



SGG

Secretaria- Geral de Governo

ESTADO DE GOIÁS
SECRETARIA-GERAL DO GOVERNO

CONCORRÊNCIA N. 01/2025/SGG

PROCESSO Nº 202418037008564

EDITAL DE CONTRATAÇÃO DO PROJETO GOIÁS DE FIBRA

ANEXO IV
TERMO DE REFERÊNCIA

CONCORRÊNCIA PÚBLICA Nº. 01 de 2025

Este documento apresenta diretrizes, especificações e os padrões mínimos requeridos no Projeto Goiás de Fibra, que abrange entrega de equipamentos, implantação da rede, implantação dos cabos ópticos, implantação da infraestrutura para equipamentos, implantação de equipamentos de acesso nos prédios do Governo, ativação do núcleo da rede, ativação da gerência dos elementos, bem como demais serviços, materiais e necessidades relacionados à perfeita operação da rede que compõe esse projeto.

As diretrizes e especificações do Projeto Goiás de Fibra descritas a seguir não poderão ser alteradas, entretanto serão permitidas eventuais flexibilizações, nos termos do Artigo 5.3 do CONTRATO, desde que: (i) garantam os requisitos mínimos de resiliência, disponibilidade de vias e indicadores descritos ao longo deste documento e seus anexos; (ii) atender toda as camadas de rede; (iii) sejam aprovadas pela CONTRATANTE.

A CONTRATADA deverá atender às seguintes necessidades:

- Procedimentos e serviços para implantação do Projeto;
- Procedimentos e serviços para operação do Projeto;
- Observância a todas as diretrizes técnicas do projeto e dos anexos técnicos;
- Padronização de todos os equipamentos e processos construtivos da rede;
- Atender às exigências de dimensionamento da rede;
- Elaboração e responsabilidade pelos projetos básico e executivo;
- Observância às obrigações e exigências técnicas relacionadas à topologia da rede, aos critérios de capacidade e às margens sistêmicas da rede e do sistema;

- Certificação de todos os equipamentos pela ANATEL;
- A CONTRATADA deverá cumprir integralmente às garantias descritas neste documento e nos seus anexos;
- Atender às obrigações relativas à execução do Projeto;
- Cumprir as obrigações dos sistemas de gerência e sistemas de informações relacionados ao Projeto;
- Executar todos os serviços e configurações necessárias para atender as conexões dos prédios e serviços públicos ao núcleo deste Projeto.
- Cumprir as obrigações relacionadas a eventos e cronogramas associados;
- Observar os requisitos do anteprojeto técnico da rede;
- Assegurar a operação adequada e completa da rede durante período de OPERAÇÃO;
- Garantir a ampliação da capacidade da rede, conforme os requisitos e obrigações decorrentes da expansão dos serviços.
- Assegurar a estabilidade sistêmica e operacional da rede;
- Atender aos indicadores previstos neste documento;
- Fornecer os planos e relatórios exigidos;
- Observar integralmente as disposições das leis brasileiras de proteção de dados, em especial, a Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD), Lei nº 13.709, de 14 de agosto de 2018;
- Implementar sistemas e políticas de autenticação e controle de acesso;
- Observância das disposições do decreto no. 10.641, de 2 de março de 2021, que institui a Política Nacional de Segurança da Informação (PNSI);
- Adesão às exigências estabelecidas pela Lei nº 12.965, de 23 de abril de 2014 – Marco Civil da Internet.

ÍNDICE

SEÇÃO 1 – OBJETO DA CONTRATAÇÃO	8
1.1 TIPO DE CONTRATAÇÃO	8
1.2 MODALIDADE DE CONTRATAÇÃO	9
1.3 CARACTERIZAÇÃO DO OBJETO	9
1.4 PERÍODO DE CONTRATAÇÃO	10
1.5 CRITÉRIO DE JULGAMENTO DAS PROPOSTAS	10
1.6 FORMA DE ADJUDICAÇÃO	10
1.7 ITENS E ESTIMATIVA DE PREÇOS	11
1.8 COMPETÊNCIA DA CONTRATAÇÃO	12
1.9 FUNDAMENTAÇÃO DA CONTRATAÇÃO	13
1.10 APRESENTAÇÃO DO PROJETO BÁSICO TÉCNICO E OPERACIONAL	21
1.11 DOCUMENTOS DE HABILITAÇÃO	22
1.12 DA GARANTIA DE APRESENTAÇÃO DE PROPOSTA	23
1.13 DA GESTÃO E FISCALIZAÇÃO DO CONTRATO	23
1.14 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO E PAGAMENTO	23
1.15 DA ALOCAÇÃO DOS RISCOS	24
SEÇÃO 2 - BENEFÍCIOS E CRITÉRIOS GERAIS DO PROJETO	26
2.1 BENEFÍCIOS DO PROJETO	26
2.2 CARACTERÍSTICAS GERAIS DO PROJETO	29
2.3 SERVIÇOS E CRITÉRIO DE CRESCIMENTO	33
2.4 ATIVIDADES DA CONTRATADA	35
2.5 CRONOGRAMA E MARCOS DO PROJETO	38
SEÇÃO 3 - OBRIGAÇÕES GERAIS PARA O PROJETO BÁSICO	41
3.1 APRESENTAÇÃO DO PROJETO BÁSICO	41
3.2 RESPONSABILIDADE TÉCNICA DO PROJETO	49
3.3 DETALHAMENTO DA EQUIPE DO PROJETO	49
SEÇÃO 4 - DETALHAMENTO DA DEMANDA	52
4.1 QUANTITATIVO DE PRÉDIOS DO GOVERNO (PSG)	52
4.2 LOCALIDADES PARA A IMPLANTAÇÃO	57
SEÇÃO 5 - PROJETO EXECUTIVO E CAPACIDADE DE EXECUÇÃO	62
5.1 ELABORAÇÃO DOS PROJETOS EXECUTIVOS	62
5.2 CAPACIDADE E GERENCIAMENTO DE IMPLANTAÇÃO	64
5.3 TREINAMENTOS NAS TECNOLOGIAS E TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA	67
SEÇÃO 6 - ESPECIFICAÇÃO DO BACKBONE	69
6.1 DESCRIÇÃO DA REDE FIBRA PARA O BACKBONE	69
6.2 QUANTITATIVOS ESTIMADOS DO BACKBONE	75
6.3 DIRETRIZES GERAIS	76
SEÇÃO 7 - ESPECIFICAÇÃO DA REDE URBANA	78
7.1 DESCRIÇÃO DA REDE DE ACESSO	78
7.2 REDE FTTH	79
7.3 REDE INTERNA, CONSTRUÇÃO DA PRUMADA	83
7.4 DIRETRIZES GERAIS	84
SEÇÃO 8 - ESPECIFICAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS ACESSO	86

8.1 DESCRIÇÃO DA SOLUÇÃO GPON.....	86
8.2 FORNECIMENTO DOS EQUIPAMENTOS.....	88
8.3 FORNECIMENTO DE OLT.....	88
8.4 FORNECIMENTO DE ONU.....	90
8.5 FORNECIMENTOS ADICIONAIS.....	92
SEÇÃO 9 - ESPECIFICAÇÕES DA REDE DE TRANSMISSÃO.....	95
9.1 DESCRIÇÃO DA REDE DE TRANSMISSÃO COM TECNOLOGIA DWDM.....	95
9.2 CONTRATAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS.....	104
9.3 DEFINIÇÕES TÉCNICAS DOS EQUIPAMENTOS, MATERIAIS E SERVIÇOS.....	108
9.4 DIMENSIONAMENTO DOS ELEMENTOS E CONFIGURAÇÃO.....	111
9.5 REQUERIMENTO DE GERÊNCIA E DCN DE REDE TRANSMISSÃO.....	114
9.6 CONTRATAÇÃO DA PLATAFORMA DE GERÊNCIA.....	117
SEÇÃO 10 - ESPECIFICAÇÃO DOS ELEMENTOS NO NÚCLEO IP E SINCRONISMO.....	119
10.1 DESCRIÇÃO GERAL DO CORE DA REDE.....	119
10.2 ROTEADORES EDGE IP.....	120
10.3 NÚCLEO IP GOIÂNIA.....	125
10.4 NÚCLEO DE SINCRONISMO.....	130
10.5 CONTRATAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS.....	132
10.6 DEFINIÇÕES TÉCNICAS DOS EQUIPAMENTOS MATERIAIS E SERVIÇOS.....	134
10.7 REQUERIMENTO DE GERÊNCIA E DCN DE REDE EDGE IP.....	135
SEÇÃO 11 - ESPECIFICAÇÃO DO CORE DE VOZ.....	138
11.1 DESCRIÇÃO DO CORE DE IMS.....	138
11.2 CONTRATAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS.....	143
11.3 ELEMENTOS DE INTERCONEXÃO STFC E SMP.....	149
SEÇÃO 12 - ESPECIFICAÇÃO DO CORE DE SEGURANÇA.....	151
12.1 CARACTERÍSTICAS GERAIS DOS NG FIREWALL.....	151
12.2 REQUISITOS DE SEGURANÇA DA INFORMAÇÃO.....	158
12.3 APLICAÇÕES E ESPECIFICAÇÃO DO FIREWALL.....	159
12.4 APLICAÇÃO E ESPECIFICAÇÕES DO DPI E ANTIDDDOS.....	164
12.5 PROCEDIMENTOS DE SEGURANÇA.....	167
SEÇÃO 13 - ESPECIFICAÇÃO DE INFRAESTRUTURA DE SITES COLETORES.....	168
13.1 INFRAESTRUTURA PARA OS EQUIPAMENTOS.....	168
13.2 REQUERIMENTO DE AUTONOMIA E GMG MÓVEL.....	174
13.3 FORNECIMENTO DE SISTEMAS DE ENERGIA FOTOVOLTAICA.....	174
13.4 REQUERIMENTO DE INFRAESTRUTURA CIVIL E SEGURANÇA.....	181
SEÇÃO 14 - ESPECIFICAÇÃO DE INFRAESTRUTURA DO NÚCLEO.....	183
14.1 DESCRIÇÃO DE INFRAESTRUTURA DO CENTRO DE GERÊNCIA.....	183
14.2 ADEQUAÇÃO DE AMBIENTE DE <i>DATACENTER</i> EXISTENTE (DC1 E DC2).....	190
14.3 INFRAESTRUTURA DE P1 E P2 - CONTAINERS AGREGADORES.....	190
14.4 FORNECIMENTO DE GMG.....	196
14.5 TRANSFORMADORES DE ENTRADA E CABINES DE ENTRADA.....	198
14.6 FORNECIMENTO VÍDEO MONITORAMENTO E SEGURANÇA.....	199
14.7 ESPECIFICAÇÕES BATERIAS DE LÍTIO.....	200
14.8 ESPECIFICAÇÕES DAS UPS - FONTES.....	202
14.9 UTILIZAÇÃO DE <i>DATACENTER</i> DA CONTRATADA.....	202
14.10 LOCALIZAÇÃO DE P1, P2 E CGR.....	206
SEÇÃO 15 - ESPECIFICAÇÃO DA REDE WI-FI SOCIAL.....	208
15.1 DESCRIÇÃO GERAL DA REDE WI-FI 7.....	208

15.2 REQUERIMENTOS WI-FI 7	208
15.3 GERÊNCIA PARA WI-FI 7	212
15.4 FORNECIMENTO PORTAL WEB	214
15.5 INFRAESTRUTURA DE POSTES E ENERGIA.....	217
15.6 INFRAESTRUTURA INDOOR	218
SEÇÃO 16 - ESPECIFICAÇÃO DO SISTEMA DE GERÊNCIA DA REDE	220
16.1 DESCRIÇÃO GERAL DO SISTEMA DE GERÊNCIA DE REDE E ELEMENTOS	220
16.2 ESTRUTURA FÍSICA DO CENTRO DE GERÊNCIA DE REDES (CGR)	229
16.3 SISTEMAS.....	229
16.4 SERVIDORES E COMPUTADORES DE GERÊNCIA	230
16.5 DIMENSIONAMENTO GERAL DO SISTEMA DE GERÊNCIA	231
16.6 REQUISITOS DE APROVISIONAMENTO	237
16.7 REQUISITOS DE SEGURANÇA	241
16.8 ESTRUTURA DE BACKUP E RESTORE	244
SEÇÃO 17- INTEGRAÇÃO TOTAL DOS ELEMENTOS, INFRAESTRUTURA E CORE.....	246
17.1 INTEGRAÇÃO ELEMENTOS NA CONSTRUÇÃO DA REDE	246
17.2 INTEGRAÇÃO NA EXPANSÃO E OPERAÇÃO DA REDE	246
SEÇÃO 18 - ESPECIFICAÇÕES SISTEMA DE CLIENTES (CRM) E INVENTÁRIO.....	248
SEÇÃO 19 - OPERAÇÃO DA REDE.....	250
19.1 VISÃO GERAL	251
19.2 SERVIÇOS A SEREM PRESTADOS	253
19.3 EQUIPE TÉCNICA E SUPORTE	255
19.4 RECURSOS E FERRAMENTAS.....	257
19.5 GESTÃO DE OPERAÇÃO.....	258
19.6 SUPORTE TÉCNICO NA OPERAÇÃO	262
19.7 CENTROS DE MANUTENÇÃO REGIONAIS.....	265
19.8 GERÊNCIA DE FALHAS.....	265
19.9 GERÊNCIA DE DESEMPENHO	267
19.10 OPERAÇÃO E GERÊNCIA DO WI-FI.....	268
19.11 MANUTENÇÃO E RESTAURAÇÃO.....	271
19.12 INDICADORES DE OPERAÇÃO	272
19.13 REQUISITOS DE SEGURANÇA	273
19.14 APROVISIONAMENTO	274
19.15 ARMAZENAGEM DE DADOS.....	275
19.16 GESTÃO DE SOBRESSALENTE	275
19.17 ACEITAÇÃO DE NOVOS ELEMENTOS.....	277
19.18 PLANO DE OPERAÇÃO	278
19.19 SERVIÇOS DE SUPORTE	280
19.20 DIMENSIONAMENTO DAS EQUIPES.....	284
19.21 PLANO DE CONTINGÊNCIAS.....	287
19.22 INFORMAÇÕES PARA O CONTRATANTE	287
19.23 PROCESSOS DE SUPERVISÃO PELA EMPRESA FISCALIZADORA	290
19.24 PROCESSO DE TRANSIÇÃO DA OPERAÇÃO.....	291
19.25 CONSUMÍVEIS DE OPERAÇÃO, FROTA E COMBUSTÍVEL	292
19.26 RESUMO DE SLA DE OPERAÇÃO.....	292
SEÇÃO 20 - CRESCIMENTO DE CAPACIDADE DE TODA A REDE E UPGRADE	293
SEÇÃO 21 - REQUISITOS DE GARANTIAS DA REDE E DOS ELEMENTOS	295
21.1 GARANTIA E REPOSIÇÃO DE ELEMENTOS NO PERÍODO DE GARANTIA.....	295
21.2 SUPORTE PARA REPOSIÇÃO DE PLACAS E EQUIPAMENTOS.....	295
21.3 ASSISTÊNCIA TÉCNICA PÓS-GARANTIA	296

SEÇÃO 22 - PROCEDIMENTOS E ETAPAS DO PROJETO	298
22.1 PROCEDIMENTO E ETAPAS DA IMPLANTAÇÃO	298
22.2 PROCEDIMENTO E ETAPAS DA OPERAÇÃO	300
22.3 PROCEDIMENTO E ETAPAS PARA EXPANSÃO DE CAPACIDADE	301
SEÇÃO 23 - ACEITAÇÃO E PROCESSO DE LIBERAÇÃO DE EVENTOS	302
23.1 ETAPAS DE ACEITAÇÃO E PAGAMENTO	302
23.2 PROCEDIMENTOS GERAIS.....	303
23.3 EMISSÃO DAS ORDENS DE SERVIÇOS PARA IMPLANTAÇÃO DA REDE	305
23.4 INFORMAÇÕES BÁSICAS DOS RELATÓRIOS DE SERVIÇOS EXECUTADOS.....	307
23.5 APROVAÇÃO DOS RELATÓRIOS PELA EMPRESA FISCALIZADORA	308
23.6 MODELO DOS DOCUMENTOS E RELATÓRIOS	308
23.7 TRANSFERÊNCIA DE RESPONSABILIDADE E PROPRIEDADE.....	309
23.8 HOMOLOGAÇÃO SISTÊMICA DOS EQUIPAMENTOS	310
23.9 EVENTOS DE LIBERAÇÃO DOS SERVIÇOS DE OPERAÇÃO	311
SEÇÃO 24 - DESCONTOS E PENALIDADES EM FUNÇÃO DE INDICADORES TÉCNICOS	313
24.1 FATOR DE DESCONTO DE NÃO CONFORMIDADES DE IMPLANTAÇÃO.....	313
24.2 FATOR DE DESCONTO EM FUNÇÃO DOS INDICADORES OPERACIONAIS DE QUALIDADE, DE BACKBONE E PENALIDADES ASSOCIADAS À IMPLANTAÇÃO DA OPERAÇÃO	314
SEÇÃO 25 - DIMENSIONAMENTO DE SOBRESSALENTES	317
SEÇÃO 26 - DIAGRAMA ORIENTATIVO DA REDE DWDM	318
SEÇÃO 27 - MODELO PARA PROJETO BÁSICO E PROCESSO DE OPERAÇÃO DA REDE.....	320
SEÇÃO 28 - DIAGRAMA GEORREFERENCIADO REDE EXTERNA – KMZ	325
SEÇÃO 29 - TABELA DE PONTOS DE SERVIÇO DO GOVERNO - PSG	326
SEÇÃO 30 - QUANTITATIVOS ORIENTATIVOS DE ANTEPROJETO	327
31. ANEXO IV.A - CADERNO DE ENCARGOS DE CONSTRUÇÃO DE REDE	329
32. ANEXO IV.B - CADERNO DE ENCARGOS DE INFRAESTRUTURA	330
33. ANEXO IV.C - ESPECIFICAÇÕES DOS EQUIPAMENTOS.....	331
34. ANEXO IV.D - ESPECIFICAÇÃO DO CORE DE SEGURANÇA	332
35. ANEXO IV.E - INDICADORES DE IMPLANTAÇÃO	333
36. ANEXO IV. F - CRONOGRAMA E EVENTOS DE IMPLANTAÇÃO	334
37. ANEXO IV.G - PLANILHA DE PREÇOS E ITENS.....	335
38. INDICADORES DE OPERAÇÃO.....	336
39. ANEXO II – DOCUMENTOS DE HABILITAÇÃO.....	337
40. ANEXO IV.O - CADERNO DE ENCARGOS DOS EVENTOS	338
41. ABREVIATURAS TÉCNICAS, LISTA FIGURA E TABELAS E ANEXOS	339

SEÇÃO 1 – OBJETO DA CONTRATAÇÃO

- 1.a) O objeto do presente CONTRATO é o fornecimento de rede de telecomunicações e prestação dos serviços de transporte de dados, voz e Wi-Fi 7, por meio da construção, implantação, operação e manutenção de rede de alta capacidade e Wi-Fi 7, segurança, treinamentos, serviços de voz para o Estado de Goiás, na modalidade Fornecimento e Prestação de Serviço Associado.
- 1.b) O fornecimento da rede consistirá em ecossistema de telecomunicações privativo para o Governo do Estado de Goiás, envolvendo construção de infraestrutura de fibra óptica e Wi-Fi 7 nas regiões Norte, Nordeste e região metropolitana de Goiânia, implantação de redes de acesso em estrutura FTTH, instalação de equipamentos de tecnologia XGSPON/GPON, utilização de equipamentos de transmissão DWDM, configuração da camada de roteamento IP, implementação de infraestrutura de núcleo IP com funções CGNAT, VPN, *Router Reflector*, gerenciamento de IP, disponibilização de plataforma de segurança tipo NG Firewall (*Next Generation Firewall*), implementação de plataforma de voz fixa sob padrão IMS (*IP Multimedia Core Network Subsystem*), estabelecimento de Centro de Gerência e Operação, e provisionamento de toda a infraestrutura necessária para suportar esse ecossistema de telecomunicações privativo.
- 1.c) Inclui ao escopo da CONTRATADA a operação, que terá início com a aceitação do CORE e CGR e **se estenderá até o 30º mês, contado da assinatura do CONTRATO.**

1.1 TIPO DE CONTRATAÇÃO

- 1.1.a) Fornecimento e Prestação de Serviço Associado, fundamentado no anteprojeto, descrito neste documento, que apresenta os subsídios necessários à elaboração dos projetos básico e executivo, em estrita observância às exigências da Lei:

Lei 14.133 de 1 de abril de 2021 – art 6º inciso XXIV - anteprojeto: peça técnica com todos os subsídios necessários à elaboração do projeto básico, que deve conter, no mínimo, os seguintes elementos:

- a) demonstração e justificativa do programa de necessidades, avaliação de demanda do público-alvo, motivação técnico-econômico-social do empreendimento, visão global dos investimentos e definições relacionadas ao nível de serviço desejado;*
- b) condições de solidez, de segurança e de durabilidade;*
- c) prazo de entrega;*
- d) estética do projeto arquitetônico, traçado geométrico e/ou projeto da área de influência, quando cabível;*
- e) parâmetros de adequação ao interesse público, de economia na utilização, de facilidade na execução, de impacto ambiental e de acessibilidade;*
- f) proposta de concepção da obra ou do serviço de engenharia;*

1.2 MODALIDADE DE CONTRATAÇÃO

- 1.2.a) A modalidade da licitação é a Concorrência, nos termos do inciso XXXVIII do art. 6º da Lei Federal n. 14.133/2021, em razão das características do objeto e da natureza da contratação, que envolve bens e serviços especiais, sob o regime de fornecimento e prestação de serviço associado.

1.3 CARACTERIZAÇÃO DO OBJETO

- 1.3.a) O objeto do presente CONTRATO consiste no fornecimento de rede de telecomunicações e prestação de serviços de transporte de dados, voz e Wi-Fi7, por meio de construção, manutenção e operação de infraestrutura de rede de fibra óptica de alta capacidade, segurança, serviços de voz e rede Wi-Fi7 para o Estado de Goiás, na modalidade de Fornecimento e Prestação de Serviço Associado.

- 1.3.b) A contratada será responsável por elaborar e desenvolver os projetos básico e executivo, executar obras e serviços de engenharia, fornecer bens novos, mão de obra e prestar serviços especializados, além de realizar montagem, testes e as demais operações necessárias e suficientes para a entrega final do objeto. Adicionalmente, deverá atender aos padrões de desempenho e às características gerais e específicas, conforme estabelecido nas especificações técnicas usualmente adotadas, respeitando-se as leis e normas brasileiras vigentes.

1.4 PERÍODO DE CONTRATAÇÃO

- 1.4.a) O prazo de vigência da contratação é de 5 (cinco) anos, contados da assinatura do Contrato, prorrogável até o limite de 10 (dez) anos, na forma dos artigos 106 e 107 da Lei nº 14.133/2021.

1.5 CRITÉRIO DE JULGAMENTO DAS PROPOSTAS

- 1.5.a) O critério de julgamento desta Concorrência é o de menor preço global, nos termos do *art. 6º, inciso XXXVIII, alínea “a” da Lei Federal no. 14.133/2021.*

1.6 FORMA DE ADJUDICAÇÃO

- 1.6.a) Contratação por lote único para atender solução composta por infraestrutura, materiais, equipamentos, softwares, serviços e operação por período determinado, para atender a finalidades específicas conforme descrito neste TR-TERMO DE REFERÊNCIA.

1.7 ITENS E ESTIMATIVA DE PREÇOS

- 1.7.a) Lote Único: O valor do projeto Goiás de Fibra abarca desde a construção e implantação de rede incluindo licenciamentos, materiais, equipamentos, softwares e suas licenças, assim como respectivos upgrades, operação e manutenção de rede de alta capacidade, segurança e treinamento conforme segmentação abaixo:
- 1.7.b) Grupo 1: A construção total da rede, utilizando-se de materiais e equipamentos novos (nunca reutilizados ou reconicionados), a partir do dimensionamento do anteprojeto descrito no TERMO DE REFERÊNCIA, envolve os projetos técnicos, equipamentos, materiais, serviços e treinamento.
- 1.7.c) Grupo 2: Sobressalentes de equipamentos necessários para a operação completa da rede.
- 1.7.d) Grupo 3: Operação da rede conforme descrito neste documento, envolverá técnicos e especialistas do centro de gerência, além de técnicos de campo para operação e que deverá seguir os indicadores de operação definidos no contrato.
- 1.7.e) Grupo 4: Expansão de capacidade DWDM e IP em duas etapas e serviços adicionais a serem contratados (opcional) conforme a demanda e necessidade do Governo, além de serviços adicionais e de contratação opcional referentes a Serviços de Hora Técnica para reconfiguração e melhorias do Firewall-NG e referentes a Horas de Suporte para customização da Plataforma de Inventários e CRM. O valor estimado na tabela abaixo representa a soma dos itens 49, 50, 51 e 52 do ANEXO IV.G - Planilha de Preços e Itens
- 1.7.f) Os valores estimados da contratação baseado e aferidos conforme ampla pesquisa de mercado (base orçamento dezembro/24) são os seguintes:

LOTE	GRUPO	DESCRIÇÃO DO GRUPO	MÉTRICA	QUANTIDADE	VALOR TOTAL (R\$)
ÚNICO		Construção da rede (Projetos, equipamentos, softwares, licenças, materiais, serviços, treinamento, etc)	unidade	01	R\$ 441.241.859,98
		Sobressalentes	unidade	01	R\$ 11.772.485,84
		Operação da Rede	meses	21	R\$ 22.835.929,37 *
		Kit Vandalismo - Opcional	Unidade	01	R\$ 4.670.891,69
		Expansão de Capacidade - Opcional	unidade	02	R\$ 13.842.395,34
TOTAL					R\$ 494.363.562,22

* Valor varia conforme a real (mês) ativação dos elementos de rede

- 1.7.g) A contratação dos grupos 1, 2 e 4 deve ser única, pois são elementos tecnicamente inter-relacionados que necessitam de total interoperabilidade entre os equipamentos da rede, dos sobressalentes e da expansão de capacidade. Para o Grupo 3, que envolve o conhecimento necessário para gerenciar, configurar e operar a rede na fase inicial do projeto, recomenda-se que a operação seja realizada pelo mesmo fornecedor, a fim de garantir ganhos financeiros (mesma empresa instala e opera) e que não ocorram problemas e falhas de interface entre empresas contratadas.
- 1.7.h) A estimativa de preço da contratação para elaboração do orçamento detalhado, composta por preços unitários e fundamentada em Pesquisa de preços com empresas, fabricantes e fornecedores especializados nas tecnologias requeridas pelo CONTRATO.
- 1.7.i) ELEMENTOS DE REDE: São todos os equipamentos necessários para construção da rede e que devem ser executados conforme as normas técnicas descritas no Edital e seus anexos.

1.8 COMPETÊNCIA DA CONTRATAÇÃO

- 1.8.a) Essa contratação encontra-se em conformidade com as competências da SECRETARIA GERAL DE GOVERNO, SGG do Governo do Estado de Goiás, *LEI Nº 21.792, DE 16 DE FEVEREIRO DE 2023*, que estabelece a

organização administrativa básica do Poder Executivo e dá outras providências.

Art. 5º À SGG competem:

VIII – a elaboração, a proposição e o acompanhamento da execução das políticas públicas estaduais de energia e telecomunicações no Estado, assim como a interlocução entre as esferas federal, estadual e municipal sobre políticas públicas, inclusive o acompanhamento, o controle e a fiscalização da qualidade dos serviços de energia e telecomunicações;

1.9 FUNDAMENTAÇÃO DA CONTRATAÇÃO

- 1.9.a) Para viabilizar a prestação dos serviços de telecomunicações necessários, o Governo de Goiás, juntamente com suas Secretarias, utiliza mais de 270 provedores de telecomunicações, com elevado custo associado. O conjunto de serviços oferecido ao Estado abrange ampla diversidade de tecnologias, qualidade e preços.
- 1.9.b) A principal tecnologia de acesso é *ADSL (Asymmetric Digital Subscriber Line)*, responsável por 55% da conexão, que opera em uma rede legada de par metálico com baixa capacidade, limitada a 10 Mbps. A capacidade varia conforme a qualidade da rede de pares metálicos, o que resulta em uma velocidade média dos serviços contratados pelo Governo de 114 Mbps, enquanto a velocidade média dos serviços de banda larga no Estado de Goiás é de 344,2 Mbps (Informativo ANATEL sobre Banda Média Contratada nas diversas unidades da federação em dezembro de 2023).
- 1.9.c) O atendimento aos órgãos do Governo do Estado de Goiás enfrenta limitações na capacidade dos links utilizados, devido à adoção de tecnologia de acesso defasada e à limitada penetração do *backhaul* em fibra, concentrado na região Sul. As regiões Norte e Nordeste apresentam menor penetração de *backhaul*. Além disso, as fibras estão pulverizadas

entre os pequenos provedores, que não conseguem atender plenamente às demandas de conexão de telecomunicações do Governo.

- 1.9.d) Pesquisa realizada pela Secretaria Geral Governo (SGG), entre final de 2023 e início de 2024, revelou que 68% das conexões de internet que atendem ao Governo foram consideradas de baixa qualidade pelos servidores entrevistados, 34% consideraram de boa qualidade e 1,4% classificaram como de excelente qualidade. Portanto, torna-se evidente a necessidade de aprimorar os serviços de telecomunicações que atendem ao Governo de Goiás.
- 1.9.e) Atualmente, o sistema de firewall para mitigação de ataques cibernéticos encontra-se com sua capacidade ocupada, sendo necessária atualização do sistema para prevenir ataques. Nesse contexto, o projeto Goiás de Fibra, que inclui estrutura de segurança de nova geração (Firewall-NG), está sendo considerado no escopo do projeto, a fim de evitar a necessidade de investimentos adicionais nesta tecnologia no futuro.
- 1.9.f) O Governo de Goiás, através da Secretaria Geral de Governo, com o objetivo de melhorar a qualidade dos serviços prestados à população, desenvolveu o projeto Goiás de Fibra, por meio do qual implantará rede de fibra óptica para conectar os órgãos do Governo Estadual, com o propósito de melhorar o atendimento à população.
- 1.9.g) O Governo de Goiás, por meio da Secretaria Geral de Governo, realizou diagnóstico sobre as condições dos serviços de telecomunicações utilizados para interligar seus prédios na prestação dos serviços do Estado de Goiás à população e constatou a baixa oferta de fibra óptica nos municípios das regiões Norte e Nordeste do Estado.
- 1.9.h) Conjuntamente, foram identificados a qualidade reduzida dos serviços de acesso à internet, os problemas de conexão das secretarias com os data centers e com os sistemas do Governo de Goiás, além das limitações nos sistemas de proteção atuais e as deficiências no serviço de telefonia fixa.
- 1.9.i) Verificados problemas no atendimento aos usuários do Estado por parte das operadoras de internet.

- 1.9.j) Para enfrentar tais questões, foi lançado o projeto **Goiás de Fibra**, com objetivo de implementar rede de conexão em fibra óptica de alta capacidade, velocidade, disponibilidade e segurança, destinada a atender às necessidades atuais de conexão do Governo de Goiás e a preparar-se para novas demandas de conexões e serviços digitais que possam surgir no futuro.
- 1.9.k) O projeto prevê a construção de rede composta pelas seguintes camadas funcionais:
- a) Camada de Núcleo ou Core;
 - b) Camada de acesso em fibra *backbone*;
 - c) Camada de Segurança;
 - d) Camada de sincronismo de tempo;
 - e) Camada de transmissão DWDM e IP;
 - f) Camada de acesso FTTH;
 - g) Acesso específico Ethernet Demarcation Device (EDD);
 - h) Camada de GPON, XGSPON e ONU;
 - i) Camada prumada - acesso interno dos prédios;
 - j) Camada de Wi-Fi.
- 1.9.k) Sobre os equipamentos e camadas funcionais acima descritas, serão configurados os serviços definidos como:
- a) Serviços de conexão (**Serviço 1, Serviço 2, Serviço 3, Serviço 4**);
 - b) Serviços de segurança de rede de terceira geração (NG *Firewall com DPI e AntiDDoS*);
 - c) Serviços de comunicação de voz (Voz fixa sobre rede privada);
 - d) Serviço de Wi-Fi social;
 - e) Serviços de operação da rede implantada, incluindo o seu CGR (Centro de Gerenciamento de Rede).
- 1.9.l) A rede irá disponibilizar conexões seguras de alta capacidade e de qualidade para as secretarias do Estado e seus órgãos de atendimento, tais como hospitais, clínicas de saúde, escolas, universidades, órgãos de

educação, segurança pública, batalhões da polícia militar, delegacias, penitenciárias e as estruturas administrativas do Governo de Goiás.

- 1.9.m) Também haverá pontos de rede aberta Wi-Fi social, para a população ter acesso à *Internet*, incluindo aos serviços ofertados pelo CONTRATANTE, permitindo acesso às tecnologias digitais essenciais para o desenvolvimento econômico e social.
- 1.9.n) O Projeto **Goiás de Fibra** será uma rede privada, contendo um *Core* virtualizado IP, um núcleo *IMS* de aplicações de voz, camada de segurança da rede, um *backbone* de fibra óptica com capacidade de rede DWDM e *Edge IP*, rede acesso de FTTH e uma rede de acesso Wi-Fi Social, tudo isso suportado por uma infraestrutura com gabinetes, containers, energia, GMG, e demais partes requeridas para a adequada operação dos serviços previstos.
- 1.9.o) É parte do escopo deste TR um ecossistema de gestão de rede, contendo plataformas de gerência, aplicações de inventário, sistema integrados de suporte de operação (OSS) e sistema de suporte de negócio (BSS).
- 1.9.p) Todos os sistemas deverão ser capazes de orquestrar qualquer elemento da rede, com as informações georreferenciadas, da rede óptica e gerenciar os serviços e chamados de atendimento aos usuários.
- 1.9.q) O projeto Goiás de Fibra pode ser definido em seus macros blocos através do diagrama da Figura 1.



Figura 1: Macro diagrama de funções da Rede Goiás de Fibra

- 1.9.r) A Figura 2 apresenta o diagrama de fibras que atenderá a região Norte, Nordeste e Centro do Estado de Goiás, envolvendo o entorno de Brasília e a região metropolitana de Goiânia.

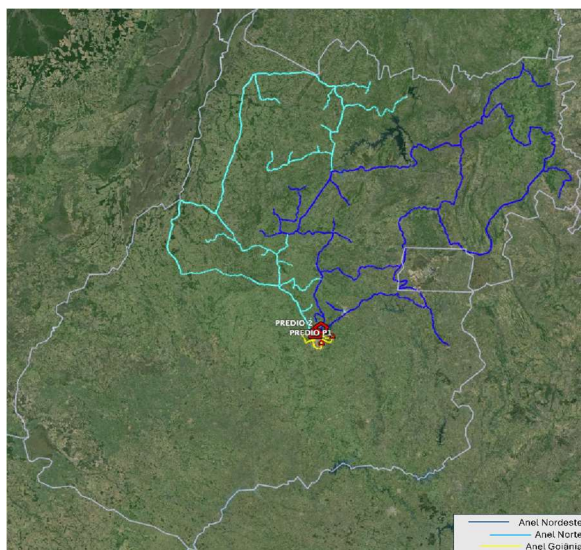


Figura 2: Diagrama básico das rotas de fibras a serem construídas

- 1.9.s) As Figuras 1 e 2 são diagramas informativos para a elaboração do projeto básico e projeto executivo, que envolvem as premissas, requerimentos e obrigações técnicas que serão detalhadas neste documento, e que são necessárias para construção da rede de modo obrigatório.
- 1.9.t) Para a execução e implantação deste projeto serão solicitadas as especificações de infraestrutura, as tecnologias de equipamentos a serem aplicadas, o fornecimento de serviços de implantação, o fornecimento de materiais e insumos, as atividades de configuração dos serviços, os recursos de operação e gerência de redes.
- 1.9.u) Caberá à CONTRATADA executar as atividades e instalações de unidades adicionais na rede para aumentar a capacidade dos serviços, caso o Governo de Goiás venha requerer esse incremento de capacidade.
- 1.9.v) A CONTRATADA deverá entregar ao longo do projeto os seguintes itens da rede:

- a) Centro de Gerência (CGR): Implantado em containers com capacidade para suportar pessoas e equipamentos com metragem mínima de 150m². Infraestrutura mínima atendendo os requerimentos de infraestrutura padrão TIER 2 (TIA-942 N+1), conforme ANEXO IV.B - CADERNO DE ENCARGOS DE INFRAESTRUTURA.
- b) Fornecimento e implantação dos concentradores de equipamentos, para instalação do núcleo da rede, tipo *container* denominados P1 e P2 em Goiânia, atendendo os requerimentos de infraestrutura padrão TIER 2 (TIA-942 N+1) e deverá atender os requerimentos de infraestrutura do ANEXO IV.B - CADERNO DE ENCARGOS DE INFRAESTRUTURA.
- c) Após a implantação dos concentradores de equipamentos P1 e P2 e à critério do Estado, eles deverão ter capacidade de serem auditados e certificados com as normativas de certificação de Datacenter TIER.
- d) Construção de redes com anéis de fibra aérea na região metropolitana de Goiânia e nas regiões Norte e Nordeste com fibra padrão G-652, atendendo o ANEXO IV.A- CADERNO DE ENCARGOS DE CONSTRUÇÃO DA REDE.
- e) Construção de acesso urbano, interligando os anéis de fibra até a sede dos municípios em rede aérea, com fibra padrão G-652, atendendo o ANEXO IV.A- CADERNO DE ENCARGOS DE CONSTRUÇÃO DA REDE.
- f) Construção de rede de acesso aérea em estrutura FTTH (*Fiber to the home*) nos municípios, interligando prédios do Governo às estações de equipamentos da rede, atendendo o ANEXO IV.A - CADERNO DE ENCARGOS DE CONSTRUÇÃO DA REDE.
- g) Construção dos acessos internos nos prédios (Prumada), com fibra padrão G-657, atendendo o ANEXO IV.A - CADERNO DE ENCARGOS DE CONSTRUÇÃO DA REDE.

- h) Fornecimento e implantação de infraestrutura de gabinetes com baterias de lítio para acomodação dos equipamentos, atendendo os requerimentos de infraestrutura do ANEXO IV.B -CADERNO DE ENCARGOS DE INFRAESTRUTURA.
- i) Execução de infraestrutura civil para instalação dos gabinetes em espaço do Governo, atendendo os requerimentos de infraestrutura do ANEXO IV.B - CADERNO DE ENCARGOS DE INFRAESTRUTURA.
- j) Fornecimento e implantação de uma rede IP de núcleo, e de agregação (*Edge IP*), atendendo os requerimentos e obrigações descritas no ANEXO IV.C - ESPECIFICAÇÕES DOS EQUIPAMENTOS.
- k) Fornecimento e implantação de uma rede *DWDM* (ROADM, FOADM) atendendo os requerimentos e obrigações descritas no ANEXO IV.C - ESPECIFICAÇÕES DOS EQUIPAMENTOS.
- l) Fornecimento e instalação de equipamento de acesso com equipamentos OLT e ONU com tecnologias *GPON*, *XGSPON* e *Wi-Fi 7*, atendendo aos requerimentos e obrigações descritas no ANEXO IV.C -ESPECIFICAÇÕES DOS EQUIPAMENTOS.
- m) Implantação e fornecimento de pontos de acesso *Wi-Fi 7* público, atendendo aos requerimentos e obrigações descritas no ANEXO IV.C -ESPECIFICAÇÕES DOS EQUIPAMENTOS.
- n) Fornecimento e implementação de um Core de segurança, *NG Firewall*, atendendo os requerimentos e obrigações descritas no ANEXO IV.D - ESPECIFICAÇÃO DO CORE DE SEGURANÇA.
- o) Fornecimento e instalação dos sistemas e servidores da plataforma de gerência de rede e dos elementos e sistema de controle de clientes e serviços (*OSS* e *BSS*), atendendo os requerimentos e obrigações descritas neste documento.

- p) Fornecimento e implantação de um core de voz, padrão IMS/VoBB (*IP Multimedia subsystem over Voice over BroadBand*), atendendo aos requerimentos e obrigações descritas.
 - q) Fornecimento e implementação de GTW de interconexão padrão *SIP trunking* ou *SBC (Session Border Controller)* atendendo aos requerimentos e obrigações descritas.
 - r) Fornecimento de servidores com capacidade para instalação das plataformas de servidores de suporte e backup, atendendo os requerimentos e obrigações descritas neste documento.
 - s) Fornecimento dos serviços de operação total da rede.
 - t) Configuração de equipamento com capacidade de redundância de rede e de placas das redes DWDM, IP, core e pontos específicos descritos neste documento.
 - u) Os equipamentos da rede IP (*CGNAT, router reflector* e outros) com o *NG Firewall* e suas interdependências será escopo de configuração desse projeto, incluindo a interoperabilidade com o Firewall atual com os elementos IP da rede Goiás de Fibra.
 - v) Fornecimento de sobressalentes e possíveis expansões de capacidade para a rede.
 - w) Executar e atender ao cronograma de implementação com marcos específicos para a rede e serviços.
- 1.9.w) Este documento e seus anexos contém as informações no formato de um anteprojeto, suficientes para que a CONTRATADA elabore o projeto básico e projeto executivo. Caso a CONTRATADA deseje utilizar qualquer solução ou equipamento diferente do descrito no Anteprojeto, deverá:
- (i) garantir que os requisitos mínimos e indicadores descritos ao longo deste documento sejam mantidos; e
 - (ii) buscar aprovação pela CONTRATANTE.

- 1.9.x) A CONTRATADA deverá atender integralmente a todos os critérios técnicos, todas as camadas de rede, todos os métodos construtivos, atender todas as margens sistêmicas, garantir a total interoperabilidade da rede e gerenciamento através de suas plataformas de gerência, provisionamento, inventário e gestão de clientes, assim como os requisitos de operação e funcionalidades de rede associadas ou justificar quaisquer alterações: (i) garantindo que os requisitos mínimos, camadas de rede e indicadores descritos ao longo deste documento sejam mantidos; e (ii) buscando aprovação pela CONTRATANTE.
- 1.9.y) A apresentação do projeto básico técnico da rede considerando o fornecimento de insumos, implantação e operação de rede é mandatório.
- 1.9.z) O Governo de Goiás contará com uma empresa terceirizada independente para dar suporte ao acompanhamento e supervisão dos processos de implantação, realizados pela CONTRATADA, conforme descrito nesse documento, esta empresa será descrita como “EMPRESA FISCALIZADORA.

1.10 APRESENTAÇÃO DO PROJETO BÁSICO TÉCNICO E OPERACIONAL

- 1.10.a) Será requerido da CONTRATADA após a assinatura do CONTRATO a entrega do projeto básico, em até 30 dias, contendo todo o detalhamento da implantação da rede e da estrutura de operação conforme descrito na seção 3 e deverá seguir o modelo de apresentação do projeto básico descrito na seção 27.
- 1.10.b) Apresentar no projeto básico todos os quantitativos de cada item necessário para a execução completa da rede e atender integralmente aos requerimentos técnicos especificados e solicitados.
- 1.10.c) Apresentar o cronograma de operação considerando a entrega dos serviços relativos ao CONTRATO e respeitando o cronograma de eventos de implantação do projeto.

- 1.10.d) As quantidades informadas na Planilha de itens do projeto básico, deverá ser preenchida pela CONTRATADA, a partir das quantidades mínimas estimadas do anteprojeto e com seu dimensionamento técnico avaliado no projeto básico.
- 1.10.e) Os requisitos estabelecidos pelo CONTRATANTE, neste TERMO DE REFERÊNCIA, e que serão exigidos no projeto básico e ao longo do projeto, foram fixados à luz da aplicação dos princípios da razoabilidade e da proporcionalidade e de forma adequada aos itens, etapas ou parcelas de maior relevância.

1.11 DOCUMENTOS DE HABILITAÇÃO

- 1.11.a) A Licitante deverá apresentar documentação que comprove Habilitação Jurídica, Regularidade Fiscal e Trabalhista, Qualificação Econômico-Financeira e Qualificação Técnica, conforme definido no TERMO DE REFERÊNCIA e seu anexo II - DOCUMENTOS DE HABILITAÇÃO.
- 1.11.b) A habilitação técnica exigida se justifica pela complexidade técnica para a construção da rede Goiás de Fibras envolvendo diversas tecnologias como tecnologia IP, tecnologia DWDM, tecnologia GPON/XGSPON, sistema de proteção de nova geração (Firewall NG), conhecimento de construção de redes ópticas de acesso (FTTH) e redes de longa distâncias.
- 1.11.c) Também é solicitado que os licitantes tenham capacidade técnica de operar redes de telecomunicações sobre fibra óptica, e seus respectivos equipamentos, e transferir conhecimento para o CONTRATANTE.
- 1.11.d) Em relação à qualificação técnico-profissional, como a configuração de equipamentos e operação de vários sistemas e plataformas distintas traz uma complexidade técnica elevada, requer profissionais com larga experiência nas tecnologias e na integração de todo o ecossistema proposto para o projeto Goiás de Fibra, por isso a exigência requerida.

- 1.11.e) Também é requerida a comprovação de capacidade econômico-financeira das licitantes para executar o contrato até a sua conclusão.

1.12 DA GARANTIA DE APRESENTAÇÃO DE PROPOSTA

- 1.12.a) A Lei Federal n. 14.133/2021 tem como uma das grandes inovações a inversão da fase de julgamento, de modo a trazer maior celeridade ao procedimento licitatório, tornando regra o que, até então, era exceção. Desse modo, esta licitação segue os ditames da nova lei de licitações, inclusive no que tange à previsão da Garantia de Proposta no primeiro envelope, como condição de pré-habilitação.
- 1.12.b) A Licitante deverá atender a todos os requerimentos do ANEXO V – Minuta de Contrato Administrativo e requerimentos escritos no Edital.

1.13 DA GESTÃO E FISCALIZAÇÃO DO CONTRATO

- 1.13.a) A execução dos contratos administrativos deve ser acompanhada pelo CONTRATANTE, com o objetivo de avaliar o cumprimento das obrigações definidas e a eficiência na prestação do serviço, por meio de critérios objetivos previamente definidos. Conforme previsão da nova Lei de Licitações e Contratos Administrativos (Lei Federal n. 14.133/21), as partes devem zelar pela boa gestão contratual, praticando e facilitando a fiscalização e a transparência, a fim de tornar fluida a relação entre o CONTRATANTE e a CONTRATADA.
- 1.13.b) O CONTRATANTE pode optar pela contratação de Empresa Fiscalizadora para auxiliá-lo na fiscalização do CONTRATO.

1.14 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO E PAGAMENTO

- 1.14.a) A remuneração da Contratada será realizada de acordo com os percentuais indicados no ANEXO IV.F – CRONOGRAMA E EVENTOS DE IMPLANTAÇÃO. As medições serão realizadas mensalmente e os valores

devidos pagos pelo CONTRATANTE à CONTRATADA quando da conclusão de cada etapa.

- 1.14.b) A remuneração poderá ser variável de acordo com o cumprimento dos indicadores de implantação, operação e penalidades associadas, conforme descrito no ANEXO IV.E – Caderno de Indicadores de Implantação. As previsões visam conferir à empresa contratada os incentivos necessários para execução célere e de qualidade, mediante remuneração por etapas cumpridas.
- 1.14.c) As previsões se adequam às disposições dos §§6º e 9º do art. 46 da Lei Federal n. 14.133/2021:

§ 6º A execução de cada etapa será obrigatoriamente precedida da conclusão e da aprovação, pela autoridade competente, dos trabalhos relativos às etapas anteriores.

§ 9º Os regimes de execução a que se referem os incisos II, III, IV, V e VI do caput deste artigo serão licitados por preço global e adotarão sistemática de medição e pagamento associada à execução de etapas do cronograma físico-financeiro vinculadas ao cumprimento de metas de resultado, vedada a adoção de sistemática de remuneração orientada por preços unitários ou referenciada pela execução de quantidades de itens unitários.

1.15 DA ALOCAÇÃO DOS RISCOS

- 1.15.a) A previsão de matriz de riscos nos contratos administrativos constitui-se em inovação prevista no Capítulo III da Lei Federal n. 14.133/2021, denominado “Da Alocação de Riscos”. Conforme inciso XXVII do art. 6º, a matriz de riscos é assim conceituada: cláusula contratual definidora de riscos e de responsabilidades entre as partes e caracterizadora do equilíbrio econômico-financeiro inicial do contrato, em termos de ônus

financeiro decorrente de eventos supervenientes à contratação, contendo, no mínimo, as seguintes informações.

- 1.15.b) A CONTRATADA deverá seguir integralmente o ANEXO V.A - MATRIZ de RISCOS do CONTRATO.

SEÇÃO 2 - BENEFÍCIOS E CRITÉRIOS GERAIS DO PROJETO

2.1 BENEFÍCIOS DO PROJETO

2.1.a) O Estado de Goiás atualmente contrata serviços de telecomunicações para fornecimento de acesso à Internet e telefonia de voz, conforme disponibilidade dos serviços ofertados pelos diversos provedores presentes no Estado de Goiás. Em muitos casos, a qualidade dos serviços prestados está abaixo das necessidades do Estado em termos de velocidade, disponibilidade, confiabilidade e atendimento, além de apresentar preços acima da média nacional de serviços de telecomunicações. Dessa forma, cabe destacar os seguintes problemas relacionados aos serviços de telecomunicações:

- a) **Tecnologia dos serviços:** Serviços ofertados com tecnologia legada, como redes de fio de cobre de baixa qualidade. A tecnologia antiga não permite obtenção de velocidades mais altas, necessárias para aplicações modernas e para prestação de serviços públicos com maior qualidade.
- b) **Limitação na disponibilidade de fibra óptica em várias regiões:** mesmo em áreas de maior densidade, verifica-se oferta restrita de fibras ópticas. Isso reduz a possibilidade de melhorias nos serviços prestados pelo Governo. Destaca-se, ainda, limitação da penetração de fibra nos municípios – *backhaul*, especialmente na região Norte e Nordeste do Estado de Goiás.
- c) **Preços acima da média:** a média geral dos preços praticados é superior aos valores médios de serviços no restante do país, possivelmente devido à carência de oferta de fibras em todas as regiões. Nota-se, ainda, custo elevado para serviços de velocidade superior (acima de 100 Mbps).

2.1.b) Considerando as limitações atuais nos serviços contratados, o projeto Goiás de Fibra tem como objetivos principais:

- a) Melhorar a qualidade dos serviços prestados aos órgãos do Governo e, por conseguinte, aos cidadãos;
- b) Promover a inclusão digital;
- c) Construir infraestrutura única para interconectar todas as unidades administrativas do Estado;
- d) Proteger e adequar informações críticas e sensíveis do Estado;
- e) Possibilitar a entrega de novos serviços;
- f) Melhorar controle dos gastos públicos com ferramentas digitais e infraestrutura robusta.

2.1.c) O Governo do Estado pretende atuar cada vez mais com uso de tecnologia de conexão digital, por meio de digitalização de processos, ações e serviços em diversas áreas, como educação, saúde, segurança pública, licenciamento ambiental e crescimento agrícola, sendo projeto Goiás de Fibra o meio para viabilizar essas melhorias. O Projeto apresenta os seguintes benefícios básicos:

1) Conectar todos os hospitais e postos de saúde com os principais centros de pesquisa e informação médica.
2) Permitir a digitalização online de todos os pontos de atendimento.
3) Possibilitar o desenvolvimento do serviço de telemedicina de excelência.
4) Treinamento online especializado para os funcionários públicos da saúde.
5) Proporcionar às unidades de saúde do estado com acesso de alta qualidade ao Sistema de Informação Hospitalar Descentralizado (SIHD).

Tabela 1: Benefícios para a Saúde Pública

- | |
|---|
| 1) Disponibilizar uma infraestrutura que permita futuramente a implantação massiva de projetos de vídeo monitoramento online. |
| 2) Melhorar a prestação dos serviços das delegacias de polícia aos cidadãos. |
| 3) Garantir que os postos de segurança, delegacias, batalhões, postos rodoviários tenham acesso em tempo real a base de dados da Secretaria de Segurança Pública e Judiciário Estadual. |
| 4) Melhorar os sistemas de proteção eletrônica e vigilância dos presídios. |

Tabela 2: Benefícios para a Segurança Pública

- | |
|---|
| 1) Oferta de acesso à internet e às principais bases de pesquisa (bibliotecas) com serviço de links dedicados de alta capacidade. |
| 2) Oferta de links de qualidade para escolas, creches e universidades. |
| 3) Inclusão digital dos alunos. |
| 4) Aperfeiçoamento técnico de professores com ensino a distância. |

Tabela 3: Benefícios para a Educação

- | |
|--|
| 1) Possibilidade de incremento de arrecadação com a disponibilização de infraestrutura de comunicação mais moderna e de alta performance. |
| 2) Proporcionar que as Unidades Administrativas de fiscalização sejam interconectadas, garantindo agilidade no controle de circulação de mercadorias pelo Estado de Goiás. |
| 3) Melhora na distribuição das informações públicas. |
| 4) Potencial de crescimento do PIB no Agronegócio |

Tabela 4: Benefícios para Economia

- | |
|--|
| 1) Oferta de Wi-Fi social em pontos públicos para acesso aos serviços de educação, saúde e serviços públicos gerais. |
| 2) Transparência pública e melhora na distribuição das informações públicas. |

Tabela 5: Benefícios Sociais

2.2 CARACTERÍSTICAS GERAIS DO PROJETO

- 2.2.a) A Rede Goiás de Fibra é composta por núcleo, camada de transmissão, camada de acesso, camada de Wi-Fi, camada de infraestrutura (energia, espaço, gabinetes, segurança e estrutura civil), camada de infraestrutura de rede de fibras ópticas, camada de equipamentos de acesso e de cliente, camada de servidores de gerência de elementos e de rede, camada de controle de serviços, envolvendo controle de assinantes, controle de inventário de equipamentos e rede, e Centro de Gerência de Rede (CGR).
- 2.2.b) A Rede conectará estruturas de prédios do CONTRATANTE aos seus DATACENTER de servidores e às saídas de internet do Governo. A Estrutura básica prevê, inicialmente, interligação de 2.256 Pontos de Serviço do Governo (PSG) em 125 municípios aos dois DATACENTER (DATACENTER da Economia e DATACENTER do Detran) instalados em Goiânia.
- 2.2.c) Caberá à CONTRATADA executar todos os serviços e instalar equipamentos na rede que garantam a total interoperabilidade dos elementos da rede Goiás de Fibra.

2.2.1 Serviço de Núcleo

- 2.2.1.a) O Serviço de núcleo consiste na configuração de todos os equipamentos e elementos, abrangendo camada de transmissão DWDM (FOADM/ROADM), camada IP núcleo e Edge IP (CGNAT, NAS, Router Reflector, Segment Routing, Automação, BNG), camada de Voz, camada de serviços de Segurança Cibernética (Firewall com DPI, AntiDDoS). Os equipamentos instalados na rede deverão obrigatoriamente suportar, no mínimo, os tipos de interfaces físicas e lógicas relacionados nos subtítulos a seguir.

2.2.2 Equipamentos da Rede IP no Core e Acesso

- a) Interfaces cinza Cliente 1 Gbps, 10 Gbps e 100 Gbps Ethernet;
- b) Interfaces cinza *Uplink* 10 Gbps e 100 Gbps Ethernet.

2.2.3 Equipamentos OLT GPON

- a) Interfaces cinza de Cliente 2,5 Gbps Ethernet;
- b) Interfaces cinza de Cliente 10 Gbps Ethernet;
- c) Interfaces Linha (mínimo 4 uplink) 10 Gigabit Ethernet.

2.2.4 Equipamentos DWDM

- a) Estrutura de equipamentos com ROADM+WSS e FOADM+filtro fixo;
- b) Interfaces Cliente MEF 2.0 de 10 Gbps e 100 Gbps Ethernet;
- c) Interfaces Linha que permitam taxa de modulação flexível de 200 Gbps, 300Gbps, 400 Gbps, 500Gbps, 600 Gbps, 700Gbps até 800Gbps e suportando as estruturas lógicas OTU1 e OTU2.

2.2.5 Core de Voz/IMS

- a) Interfaces Ethernet com suporte SIP Trunking.

2.2.6 Equipamento de CORE de SEGURANÇA

- a) Interfaces cinza Cliente 1 Gbps, 10 Gbps e 100 Gbps Ethernet;
- b) Demais interfaces específicas.

2.2.7 Qualidade dos Equipamentos

- 2.2.7.a) Todos os equipamentos do núcleo IP, elementos IP e elementos DWDM e GPON deverão ser classificados em seus documentos técnicos como ***carrier class***, ou seja, deverão ser soluções que apresentem desempenho consistente e alta qualidade, confiabilidade e disponibilidade exigidas para essa categoria.

2.2.8 Atualização de SOFTWARE E FIRMWARE e LICENÇAS

- 2.2.8.a) A CONTRATADA aplicará todos os anos, durante o período de OPERAÇÃO, a versão mais atualizada de software em todos os equipamentos, nas suas interfaces e no sistema de gerência, incluindo o mais novo *release* para o núcleo de segurança.
- 2.2.8.b) A CONTRATADA garantirá acesso ao CONTRATANTE para todos os *upgrades de release* disponibilizados, considerando que seus valores já estão incluídos na oferta original, durante o período do CONTRATO.
- 2.2.8.c) A CONTRATADA garantirá acesso ao CONTRATANTE para todas as licenças necessárias, considerando que seus valores já estão incluídos na oferta original, ou seja, os softwares ou licenças não podem ter validade de expiração.

2.2.9 Plataforma de Segurança

- 2.2.9.a) Os serviços de configuração de aplicações, modelagem de serviços, configurações e procedimentos de segurança contra ataques virtuais serão de total responsabilidade da CONTRATADA, cabendo a ela estabelecer todos os critérios de proteção e disponibilidade de todos os equipamentos.
- 2.2.9.b) Cabe também à CONTRATADA realizar toda e qualquer adequação necessária de configurações dos sistemas atuais do CONTRATANTE para integração com a rede e os serviços de núcleo, incluindo essas atividades no seu projeto técnico.

2.2.10 Serviço conexão Núcleo – PSG

- 2.2.10.a) Os serviços configurados na rede terão capacidade simétrica de 500 Mbps, 1.000 Mbps, 5.000 Mbps e 10.000 Mbps, sendo denominados neste documento como **Serviço 1**, **Serviço 2**, **Serviço 3** e **Serviço 4**, respectivamente, configurados de acordo com a necessidade de cada ponto do Governo.

Serviço / Link	Capacidade
Serviço 1	500Mbps
Serviço 2	1.000Mbps
Serviço 3	5.000Mbps
Serviço 4	10.000Mbps

Tabela 6: Taxa dos serviços configurados na rede

- 2.2.10.b) Os Serviços descritos terão crescimento planejado ao longo do período de contrato, conforme tabela 7. Caberá à CONTRATADA, durante o período de OPERAÇÃO, executar todas as atividades necessárias, como configuração, instalação e expansão de placas, troca de equipamentos e adequação de rede, para garantir expansão do serviço conforme critério de dimensionamento de crescimento descrito neste documento.
- 2.2.10.c) Os serviços configurados na rede Goiás de Fibra deverão seguir o padrão atual, baseados em MPLS (*Multiprotocol label Switching*). A CONTRATADA deverá configurar os mesmos tipos de serviços e protocolos, garantindo a migração dos links atuais para os novos links de serviços com as novas velocidades.
- 2.2.10.d) Os serviços deverão ter VLAN separadas para conexão de internet e conexão aos DATACENTER.
- 2.2.10.e) A CONTRATADA deverá fornecer materiais, como cabos UTP e cabos ópticos de interligação, e realizar migração dos serviços existentes para os novos Serviços previstos e configurados na rede Goiás de Fibra, quando solicitado.
- 2.2.10.f) A CONTRATADA será responsável por configurar e aprovisionar todos os elementos de rede e respectivos serviços nas plataformas de gerência e elementos da rede.
- 2.2.10.g) A CONTRATADA deverá garantir um sistema de nível superior, denominado “Orquestrador superior de rede”, para executar de forma automática a configuração dos serviços em toda rede.

- 2.2.10.h) Deverão ser entregues todas as interfaces de *outbound* e *inbound* entre gerências, elementos e o orquestrador. Essas interfaces deverão ser abertas e de total responsabilidade da CONTRATADA.
- 2.2.10.i) A plataforma de controle dos clientes e serviços ativos deverá estar sempre atualizada e fazer interface com o orquestrador de forma automática e periódica.
- 2.2.10.j) O sistema de inventário da rede deverá ser georreferenciado, contendo as informações do projeto da rede construída, com o máximo de detalhes possível para garantir todas as informações de ocupação *online* da rede.
- 2.2.10.k) A plataforma também deverá possuir cadastro físico dos equipamentos instalados em campo, incluindo na totalidade elementos de infraestrutura, equipamentos de transmissão, IP, GPON e acesso e com detalhes de placas e interfaces físicas.
- 2.2.10.l) A CONTRATADA deverá manter todas as plataformas totalmente atualizadas em todas as camadas de rede, incluindo sistemas de gerência e inventário da rede externa.
- 2.2.10.m) Caberá ao representante do CONTRATANTE na implantação solicitar relatórios sobre a situação real dos serviços configurados na rede e nas plataformas.
- 2.2.10.n) Durante o período de OPERAÇÃO, os privilégios dos usuários do CONTRATANTE e da EMPRESA FISCALIZADORA deverão ser garantidos como “Somente Leitura” e casos excepcionais de concessão de privilégio de escrita serão previamente tratados entre a CONTRATADA e o CONTRATANTE.

2.3 SERVIÇOS E CRITÉRIO DE CRESCIMENTO

- 2.3.a) A Contratada será responsável por todas as atividades que garantam o funcionamento da rede durante o período de operação independente da aquisição dos itens 49 e 50 (opcionais) constantes no ANEXO G – Planilhas de Preços e Itens e, na hipótese de serem adquiridos, a Contratada

também será responsável por todas as atividades que garantam o funcionamento da rede e sem acarretar piora nos indicadores de operação em decorrência desta intervenção.

- 2.3.b) Caberá à CONTRATADA configurar e reconfigurar links de saída de internet com núcleo da rede durante o período de operação da rede.
- 2.3.c) As configurações de crescimento dos serviços de conexão deverão seguir a capacidade de crescimento descrita na tabela 7, durante o período de operação da rede.

Serviço / Link	Capacidade	Crescimento Anual	Periodicidade
Serviço 1	500Mbps	20%	Anual
Serviço 2	1.000Mbps	20%	Anual
Serviço 3	5.000Mbps	10%	demanda
Serviço 4	10.000Mbps	10%	demanda

Tabela 7: Taxa de crescimento dos serviços configurados na rede

- 2.3.d) Os **Serviço 1** e **Serviço 2**, com periodicidade de crescimento anual, serão reconfigurados a nível lógico nos elementos de acesso GPON ou XGSPON e na unidade instalada no prédio do Governo. Esse serviço de reconfiguração de capacidade é descrito como reconfiguração lógica de *profiles* e, para o serviço 2, poderá ser necessário troca da ONU para padrão XGSPON.
- 2.3.e) Para o **Serviço 3**, com periodicidade de crescimento conforme demanda do CONTRATANTE, será necessário a reconfiguração dos *profiles* lógicos.
- 2.3.f) Para o **Serviço 4**, com capacidade de 10.000 Mbps, a CONTRATADA deverá habilitar uma segunda interface na unidade instalada no prédio do Governo, para garantir expansão da capacidade do link de serviço. A expansão desta segunda interface, para disponibilizar mais capacidade de transmissão, será avaliada caso a caso, conforme demanda definida pelo CONTRATANTE ou seu representante.

- 2.3.g) Os serviços **Serviço 3** e **Serviço 4** deverão obrigatoriamente ser providos por tecnologia XGSPON.
- 2.3.h) O **Serviço 4** deverá obrigatoriamente ter proteção no acesso PON.
- 2.3.i) Expansões pontuais de capacidade nos **Serviços** poderão ser solicitadas pelo CONTRATANTE e deverão ser atendidas sem ônus para o CONTRATANTE, independente da periodicidade estabelecida na Tabela 7, durante o período de operação da rede.
- 2.3.j) A contagem da periodicidade iniciará a partir da entrega dos serviços ao Estado, cabendo ao representante do CONTRATANTE na implantação definir e controlar o prazo para executar o crescimento de capacidade, conforme descrito na tabela 7.
- 2.3.k) Além da capacidade da rede FTTH e acesso, a CONTRATADA deverá incrementar capacidade na rede de transporte com transponders e placas nos elementos IP, conforme solicitação a ser feita pelo CONTRATANTE e utilizando item de preço do ANEXO IV.G.
- 2.3.l) A CONTRATADA deverá fornecer suporte técnico e realizar upgrades recorrentes durante o período de operação para o Core de Segurança. Deverá garantir, conforme solicitação a ser feita pelo CONTRATANTE e utilizando item de preço do ANEXO IV.G, suporte técnico para o Core de Segurança de, no mínimo, 8 horas mensais de serviço técnico (SHTS) durante o CONTRATO, com especialistas devidamente qualificados na plataforma de segurança.
- 2.3.m) O CONTRATANTE poderá, a seu critério, não aplicar a taxa de crescimento da Tabela 7 nos circuitos.

2.4 ATIVIDADES DA CONTRATADA

- 2.4.a) A CONTRATADA deverá implementar e operar rede por período definido, conforme CONTRATO, e atender todas as normativas, legislações e leis vigentes.

- 2.4.b) Deve garantir ao CONTRATANTE pleno funcionamento da rede e de todos os seus elementos, conforme indicadores estabelecidos, durante o período de operação.
- 2.4.c) Deverá fornecer os planos e relatórios previstos e participar das reuniões com o CONTRATANTE e seus representantes na implantação e operação.
- 2.4.d) A CONTRATADA não poderá omitir, manipular ou alterar nenhum tipo de informação ou relatório, originado a partir de informações de campo ou de plataformas ou aplicativos de aferição definidos no projeto básico.
- 2.4.e) A partir da assinatura do CONTRATO, a CONTRATADA será totalmente responsável pela elaboração do projeto básico, projeto executivo, fornecimento de equipamentos e materiais, implantação, operação, configuração dos serviços e manutenção da rede, resolvendo todos e quaisquer defeitos, vandalismos ou falhas de qualquer natureza.
- 2.4.f) A CONTRATADA será responsável por todos os processos de licenciamento e pagamento de taxas para execução do projeto e sua operação.
- 2.4.g) Caso a CONTRATADA encontre a necessidade de locação de espaços para a implantação do projeto, deverá obter autorização prévia do CONTRATANTE, mediante exposição da ação e das condições associadas.
- 2.4.h) A CONTRATADA deverá elaborar plano de comunicação associado aos processos e ações dos seus serviços e eventos de engenharia, implantação e operação. Este plano deverá ser submetido aos representantes do CONTRATANTE na operação e por eles aprovado.
- 2.4.i) A CONTRATADA será responsável pelos *upgrades* anuais de versão de *software* e *firmware* dos elementos, equipamentos, placas servidores e sistemas de gerência, gestão da rede e demais itens que necessitam dessa atividade, durante o período de operação.
- 2.4.j) A CONTRATADA será responsável por todas as licenças de software, sistemas, equipamentos, aplicativos, ferramentas e outros recursos que afetem o funcionamento da rede e processos de implantação, operação e gerência de redes.

- 2.4.k) A CONTRATADA deverá executar aumento de capacidade de rede, conforme solicitação do CONTRATANTE, realizando a reconfiguração dos serviços e a instalação das placas e equipamentos necessários para o crescimento da capacidade.
- 2.4.l) A CONTRATADA deverá disponibilizar horas de SHTS para o Core de segurança conforme descrito neste documento.
- 2.4.m) O detalhamento dos processos e entregas dos *upgrades* será detalhada no escopo deste documento e do contrato assinado pelas partes.
- 2.4.n) A CONTRATADA deverá atender às necessidades de alteração ou inclusão de endereços dos Pontos de Serviços de Governo (PSG), por qualquer motivo e a qualquer tempo (nas Fases de Implantação ou Operação e Manutenção), até o limite previsto de 2.256 PSG do Projeto Goiás de Fibra, em conformidade com os quantitativos previstos por Serviço e por tipo de PSG, cabendo à CONTRATADA executar toda a adequação da rede para fornecer a conectividade do PSG à rede Goiás de fibra.
- 2.4.o) Caberá à CONTRATADA a responsabilidade de reposição de placas, elementos, materiais, cabos ou equipamentos que sejam retirados da rede, por qualquer natureza (roubo, furto, dano, falha elétrica ou de componentes), antes da emissão do TTRP – Termo de Transferência de Responsabilidade e Propriedade.
- 2.4.p) A CONTRATADA será responsável pelo reparo de todos os equipamentos, placas, sistemas, rede e infraestrutura que venham a ser danificados, enquanto a rede não for entregue para o governo por meio do TTRP - Termo de Transferência de Responsabilidade e Propriedade.
- 2.4.q) A CONTRATADA será responsável pelo período de operação entre a aceitação do Core e do CGR, até o limite de 30 meses (contados a partir da assinatura do contrato). A operação da rede é dividida em operação CORE/CGR e operação dos clusters de campo. À medida que a CONTRATADA instalar e o CONTRATANTE aceitar o CORE/CGR e os demais clusters estabelecidos em contrato, haverá as atividades de operação associadas à prestação dos serviços e ao atendimento dos

indicadores de operação serão remuneradas. Essa remuneração será feita através da LPU do Grupo 2, observando-se os indicadores de operação.

2.5 CRONOGRAMA E MARCOS DO PROJETO

- 2.5.a) A CONTRATADA deverá concluir toda a fase de implantação em **até 18 meses**, contados a partir da assinatura do CONTRATO, considerando todas as fases de execução que envolvem: projeto básico, projeto executivo, licenciamento, execução das obras e lançamento dos *backbone* e sua ativação, lançamento da rede FTTH urbana e sua ativação, disponibilização das infraestruturas previstas, instalação e ativação de todos os equipamentos, instalação e ativação do CGR, instalação e ativação dos equipamentos nos prédios do Governo, execução da rede prumada interna e configuração de todos os equipamentos e entrega dos serviços ao Governo. As entregas físicas e lógicas do projeto estão descritas na tabela 8 e os eventos de entrega são descritos no ANEXO IV.F - CRONOGRAMA E EVENTOS DE IMPLANTAÇÃO.

Entregas
Entrega de Projeto básico e Plano de Implantação
Entregas de projetos Executivos e treinamento
Elaboração do projeto para licenciamento de <i>backbone</i> , rede FTTH com todos os envolvidos
Entrega de infraestrutura de CORE (P1 e P2)
Instalação do Centro de Gerência
Entrega de CORE Segurança
Entrega CORE voz
Entrega da Rede FTTH e equipamentos – Clusters de Acesso
Entrega do <i>Backbone</i> e equipamentos – Clusters de <i>Backbone</i>
Configuração serviços
Entrega completa da Rede
Expansão de Capacidade rede DWDM
Expansão de Capacidade rede IP

Tabela 8: Tabela de macro entregas

- 2.5.c) O projeto total contempla 125 municípios e atende a 2.256 PSG, divididos em 48 clusters a serem executados na fase de implantação. Caberá ao CONTRATANTE informar as prioridades, que serão discutidas com a CONTRATADA na avaliação do projeto básico. As entregas iniciais de implantação deverão incluir as infraestruturas dos concentradores P1 e P2, a rede núcleo e o core de segurança, denominados "CORE" e "CGR".
- 2.5.d) A CONTRATADA deverá detalhar os *clusters* informados no projeto básico, que será validado pelo representante do CONTRATANTE na implantação.
- 2.5.e) Clusters conforme descritos na Tabela 9 e ANEXO IV.H - PONTOS PSG e CLUSTERS:

Clusters	Aplicação	Cluster	Aplicação
Cluster Core/Infra/CGR	Core/CGR	Cluster FTTH -01	Acesso FTTH
Cluster backbone -01	Backbone	Cluster FTTH -02	Acesso FTTH
Cluster backbone -02	Backbone	Cluster FTTH -03	Acesso FTTH
Cluster backbone -03	Backbone	Cluster FTTH -04	Acesso FTTH
Cluster backbone -04	Backbone	Cluster FTTH -05	Acesso FTTH
Cluster backbone -05	Backbone	Cluster FTTH -06	Acesso FTTH
Cluster backbone -06	Backbone	Cluster FTTH -07	Acesso FTTH
Cluster backbone -07	Backbone	Cluster FTTH -08	Acesso FTTH
Cluster backbone -08	Backbone	Cluster FTTH -09	Acesso FTTH
Cluster backbone -09	Backbone	Cluster FTTH -10	Acesso FTTH
Cluster backbone -10	Backbone	Cluster FTTH -11	Acesso FTTH
Cluster backbone -11	Backbone	Cluster FTTH -12	Acesso FTTH
Cluster backbone -12	Backbone	Cluster FTTH -13	Acesso FTTH
Cluster backbone -13	Backbone	Cluster FTTH -14	Acesso FTTH
Cluster backbone -14	Backbone	Cluster FTTH -15	Acesso FTTH
Cluster backbone -15	Backbone	Cluster FTTH -16	Acesso FTTH
Cluster backbone -16	Backbone	Cluster FTTH -17	Acesso FTTH

Cluster backbone -17	Backbone	Cluster FTTH -18	Acesso FTTH
Cluster backbone -18	Backbone	Cluster FTTH -19	Acesso FTTH
Cluster backbone -19	Backbone	Cluster FTTH -20	Acesso FTTH
Cluster backbone -20	Backbone	Cluster FTTH -20	Acesso FTTH
-	-	Cluster FTTH -21	Acesso FTTH
-	-	Cluster FTTH -22	Acesso FTTH
-	-	Cluster FTTH -23	Acesso FTTH
-	-	Cluster FTTH -24	Acesso FTTH
-	-	Cluster FTTH -25	Acesso FTTH
-	-	Cluster FTTH -26	Acesso FTTH
-	-	Cluster FTTH -27	Acesso FTTH

Tabela 9: Quantidade de Clusters para a implantação da rede

SEÇÃO 3 - OBRIGAÇÕES GERAIS PARA O PROJETO BÁSICO

3.1 APRESENTAÇÃO DO PROJETO BÁSICO

- 3.1.a) A CONTRATADA deverá atender integralmente as diretrizes e especificações descritas neste documento, (i) garantindo que os requisitos mínimos, todas as tecnologias estabelecidas e indicadores descritos ao longo deste documento sejam mantidos; e (ii) buscando aprovação pela CONTRATANTE.
- 3.1.b) A CONTRATADA deverá, de forma clara e objetiva, demonstrar no projeto básico o atendimento aos critérios e especificações do CONTRATO.
- 3.1.c) A CONTRATADA deverá entregar projeto básico de construção e operação da rede, escrito em língua portuguesa e seguir o modelo descrito neste documento, apresentando sua concepção e obrigações relacionadas.
- 3.1.d) A CONTRATADA deverá entregar o projeto básico de implantação e operação em até 30 dias após a assinatura do CONTRATO.
- 3.1.e) O CONTRATANTE somente aprovará o projeto básico se todos os critérios contidos no TERMO DE REFERÊNCIA forem cumpridos integralmente ou justificados, nos termos do Artigo 5.3 do CONTRATO, e somente após a aprovação serão emitidas as ordens de serviço.
- 3.1.f) O CONTRATANTE e seus representantes aplicarão as penalidades previstas no CONTRATO caso o projeto básico não atenda integralmente aos requisitos técnicos do TERMO DE REFERÊNCIA e não seja justificado, nos termos do Artigo 5.3 do CONTRATO.
- 3.1.g) Projeto básico: Trata-se do conjunto de elementos necessários e suficientes, com precisão adequada, para definir e dimensionar a obra, serviço ou complexo de obras e serviços objeto da licitação. Elaborado com base nos estudos técnicos preliminares, permite a avaliação completa do projeto e do prazo de execução. Deve incluir os seguintes elementos:

- a. Identificação dos tipos de serviços a serem executados e os materiais e equipamentos a serem incorporados à obra, bem como suas especificações, de modo a assegurar os melhores resultados para o empreendimento e segurança executiva na utilização do objeto. Os riscos identificáveis devem ser considerados, sem comprometimento do caráter competitivo da execução;
- b. Soluções técnicas globais e localizadas, detalhadas o suficiente para evitar, na elaboração do projeto executivo e na realização das obras e montagens, a necessidade de reformulações ou alterações de qualidade.

3.1.h) O conteúdo do projeto básico deverá atender às descrições a seguir:

3.1.h.1) PROJETO BÁSICO DE CONSTRUÇÃO DA REDE:

- a) Resumo Descritivo da Solução;
- b) Equipamentos: Resumo de Características, Manuais e Datasheets;
- c) Lista de Componentes;
- d) Certificados e Documentos de Homologação ANATEL e ABNT;
- e) Certidões de homologação válidas;
- f) Assinatura do responsável técnico (ART) devidamente cadastrado no CREA;
- g) Plano de Implantação;
- h) Qualificação dos principais gestores;
- i) Demais informações do projeto.

3.1.h.2) PROJETO BÁSICO DE OPERAÇÃO:

- a) Resumo do Plano de Operação a ser entregue no prazo de até 4 meses após assinatura do CONTRATO.
- b) Qualificação dos principais gestores da operação;
- c) Atendimento a todos os indicadores de Operação;

- d) Apresentar Plano técnico para atendimento aos indicadores de Operação;
- e) Apresentar estrutura técnica para atender os requerimentos de operação;

3.1.1 Resumo Descritivo da Solução

- 3.1.1. a) Descrição geral da solução contratada identificando suas partes, métodos construtivos, fornecimentos, funções, capacidade, demais características básicas e o sistema de gerência, inventário e cliente.
- 3.1.1. b) Deverá ser apresentada detalhadamente a topologia da solução contratada, incluindo todos os serviços, materiais, equipamentos, componentes, *hardware*, servidores, banco de dados, características de redundância e política de *backup/restore*.
- 3.1.1. c) O projeto básico é mandatório para emissão das ordens de serviços e deverá ser entregue considerando o descritivo abaixo. Deve seguir o roteiro de detalhamento do projeto básico abaixo:
 - 1) Seção 1: ESPECIFICAÇÃO DO BACKBONE.
 - 2) Seção 2: ESPECIFICAÇÃO DA REDE URBANA.
 - 3) Seção 3: ESPECIFICAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS DE ACESSO - OLT e ONU.
 - 4) Seção 4: ESPECIFICAÇÃO REDE DE TRANSPORTE – DWDM.
 - 5) Seção 5: ESPECIFICAÇÃO DOS ELEMENTOS DO NÚCLEO IP E SINCRONISMOS.
 - 6) Seção 6: ESPECIFICAÇÃO DO CORE DE VOZ.
 - 7) Seção 7: ESPECIFICAÇÃO DO CORE DE SEGURANÇA.
 - 8) Seção 8: ESPECIFICAÇÃO DE INFRAESTRUTURA DOS SITES COLETORES.
 - 9) Seção 9: ESPECIFICAÇÃO DA INFRAESTRUTURA DO NÚCLEO – CONTAINERS.
 - 10) Seção 10: ESPECIFICAÇÃO DA REDE Wi-Fi 7.

- 11) Seção 11: ESPECIFICAÇÃO DAS UPS DE ENERGIA E BATERIAS DE LÍTIO.
- 12) Seção 12: ESPECIFICAÇÃO DOS SISTEMAS DE GERÊNCIA DA REDE.
- 13) Seção 13: ESPECIFICAÇÃO DO SISTEMA DE CLIENTES E INVENTÁRIO.
- 14) Seção 14: OPERAÇÃO DA REDE e INDICADORES.

3.1.2 Anexos Técnicos

- 3.1.2.a) A CONTRATADA deverá incluir no projeto básico todos os documentos técnicos dos equipamentos a serem instalados.
- 3.1.2.b) Devem ser entregues as especificações técnicas (datasheets) dos equipamentos, interfaces, módulos e sistemas, incluindo funcionalidades, detalhes de construção e configuração, além de características como dimensões, consumo (W) e dissipação térmica (Btu/h).
- 3.1.2.c) Deverá ser apresentada a documentação técnica dos materiais de rede, como cabos, fibras, fixadores, isoladores, caixas de emenda, caixas subterrâneas e demais elementos.
- 3.1.2.d) Deverá incluir especificação técnica detalhada dos elementos de infraestrutura civil e de energia, como containers, racks externos, baterias de lítio, geradores, cabos de energia, sistemas e máquinas de climatização.
- 3.1.2.e) A documentação detalhada dos servidores de gerência deve incluir capacidade de processamento, capacidade de armazenamento, detalhamento dos computadores de trabalho, telão e demais características, como dimensões, consumo (W) e dissipação térmica (Btu/h).
- 3.1.2.f) Todos os manuais e datasheets devem ser apresentados em língua portuguesa e em meio digital. Manuais técnicos e datasheets dos equipamentos da rede podem ser entregues em inglês.

- 3.1.2.g) Todo o material deverá ser entregue à SGG (Secretaria Geral de Governo do Estado de Goiás) em meio digital, seguindo metodologia a ser detalhada entre as partes na fase inicial do projeto básico.

3.1.3 Lista de Componentes

- 3.1.3.a) A PROPONENTE deverá apresentar lista de equipamentos que compõem o projeto básico, respeitando os itens dos Anexo IV.C ESPECIFICAÇÕES DOS EQUIPAMENTOS.
- 3.1.3.b) A planilha de dimensionamento do projeto básico deve contemplar as quantidades de todos os itens necessários para a construção da rede, incluindo equipamentos, serviços e materiais ofertados, devidamente separados. A planilha deve ser organizada por clusters (1 a 48), com a discriminação dos quantitativos e respectivos preços. Este documento servirá como referência para a emissão das ordens de serviço pelo Estado, visando à construção da rede.
- 3.1.3.c) O projeto básico deverá ser acompanhado do Termo de Aceitação assinado pela CONTRATADA, aceitando todos os requerimentos e obrigações do TERMO DE REFERÊNCIA e seus anexos:
- a) ANEXO IV.A – CADERNO DE ENCARGOS DE CONSTRUÇÃO DA REDE.
 - b) ANEXO IV.B – CADERNO DE ENCARGOS DE INFRAESTRUTURA.
 - c) ANEXO IV.C – ESPECIFICAÇÕES DOS EQUIPAMENTOS.
 - d) ANEXO IV.D – ESPECIFICAÇÃO DO CORE DE SEGURANÇA.
 - e) ANEXO IV.F – CRONOGRAMA E EVENTOS IMPLANTAÇÃO.
 - f) ANEXO IV.I e IV.K – INDICADORES E CADERNO DE OPERAÇÃO.
 - g) ANEXO IV.J – PLANILHA DE INDICADORES DE IMPLANTAÇÃO.
- 3.1.3.d) Informações adicionais que a CONTRATADA considere importantes e que não contrariem ou excluam qualquer exigência das especificações e requerimentos técnicos do TERMO DE REFERÊNCIA poderão ser incluídas no projeto básico.

3.1.4 Certificados e Documentos de Homologação ANATEL e ABNT

- 3.1.4.a) Juntamente com o projeto básico, é obrigatória a apresentação de todos os certificados de homologação da ANATEL, atendendo-se a todas as normas aplicáveis da ABNT para materiais e elementos passivos da rede.
- 3.1.4.b) Os documentos de certificação e homologação devem estar válidos na ANATEL, no momento de habilitação das propostas, com exceção dos documentos dos equipamentos de WI-FI 7 que devem ter certificação e homologação válidos na ANATEL no momento de suas instalações.
- 3.1.4.c) O projeto básico exigirá que todos os produtos e materiais utilizados na construção da rede estejam em conformidade com as especificações da ANATEL, ABNT, ITU-T, MEF, IEEE e demais organismos internacionais citados no TERMO DE REFERÊNCIA.
- 3.1.4.d) A CONTRATADA deverá manter as soluções e fornecedores apresentados na assinatura do contrato durante toda a implantação da rede. Qualquer alteração só será permitida com autorização formal do CONTRATANTE e desde que as novas especificações técnicas sejam equivalentes ou superiores às originalmente propostas.
- 3.1.4.e) O CONTRATANTE poderá, a seu critério, avaliar alternativas apresentadas pela CONTRATADA durante a elaboração e entrega do projeto básico. Qualquer alteração relacionada a fornecedores, equipamentos e fabricantes deverá ser avaliada pelo CONTRATANTE junto com o projeto básico. Após a avaliação e aprovação do CONTRATANTE, a CONTRATADA poderá alterar o projeto básico.
- 3.1.4.f) O CONTRATANTE poderá solicitar testes sistêmicos completos da solução antes de sua implementação.
- 3.1.4.g) Os documentos de certificação e homologação devem ter data de registro válido na ANATEL.
- 3.1.4.h) O uso de qualquer equipamento ou material sem homologação da ANATEL e ABNT resultará na aplicação das penalidades previstas no contrato.

3.1.5 Plano de Implantação

- 3.1.5.a) Documento a ser apresentado pela CONTRATADA para aprovação do CONTRATANTE e após a assinatura do CONTRATO, contendo a análise de todas as necessidades a serem atendidas, inclusive relacionadas as obras, equipamentos, materiais e serviços, para que se cumpra a implantação de toda a rede no prazo máximo de 18 meses e assegurando a execução do projeto conforme os marcos de entrega estabelecidos no ANEXO IV.F - CRONOGRAMA E EVENTOS DE IMPLANTAÇÃO.

3.1.6 Resumo do Plano de Operação

- 3.1.6.a) Neste documento estão descritos, de maneira detalhada, todos os processos de operação, manutenção, gerência de redes, implantação, avaliação de desempenho, manutenções corretivas, preventivas e preditivas, aceitação da rede e serviços prestados, devidamente caracterizados.
- 3.1.6.b) O Plano de Operação, a ser atualizado trimestralmente e redigido em português, deverá incluir os componentes de rede, equipamentos, infraestruturas, sistemas, redes de fibras e terminais de usuários incorporados ao sistema.
- 3.1.6.c) O Plano deverá conter:
- a) Descrição dos elementos de rede, dos sistemas, das redes de fibra, do sistema de gerência e seus subsistemas, incluindo o sistema Wi-Fi;
 - b) Descrição das configurações e comissionamentos dos diversos equipamentos da rede e do sistema de gerência;
 - c) Descrições das configurações associadas ao atendimento de cada ponto de entrega de serviço do sistema;
 - d) Dimensionamento e especificação do CGR e dos Centros de Manutenção Regionais;

- e) Processos de solução de falhas de diversas naturezas, incluindo procedimentos para identificação de problemas, defeitos e alterações de desempenho;
- f) Descrição dos principais problemas ocorridos desde a última atualização, com a solução encontrada e o procedimento desenvolvido para resolver o problema e minimizar a chance de recorrência;
- g) Procedimentos de manutenção corretiva, incluindo sistemas, ferramentas, equipamentos, profissionais envolvidos e práticas adotadas;
- h) Reparos necessários na infraestrutura, nos equipamentos e materiais de instalação, tanto na rede interna (centro de gerência de rede e DATACENTER) quanto na rede externa (estações, rede de fibras, postes etc.), incluindo vistorias, aceiros, roçadas e podas de árvores nas rotas das fibras de *backbone* e manutenções nas estações do projeto;
- i) Descrição dos procedimentos de manutenção preventiva e preditiva, incluindo sistemas, ferramentas, equipamentos, profissionais e práticas adotadas;
- j) Planos de manutenção corretiva e preventiva;
- k) Plano de armazenamento e segurança de dados;
- l) Plano de gestão de sobressalentes;
- m) Plano de gestão do CGR;
- n) Plano de gestão dos centros de manutenção regional;
- o) Plano de aceitação de todos os elementos de rede a serem incorporados;
- p) Plano de operação para a rede WI-FI7 prevista e para o *captive portal* associado;
- q) Procedimentos de otimização da rede, incluindo sistemas, ferramentas, equipamentos, profissionais e práticas adotadas;

- r) Procedimentos para melhoria dos indicadores da rede, incluindo sistemas, profissionais e práticas adotadas;
 - s) Procedimentos para a coleta de indicadores da rede, incluindo sistemas, equipamentos, ferramentas, profissionais e práticas adotadas;
 - t) Propostas de melhorias nos procedimentos anteriores;
 - u) Usuários atendidos e características dos serviços prestados.
- 3.1.6.d) A CONTRATADA deverá identificar no projeto básico de operação os principais gestores da operação, detalhando suas respectivas funções e experiência associada.
- 3.1.6.e) Informações adicionais que a CONTRATADA considere importantes podem ser incluídas, desde que não contrariem ou excluam qualquer exigência do TERMO DE REFERÊNCIA.

3.2 RESPONSABILIDADE TÉCNICA DO PROJETO

- 3.2.a) O projeto básico deverá estar obrigatoriamente acompanhado das ART, assinadas pelos engenheiros, regularmente registrados no CREA, qualificados na área técnica do projeto. Os profissionais deverão atestar que o projeto básico apresentado está em conformidade com as práticas de engenharia do país e que é totalmente exequível e atende às exigências estabelecidas neste TERMO DE REFERÊNCIA.

3.3 DETALHAMENTO DA EQUIPE DO PROJETO

- 3.3.a) É condicionante para a assinatura do CONTRATO, que a CONTRATADA apresente a documentação técnica referente ao corpo de engenheiros e técnicos responsáveis pela execução das atividades de implantação e operação do CONTRATO.
- 3.3.b) É condicionante para a assinatura do CONTRATO, que a CONTRATADA apresente certificações que comprovem a experiência técnico-operacional no desenvolvimento e implementação de projetos de rede

de transporte com roteadores em tecnologias e arquiteturas equivalentes às do projeto, incluindo a interoperabilidade com os equipamentos utilizados.

- 3.3.c) É condicionante para a assinatura do CONTRATO, que a CONTRATADA forneça uma carta de apresentação que destaque conhecimento técnico de sua equipe na implantação de tecnologia XGSPON, redes de roteamento IP, Plataformas CGNAT, Plataformas NAS, plataforma de segurança com Firewall Next Generation e AntiDDoS, conforme evidenciado na fase de licitação.
- 3.3.d) É condicionante para a assinatura do CONTRATO, que a CONTRATADA tenha em seu quadro técnico um engenheiro especialista responsável pela elaboração do projeto executivo do CORE com Voz-VoBB sobre a plataforma IMS.
- 3.3.e) É condicionante para a assinatura do CONTRATO, que a CONTRATADA tenha em seu quadro técnico profissionais com as seguintes certificações vigentes:
- a. Certificação vigente de *Certified Information Systems Security Professional* (CISSP) devidamente reconhecida;
 - b. Certificação vigente *EXIN ISFS - Information Security Foundation* ou equivalente em ISO/IEC 27001,
 - c. Certificação vigente *CompTIA Security+ 501*;
 - d. Certificação vigente *EXIN PDPF - Privacy & Data Protection Foundation* ou equivalente e proteção de dados;
 - e. Certificação vigente *EXIN PDPP - Privacy & Data Protection Practitioner* ou equivalente e proteção de dados;
 - f. Certificação vigente *CEH - Certified Ethical Hacker*;
 - g. Certificação vigente *ECSA - EC-Council Security Analyst ou C/SA – EC-Council Security Operations Center Analyst*.
- 3.3.f) É condicionante para a assinatura do CONTRATO, que a CONTRATADA tenha em seu quadro técnico profissionais que possuam certificações

vigentes em redes IP e DWDM emitidas pelos fabricantes da solução aplicada.

- 3.3.g) Após a entrega do projeto básico, a CONTRATADA não poderá alterar as soluções e os equipamentos apresentados.
- 3.3.h) Em caso de alteração de alguma característica que não modifique as condições técnicas estabelecidas no TERMO DE REFERÊNCIA, tais alterações poderão ser submetidas à análise a critério do CONTRATANTE.

SEÇÃO 4 - DETALHAMENTO DA DEMANDA

4.1 QUANTITATIVO DE PRÉDIOS DO GOVERNO (PSG)

4.1.a) O CONTRATO prevê a interligação de 2.256 Pontos de Serviço do Governo (PSG), em 125 municípios, conectando-os a dois DATACENTER: o DATACENTER da Economia e o DATACENTER do Detran. Esses 2.256 Pontos de Serviço do Governo (PSG) representam diversos órgãos e secretarias, distribuídos pelas regiões Norte, Nordeste e pela região metropolitana de Goiânia. A Tabela 10 apresenta quantitativos detalhados desses pontos entre os órgãos e secretarias do estado.

MUNICÍPIOS	Total Pontos Serviços do Governo (PSG)
ABADIA DE GOIÁS	12
ABADIÂNIA	12
ÁGUA FRIA DE GOIÁS	10
ÁGUAS LINDAS DE GOIÁS	35
ALEXÂNIA	14
ALTO HORIZONTE	8
ALTO PARAÍSO DE GOIÁS	13
ALVORADA DO NORTE	12
AMARALINA	6
ANÁPOLIS	96
APARECIDA DE GOIÂNIA	93
ARAGUAPAZ	12
ARUANÃ	12
BARRO ALTO	13
BONÓPOLIS	6
BRAZABRANTES	7
BRITÂNIA	10

BURITINÓPOLIS	6
CABECEIRAS	12
CAMPINAÇU	6
CAMPINORTE	13
CAMPO LIMPO DE GOIÁS	7
CAMPOS BELOS	17
CAMPOS VERDES	7
CARMO DO RIO VERDE	10
CAVALCANTE	9
CERES	22
CIDADE OCIDENTAL	13
COCALZINHO DE GOIÁS	15
COLINAS DO SUL	7
CORUMBÁ DE GOIÁS	10
CRISTALINA	15
CRIXÁS	13
DAMIANÓPOLIS	10
DAMOLÂNDIA	9
DIVINÓPOLIS DE GOIÁS	10
ESTRELA DO NORTE	8
FAINA	8
FLORES DE GOIÁS	10
FORMOSA	47
FORMOSO	10
GOIANÁPOLIS	15
GOIANÉSIA	34
GOIÂNIA	438
GOIANIRA	13
GOIÁS	31

GUARAÍTA	8
GUARANI DE GOIÁS	9
GUARINOS	7
HEITORAÍ	8
HIDROLINA	8
IACIARA	14
INHUMAS	24
IPIRANGA DE GOIÁS	7
ITABERAÍ	23
ITAGUARI	10
ITAGUARU	11
ITAPACI	17
ITAPIRAPUÃ	9
ITAPURANGA	20
ITAUÇU	12
JARAGUÁ	21
JESÚPOLIS	7
JUSSARA	19
LUZIÂNIA	56
MAMBAÍ	10
MARA ROSA	14
MATRINCHÃ	7
MIMOSO DE GOIÁS	7
MINAÇU	18
MONTE ALEGRE DE GOIÁS	13
MONTIVIDU DO NORTE	9
MORRO AGUDO DE GOIÁS	8
MOZARLÂNDIA	11
MUNDO NOVO	11

MUTUNÓPOLIS	8
NERÓPOLIS	12
NIQUELÂNDIA	20
NOVA AMÉRICA	8
NOVA CRIXÁS	13
NOVA GLÓRIA	12
NOVA IGUAÇU DE GOIÁS	6
NOVA ROMA	7
NOVA VENEZA	13
NOVO GAMA	18
NOVO PLANALTO	6
OURO VERDE DE GOIÁS	9
PADRE BERNARDO	14
PETROLINA DE GOIÁS	12
PILAR DE GOIÁS	7
PIRENÓPOLIS	27
PLANALTINA	24
PORANGATU	24
POSSE	25
RIALMA	12
RIANÁPOLIS	10
RUBIATABA	19
SANTA FÉ DE GOIÁS	8
SANTA ISABEL	10
SANTA RITA DO NOVO DESTINO	6
SANTA ROSA DE GOIÁS	8
SANTA TEREZA DE GOIÁS	8
SANTA TEREZINHA DE GOIÁS	10
SANTO ANTÔNIO DE GOIÁS	7

SANTO ANTÔNIO DO DESCOBERTO	16
SÃO DOMINGOS	13
SÃO FRANCISCO DE GOIÁS	10
SÃO JOÃO D'ALIANÇA	12
SÃO LUÍZ DO NORTE	7
SÃO MIGUEL DO ARAGUAIA	21
SÃO PATRÍCIO	7
SENADOR CANEDO	22
SIMOLÂNDIA	9
SÍTIO D'ABADIA	8
TAQUARAL DE GOIÁS	9
TERESINA DE GOIÁS	8
TEREZÓPOLIS DE GOIÁS	8
TRINDADE	42
TROMBAS	7
UIRAPURU	9
URUAÇU	35
URUANA	15
VALPARAÍSO DE GOIÁS	25
VILA BOA	7
VILA PROPÍCIO	9
TOTAL	2.256

Tabela 10: Quantidade de PSG por órgãos do Governo

- 4.1.b) A CONTRATADA deverá atender às necessidades de alteração ou inclusão de endereços dos Pontos de Serviços de Governo (PSG), por qualquer motivo e a qualquer tempo (nas Fases de Implantação ou Operação e Manutenção), até o limite previsto de 2.256 PSG do Projeto Goiás de Fibra, em conformidade com os quantitativos previstos por Serviço e por

tipo de PSG, cabendo à CONTRATADA executar toda a adequação da rede para fornecer a conectividade do PSG à rede Goiás de fibra.

- 4.1.c) Em cada PSG, deverá ser instalada uma unidade ONU com capacidade para atender a demanda de conectividade. Em casos especiais, como no Palácio das Esmeraldas, na Chefatura de Polícia, em hospitais de grande porte, penitenciárias e prédios administrativos das secretarias de Governo, poderá ser solicitada a instalação de mais de uma ONU, conectada a mais de um cabo de fibra óptica da rede FTTH. Este tema será objeto de discussão em fórum técnico entre a CONTRATADA e o CONTRATANTE, no âmbito do detalhamento do projeto básico e do projeto executivo.
- 4.1.d) O modelo de proteção para atendimento ao **Serviço 4** deverá ser do tipo C com duas ONU com dois *uplinks* cada. Para os PSG localizados em Goiânia deve-se utilizar obrigatoriamente portas de OLT distintas (Proteção *Dual-homing* tipo C), para os demais municípios deve-se utilizar quando possível portas de OLT distintas (Proteção *Dual-homing* tipo C) e não sendo possível, portas na mesma OLT (Proteção *Single-homing* tipo C). Para a rede de FTTH, independente do município, deve-se usar traçados de rede primária e secundária diferenciados.
- 4.1.e) Todo o detalhamento de construção das proteções e traçados de rede deverá ser finalizado previamente à elaboração dos projetos executivos, pois, uma vez entregues, não caberá ao CONTRATANTE solicitar quaisquer alterações.

4.2 LOCALIDADES PARA A IMPLANTAÇÃO

- 4.2.a) O CONTRATO prevê a disponibilização dos serviços de conexão em 125 municípios do estado, conforme listados abaixo;
- 4.2.b) Considera-se a quantidade de prédios governamentais e a capacidade de serviço a ser instalada pela CONTRATADA, conforme detalhado na tabela por cidade.

MUNICÍPIO	Velocidade e Serviços				Total PSG
	Serviço 1	Serviço 2	Serviço 3	Serviço 4	
	500Mbps	1000Mbps	5.000Mbps	10.000Mbps	
ABADIA DE GOIÁS	3	2	5	2	12
ABADIÂNIA	4	2	4	2	12
ÁGUA FRIA DE GOIÁS	4	2	3	1	10
ÁGUAS LINDAS DE GOIÁS	21	3	9	2	35
ALEXÂNIA	8	2	4		14
ALTO HORIZONTE	3	2	3		8
ALTO PARAÍSO DE GOIÁS	6	2	4	1	13
ALVORADA DO NORTE	7	2	3		12
AMARALINA	2	2	2		6
ANÁPOLIS	55	7	28	6	96
APARECIDA DE GOIÂNIA	60	7	20	6	93
ARAGUAPAZ	4	2	5	1	12
ARUANÃ	4	2	3	3	12
BARRO ALTO	5	2	5	1	13
BONÓPOLIS	2	2	2		6
BRAZABRANTES	3	2	2		7
BRITÂNIA	4	2	3	1	10
BURITINÓPOLIS	1	2	3		6
CABECEIRAS	4	2	5	1	12
CAMPINAÇU	2	2	2		6
CAMPINORTE	5	2	4	2	13
CAMPO LIMPO DE GOIÁS	2	2	3		7
CAMPOS BELOS	10	2	5		17
CAMPOS VERDES	2	2	2	1	7
CARMO DO RIO VERDE	3	2	4	1	10
CAVALCANTE	3	2	4		9
CERES	12	2	7	1	22
CIDADE OCIDENTAL	6	2	4	1	13
COCALZINHO DE GOIÁS	7	2	5	1	15
COLINAS DO SUL	2	2	3		7
CORUMBÁ DE GOIÁS	4	2	4		10
CRISTALINA	8	2	4	1	15
CRIXÁS	6	2	5		13
DAMIANÓPOLIS	4	2	3	1	10
DAMOLÂNDIA	3	2	3	1	9
DIVINÓPOLIS DE GOIÁS	4	2	4		10

ESTRELA DO NORTE	3	2	3		8
FAINA	1	2	4	1	8
FLORES DE GOIÁS	4	2	3	1	10
FORMOSA	28	3	11	5	47
FORMOSO	3	2	4	1	10
GOIANÁPOLIS	6	2	5	2	15
GOIANÉSIA	19	3	9	3	34
GOIÂNIA	211	12	153	62	438
GOIANIRA	8	2	3		13
GOIÁS	16	2	10	3	31
GUARAÍTA	2	2	3	1	8
GUARANI DE GOIÁS	4	2	3		9
GUARINOS	3	2	2		7
HEITORAÍ	3	2	2	1	8
HIDROLINA	3	2	3		8
IACIARA	6	2	4	2	14
INHUMAS	15	2	4	3	24
IPIRANGA DE GOIÁS	2	2	3		7
ITABERAÍ	13	2	6	2	23
ITAGUARI	4	2	2	2	10
ITAGUARU	4	2	4	1	11
ITAPACI	8	3	4	2	17
ITAPIRAPUÃ	2	2	3	2	9
ITAPURANGA	13	2	5		20
ITAUÇU	6	2	4		12
JARAGUÁ	11	2	5	3	21
JESÚPOLIS	2	2	3		7
JUSSARA	11	2	5	1	19
LUZIÂNIA	35	3	14	4	56
MAMBAÍ	4	2	3	1	10
MARA ROSA	6	2	4	2	14
MATRINCHÃ	2	2	2	1	7
MIMOSO DE GOIÁS	3	2	2		7
MINAÇU	10	2	5	1	18
MONTE ALEGRE DE GOIÁS	6	2	4	1	13
MONTIVIDIU DO NORTE	3	2	2	2	9
MORRO AGUDO DE GOIÁS	3	2	3		8
MOZARLÂNDIA	5	2	4		11
MUNDO NOVO	4	2	4	1	11

MUTUNÓPOLIS	2	2	4		8
NERÓPOLIS	7	2	3		12
NIQUELÂNDIA	9	2	6	3	20
NOVA AMÉRICA	3	2	3		8
NOVA CRIXÁS	6	2	3	2	13
NOVA GLÓRIA	7	2	3		12
NOVA IGUAÇU DE GOIÁS	2	2	2		6
NOVA ROMA	2	2	3		7
NOVA VENEZA	4	2	5	2	13
NOVO GAMA	12	2	3	1	18
NOVO PLANALTO	1	2	2	1	6
OURO VERDE DE GOIÁS	3	2	4		9
PADRE BERNARDO	8	2	4		14
PETROLINA DE GOIÁS	4	2	4	2	12
PILAR DE GOIÁS	2	2	3		7
PIRENÓPOLIS	16	2	7	2	27
PLANALTINA	17	2	4	1	24
PORANGATU	12	2	7	3	24
POSSE	14	2	7	2	25
RIALMA	4	2	5	1	12
RIANÁPOLIS	4	2	3	1	10
RUBIATABA	13	2	4		19
SANTA FÉ DE GOIÁS	3	2	2	1	8
SANTA ISABEL	5	2	3		10
SANTA RITA DO NOVO DESTINO	1	2	3		6
SANTA ROSA DE GOIÁS	3	2	3		8
SANTA TEREZA DE GOIÁS	2	2	4		8
SANTA TEREZINHA DE GOIÁS	3	2	4	1	10
SANTO ANTÔNIO DE GOIÁS	2	2	2	1	7
SANTO ANTÔNIO DO DESCOBERTO	8	2	4	2	16
SÃO DOMINGOS	6	2	5		13
SÃO FRANCISCO DE GOIÁS	3	2	5		10
SÃO JOÃO D'ALIANÇA	4	2	4	2	12
SÃO LUÍZ DO NORTE	2	2	2	1	7
SÃO MIGUEL DO ARAGUAIA	12	2	5	2	21
SÃO PATRÍCIO	2	2	3		7
SENADOR CANEDO	7	2	6	7	22
SIMOLÂNDIA	4	2	3		9
SÍTIO D'ABADIA	3	2	3		8

TAQUARAL DE GOIÁS	2	2	4	1	9
TERESINA DE GOIÁS	3	2	3		8
TEREZÓPOLIS DE GOIÁS	2	2	4		8
TRINDADE	26	3	10	3	42
TROMBAS	2	2	2	1	7
UIRAPURU	4	2	3		9
URUAÇU	16	3	12	4	35
URUANA	7	2	4	2	15
VALPARAÍSO DE GOIÁS	15	2	8		25
VILA BOA	2	2	3		7
VILA PROPÍCIO	3	2	4		9
Total Geral	1.079	277	703	197	2.256

Tabela 11: Municípios com PSG e velocidade do projeto

- 4.2.c) A CONTRATADA deverá atender integralmente à quantidade de PSG detalhada no TERMO DE REFERÊNCIA, conforme descrito nos Anexos IV.H - PONTOS PSG e CLUSTERS e IV.L - MAPA DOS PSG.
- 4.2.d) Por necessidade do CONTRATANTE, poderá ser realizada a substituição de endereço ou alteração de serviço referente a PSG já implantados pela CONTRATADA, cabendo a esta executar todas as modificações e ações necessárias para atendimento do requerido. O PSG inicialmente implantado e o alterado/substituto serão contabilizados dentro dos 2.256 PSG Contratados.
- 4.2.e) Para a inclusão de PSG extras aos 2.256 contratados, o CONTRATANTE utilizará como base de remuneração o valor correspondente à construção da rede FTTH, bem como o valor da ONU e dos serviços a ela associados.

SEÇÃO 5 - PROJETO EXECUTIVO E CAPACIDADE DE EXECUÇÃO

5.1 ELABORAÇÃO DOS PROJETOS EXECUTIVOS

- 5.1.a) A CONTRATADA será responsável por todo o dimensionamento, planejamento e implantação da rede, devendo assegurar as condições de funcionamento e prestação de serviços, com cumprimento de todos os indicadores de implantação e operação previstos. Todos os volumes descritos neste edital são de caráter referencial e poderão sofrer ajustes conforme estudos realizados pela CONTRATADA na elaboração dos projetos básico e executivo.
- 5.1.b) Tais alterações não justificarão solicitações de repactuação de valores ou atrasos nas entregas programadas.

5.1.1 Projeto Executivo

- 5.1.1.a) O projeto executivo consiste no conjunto de elementos necessários e suficientes para execução completa da obra, com detalhamento das soluções previstas no projeto básico, identificação de serviços, materiais e de equipamentos a serem incorporados à obra, bem como suas especificações técnicas, em conformidade com normas pertinentes.
- 5.1.1.b) A CONTRATADA deverá entregar aos representantes do CONTRATANTE, para fins de aprovação na implantação, os projetos executivos em conformidade com as recomendações e critérios descritos nesta especificação, atendendo a todos os PSG com suas respectivas velocidades planejadas.
- 5.1.1.c) Os projetos executivos deverão contemplar todos os elementos técnicos, incluindo o traçado da fibra óptica e a utilização dos postes conforme previsto no CONTRATO.
- 5.1.1.d) O CONTRATANTE somente receberá os projetos executivos se acompanhados dos respectivos protocolos de entrada nas

concessionárias de energia, concessionárias de rodovias, prefeituras, GOINFRA e no DNIT.

- 5.1.1.e) Os representantes do CONTRATANTE analisarão os projetos e, após alinhamento com as lideranças técnicas, emitirão o termo de aceitação do projeto executivo.
- 5.1.1.f) Quaisquer alterações necessárias deverão ser comunicadas e submetidas à autorização do CONTRATANTE, que será responsável por aprovar ou rejeitar modificações.
- 5.1.1.g) Todas as solicitações de alteração do projeto executivo devem respeitar e atender a todas as premissas técnicas mínimas estabelecidas neste documento.
- 5.1.1.h) A CONTRATADA deve prover o Projeto Executivo contendo todos os preços de serviços, mão de obra e materiais numa planilha de preços, incluindo treinamento.
- 5.1.1.i) O projeto executivo será executado em duas etapas, conforme cronograma de eventos, e o valor de cada etapa não poderá exceder 2,5% (dois vírgula cinco por cento) do valor total da Implantação. Além das parcelas de serviços dos projetos executivos, a CONTRATADA deverá incluir neste item todas as necessidades de horas de treinamento e a mobilização dos canteiros de obra (mínimo de três) necessários para a construção da rede Goiás de Fibra.
- 5.1.1.j) O projeto executivo deverá estar obrigatoriamente acompanhado das ART, assinadas pelos engenheiros, regularmente registrados no CREA, qualificados na área técnica do projeto. Os profissionais deverão atestar que o projeto executivo apresentado está em conformidade com as práticas de engenharia do país e que é totalmente exequível e atende às exigências estabelecidas neste TERMO DE REFERÊNCIA.

5.2 CAPACIDADE E GERENCIAMENTO DE IMPLANTAÇÃO

- 5.2.a) Para fins de dimensionamento mínimo, a CONTRATADA deverá garantir equipes, recursos, materiais, equipamentos, ferramentas, consumíveis, recursos técnicos e financeiros para os seguintes volumes mensais de execução da construção do *Backbone* e o Acesso, como mostrado na tabela:

Atividades	Capacidade mensal	unidade
Execução de Projeto de Rede	superior a 2.000	Km/mês
Licenciamento de Rede - Rodovias	superior a 200	Projetos
Projeto de concessionária Energia	superior a 800	Projetos
Lançamento de Rede aérea rodovia + posteamento	superior a 800	Km/mês
Lançamento de Rede aérea FTTH	Superior a 800	Km/mês
Equipe de fusão e testes de fibra	Superior a 1.000	Km/mês

Tabela 12: Volumes mínimos para execução do projeto Goiás de Fibra

- 5.2.b) A CONTRATADA além de atender à capacidade de entrega mínima prevista na Tabela 12, deverá cumprir o cronograma estabelecido no ANEXO IV.F - CRONOGRAMA E EVENTOS DE IMPLANTAÇÃO.
- 5.2.c) A CONTRATADA deverá submeter à aprovação do CONTRATANTE o projeto básico, elaborado com base na lista de materiais constante na planilha de obras, bem como na total disponibilidade de materiais, equipamentos, rede, sistemas e mão de obra necessários à execução integral da implantação, o que deverá ocorrer antes do início das atividades.
- 5.2.d) A CONTRATADA deverá observar padrões de materiais e equipamentos a serem utilizados (materiais e equipamentos homologados), bem como o modo de execução dos serviços, conforme projetos preliminares de instalação e as especificações de engenharia.
- 5.2.e) A CONTRATADA deverá disponibilizar ao representante do CONTRATANTE na implantação, informações e relatórios semanais para acompanhamento dos cronogramas e do andamento dos serviços em

campo, assegurando o cumprimento dos prazos acordados. Os requisitos mínimos para essas informações e relatórios serão definidos entre as partes durante detalhamento do projeto básico. Todos os imprevistos que possam impactar o prazo final da implantação deverão ser notificados e avaliados em ATA de reunião com o representante do CONTRATANTE, na implantação, e as ações corretivas deverão ser adotadas imediatamente, visando à manutenção dos prazos acordados e a minimização de impactos no cronograma final.

- 5.2.f) Na identificação das inconsistências e imprevistos mencionados, a CONTRATADA deverá tomar imediatamente as ações corretivas necessárias, visando à adequação e ao cumprimento do projeto.
- 5.2.g) A readequação das obras deverá ser detalhadamente relatada aos representantes do CONTRATANTE na implantação e não poderá gerar custos adicionais ao CONTRATANTE.
- 5.2.h) A CONTRATADA será responsável pela correção de quaisquer deficiências encontradas nos equipamentos e em campo.
- 5.2.i) Caberá ao representante do CONTRATANTE na implantação analisar as notas de não conformidade e adotar ações preventivas junto à CONTRATADA, conforme estabelecido em contrato.
- 5.2.j) Eventuais discrepâncias entre o padrão de construção e o projeto de rede, seja na instalação ou no fornecimento de materiais e serviços, deverão ser comunicadas ao representante do CONTRATANTE para avaliação e aprovação antes de sua execução, cabendo ao CONTRATANTE autorizar sua realização e/ou aplicar penalidades. Caso o CONTRATANTE não aprove a mudança, a CONTRATADA poderá refazer as obras e entregar os serviços e materiais conforme requerimentos técnicos deste TERMO DE REFERÊNCIA.
- 5.2.k) A CONTRATADA deve zelar pela preservação do patrimônio público e do meio ambiente, bem como pelo cumprimento das normas técnicas, práticas, e procedimentos de segurança de trabalho, além de atuar na prevenção de problemas.

- 5.2.l) É responsabilidade da CONTRATADA preencher e entregar o Diário de Obras, em formato a ser definido entre as partes, registrando os fatos relevantes do dia, com relato dos principais eventos aos representantes do CONTRATANTE na operação.
- 5.2.m) A CONTRATADA deverá designar profissional sênior/equipe para o gerenciamento da execução do projeto, sob a denominação de Gerente de Projeto da CONTRATADA, responsável por estabelecer as diretrizes de trabalho e, com base nos dados, informações e relatórios produzidos, tomar as providências e decisões necessárias para o controle do projeto.
- 5.2.n) Caberá à coordenação de fiscalização de campo da CONTRATADA, durante a execução do projeto de rede, conferir os itens de instalação relacionados na planilha de obra, verificando o atendimento às necessidades construtivas da (s) rede (s).
- 5.2.o) A CONTRATADA será responsável pelo controle da documentação relacionada às atividades de recebimento, distribuição, controle e armazenamento de toda documentação referente ao projeto e à implantação, conforme descrito a seguir:
- a) Projetos;
 - b) Desenhos e Especificações;
 - c) Cronograma;
 - d) Controle de mudanças de projeto;
 - e) Solicitação de informações e relatórios de não conformidade;
 - f) Relatórios de acompanhamento;
 - g) Termos de Recebimento Provisório e Definitivo, devidamente assinados, e controle dos “As-Built”.
- 5.2.p) A CONTRATADA deverá realizar todos os testes de aceitação na presença do CONTRATANTE na implantação, que deverá aprovar os procedimentos e validar a aceitação. O relatório de aceitação dos diversos sistemas, equipamentos, infraestrutura e redes deverá ser definido em conjunto com o CONTRATANTE e seus representantes, antes do início da execução do CONTRATO.

- 5.2.q) Caso a rede não seja implantada conforme o projeto provisório de instalação (PPI) e o padrão de instalação, a CONTRATADA deverá resolver as pendências e comunicar ao CONTRATANTE na implantação. Após a correção dos problemas e a comunicação da CONTRATADA, será realizado processo de aceitação com o representante do CONTRATANTE.
- 5.2.r) Para formalizar a conclusão da implantação da rede, o CONTRATANTE emitirá o **TERMO DE TRANSFERÊNCIA DA RESPONSABILIDADE E PROPRIEDADE (TTRP)**, conforme descrito no TERMO DE REFERÊNCIA.

5.3 TREINAMENTOS NAS TECNOLOGIAS E TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA

- 5.3.a) A CONTRATADA deverá verificar com o CONTRATANTE todas as necessidades e recursos de treinamento, incluindo metodologia dos cursos, quantidade de turmas, participantes e local de treinamento.
- 5.3.b) A CONTRATADA deverá disponibilizar todos os cursos necessários em todas as tecnologias aplicadas ao Goiás de Fibra, abrangendo infraestrutura, baterias, cabos, equipamentos, plataformas de gerência, plataformas de segurança, configuração, plataforma de voz, servidores e sistema de gerência.
- 5.3.c) Cada tecnologia (DWDM, rede IP, firewall, XGSPON/GPON, CGNAT, core IP, core IMS, infraestrutura, plataformas, servidores da rede, operação e configuração da rede CGR) deverá ter, no mínimo, duas turmas com 8 alunos cada.
- 5.3.d) A CONTRATADA deve prever em sua proposta treinamento específico para o sistema de segurança e a plataforma de segurança, incluindo *Firewall-NG*.
- 5.3.e) A CONTRATADA deve prever horas de treinamento especializado em servidores e plataformas de gerenciamento para o projeto.
- 5.3.f) Cada módulo de treinamento terá carga máxima de 40 horas, com limite de 8 horas diárias.

- 5.3.g) A CONTRATADA deverá elaborar plano de treinamento e transferência tecnológica nas plataformas de inventário e sistemas de controle de clientes/usuários, permitindo ao CONTRATANTE customizar as interfaces e os relatórios.
- 5.3.h) Todo custo de infraestrutura do treinamento será de responsabilidade da CONTRATADA, exceto custos de deslocamento e estadia dos treinandos, que serão de responsabilidade do CONTRATANTE (quando forem colaboradores e/ou servidores desta).
- 5.3.i) Para os programas de treinamento de mão de obra complementar, a CONTRATADA deverá apresentar plano de reuso das sobras de materiais, como bobinas de madeira, cabos de fibra e caixas de transporte/madeira, destinando-os a instituição sem fins lucrativos do CONTRATANTE, que os utilizará para geração de programas sociais e renda complementar.
- 5.3.j) A CONTRATADA deverá alocar todos os custos de treinamento na planilha de preços em item específico constante no ANEXO IV.G

SEÇÃO 6 - ESPECIFICAÇÃO DO *BACKBONE*

6.1 DESCRIÇÃO DA REDE FIBRA PARA O *BACKBONE*

- 6.1.a) A CONTRATADA será responsável pela construção do backbone de fibra, de acordo com as especificações descritas neste documento, e deverá atender aos requisitos técnicos estabelecidos no ANEXO IV.A - CADERNO DE ENCARGOS DE CONSTRUÇÃO DA REDE.
- 6.1.b) A CONTRATADA deverá especificar serviços de engenharia, materiais e demais recursos a serem utilizados na construção dos *backbones*, considerando anéis ópticos e redes de acesso a municípios, que compreendem três anéis descritos e respectivos acessos lineares.
- 6.1.c) A rede a ser entregue pela CONTRATADA será predominantemente composta por infraestrutura aérea, utilizando processos construtivos estabelecidos, com acesso a municípios por meio de redes aéreas via postes existentes, novas instalações de postes ou redes subterrâneas. A CONTRATADA deverá executar obras de acordo com projeto básico e projetos executivos. A Rede contemplará os Anéis Goiânia, Norte e Nordeste, interligando 125 municípios, conforme diagrama na Figura 3.

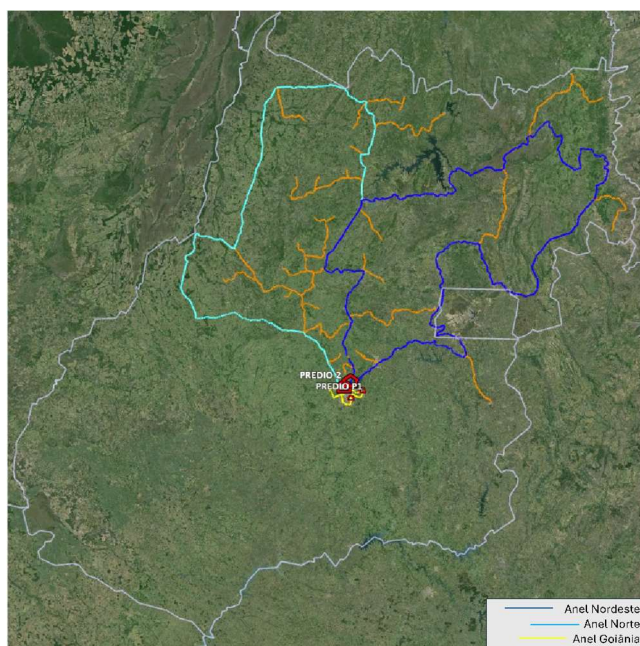


Figura 3: Diagrama base dos anéis de fibra e acesso

6.1.1 Características Técnicas da Rede Norte

- 6.1.1.a) O *backbone* de fibra Norte será constituído majoritariamente por rede aérea com cabos autossustentados, com capacidade de 48 fibras, conforme especificações técnicas detalhadas na Figura 4 (linha cor ciano).
- 6.1.1.b) A rede Norte será composta por parte em anel e parte em malha.
- 6.1.1.c) A rede de acesso aos municípios será construída em infraestrutura aérea, com cabo autossustentado, com capacidade de 24 fibras, conforme especificações técnicas, interligando o *backbone* Norte às estações da rede de acesso FTTH dos municípios, que atenderão aos PSG. A rede de acesso para os municípios representada no diagrama da Figura 4 (linha laranja).
- 6.1.1.d) A rede deverá ser construída prioritariamente ao longo das rodovias estaduais de Goiás (GO-XXX), utilizando os postes da distribuidora de energia, sendo de responsabilidade da CONTRATADA a execução dos projetos executivos para obtenção das licenças de lançamento das fibras. No caso de uso de rodovias federais, a CONTRATADA deverá realizar todos os procedimentos para a obtenção das licenças e elaboração dos acordos de uso da faixa de domínio para instalação de postes, quando aplicável.
- 6.1.1.e) Nos trechos onde não houver postes ao longo das rodovias, a CONTRATADA deverá fornecer e instalar a infraestrutura de postes conforme especificações técnicas requeridas.

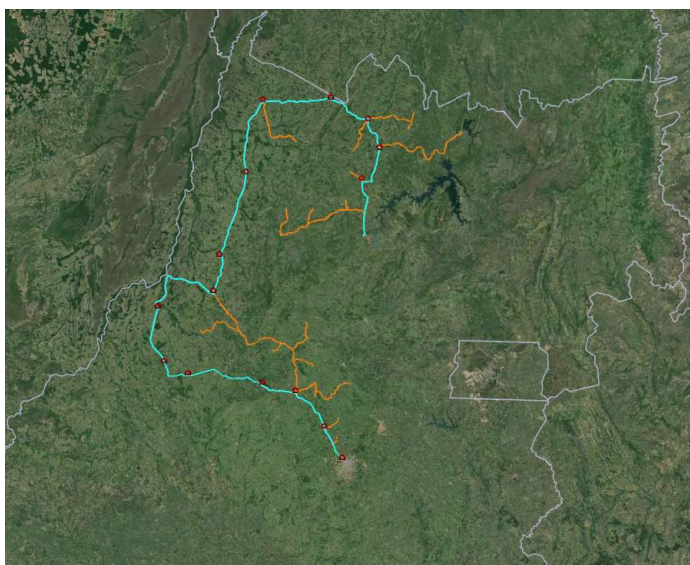


Figura 4: Diagrama base da Rede Norte

- 6.1.1.f) A CONTRATADA deverá executar todas as atividades e implantar os recursos relacionados à construção desta rede, incluindo a sua terminação.
- 6.1.1.g) Será responsabilidade da CONTRATADA realizar as interligações, fusões e conexões ópticas da rede Norte com as redes Nordeste e Goiânia, construindo uma estrutura em anel com trechos em malha.
- 6.1.1.h) A CONTRATADA deverá construir a separação dos anéis lógicos e de fibra para suportar todos os equipamentos instalados na rede. Todos os testes inerentes a essa separação lógica, também são de responsabilidade da CONTRATADA.

6.1.2 Características Técnicas Rede Nordeste

- 6.1.2.a) O *backbone* de fibra Nordeste será composto, em sua maior parte, por uma rede aérea com cabo autossustentado, com capacidade de 48 fibras, conforme descrito nas especificações técnicas e ilustrado na Figura 5 (linha azul).
- 6.1.2.b) A rede Nordeste será composta por parte em anel e parte em malha.
- 6.1.2.c) A rede de acesso aos municípios será aérea, com cabos autossustentados com capacidade de 24 fibras, conforme especificações técnicas,

interligando o *backbone* Nordeste às estações da rede de acesso FTTH do município, atendendo aos prédios do Governo. A rede de acesso para os municípios está identificada na Figura 5 (cor laranja).

- 6.1.2.d) A rede deverá ser construída prioritariamente ao longo das rodovias estaduais de Goiás (GO-XXX), utilizando os postes da distribuidora de energia, cabendo à CONTRATADA a execução dos projetos necessários para a obtenção das licenças de lançamento das fibras. No caso de rodovias federais, a CONTRATADA deverá realizar todos os procedimentos necessários para a obtenção das licenças e a elaboração dos acordos de uso da faixa de domínio para instalação de postes quando aplicável. Caso não existam postes ao longo das rodovias, a CONTRATADA deverá fornecer e implantar os postes necessários para o lançamento dos cabos de fibra.

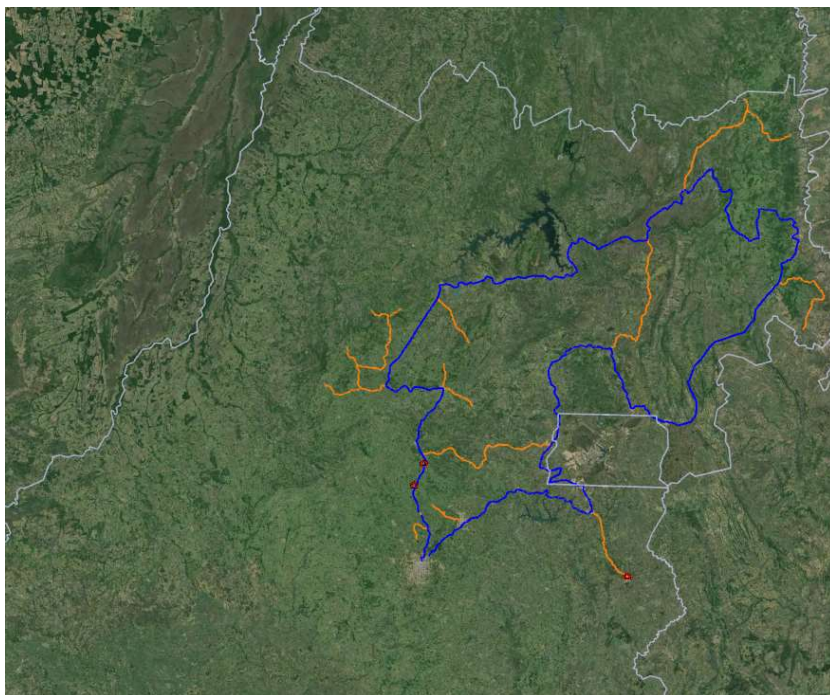


Figura 5: Diagrama base da Rede Nordeste

- 6.1.2.e) A CONTRATADA deverá executar todas as atividades e implantar os recursos necessários para a construção da rede, incluindo a terminação das redes.

- 6.1.2.f) Será responsabilidade da CONTRATADA realizar as interligações, fusões e conexões ópticas da rede Nordeste com as redes Norte e Goiânia, estabelecendo uma estrutura em anel com trechos em malha.
- 6.1.2.g) A CONTRATADA deverá construir a separação dos anéis lógicos para suportar todos os equipamentos instalados na rede. Todos os testes inerentes a essa separação lógica também são de responsabilidade da CONTRATADA.

6.1.3 Características Técnicas Rede Goiânia

- 6.1.3.a) A rede Goiânia será majoritariamente aérea, utilizando cabos autossustentados com capacidade de 48 fibras, conforme especificações técnicas, como mostrado na Figura 6 (linha cor amarela).
- 6.1.3.b) Os acessos entre os DATACENTER do Governo e os Concentradores P1 e P2 deverão ser construídos preferencialmente em rede subterrânea com 2 PEAD de 40mm, exceto se aprovado em contrário pelo CONTRATANTE, com caminhos redundantes e distintos.
- 6.1.3.c) A rede Goiânia utilizará os postes da concessionária Equatorial.
- 6.1.3.d) A CONTRATADA deverá elaborar os projetos e obter aprovação junto à prefeitura para a rede, preferencialmente subterrânea, que interligará os DATACENTER DETRAN e Economia, aos concentradores (P1 e P2).

Endereços dos DATACENTER do Governo:

- a) DATACENTER Economia (DC1): Av. Vereador José Monteiro, 2233, Bloco G, Nova Vila, Goiânia, Goiás;
- b) DATACENTER Detran (DC2): Av. Eng. Atílio Corrêa Lima, 1875, Cidade Jardim, Goiânia, Goiás.



Figura 6: Diagrama base da Rede Goiânia

- 6.1.3.e) A CONTRATADA deverá executar todas as atividades e implantar os recursos relacionados à construção desta rede, incluindo a terminação das redes.
- 6.1.3.f) A CONTRATADA deverá utilizar a rede FTTH de Goiânia para construir uma malha de proteção extra no anel de Goiânia e para as interligações de P1 e P2 com os anéis Norte e Nordeste.
- 6.1.3.g) A CONTRATADA será responsável pela interligação, pelas fusões e pelas conexões ópticas da rede Goiânia com as redes Nordeste e Norte, construindo uma estrutura lógica de anel e trechos em malha.
- 6.1.3.h) A CONTRATADA deverá construir a separação dos anéis lógicos e de fibra para suportar todos os equipamentos instalados na rede. Todos os testes inerentes a essa separação lógica também são de responsabilidade da CONTRATADA.

6.1.4 Características Gerais da Rede

- 6.1.4.a) Para compor a construção dessa rede, a CONTRATADA deverá executar todos os serviços e implantar todos os recursos relacionados à construção de rede de fibra, conforme descritas nesse documento, bem como será responsável por todos os demais processos necessários para a execução correta do projeto, evitando qualquer penalidade para o CONTRATANTE.

- 6.1.4.b) Compõem a execução do *backbone* e acessos de todos os serviços, execução do projeto executivo, projeto unifilar, licenciamento de obras, serviço de lançamento de fibras em rede aérea em poste existente, instalação e colocação de postes, fornecimento de materiais de fixação do cabo óptico em poste. Serviços de execução de valas para lançamento de dutos, recomposição de rodovias e ruas com asfalto ou material igual ao retirado, lançamento das fibras. Executar os serviços de lançamento de fibra com fusão, materiais, sinalização de cabos, identificação de cabos, das caixas subterrâneas e os testes da qualidade das fibras. As demais atividades não descritas, mas necessárias para construção da rede óptica, são de responsabilidade da CONTRATADA.

6.2 QUANTITATIVOS ESTIMADOS DO *BACKBONE*

- 6.2.a) Para orientação da CONTRATADA, com informação a nível de anteprojeto, o documento descreve os quantitativos mínimos estimados para construção da rede de *backbone*, conforme indicado na tabela abaixo.
- 6.2.b) A CONTRATADA será responsável por dimensionar todos os quantitativos de materiais e serviços para execução da obra. As possíveis diferenças entre os valores estimados e o dimensionamento deverão ser considerados no valor TOTAL do CONTRATO, evitando a necessidade de repactuações entre a CONTRATADA e o CONTRATANTE para a execução total do CONTRATO.
- 6.2.c) O projeto executivo da CONTRATADA deverá incluir as especificações da rede a ser construída para atender aos 125 municípios e aos 3 anéis propostos para o CONTRATO.

APLICAÇÃO	QUANTIDADE DE FIBRAS	ESTIMATIVA DE KM
BACKBONE - ANÉIS	Cabo com 48 FIBRAS	3.780
BACKBONE - ACESSO	Cabo com 24 FIBRAS	2.388

Tabela 13: Quantidade estimada de km de Rede – dimensionamento de produção

- 6.2.d) A CONTRATADA é responsável por dimensionar detalhadamente todos os quantitativos de cabos, materiais de lançamento e serviços necessários adicionais para execução integral dos anéis e acessos ópticos. Podem ocorrer alterações nos quantitativos descritos na Tabela 13, que deverão ser incluídas no valor total do contrato.

6.3 DIRETRIZES GERAIS

- 6.3.a) A CONTRATADA deverá possuir capacidade mínima mensal para executar pelo menos 800 km de construção de rede de fibra óptica, de forma a atender à demanda estimada de rede da Tabela 13.
- 6.3.b) Além de viabilidade técnica, à CONTRATADA deverá garantir também os seguintes aspectos:
- Segurança do trabalhador;
 - Bem-estar e segurança pública;
 - Segurança física da rede e de suas facilidades;
 - Garantir a integridade dos recursos usados;
 - Zelar pelo controle e guarda dos recursos e cabos usados;
 - Garantir a aplicação das melhores práticas de execução;
 - Instalação de cabos em posteamentos existentes, de terceiros;
 - Instalação de cabos em posteamentos a serem instalados;
 - Instalação de cabos em vala a ser construída;
 - Pagamento de todos os impostos tributos e leis trabalhistas;
 - Construção da rede enterrada e suas caixas de passagem;

- l) Identificação dos trechos de fibra aérea com plaquetas de sinalização no cabo óptico, com os dizeres: “Cuidado Fibra Óptica, GOVERNO DE GOÍAS”;
- m) Cumprimento de todos os aspectos ambientais.

SEÇÃO 7 - ESPECIFICAÇÃO DA REDE URBANA

7.1 DESCRIÇÃO DA REDE DE ACESSO

- 7.1.a) A CONTRATADA implementará e construirá, para o CONTRATANTE, uma rede de fibra em arquitetura padrão FTTH (*Fiber To The Home*) com elementos PRECON, incluindo todo lançamento da fibra para conectar os PSG.
- 7.1.b) A rede FTTH interligará secretarias, hospitais, postos policiais, pontos de Wi-Fi e pontos turísticos denominados PSG nos 125 municípios listados neste documento. Esses municípios serão interligados na camada de *backbone* formada pelos anéis Norte, Nordeste e Goiânia.
- 7.1.c) A CONTRATADA deverá construir a rede de fibra interna, denominada rede prumada, nos PSG, para interligar à rede FTTH construída com os equipamentos ativos, denominados ONU, descritos na seção 8.
- 7.1.d) A CONTRATADA será responsável por todas as etapas de execução e entrega da rede urbana FTTH, conforme previsto no CONTRATO, considerando *survey*, projeto executivo, obtenção de licenças, protocolo de projetos, instalação, entrega de recursos de rede, adequação de canalização, construção da rede prumada e todos os demais serviços não descritos e necessários para a ativação dos serviços do projeto.

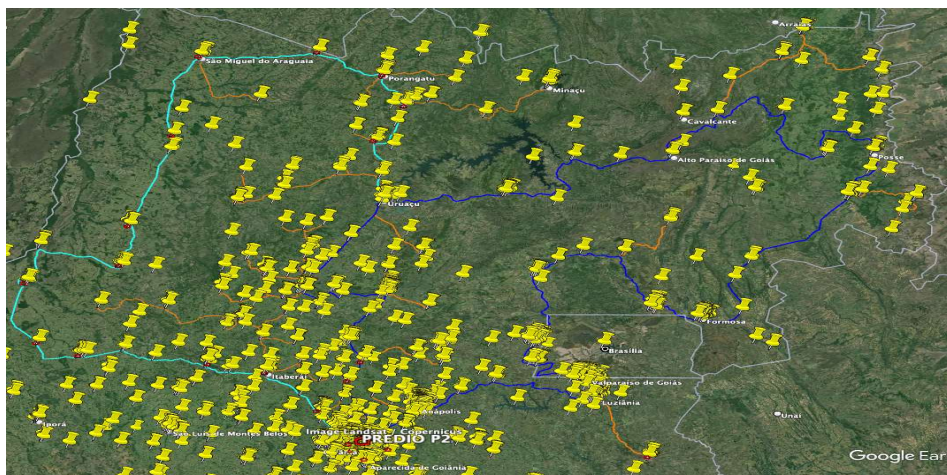


Figura 7: Distribuição PSG no Estado de Goiás

7.2 REDE FTTH

- 7.2.a) A rede FTTH (*Fiber To The Home*) é uma rede ponto a ponto em arquitetura estrela e possui apenas um caminho de conexão passiva em fibra, desde o PSG até o core da rede.
- 7.2.b) A rede FTTH que será construída pela CONTRATADA será distribuída, a partir das estações PON (*Passive Optical Network*), com cabos de fibra G.652, de capacidade entre 24 e 12 fibras, e com *splitter* com capacidade de 1:2, 1:4 e 1:8.
- 7.2.c) A CONTRATADA deverá implantar as estações GPON, com suas respectivas infraestruturas, nos espaços externos cedidos pelo CONTRATANTE, preferencialmente uma estrutura da Secretaria de Segurança Pública, como batalhões militares e delegacias de polícia. Caso não seja possível instalar as estações GPON nesses espaços, a CONTRATADA poderá sugerir, nos projetos executivos, outros prédios do CONTRATANTE, que deverão ser analisados e aprovados pelo CONTRATANTE.
- 7.2.d) O ambiente e a infraestrutura mínima da estação GPON deverão seguir os requerimentos de infraestrutura neste documento, ANEXO IV.B – CADERNO DE ENCARGOS DE INFRAESTRUTURA.
- 7.2.e) A CONTRATADA deverá definir o melhor ponto para instalar a estação GPON, conforme seus projetos básico e executivo.

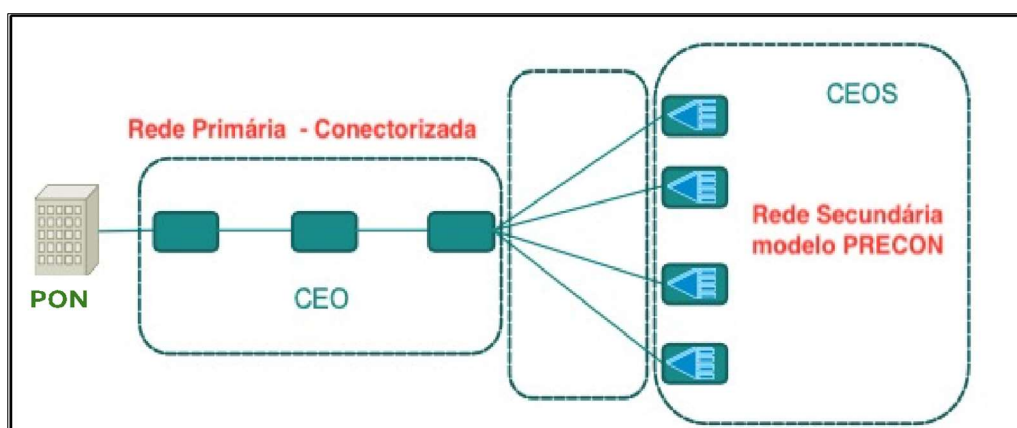


Figura 8: Distribuição típica da rede FTTH – Arquitetura estrela

7.2.1 Classe de Potência e Atenuação

- 7.2.1.a) A CONTRATADA deverá construir a rede FTTH de acordo com o padrão de classe de potência, atendendo aos critérios Classe B+ e C+, com tecnologia XGSPON e GPON.
- 7.2.1.b) A CONTRATADA deverá garantir que a atenuação máxima na rede passiva seja de até 21 dB.
- 7.2.1.c) A CONTRATADA poderá, em casos especiais, como em escolas rurais, pontos turísticos e postos de polícia rodoviária onde a estação GPON esteja a uma distância superior a 30 km, utilizar soluções de *buster* na porta GPON. Nesse caso, a atenuação máxima da rede deverá ser de até 26dB, e preferencialmente não deverão ser aplicados *splitters* nesse ramo da rede passiva.
- 7.2.1.d) A CONTRATADA poderá, em casos de PSG remotos e muito distantes da estação GPON (acima de 50 km), considerar o uso de outras tecnologias baseadas em fibras ópticas (EDD) para o atendimento, sem custos adicionais para o CONTRATANTE.
- 7.2.1.e) A CONTRATADA deverá construir uma rede com caixas de distribuição, da rede secundária para a última milha, no padrão PRECON, conforme os descritivos técnicos e normas vigentes e descritas no ANEXO IV.A – CADERNO DE ENCARGOS DE CONSTRUÇÃO DA REDE.

7.2.2 Capacidade da rede FTTH

- 7.2.2.a) A CONTRATADA deverá implantar a rede de forma simétrica, garantindo que o uplink e o downlink tenham a mesma capacidade de transmissão.
- 7.2.2.b) A CONTRATADA deverá garantir que a Tabela 14 de capacidade, apresentada abaixo, seja seguida.

Serviço / Link	Capacidade	Pontos por porta XGSPON	Pontos por porta GPON
Serviço 1	500 Mbps	Até 30	Até 5
Serviço 2	1.000 Mbps	Até 15	Até 2

Serviço 3	5.000 Mbps	Até 3	Não aplicável
Serviço 4	10.000 Mbps	Até 2	Não aplicável

Tabela 14: Tabela de ponto por porta PON da rede FTTH

- 7.2.2.c) Para o **Serviço 4**, com capacidade de 10.000 Mbps, a rede FTTH deverá prover redundância física com dois caminhos distintos na rede primária e na rede secundária, permitindo que o serviço seja instalado sobre portas XGSPON distintas e, preferencialmente por OLT diferentes.

7.2.3 Definição de estações GPON na rede FTTH

- 7.2.3.a) A CONTRATADA deverá seguir a tabela 15, que apresenta uma proposta mínima de estações GPON por cidade.
- 7.2.3.b) Para as cidades de maior porte, que possuem concentração dos PSG elevados, a CONTRATADA deverá dimensionar a rede atendendo os critérios estabelecidos de estações GPON, conforme Tabela 15.

Município de Goiânia	Pelo menos 8 estações PON
Municípios acima de 200.000 habitantes	Pelo menos 4 estações PON
Municípios acima de 50.000 habitantes	Pelo menos 2 estações PON

Tabela 15: Tabela PON da rede FTTH

- 7.2.3.c) A CONTRATADA deverá dimensionar, no projeto básico, uma estação PON para atender todos os PSG nas cidades com menos de 50.000 habitantes.
- 7.2.3.d) Nas cidades com menos de 10.000 habitantes e que estejam a um raio máximo de até 25km de uma estação GPON adjacente, ficará a critério da CONTRATADA a construção de projeto de rede que utilize uma porta física dessa estação para atender a todos os PSG da cidade.

7.2. 4 Rede FTTH

- 7.2.4.a) A CONTRATADA deverá utilizar, para a construção da rede de acesso FTTH, postes existentes das concessionárias de energia, construir redes

subterrâneas de acesso com subduto ou, em casos específicos, implantar postes quando necessário.

7.2.4.b) A CONTRATADA deverá seguir as seguintes diretrizes gerais e recomendações:

- a) Utilizar caixas de *splitter* 1:2, 1:4 ou 1:8;
- b) Blindagem das caixas PRECON com proteção IP67;
- c) Todas as caixas PRECON deverão ser seladas, sem acesso externo aos *splitters*;
- d) Conector SC-APC com retorno de mínimo 40dBm;
- e) Cabo óptico da rede primária deve ter 24 fibras;
- f) Toda a rede primária deverá ter uma sobra de 30% de fibras livres;
- g) Cabo de fibra da rede secundária deve ter 12 fibras;
- h) Todos os cabos ópticos deverão ser AS80 ou adequados aos vãos maiores, conforme demanda;
- i) Os materiais devem ter homologação ANATEL e certificação ABNT;
- j) Os projetos executivos deverão ser aprovados pelo CONTRATANTE;
- k) Dimensionar todas as portas PON com potência padrão Classe B+ (1,5 dBm a 5 dBm) e Classe C+ (laser entre 3 e 7 dBm);
- l) A distância máxima entre a rede FTTH e a ONU não poderá ser superior a 200 metros (cabo drop limitado à 200 metros) e deverá atender ao limite exigido pelas normas técnicas de cada concessionária de energia elétrica envolvida no projeto.

7.2.4.c) Todos os itens acima deverão ser seguidos na execução do projeto executivo e na implantação da rede. Eventuais necessidades de alterações deverão ser previamente informadas e autorizadas pelo representante do CONTRATANTE.

7.3 REDE INTERNA, CONSTRUÇÃO DA PRUMADA

- 7.3.a) A CONTRATADA deverá realizar o *survey* dos PSG para garantir que toda a estrutura interna esteja disponível para lançamento do cabo *drop* e a instalação da ONU, conforme diagrama base abaixo.

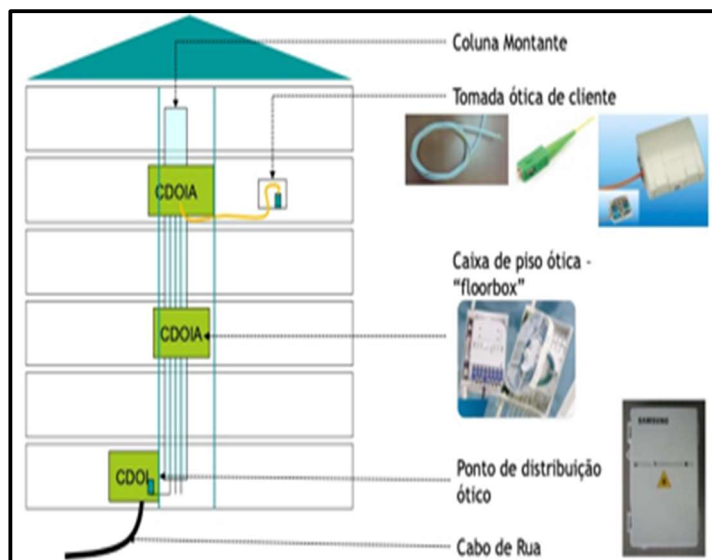


Figura 9: Distribuição Rede interna - Prumada

- 7.3.b) A CONTRATADA deverá entregar relatório fotográfico ou croqui de execução da rede interna.
- 7.3.c) A CONTRATADA será responsável pelas adequações necessárias para lançamento do cabo *drop* tipo G-657, *low friction*, categoria B, com condutor metálico (cabo padrão técnico tipo figura 8).
- 7.3.d) Caso seja necessário, a execução e o lançamento de conduíte (flexível de $\frac{3}{4}$ pol), assim como a instalação e fornecimento de caixas, serão de responsabilidade da CONTRATADA e deverão estar incluídos no custo total do CONTRATO.
- 7.3.e) Para os PSG com mais de 2 andares e atendidos pelo **Serviço 4**, a CONTRATADA deverá avaliar, em conjunto com a equipe do CONTRATANTE, a necessidade de executar a rede interna em todos os andares. No caso da execução, a rede interna vertical de fibra deverá ter, no mínimo, 2 fibras livres por andar atendido (lançamento de cabo Raiser).

- 7.3.f) A execução por parte da CONTRATADA inclui a entrega dos materiais, cabos, caixas de conexão de fibra, conectores SC-APC e serviços necessários para a construção da rede prumada. A CONTRATADA deverá seguir as especificações de materiais descritas no ANEXO IV.A – CADERNO DE ENCARGOS DE CONSTRUÇÃO DA REDE.
- 7.3.g) Para os PSG que requerem proteção, a CONTRATADA deverá garantir que a rede urbana FTTH passiva primária e secundária seja totalmente distinta em seu caminho óptico.

7.4 DIRETRIZES GERAIS

- 7.4.a) A CONTRATADA deverá ter capacidade mínima de executar o lançamento de 400 km de rede FTTH por mês. Caberá ao CONTRATANTE aplicar as penalidades previstas em contrato caso a CONTRATADA não atenda essas necessidades.
- 7.4.b) Além de viabilidade técnica e de fornecimento, a CONTRATADA deverá garantir também os seguintes aspectos:
- a) Segurança do trabalhador;
 - b) Bem-estar e segurança pública;
 - c) Segurança da Rede e facilidades;
 - d) Garantia de manutenção e restauração da Rede.
 - e) Pagamento dos impostos e tributos e leis trabalhistas.
 - f) Elaboração de projeto para aprovação nas concessionárias de energia;
 - g) Instalação de cabos em posteamentos de terceiros;
 - h) Instalação de caixas de fibra – padrão PRECON;
 - i) Instalação de caixas de passagens subterrâneas;
 - j) Instalação e passagem de cabos nos prédios do Governo – prumada;
 - k) Nos trechos de fibra aérea autossustentável, à CONTRATADA deverá prever e instalar plaquetas de identificação com os

dizeres: “Cuidado Fibra Óptica, GOVERNO DE GOIÁS”,
conforme as distâncias recomendadas nas normas técnicas
associadas.

SEÇÃO 8 - ESPECIFICAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS ACESSO

8.1 DESCRIÇÃO DA SOLUÇÃO GPON

- 8.1.a) A CONTRATADA deverá implantar uma rede com estações GPON que atendam aos requisitos mínimos descritos na Tabela 15.
- 8.1.b) A CONTRATADA deverá implantar equipamentos GPON que possuam capacidade de portas GPON e XGSPON simultaneamente, e deverão suportar as configurações dos serviços (serviço 1, serviço 2, serviço 3, serviço 4) por meio de *profiles* de configuração.
- 8.1.c) A CONTRATADA deverá configurar todos os *profiles* de serviço de forma simétrica com marcação de banda garantida.
- 8.1.d) Para o **Serviço 1** e para o **Serviço 2**, a CONTRATADA poderá utilizar tecnologia GPON, desde que seja garantida a capacidade de crescimento pelo período de operação. Nos demais serviços, devido à necessidade de crescimento de 20%, deverão ser utilizadas a tecnologia XGSPON.
- 8.1.e) Para o serviço 4, que requer redundância, a CONTRATADA deverá utilizar obrigatoriamente duas portas e caminhos distintos na rede passiva. A ONU deverá suportar uma configuração *dual XGSPON*. Em casos de impossibilidade técnica dessa configuração, a CONTRATADA poderá configurar o **serviço 4** em duas ONU distintas.
- 8.1.f) Todos os equipamentos deverão suportar o protocolo *MPLS*.
- 8.1.g) Todos os equipamentos OLT deverão ser capazes de suportar todo o tráfego previsto pelo período de OPERAÇÃO, de forma que as interfaces de *uplink* sejam dimensionadas adequadamente.
- 8.1.h) A taxa máxima de agregação dos PSG por porta da OLT deve atender ao critério de capacidade estabelecido na Tabela 14.
- 8.1.i) Todos os elementos que compõem as OLT deverão possuir características *carrier class*, com fontes redundantes, interfaces *uplink* redundantes e alta disponibilidade das placas.

- 8.1.j) Os elementos utilizados deverão permitir atualização tecnológica pelo período do CONTRATO, não sendo permitido à CONTRATADA a instalação de equipamentos em fase de descontinuidade tecnológica.
- 8.1.k) Não é permitido o uso de OLT virtualizadas (SFP) sobre equipamentos roteadores e switches.
- 8.1.l) A CONTRATADA deverá garantir a total interoperabilidade entre os equipamentos utilizados na rede, por meio de ferramentas de gerência e orquestradores de rede.
- 8.1.m) A CONTRATADA deverá realizar a conexão da rede FTTH com as portas GPON, seguindo o esquema orientativo abaixo. A CONTRATADA pode utilizar OLT com todas as portas XGSPON para atender a todos os PSG com um grau maior de splitagem ou utilizar OLT com portas combinadas.

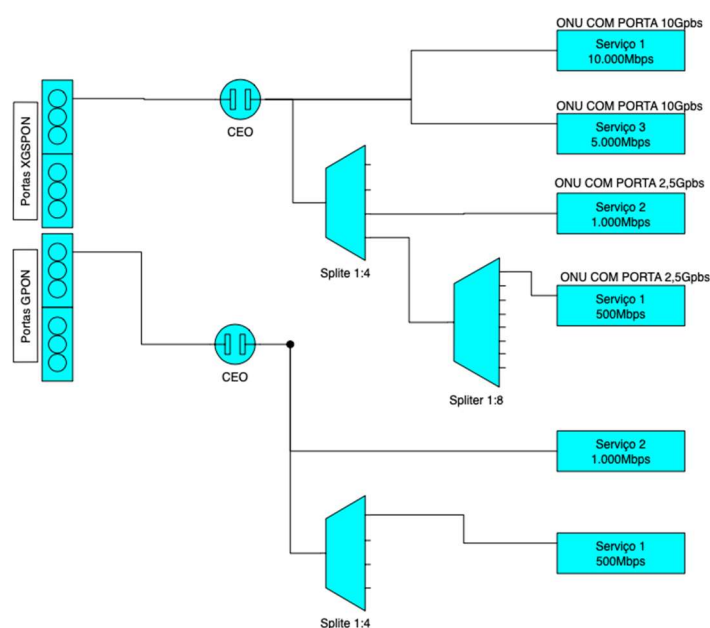


Figura 10: Diagrama básico rede FTTH e elementos PON

- 8.1.m) As OLT deverão ser interligadas à camada DWDM através de fibra apagada, utilizando configuração de proteção em 1+1 ou anel. A CONTRATADA deverá interligar as OLT nos elementos DWDM com placas LW-MEF2 ou utilizar equipamentos agregadores com a mesma funcionalidade, desde que integrados à estrutura DWDM.

- 8.1.n) A CONTRATADA deverá otimizar o uso de fibras no *backbone* para interligar as OLT nas estações DWDM, usando filtros coloridos.
- 8.1.o) A CONTRATADA deverá otimizar ao máximo o uso das fibras do *backbone*, sendo permitido o uso de até 3 pares de fibra dos anéis de *backbone* para a interligação das OLT à camada de transmissão DWDM.

8.2 FORNECIMENTO DOS EQUIPAMENTOS

- 8.2.a) A CONTRATADA deverá utilizar nas OLT a tecnologia GPON (*Gigabit Passive Optical Network*) e XGSPON (*X Gigabit Symmetrical Passive Optical Network*) combinadas.
- 8.2.b) A CONTRATADA poderá fornecer OLT modelo pizza-box (tipo 1) ou modelo de chassis (tipo 2), desde que atenda aos requisitos de temperatura de operação de até 45°C.
- 8.2.c) A CONTRATADA será responsável pelo dimensionamento da quantidade de equipamentos e portas, conforme a solução técnica e topologia adotadas pela CONTRATADA.
- 8.2.d) A CONTRATADA não poderá usar soluções OLT de formato virtualizado ou com portas virtualizadas.

8.3 FORNECIMENTO DE OLT

8.3.1 Fornecimento de OLT tipo 1

- 8.3.1.a) O Modelo OLT, a ser fornecido pela CONTRATADA, tipo *pizza-box com* portas combinadas com *uplinks* de 10 Gbps, portas XGSPON e portas GPON. Deverá ter, no mínimo:
 - a) Capacidade de portas: mínimo 4 portas XGSPON e 4 portas GPON;
 - b) *Uplinks*: 4 interfaces de 10 Gbps;
 - c) Alimentação 2 fontes 48 Vcc;
 - d) Temperatura de Operação: 0 a 45°C;
 - e) Suporte a mais de 1.000 usuários;

- f) Suporte a mais de 256 ONU tipo XGSPON;
 - g) XGSPON de 10 Gbps simétrico - SFP B+ ou C+;
 - h) GPON de 2,5 Gbps assimétrico SFP C+;
 - i) Sistema de FEC no *upstream e downstream*;
 - j) Suporte a interface VoBB, Volp, gerência e internet;
 - k) Suporte a pelo menos 4.096 VLAN com VLAN *trunking* e VLAN mapping;
 - l) Capacidade de comutação mínima de 100 Gbps;
 - m) Uma porta de acesso remoto ethernet.
 - n) A OLT deverá ter todos os SFP instalados e com configuração de potência tipo B+ e C+.
- 8.3.1.b) Deverão ser fornecidos todos os materiais de instalação da OLT, incluindo material elétrico, disjuntores, cabos e cordões ópticos, além do serviço associado. Todos os materiais, como cabos de alimentação, deverão ser especificados para atender a qualquer metragem.

8.3.2 Fornecimento de OLT tipo 2

- 8.3.2.a) O Modelo OLT, a ser fornecido pela CONTRATADA, tipo chassis com capacidade superior a 64 portas combinadas, com *uplinks* duplicados. Deverá ter, no mínimo:
- a) Capacidade de portas: 32 XGSPON, 32 GPON ou combinadas;
 - b) *Uplinks*: 4 interfaces de 10 Gbps e ou suportar a 2 interfaces de 100 Gbps;
 - c) Deve garantir que tenha pelo menos 2 slots livres futuros;
 - d) Alimentação 2 fontes 48 Vcc;
 - e) Temperatura de Operação: 0 a 45°C;
 - f) Suporte a mais de 4.000 usuários;
 - g) Suporte a mais de 512 ONU tipo XGSPON;
 - h) XGSPON de 10 Gbps simétrico e SPF B+ ou C+;
 - i) GPON de 2,5 Gbps assimétrico e SPF C+;
 - j) Sistema de FEC no *upstream e downstream*;

- k) Suporte a interface VoBB, VoIP, gerência e internet;
 - l) Suporte a pelo menos 4.096 VLAN com VLAN *trunking* e VLAN mapping;
 - m) Capacidade de comutação mínima de 600G bits;
 - n) Uma porta de acesso remoto ethernet e porta de acesso local;
 - o) A OLT deverá ter todos os SFP instalados, com configuração de potência tipo B+ e C+.
- 8.3.2.d) Deverão ser fornecidos todos os materiais de instalação da OLT, incluindo material elétrico, disjuntores, cabos e cordões ópticos, além do serviço associado. Todos os materiais, como cabos de alimentação, deverão ser especificados para atender a qualquer metragem.

8.4 FORNECIMENTO DE ONU

8.4.1 Fornecimento de ONU Tipo 1

- 8.4.1.a) O Modelo ONU GPON, a ser fornecido pela CONTRATADA, com **1 (uma) porta de uplink de 2,5 Gbps**, deverá contemplar:
- a) Memória mínima de 512 Mbytes;
 - b) Mínimo de dois processadores;
 - c) Interface cliente com, no mínimo, 4 interfaces 1GE elétrica;
 - d) 1 porta FXS-RJ11;
 - e) Fonte externa 110V/220V;
 - f) Potência de recepção de, no mínimo, -28 dBm;
 - g) Temperatura de operação até 45°C;
 - h) Alimentação com fonte externa;
 - i) Wi-Fi *dual band* com antenas MIMO;
 - j) Suportar aplicações e controle, IGMP *snooping/proxy*, protocolo SDP, aplicações DDNS, NAT, VPN, UPnP, SNTP, protocolo de gerenciamento remoto TR-069;
 - k) Deverá fornecer todos os materiais de instalação da ONU, incluindo material elétrico, plugs, cordões ópticos, cabo

G.657 conforme especificado, conector SC-APC de campo, além do serviço associado.

8.4.2 Fornecimento de ONU Tipo 2

8.4.2.a) O Modelo ONU XGSPON, a ser fornecido pela CONTRATADA, com **2 (duas) portas de uplink de 10 Gbps**, deverá contemplar:

- a) Memória mínima de 2 Gbytes;
- b) Mínimo de quatro processadores;
- c) Equipamentos tipo *carrier class*;
- d) Dois *uplinks* ópticos 10 Gbps;
- e) Interface clientes: mínimo 3 interfaces ópticas ou elétricas 10 Gbps;
- f) Potência de recepção de no mínimo -28 dBm;
- g) Temperatura de operação até 45°C;
- h) Fonte de alimentação duplicada em 110/220 Vca;
- i) Suportar os protocolos XGS-PON, ITU-T G.9807 e G.988;
- j) Suportar aplicações e controle, IGMP *snooping/proxy*, protocolo SDP, aplicações DDNS, NAT, VPN, UPnP, SNTP;
- k) É permitida, para essa solução, a combinação de 2 ONU do Tipo 3 para configurar o tráfego protegido solicitado neste modelo;
- l) É permitido o uso de tecnologia bridge de conversão XGSPON para 10 Gbps Ethernet para este caso;
- m) Todos os materiais de instalação da ONU, incluindo material elétrico, plugs, cordões ópticos, cabo G.657 conforme especificado, conector SC-APC de campo, além do serviço associado.

8.4.3 Fornecimento de ONU Tipo 3

8.4.3.a) O Modelo ONU XGSPON, a ser fornecido pela CONTRATADA, com **1 (uma) porta de uplink de 10 Gbps**, deverá contemplar:

- a) Memória mínima de 2 Gbytes;
- b) Mínimo de quatro processadores;
- c) Equipamentos tipo *carrier class*;
- d) Interface cliente: no mínimo 1 interface óptica ou elétrica 10 Gbps e 3 interfaces 1GE elétricas;
- e) Potência de recepção de, no mínimo, -28 dBm;
- f) 1 porta FXS-RJ11;
- g) Temperatura de operação até 45°C;
- h) Alimentação duplicada em 110/220 Vca;
- i) Suportar os protocolos XGS-PON, ITU-T G.9807 e G.988.
- j) Suportar aplicações e controle, IGMP *snooping/proxy*, protocolo SDP, aplicações DDNS, NAT, VPN, UPnP, SNTP, protocolo de gerenciamento remoto TR-069;
- k) Todos os materiais de instalação da ONU, incluindo material elétrico, plugs, cordões ópticos, cabo G.657 conforme especificado, conector SC-APC de campo, além do serviço associado.

8.4.4 Configuração das ONU e OLT

- 8.4.4.a) Todas as ONU dos tipos 1, 2 e 3 devem ter capacidade de monitoramento do tipo TR69 e devem ser totalmente gerenciadas pelas OLT previstas no CONTRATO. As OLT devem permitir configuração por linha de comando, realizada a partir da plataforma de gerência. As funcionalidades mínimas estão descritas no ANEXO IV.C - ESPECIFICAÇÕES DOS EQUIPAMENTOS do TERMO DE REFERÊNCIA.

8.5 FORNECIMENTOS ADICIONAIS

8.5.1 Fornecimento 1

- 8.5.1.a) A CONTRATADA deverá realizar vistorias de campo e elaborar o dimensionamento das interfaces GPON de acordo com a atenuação da

rede e com o dimensionamento dos Serviços (1, 2, 3 e 4). Também deverá elaborar projeto provisório de instalação (PPI), executar as instalações, alinhamentos e testes dos elementos das OLT com os sistemas DWDM e roteadores Layer 3.

- 8.5.1.b) A CONTRATADA deverá executar os planos de endereçamento IP, integrar o sistema de gerência, configurar os equipamentos na plataforma de gerência, cadastrar na plataforma de inventário e realizar as demais configurações entre OLT e ONU.
- 8.5.1.c) Será de responsabilidade da CONTRATADA assegurar a adequação das soluções ofertadas e a integração de todas as partes da rede, além de atender integralmente às referências apresentadas nas especificações deste Termo de Referência (TR).
- 8.5.1.d) A CONTRATADA deverá fornecer treinamento, documentação técnica, sobressalentes, acessórios e consumíveis necessários ao funcionamento e manutenção dos sistemas, incluindo o transporte de equipamentos, materiais e equipes com instrumentais próprios para todos os PSG do projeto.
- 8.5.1.e) Para fins de aceitação da rede, serão solicitados todos os documentos técnicos de projeto, laudo fotográfico, projeto definitivo de instalação (PDI) e as medidas de potência nas fibras.
- 8.5.1.f) A CONTRATADA deverá realizar o cabeamento das *OLT* para energização, instalação em bastidores e passagem de cabos para interligação dos equipamentos com a rede DWDM e rede IP. Para a instalação dos equipamentos, a CONTRATADA deverá prover em sua proposta:
 - a) Cordões ópticos: 10 metros;
 - b) Cabos UTP entre equipamentos: 10 metros;
 - c) Cabos de energia até QDF: 5 metros para cada linha (positivo, negativo e fio terra, considerando a capacidade do equipamento e utilizando as cores padrão: azul, vermelho e verde);
 - d) Disjuntores de capacidade suficiente para equipamento;

- e) Cordões ópticos de interligação entre equipamentos;
- 8.5.1.g) Todos os materiais de instalação deverão estar inclusos no fornecimento, e qualquer variação adicional deverá ser incorporada pela CONTRATADA no kit de instalação, sem custos adicionais para o CONTRATANTE.
- 8.5.1.h) A CONTRATADA deverá garantir que todos os equipamentos a serem implantados possam ser gerenciados na plataforma de gerência ofertada, com um sistema de orquestração que também deverá ser entregue, possibilitando o provisionamento fim-a-fim, monitoração de performance (por exemplo TR-069), reconfigurações quando necessárias, análise de falhas e todas as necessidades operacionais que possam afetar o desempenho da rede.
- 8.5.1.i) A CONTRATADA deverá, quando solicitado, executar a migração de tráfego dos serviços atuais dos PSG (links de terceiros) para a rede Goiás de Fibra.
- 8.5.1.j) A CONTRATADA deverá fornecer para o Governo um caderno de testes e de homologação dos elementos OLT e ONU. Esses testes deverão ser acompanhados pelos representantes do CONTRATANTE durante a operação. Caso as funcionalidades especificadas não sejam comprovadas durante o processo de homologação dos elementos, os defeitos deverão ser corrigidos.
- 8.5.1.k) Aplica-se o processo de homologação dos certificados da ANATEL de todos os equipamentos, módulos, cabos e materiais diversos, objetos desta especificação.

SEÇÃO 9 - ESPECIFICAÇÕES DA REDE DE TRANSMISSÃO

9.1 DESCRIÇÃO DA REDE DE TRANSMISSÃO COM TECNOLOGIA DWDM

- 9.1.a) A CONTRATADA deverá entregar ao CONTRATANTE uma rede de transporte DWDM completamente instalada e operacional, equipada com elementos ROADM+WSS e FOADM, bem como placas de serviços de agregação conforme o padrão mínimo MEF 2.0.
- 9.1.b) A CONTRATADA deverá instalar todos os recursos necessários de *hardware*, *software*, licenças, materiais, serviços, sistema de gerência, capacidade de crescimento de rede, e operação completa com gerência de redes.
- 9.1.c) A CONTRATADA deverá implantar rede de transporte composta por três anéis físicos, conforme diagramas de rede apresentados na Figura 11.
- 9.1.d) Os anéis são denominados como Anel Goiânia, Anel Norte e Anel Nordeste.
- 9.1.e) A CONTRATADA deverá construir os anéis com capacidade inicial de 3 x 200 Gbps nos Anéis Norte, Nordeste e Goiânia (este anel pode ser 1 x 600Gbps), com possibilidade de expansão da capacidade e de instalação de transponders conforme a demanda de crescimento que o CONTRATANTE poderá solicitar ao longo da vigência do CONTRATO, conforme detalhado na tabela 16 abaixo.
- 9.1.f) As estações *ROADM* terão capacidade de 200 Gbps e/ou 600 Gbps, enquanto as estações *FOADM* terão capacidade de 100 Gbps, conforme o diagrama básico do ANEXO IV.M - DIAGRAMA DWDM Goiás de Fibra.
- 9.1.g) A CONTRATADA deverá fornecer placas de agregação de serviço compatíveis com padrão MEF 2.0, com interfaces de 10Gbps ou 100Gbps, para a interligação das OLT Será permitido o uso de soluções de agregação de serviço em *subracks*, desde que sejam gerenciados pela plataforma de gerência.

Anel	Capacidade inicial	Capacidade incremental
Norte	3 x 200 Gbps	Expansão A: Adicionar mais 200 Gbps Expansão B: Adicionar mais 200 Gbps
Nordeste	3 x 200 Gbps	Expansão A: Adicionar mais 200 Gbps Expansão B: Adicionar mais 200 Gbps
Goiânia	3 x 200 Gbps ou 1 x 600Gbps	Expansão A: Adicionar mais 200 Gbps Expansão B: Adicionar mais 600 Gbps

Tabela 16: Capacidade inicial e crescimento

- 9.1.i) Uso dos canais DWDM para os Anéis Norte e Nordeste:
- Canal 1: Uso para interligação das OLT;
 - Canal 2: uso para interligar os Edge IP ao core IP;
 - Canal 3: uso para proteção ASON;
 - Canal 4: capacidade adicional A;
 - Canal 5: capacidade adicional B;
 - Demais canais (total 40 canais): uso futuro.
- 9.1.j) Uso dos canais DWDM para o Anel Goiânia:
- Canal 1: Uso para interligação das OLT e proteção ASON;
 - Canal 2: capacidade adicional A;
 - Canal 3: capacidade adicional B;
 - Demais canais (total 40 canais): uso futuro.
- 9.1.k) A CONTRATADA é obrigada a entregar uma rede baseada em tecnologia DWDM com tecnologia ASON na camada de transmissão.
- 9.1.l) Para otimizar a utilização da rede DWDM, é desejável que a camada elétrica suporte o recurso de *cross-conexão* OTN, permitindo a convergência de serviços 10GE de vários locais e sua transmissão com a taxa de linha solicitada.
- 9.1.m) A CONTRATADA deverá implementar o mecanismo de proteção ASON na camada fotônica nos equipamentos DWDM, para otimizar a quantidade de transponders elétricos. Essa solução de proteção deve garantir que o tempo de comutação não exceda 50 ms em toda a rede.

- 9.1.n) A CONTRATADA poderá também otimizar o canal de proteção ASON conforme sua solução e tecnologia.
- 9.1.o) Caso a CONTRATADA disponha de soluções mais eficientes em termos de custo para transponders de 400 Gbps, estas poderão ser combinadas e apresentadas no projeto técnico da licitação.
- 9.1.p) Nos Anéis Norte e Nordeste, a CONTRATADA deverá fazer a máxima otimização do canal 2, utilizando o conceito de canal expresso para interligar os Edge IP com o core IP de Goiânia.
- 9.1.q) A CONTRATADA poderá incluir novas estações no diagrama apresentado, desde que isso seja aprovado pelo CONTRATANTE na fase do projeto básico e acompanhado de justificativas técnicas.
- 9.1.r) A CONTRATADA deverá atender integralmente o ANEXO IV.C – ESPECIFICAÇÕES DOS EQUIPAMENTOS.

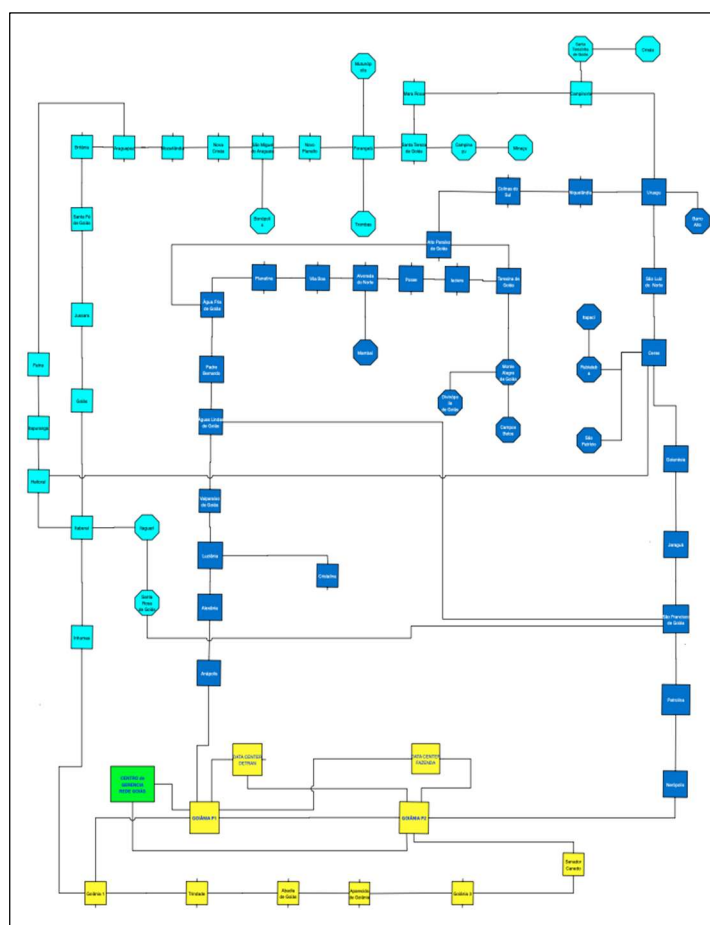


Figura 11: Diagrama básico da rede DWDM

9.1.1 Características Técnicas do Anel Norte

- 9.1.1.a) A CONTRATADA deverá dimensionar todo o Anel Norte conforme o diagrama da Figura 11, considerando uma capacidade de quarenta canais e a implantação, ao longo do contrato, de pelo menos 5 transponders de 200 Gbps. As capacidades dos canais serão distribuídas da seguinte forma:
- a) Canal 1: Capacidade para transporte do tráfego das OLT;
 - b) Canal 2: Capacidade para os dois Edge IP ao core IP;
 - c) Canal 3: Capacidade de proteção em malha no anel Norte;
 - d) Canal 4 e 5: Capacidade adicional A e B;
- 9.1.1.b) A CONTRATADA deverá instalar as estações FOADM com capacidade de 100Gbps.
- 9.1.1.c) A capacidade do Canal 1, com transponder de 200 Gbps, será utilizada para a interligação das OLT com o Edge IP, no conceito de “pingando” em todas as estações onde for necessária a conexão das OLT com o Edge IP.
- 9.1.1.d) A CONTRATADA deverá instalar no canal 2 outro transponder de 200 Gbps, no conceito “expresso” e com mínima necessidade de regeneração, para interligar os Edge IP ao core IP. Cada um dos Edge IP deve ter conexão malhada com core IP instalado nos concentradores P1 e P2. Os equipamentos DWDM das estações P1 e P2 deverão ter direções suficientes para suportar a matriz de tráfego de todos os anéis.
- 9.1.1.e) O Anel Norte deverá ter vários pontos de interconexão com o Anel Nordeste, formando uma malha. Essa interligação em fibra é necessária para o dimensionamento no canal 3, que possui a função de proteção do tráfego entre os anéis Norte e Nordeste. A proteção e capacidade do canal 3 são de 200 Gbps.
- 9.1.1.f) A CONTRATADA deverá implementar nas estações, que possuam mais de duas direções, a proteção em camada fotônica (proteção ASON 1+1+n).
- 9.1.1.g) Todo este dimensionamento será de responsabilidade da CONTRATADA e deverá ser apresentado no projeto básico.

- 9.1.1.h) O CONTRATANTE poderá solicitar expansão de capacidade na camada DWDM, sendo a CONTRATADA responsável por toda a instalação e configuração dessas capacidades adicionais usando os canais 4 e 5. O CONTRATANTE não se obriga a expandir essa capacidade durante o período de vigência do CONTRATO.
- 9.1.1.i) Todos os elementos da rede DWDM deverão atender a critérios de redundância de equipamentos e suas placas, como matriz, fontes e demais unidades, permitindo disponibilidade anual de 99,99%.

9.1.2. Estações do Anel Norte

- 9.1.2.a) A CONTRATADA deverá entregar a capacidade mínima descrita na tabela 16, atendendo as OLT, os roteadores IP e a capacidade de proteção de 200 Gbps em malha. As estações mínimas consideradas no anteprojeto desta licitação estão descritas na tabela 17 abaixo.
- 9.1.2.b) A CONTRATADA poderá incluir novas estações e alterar seu posicionamento na fase do projeto básico, de forma que atenda a necessidade de transmissão do projeto, contudo qualquer alteração deverá ser aprovada pelo CONTRATANTE e seus representantes. A inclusão de novas estações não poderá onerar o custo total do CONTRATO.
- 9.1.2.c) É obrigatório pela CONTRATADA atender integralmente as capacidades mínimas e o tipo de tecnologia de abordagem de cada municípios expresso na tabela abaixo.

Anel	Cidade Estação DWDM	Estação	Tipo	Capacidade mínima
Norte	Goiânia P1	GO.Goi1	ROADM	nx200G
Norte	Inhumas	GO.Inhu	ROADM	nx200G
Norte	Itaberaí	GO.Itab	ROADM	nx200G
Norte	Heitorai	GO.Heit	ROADM	nx200G
Norte	Itapuranga	GO.Itap	ROADM	nx200G
Norte	Faina	GO.Fain	ROADM	nx200G
Norte	Itaguarí	GO.Itag	ROADM	nx200G
Norte	Santa Rosa de Goiás	GO.Sant	ROADM	nx200G
Norte	Goiás	GO.Goia	ROADM	nx200G

Norte	Jussara	GO.Juss	ROADM	nx200G
Norte	Santa Fé de Goiás	GO.Sant	ROADM	nx200G
Norte	Britânia	GO.Brit	ROADM	nx200G
Norte	Araguapaz	GO.Arag	ROADM	nx200G
Norte	Mozarlândia	GO.Moza	ROADM	nx200G
Norte	Nova Crixás	GO.Crix	ROADM	nx200G
Norte	São Miguel do Araguaia	GO.Smar	ROADM	nx200G
Norte	Bonópolis	GO.Bono	FOADM	1x100G
Norte	Novo Planalto	GO.Novo	ROADM	nx200G
Norte	Porangatu	GO.Poru	ROADM	nx200G
Norte	Trombas	GO.Trom	FOADM	1x100G
Norte	Mutunópolis	GO.Mutu	FOADM	1x100G
Norte	Santa Tereza de Goiás	GO.Sant	ROADM	nx200G
Norte	Campinaçu	GO.Camp	FOADM	1x100G
Norte	Minaçu	GO.Mina	FOADM	1x100G
Norte	Mara Rosa	GO.Mara	ROADM	nx200G
Norte	Campinorte	GO.Camp	ROADM	nx200G
Norte	Santa Terezinha de Goiás	GO.Sant	FOADM	1x100G
Norte	Crixás	GO.Crix	ROADM	nx200G

Tabela 17: Tabela de estações DWDM e Capacidade no anel

9.1.3 Características Técnicas do Anel Nordeste

9.1.3.a) A CONTRATADA deverá dimensionar todo o anel nordeste conforme diagrama da figura 11, considerando uma capacidade de quarenta canais e sendo implantado ao longo do contrato pelo menos 5 transponders de 200 Gbps, considerando:

- e) Canal 1: Capacidade para transporte do tráfego das OLT;
- f) Canal 2: Capacidade para os dois Edge IP ao core IP;
- g) Canal 3: Capacidade de proteção em malha no anel Norte;
- h) Canal 4 e 5: Capacidade adicional A e B;

9.1.3.b) A CONTRATADA deverá instalar as estações FOADM com capacidade de 100 Gbps.

9.1.3.c) A capacidade do canal 1 com transponder de 200 Gbps será para interligação das OLT com o Edge IP, no conceito de “pingando” em todas as estações que seja necessário a conexão das OLT com o Edge IP.

- 9.1.3.d) A CONTRATADA deverá instalar no canal 2 outro transponder de 200 Gbps no conceito “expresso” com mínima necessidade de regeneração, para interligar os edge IP com o core IP. Cada um dos edge IP deve ter conexão malhada com core IP instalado nos concentradores P1 e P2. Os equipamentos *DWDM* das estações P1 e P2 deverão ter direções suficientes para suportar a matriz de tráfego de todos os anéis.
- 9.1.3.e) O anel nordeste deverá ter vários pontos de interconexão com o anel norte, formando uma malha. Essa interligação em fibra é necessária para o dimensionamento no canal 3 que possui a função de proteção do tráfego do anel norte com o anel nordeste. A proteção e capacidade do canal 3 é de 200 Gbps.
- 9.1.3.f) A CONTRATADA deverá implementar nas estações, que possuam mais de duas direções, a proteção em camada fotônica (proteção *ASON 1+1+n*).
- 9.1.3.g) Todo este dimensionamento será de responsabilidade da CONTRATADA e deverá ser apresentado no projeto básico.
- 9.1.3.h) O CONTRATANTE poderá solicitar expansão de capacidade na camada *DWDM*, sendo aa CONTRATADA a responsável por toda a instalação e configuração dessas capacidades adicionais usando os canais 4 e 5. O CONTRATANTE não se obriga a expandir essa capacidade no período de vigência do CONTRATO.
- 9.1.3.i) Todos os elementos da rede *DWDM* deverão ser critérios de redundância de equipamentos e suas placas como matriz, fontes e demais unidades, que permitam ter uma disponibilidade anual de 99,99%.

9.1.4 Estações do Anel Nordeste

- 9.1.4.a) A CONTRATADA deverá entregar a capacidade mínima descrita na Tabela 18, atendendo às OLT, roteadores IP e à capacidade de proteção de 200 Gbps em malha. As estações consideradas no anteprojeto desta licitação estão descritas na tabela abaixo.
- 9.1.4.b) A CONTRATADA poderá incluir novas estações e alterar seu posicionamento na fase do projeto básico, desde que isso atenda à

necessidade de transmissão do projeto. Qualquer alteração deverá ser aprovada pelo CONTRATANTE e seus representantes. A inclusão de novas estações não poderá onerar o custo total do CONTRATO.

9.1.4.c) É obrigatório pela CONTRATADA atender integralmente as capacidades mínimas e o tipo de tecnologia de abordagem de cada municípios expresso na tabela abaixo.

Anel	Cidade Estação DWDW	Estação	Tipo	Capacidade mínima
Nordeste	Goiânia P1	GO.GOP1	ROADM	nx200G
Nordeste	Anápolis	GO.Anap	ROADM	nx200G
Nordeste	Alexânia	GO.Alex	ROADM	nx200G
Nordeste	Luziânia	GO.Luzi	ROADM	nx200G
Nordeste	Cristalina	GO.Cris	ROADM	1x100G
Nordeste	Valparaíso de Goiás	GO.Vlap	ROADM	nx200G
Nordeste	Águas Lindas de Goiás	GO.Agua	ROADM	nx200G
Nordeste	Padre Bernardo	GO.Padr	ROADM	nx200G
Nordeste	Água Fria de Goiás	GO.GFRI	ROADM	nx200G
Nordeste	Planaltina	GO.Plan	ROADM	nx200G
Nordeste	Vila Boa	GO.Vila	ROADM	nx200G
Nordeste	Alvorada do Norte	GO.Alvo	ROADM	nx200G
Nordeste	Mambaí	GO.Maba	FOADM	1x100G
Nordeste	Posse	GO.Poss	ROADM	nx200G
Nordeste	Laciara	GO.laci	ROADM	nx200G
Nordeste	Teresina de Goiás	GO.Tere	ROADM	nx200G
Nordeste	Monte Alegre de Goiás	GO.Mont	FOADM	1x100G
Nordeste	Divinópolis de Goiás	GO.Divi	FOADM	1x100G
Nordeste	Campos Belos	GO.Camp	FOADM	1x100G
Nordestes	Alto Paraíso de Goiás	GO.Alpg	ROADM	nx200G
Nordeste	Colinas do Sul	GO.Coli	ROADM	nx200G
Nordeste	Niquelândia	GO.Niqu	ROADM	nx200G
Nordeste	Uruaçu	GO.Urua	ROADM	nx200G
Nordeste	Barro Alto	GO.Barr	FOADM	1x100G
Nordeste	São Luís do Norte	GO.Slui	ROADM	nx200G
Nordeste	Ceres	GO.Cere	ROADM	nx200G
Nordeste	Rubiataba	GO.Rubi	FOADM	nx100G
Nordeste	Itapaci	GO.Itap	FOADM	1x100G
Nordeste	São Patrício	GO.Spto	FOADM	1x100G
Nordeste	Goianésia	GO.Goia	ROADM	nx200G

Nordeste	Jaraguá	GO.Jara	ROADM	nx200G
Nordeste	São Francisco de Goiás	GO.Sfgo	ROADM	nx200G
Nordeste	Petrolina	GO.Petr	ROADM	nx200G
Nordeste	Nerópolis	GO.Nero	ROADM	nx200G
Nordeste	Goiânia P2	GO.GOP2	ROADM	nx200G

Tabela 18: Tabela de estações DWDM e Capacidade no anel

9.1.5 Características Técnicas Anel Goiânia

- 9.1.5.a) A CONTRATADA deverá instalar o Anel Goiânia, incluindo as cidades da região metropolitana, conforme o diagrama da Figura 11, com uma capacidade inicial de 600 Gbps. Todo o tráfego do Anel Goiânia deverá convergir para o core IP instalado nos concentradores P1 e P2.
- 9.1.5.b) A CONTRATADA deverá instalar um segundo transponder de 200 Gbps na expansão capacidade A e outro transponder de 600 Gbps na expansão de capacidade B.
- 9.1.5.c) A CONTRATADA deverá interligar, com transponders de 200 Gbps, os concentradores P1 e P2 com os DATACENTER preexistentes da Economia e do Detran em duas vias distintas, formando uma malha entre os 4 (quatro) pontos.
- 9.1.5.d) A CONTRATADA deverá garantir que as fibras de conexão da malha DWDM sejam instaladas em cabos distintos, conforme requerido na seção da rede Urbana.
- 9.1.5.e) A CONTRATADA deverá instalar os equipamentos dos DATACENTER configurados para receber os links de modo separado, garantindo que a comutação em caso de falha ocorra em menos de 50ms.
- 9.1.5.f) Os equipamentos DWDM dos concentradores P1 e P2 deverão ter direções suficientes para suportar a matriz de tráfego de todos os anéis, bem como a capacidade de transponder dos Anéis Norte e Nordeste.

9.1.6 Estações do Anel Goiânia

- 9.1.6.a) A CONTRATADA deverá construir a rede seguindo a orientação do anteprojeto e conforme a Tabela 19 abaixo. A CONTRATADA poderá

incluir novas estações e alterar seu posicionamento durante a execução do projeto executivo. Todas as alterações na rede, bem como nos projetos básico e executivo, deverão ser aprovadas pelo CONTRATANTE e seus representantes. A inclusão de novas estações não poderá onerar o valor total do CONTRATO.

- 9.1.6.b) A CONTRATADA deverá fazer a interligação em dupla abordagem ao endereço do CGR, utilizando tecnologia FOADM ou switch de alta capacidade redundante e interconectado aos concentradores P1 e P2, bem como logicamente aos DATACENTER. Deverá também haver configurações virtuais que permitam interligar o CGR a toda a rede.
- 9.1.6.c) É obrigatório pela CONTRATADA atender integralmente as capacidades mínimas e o tipo de tecnologia de abordagem de cada municípios expresso na tabela abaixo.

Anel	Cidade Estação DWDM	Estação	Tipo	Capacidade mínima
Goiânia	Goiânia P1	GO.GOP1	ROADM + ASON	600G
Goiânia	Goiânia 1	GO.Goi1	ROADM + ASON	600G
Goiânia	Trindade	GO.Trin	ROADM + ASON	600G
Goiânia	Abadia de Goiás	GO.Abad	ROADM + ASON	600G
Goiânia	Aparecida de Goiânia	GO.Apar	ROADM + ASON	600G
Goiânia	Goiânia 3	GO.Goi3	ROADM + ASON	600G
Goiânia	Senador Canedo	GO.Sena	ROADM + ASON	600G
Goiânia	Goiânia P2	GO.GOP2	ROADM + ASON	600G
Goiânia	Data Economia	GO.FZDA	ROADM + ASON	200G
Goiânia	Data DETRAN	GO.DTRN	ROADM + ASON	200G
Goiânia	CGR da Rede	GO.CGRG	FOADM	2x10G

Tabela 19: Tabela de estações DWDM e Capacidade no anel

9.2 CONTRATAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS

9.2.1 Fornecimento 1

- 9.2.1.a) A CONTRATADA deverá realizar as vistorias de campo, elaborar os cálculos de enlaces ópticos, dimensionar os sistemas ópticos e dimensionar a capacidade da rede, bem como elaborar projetos

executivos e o Projeto Provisório de Instalação (PPI). Também deverá executar as instalações, o alinhamento e os testes dos elementos DWDM.

- 9.2.1.b) A CONTRATADA será responsável por executar os planos de endereçamento IP, integrar o sistema de gerência, configurar os equipamentos na plataforma de gerência do sistema e cadastrá-los na plataforma de inventário, além de configurar todos os elementos da rede DWDM e suas interconexões com a camada IP.
- 9.2.1.c) A CONTRATADA será responsável por todas as necessidades de revisitas de campo, sem custo adicional para o CONTRATANTE.
- 9.2.1.d) A CONTRATADA deverá fornecer todos os serviços, materiais de instalação, treinamento, documentação técnica, sobressalentes, acessórios e consumíveis necessários ao funcionamento e manutenção dos sistemas, incluindo o transporte de equipamentos, materiais e equipes, com instrumentais próprios em diversas localidades. Para fins de aceitação da rede, será solicitado um conjunto de documentos técnicos, incluindo laudo fotográfico, projeto definitivo de instalação (PDI) e as medidas de potência nas fibras.
- 9.2.1.e) Para as expansões de capacidade prevista no TERMO DE REFERÊNCIA, será requerido também o realinhamento de canais, além de todos os serviços necessários para garantir a ampliação contratada.
- 9.2.1.f) As informações e requisitos básicos poderão sofrer alterações em função das características de cada fornecedor, mas devem sempre garantir a qualidade, a capacidade de transporte da rede e o atendimento integral aos requisitos de uma rede DWDM.

9.2.2 Fornecimento 2

- 9.2.2.a) A CONTRATADA deverá garantir que os equipamentos a serem implantados sejam gerenciados nas plataformas de gerência, permitindo o provisionamento fim-a-fim, a gerência de falhas e desempenho integradas, reconfigurações quando necessárias, análise de falhas, roteamento na camada fotônica e todas as necessidades operacionais

necessárias para a entrega dos serviços conforme especificação e indicadores.

- 9.2.2.b) A CONTRATADA será responsável por fornecer toda a conexão de DCN (Data Communication Network) necessária para o perfeito funcionamento da rede.

9.2.3 Fornecimento 3

- 9.2.3.a) A CONTRATADA deverá fornecer ao CONTRATANTE e seus representantes operacionais caderno de testes e de homologação dos elementos da rede DWDM/ROADM/FOADM.
- 9.2.3.b) Os testes deverão ser realizados e acompanhados pelo CONTRATANTE ou seu representante durante a implantação, para aferição e homologação dos equipamentos. Caso as funcionalidades especificadas não sejam comprovadas, o CONTRATANTE poderá aplicar as penalidades previstas no contrato.
- 9.2.3.c) Os equipamentos deverão ser totalmente compatíveis com os requisitos técnicos deste documento e todos deverão ser homologados pela ANATEL, conforme a regulamentação vigente no Brasil e nos organismos normativos internacionais mencionados nas especificações.
- 9.2.3.d) A homologação da ANATEL deve ser aplicada a todos os equipamentos, módulos, cabos e materiais diversos especificados neste documento.

9.2.4 Fornecimento 4

- 9.2.4.a) A CONTRATADA deverá garantir que o sistema DWDM tenha, no mínimo, os seguintes cartões de serviço:
- a) Cartão controlador do equipamento;
 - b) Fontes de alimentação do equipamento DC duplicadas;
 - c) Controladora duplicada;
 - d) Cartão de WSS com seus Filtros;
 - e) Cartão com função OSA e sistema com função OTDR;
 - f) Cartões de amplificação da Banda C;

- g) Cartões muxponders;
 - h) Cartões de interfaces de clientes duplicadas;
 - i) Cartões de transponder (100G, 200G, 400G e 600G);
 - j) Cartões L2 com certificação MEF2 com interfaces de 10/100G bps;
 - k) Amplificadores RAMAN se necessário;
 - l) A CONTRATADA deve garantir a total interoperabilidade e que todos os cartões abaixo estejam condicionados no mesmo barramento interno.
- 9.2.4.b) A CONTRATADA deverá fornecer os equipamentos DWDM/ROADM para aplicações em rede de fibra padrão G.652, compostos de hardware, software, materiais e serviços, destinado à implementação do CONTRATO.
- 9.2.4.c) A CONTRATADA deverá garantir a entrega de todos os elementos servidores, *software*, materiais, serviços de instalação para a implementação do sistema de gerência da rede DWDM/ROADM para supervisão, monitoração, manutenção e aprovisionamento.
- 9.2.4.d) A CONTRATADA deverá garantir que todos os equipamentos devem atender às especificações nacionais e internacionais, que garantam os padrões necessários às soluções especificadas, e que possam ser qualificados como *Carrier Class*.

9.2.5 Serviços 1

- 9.2.5.a) A CONTRATADA deverá manter todo o sistema de gerência atualizado para a sua versão mais recente e será responsável por suas atualizações durante o período de OPERAÇÃO, do *software* e das licenças associadas. Faz parte deste serviço a execução das atualizações, a aplicação e disponibilização de todos os novos releases e *features* lançados durante o período de OPERAÇÃO, sem ônus para o CONTRATANTE.

9.3 DEFINIÇÕES TÉCNICAS DOS EQUIPAMENTOS, MATERIAIS E SERVIÇOS

9.3.1 Equipamentos

- 9.3.1.a) A CONTRATADA deverá implantar e entregar a rede com todos os equipamentos classificados como *carrier class*, atendendo aos seguintes requisitos: proteção de 50ms para comutação de transponders, controladora duplicada, fonte duplicada, alta disponibilidade (acima de 99,99%), rastreabilidade, alta performance e construção com selo *lead free*.
- 9.3.1.b) No projeto básico, a CONTRATADA deverá apresentar todas as certificações ANATEL de homologação dos equipamentos.

9.3.1.1 Equipamento dos concentradores P1 e P2

- 9.3.1.1.a) A CONTRATADA deverá instalar os equipamentos ROADM de núcleo, instalados em Goiânia, nos concentradores P1 e P2, os quais deverão possuir pelo menos quatro direções de linha óptica.
- 9.3.1.1.b) Os equipamentos identificados de P1 e P2 deverão ter capacidade para atendimento da demanda inicial do Projeto Goiás de Fibra, das expansões já previstas e, no mínimo, 30% de capacidade para expansões ainda não previstas, o que deverá ser demonstrado nos Projetos Básico e Executivo.
- 9.3.1.1.c) Os equipamentos ROADM principais deverão suportar as fontes de alimentação duplicadas de -48V DC duplas e operar de forma estável em temperaturas de até 40°C.
- 9.3.1.1.d) Os equipamentos deverão vir instalados em bastidores de 19" com régua de disjuntores, para a capacidade total no rack. A régua de disjuntores deverá ser alimentada por dois barramentos distintos.
- 9.3.1.1.e) O módulo do amplificador óptico deverá suportar o modo de travamento de ganho e o modo de travamento de energia.
- 9.3.1.1.f) O módulo amplificador óptico deverá ter alta sensibilidade de recepção e a potência de recepção inferior a -25 dBm.

- 9.3.1.1.g) Deverão ser oferecidos gestão inteligente de monitoramento de fibra e função de criptografia via *software* nas placas ópticas para rastreabilidade em caso de furto.

9.3.1.2 Demais equipamentos DWDM dos anéis

- 9.3.1.2.a) Os equipamentos deverão ser modulares e instalados em ambientes de gabinetes outdoor refrigerados.
- 9.3.1.2.b) Os equipamentos deverão suportar fontes de alimentação duplicadas de -48V DC e operar de forma estável em temperaturas de até 40°C.
- 9.3.1.2.c) O módulo do amplificador óptico deverá suportar o modo de travamento de ganho e o modo de travamento de energia.
- 9.3.1.2.d) O módulo amplificador óptico deverá possuir alta sensibilidade de recepção, com potência de recepção inferior a -25 dBm.
- 9.3.1.2.e) O sistema amplificador óptico deverá suportar ajuste de ganho superior a 30 dBm.
- 9.3.1.2.f) Se necessário, os DWDM dos anéis deverão suportar amplificadores tipo Raman para longas distâncias.
- 9.3.1.2.g) A CONTRATADA deverá realizar a gestão inteligente de monitoramento da fibra, utilizando a função OTDR.
- 9.3.1.2.h) A CONTRATADA deverá garantir a possibilidade de rastreabilidade dos equipamentos, com a função de criptografia via *software* nas placas ópticas em caso de furto.

9.3.4 Dimensionamento Materiais e Serviços

- 9.3.4.a) A CONTRATADA deverá realizar o cabeamento dos equipamentos relacionados à energização, instalação em bastidores, passagem de cabos para interligação de equipamentos, interligação com a rede óptica e demais interconexões necessárias.
- 9.3.4.b) A CONTRATADA será responsável pelo projeto executivo e pelo dimensionamento de todos os cabos, que deverão incluir os seguintes

materiais de instalação, sendo as metragens apresentadas apenas estimativas:

- a) Cordões ópticos: 20 metros;
- b) Cabos UTP entre equipamentos: 20 metros;
- c) Cabos de energia até QDF: 10 metros para cada linha (positivo, negativo e fio terra e usando as cores azul, vermelho e verde);
- d) Bastidores e sub bastidores de serviços, padrão de 19" e disjuntores de capacidade suficiente para equipamento;
- e) Cordões ópticos de interligação entre equipamento e a rede *backbone* e rede FTTH e bandejas de sobra de fibra.

9.3.4.c) Todos os materiais de instalação deverão estar inclusos no fornecimento total do CONTRATO e nas quantidades necessárias para a completa implantação da rede.

9.3.5 Serviços DWDM/ROADM/FOADM

9.3.5.a) A CONTRATADA deverá executar serviços de vistorias, elaboração de cálculos de enlaces e dimensionamento de sistemas DWDM, ópticos, projetos, instalações físicas e lógicas, alinhamentos e testes em campo, revisitas, planos de endereçamento IP, integração e configuração dos equipamentos no sistema de gerência de rede, bem como serviços de cadastramento dos elementos na plataforma de inventário fornecida pela CONTRATADA.

9.3.5.b) Para casos de rotas ópticas entre sites distintos, a CONTRATADA deverá executar todo o cabeamento óptico em todas as estações necessárias, incluindo estações finais e eventuais pontos de passagem de fibra, e realizar a execução de *jumpers* onde necessário.

9.3.5.c) A CONTRATADA deverá prover a embalagem e o transporte de todos os equipamentos, materiais de instalação, acessórios e sobressalentes atendendo aos requisitos legais e devidamente cobertos por seguro até as respectivas estações.

- 9.3.5.d) A CONTRATADA deverá realizar vistorias prévias para levantamento em campo de dados de infraestrutura para instalação dos bastidores e equipamentos, avaliando energia e espaço para alocação de equipamentos.
- 9.3.5.e) Toda a implantação deverá ser documentada, a fim de facilitar os procedimentos de operação, expansão e manutenção.
- 9.3.5.f) A CONTRATADA deverá executar os Projetos Provisórios e Definitivos de Instalação (PPI/PDI), que deverão ser apresentados aos representantes do CONTRATANTE, conforme as características e alinhamento acordados, entre as partes, durante o processo de implantação.
- 9.3.5.g) A CONTRATADA não poderá cobrar serviços e despesas adicionais, como valores do deslocamento por quilômetro rodado das equipes de instalação e testes, Homem X Hora para instaladores, técnicos de alinhamentos e aceitação.

9.4 DIMENSIONAMENTO DOS ELEMENTOS E CONFIGURAÇÃO

9.4.a) A CONTRATADA entende que todas as necessidades de implementação do projeto serão atendidas na modalidade “Turn Key”, envolvendo todos os recursos necessários, incluindo serviços para a entrega completa da rede e sua operação.

9.4.1 Dimensionamento Elementos

- 9.4.1.a) A CONTRATADA deverá dimensionar todos os sistemas DWDM, seguindo os critérios de qualidade abaixo e garantindo uma margem sistêmica mínima:
 - a) Assegurar capacidade de todo o espectro G.709 da Banda correspondente com tecnologia coerente e com transponders de 200 Gbps, 400 Gbps, 600 Gbps até 800 Gbps;
 - b) Utilizar o parâmetro de atenuação máxima da fibra de 0,29 dB/km, PMD de 0,5 ps/raiz(km) e dispersão de 18 ps/nm.km para dimensionamento da rede;

- c) As placas WSS deverão possuir no mínimo 16 posições físicas para a adição ou a derivação de canais por direção do equipamento DWDM, com todas as licenças relacionadas liberadas;
- d) Margem sistêmica mínima entre spans de, no mínimo, 3 dB;
- e) Deverão ser fornecidos todos os SFP / XFP / CFP para as placas instaladas;
- f) As redes deverão ser configuradas em *ASON*, atendendo os protocolos de proteção *ASON-SBR (Automatically Switched Optical Network- Source Based Reroute)* e *ASON-PRC (Automatically Switched Optical Network- Protection Restoration Combined)*, ou equivalentes, configuradas em malha e deverão ser resilientes a falhas duplas do tráfego oriundo do Edge IP nas seções preestabelecidas.

9.4.2 Configuração do elemento DWDM

- 9.4.2.a) A CONTRATADA deverá entregar os equipamentos DWDM com as placas de amplificadores, placas OSA, placas de dispersão cromática e placa WSS.
- 9.4.2.b) O DWDM deverá ter cartões de transponder com modulação flexível de 100G, 200G, 400G, 600G até 800Gbits.
- 9.4.2.c) Para os sites ROADM. é opcional o uso de placas integradas com múltiplas funções (Ex. WSS/OSA/OSC/OTDR).
- 9.4.2.d) A CONTRATADA deverá fornecer as placas WSS totalmente livres, sem limitação de licenças do uso das portas ou do espectro, atingido a capacidade máxima de 4,8 THz.
- 9.4.2.e) Todo o sistema deverá ter configuração *directionless, colorless e flexGrid, com granularidade (Slice) de 6,75 Ghz*, atendendo a recomendação G.709 e estando todo o espectro óptico liberado para uso, ou seja, toda a banda de 4,8 THz (Banda correspondente completa).

- 9.4.2.f) A CONTRATADA não poderá limitar a faixa de transmissão em 40 canais, nem utilizar soluções de filtros fixos na camada DWDM/ROADM.
- 9.4.2.g) A CONTRATADA deverá garantir drop de, no mínimo, 40 canais por direção.
- 9.4.2.h) O DWDM deverá ter, no mínimo, transponders (200 Gbps, 400 Gbps, 600 Gbps e 800 Gbps), placas WSS, placas ou função OTDR e placas de serviço com, no mínimo, interfaces de 10 Gbps e de 100 Gbps com função Layer 2 em quantidade suficiente para o atendimento das demandas iniciais do Projeto Goiás de Fibra e que permita o crescimento para o atendimento das expansões já previstas e pelo menos 30% de crescimento para expansões ainda não previstas, com capacidade de processamento de todas as interfaces, conforme padrão *MEF 2.0*.
- 9.4.2.i) Caso a CONTRATADA não possua placas de serviço integradas ao sistema *DWDM*, poderá ser fornecido um elemento externo com interfaces de 10 Gbps e de 100 Gbps com função Layer 2 em quantidade suficiente para o atendimento das demandas iniciais do Projeto Goiás de Fibra e que permita o crescimento para o atendimento das expansões já previstas e pelo menos 30% de crescimento para expansões ainda não previstas, interligado ao sistema *DWDM* por uma placa *muxponder*.
- 9.4.2.j) As OLT deverão ser interligadas à camada DWDM através de fibra apagada e em anel.
- 9.4.2.k) A CONTRATADA deverá interligar as OLT em anel, utilizando interfaces de agregação MEF 2.0 dos DWDM, com uso de até 3 três fibras do cabo de *backbone*. Poderá ainda utilizar filtros de linhas para interligar as OLT.
- 9.4.2.l) Todas as portas de serviço onde serão conectadas as OLT-PON deverão estar configuradas em proteção 1+1, e possuir SFP adequada à solução proposta e às demandas da rede Goiás de Fibra.
- 9.4.2.m) A CONTRATADA não poderá utilizar transponders de 100 Gbps nos elementos ROADM.
- 9.4.2.n) Cada elemento deverá ter processamento capaz de atender à demanda inicial do Projeto Goiás de Fibra, às demandas das expansões já previstas

para o Projeto e, no mínimo, 30% de capacidade adicional para demandas ainda não prevista, o que deverá ser demonstrado nos Projetos Básico e Executivo. Entretanto, cada elemento de site ROADM deverá possuir uma matriz de processamento superior a 7 Tbps, sendo que para equipamentos instalados nos pontos P1 e P2, esta capacidade deverá ser de no mínimo 10 Tbps.

9.4.3 Critério e Processo de Proteção da Rede DWDM

- 9.4.3.a) A partir do tráfego das estações GPON, os circuitos deverão ser configurados para suportar falhas duplas na camada DWDM e por seção ASON, quando houver mais de uma via, mantendo sempre tempos de comutação inferiores a 50 ms para cada falha.
- 9.4.3.b) A CONTRATADA deverá realizar as leituras de potência dos canais em todos os spans, garantindo a integridade de todos os canais do barramento, inclusive os canais em trechos intermediários, mantendo a diferença de potência entre canais em, no máximo, 2 dBm.
- 9.4.3.c) A CONTRATADA deverá garantir que os parâmetros do OSNR e a potência dos amplificadores do barramento DWDM, em questão, estejam com os seus níveis dentro do cálculo de projeto após a referida ampliação.
- 9.4.3.d) A CONTRATADA não poderá utilizar atenuadores de canal, devendo o controle de potência dos canais ser feito de forma automática.

9.5 REQUERIMENTO DE GERÊNCIA E DCN DE REDE TRANSMISSÃO

9.5.1 Configuração do Equipamento

- 9.5.1.a) Os equipamentos deverão possuir interface serial/IP que permita o acesso local através de microcomputador do tipo Notebook, com níveis de acesso hierárquicos, seguindo uma sequência de “passwords”.
- 9.5.1.b) A CONTRATADA deverá entregar todas as licenças de acesso necessárias dentro do valor do contrato.

- 9.5.1.c) Todas as funções/comandos necessários à supervisão, monitoração, performance, configuração e provisionamento dos elementos de rede deverão ser realizados pelo sistema de gerenciamento centralizado.
- 9.5.1.d) A aplicação *NMS DWDM (Network Management System)* deve suportar o gerenciamento de elementos de rede, topologia de rede, segmento de rede e serviço de rede, com níveis de criticidade distintos, permitindo a pesquisa de topologia, expansão e redução de exibição de topologia, visualização de informações de conexão do elemento de rede, atributos de objeto de topologia e edição de objeto de topologia.
- 9.5.1.e) O *NMS* deverá oferecer suporte a recursos como provisionamento de serviços, medição e visualização da latência, medição de atraso e fornecimento de políticas de latência mínima para cenários sensíveis à latência.
- 9.5.1.f) O sistema *NMS* deverá apoiar as verificações relacionadas à manutenção preventiva e preditiva, incluindo a verificação do hardware e software dos equipamentos, exportação do histórico de eventos e elaboração de relatórios de verificação.
- 9.5.1.g) O sistema *NMS* deverá fornecer funções de gerenciamento de segurança, incluindo gerenciamento de usuários, gerenciamento de funções, gerenciamento de objetos, gerenciamento de operações e gerenciamento de usuários on-line.
- 9.5.1.h) O sistema *NMS* deverá fornecer o gerenciamento de controle de acesso de gerenciamento de rede, incluindo logout forçado de usuários.
- 9.5.1.i) O *NMS* deverá suportar o gerenciamento de arquivos de log, permitindo a consulta e exportação de logs de operação, logs de sistema e logs de segurança. O *NMS* coletará arquivos de registro de elementos de rede, para que os usuários possam obter rapidamente, as informações de localização de falhas e corrigir falhas no menor tempo possível. Além disso, deverá permitir que os usuários personalizem as condições para excluir automaticamente os logs e consultem/exportem logs de operação e logs de segurança do NE.

- 9.5.1.j) O sistema *NMS* deverá ser capaz de localizar rapidamente falhas, com base nas estatísticas de funcionamento do serviço, e nas estatísticas de consumo de recursos de hardware e software do dispositivo.
- 9.5.1.k) O *NMS* deverá fornecer um sistema de gerenciamento de fibra inteligente, baseado nos recursos do equipamento de camada óptica, para monitorar e gerenciar fibras de linha na rede, descobrir automaticamente fibras, comissionar automaticamente energia óptica e detectar a qualidade da conexão da fibra.
- 9.5.1.l) O *NMS* deverá implementar monitoramento *OSNR* de comprimento de onda on-line com base no sistema, realizar a implantação rápida, detecção de desempenho e análise de monitoramento de desempenho de camada óptica E2E.
- 9.5.1.m) O *NMS* deverá ser capaz de fornecer monitoramento de rede de ponta a ponta e relatórios de desempenho de rede e *OSNR*, com precisão de detecção inferior a -2 dB.
- 9.5.1.n) O *NMS* deverá fornecer interfaces para integrar os sistemas de camada superior e implementar a transferência automática de serviços de ponta a ponta entre o sistema de pedidos e o sistema de gerenciamento de recursos.
- 9.5.1.o) A CONTRATADA deverá fornecer e configurar todos os planos de endereçamentos IP ou qualquer outro dado de configuração.
- 9.5.1.p) A CONTRATADA deverá, caso necessário, instalar Switches e/ou roteadores para a conexão com a rede de serviço *DWDM*, *IP*, *OLT* a sua plataforma de gerência a ser entregue neste projeto.
- 9.5.1.q) A CONTRATADA deverá atender a todos os critérios de plataforma de gerência e gerenciamento solicitados neste edital.

9.6 CONTRATAÇÃO DA PLATAFORMA DE GERÊNCIA

9.6.1 Fornecimento 1

- 9.6.1.a) A CONTRATADA deverá fornecer todo o hardware, servidores e softwares da plataforma de gerência, os materiais de instalação, treinamento, documentação técnica, design lógico, aplicação de configuração lógica, configuração das conexões.
- 9.6.1.b) Fornecimento de acessórios e consumíveis necessários ao funcionamento e manutenção dos sistemas, incluindo o transporte de equipamentos, materiais, equipes, com instrumentais próprios em diversas localidades, também são deveres da CONTRATADA.
- 9.6.1.c) Para fins de aceitação da gerência, serão solicitados documentos técnicos de projeto, laudo fotográfico, projeto definitivo de instalação (PDI) e medidas de potência nas fibras.
- 9.6.1.d) A CONTRATADA deverá entregar, configurar e implantar todos os elementos servidores, software, materiais, serviços de instalação para a implementação do sistema de gerência da rede IP para supervisão, monitoração, manutenção e aprovisionamento.
- 9.6.1.e) A CONTRATADA deverá executar todas as configurações e o roteamento lógico, projeto lógico, projetos lógicos *High level Design*, *Low level Design*, alinhamentos e testes dos elementos core IP e edge IP, revisitas, planos de endereçamento IP e integração com sistema de gerência.
- 9.6.1.f) A CONTRATADA é responsável por garantir a adequação das soluções ofertadas e a integração de todas as partes da rede, além de atender integralmente aos indicadores estabelecidos e às finalidades expostas nesta especificação.

9.6.2 Serviços 1

- 9.6.2.a) A CONTRATADA deverá manter, durante o período de OPERAÇÃO, todo o sistema de gerência CONTRATADO atualizado para o release mais recente, sendo responsável por seu upgrade de hardware e software.

Durante a fase de upgrade, deverá prever a atualização e migração dos elementos de rede para essa nova estrutura de gerência.

- 9.6.2.b) A atualização do NMS deve ocorrer durante o período de operação e de renovação do contrato, quando aplicado.
- 9.6.2.c) Faz parte deste serviço a disponibilização de todos os novos releases e *features* lançados durante o período do contrato, sem ônus para o CONTRATANTE.

SEÇÃO 10 - ESPECIFICAÇÃO DOS ELEMENTOS NO NÚCLEO IP E SINCRONISMO

10.1 DESCRIÇÃO GERAL DO CORE DA REDE

- 10.1.a) A CONTRATADA deverá entregar uma rede com estrutura de rede IP e sincronismo, composta por um núcleo de serviços e plataformas, core IP com acesso Edge IP.
- 10.1.b) A rede core terá capacidade e recursos de processamento em camada *Layer 3*, em que, obrigatoriamente todos os elementos deverão ser capazes de comutar pacotes e executar funções de autenticação (PPoE) em qualquer uma das estruturas descritas.
- 10.1.c) A CONTRATADA deverá entregar um núcleo de sincronismo que seja a base de sinalização para toda a rede.
- 10.1.d) A CONTRATADA deverá fornecer todos os recursos necessários de hardware, software, materiais, projetos lógicos, serviços e sistema de gerência, com capacidade de manter a rede totalmente ativa e funcional, atendendo aos requerimentos do projeto.
- 10.1.e) A estrutura de *Edge* IP deverá ser fornecida e instalada em pontos estratégicos da topologia dos Anéis Norte, Nordeste e Goiânia.
- 10.1.f) A estrutura de acesso será composta por roteadores redundantes instalados em dois pontos distintos em cada anel, ou seja, dois roteadores IP por Anel Norte, Nordeste e Goiânia.
- 10.1.g) A estrutura de núcleo IP com as funções físicas ou virtualizadas *CGNAT*, *Router Reflector*, *Segment Routing*, IPAM deverá ser instalada nos concentradores P1 e P2.
- 10.1.h) As estruturas de gerência, com a funcionalidade de orquestrador entre a camada IP, DWDM e acesso GPON, deverão ser instaladas nos concentradores P1 e P2, conforme diagrama de referência da Figura 12.
- 10.1.i) A plataforma de orquestração será instalada pela CONTRATADA e deverá ser baseada em função virtualizada *NFVO (Network Function Virtual Orchestration)*, com funcionalidade de provisionamento dos serviços de

forma mais transparente possível e, de preferência, através de um único comando.

- 10.1.j) A CONTRATADA será responsável pelo fornecimento, instalação, configuração, operação e garantia de total interoperabilidade de todos os elementos descritos.
- 10.1.k) O equipamento proposto deverá suportar a funcionalidade de *BNG – Broadband Network Gateway-PPoE* para pelo menos 128.000 (Cento e Vinte e Oito mil) sessões/assinantes.

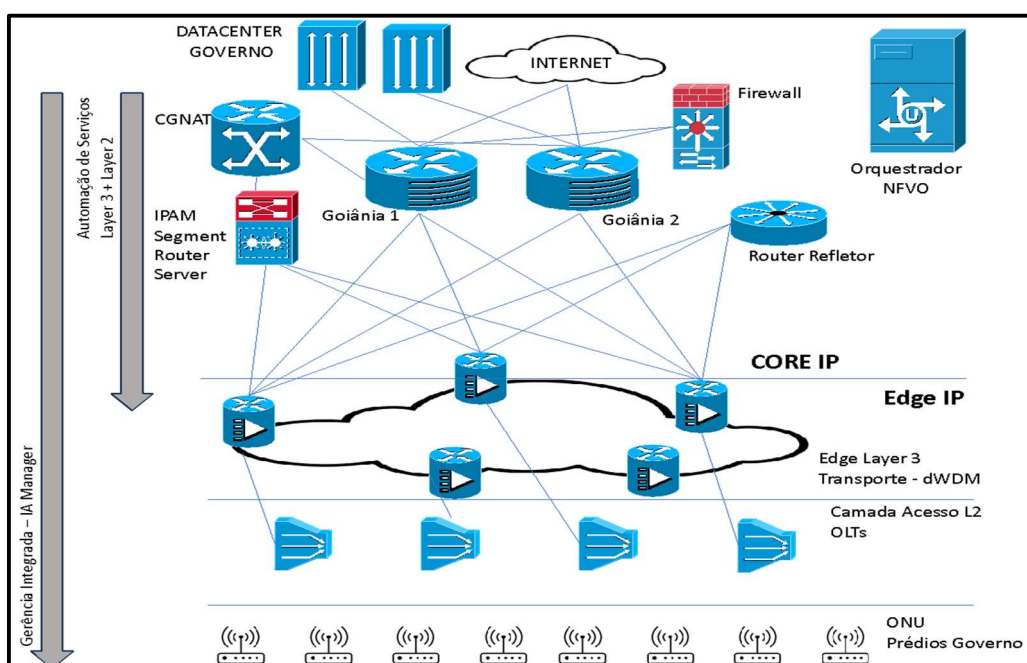


Figura 12: Diagrama básico da rede IP e conexões

10.2 ROTEADORES EDGE IP

10.2.1 Características Técnicas Edge IP Norte

- 10.2.1.a) A CONTRATADA deverá fornecer, instalar, configurar e operar o *Edge IP* Norte, que atenderá 45 cidades, com, no mínimo, **dois roteadores** instalados, em dois pontos distintos e com, no mínimo, uma distância de 400km entre eles.
- 10.2.1.b) Os roteadores deverão ter a função de roteamento Layer 3, processar tabelas de endereços IP, suportar pelo menos 4 milhões de transações de roteamento IP, suportar pelo menos 2 milhões de rotas OSPF, possuir as

funções de controle de banda larga (BGP), gerenciar as conexões dos assinantes e deverão fornecer autenticação.

- 10.2.1.c) Cada edge IP deverá possuir a quantidade de interfaces de 100 Gbps, de 10 Gbps, ou outras, necessárias para o atendimento completo das demandas iniciais do Projeto Goiás de Fibra, além de permitir as expansões já previstas e crescimento de, no mínimo, 30% de capacidades e quantidades de interfaces para expansões ainda não previstas. Esse roteador será denominado modelo Edge IP tipo 1.
- 10.2.1.d) A CONTRATADA ficará responsável pelo melhor posicionamento dos elementos na rede, respeitando a distância entre eles, e deverá configurar as rotas de forma a balancear o tráfego. Cada elemento *Edge IP* tipo 1 deverá ter rotas diferentes entre os elementos de núcleo IP instalados em P1/P2.
- 10.2.1.e) A CONTRATADA deverá configurar as OLT, com rotas distintas nas interfaces de cliente do roteador e de preferência, deverá apontar para pelo menos dois elementos Edge IP inseridos no anel Norte.
- 10.2.1.f) A CONTRATADA deverá instalar os elementos *Edge IP* em gabinetes separados ou com separação física de acesso à estrutura de DWDM e OLT, conforme requerimento de gabinetes no ANEXO IV.B - CADERNO DE ENCARGOS DE INFRAESTRUTURA.
- 10.2.1.g) Os roteadores devem ter a capacidade de roteamento de todas as interfaces.
- 10.2.1.h) A CONTRATADA deverá garantir a disponibilidade de cada *Edge IP* de 99,998% ao mês, e deverá incluir no seu projeto básico todos os recursos de equipamentos e infraestrutura, para garantir essa disponibilidade.
- 10.2.1.i) Todos os roteadores deverão ser *carrier class*, e deverão ter placa processadora, ventiladores e fontes duplicadas para a proteção do tipo *hot-swappable*.
- 10.2.1.j) Os roteadores deverão ter capacidade de comutação de pacotes suficiente, bem como *backplane*, para suportar todas as interfaces e

módulos de acordo com as demandas da configuração proposta, sem considerar *oversubscription*.

10.2.2 Características Técnicas Edge IP Nordeste

- 10.2.2.a) A CONTRATADA deverá fornecer, instalar, configurar e operar o *Edge IP* Nordeste que atenderá 74 cidades com no mínimo **dois roteadores** instalados em dois pontos distintos e com no mínimo, uma distância de 500 km entre eles.
- 10.2.2.b) Os roteadores deverão ter a função de roteamento Layer 3, processar tabelas de endereços IP, suportar pelo menos 4 milhões de transações de roteamento IP, suportar pelo menos 2 milhões de rotas OSPF, possuir as funções de controle de banda larga (BGP), gerenciar as conexões dos assinantes e deverão fornecer autenticação.
- 10.2.2.c) Cada roteador deverá possuir a quantidade de interfaces de 100 Gbps, de 10 Gbps, ou outras, necessárias para o atendimento completo das demandas iniciais do Projeto Goiás de Fibra, além de permitir as expansões já previstas e crescimento de, no mínimo, 30% de capacidades e quantidades de interfaces para expansões ainda não previstas. Esse roteador será denominado modelo Edge IP tipo 2.
- 10.2.2.d) A CONTRATADA ficará responsável pelo melhor posicionamento dos elementos na rede, respeitando a distância entre eles, e deverá configurar as rotas de forma a balancear o tráfego. Cada elemento *Edge IP* tipo 2 deverá ter rotas estáticas diferentes, entre os elementos de núcleo IP instalados em P1 e P2.
- 10.2.2.e) A CONTRATADA deverá configurar as OLT com rotas IP distintas nas interfaces de cliente e, de preferência, deverá apontar para pelo menos dois elementos Edge IP inseridos no anel Norte.
- 10.2.2.f) Os roteadores devem ter a capacidade de roteamento de todas as interfaces.

- 10.2.2.g) Todos os roteadores deverão ser *carrier class*, e deverão ter placa processadora, ventiladores e fontes duplicadas para a proteção do tipo *hot-swappable*.
- 10.2.2.h) Os roteadores deverão ter capacidade de comutação de pacotes suficiente, bem como *backplane*, para suportar todas as interfaces e módulos de acordo com as demandas da configuração proposta, sem considerar *oversubscription*.

10.2.3 Características Técnicas do Anel Goiânia

- 10.2.3.a) A CONTRATADA deverá fornecer, instalar, configurar e operar o *Edge IP* Goiânia que atenderá as cidades contidas no anel, com no mínimo **dois roteadores** instalados em dois pontos distintos, preferencialmente em Goiânia e Senador Canedo.
- 10.2.3.b) Os roteadores deverão ter a função de roteamento Layer 3, processar tabelas de endereços IP, suportar pelo menos 4 milhões de transações de roteamento IP, suportar pelo menos 2 milhões de rotas OSPF, possuir as funções de controle de banda larga (BGP), gerenciar as conexões dos assinantes e deverão fornecer autenticação.
- 10.2.3.c) Cada roteador deverá ser do modelo *Edge IP tipo 1*.
- 10.2.3.d) A CONTRATADA ficará responsável pelo melhor posicionamento dos elementos na rede, respeitando a distância entre eles e deverá configurar as rotas, de forma a balancear o tráfego. Cada elemento *Edge IP* tipo 1 deverá ter rotas diferentes entre os elementos de núcleo IP instalados em P1 e P2.
- 10.2.3.e) A CONTRATADA deverá configurar as OLT com rotas IP distintas nas interfaces de cliente, e de preferência, deverá apontar essas rotas para os dois elementos *Edge IP* inseridos no anel Goiânia.
- 10.2.3.f) Os roteadores devem ter a capacidade de roteamento de todas as interfaces.

- 10.2.3.g) Todos os roteadores deverão ser *carrier class* e deverão ter placas processadoras, ventiladores e fontes duplicadas para a proteção do tipo *hot-swappable*.
- 10.2.1.k) Os roteadores deverão ter capacidade de comutação de pacotes suficiente, bem como *backplane*, para suportar todas as interfaces e módulos de acordo com as demandas da configuração proposta, sem considerar *oversubscription*.

10.2.4 Resumo dos Edge IP

- 10.2.4.a) A Tabela 20 abaixo mostra, de forma resumida, as quantidades estimadas de interfaces por cada elemento *Edge IP* a ser instalado pela CONTRATADA.
- 10.2.4.b) Todos os roteadores *Edge IP* deverão atender, obrigatória e plenamente, às especificações técnicas da Rede IP, contidas no ANEXO IV.C – ESPECIFICAÇÕES DOS EQUIPAMENTOS deste documento.
- 10.2.4.c) Todos os roteadores da Tabela 20 deverão ter, no mínimo, as interfaces, todas configuradas, com total redundância de placas, fonte, controladora e demais itens protegidos na configuração de proteção 1+1 nas interfaces 10 Gbps e 100Gbps.
- 10.2.4.d) A CONTRATADA deve garantir que todos os equipamentos Edge IP tenham capacidade para suportar as expansões já previstas para o Projeto, além de pelo menos 30% de capacidades e interfaces para expansões futuras e ainda não previstas, sendo que nenhuma expansão foi considerada na Tabela 20.

Tipo equipamento	Interface 100Gbps	Interface 10Gbps
Edge IP Tipo 1	4	60
Edge IP Tipo 2	4	80

Tabela 20: modelos de Equipamentos IP e interfaces mínimas

10.3 NÚCLEO IP GOIÂNIA

- 10.3.a) A CONTRATADA será responsável por toda a configuração do núcleo da rede, composto pelo *Core IP*, roteador CGNAT, *Router Reflector*, funções virtualizadas de *IPAM*, *Segment Routing*, *Router Server*, e pelo perfeito funcionamento de TODOS os elementos que compõem a rede Goiás de Fibra.
- 10.3.b) A CONTRATADA deverá garantir a disponibilidade da rede núcleo em 99,999% ao ano e deverá incluir, em seu projeto básico, todos os recursos de equipamentos e infraestrutura para garantir a referida disponibilidade do núcleo.
- 10.3.c) A CONTRATADA será responsável pelo perfeito funcionamento dos roteadores legados com a rede Goiás de Fibra, incluindo as interligações com *DATACENTER*, *links* de *Internet*, plataformas de voz e base de dados.
- 10.3.d) A CONTRATADA deverá apoiar as equipes de TI do CONTRATANTE na configuração dos links de internet com o núcleo IP deste TERMO DE REFERÊNCIA.
- 10.3.e) A CONTRATADA será a responsável pela perfeita operação da rede núcleo e pelas plataformas de gerência.
- 10.3.f) A CONTRATADA será responsável pelo perfeito funcionamento físico e lógico da rede construída com os elementos existentes, como os agregadores de grande porte P1 e P2.
- 10.3.g) As configurações em equipamentos existentes serão realizadas pela equipe de TI do órgão atendido.
- 10.3.h) Todos os equipamentos ofertados pela CONTRATADA deverão ser novos e não poderão estar com previsão de “*end of life*”.
- 10.3.i) Todos os equipamentos do núcleo deverão ter certificação válida junto à ANATEL.
- 10.3.j) Todos os equipamentos deverão ter a versão de *software* e de hardware mais moderna instalada, garantindo as versões de hardware, *firmware* e

software mais recentes do fornecedor e devidamente operacionais no Brasil.

- 10.3.k) Todos os roteadores deverão ser *carrier class* e deverão ter placa processadora, ventiladores e fontes duplicadas para a proteção do tipo *hot-swappable*.

10.3.1 Roteador Core IP

- 10.3.1.a) A CONTRATADA deverá fornecer, instalar, configurar e operar o núcleo *Core IP*, composto por pelo menos **dois roteadores** de *Core*, de alta capacidade, instalados separadamente nos concentradores P1 e P2 de Goiânia.
- 10.3.1.b) Cada um dos roteadores do Core IP deverá atender à quantidade de interfaces necessárias para o atendimento completo das demandas iniciais do Projeto Goiás de Fibra, conforme estimativas descritas na Tabela 21, além de permitir as expansões já previstas e crescimento de, no mínimo, 30% de capacidades e quantidades de interfaces para expansões ainda não previstas.
- 10.3.1.c) Os roteadores devem ter a função de roteamento Layer 3, processar tabelas de endereços IP, suportar pelo menos 16 milhões de transações de roteamento IP, suportar pelo menos 2 milhões de rotas OSPF e deverão ter a funcionalidade BGP (Border Gateway Protocol) para roteamento dos AS (sistemas autônomos) ajudando a definir melhores caminhos de roteamento.
- 10.3.1.d) A CONTRATADA deverá instalar os roteadores Core IP, realizar toda a interligação, e executar as configurações *High Level Design* (HLD) e *Low Level Design* (LLD) da rede IP. Também deverá definir as rotas de conexão, as pilhas de endereçamento e todas as demais configurações necessárias para interligar esses elementos com os roteadores Edge IP e construir as rotas com os DATACENTER.

- 10.3.1.e) Além das rotas IP estáticas, a CONTRATADA deverá executar a configuração HLD (High Level Design) e LLD (Low Level Design) da rede IP com os demais elementos que compõem o núcleo IP.

10.3.2 Roteador CGNAT

- 10.3.2.a) A CONTRATADA deverá implantar dois roteadores com função CGNAT, instalados um no concentrador P1 e outro no P2, conectados ao core IP e ao BNG.
- 10.3.2.b) Os elementos CGNAT deverão ter capacidade de pelo menos 20 milhões de endereços IP privados, ampliar a capacidade dos endereços privados IPV4 do CGNAT do CONTRATANTE e processar todos os endereços públicos IPv4 do Estado (4 milhões de endereços).
- 10.3.2.c) O CGNAT deverá ter relação IPV4/IPV6 de pelo menos suportar 1:16.
- 10.3.2.d) Todos os roteadores devem ter a capacidade de roteamento de todas as interfaces.
- 10.3.2.e) Todos os módulos, incluindo a placa processadora, ventiladores e fontes deverão ser *hot-swappable*.
- 10.3.2.f) A CONTRATADA deverá instalar os roteadores CGNAT realizar toda a interligação, configuração *High level Design* e *Low Level Design* da rede IP, definir as rotas de conexão, operar e definir as pilhas de endereçamento e toda as demais configurações necessárias para interligar esses elementos com os *Core IP*.
- 10.3.2.g) Adicionalmente o CGNAT deverá implementar nas suas funções lógicas as funcionalidades de ASN e INTER-AS além das políticas de roteamento, de forma a permitir troca de tráfego entre redes e operadoras específicas.
- 10.3.2.h) Todo plano de endereçamento IPV4/IPV6 deverá ser discutido com a CONTRATANTE.

10.3.3 Roteador Router Reflector

- 10.3.3.a) A CONTRATADA deverá instalar, adicionalmente, **dois roteadores** com a função de *router reflector*, instalados separadamente nos concentradores P1 e P2.
- 10.3.3.b) Os elementos *router reflector* deverão ter capacidade de processamento para suportar todas as rotas do projeto e as tabelas atuais “*full-routing*”.
- 10.3.3.c) Todos os roteadores deverão ter capacidade de roteamento de todas as interfaces.
- 10.3.3.d) Todos os módulos, incluindo a placa processadora, ventiladores e fontes deverão ser *hot-swappable*.
- 10.3.3.e) A CONTRATADA deverá instalar os roteadores *Router Reflector* e realizar toda interligação, configuração *High level Design e Low Level Design* da rede IP, definir as rotas de conexão, operar e definir as pilhas de endereçamento e toda as demais configurações necessárias para interligar esses elementos.

10.3.4 Funções IPAM, Segment Routing, Router Server

- 10.3.4.a) A CONTRATADA deverá instalar, adicionalmente, servidores IP (função virtualizada) redundantes com as funções IPAM, *Segment Routing*, Router Server e as funções de controle para o núcleo IP.
- 10.3.4.b) A CONTRATADA deverá instalar, adicionalmente, servidores de gerenciamento com as funções IPAM, *Segment Routing* e SRv6 Policies, e as funções de controle para o núcleo e a borda IP.
- 10.3.4.c) A CONTRATADA deverá instalar os servidores, realizar toda a interligação, e configurar o *High Level Design* e o *Low Level Design* da rede IP. Também deverá definir as rotas de conexão, as pilhas de endereçamento e todas as demais configurações necessárias para interligar esses elementos.
- 10.3.4.d) Para o caso em que a CONTRATADA, no projeto básico, opte por usar essas funções de forma virtualizada, deverá incluir uma solução de *backup* e *restore* para essas funções.
- 10.3.4.e) Deverá entregar, configurar e instalar os servidores, discos em ambiente separado, e estabelecer as políticas de segurança e de *restore* que

garantam o total funcionamento e disponibilidade necessários do núcleo IP.

10.3.5 Resumo dos Núcleo IP

- 10.3.5.a) A Tabela 21 abaixo mostra, de forma resumida, a quantidade estimada de interfaces dos elementos de núcleo a serem instalados pela CONTRATADA.
- 10.3.5.b) Todos os roteadores *núcleo* deverão atender obrigatória e plenamente às especificações técnicas da Rede IP, contidas no ANEXO IV.C – ESPECIFICAÇÕES DOS EQUIPAMENTOS do edital.
- 10.3.5.c) Todos os roteadores da Tabela 21 deverão ter, no mínimo, as seguintes interfaces, todas configuradas, com total redundância de placas, fonte, controladora e demais itens protegidos na configuração de proteção 1+1.
- 10.3.5.d) Para o núcleo é desejável a possibilidade de trabalhar com portas de 400Gbps.

Tipo equipamento	Interface 100 Gbps	Interface 10 Gbps
Núcleo IP	40	120
CGNAT	6	20
Router Reflector	6	20

Tabela 21: modelos de Equipamentos IP e interfaces mínimas

10.4 NÚCLEO DE SINCRONISMO

- 10.4.a) A CONTRATADA deverá instalar, pelo menos, **4 (quatro) fontes de sincronismo** independentes, conforme especificado na Tabela 22, sendo uma em cada um dos concentradores P1 e P2, e nos anéis Norte e Nordeste.
- 10.4.b) A CONTRATADA deverá fornecer fontes de sincronismo de tempo, baseadas em relógios de referência G.811 e G.812, com suporte às funções Sync_E e 1588.
- 10.4.c) Deverá prover sincronismo de tempo e frequência de maneira 100% compatível com as recomendações ITU G.8275.2 e ITU G.8265.1.
- 10.4.d) O projeto de Sincronismo deverá atender a todos os requerimentos contidos no ANEXO IV.C – ESPECIFICAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS.

- 10.4.e) Deverá prover sincronismo de tempo e frequência de maneira 100% compatível com as recomendações ITU G.8275.2 e ITU G.8265.1.
- 10.4.f) Os equipamentos deverão operar através de osciladores de alta estabilidade do tipo rubídio, com eventual *backup* em quartzo, a fim de minimizar o *jitter*.
- 10.4.g) O relógio deverá operar em sua máxima capacidade de clientes, suportando a taxa máxima de 128 transações por segundo, de acordo com o protocolo IEEE 1588v2.
- 10.4.h) As fontes de sincronismo devem possuir redundância física do oscilador e permitir a comutação para o seu backup de forma transparente para os clientes (*IP Failover*).
- 10.4.i) Deverá utilizar o ITU G.8273.4 (*APTS – Assisted Partial Time Support*) para o controle de assimetria de rede e backup do GNSS.
- 10.4.j) A CONTRATADA deverá instalar equipamento Master *PRTC (Primary Reference Time Clock)*, equipado para a sincronização dos elementos em uma área de abrangência de até 1.500 km de raio.
- 10.4.k) Deve ser garantida redundância lógica e geográfica para a sincronização dos clientes.
- 10.4.l) Um equipamento master primário de uma determinada região poderá atuar como secundário para outra região, de forma a otimizar custos de rede e manter o nível de redundância necessário.
- 10.4.m) A configuração da rede deverá sempre utilizar um elemento como master primário de uma região e secundário para outra região, de forma a manter o nível de redundância requerido.
- 10.4.n) Todas as fontes de sincronismo deverão suportar IPv4 e IPv6.
- 10.4.o) A CONTRATADA será responsável pela execução de todo o projeto de sincronismo, incluindo a instalação das fontes de sincronismo conforme a tabela abaixo.

Fonte de Sincronismo	Instalação Proposta
Anel Norte	1 equipamento SYNC Master
Anel Nordeste	1 equipamento SYNC Master
Concentrador P1	1 equipamento SYNC Master
Concentrador P2	1 equipamento SYNC Master

Tabela 22: equipamentos de sincronismo

10.5 CONTRATAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS

10.5.1 Fornecimento 1

- 10.5.1.a) A CONTRATADA deverá realizar todas as vistorias de campo, dimensionamento de interfaces e roteamento lógico, elaboração dos projetos executivos e do Projeto Provisório de Instalação (PPI), projetos lógicos High Level Design, Low Level Design, execução das instalações, alinhamentos e testes dos elementos Núcleo IP e Edge IP, revisitas, planos de endereçamento IP, integração com o sistema de gerência, revisitas de instalações em campo, e configuração dos equipamentos na plataforma de gerência do sistema, incluindo elemento e gerência de rede, cadastramento na plataforma de inventário do **CONTRATANTE**, bem como todas as interconexões entre as camadas de rede.
- 10.5.1.b) Será de responsabilidade da CONTRATADA assegurar a adequação das soluções ofertadas e integração de todos as partes da rede, além de atender integralmente às finalidades expostas neste edital.

10.5.2 Fornecimento 2

- 10.5.2.a) A CONTRATADA deverá fornecer todos os materiais de instalação, serviços, treinamento, documentação técnica, sobressalentes, design lógico, aplicação de configuração lógica, configuração dos serviços, Serviços 1, 2, 3 e 4, configuração das conexões com as camadas superiores de segurança core IMS, camadas de DWDM, camada de clientes, OLT, camadas de Wi-Fi, camada de autenticação de rede e

demais configurações envolvendo os roteadores de toda a rede deste projeto. Deverá, ainda, fornecer acessórios e consumíveis necessários ao funcionamento e manutenção dos sistemas, incluindo o transporte de equipamentos, materiais, e equipes, com instrumentais próprios em diversas localidades.

- 10.5.2.b) Para aceitação da rede, será solicitado o fornecimento de todos os documentos técnicos de projeto, laudo fotográfico, Projeto Definitivo de Instalação (PDI) e as medidas de potência nas fibras. Em casos futuros de expansões programadas, conforme disposto neste edital, será requerido também o realinhamento de canais e todos os serviços necessários para garantir a ampliação da rede pela CONTRATADA.

10.5.3 Fornecimento 3

- 10.5.3.a) A CONTRATADA deverá fornecer para o CONTRATANTE um caderno de testes, e de homologação dos elementos da rede IP. Esses testes deverão ser feitos e acompanhados pelos representantes do CONTRATANTE durante a implantação, para a aferição e homologação dos equipamentos, conforme caderno básico de homologação.
- 10.5.3.b) No processo de homologação dos elementos, caso as funcionalidades especificadas não sejam comprovadas, as não conformidades deverão ser sanadas, estando sujeitas às penalidades previstas no contrato entre as partes.
- 10.5.3.c) A CONTRATADA deverá entregar no projeto básico os termos e detalhamento do atendimento aos requerimentos e as conformidades estabelecidas neste documento. Aplica-se ainda a este item a entrega dos certificados de homologação da ANATEL de todos os elementos.

10.5.4 Fornecimento 4

- 10.5.4.a) A CONTRATADA deverá entregar, configurar, implantar e operar todos os elementos servidores, software, materiais, serviços de instalação para a

implementação do sistema de gerência da rede IP para supervisão, monitoração, manutenção e provisionamento.

10.5.5 Serviços 1

- 10.5.5.a) A CONTRATADA deverá manter todo o sistema de gerência CONTRATADO atualizado na sua versão mais recente e será responsável pela sua atualização de hardware, software e licenças, serviços, contemplando, inclusive, a migração dos elementos de rede para nova estrutura de gerência, durante o período o período de operação e de eventual renovação do contrato. Fazem parte deste serviço a disponibilização de todos os novos *releases* e *features* lançados durante o período do contrato, sem ônus ao CONTRATANTE.

10.6 DEFINIÇÕES TÉCNICAS DOS EQUIPAMENTOS MATERIAIS E SERVIÇOS

10.6.1 Equipamentos

- 10.6.1.a) A CONTRATADA deverá implantar a rede com todos os equipamentos classificados como *carrier class*, atendendo aos requerimentos de proteção de placas de serviço, controladora duplicada, fonte duplicada, alta disponibilidade, rastreabilidade, alta performance e equipamentos construídos com selo *lead free*.

10.6.2 Equipamento do Núcleo

- 10.6.2.a) A CONTRATADA deverá garantir que os equipamentos do *Core* IP suportem todas as funções *Router Reflector*, *CGNAT*, *NSA*, *BGP*, roteamento do núcleo, função de distribuição com conexão do *Core* de segurança e *Core* de VOZ.
- 10.6.2.b) A CONTRATADA deverá garantir a função de autenticação da rede dos Serviços 1,2, 3 e 4 na configuração MPLS.
- 10.6.2.c) A CONTRATADA deverá garantir que os equipamentos tenham capacidade de interconexão, troca de tráfego e mensagem com o BNG e

BRAS da rede atual, em IPV4. Deverá suportar a atualização de toda a rede para uma rede IPV6.

- 10.6.2.d) Todos os equipamentos do núcleo deverão suportar fontes de alimentação duplicadas de -48V DC, duplas, e funcionar de forma estável até 40°C
- 10.6.2.e) Os equipamentos deverão ser implantados em bastidores, com régua de disjuntores para a capacidade total no *rack*, sendo a régua de disjuntores alimentada por dois barramentos distintos.

10.6.3 Equipamentos do Edge IP (anéis)

- 10.6.3.a) Todos os equipamentos *Edge IP* a serem instalados ao longo dos anéis, que totalizam 6 equipamentos, deverão ter no mínimo a capacidade de conexão conforme solicitada e deverão ser capazes de fazer a autenticação *PPoE* em *layer 3* dos usuários da rede Goiás de Fibras.
- 10.6.3.b) Todos os elementos deverão ser configurados com portas 1+1, e com balanceamento de tráfego com as OLT, e com portas 100 Gbps de *uplinks* 1+1 com balanceamento de tráfego entre a rede DWDM e o CORE IP.
- 10.6.3.c) A CONTRATADA deverá implantar as interfaces 100 Gbps Ethernet com *transceivers* QSFP28 ou QSFP28-DD para as distâncias adequadas, conforme solução proposta.
- 10.6.3.d) Os *transceivers* instalados nos roteadores devem suportar as distâncias e os padrões adequados à solução proposta para o atendimento ao Projeto Goiás de Fibra.
- 10.6.3.e) Todos os equipamentos deverão suportar fontes de alimentação duplicadas de -48V DC e funcionar até 55°C de forma estável.

10.7 REQUERIMENTO DE GERÊNCIA E DCN DE REDE EDGE IP

- 10.7.a) Os equipamentos deverão possuir interface serial/IP que permita o acesso local através de um *notebook*. O nível de acesso deverá ser hierárquico, obedecendo a uma sequência de senhas.

- 10.7.b) A CONTRATADA deverá fornecer todas as licenças de acesso conforme demanda do CONTRATANTE.
- 10.7.c) Todas as funções e comandos necessários para a operação, supervisão, monitoramento, desempenho, configuração e aprovisionamento do elemento de rede deverão ser realizados por meio do sistema de gerenciamento centralizado remoto.
- 10.7.d) A aplicação NMS (*Network Management System*) IP deverá suportar o gerenciamento de elementos de rede, topologia de rede, segmentos de rede e serviços de rede, com níveis de criticidade distintos. Deverá permitir a pesquisa de topologia, expansão e redução da exibição de topologia, visualização de informações de conexão dos elementos de rede, atributos de objetos de topologia e edição de objetos de topologia.
- 10.7.e) Deverá ser possível executar comandos de máquina diretamente nos elementos através do NMS.
- 10.7.f) O NMS deverá monitorar a ocupação dos links de serviço, *uplinks* e links de clientes em forma de gráfico, permitindo a exportação desses indicadores de ocupação.
- 10.7.g) O NMS deverá oferecer suporte a recursos como provisionamento de serviços, medição de latência, medição de atraso, visualização de latência e fornecimento de políticas de latência mínima para cenários sensíveis à latência.
- 10.7.h) O sistema NMS deverá apoiar a verificação relacionada a manutenções preventiva e preditiva, incluindo a verificação de hardware e software dos equipamentos, a exportação do histórico de eventos e a geração de relatórios de verificação.
- 10.7.i) O sistema NMS deverá fornecer funções de gerenciamento de segurança, incluindo gerenciamento de usuários, gerenciamento de funções, gerenciamento de objetos, gerenciamento de operações e gerenciamento de usuários online.
- 10.7.j) O sistema NMS deverá incluir gerenciamento de controle de acesso à rede, incluindo a funcionalidade de *logout* forçado de usuários.

- 10.7.k) As funções de monitoramento e investigação do tráfego IP (até a camada 7) deverão estar incluídas e habilitadas nos equipamentos, com as respectivas licenças liberadas para uso.
- 10.7.l) O NMS deverá suportar o gerenciamento de arquivos de log, consulta e exportação de logs de operação, logs de sistema e logs de segurança. O NMS deverá coletar arquivos de registro dos elementos de rede, permitindo que os operadores obtenham rapidamente informações para localizar e corrigir falhas no menor tempo possível. Além disso, deverá permitir que os operadores personalizem as condições para excluir automaticamente os logs, consultem e exportem logs de operação e logs de segurança.
- 10.7.m) O sistema NMS deverá ser capaz de localizar falhas rapidamente, com base nas estatísticas de funcionamento do serviço e nas estatísticas de consumo de recursos de hardware e software do dispositivo.
- 10.7.n) O NMS deverá fornecer um sistema de gerenciamento de fibra inteligente, baseado nos recursos dos equipamentos da camada óptica, para monitorar e gerenciar fibras de linha na rede, descobrir automaticamente fibras, comissionar automaticamente a energia óptica e detectar a qualidade da conexão das fibras.
- 10.7.o) O NMS deverá fornecer interfaces para integrar os sistemas de camadas superiores e implementar a transferência automática de serviços de ponta a ponta entre o sistema de pedidos e o sistema de gerenciamento de recursos.
- 10.7.p) A CONTRATADA terá a obrigação de fornecer e configurar todo o plano de endereçamento IP e demais dados de configuração.

SEÇÃO 11 - ESPECIFICAÇÃO DO CORE DE VOZ

11.1 DESCRIÇÃO DO CORE DE IMS

- 11.1.a) O CONTRATO terá um core de voz no padrão *IMS* conforme diagrama da figura 13 abaixo.
- 11.1.b) O Core *IMS* será responsável pela migração dos sistemas de voz legados das operadoras para uma plataforma moderna, que servirá como sistema de conexão de voz para os usuários do CONTRATO.

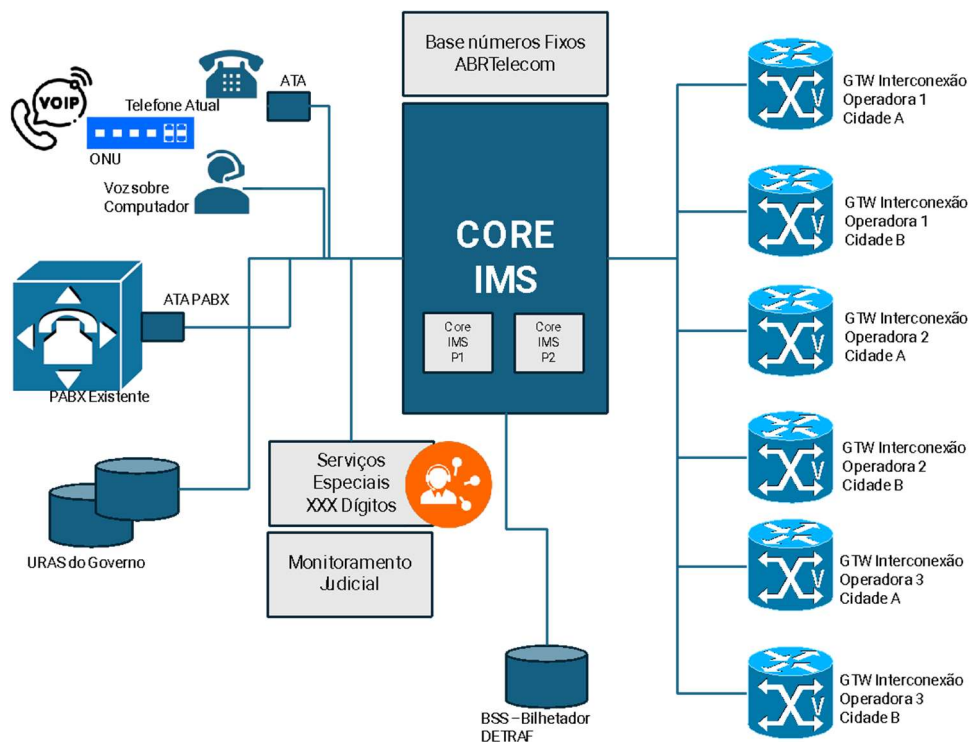


Figura 13: Diagrama blocos do CORE IMS

- 11.1.c) A CONTRATADA deverá implantar um Core de Voz IMS redundante para aplicação de voz fixa, com os equipamentos instalados nas infraestruturas P1 e P2.
- 11.1.d) A plataforma IMS, objeto deste contrato, deverá ser configurada em partição de carga, com capacidade mínima de 20.000 assinantes por estação/servidor, totalizando uma capacidade de 40.000 assinantes de voz fixa na rede.

- 11.1.e) A plataforma de voz deverá suportar chamadas de terminais de voz fixo, terminais em computadores e assinantes VoBB (Voice Over Broadband).
- 11.1.f) A CONTRATADA será responsável pela instalação das interconexões no padrão SIP com as operadoras escolhidas pelo CONTRATANTE.
- 11.1.g) A CONTRATADA será responsável por todo o processo de ativação da plataforma de voz para o CONTRATANTE, incluindo o processo de interconexão com as operadoras e a instalação dos GTW de interconexão (padrão E1 ou SIP).
- 11.1.h) A CONTRATADA será responsável pelo comissionamento da base de dados dos elementos descritos na tabela abaixo, bem como pela integração e realização de testes entre esses elementos, tais como entroncamento de sinalização, bilhetagem, provisionamento de usuários e contadores de performance.
- 11.1.i) Toda a plataforma IMS deverá ser totalmente testada, com os testes acompanhados pelos representantes do CONTRATANTE durante a implantação.
- 11.1.j) Todas as atividades de testes preparatórios serão realizadas durante o horário comercial, exceto nos casos em que os serviços sejam impactados, exigindo o agendamento de uma janela de manutenção.
- 11.1.k) A CONTRATADA deverá garantir a disponibilidade do Core IMS de 99,99% ao mês e deverá incluir em seu projeto básico todos os recursos de equipamentos e infraestrutura necessários para assegurar a disponibilidade do núcleo.

11.1.2 Resumo dos elementos de CORE IMS

Estação	Volume inicial VoBB	Capacidade
Goiânia P1	20.000 usuários	
Goiânia P2	20.000 usuários	
GTW de Interconexão	6 elementos (1+1)	1Gbps SIP Trunking
Quantidade de Operadoras		3 operadoras
Fornecimento de ATA		100 ATA PABX
Fornecimento Telefone IP		300 telefones IP

Tabela 23: Capacidade dos GTW de interconexão

- 11.1.l) A CONTRATADA deverá entregar até 100 equipamentos do tipo ATA, para conversão PABX, e mais 300 terminais IP compatíveis com a plataforma.
- 11.1.m) A CONTRATADA deverá configurar todas as ONU que possuam porta FXS-RJ11, associando-as ao número telefônico existente do PSG, respeitando a numeração telefônica do CONTRATANTE para cada ponto.
- 11.1.n) A CONTRATADA deverá garantir que as ONU, ATA e telefones IP sejam compatíveis com a plataforma IMS, devendo ser ativadas na rede com o número fixo existente ou com uma nova numeração, conforme definido pelo CONTRATANTE.
- 11.1.o) A CONTRATADA deverá entregar todos os ATA configurados e compatíveis com o número de terminais utilizados nos prédios do CONTRATANTE, usando a numeração atual da rede.
- 11.1.p) A CONTRATADA deverá elaborar e executar o plano de portabilidade dos terminais do CONTRATANTE junto à ABR Telecom, garantindo a total migração dos 40.000 terminais da rede.
- 11.1.q) A CONTRATADA será responsável pela solicitação das faixas de numeração atuais e novas para o CONTRATANTE, configurando-as na plataforma.
- 11.1.r) A CONTRATADA deverá interligar todas as plataformas de voz e serviços de URA do CONTRATANTE.

- 11.1.s) A CONTRATADA será responsável por todas as configurações necessárias para a operação correta do Core IMS, devendo garantir uma disponibilidade de 99,99% do sistema em partição de carga.
- 11.1.t) A CONTRATADA será responsável pela integração total do sistema IMS com as plataformas e sistemas de TI do CONTRATANTE, incluindo a integração da plataforma de voz IMS com aplicativos de software de voz no Microsoft Windows.
- 11.1.u) As integrações multivendor ou com sistemas de TI da operadora serão realizadas pela CONTRATADA com o suporte do CONTRATANTE, incluindo todas as informações e documentações necessárias para as integrações.
- 11.1.v) Caso sejam necessárias alterações ou compatibilizações da plataforma IMS com os serviços de voz do Governo, estas deverão ser consideradas no projeto básico.
- 11.1.w) Toda a integração dos elementos de rede IP, centro de gerência, sistemas de CRM, sistema de bilhetagem, ATA, OLT, sistema de inventário, aplicativo de integração, mediadores, DCN de conexão e demais sistemas necessários para a operacionalização e integração do IMS será de responsabilidade da CONTRATADA neste projeto.
- 11.1.x) A CONTRATADA deverá preparar a base de dados do novo Cloud IMS, a ser implantado pelo modelo NFV (Network Function Virtualization).
- 11.1.y) A CONTRATADA será responsável pelo dimensionamento da cloud de servidores para a instalação dos sistemas IMS no ambiente NFV.
- 11.1.z) A CONTRATADA também será responsável pelo dimensionamento do sistema de backup de dados.
- 11.1.aa) A CONTRATADA deverá implantar e operar todos os servidores necessários, incluindo memória, armazenamento e capacidade de processamento, configurados com proteção n+1 e com capacidade de proteção mínima de carga de 70%.
- 11.1.bb) Para o sistema de backup da plataforma IMS, a CONTRATADA deverá garantir 100% de proteção.

- 11.1.cc) A elaboração do projeto básico e do projeto executivo será de responsabilidade da CONTRATADA, que também deverá desenvolver os planos de trabalho e a interligação dos equipamentos e plataformas de voz atuais com o novo Core IMS proposto para este projeto.
- 11.1.dd) A CONTRATADA será responsável por configurar toda a rede IP em IPv6 para atender ao Core IMS, além de suportar as demais informações necessárias, como topologia de sinalização, numeração, dados de encaminhamento, rotas, entre outros.
- 11.1.ee) A CONTRATADA será responsável por todo o processo de instalação dos GTW de interconexão com as 3 operadoras distintas selecionadas, que serão definidas no projeto básico do Core IMS.
- 11.1.ff) O processo consistirá na elaboração do projeto executivo, vistoria nos sites das operadoras definidas, instalação dos equipamentos, elaboração do plano de entroncamento, testes de rota, teste de chamadas, projeto de interconexão e realização de reuniões com as operadoras e com o CONTRATANTE.
- 11.1.gg) A instalação dos GTW de interconexão será realizada em 6 pontos distintos no CONTRATANTE.
- 11.1.hh) A CONTRATADA deverá fornecer toda a infraestrutura necessária para implantar o sistema IMS nos concentradores P1 e P2.
- 11.1.ii) Funcionalidade mínimas da plataforma IMS:
- a) Chamadas de entrada através de discagem direta a ramal (DDR);
 - b) Chamadas de saída através de código de acesso;
 - c) Transferência de chamada;
 - d) Grupos de captura;
 - e) Captura direta de chamadas;
 - f) Identificação do número do chamador;
 - g) Identificação do nome do chamador;
 - h) Rechamada em caso de ocupado;
 - i) Rechamada em caso de não atendimento;

- j) *Callback* automático;
- k) Não perturbe;
- l) Rediscagem do último número de entrada;
- m) Rediscagem do último número de saída;
- n) Intercalação de chamadas;
- o) Registro simultâneo de múltiplos dispositivos com o mesmo ramal;
- p) Deve implementar salas de conferência que suportem pelo menos 6 participantes por sala;
- q) Deve implementar serviços para mesa de telefonista;
- r) Deve implementar serviços multilinhas (keyset);
- s) Deve implementar serviços de mobilidade;
- t) Deve implementar registro em qualquer telefone SIP da rede através de usuário e senha;
- u) Serviços de desvio de chamadas:
- v) Desvio de chamadas incondicional;
- w) Desvio de chamadas em caso de ocupado;
- x) Desvio de chamadas em caso de não atendimento;
- y) Desvio de chamadas com base no horário;
- z) Ativação remota do desvio de chamadas incondicional;

11.2 CONTRATAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS

11.2.1 Fornecimento 1

- 11.2.1.a) A CONTRATADA deverá realizar todos os serviços de engenharia, incluindo inspeção ambiental e inspeção de materiais, além do desenvolvimento do projeto de engenharia.
- 11.2.1.b) A inspeção de engenharia deverá estabelecer as diretrizes para a fabricação e instalação do Core IMS, considerando a interconexão com a rede atual.

- 11.2.1.c) A inspeção dos concentradores P1 e P2 deverá contemplar aspectos como a avaliação do ambiente interno e das dimensões do local de instalação dos equipamentos, sendo toda a responsabilidade da CONTRATADA, inclusive eventuais necessidades de adequação.
- 11.2.1.d) A CONTRATADA será responsável pela avaliação da conformidade dos diversos acessórios existentes com os requisitos do projeto, observando as especificações, especialmente no que se refere à capacidade de alimentação AC e DC, sistema de climatização e ventilação, sistema de proteção de aterramento, entre outros. Também caberá à CONTRATADA determinar a posição exata dos equipamentos a serem instalados na sala de equipamentos e produzir um mapa de distribuição da sala e do respectivo cabeamento.
- 11.2.1.e) Como os concentradores P1 e P2 são de responsabilidade da CONTRATADA, todas as necessidades de infraestrutura para a instalação do Core IMS devem ser contempladas e fornecidas pela CONTRATADA.

11.2.2 Fornecimento 2

- 11.2.2.a) A CONTRATADA deverá realizar as vistorias de campo, dimensionamento de interfaces e roteamento lógico, projeto lógico, elaboração dos projetos executivos e do Projeto Provisório de Instalação (PPI), execução das instalações, alinhamentos e testes dos elementos do Núcleo IP e Edge IP, revisitas, planos de endereçamento IP, integração com o sistema de gerência, revisitas às instalações em campo e configuração dos equipamentos na plataforma de gerência do sistema, incluindo elementos e gerência de rede, cadastramento na plataforma de inventário do Governo, bem como todas as interconexões entre as camadas da rede.
- 11.2.2.b) Será responsabilidade da CONTRATADA assegurar a adequação das soluções ofertadas e a integração de todas as partes da rede, além de

atender integralmente às finalidades expostas nesta especificação do edital.

11.2.3 Fornecimento 3

- 11.2.3.a) A CONTRATADA deverá fornecer todos os materiais de instalação, treinamento, documentação técnica, sobressalentes, design lógico, configuração lógica, aplicação da configuração lógica, configuração das conexões com as camadas superiores de segurança Core IMS, camadas de Wi-Fi, camadas de autenticação de rede, camada IP, configuração e instalação de elementos conversores para os equipamentos de voz existentes, instalação das ATA, configuração das portas FXS das ONU e demais serviços e instalações necessários para a configuração e operação do Core IMS.
- 11.2.3.b) A CONTRATADA será responsável pelo fornecimento de acessórios e consumíveis necessários ao funcionamento e manutenção dos sistemas, incluindo o transporte de equipamentos, materiais e equipes, com instrumentais próprios, em diversas localidades. Para a aceitação da rede, serão solicitados todos os documentos técnicos de projeto, laudo fotográfico, projeto definitivo de instalação (PDI) e as medições de potência nas fibras.

11.2.4 Fornecimento 4

- 11.2.4.a) A CONTRATADA deverá fornecer dois ambientes de equipamentos virtualizados, em arquitetura padrão x86 ou ARM, com capacidade suficiente para processar mais de 40.000 terminais e mais de 5.000 chamadas por minuto simultaneamente, incluindo chamadas fixo-móvel, fixo-fixo e fixo-terminal virtual.
- 11.2.4.b) O hardware deverá ser do tipo lâmina, instalado em racks, e fornecido pela CONTRATADA. Cada um desses hardwares deve ter capacidade de proteção de servidor, disco e memória em lâminas distintas, na

configuração n+1, sendo sempre exigido 1 sistema de proteção de hardware, memória e discos padrão SSD.

- 11.2.4.c) Cada plataforma de IMS deverá processar no mínimo 10.000 chamadas simultâneas.
- 11.2.4.d) Serão fornecidos 2 (dois) conjuntos de hardwares a serem instalados separadamente em dois pontos distintos em Goiânia, nos concentradores P1 e P2. Todos os materiais necessários deverão ser fornecidos pela CONTRATADA, não cabendo ao CONTRATANTE qualquer necessidade de adaptação técnica dos containers P1 ou P2.

11.2.5 Fornecimento 5

- 11.2.5.a) A CONTRATADA deverá fornecer todos os softwares e licenças necessários para as VNF (*Virtual Network Functions*) destinadas à instalação da plataforma de Voz IMS, incluindo o sistema de bilhetagem da plataforma, controle de numeração e controle de acesso.
- 11.2.5.b) A VNF específica para o *Service Assurance Module* deverá ser instalada no ambiente do IMS.
- 11.2.5.c) Deverá haver uma VNF específica ou sub-rotina específica para integração com terminais móveis, compatível com aplicativos Android e iOS, a ser utilizada pelo CONTRATANTE e seus representantes durante a implantação.
- 11.2.5.d) A plataforma de bilhetagem deverá cadastrar os planos de numeração, planos de tarifa de interconexão e emitir relatórios de uso de minutos de rede pelo Estado. Deverá também emitir um relatório no modelo DETRAF para o pagamento das tarifas com as operadoras.
- 11.2.5.e) O IMS deverá incluir a funcionalidade de criptografia de rede para terminais específicos, a serem definidos pelo CONTRATANTE.
- 11.2.5.f) A VNF deverá oferecer, no mínimo, as seguintes funcionalidades e aplicações:

- a) Relatórios com indicadores de desempenho do sistema, da rede e da experiência do usuário;
 - b) Dashboards em real-time configuráveis;
 - c) Ferramenta analítica e consolidação com facilidade;
 - d) Repositório de chamadas e filtros sofisticados para análise dos CDR (*Call Detail Record*) e das aplicações de serviços;
 - e) Gráficos com correlação de indicadores;
 - f) Integração com sistemas externos que agregam as chamadas com todas as mensagens dos protocolos;
 - g) Geração de logs detalhados pelas aplicações;
 - h) Facilidade de marcação de números (origem/destino), para rastreamento da aplicação de serviços;
 - i) Sistema de interceptação legal;
 - j) Integração com plataformas existentes de escuta da polícia Estadual e Federal.
- 11.2.5.g) A VNF-IMS deverá utilizar padrões abertos amplamente adotados no setor, e sua solução NFVI deverá estar alinhada com a arquitetura *ETSI/MANO*, ou seja, uma solução de infraestrutura de nuvem totalmente integrada Full Stack.
- 11.2.5.h) O comissionamento de software dos equipamentos inclui a instalação e o comissionamento de cada unidade e elemento de rede individual, em redes separadas, bem como o teste de serviço dessas redes separadas. O teste de sistema e comissionamento deverá incluir, no mínimo:
- a) Instalação de *software* aplicado por unidade;
 - b) Comunicação e interconexão entre os elementos de rede individuais;
 - c) Teste de serviço separadamente à rede em funcionamento;
 - d) Atividades de comissionamento;
 - e) Instalar o *software* correspondente ao equipamento;
 - f) Realizar os testes de conectividades necessários;

- g) Conduzir a supervisão, a aceitação e o comissionamento do elemento de rede;
- h) Realizar a autoinspeção de *software*;
- 11.2.5.i) Conduzir quaisquer outros serviços necessários para completar o trabalho de comissionamento.
- 11.2.5.j) Após o comissionamento e testes, deverá ser disponibilizado relatório de aceitação lógica.

11.2.6 Fornecimento 6 - Telefone IP tipo 1 (300 equipamentos)

- 11.2.6.a) Converter o tráfego de voz analógico em pacotes de dados IP para transmissão através da rede ou da internet, funcionando de maneira semelhante a um telefone comum, mas conectado à rede IP. Requisitos mínimos para o telefone IP:
 - a) Display de cristal líquido (LCD) gráfico;
 - b) Conta individual VOIP;
 - c) Homologado pela ANATEL;
 - d) 1 Portas Ethernet 10/100M;
 - e) Saída para fone de ouvido e viva voz;
 - f) Suporte IPV6; SRTP, HTTPS, TLS, VLAN e QoS; Suporte ao protocolo SIP e H323.

11.2.7 Fornecimento 7 – Conversor ATA (100 equipamentos)

- 11.2.7.a) Converter o tráfego de voz analógico em pacotes de dados IP para transmissão através da rede ou da internet, funcionando de maneira semelhante a um telefone comum, mas conectado à rede IP. Requisitos mínimos para o telefone IP:
 - a) 2 Portas FXO; 2 Portas RJ45 10/100Mbps (LAN / WAN);
 - b) Codec de Áudio: G711u, G723, G729 e GSM, e T.38 compatível;
 - c) Cancelamento de eco;

- d) Protocolo SIP;
- e) Homologado pela ANATEL;
- f) *Trunking* para PABX Legado;
- g) SIP Trunking em G.711 ou G.729;
- h) Serviço IP de voz e dados;
- i) Ethernet para SIP e 2 Interface E1 (R2 ou ISDN).

11.3 ELEMENTOS DE INTERCONEXÃO STFC E SMP

- 11.3.a) A CONTRATADA será responsável pelo fornecimento e instalação dos GTW de interconexão com as operadoras, sendo que, para o escopo deste Contrato, serão instalados 6 pontos de interconexão no CONTRATANTE.
- 11.3.b) A CONTRATADA deverá realizar, em conjunto com o CONTRATANTE, as reuniões técnicas e a elaboração dos documentos necessários para a construção dos Projetos Técnicos de Interconexão (PTI).

11.3.1 Fornecimento 1

- 11.3.1.a) A CONTRATADA deverá fornecer os elementos de interconexão (GTW) com fontes redundantes de 48 Vcc e 4 interfaces *SIP Trunking*. Os servidores que compõe a nuvem do CORE IMS também devem ser fornecidos com fontes DC -48V.
- 11.3.1.b) Em caso de indisponibilidade de portas com o operador interconectado, o sistema deverá suportar portas TDM E1.
- 11.3.1.c) Todo o material de instalação necessário, como cabos ópticos, cabos de alimentação, disjuntores, racks de 19", DGO e todos os demais elementos necessários para a interconexão, deverá fazer parte desse fornecimento.
- 11.3.1.d) Este fornecimento deverá incluir também os serviços de instalação dessas 6 unidades de GTW de interconexão.
- 11.3.1.e) A CONTRATADA deverá entregar no mínimo 6 elementos de interconexão.

11.3.2 Fornecimento 2

- 11.3.2.a) A CONTRATADA será responsável pelo fornecimento dos serviços de engenharia de interconexão com as operadoras, abrangendo a elaboração do plano de interconexão, acompanhamento do contrato de interconexão, elaboração do PPI, instalação, ativação e comissionamento das rotas.
- 11.3.2.b) A CONTRATADA deverá participar das reuniões, juntamente com os representantes do CONTRATANTE e as operadoras, para a implantação e definição do plano de interconexão.
- 11.3.2.c) A CONTRATADA deverá executar os planos de interconexão na ABR Telecom e avaliar as ofertas de ORPA (Ofertas de Referência de Produtos do Atacado) publicadas pelas operadoras para os planos de interconexão.

SEÇÃO 12 - ESPECIFICAÇÃO DO CORE DE SEGURANÇA

12.1 CARACTERÍSTICAS GERAIS DOS NG FIREWALL

- 12.1.a) A CONTRATADA deverá entregar, instalar, configurar e operar, no projeto Goiás de Fibra, um sistema de segurança de rede que inclua as funções de Firewall, *AntiDDoS* e DPI profundo, conforme as características, requerimentos e obrigações técnicas descritas no ANEXO IV.D – Especificação do Core de Segurança.
- 12.1.b) O Core de Segurança deverá ter capacidade para proteger toda a rede Goiás de Fibra e os sistemas a ela conectados.
- 12.1.c) A CONTRATADA deve garantir que a plataforma de segurança esteja totalmente em conformidade com os requisitos nacionais de proteção contra-ataques cibernéticos.
- 12.1.d) A CONTRATADA deverá assegurar a conformidade da plataforma de segurança com as regras, normas, políticas e procedimentos do CONTRATANTE.
- 12.1.e) A CONTRATADA deverá garantir que toda a plataforma de segurança e o Core de Segurança estejam integralmente em conformidade com o Decreto nº 11.856, de 28 de dezembro de 2023, que estabelece as Políticas Nacionais de Cibersegurança – PNCiber.
- 12.1.f) A plataforma de segurança deverá atender à Resolução ANATEL nº 740, de 21 de dezembro de 2020, e ao Ato ANATEL nº 77, de 5 de dezembro de 2021.
- 12.1.g) A plataforma deverá possuir certificação de acordo com os procedimentos do NIST – *National Institute of Standards and Technology* ou equivalente.
- 12.1.h) Deverá atender às recomendações ISO/IEC 29147:2018 e ISO/IEC 30111:2019, que tratam das técnicas de segurança da informação – Processos de divulgação e gerenciamento de vulnerabilidades.
- 12.1.i) Deverá atender ao *Broadband Forum* TR-181 issue-2.

- 12.1.j) Deverá possuir certificações de acordo com as recomendações do FIRST *Common Vulnerability Scoring System*.
- 12.1.k) Deverá atender ao CVE – *Common Vulnerabilities and Exposures*.
- 12.1.l) Deverá atender ao NIST *Special Publication 800-63B – Digital Identity Guidelines: Authentication and Lifecycle Management*.
- 12.1.m) A CONTRATADA deverá assegurar que sua solução de NG Firewall e AntiDDoS esteja qualificada como líder no *Gartner Magic Quadrant* para as competências de 2022/2023.
- 12.1.q) A CONTRATADA deverá ter em seu quadro técnico profissionais experientes em sistemas de proteção, devidamente certificados conforme item 3.3.e deste TERMO DE REFERÊNCIA.
- 12.1.r) A plataforma de segurança proposta para o projeto deverá seguir o diagrama apresentado na Figura 14, considerando a instalação de servidores e equipamentos de segurança totalmente redundantes nos dois pontos de concentração da rede, P1 e P2, ou nos DATACENTER do Governo.
- 12.1.s) Este detalhamento deverá ser apresentado pela CONTRATADA aos representantes do CONTRATANTE durante a implantação e deve constar nos projetos básico e executivo.
- 12.1.t) A CONTRATADA só poderá implementar o Core de Segurança após a aprovação do projeto básico e do projeto executivo de segurança, que deverá ser analisado e aprovado pela Equipe de Segurança da Informação constituída para esse fim.
- 12.1.u) A solução de segurança proposta pela CONTRATADA deverá ser instalada e configurada em *appliances* físicos, não sendo permitidas soluções em nuvem ou virtualizadas.
- 12.1.v) A CONTRATADA deve garantir que o sistema esteja sempre totalmente atualizado, com as versões mais recentes de softwares e hardware, e com todas as licenças de uso sem custos adicionais para o CONTRATANTE.

- 12.1.w) A CONTRATADA deverá instalar e fornecer o NG Firewall conforme os requisitos atuais da rede, sem possibilidade de alterações técnicas nas especificações de uso.
- 12.1.x) A CONTRATADA poderá fornecer uma solução totalmente integrável à plataforma de gerência atual ou garantir uma plataforma orquestradora dos novos NG Firewalls compatível com a arquitetura existente.
- 12.1.y) A solução deve ser compatível e integrada à solução atual de Cluster de Firewall existente no datacenter da STI, que consiste em 06 (seis) appliances Fortinet FG-1101E, 01 FortiManager-300E e 01 FortiAnalyzer-300F.
- 12.1.z) Os *appliances* devem ser gerenciados através da solução de gerenciamento atualmente existente no CONTRATANTE (FortiManager-300E).
- 12.1.aa) A CONTRATADA deverá instalar um sistema de gerenciamento de firewall em formato Orquestrador OpenStack compatível e totalmente capaz de gerenciar os firewalls existentes.
- 12.1.bb) A CONTRATADA deve garantir acesso às atualizações para o NG Firewall, placas e softwares pelo período do CONTRATO.
- 12.1.cc) A CONTRATADA deve oferecer serviços especializados de treinamento e horas de suporte durante o período de operação ou opcionais ao CONTRATANTE após o período de operação, pelo período do contrato, conforme solicitado neste Termo de Referência.

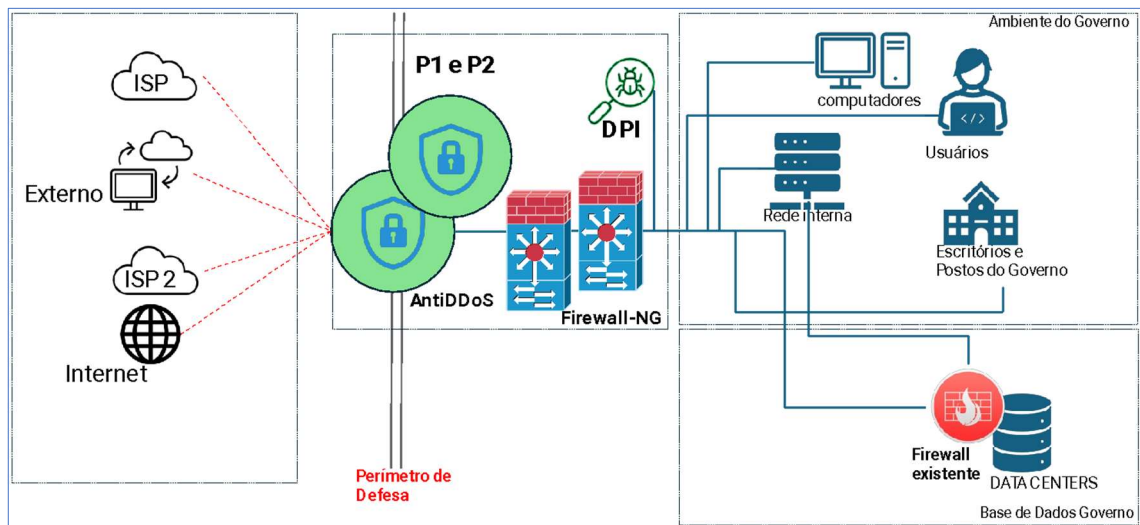


Figura 14: Diagrama sistema de Segurança

- 12.1.z) Os equipamentos de segurança devem ter características de *Next Generation Firewall (NGFW)* e oferecer camadas de proteção para redes internas de datacenter. Devem estar totalmente capacitados para operar em redundância e alta disponibilidade.
- 12.1.aa) A CONTRATADA deve fornecer uma solução de proteção de rede com características de NGFW para segurança da informação, que inclua filtro de pacotes, controle de aplicação, administração de largura de banda (QoS), VPN IPsec e SSL, IPS, prevenção contra ameaças como vírus, spywares e malwares "Zero Day", filtro de URL, bem como controle de transmissão de dados e acesso à internet, compondo uma plataforma de segurança integrada e de alta confiabilidade.
- 12.1.bb) A CONTRATADA deve implantar, configurar e operar a solução de proteção com funcionalidades de DPI e *AntiDDoS*, compondo as três camadas de proteção propostas para o projeto Goiás de Fibra.
- 12.1.cc) A CONTRATADA deve garantir que todas as plataformas de segurança sejam instaladas a partir da entrada dos links de internet que o CONTRATANTE possua, de forma a assegurar a máxima proteção às bases de dados e DATA CENTER do CONTRATANTE, protegendo-os de qualquer tentativa de invasão das bases de dados e dos sistemas que compõem o projeto Goiás de Fibra.

- 12.1.dd) A CONTRATADA deve garantir a disponibilidade do core de segurança com **99,999%** de *uptime* mensal e deve incluir nos seus projetos básico e executivo todos os recursos de equipamentos e infraestrutura necessários para assegurar essa disponibilidade.

12.1.1 Benefícios adicionais na aquisição de um Sistema de Firewall

- 12.1.1.a) Adequação às legislações vigentes, como a LGPD – Lei Geral de Proteção de Dados (Lei nº 13.709/2018) e o Marco Civil da Internet (Lei nº 12.965/2014).
- 12.1.1.b) Maior visibilidade do tráfego de rede e aplicações em camada 7, possibilitando a detecção e proteção em tempo real contra ameaças.
- 12.1.1.c) Controle de utilização da rede, permitindo a aplicação de filtros e bloqueios conforme o perfil dos usuários, controlando de forma granular a utilização dos recursos.
- 12.1.1.d) Proteção do ambiente de rede contra ameaças como *worms*, vírus, *malwares*, entre outras pragas virtuais, atendendo às exigências do Marco Civil da Internet.
- 12.1.1.e) Geração de relatórios diversos para rápida análise de informações sobre tráfego, aplicações, ameaças, usuários etc.
- 12.1.1.f) Criação de políticas de proteção da rede contra eventuais ataques de usuários mal-intencionados, através do fechamento de portas não utilizadas e do controle da banda de internet para evitar abusos em sua utilização.
- 12.1.1.g) Criação de políticas e regras para o uso de aplicações, acesso a certas categorias de URL, e portas de serviços TCP e UDP.

12.1.2 Das Garantias de Proteção dos Dados

- 12.1.2.a) A Lei Geral de Proteção de Dados nº 13.709, de 14 de agosto de 2018, entrou em vigor, ampliando as exigências do Marco Civil da Internet e

reforçando a adoção de melhores práticas de mercado no que diz respeito à segurança da informação. A partir de 2021, essa lei passou a aplicar sanções administrativas severas para entidades privadas e públicas, com multas de até R\$ 50.000.000,00 (cinquenta milhões de reais) por infração. Por exemplo, o vazamento de informações de algum banco de dados do CONTRATANTE ou de seus usuários poderia caracterizar uma infração e resultar na aplicação de sanções.

12.1.3 Conjunto de Obrigações

12.1.3.a) Os itens adquiridos neste processo deverão possuir garantia do fabricante ou de uma autorizada no Brasil, com validade mínima durante o período do contrato. A CONTRATADA deverá executar as seguintes manutenções para o NG Firewall:

Manutenção preventiva:

- a) Durante o prazo de garantia deverá ser possível a realização de atualização do sistema operacional dos equipamentos para obter novas funcionalidades e correções.
- b) Durante o prazo de garantia, deverá ser possível a realização de atualização das assinaturas de proteção da solução.

Manutenção corretiva:

- a) Durante o prazo de garantia, deverá estar prevista a reposição de peças e equipamentos. Essa reposição deverá abranger todos os itens que compõem a solução, incluindo módulos ou outros equipamentos fornecidos pela CONTRATADA para atendimento do edital.
- b) Em caso de defeitos de fabricação ou necessidade de substituição de hardware, a garantia deverá incluir o envio de peças ou equipamentos de reposição para os locais especificados neste edital. O envio da peça ou equipamento

de reposição deverá ser realizado, no máximo, até o fim do próximo dia útil após a detecção da falha.

- c) Durante o prazo de garantia, os chamados poderão ser abertos diretamente com a CONTRATADA ou com uma autorizada oficial do fabricante no Brasil, por meio de ligação telefônica gratuita (0800) em idioma português, website ou e-mail. O suporte deverá estar disponível na modalidade 24x7 (24 horas por dia, 7 dias por semana).

Suporte aos tipos de Chamado:

- a) **Crítica:** Indica que o produto ficou inoperante ou ocorreu uma falha de grande impacto, resultando na paralisação total do sistema. Para este nível de severidade, o atendimento deve ser imediato, com tempo de resposta de até 1 (uma) hora para resolução total ou implementação de uma solução temporária de contorno. Nesse caso, o chamado deve ser aberto via telefone (0800).
- b) **Alta:** Refere-se a impacto moderado no sistema, travamento ou paralisação parcial do ambiente. Para este nível de severidade, o tempo de resposta deve ser de até 2 (duas) horas, em horário comercial, para resolução total ou implementação de uma solução temporária de contorno.
- c) **Média:** Indica redução de performance do equipamento ou aplicação bem-sucedida de uma solução temporária de contorno. Para este nível de severidade, o tempo de resposta deve ser de até 4 (quatro) horas, em horário comercial, para resolução total ou implementação de uma solução temporária de contorno.
- d) **Baixa:** Relaciona-se a dúvidas de configuração ou anomalias de baixo impacto. Para este nível de severidade, o tempo de resposta deve ser de até 8 (oito) horas, em horário comercial.

- 12.1.3.b) A CONTRATADA deverá garantir 8 horas mensais de serviço técnico (SHTS), a serem executadas mediante a emissão de ordens de serviço específicas, durante o período do CONTRATO.
- 12.1.3.c) O CONTRATANTE poderá solicitar as horas de serviço técnico a qualquer momento, sendo estabelecido entre as partes, no projeto básico, o formato de execução do SHT em Goiânia.
- 12.1.3.d) A CONTRATADA deverá realizar todas as rotinas de upgrade de versões e as configurações necessárias durante o período de operação.

12.2 REQUISITOS DE SEGURANÇA DA INFORMAÇÃO

- 12.2.a) O CONTRATANTE destacará uma equipe para tratar deste tema. Essa equipe, juntamente com seus representantes na implantação, será responsável pela aprovação dos projetos de referência das soluções de *NG Firewall, AntiDDoS e DPI* na rede do Projeto Goiás de Fibra, que deverão estar incluídos nos projetos básico e executivo.
- 12.2.b) A aquisição deverá incluir treinamentos específicos sobre essas soluções, bem como sobre sua operação, gerência e configuração. Esses treinamentos deverão ser conduzidos pelo próprio fabricante ou por um parceiro nacional capacitado, certificado e autorizado pelo fabricante a ministrar treinamentos oficiais, para os profissionais indicados pelo CONTRATANTE.

12.2.1 Requisitos de Metodologia de Trabalho

- 12.2.1.a) O representante do CONTRATANTE na operação será responsável por verificar a aderência aos padrões de qualidade exigidos para os produtos entregues.
- 12.2.1.b) A CONTRATADA será responsável pelo fornecimento do software e pela gestão dos recursos humanos e materiais necessários para a prestação do suporte técnico.

- 12.2.1.c) A metodologia de trabalho relacionada aos serviços prestados deverá observar os preceitos do ITIL 4 (Information Technology Infrastructure Library – versão 4), quando aplicável.
- 12.2.1.d) O propósito do ITIL 4 é oferecer às organizações uma estrutura prática e flexível que apoie a jornada rumo à transformação digital, ajudando a alinhar os recursos humanos, digitais e físicos para competir em um cenário moderno e complexo.

12.2.2 Requisitos de Segurança da Informação

- 12.2.2.a) A solução contratada deverá estar em conformidade com a legislação vigente, como a LGPD – Lei Geral de Proteção de Dados (Lei nº 13.709/2018) e o Marco Civil da Internet (Lei nº 12.965/2014).
- 12.2.2.b) A solução contratada deverá observar a Norma Brasileira ABNT NBR ISO/IEC 27002.
- 12.2.2.c) A CONTRATADA deverá manter a integridade da rede de dados e das informações do Governo durante o período de operação.
- 12.2.2.d) A CONTRATADA deverá respeitar a Política de Segurança da Informação e Comunicações do CONTRATANTE, bem como demais políticas e normas internas que possam ser instituídas durante o período de operação.
- 12.2.2.e) A CONTRATADA deverá manter sigilo absoluto sobre quaisquer dados e informações contidos em documentos e mídias digitais.

12.3 APLICAÇÕES E ESPECIFICAÇÃO DO FIREWALL

- 12.3.a) A solução deverá consistir em **Appliance físico** de proteção de rede com funcionalidades de *Next Generation Firewall (NGFW)* e por console de gerência e monitoramento, funcionalidades de *NGFW*. Entende-se por funcionalidades de *NGFW*: reconhecimento de aplicações, prevenção de ameaças, identificação de usuários e controle granular de permissões.
- 12.3.b) A plataforma deverá ser otimizada para análise de conteúdo e aplicações na camada 7.

- 12.3.c) Deverá permitir autenticação centralizada tanto da rede cabeada quanto da rede sem fio, utilizando a base LDAP existente.
- 12.3.d) O hardware e o software que executem as funcionalidades de proteção de rede, bem como a console de gerência e monitoração, deverão ser do tipo *appliance*.
- 12.3.e) Os equipamentos e servidores deverão ser baseados em solução de lâmina com processadores x86 ou ARM.
- 12.3.f) Todos os equipamentos fornecidos deverão ser próprios para montagem em rack de 19 polegadas, incluindo kit tipo trilho para adaptação, se necessário, e todos os acessórios (como cabos de energia, conectores etc.) necessários para sua instalação.
- 12.3.g) O software do *appliance* deverá ser fornecido em sua versão mais atualizada.
- 12.3.h) A plataforma deverá ter uma capacidade mínima de *throughput* de 300 Gbps (NGFW Throughput) e 300 Gbps para *Threat Protection Throughput*, com as seguintes funcionalidades habilitadas simultaneamente para todas as assinaturas da plataforma de segurança: controle de aplicações, IPS, *Anti-Malware*, Antivírus e *Antispyware*, *Sandbox* e filtro de URL. Caso o fabricante divulgue múltiplos números de desempenho para qualquer uma destas funcionalidades, será aceito apenas o de menor valor.
- 12.3.i) Os *throughputs* deverão ser comprovados por documento de domínio público do fabricante. A ausência de tais documentos comprobatórios dará ao órgão o direito de aferir a performance dos equipamentos em amostras, bem como a verificação do atendimento de todas as funcionalidades especificadas neste edital. Caso seja comprovado o não atendimento das especificações mínimas nos testes de bancada, a CONTRATADA deverá fornecer uma solução adequada.
- 12.3.j) Os documentos públicos deverão comprovar os *throughputs* aferidos com tráfego HTTP ou *blend* de protocolos definidos pelo fabricante como tráfego real (*real-world traffic blend*).

- 12.3.k) Não será aceita aceleração de pacotes na placa de rede que limite a análise na camada 4.
- 12.3.l) A solução deverá reconhecer pelo menos 4.000 aplicações diferentes, incluindo, mas não se limitando a: tráfego relacionado a *peer-to-peer*, redes sociais, acesso remoto, atualização de *software*, protocolos de rede, VoIP, áudio, vídeo, *proxy*, mensageiros instantâneos, compartilhamento de arquivos e e-mail.

12.3.1 Fornecimento 1

- 12.3.1.a) Constitui escopo da CONTRATADA a realização de vistorias de campo, dimensionamento de interfaces e roteamento lógico, projeto lógico, elaboração dos projetos executivos e PPI, execução das instalações, alinhamentos e testes dos elementos do Núcleo IP, saída de Internet e DATACENTER, revisitas, planos de endereçamento IP, plano de controle, testes de proteção, integração com o sistema de gerência, revisitas das instalações em campo, configuração dos equipamentos na plataforma de gerência do sistema, e cadastramento na plataforma de inventário do Governo, bem como todas as interconexões entre as camadas da rede.
- 12.3.1.b) Será de responsabilidade da CONTRATADA assegurar a adequação das soluções ofertadas e a integração de todas as partes da rede, além de atender integralmente às finalidades expostas nesta especificação do edital.

12.3.2 Fornecimento 2

- 12.3.2.a) A CONTRATADA deverá disponibilizar pelo menos 2 turmas de treinamento para profissionais indicados pelo CONTRATANTE, com foco na aplicação de firewall, abrangendo *hardware*, *software*, operação e configuração. O treinamento deverá ser ministrado com uma abordagem teórica e prática sobre implantação, configuração, administração e solução de problemas no ambiente deste órgão, além de incluir tópicos

teóricos relacionados. O treinamento deve conter, no mínimo, a seguinte ementa:

- a) Arquitetura e Plataforma;
- b) Configuração Inicial;
- c) Configuração de Interface;
- d) Políticas de Segurança e NAT;
- e) Identificação de Aplicações;
- f) Identificação de Conteúdo Básico;
- g) Filtro URL;
- h) Emissão de certificações de segurança requeridas;
- i) Descriptografia;
- j) Sandboxing de ameaças avançadas;
- k) Identificação de Usuários;
- l) VPN;
- m) Monitoramento e Relatórios;
- n) Configuração de Alta Disponibilidade (redundância);
- o) Demais assuntos pertinentes à solução;
- p) Integração à plataforma de gerência existente ao novo sistema.

12.3.3 Fornecimento 3

12.3.3.a) A CONTRATADA deverá fornecer ao CONTRATANTE pelo menos 2 (dois) equipamentos, a serem instalados nos DATACENTER do CONTRATANTE nos pontos P1 e P2 deste projeto, com a seguinte configuração mínima:

- a) Cada elemento deverá possuir capacidade de processamento individualmente como descrito;
- b) *Throughput de Firewall para/* pacotes 64 bytes: mínimo de 1.000 Gbps;
- c) VPN Tunelada: +30.000;
- d) *Throughput de VPN IPsec*: mínimo de 300 Gbps;
- e) *NGFW Throughput*:+ 300Gbps;

- f) *Threat Protection Throughput: +300Gbps;*
- g) *IPv4 Firewall throughput: +1,8 Tbps;*
- h) *IPv6 Firewall throughput: 1,8 Tbps;*
- i) *TCP Session: 600.000.000;*
- j) *Firewall Policies: 200.000;*
- k) Suporte a, no mínimo, 200.000 novas conexões HTTP por segundo;
- l) Deverá possuir fonte 48 Vcc DC, redundante e hot-swappable;
- m) Deverá possuir *cooler hot-swappable*;
- n) Deverá possuir no mínimo 2 (dois) disco SSD (*Solid State Drive*), com no mínimo, 100 TBytes (cem terabytes) combinado por site;
- o) Deverá possuir, no mínimo, 10 interfaces de 10Gbps e 4 interfaces de 100Gbps todas as suas respectivos SFP28;
- p) Deverá possuir 01 (uma) interface dedicada para gerenciamento fora de banda (*out-of-band*);
- q) Permitir a criação de no mínimo 35 (trinta e cinco) instancias de firewall virtuais;
- r) Deverá possuir, no mínimo, 1 (uma) interface do tipo console ou similar;
- s) Deverá suportar, no mínimo, 200 zonas de segurança;
- t) Racks de instalação padrão e não compartilhado com porta de acesso;
- u) Fonte redundante 48 Vcc;
- v) Temperatura de operação: até 40°C;
- w) Consumo máximo de 7.000 W.

12.3.3.b) A Tabela 23 abaixo apresenta os requerimentos mínimos demandados para os *FirewallING*, sendo os quantitativos e tipos de interfaces estimados e sob responsabilidade da CONTRATADA o fornecimento do quantitativo e tipos de interfaces adequados à solução.

Sites	Pacotes /seg	Seções / seg	IPS	Interfaces
Concentrador P1	+1,0G pps	+5MM (TCP)	+400 G bps processamento	4x100 GE + 10x10 GE com SFPs
Concentrador P2				

Tabela 23: Capacidade mínima dos Firewall: Conexões e Interfaces

12.3.4 Resumo dos elementos do Firewall

- 12.3.4.a) Deve estar licenciada para, ou suportar sem necessidade de licença, 10.000 túneis de VPN IPSEC simultâneos.
- 12.3.4.b) Deverá suportar, no mínimo, 10 sistemas virtuais lógicos (Contextos) no firewall físico.
- 12.3.4.c) Os contextos virtuais devem suportar todas as funcionalidades nativas do gateway de proteção, incluindo: Firewall, IPS, Antivírus, Antispyware, Filtro de URL, Filtro de Dados VPN, Controle de Aplicações, QoS, NAT e Identificação de Usuários.
- 12.3.4.d) Na data da proposta, nenhum dos modelos ofertados poderá estar listado no site do fabricante em listas de *end-of-life*, *end-of-sale* ou qualquer outra forma de lista de descontinuidade.
- 12.3.4.e) O NG Firewall deve ter a capacidade de testar o funcionamento de rotas estáticas e rota default, com a definição de um endereço IP de destino que deve estar acessível através de uma rota. Caso haja falha na comunicação, o firewall deve ser capaz de utilizar uma rota alternativa para restabelecer a comunicação.

12.4 APLICAÇÃO E ESPECIFICAÇÕES DO DPI E ANTIDDS

- 12.4.a) A CONTRATADA deverá implantar, configurar e operar, sob licença, o NG Firewall para soluções de defesa contra-ataques de negação de serviço (DoS) e ataques distribuídos de negação de serviço (DDoS).
- 12.4.b) A CONTRATADA deve entregar um sistema capaz de neutralizar ataques de negação de serviço e ataques distribuídos de negação de serviço, caracterizados como ações maliciosas destinadas a exaurir os recursos

disponíveis de uma rede, aplicativo ou serviço, afetando sua disponibilidade.

- 12.4.c) O sistema deve suportar a filtragem de novos ataques de amplificação de reflexão UDP, com base em características de ataque definidas pelo usuário, sem necessidade de atualização de versão.
- 12.4.d) Deverá também suportar a filtragem automática de novas reflexões UDP, com base nas características do tráfego.
- 12.4.e) A CONTRATADA deve fornecer testes de funcionalidade dos sistemas propostos.
- 12.4.f) O sistema deve ter um desempenho máximo de limpeza (baseado em pacotes) de 100 Gbps.
- 12.4.g) Deve incluir detecção baseada em fluxo, compatível com NetFlow V5/V9, NetStream V5/V9 e IPFIX.
- 12.4.h) O sistema deve oferecer defesa contra diversos tipos de inundações, como SYN, SYN-ACK, ACK, FIN/RST, TCP Malformado, Conexão TCP, Fragmentos TCP, UDP, Fragmento UDP, ICMP, e várias amplificações de reflexão UDP.
- 12.4.i) Deverá ter a capacidade de defesa contra inundações SYN, com base na autenticação de desafio de origem com números de sequência incorretos e corretos.
- 12.4.j) O sistema deve oferecer defesa contra SYN, SYN-ACK e ACK, incluindo verificação do primeiro pacote para defesa contra-ataques de inundação de origem forjada.
- 12.4.k) Deverá ter a capacidade de defesa contra-ataques SYN de origem real, com base na taxa SYN, limitação da taxa SYN de origem e verificação de sessão.
- 12.4.l) Deverá suportar verificação de sessão para defesa contra-ataques de inundação ACK, FIN e RST.
- 12.4.m) O sistema deve ser capaz de verificar o comprimento dos pacotes SYN, SYN-ACK, FIN e RST, com um intervalo válido de comprimento personalizável.

- 12.4.n) Deverá verificar o sinalizador TCP, filtrar o conteúdo da carga útil ACK e personalizar o intervalo de verificação do campo da carga útil.
- 12.4.o) O sistema deve suportar detecção de sessão e defesa contra vários ataques de exaustão de conexão e conexões anormais, incluindo exaustão de conexão TCP, *sockstress*, retransmissão TCP e ataques de conexão vazia, com base em sessões simultâneas de origem e novas sessões.
- 12.4.p) Deverá ter amplificação reflexiva defesa-ataque.

12.4.1 Fornecimento 1

- 12.4.1.a) Constitui escopo de execução por parte da CONTRATADA a realização de vistorias de campo, dimensionamento de interfaces e roteamento lógico, projeto lógico, elaboração dos projetos executivos e PPI, execução das instalações, alinhamentos e testes dos elementos do Núcleo IP, Firewall, saída de Internet e DATACENTER, visitas, planos de endereçamento IP, plano de controle, testes de proteção, integração com o sistema de gerência, visitas das instalações em campo, configuração dos equipamentos na plataforma de gerência do sistema, cadastramento na plataforma de inventário do Governo, bem como todas as interconexões entre as camadas da rede.
- 12.4.1.b) Será responsabilidade da CONTRATADA assegurar a adequação das soluções ofertadas e a integração de todas as partes da rede, além de atender integralmente às finalidades expostas na especificação deste edital.

12.4.2 Fornecimento 2

- 12.4.2.a) A CONTRATADA deverá entregar ao CONTRATANTE pelo menos 2 (dois) equipamentos, a serem instalados concentradores P1 e P2 do Goiás de Fibra, com a configuração mínima mostrada na tabela 24 abaixo.

Sites	Capacidade DPI e AntiDDoS	
Concentrador P1	+1.000.000 fluxos/s	Licenças de Capacidade
Concentrador P2		

Tabela 24: Capacidade mínima dos NG Firewall- Licenças

12.5 PROCEDIMENTOS DE SEGURANÇA

- 12.5.a) A CONTRATADA deve cumprir todas as melhores práticas de qualidade e segurança da informação, estando totalmente em conformidade com a Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD) - Lei nº 13.709/2018.
- 12.5.b) A CONTRATADA deve, obrigatoriamente, atender às especificações do Marco Civil da Internet, conforme o Decreto nº 8.771/2016, que regulamenta a Lei nº 12.965, de 23 de abril de 2014. Isso inclui tratar das hipóteses permitidas de discriminação de pacotes de dados na internet e degradação de tráfego, seguir procedimentos para guarda e proteção de dados por provedores de conexão e aplicações, adotar medidas de transparência na requisição de dados cadastrais pela administração pública, e estabelecer parâmetros para fiscalização e apuração de infrações.

SEÇÃO 13 - ESPECIFICAÇÃO DE INFRAESTRUTURA DE SITES COLETORES

13.1 INFRAESTRUTURA PARA OS EQUIPAMENTOS

- 13.1.a) A CONTRATADA deve fornecer e instalar os gabinetes externos para acomodação dos equipamentos OLT, DWDM e roteadores IP.
- 13.1.b) A CONTRATADA será responsável por fornecer toda a solução integrada de infraestrutura, incluindo infraestrutura civil, sistema de energia elétrica, instalação ou adequação do relógio de medição conforme o padrão da concessionária, adequação da rede interna de energia existente; instalação de base de concreto, instalação de cercamento, instalação de portão de acesso, execução das fundações para fixação dos gabinetes, instalação de sistemas de monitoramento, dutos de interligação de energia, dutos de interligação de fibras, instalação de aterramento, e demais itens descritos no Anexo IV.B – Caderno de Encargos de Infraestrutura.
- 13.1.c) Onde e quando necessário, caberá a CONTRATADA a responsabilidade por todos os custos e trâmites junto a Concessionária de Energia Elétrica, inclusive elaboração de documentação, solicitação de ligação de energia e seu acompanhamento, até a efetiva instalação do medidor e sua energização. Ressalta-se que o custo mensal pela utilização da energia elétrica é de responsabilidade do ESTADO.
- 13.1.d) A CONTRATADA deverá instalar todos os equipamentos nos modelos de gabinetes descritos na Figura 15 abaixo.
- 13.1.e) Os equipamentos IP deverão ser instalados em compartimentos separados, sem a presença de outros equipamentos no mesmo espaço.

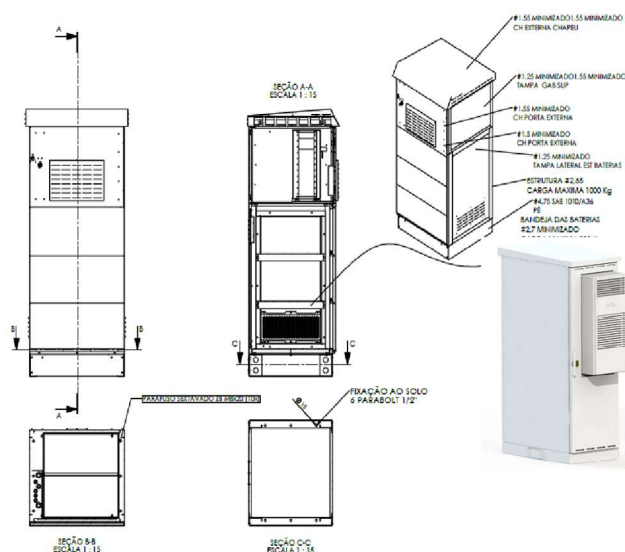


Figura 15: Modelos de Gabinete outdoor com sistemas de climatização 10.000BTU

13.1.1 Fornecimento Gabinete Modelo 1

13.1.1.a) Deverá ser instalado gabinete para acomodação de OLT e DWDM com a configuração adequada à solução proposta, que foi estimada conforme segue:

- a) Gabinete com total de 5 (cinco) módulos retificadores de 50A ou mais, e + 1 módulo retificador de 50A reserva;
- b) 10 posições de disjuntor de 10 e 20 Amperes;
- c) Disponibilidade de espaço para equipamento de 10 U livres;
- d) Nível de proteção IP55;
- e) 1 U para DGO com 72 fibras;
- f) Parede dupla;
- g) No mínimo 3 baterias de lítio de 100 A cada, atendendo ao requerimento das baterias de lítio com quantidade a ajustar no projeto básico e executivo;
- h) Climatização com sistema climatizado de no mínimo 10.000 Btus e que garanta a temperatura máxima de operação estável e de longo prazo do equipamento mais sensível, conforme solução proposta, acoplado a porta do gabinete;
- i) Temperatura interna máxima de 24°C;

- j) Parede dupla;
- k) Fechado com trava codificada;
- l) Sistema de alarme e câmera;
- m) KAV de proteção metálica de perfilado reforçado;
- n) Adequação de infra civil 4x4 com gradeamento;
- o) Relógio de medição padrão da concessionária para os endereços sem energia existente;
- p) Entrega de energia independente em 220V;
- q) Sistema de aterramento com para-raios devidamente aterrados por hastes de cobre, e malha de aterramento interligada, garantindo proteção contra descargas atmosféricas.
- r) Todos os demais itens necessários para o perfeito funcionamento da infraestrutura do site devem ser incluídos.
- s) Sistema de interligação com a concessionária de energia e com os painéis solares, equipado com controlador programável.
- t) Adequação da rede interna de energia para a instalação dos novos gabinetes, quando a energia for existente.

13.1.2 Fornecimento Gabinete Modelo 2

13.1.2.a) Gabinetes para instalação do *Edge IP* deverão ter a seguinte configuração:

- a) Gabinete com 4 (quatro) módulos retificadores de 50A ou mais, e + 1 módulo retificador de 50A reserva;
- b) 10 posições de disjuntor de 10 e 20A;
- c) Disponibilidade de espaço para equipamento de 10 U livres;
- d) 1 U para DGO com 72 posições;
- e) Nível de proteção IP55;

- f) No mínimo 4 baterias de lítio de 100 A cada, atendendo ao requerimento das baterias de lítio com quantidade a ajustar no projeto básico e executivo;
- g) Climatização com sistema climatizado de no mínimo 10.000 Btus e que garanta a temperatura máxima de operação estável e de longo prazo do equipamento mais sensível, conforme solução proposta, acoplado a porta do gabinete;
- h) Temperatura interna máxima de 24°C;
- i) Parede dupla;
- j) Fechado com trava codificada;
- k) Sistema de alarme;
- l) KAV de proteção metálica de perfilado reforçado;
- m) Deverá usar a mesma infraestrutura civil do Gabinete modelo 1.
- n) Adequação de infra civil 4x4 com gradeamento;
- o) Relógio de medição padrão da concessionária para os endereços sem energia existente;
- p) Entrega de energia independente em 220V;
- q) Sistema de aterramento com para-raios devidamente aterrados por hastes de cobre, e malha de aterramento interligada, garantindo proteção contra descargas atmosféricas;
- r) Todos os demais itens necessários para o perfeito funcionamento da infraestrutura do site devem ser incluídos;
- s) Sistema de interligação com a concessionária de energia e com os painéis solares, equipado com controlador programável;
- t) Adequação da rede interna de energia para a instalação dos novos gabinetes, quando a energia for existente.

13.1.3 Fornecimento Infraestrutura 1

- 13.1.3. a) A CONTRATADA deverá instalar toda a infraestrutura civil do site, atendendo a todos os requisitos obrigatórios.
- 13.1.3. b) A CONTRATADA deverá construir uma área gradeada de 4x4 metros com gradil de ferro galvanizado, em conformidade com a NR12.
- 13.1.3. c) Base de concreto de 2 x 2 metros e 8cm de profundidade com malha de aço com capacidade de suportar até 800 kgf com tubulação enterrada para interligação dos cabos e caixa de passagem instalada. Devem ser entregues e instalados todos os cabos e materiais elétricos para o perfeito funcionamento do site.
- 13.1.3. d) A infraestrutura entre a base de concreto e o gradil deverá ser preenchida com brita.
- 13.1.3. e) Deverá ser fornecido um sistema de proteção KAV em ferro galvanizado para proteger todo o gabinete, utilizando metalon duplo galvanizado com espessura de 5 mm.
- 13.1.3. f) Deverá ser fornecido e instalado um portão de acesso em metalon duplo galvanizado, equipado com cadeado codificado.
- 13.1.3. g) Toda a instalação de energia e fibra óptica deverá ser enterrada, sem nenhum cabo aparente no site. Dutos enterrados deverão ser lançados dentro do site até os postes da concessionária ou até a energia existente no local.
 - a) 2 dutos de 40 mm para lançamento de fibras
 - b) 3 dutos de 40 mm para lançamento de cabos de energia;
 - c) Deve possuir 1 caixa de passagem em frente ao site, para acomodação das sobras de fibras e caixas de emenda;
 - d) Deve possuir 1 caixa de passagem para instalação dos cabos de energia.
- 13.1.3. h) Deverá ser instalado um poste pintado, com 3 metros de altura, para a instalação da câmera de monitoramento do site, que deverá, também, acompanhar a solução.
- 13.1.3. i) Deverá ser instalada iluminação em LED para o site.

- 13.1.3. j) Deverá ser fornecido um relógio e um sistema de medição de energia, em conformidade com o padrão da concessionária local para os endereços sem energia existente;
- 13.1.3. k) Todo o material utilizado no site deverá ser qualificado ou homologado pela ABNT e/ou ANATEL.
- 13.1.3. l) Deverá ser fornecida uma malha de aterramento adequada à solução proposta, estimada com 7 hastes e para-raios, utilizando solda molecular para garantir resistência a esforços mecânicos e agentes químicos.
- 13.1.3. m) Deverá ser garantido um sistema de aterramento com resistência inferior a 10 Ohms, atendendo à NBR 5419.
- 13.1.3. n) Adequação da rede interna de energia para a instalação dos novos gabinetes, quando a energia for existente.

13.1.4 Fornecimento Infraestrutura 2

- 13.1.4. a) A CONTRATADA deverá instalar, nos sites que acomodam os sistemas DWDM, uma estrutura de energia solar alternativa com espaço estimado de uso de 12 m².
- 13.1.4. b) Preferencialmente, a estrutura de energia solar deverá ser posicionada sobre o gabinete, criando uma proteção adicional para ele.
- 13.1.4. c) A CONTRATADA deverá instalar os painéis solares e a estrutura de suporte a uma altura de 2 metros do solo, utilizando toda a ferragem necessária, com cantoneiras duplas em metalon galvanizado.
- 13.1.4. d) A estrutura de fixação da ferragem no solo deve ser realizada com sapatas elevadas a 20 cm do solo, evitando o contato direto do metalon com o solo.
- 13.1.4. e) Todo o sistema de energia solar deve atender aos requisitos especificados neste documento.
- 13.1.4. f) Todo o sistema de energia solar deve ser devidamente aterrado, integrando-se à malha de aterramento do site.

13.2 REQUERIMENTO DE AUTONOMIA E GMG MÓVEL

- 13.2.a) Todos os sites deverão oferecer autonomia elétrica mínima de 8 horas.
- 13.2.b) A CONTRATADA deverá incluir na sua proposta pelo menos 6 (seis) GMG (Grupo Motor Gerador) móveis com tanque de combustível capaz de suportar a falta de energia da concessionária pelo período de até 12 horas, considerando o site coletor com maior demanda como referência de consumo.

13.2.1 Dimensionamento estimado dos GMG móveis

- 13.2.1.a) Os GMG móveis devem ter a seguinte especificação mínima:
- a) Tensão de saída: 110V/220V;
 - b) Potência nominal: 18 kVA;
 - c) Sistema monofásico;
 - d) Motor Refrigerado a ar;
 - e) Tanque de combustível mínimo: 30 litros;
 - f) Ruído máximo 80 dB;
 - g) Estrutura de transporte com rodas.

13.3 FORNECIMENTO DE SISTEMAS DE ENERGIA FOTOVOLTAICA

- 13.3. a) Deverá ser apresentado no projeto técnico pelo menos 59 sistemas de energia solar do tipo Zero-Grid, sem injeção de energia na rede concessionária, com capacidade estimada de 12.000 W dia para serem instalados nos sites onde houver equipamentos DWDM e ou *Edge IP* no anel norte e nordeste.
- 13.3. b) O sistema solar deverá ser totalmente instalado, com painéis solares, conversores CC-CC, inversores, medidores/controlado de energia inteligentes, cabos, sistemas de aço de fixação, adequação da base em concreto e capacidade de recarga das baterias do respectivo site coletor em até 7 horas.
- 13.3. c) O sistema deverá atender às seguintes normas:

- a) ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas;
- b) NBR-5410 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão;
- c) NBR-5419 – Proteção contra descargas atmosféricas;
- d) INMETRO – Portaria nº 004/2011 ou Portaria 140/2022, conforme exigência mais atualizada para cada item em questão;
- e) ABNT NBR 16690 - Instalações elétricas de arranjos fotovoltaicos - Requisitos de projeto;
- f) ABNT NBR 16274 - Sistemas fotovoltaicos conectados à rede — Requisitos mínimos para documentação, ensaios de comissionamento, inspeção e avaliação de desempenho;
- g) ABNT NBR 16149 - Sistemas fotovoltaicos (FV) – Características da interface de conexão com a rede elétrica de distribuição;
- h) ABNT NBR 11704 - Sistemas fotovoltaicos – Classificação;
- i) ABNT NBR 10899 - Energia solar fotovoltaica —Terminologia.
- j) ABNT NBR 16612 – Cabos de potência para sistemas fotovoltaicos, não halogenado, isolados, com cobertura, para tensão de até 1,8 kV C.C entre condutores – Requisitos de desempenho
- k) ABNT NBR 13248 – Cabos de potência e condutores isolados;
- l) ABNT IEC 61643-1 – Dispositivos de proteção contra surtos em baixa tensão Dispositivos de proteção conectados a sistemas de distribuição de energia de baixa tensão – Requisitos de desempenho e métodos de ensaio;
- m) Módulo 3 do Procedimento de Distribuição de Energia Elétrica no Sistema elétrico;
- n) Módulo 8 da Resolução Nº 395 de 2009 da Agência Nacional de Energia elétrica – ANEEL.

13.3.1 Fornecimento dos módulos Fotovoltaicos:

- 13.3.1.a) O gerador fotovoltaico deve ser composto por módulos idênticos, ou seja, com as mesmas características elétricas, mecânicas e dimensionais.
- 13.3.1.b) Os sistemas devem ser otimizados para instalação na parte superior de uma casa, prédio ou, em alguns casos, sobre uma estrutura metálica fixada no solo. O detalhamento da ferragem necessária para a instalação dos módulos fotovoltaicos será apresentado pela CONTRATADA nos projetos executivos.
- 13.3.1.c) Somente serão aceitos módulos fotovoltaicos feitos de silício cristalino (monocristalino ou policristalino), etiquetados e certificados pelo INMETRO.
- 13.3.1.d) Todos os módulos fotovoltaicos fornecidos devem possuir moldura metálica em alumínio anodizado, com barra estabilizadora adicional e caixa de conexão contendo conectores apropriados para conexão rápida.
- 13.3.1.e) Os módulos fotovoltaicos que geram energia elétrica com base no aproveitamento da radiação solar devem atender, no mínimo, aos seguintes requisitos:
 - a) Vida útil esperada: 25 anos.
 - b) Garantia de potência: Mínimo de 80 % em relação à potência nominal, por 25 anos.
 - c) Temperatura de operação: 0°C a 55°C.
 - d) Garantia contra defeitos de material e fabricação: no mínimo pelo período do contrato;
 - e) Garantia de utilização de marca: Com acreditação CE, TUV e INMETRO, eficiência "A".
 - f) Eficiência de conversão: Superior a 18,00% na conversão de energia luminosa em elétrica, nas condições padrão de teste (STC – Standard Test Condition).
 - g) Avaliação de eficiência: Serão consideradas as medidas externas das molduras.

- h) Certificação INMETRO: Conforme Portaria aplicável INMETRO 004/2011 ou INMETRO 140/2022.
- i) Caixa de conexão: Cada módulo deve ter uma caixa de conexão com classificação IP67, contendo bornes, diodos de passagem (by-pass) já montados, e conectores à prova d'água e de engate rápido (por exemplo, MC3, MC4).
- j) Tensão contínua nominal dos arranjos: Deve estar compatível com a especificada para os inversores.
- k) Corrente máxima dos módulos: Deve ser compatível com a especificada para os inversores.
- l) Estruturas de suporte: Devem ser de aço galvanizado ou alumínio anodizado, com reforço de estabilidade e durabilidade, preparadas para resistir a esforços mecânicos, climáticos e corrosão, bem como a expansões e contrações térmicas, com garantia de no mínimo pelo período do contrato.
- m) Componentes elétricos: Todos os fios, cabos, conectores, proteções, diodos, estrutura de fixação e demais componentes devem ser fornecidos e perfeitamente dimensionados, conforme a quantidade de módulos fotovoltaicos e inversores do arranjo, seguindo todas as normas de instalações elétricas relevantes à futura instalação, manutenção e segurança do sistema, em especial a norma NBR 5410 referente à instalação em baixa tensão.
- n) Cabos para aplicação solar: Devem ser unipolares, livres de halogênio e resistentes à radiação.
- o) Interligação entre módulos e sistema de conversão: Devem ser utilizados cabos solares de, no mínimo, 6 mm² com isolamento de 1000 volts.
- p) Conformidade com a legislação: Todos os dispositivos elétricos necessários ao funcionamento e à proteção do

sistema fotovoltaico devem estar em conformidade com a legislação nacional para suas classes de operação. Não serão aceitos componentes elétricos que não estejam em perfeita concordância com a legislação vigente.

13.3.2 Fornecimento dos Inversor de Frequência

- 13.3.2.a) Os inversores de frequência fotovoltaico deverão transformar a energia elétrica proveniente dos módulos fotovoltaicos, em energia compatível com a rede de energia local, de acordo com os requisitos exigidos pela ABNT NBR 16149/13 e sem injeção de energia da rede da concessionária;
- 13.3.2.b) A CONTRATADA poderá, a seu critério, optar por eliminar a necessidade de inversores de frequência e instalar as células fotovoltaicas diretamente nas unidades retificadoras, desde que estas possuam unidade híbrida de alimentação fotovoltaica e rede AC a ser conectada a entrada dos medidores/controlado de energia inteligentes;
- 13.3.2.c) Deve ser oferecida uma garantia de no mínimo pelo período do contrato contra defeitos de material e fabricação, com homologação pela concessionária Equatorial e Chesp.
- 13.3.2.d) A contratada poderá usar soluções de interligação dos painéis solares diretamente aos módulos de UR desde que essas unidades sejam de unidades inteligente com capacidade de transformar a tensão dos painéis em tensão de corrente contínua de 48Vcc e sem injeção de energia na rede da concessionária;
- 13.3.2.e) Os inversores de frequência devem ser capazes de comunicar e reconhecer os conversores CC-CC (Otimizadores de Potência) conectados aos módulos fotovoltaicos.
- 13.3.2.f) A quantidade de inversores deve ser compatível com a quantidade de módulos fotovoltaicos, conforme especificado.
- 13.3.2.g) Os inversores fotovoltaicos devem operar com potências entre 75% e 100% da sua faixa nominal de operação. A potência de saída será ajustada

- por controlador/medidor inteligente para evitar injeção de potência na rede da concessionária de energia;
- 13.3.2.h) Os inversores de rede devem transformar a energia elétrica DC em AC, conforme a norma ABNT NBR 16149/13, atendendo à tensão e frequência de rede exigidas pela concessionária local, com baixo teor de distorção harmônica e forma de onda senoidal com potência suficiente para autoconsumo dos equipamentos e sem injeção de potência na rede da concessionária de energia;
- 13.3.2.i) Os inversores devem ter proteção contra polaridade reversa em CC e chave seccionadora CC integrada.
- 13.3.2.j) Deve ser possível monitorar a rede elétrica CA, incluindo tensão, corrente, potência e frequência.
- 13.3.2.k) Max. tensão de entrada: 1.000 V.
- 13.3.2.l) Conexão à rede: 3~NPE 220 V.
- 13.3.2.m) Frequência: 60 HZ.
- 13.3.2.n) Entradas MPPT: maior ou igual a 6.
- 13.3.2.o) Mínima Eficiência permitida: 97,8%.
- 13.3.2.p) Deverá operar de forma totalmente automática, com protocolo de comunicação compatível ao controlado/medidor inteligente sem necessidade de qualquer intervenção ou operação assistida.
- 13.3.2.q) Deverá possuir monitoramento remoto de ordem pública para visualização e privado para configuração.
- 13.3.2.r) O monitoramento deverá informar a produção de energia e tensão CC em cada módulo fotovoltaico da usina geradora.
- 13.3.2.s) Caso seja necessário transformador de potencial para adequação dos níveis de rede, incluir na proposta.
- 13.3.2.t) Os inversores com potência nominal deverão atender a portaria nº 004/2011 do Inmetro ou a portaria 140/2022 do Inmetro, conforme a aplicação.

13.3.3 Fornecimento de Conversores de Corrente Contínua (CC-CC):

- 13.3.3.a) Caso a solução da CONTRATADA inclua um modelo de conversor de corrente contínua do tipo híbrido, alimentado tanto por energia AC da concessionária quanto por células solares, esse tipo de equipamento poderá ser utilizado e nesse caso serão interligados diretamente aos controladores/medidores inteligentes.
- 13.3.3.b) Os conversores de corrente contínua serão responsáveis por realizar o pré-processamento da energia antes de entregá-la ao inversor de frequência, permitindo a mitigação das perdas técnicas da energia produzida nos módulos fotovoltaicos conectados à sua entrada.
- 13.3.3.c) Deve ser garantida a maximização da produção dos módulos conectados através de MPPT (*Maximum Power Point Tracking* – rastreamento individualizado da máxima potência).
- 13.3.3.d) A potência total dos módulos fotovoltaicos conectados ao conversor CC-CC não poderá exceder a especificada em seu datasheet.
- 13.3.3.e) Os conversores CC-CC poderão ser conectados em série ou paralelo, desde que a capacidade da *string* conectada ao inversor de frequência seja respeitada.
- 13.3.3.f) Os conversores CC-CC do sistema fotovoltaico devem reduzir os níveis de tensão de saída para valores seguros em caso de interrupção da energia elétrica pela concessionária ou desligamento do inversor de frequência ao qual estão conectados.
- 13.3.3.g) O equipamento deve oferecer a opção de monitorar individualmente a energia produzida pelos módulos fotovoltaicos.
- 13.3.3.h) Deve ser fornecido um quadro de proteção e controle para CC e CA.
- 13.3.3.i) Um painel adequado às instalações elétricas, com dimensões apropriadas para abrigar os equipamentos de proteção, controle e manobra, deve ser utilizado.
- 13.3.3.j) A alimentação do painel de proteção AC deverá ser realizada através de condutores isolados e eletrodutos fabricados em aço galvanizado.

- 13.3.3.k) O quadro deve ser construído em conformidade com as normas pertinentes, respeitando todos os requisitos normativos de segurança para evitar acidentes durante manutenções ou operações.
- 13.3.3.l) Módulos de proteção contra surtos (DPS) devem ser instalados em todas as entradas de energia, de acordo com a energia utilizada.
- 13.3.3.m) A configuração do sistema deve ser modular, conforme as necessidades da aplicação.
- 13.3.3.n) Para a proteção dos circuitos que ligam módulos fotovoltaicos, inversor, cargas, controladores ou medidores inteligentes devem ser utilizados disjuntores termomagnéticos de baixa tensão e baixo nível de perdas, adequadamente dimensionados para proteção contra curto-circuito.
- 13.3.3.o) Todas as estruturas metálicas e equipamentos devem estar conectados ao sistema de aterramento.
- 13.3.3.p) Os módulos fotovoltaicos devem estar equipados com dispositivos de proteção contra surtos nas caixas de conexão, entre ambos os polos das conexões em paralelo das *strings* e entre eles e o condutor de aterramento, exceto quando o inversor já possuir essa proteção incorporada.
- 13.3.3.q) Toda a instalação deve ser realizada em conformidade com a Norma NBR 5419, incluindo eventuais adaptações necessárias.

13.4 REQUERIMENTO DE INFRAESTRUTURA CIVIL E SEGURANÇA

- 13.4.a) A CONTRATADA deverá fornecer um sistema de segurança de acesso totalmente centralizado para os sites coletores, com monitoramento por contatos e alarmes em todos os locais, incluindo uma câmera externa para monitoramento.
- 13.4.b) Todos os acessos aos sites coletores deste contrato devem ter controle eletrônico de acesso.
- 13.4.c) Todos os sites coletores do projeto Goiás de Fibra devem ser cercados por gradil com portão e cadeado reforçado.

- 13.4.d) Os sites devem contar com cadeados codificados para proteção adicional.
- 13.4.e) Os sites devem dispor de infraestrutura de proteção conforme descrito neste documento.
- 13.4.f) Todas as portas dos gabinetes devem estar equipadas com alarmes de contato seco, que deverão ser reportados ao sistema de gerência.

SEÇÃO 14 - ESPECIFICAÇÃO DE INFRAESTRUTURA DO NÚCLEO

14.1 DESCRIÇÃO DE INFRAESTRUTURA DO CENTRO DE GERÊNCIA

- 14.1.a) O Centro de Gerência (CGR) da rede será estabelecido em local a ser identificado pelo CONTRATANTE e seus representantes, onde a CONTRATADA realizará a adequação do espaço.
- 14.1.b) A CONTRATADA será responsável pela execução dos projetos básico e executivo do design arquitetônico do Centro de Gerência, respeitando os seguintes critérios:
- a) O espaço para o CGR será de, no mínimo, 150 m², para serem instaladas as estações de trabalho, servidores de gerência, espaço de trabalho, espaço de circulação e as salas de reunião;
 - b) Padrão da estrutura atendendo TIA-942 N+1 (Tier 2), para a sala de equipamentos e servidores.
 - c) Deverá prever espaço adequado de área de apoio construídas em alvenaria para copa, banheiros masculino e feminino, conforme legislação local;
 - d) Espaço físico de trabalho deverá ser projetado em módulos de containers escritórios, totalmente climatizado com amplas janelas e paredes de acesso em vidro;
 - e) Cada módulo de container deverá ter espaço de 30m² no mínimo;
 - f) Altura mínima de cada container é de 3 metros;
 - g) Deverá ser feito acesso via escada coberta entre os containers;
 - h) Todos os containers pintados em tinta especial marítima de alta densidade e de espessura mínima de 1,2 mm com a cor a ser definida no projeto básico;

- i) Espaço adicional de alvenaria para banheiros e salas de apoio como copa, área de almoxarifado de peças e espaço de material de limpeza do CGR;
 - j) Espaço de convivência e espera com bebedouro, mesas de conforto e cadeiras de boa qualidade e com design moderno;
 - k) Espaço de convivência deverá ter um design futurista;
 - l) Adequação do terreno destinado à instalação do centro de gerência;
 - m) Todo o CGR deverá ter um conceito moderno de sustentabilidade com mínimo de desperdício de recursos naturais;
 - n) Deverá ser alimentado por painéis solares para consumo de energia das luminárias;
 - o) Todo o espaço deverá ser instalado com piso tipo vinílico de alto tráfego com textura de madeira;
 - p) Todas as salas de trabalho devem ser instaladas com mobiliário futurista com projeto inovador e usando madeiras MDF de no mínimo 20mm.
 - q) A CONTRATADA deverá entregar todos os ambientes com cadeiras atendendo os critérios e normas de ergonomia (Norma reguladora 17);
 - r) Todas as salas devem ter armários de trabalho;
 - s) O ambiente deve ter capacidade para suportar pelo menos 15 pessoas trabalhando;
 - t) Deverá ser instalada sala de reuniões de alto padrão para pelo menos 10 pessoas e que tenha vista para o centro de gerência.
- 14.1.c) O projeto básico, arquitetônico e projeto executivo deverá ser discutido e aprovado pelo CONTRATANTE.
- 14.1.d) A CONTRATADA deverá seguir basicamente o modelo do espaço para o Centro de gerência conforme estrutura arquitetônica típica da figura 16.



Figura 16: Modelo de Centro de Gerência Arquitetônico de referência

- 14.1.e) Deverá ser fornecido GMG a diesel (500kVA), tanque de combustível e controladores de acesso para suportar até 24 horas de uso ininterrupto.
- 14.1.f) A CONTRATADA deverá instalar sistemas de acesso para recarga de combustível.
- 14.1.g) A CONTRATADA deverá fornecer e instalar transformadores de entrada com cabine de comando, chaves e cabos com capacidade de 500kVA. O sistema de transformador deve conter projeto executivo, aprovação na concessionária de energia e todo o material de instalação relativo às entradas de energia e interligação dos transformadores, cabine e entradas para os quadros de alimentação do CGR.
- 14.1.h) O tanque de armazenagem de combustível deverá ficar enterrado e seguindo as normas vigentes como NBR 5419.
- 14.1.i) A CONTRATADA deverá entregar todos os equipamentos de segurança contra incêndio e o plano de aprovação com as normas e fiscalização do Corpo de Bombeiros.
- 14.1.j) O GMG deverá ser carenado com espuma acústica anti-incêndio com nível de isolamento acústica superior a 75 decibéis.
- 14.1.k) Deverá ter bancos de baterias de lítio, atendendo ao ANEXO IV.B e devem ser instalados os quadros de energias necessários, conforme detalhamento do projeto executivo a ser fornecido pela CONTRATADA.
- 14.1.l) A CONTRATADA deverá instalar no CGR pelo menos 1 (um) nobreak com tensão de trabalho de 110V/220V e com capacidade de potência

suficientes para suportar pelo menos 60 minutos de todo o CGR, as salas de servidores, estações de trabalho e os telões.

- 14.1.m) A CONTRATADA deverá fornecer sistema de climatização central duplicado com insuflamento superior. O sistema deverá suportar temperatura externa superior a 45°C e manter um conforto térmico em todos os espaços do CGR de 22°C.
- 14.1.n) O sistema de climatização deve ser instalado fora dos ambientes dos containers dos escritórios.
- 14.1.o) Deve ser fornecido sistema de combate a incêndio para toda a estrutura do centro de gerência e sistema diferenciado de combate a incêndio para a sala de servidores.
- 14.1.p) A CONTRATADA deverá fazer a adequação total do terreno com a demolição dos muros, adequação de espaço para estacionamento de carros de no mínimo 5 carros.
- 14.1.q) A CONTRATADA deverá executar estrutura de acesso e guarita de entrada ao terreno.
- 14.1.r) Todo o terreno onde ficará instalado os containers de escritório deverá ter um projeto paisagismo de jardim e posteriormente deverá ser executado pela CONTRATADA.
- 14.1.s) Todas as salas devem ter divisórias de vidro duplo com cortina interna para isolamento visual.
- 14.1.t) Todo o projeto do centro de gerência (CGR) deverá ser entregue com ART do engenheiro e a ART do arquiteto responsável.
- 14.1.u) O centro de gerência deverá ser aprovado pelo corpo de bombeiros e os órgãos necessários da cidade.
- 14.1.v) Caberá à CONTRATADA a execução dessa adequação e reforma do espaço, considerando a instalação e infraestrutura civil conforme descrito abaixo.
- 14.1.w) Caberá a CONTRATADA a responsabilidade por todos os custos e trâmites junto a Concessionária de Energia Elétrica, inclusive elaboração de documentação, solicitação de ligação de energia e seu acompanhamento,

até a efetiva instalação do medidor e sua energização. Ressalta-se que o custo mensal pela utilização da energia elétrica é de responsabilidade do ESTADO.

14.1.1 Sala Principal

- 14.1.1.a) Será composta por tela grande, com a maior dimensão útil possível, respeitando a dimensão do ambiente a ser utilizado, servirá para a coordenação das ações, deverá suportar as posições para o pessoal de atendimento (suporte nível 1), especialistas (suporte nível 2), e espaços extras para especialistas visitantes, espaço físico e facilidades para um representante do CONTRATANTE na Operação (que terá livre acesso), estações de trabalho e terminais que permitam acesso a todos os sistemas de gerência e desempenho empregados na operação.
- 14.1.1.b) Esta sala deverá ter sistema de climatização e iluminação com redundância, sistema de proteção elétrica com autonomia de 24 horas.
- 14.1.1.c) Anexo à sala principal deverão existir banheiros feminino e masculino.

14.1.2 Sala de Gerenciamento de Crise e Apresentação

- 14.1.2.a) Sala de reunião, com mesa de reunião, e tela grande (máxima dimensão útil possível no ambiente) para a discussão de problemas associados à rede, com espaço para os técnicos, especialistas e gerente. Esta sala deverá ter sistema de climatização e iluminação redundantes, com sistema de proteção elétrica com autonomia de 24 horas.
- 14.1.2.b) Deverá ser fornecida uma sala de alta qualidade para reuniões executivas e visitas de autoridades.

14.1.3 Segurança

- 14.1.3.a) A segurança do CGR deve incluir um sistema de câmeras que permita a monitoração de todos os ambientes do CGR, exceto banheiros, com capacidade de gravação por, no mínimo, 3 meses.

- 14.1.3.b) O acesso ao CGR será controlado por meio de biometria, com registros de entradas e saídas, os quais deverão ser disponibilizados em relatórios mensais.
- 14.1.3.c) Os ambientes terão sistemas de detecção e combate a incêndio.

14.1.4 Fornecimento Sala de Servidores

- 14.1.4.a) A CONTRATADA deverá fornecer todo o sistema de rack, energia AC e DC da sala de servidores, atendendo a todas as necessidades de instalação dos equipamentos de gerência do CGR.
- 14.1.4.b) Os sistemas de energia devem ser totalmente duplicados e com uma disponibilidade de 99,99%.
- 14.1.4.c) Devem ser instalados racks fechados com portas para os servidores.
- 14.1.4.d) Devem ser instalados Racks para DGO.
- 14.1.4.e) Acesso a sala deve ser restrita com biometria facial.
- 14.1.4.f) Devem ser instalados sistemas de combate a incêndio por gás tipo FM200 ou NOVEC 1230.
- 14.1.4.g) Deve ter nível de proteção IP55 para esse ambiente.

14.1.5. Fornecimento Sala de Telões de Gerência

- 14.1.5.a) A CONTRATADA deverá construir uma sala de gerência equipada com um telão de alta resolução, com tamanho mínimo de 3x2 metros e capacidade para visualização de múltiplas telas simultaneamente.
- 14.1.5.b) Os telões devem ser modulares, permitindo a substituição de módulos com defeito.
- 14.1.5.c) A CONTRATADA deve instalar, configurar e entregar todos os recursos computacionais, os telões e a infraestrutura necessária para a operação dos telões.
- 14.1.5.d) A CONTRATADA também deve fornecer todo o mobiliário necessário para a sala de gerência.

14.1.6 Fornecimento 1

- 14.1.6.a) A CONTRATADA deverá entregar, instalar e configurar computadores de última geração para operação total da rede, com telas de, no mínimo, 23 polegadas, processador Intel i7, 32 Gbytes de memória e disco SSD de 1 Tbytes ou configurações superiores.
- 14.1.6.b) Devem ser entregues, no mínimo, 15 (quinze) equipamentos e suas respectivas posições de trabalho.
- 14.1.6.c) Fornecimento de, no mínimo, 2 (duas) impressoras a laser de alta qualidade e capacidade de impressão de 3.000 cópias hora.

14.1.7 Fornecimento 2

- 14.1.7.a) A CONTRATADA deverá entregar, instalar e configurar todos os recursos de cabeamento estruturado para operacionalização do centro de gerência, preferencialmente usando estrutura de cabeamento POL em todos os ambientes do centro de gerência.

14.1.8 Fornecimento 3

- 14.1.8.a) Fornecimento de todos os recursos de backup para o centro de gerência, envolvendo os servidores, discos SSD de armazenagem, switch de conexão para garantir pelo menos 3 meses de monitoramento de imagens.
- 14.1.8.b) Fornecimento de servidores de *backup* para as plataformas de gerência.
- 14.1.8.c) Fornecimento de servidores de rede para uso do centro de gerência.

14.1.9 Fornecimento 4

- 14.1.9.a) Fornecimento de todo o mobiliário moderno e futurista do centro de gerência.

14.1.10 Fornecimento 5

- 14.1.10.a) Fornecimento de todas as câmeras de controle, sistema de acesso com reconhecimento facial e de biometria.

- 14.1.10.b) Fornecimento de uma plataforma completa de acesso.
- 14.1.10.c) Fornecimento de catracas físicas e digitais de acesso ao centro de gerência e ao prédio.

14.2 ADEQUAÇÃO DE AMBIENTE DE *DATACENTER* EXISTENTE (DC1 E DC2)

- 14.2.a) A CONTRATADA é responsável em adequar o espaço de instalação de gabinetes e respectivas necessidades de infraestrutura nos *DATACENTER* existentes do CONTRATANTE (ECONOMIA e DETRAN).
- 14.2.b) No projeto básico, a CONTRATADA deverá detalhar as necessidades de espaço, energia e infraestrutura para a instalação dos elementos e equipamentos previstos no contrato nos containers dos *DATACENTER* do CONTRATANTE (ECONOMIA e DETRAN).

14.3 INFRAESTRUTURA DE P1 E P2 - CONTAINERS AGREGADORES

- 14.3.a) A CONTRATADA é responsável pela instalação dos containers de equipamento e de toda a infraestrutura civil necessária para a instalação dos equipamentos de Core de toda a rede.
- 14.3.b) A instalação deve atender aos requisitos mínimos do padrão TIA-942 N+1 (Tier 2), incluindo padrão de proteção e controle de climatização duplicado, fonte redundante e uma entrada de energia para cada um dos containers de agregação.
- 14.3.c) A CONTRATADA deve executar todas as obras civis necessárias para a instalação dos containers P1 e P2, atendendo aos requisitos do padrão TIA-942 N+1 (Tier 2) para esses pontos.
- 14.3.d) A CONTRATADA deve entregar a estrutura típica dos concentradores P1 e P2, conforme a figura 17 orientativa.



Figura 17: Modelo orientativo de container de infraestrutura para P1 e P2

- 14.3.e) A CONTRATADA deve entregar 2 (dois) containers, sendo P1 e P2, em endereços distintos, com capacidade mínima de instalação de até 30 bastidores de 19"/42U-300mm profundidade padrão de telecomunicações, espaço adicional para instalação de todos os demais equipamentos como baterias, fontes, sistemas de combate a incêndio e todos os elementos descritos no projeto e deverá ter capacidade de infraestrutura dos agregadores P1 e P2 para expansões futuras e ainda não conhecidas, incluindo, mas não se limitando, à quantidade de racks.
- 14.3.f) Os containers devem ter dimensões mínimas de 12 metros de comprimento, 2,6 metros de altura e 2,4 metros de largura e que suporte toda a demanda do item anterior e, se necessário, a CONTRATADA deverá considerar mais de um container, sem custos adicionais para o CONTRATANTE.
- 14.3.g) Os containers devem ter a classificação de proteção CF-60, CF-90, CF-120, CF-180 ou CF-240 em suas divisórias e portas.
- 14.3.h) Os painéis e as portas corta-fogo devem ser certificados conforme as normas técnicas ABNT NBR 10636 e ABNT NBR 6479.
- 14.3.i) A CONTRATADA deve fornecer e instalar transformadores de entrada com cabine de comando, chaves e cabos com capacidade de 500 kVA. O sistema de transformador deve incluir projeto executivo, aprovação junto à concessionária de energia e todo o material necessário para a instalação das entradas de energia e interligação dos transformadores, cabine e entradas para os quadros de alimentação dos concentradores P1 e P2.

- 14.3.j) O sistema deve atender à atenuação de campos eletromagnéticos externos de acordo com a norma EN 50147-1, proteção contra água e pó conforme IP55, proteção contra arrombamento conforme as normas EN 1627:2011 e EN 1630:2016 – Classe RC4/WK4, e proteção contra penetração de água por sprinklers conforme a norma UL 00-GC-P0946.
- 14.3.k) Os containers devem ser protegidos contra corrosão da estrutura de aço por meio de sistema de pintura em conformidade com a norma ISO 12944-6. Devem ter sistema de combate a incêndio com gás FM-200 ou NOVEC 1230 para proteção de todos os sistemas P1 e P2.
- 14.3.l) Devem oferecer proteção contra penetração de água em caso de exposição ao fogo por 60 a 240 minutos.
- 14.3.m) A configuração dos containers deve permitir um corredor de ar frio de, no mínimo, 1100 mm de largura e um corredor de ar quente de 700 mm de largura. Caso esta exigência seja conflitante com o padrão TIER 2 da TIA-942 N+1, as exigências do padrão TIER 2 deverão se sobrepor.
- 14.3.n) Os containers devem ser novos, sem uso anterior, projetados e construídos de acordo com o padrão que permita transporte em rodovia sem a necessidade de batedor.
- 14.3.o) Os containers devem atender às normas de proteção contra incêndio, resistência à poeira e água, conforme descrito nas normas ABNT NBR 10636, NBR 16965 e NBR 16945, com certificação de conformidade emitida por entidade certificadora.
- 14.3.p) As portas externas devem possuir batentes com vedação em toda a volta, abertura para o lado externo do compartimento, e garantir estanqueidade, evitando a entrada de gases e vapores do ambiente externo.
- 14.3.q) As portas de acesso devem ter dimensões mínimas de 1023 mm de largura e 2120 mm de altura, com ângulo de abertura $\geq 90^\circ$, comprovadas por catálogo do fabricante.
- 14.3.r) As fechaduras das portas de acesso externo devem ter travamento automático e acionamento eletromecânico para controle de acesso facial

e/ou biométrico, além de permitir a saída da sala mesmo com a porta trancada. Também deverá permitir abertura remota das portas, via CGR, para casos de emergência.

- 14.3.s) As portas de acesso externo devem possuir mecanismos que impeçam que permaneçam abertas, evitando a troca de calor com o ambiente externo e entre os corredores de ar quente e ar frio.
- 14.3.t) As paredes externas dos containers devem ser confeccionadas em aço com tratamento anticorrosivo, capazes de resistir a condições ambientais adversas, incluindo sinistros em ambientes insalubres.
- 14.3.u) Os containers devem ter resistência lateral contra deformidades causadas por tração, compressão e impactos, suportando uma sobrecarga estática mínima de 1500 kg/m² e uma sobrecarga de 750 kg/m² em caso de içamento.
- 14.3.v) A CONTRATADA deve executar as fundações para suportar a instalação dos containers.
- 14.3.w) A cor da pintura dos containers deve seguir o padrão estabelecido pelo CONTRATANTE e ter proteção especial para resistir às intempéries por um período de 10 (dez) anos.
- 14.3.x) Os containers devem ser do tipo pré-fabricados, com características especiais de proteção contra fogo, água, umidade, atenuação eletromagnética, radiações, gases, vapores corrosivos, corrosão por névoa salina, vandalismo e arrombamento.
- 14.3.y) Devem ser compostos por elementos laterais, de fundo e teto, providos de sistemas de vedação das juntas para garantir flexibilidade sem perder a estanqueidade. Todas as 6 faces devem utilizar o mesmo método construtivo.
- 14.3.z) Devem ser fabricados em chapa de aço galvanizado, ou equivalente técnico, tanto na face interna quanto externa, com tratamento na superfície e pintura especial para uso ao ar livre, com reforços para estruturação e compartimentação do material isolante e absorvente a ser instalado entre as chapas internas e externas.

- 14.3.aa) Os containers devem ser montados na fábrica, sem montagem no local de instalação.
- 14.3.bb) A CONTRATADA deve construir, no entorno dos concentradores P1 e P2, uma estrutura de circulação de pessoas com bases de concreto e design moderno, sendo responsável por todas as adequações solicitadas no entorno do espaço onde os concentradores serão instalados.
- 14.3.cc) A instalação dos containers deve ocorrer sobre uma base de sustentação fornecida e integrada pela CONTRATADA.
- 14.3.dd) Os containers devem ser dotados de placas de passagem do tipo ROXTEC (ou similar) para passagem de cabeamentos de dados, energia, aterramento, linhas frigoríficas etc., garantindo a vedação do ambiente externo e a vedação das passagens de cabos elétricos e ópticos.
- 14.3.ee) O sistema de passagem de cabos com proteção contra chamas deve permitir alterações futuras, possibilitando o remanejamento de cabos e tubulações sem interferência na operação.
- 14.3.ff) O sistema de blindagem deve ser modular, permitindo o remanejamento de cabos conforme necessário, garantindo a proteção do ambiente dos containers.
- 14.3.gg) Devem ser instaladas blindagens suficientes para atender às infraestruturas especificadas para os containers.
- 14.3.hh) A solução deve ser totalmente integrada, incluindo a instalação de UPS, grupos de baterias, sistema de ar-condicionado de precisão, iluminação, controle de acesso, detecção e combate a incêndio, tomadas em PDU, energia CA, barramento de distribuição de energia e todos os componentes necessários para a completa integração interna.
- 14.3.ii) Todos os materiais, base de concreto e sapatas com capacidade de esforço suficiente para suportar o peso total do container em sua capacidade máxima é de responsabilidade da contratada.
- 14.3.jj) Deverá ser fornecido e instalados todos os cabos elétricos, dutos, subdutos, caixas de passagem e demais itens que compõem a

necessidade de instalação do container em pleno e perfeito funcionamento.

- 14.3.kk) Os containers devem ser entregues com esteiras aéreas para lançamento de cabos de alimentação e calhas amarelas separadas para lançamento de cabos de fibra óptica, além de bastidores DGO, com no mínimo 288 posições de fibra.
- 14.3.ll) Todos os containers devem ser equipados com sistemas de climatização redundantes, aderentes à TIER 2, e que suportem toda a demanda, conforme item 14.3.e). Foram estimados dois sistemas de climatização em configuração 1+1, com capacidade de climatização dupla mínima de 10 TR, totalizando 40 TR.
- 14.3.mm) Devem ser entregues com no mínimo 4 quadros de distribuição de energia, com posições de 50x10 A, 50x20 A, 50x100 A, 4x500 A e chave de comando.
- 14.3.nn) Devem ser fornecidas, no mínimo, duas fontes independentes de 1.200 A, formadas por módulos de 50 A com controlador na configuração 4:1 ou equivalente, conforme a solução proposta pela CONTRATADA.
- 14.3.oo) Se houver necessidade de maior capacidade de fontes, a CONTRATADA deve incluir no projeto executivo sem custo adicional ao contrato.
- 14.3.pp) A CONTRATADA deve entregar, instalar e configurar todos os switches de conexão interna entre servidores, salas de trabalho e computadores. Também devem ser entregues os switches de conexão (DCN da rede) de todos os equipamentos com P1, P2 e o centro de gerência.
- 14.3.qq) Deve ser entregue no mínimo um banco de baterias de lítio2000, com módulos de 200 A pôr célula e todos os acessórios, estrutura, conectores e sistemas de monitoramento por GPS, que suporte o requisito do item 14.3.e.
- 14.3.rr) Se houver necessidade de maior capacidade de baterias, a CONTRATADA deve incluir no projeto sem custo adicional ao CONTRATANTE.
- 14.3.ss) Cada container (P1 e P2) deve ter, no mínimo, 8 horas de autonomia pelo sistema de baterias e retificador. Caso seja necessário expandir o banco

de baterias e a fonte, essa responsabilidade ficará a cargo da CONTRATADA.

- 14.3.tt) Caberá a CONTRATADA a responsabilidade por todos os custos e trâmites junto a Concessionária de Energia Elétrica, inclusive elaboração de documentação, solicitação de ligação de energia e seu acompanhamento, até a efetiva instalação do medidor e sua energização. Ressalta-se que o custo mensal pela utilização da energia elétrica é de responsabilidade do ESTADO.

14.4 FORNECIMENTO DE GMG

- 14.4.a) A CONTRATADA deverá fornecer 3 (três) sistemas completos de GMG de grande porte carenados, com sistemas de monitoramento, controle, automação, tanques de combustível, sistemas de controle de harmônicas, quadro de comando, comando de automação, infraestrutura de carenagem, infraestrutura de base de concreto para suportar sistemas GMG, sendo um para o Centro de Gerência (CGR), um para o P1 e um para o P2.
- 14.4.b) A CONTRATADA irá instalar todo o sistema de energia alternativa de GMG nos pontos concentradores P1, P2 e Centro de Gerência. Será responsável pela instalação, fornecimento dos GMG, gabinetes de comando e controle com rede AC, tanques de combustível, base de concreto, cabeamento e isolamento do ambiente.
- 14.4.c) Deverá fornecer a interligação de cada GMG com os seus respectivos *containers* CGR, P1 e P2 previstos.



Figura 18: Modelo típico GMG carenado

- 14.4.d) Os sistemas deverão ter capacidade para interligação dos sistemas de controle de energia convencional com o sistema de energia *backup*.
- 14.4.e) A carenagem do GMG deve ser capaz de abafar ruídos, com ruído máximo de 84 decibéis.
- 14.4.f) Capacidade mínima 500 kVA.
- 14.4.g) Deverá possuir motor à diesel, com 6 cilindros, cilindradas (L): 12,7.
- 14.4.h) velocidade do motor (RPM): 1800.
- 14.4.i) Potência bruta mínima do motor: 600 a 620 HP.
- 14.4.j) Alternador: 220V-380V-440V.
- 14.4.k) Alimentação: turbo carregado, resfriado a ar frequência 60 Hz.
- 14.4.l) Consumo de combustível (L/hora) a 100%: 92 a 104 litros.
- 14.4.m) Capacidade Tanque de combustível (L): 600 a 1.000.
- 14.4.n) Supervisão da rede da concessionária quanto à normalidade de tensão ou falta de fase.
- 14.4.o) Comando dos contadores ou disjuntores da rede e do gerador.
- 14.4.p) Comando de partida e parada do motor.
- 14.4.q) Sistema de controle assíncrono e de fase.
- 14.4.r) Sistemas de controle de fases e harmônicos.
- 14.4.s) Tubulação de escape de gases.

14.5 TRANSFORMADORES DE ENTRADA E CABINES DE ENTRADA

- 14.5.a) A CONTRATADA deve fornecer, para os pontos concentradores P1, P2 e para o Centro de Gerência, um conjunto de transformadores trifásicos isolados de 500 kVA, com uma cabine de entrada em alta tensão, preferencialmente alimentada por duas linhas de 13 kV.
- 14.5.b) O transformador deve ter isolamento a seco em verniz poliéster, invólucro metálico em aço com pintura eletrostática, com enrolamento em cobre ou alumínio, lâminas de aço silício em grão orientado (GO) e conexões por meio de barramento. Seu nível de isolamento pode ser de 0,6 ou 1,2 kV, com ensaio individual de cada peça e painel de ligação frontal.
- 14.5.c) Todos os transformadores devem ser protegidos por uma caixa selada de proteção, com resistência tipo IP54 – protegida contra poeira e contra jatos de água.
- 14.5.d) A CONTRATADA deve entregar e instalar as cabines de média tensão, que devem ser compostas por uma estrutura metálica blindada para abrigar todos os equipamentos de entrada de energia elétrica da estação, com classe de tensão equivalente à rede de entrada da concessionária, sendo exigida uma classe mínima de 15 kV.
- 14.5.e) As cabines devem ser produzidas em conformidade com as normas NBR, IEC e NR10, feitas em aço com pintura em pó, com separações metálicas formando compartimentos independentes, portas dotadas de dobradiças internas e trincos, grades de proteção nos vãos de acesso ao interior, tampas de despressurização contra arcos internos, barramentos em cobre eletrolítico dimensionados conforme normas ABNT, isoladores em epóxi, garantindo total resistência a esforços e isolamento elétrico, sistema interno de aterramento, dispositivos para lacres instalados conforme normas das concessionárias, sistema de proteção contra contatos acidentais nas partes vivas, grau de proteção IP54 conforme as

normas ABNT, NBR e IEC 60529, tratamento anticorrosivo e pintura adequados às condições do ambiente onde o conjunto será instalado.

- 14.5.f) A cabine deve conter todos os disjuntores, seccionadoras, facas controladoras, disjuntores on board com controle automatizado, isoladores, disjuntores de interligação com GMS e unidade USCA (Unidade de Supervisão de Corrente Alternada).
- 14.5.g) A CONTRATADA será responsável pela entrega de todo o projeto e pelo processo de aprovação das cabines e dos transformadores de entrada junto à concessionária de energia.
- 14.5.h) A CONTRATADA será responsável pela instalação do sistema de energia, transformadores, cabine, GMG, interligação com os pontos P1, P2 e CGR-Centro de gerência.

14.6 FORNECIMENTO VÍDEO MONITORAMENTO E SEGURANÇA

- 14.6.a) A CONTRATADA deverá fornecer sistema totalmente centralizado de segurança de acesso aos *sites*, por contatos e alarmes e todos os *sites* deverão ter pelo menos 4 câmeras externas e 3 câmeras de monitoramento interna para monitoramento.
- 14.6.b) A plataforma de gerenciamento e monitoramento de acesso aos sites e ao Centro de Gerência deve utilizar reconhecimento facial e biometria.
- 14.6.c) Nas extremidades da área frontal, deve-se monitorar as entradas, o passeio e parte das ruas.
- 14.6.d) Em todo o perímetro do terreno, todos os acessos possíveis, seja por portão ou muro, devem ser monitorados.
- 14.6.e) Todos os ambientes internos, exceto banheiros, devem ser monitorados.
- 14.6.f) Deve-se dar atenção especial ao monitoramento da Sala Técnica, onde não serão aceitos pontos cegos.

- 14.6.g) Deve ser fornecido um sistema de CFTV digital equipado com câmeras IP coloridas, capazes de capturar imagens mesmo em ambientes sem iluminação (0 lux), e um sistema de gravação digital de imagens.
- 14.6.h) O sistema de monitoramento deve permitir a monitoração, gravação e acesso a backups de forma simultânea, com a capacidade de gravação e exportação de vídeos, armazenando as gravações por pelo menos 90 (noventa) dias.
- 14.6.i) O sistema deve incluir câmeras com suporte à resolução FULL HD (1080p) e com nível de proteção adequado ao ambiente de instalação (indoor ou outdoor).
- 14.6.j) O servidor responsável pelo tratamento e armazenamento das imagens deve estar alocado na Sala Técnica.

14.7 ESPECIFICAÇÕES BATERIAS DE LÍTIO

- 14.7.a) O dimensionamento do sistema de baterias de lítio deve considerar as seguintes características técnicas mínimas descritas abaixo:
- 14.7.b) Tensão nominal: - 48 Vcc.
- 14.7.c) Profundidade de descarga: 90%.
- 14.7.d) Módulos: 100 Amperes para sites remotos e 200 Amperes para os concentradores P1 e P2.
- 14.7.e) Ciclagem mínima: 5.000 ciclos.
- 14.7.f) Tempo mínimo de autonomia: 8 horas.
- 14.7.g) Tempo máximo de recarga: 6 horas.
- 14.7.h) Garantia: de no mínimo pelo período do contrato.
- 14.7.i) Toda identificação e qualificação das baterias de lítio deve estar em conformidade com as normas vigentes e aplicáveis.
- 14.7.j) A criptografia deve ser elaborada com base no algoritmo AES 128 (Advanced Encryption Standard), utilizando blocos com chave simétrica.
- 14.7.k) O algoritmo deve apresentar fluxo e transformação linear de no mínimo 128 bits, sendo único e distinto de outros, sem permitir repetições.

- 14.7.l) O sistema de baterias de lítio deve incluir uma solução para bloqueio e desbloqueio em caso de operação indevida e/ou desconexão dos cabos de carga e alimentação.
- 14.7.m) O restabelecimento do sistema só poderá ser realizado mediante a utilização de códigos ou chaves criptografadas.
- 14.7.n) A bateria de lítio deve possuir acesso Ethernet, sem a necessidade de utilização de software proprietário, para o gerenciamento remoto das funcionalidades do sistema retificador.
- 14.7.o) Devem ser oferecidos conjuntos que incorporem uma ou mais células de lítio, módulos de células, packs de bateria e um gerenciador eletrônico para realizar o controle total do sistema – BMS (*Battery Management System*).
- 14.7.p) Este sistema BMS deverá estar associado aos conjuntos baterias e serem projetados com a função de manter todo o sistema dentro das faixas operacionais, especificadas e manter o nível de integridade da segurança conforme normas associadas.
- 14.7.q) A seguir são mostradas funções do BMS:
- a) Proteção integral do sistema de bateria;
 - b) Controle de tensão de recarga para que o limite superior de tensão das células não seja excedido;
 - c) Controlar a sobrecarga de corrente;
 - d) Controlar o superaquecimento;
 - e) Desconexão emergencial em situações de sobrecarga, sobrecorrente, sobredescarga e superaquecimento;
 - f) Monitoramento e/ou gerenciamento de todo o funcionamento do sistema de bateria;
 - g) Reportar os dados e/ou controlar a influência do ambiente para a segurança, o desempenho e ou a vida projetada da bateria.

14.8 ESPECIFICAÇÕES DAS UPS - FONTES

- 14.8.a) Todas as fontes do Goiás de Fibra devem ser unidades gerenciadas de 50 Amperes e 48 Vcc, conforme as especificações do ANEXO IV.B – Caderno de Encargos de Infraestrutura.
- 14.8.b) As fontes devem ter módulos Retificadores de 50 Amperes, gerenciados e protegidos, com configuração mínima de 4:1.
- 14.8.c) A CONTRATADA deve garantir que as fontes sejam homologadas pela ANATEL.
- 14.8.d) A CONTRATADA deve assegurar que os equipamentos funcionem em carga complementar, ou seja, que os módulos retificadores possuam carga somada de $n \times 50$ Amperes, conforme o dimensionamento das fontes nos concentradores P1, P2 e no centro de gerência.
- 14.8.e) Para o ambiente dos concentradores P1 e P2, a soma dos módulos de potência deve ser configurada para atender 1.200 Amperes, com uma proteção de módulo na configuração 5:1 (cinco em operação e um em proteção).
- 14.8.f) Todos os módulos instalados devem incluir um módulo de gerenciamento, e todas as unidades de 50 Amperes devem ser monitoradas remotamente pelo centro de gerência.
- 14.8.g) A CONTRATADA deve garantir que as fontes possuam módulos de alarme externo em contato seco.

14.9 UTILIZAÇÃO DE DATACENTER DA CONTRATADA

- 14.9.a) Como regra, o CGR, P1 e P2 serão implantados pela CONTRATADA nos locais de propriedade do CONTRATANTE indicados na Seção 14 do ANEXO IV – TERMO DE REFERÊNCIA.

- 14.9.b) Alternativamente, fica facultado à CONTRATADA a opção de implantar o Centro de Gerência (CGR) e/ou os concentradores P1 e P2 em espaços de propriedade da CONTRATADA, na região metropolitana de Goiânia, desde que tais espaços atendam integralmente os requisitos técnicos, operacionais e normativos.
- 14.9.c) Fica expressamente proibida a implantação dos concentradores P1 e P2 no mesmo endereço físico.
- 14.9.d) Na hipótese do item 14.9.b acima, a CONTRATADA deverá garantir, sob quaisquer circunstâncias, que o CONTRATANTE e/ou seus indicados terão acesso pleno e irrestrito às dependências do CGR, P1 e/ou P2, respeitando-se os protocolos de segurança necessários e inerentes ao ambiente TIER II.
- 14.9.e) Para o exercício da faculdade prevista no item 14.9.2 acima, deverá a CONTRATADA obter do CONTRATANTE prévia validação técnica e aprovação formal, podendo o CONTRATANTE, se reputar apropriado, realizar visitas técnicas e auditorias.
- 14.9.f) Em caso de alocação do CGR, P1 e/ou P2 em espaços de propriedade da CONTRATADA, os custos pela adequação, implantação e uso de tais espaços serão de inteira responsabilidade da CONTRATADA, sem qualquer ônus adicional para o CONTRATANTE.
- 14.9.g) A alocação do CGR, P1 e/ou P2 em espaços de propriedade da CONTRATADA deverá prezar, inevitavelmente, pela continuidade operacional de modo a garantir a não interrupção dos serviços em conformidade com o padrão TIA-942 N+1 (Tier 2).
- 14.9.h) A CONTRATADA deverá garantir que quaisquer mudanças na alocação do CGR, P1 e/ou P2, durante o prazo contratual, sejam previamente aprovadas pelo CONTRATANTE e não comprometam a operacionalidade e os requisitos estabelecidos para a rede Goiás de Fibra.

- 14.9.i) Considerando o caráter essencial e ininterrupto dos serviços objeto deste contrato, após o início da operação, na hipótese de o CGR, P1 e/ou P2 serem instalados em espaços de propriedade da CONTRATADA, em até 210 (duzentos e dez) dias antes do término do prazo contratual de Operação e Manutenção ou em qualquer outra hipótese que possa resultar na suspensão ou descontinuidade dos serviços, a CONTRATADA deverá apresentar, para aprovação do CONTRATANTE, um Plano de Transição e Transferência das instalações do Centro de Gerência (CGR), P1 e/ou P2 para novo local indicado pelo CONTRATANTE.
- 14.9.j) O Plano de Transição e Transferência poderá prever que a implantação seja efetivada conforme o item 14.9.a acima, hipótese em que o contrato será reequilibrado em favor da CONTRATADA, nos termos do art. 133, inciso IV, da Lei nº 14.133/2021 e Cláusula 21.1, alínea “a”, do CONTRATO.
- 14.9.k) O Plano de Transição e Transferência deverá:
- a) Ser finalizado em conjunto pelas partes e aprovado pelo CONTRATANTE.
 - b) Incluir cronogramas detalhados para a transferência dos equipamentos e sistemas.
 - c) Definir locais e responsabilidades para desmontagem, transporte e reinstalação dos equipamentos, quando aplicável.
 - d) Garantir que a continuidade operacional seja preservada durante o processo de transição.
 - e) Conter a responsabilidade da CONTRATADA por todos os custos inerentes a sua execução, ressalvado o disposto no item 14.9.j acima.

- 14.9.l) Em até 10 (dez) dias do recebimento da proposta do Plano de Transição e Transferência das instalações do Centro de Gerência (CGR), P1 e/ou P2, deverá o CONTRATANTE se manifestar quanto à sua aceitação, complementação ou recusa, sendo que, nas duas últimas hipóteses, deverá incluir em sua manifestação a indicação de local, de posse do CONTRATANTE, para instalação da infraestrutura respectiva, conforme previsão original do item 14.9.a acima.
- 14.9.m) Na hipótese do CONTRATANTE indicar complementações a serem feitas no Plano de Transição e Transferência e/ou as partes não alcancem um acordo em até 180 (cento e oitenta) dias do término do prazo de operação e manutenção, a CONTRATADA deverá proceder com a implantação do CGR, P1 e/ou P2 no local estabelecido pelo CONTRATANTE, garantindo que esteja plenamente funcional e em conformidade com os requisitos técnicos definidos neste instrumento e seus ANEXOS, sem impactos na segurança e nos indicadores de operação da rede Goiás de Fibra.
- 14.9.n) A CONTRATADA será responsável por assegurar que todos os sistemas da rede estejam operacionais até o término e aceitação da transferência, devendo prestar suporte técnico e logístico ao CONTRATANTE durante o período de transição.
- 14.9.o) Todas as despesas relacionadas ao cumprimento desta cláusula, incluindo desmontagem, transporte, reinstalação, ativação e procedimentos para aceitação, serão de responsabilidade da CONTRATADA, ressalvado o disposto no item 14.9.j acima.
- 14.9.p) A aceitação da implantação citada da subcláusula 14.9.b a 14.9.n acima será documentada em termo próprio, assinado por ambas as partes, atestando a conclusão do processo de transição.

- 14.9.q) O não cumprimento pela CONTRATADA das obrigações descritas nesta cláusula sujeitará a mesma às penalidades previstas neste instrumento, além de eventuais sanções legais aplicáveis.

14.10 LOCALIZAÇÃO DE P1, P2 E CGR

- 14.10.a Caso a Contratada opte por fornecer o CGR e as estações P1 e P2 em containers, estes serão instalados em espaços da Contratante que estejam disponíveis e sejam localizados na região metropolitana de Goiânia, sem ônus para a Contratada. Todos os custos de adequação, cercamento, paisagismo, estacionamento, licenças em prefeituras, solicitação de serviços de energia elétrica e água quando necessários, serão de responsabilidade da Contratada, cujos projetos deverão ser apresentados e previamente aprovados pela Contratante.
- 14.10.b Os locais onde serão instalados o CGR e as estações P1 e P2 serão propostos pela Contratada conforme conveniência técnica e logística na elaboração do projeto técnico, e deverão ser aprovados pela Contratante. As seis opções a seguir estão disponíveis para essa finalidade. Esta relação poderá ter acréscimo ao longo do processo de licitação.

a) Opção 1:

Denominação: Antigo Colégio José Carlos de Almeida (JCA).

Endereço: Rua 23, Qd. 84, n.º 63, St. Central, Goiânia – GO.

Área a ser disponibilizada aproximadamente: 250,00 m².

b) Opção 2:

Denominação: Antiga Agrodefesa.

Endereço: Rua Barão de Mauá, Qd. 14, Lote 13, Setor Rodoviário,
Goiânia – GO.

Área a ser disponibilizada aproximadamente: 391,00 m².

c) Opção 3:

Denominação: Área Vaga próxima à Rodoviária de Campinas.

Endereço: Av. 24 de Outubro, esq. Com Rua 14, Qd. 06, APE 02, St.
Aeroviário, Goiânia – GO.

Área a ser disponibilizada aproximadamente: 642,59 m².

d) Opção 4:

Denominação: Área ocupada pela UEG.

Endereço: Av. Contorno / Av. Prof. Alfredo de Castro, Qd. 1B, Lt. 4D,
Chác. do Governador, Goiânia – GO.

Área sugerida a ser disponibilizada aproximadamente: 700,00 m².

e) Opção 5:

Denominação: Área cedida à UEG.

Endereço: 9ª Avenida, n.º 503, Qd. 71, Setor Leste Vila Nova,
Goiânia – GO.

Área sugerida a ser disponibilizada aproximadamente: 700,00 m².

e) Opção 6:

Denominação: Área ocupada pelo DETRAN.

Endereço: Av. Eng. Atílio Corrêa Lima, 1875 - Cidade Jardim, Goiânia
– GO.

Área sugerida a ser disponibilizada aproximadamente: 900,00 m².

SEÇÃO 15 - ESPECIFICAÇÃO DA REDE WI-FI SOCIAL

15.1 DESCRIÇÃO GERAL DA REDE WI-FI 7

- 15.1.a) O CONTRATANTE, com o objetivo de promover a inclusão digital e facilitar o acesso à Internet para seus cidadãos, disponibilizará 130 pontos de acesso Wi-Fi 7 em locais selecionados.
- 15.1.b) Os usuários que desejarem acessar os serviços deverão realizar o cadastramento no portal web, que será disponibilizado e gerido pela CONTRATADA durante o período de operação estabelecido no contrato.

15.2 REQUERIMENTOS WI-FI 7

- 15.2.a) A CONTRATADA irá fornecer a solução Wi-Fi 7 (802.11be) e deverá atender às exigências a seguir:
- a) Fornecer 130 kits de sistema Wi-Fi 7;
 - b) Instalar os 130 kits, provendo todo o serviço e insumos necessários;
 - c) A versão de software instalada deverá ser a mais recente, devidamente testada e aprovada;
 - d) Funcionamento simultâneo em 2,4GHz, 5GHz e 6GHz;
 - e) Certificação válida da ANATEL para os produtos.

15.2.1 Requerimento do Wi-Fi 7

- 15.2.1.a) Certificação Wi-Fi Alliance na categoria Enterprise/Service Provider *Access int, Switch/Controller or Router* com certificado de Conectividade *Wi-Fi CERTIFIED 7™*.
- 15.2.1.b) Deverá atender os protocolos IEEE 802.11be, IEEE 802.11a, IEEE 802.11b, IEEE 802.11g, IEEE 802.11n, IEEE 802.11ac e IEEE 802.11ax operando nas frequências 2.4 GHz, 5 GHz e 6 GHz de forma simultânea.

- 15.2.1.c) Deverá atender ao grau de proteção mínimo IP67, outdoor.
- 15.2.1.d) Deverá suportar a operação MIMO 16*16 UL/DL UM-MIMO para 2.4 GHz, 5 GHz e 6 GHz, permitindo taxas de transmissão de até 46 Gbps (multi carrier).
- 15.2.1.e) Deverá suportar, no mínimo, 256 clientes por rádio (512 por AP).
- 15.2.1.f) Deverá suportar o endereçamento IP estático.
- 15.2.1.g) Deverá fornecer cliente DHCP, para configuração automática de rede.
- 15.2.1.h) Deverá fornecer suporte de criptografia e autenticação de no mínimo as opções WPA2, WPA3, 802.1X.
- 15.2.1.i) Deverá oferecer chave de acesso criptografado com os padrões PPSK, *Identity PSK*, *MPSK*, *DPSK* ou similar.
- 15.2.1.j) Deverá suportar WPA com algoritmo de criptografia TKIP e MIC.
- 15.2.1.k) Deverá oferecer WPA2 com algoritmo de criptografia AES 128, IEEE 802.11i.
- 15.2.1.l) Permitir a implementação do WPA3 com algoritmo de criptografia AES-CCM-128, AES-CNSA, AES-CCM-256 ou AES-GCM-256 e SAE-AES ou, ainda, implementar WPA3 com algoritmo de criptografia WPA3-Enterprise 192-bit e WPA3-Personal.
- 15.2.1.m) Deverá ter capacidade de operar pelo menos até 50°C.
- 15.2.1.n) As antenas deverão ter ganho mínimo de 2,5 dBi em 2,4 GHz, 3 dBi em 5 GHz e 3 dBi em 6 GHz.
- 15.2.1.o) Deverão ser oferecidas antenas direcionais com capacidade de cobertura de 360 graus a partir do ponto de origem.
- 15.2.1.p) A potência do transmissor deve ser de no mínimo 17.5 dBm nas frequências de 2.4, 5 e 6 GHz e potência irradiada por faixa de 30 dBm, respeitando a faixa ANATEL de uso de potência/Hz nessa tecnologia.
- 15.2.1.q) Deverão ser oferecidas antenas diretivas ou inteligentes, com a capacidade de alteração entre modos omnidirecional e diretiva.
- 15.2.1.r) Permitir o funcionamento Multi-Rus.

- 15.2.1.s) Possibilitar a utilização do canal de até 320 MHz com a unificação de portadoras em múltiplas portadoras, com capacidade combinada de agregação de até de até 46 gigabits por segundo (Gbps).
- 15.2.1.t) Latência baixa.
- 15.2.1.u) Modulação de portadora de 4096-QAM.
- 15.2.1.v) Oferecer operação em modo *mesh*, permitindo a conexão por meio do rádio Wi-Fi 7 com outros pontos de acesso.
- 15.2.1.w) Oferecer ajuste dinâmico de nível de potência de modo a otimizar o tamanho da cobertura oferecida, conforme as características do ambiente e demanda, evitando a necessidade de intervenção.
- 15.2.1.x) Suportar no mínimo 10 (dez) VLAN, conforme o padrão IEEE 802.1Q.
- 15.2.1.y) Implementação do acesso OFDMA.
- 15.2.1.z) Permitir a utilização da tecnologia Mult-Link Operation (MLO).
- 15.2.1.aa) A modulação suportada deverá ser de até 4096 QAM para os rádios que operam em frequências de 2.4GHz, 5GHz e 6GHz servindo clientes wireless 802.11be.
- 15.2.1.bb) Oferecer capacidade de implementar no mínimo 15 SSID.
- 15.2.1.cc) Possibilidade de habilitar e desabilitar a divulgação do SSID.
- 15.2.1.dd) Ter capacidade de selecionar automaticamente o canal de transmissão.
- 15.2.1.ee) Deverá possuir, no mínimo, 1 (uma) interface óptica 10Gbps no padrão.
- 15.2.1.ff) Deverá ser fornecido *transceiver* compatível com o projeto (alcance de 300-400 m).
- 15.2.1.gg) O suporte dos fabricantes deverá ser assegurado por todo o período da garantia e operação.
- 15.2.1.hh) Disponibilizar, pelo período do contrato, softwares e suas atualizações, firmwares, sistema operacional através de meio eletrônico ou magnético sem ônus adicionais.
- 15.2.1.ii) Disponibilizar fonte de energia: 100-240 V CA, 50 / 60 Hz ou alimentação PoE.
- 15.2.1.jj) Deverá ter a função *FCC*, *CE*, *RoHS* ou injetor PPOE adequado para o funcionamento do ponto de acesso externo.

- 15.2.1.kk) Capacidade de alimentação *PPoE 802.3af, 802.3at ou 802.3bt*. Em caso de opção por este formato de alimentação, não será necessário o fornecimento adicional da fonte de energia.
- 15.2.1.ll) Disponibilizar cabos de alimentação e todos os outros conectores que se façam necessários.
- 15.2.1.mm) Capacidade de visualizar área atendida nos padrões 802.11a, 802.11b e 802.11g, 802.11n, 802.11ac, 802.11ax e 802.11be.
- 15.2.1.nn) Deverá prover soluções de autenticação padrão 802.1X e MAC.
- 15.2.1.oo) Para soluções virtualizadas, devem ser fornecidos os servidores necessários, obedecendo às especificações mínimas recomendadas pelo fabricante, assim como os sistemas operacionais, softwares complementares e licenças para a completa instalação do sistema, atendendo a todas as características solicitadas.
- 15.2.1.pp) Deverão ser fornecidas, sem custos para o CONTRATANTE, todas as licenças necessárias à operação, e associadas aos usuários e dispositivos que possam ser conectados na rede, para a utilização pública prevista.

15.2.2 ONU Acesso Temperatura Estendida

- 15.2.2.a) Modelo a ser fornecido pela CONTRATADA, modelo ONU GPON com **1 (uma) porta de uplink de 10 Gbps** tipo blindada para ambiente externo:
- a) memória mínima de 2 Gbytes;
 - b) mínimo de quatro processadores;
 - c) com no mínimo 1 interface de cliente 10Gbps óptica;
 - d) temperatura de operação estendida até 55°C;
 - e) alimentação com fonte interna, com fonte externa;
 - f) Suportar aplicações e controle, IGMP *snooping/proxy*, protocolo SDP, aplicações DDNS, NAT, VPN, UPnP, SNTP, protocolo de gerenciamento remoto TR-069.

15.3 GERÊNCIA PARA Wi-Fi 7

- 15.3.a) A CONTRATADA deve fornecer todo o sistema de gerência e todos os recursos necessários (hardware, software, licenças) para a gerência de todos os elementos que compõem a solução Wi-Fi 7 descrita neste Edital. Esta solução deve ser compatível com todos os elementos utilizados.
- 15.3.b) CONTRATADA deve fornecer todas as licenças e features (sem expiração) necessárias para a ativação dos recursos de gerência para o dispositivo e todos os recursos solicitados.
- 15.3.c) Deve ser possível a configuração e o gerenciamento através de um navegador padrão (HTTP, HTTPS).
- 15.3.d) Padrões abertos de gerência de rede, como SNMPv2c ou SNMPv3, incluindo a geração de traps e/ou NETCONF, devem ser implementados em conjunto com o controlador WLAN especificado.
- 15.3.e) Deve ser possível monitorar o desempenho da rede wireless, consolidando informações de rede, como níveis de ruído, relação sinal-ruído, interferência, potência de sinal, entre outros.
- 15.3.f) Os equipamentos devem ter um ou mais LEDs indicadores do estado de operação.
- 15.3.g) A CONTRATADA deve incluir uma solução de controladora em nuvem e/ou em aplicação virtual, instalada na infraestrutura da CONTRATADA, responsável pelas seguintes funções na rede sem fio: administração, configuração, gerenciamento completo centralizado dos pontos de acesso Wi-Fi 7 (especificados neste documento), funções de segurança para acesso, funções de segurança para tráfego de dados e controle, funções de gerenciamento de RF (Radiofrequência), funções de gerenciamento de usuários e funções de gerenciamento de dispositivos de usuários.
- 15.3.h) A CONTRATADA deve fornecer uma solução de controladora wireless em nuvem e/ou em aplicação virtual, instalada na infraestrutura da CONTRATADA, com disponibilidade de 99,741% ao ano. A solução deve

suportar a quantidade total de pontos de acesso descritos neste documento em um mesmo console de administração.

- 15.3.i) Deve ser disponibilizado um console de gerenciamento web acessível por protocolo criptografado, compatível com os principais navegadores do mercado (Microsoft Edge, Firefox e Chrome).
- 15.3.j) Devem ser disponibilizados, pelo menos, três níveis de acesso ao console de gerenciamento web, sendo:
- a) Administrador: acesso de leitura e escrita às configurações para o gerenciamento do sistema;
 - b) Operador: acesso de apenas leitura às configurações para a monitoria, sem permissão para alterar configurações;
 - c) Organizador de Visitantes: acesso e permissão exclusiva para criação de usuários temporários e visitantes para acesso a rede Wi-Fi 7.
- 15.3.k) Deve ser permitida a criação de múltiplas redes distintas e segregadas, mas administradas no mesmo console, permitindo a segmentação e o agrupamento de pontos de acesso com objetivos comuns, o que possibilita uma melhor organização do ambiente de equipamentos administrados.
- 15.3.l) As informações sobre possíveis ameaças à rede detectadas pelos sistemas gerenciados devem ser reportadas.
- 15.3.m) Deve ser possível criar regras de detecção de ameaças e ações para sua neutralização nos dispositivos gerenciados.
- 15.3.n) O gerenciamento deverá:
- a) Poder ser acessado através de provedores de nuvem pública, sem depender de instalações locais de *software* ou *hardware* para o seu funcionamento, eventuais licenças deverão estar incluídas na oferta;
 - b) Possibilitar a gravação de eventos (Syslog ou API);
 - c) Possibilitar a visualização de alertas da rede em tempo real

- d) Possibilitar a identificação e listagem dos rádios vizinhos e respectivos SSID/BSSID que podem ser percebidos por cada AP;
- e) Permitir a configuração gráfica completa do controlador WLAN e AP;
- f) Possuir capacidade de geração de relatórios ou visualização na interface gráfica das seguintes informações: Listagem de usuários, AP, configuração dos controladores WLAN, utilização da rede, AP não autorizados;
- g) Fornecer ferramentas de diagnóstico e log de eventos, para depuração e gerenciamento em primeiro nível;
- h) Possibilitar a gerência e identificação individualizada de cada AP remoto;
- i) Permitir a administração centralizada dos AP sem a necessidade de configurar os AP individualmente.

15.4 FORNECIMENTO PORTAL WEB

- 15.4.a) A CONTRATADA deverá implementar e disponibilizar um portal *Web* (*Captive Portal*) para a autenticação dos usuários, cumprindo as seguintes exigências:
- a) Disponibilizar acesso ao portal utilizando o protocolo HTTPS;
 - b) Permitir a criação de contas de usuários para acesso a rede Wi-Fi 7;
 - c) Armazenar o cadastro dos usuários na solução de controladora *wireless* nuvem e/ou em aplicação virtual instalada;
 - d) Implementar recursos que permitam mecanismo de autenticação através de portal *Web* customizável (*captive portal*) para usuários visitantes, provendo nome de usuário e senha;

- e) Suportar a autenticação de usuários via contas da Google Workspace;
- f) Efetuar registro e autenticação de usuário baseado na Web, por meio de auto registro ou login através de rede social;
- g) Possibilitar a autenticação através de múltiplos fatores;
- h) Implementar recursos de filtro de aplicação para reconhecimento e bloqueio de conteúdos relacionados a jogos, compartilhamento de arquivos, redes sociais, entre outros;
- i) Fornecer as licenças associadas pelo mesmo período coberto pela garantia solicitada neste TERMO DE REFERÊNCIA;
- j) A solução deve ser baseada em nuvem integrada à solução de gerenciamento centralizada, e possuir políticas de segurança baseada em perfil de usuários e dispositivos;
- k) Deverá oferecer e suportar a *captive* portal web (HTTPS), de autenticação do tipo *splash page* externo, para operar em conjunto com a solução de autenticação centralizada;
- l) Deverá implementar a visualização/identificação e marcação das aplicações para permitir o bloqueio ou priorização;
- m) Deverá permitir a definição de endereços MAC para controle de acesso à rede Wi-Fi 7.

15.4.b) Deverá implementar gerenciamento e aplicação de políticas de autorização de acesso de usuários, com base em: atributos do usuário autenticado, data e hora, dispositivo utilizado, localização do usuário e autenticação utilizada:

- a) Deverá possuir Dashboard customizável, onde deverá permitir a visualização de no mínimo as seguintes informações:
- b) Informações do status das autenticações aceitas e rejeitadas nos últimos 7 dias;
- c) Informações sobre autenticação (com sucesso e falhas).

- 15.4.c) Deverá implementar funcionalidade de classificação automática de dispositivos, que permita a obtenção de informações de dispositivos conectados na rede.
- 15.4.d) Todas as informações de registro de acesso e usuário devem ser armazenadas por um período mínimo de 12 meses.

15.4.1 Fornecimento 1

- 15.4.1.a) Fará parte da responsabilidade da CONTRATADA a implantação e operação de 130 unidades de Wi-Fi 7, conforme definido neste documento. As necessidades listadas abaixo deverão ser atendidas:
- a) Deverá ser possível a montagem do equipamento em poste, parede e teto, devendo ser fornecidos os serviços e todos os acessórios necessários para estas montagens;
 - b) Deverão acompanhar todos os recursos necessários para não permitir furtos, como por exemplo cabo de segurança com chave ou similar;
 - c) Caso o padrão de energia do equipamento não seja compatível com o switch, deverá acompanhar os componentes necessários para sua adaptação;
 - d) Fornecimento de Wi-Fi 7 com antena integrada, em estrutura com dissipador externo de metal, estrutura do equipamento em ferro fundido com proteção IP67;
 - e) Wi-Fi 7 com fonte de 48Vcc;
 - f) ONU para conexão da unidade Wi-Fi 7 de 1W, compatível com a rede FTTH/OLT instalada.

15.4.2 Fornecimento 2

- 15.4.2.a) Fornecimento de materiais de instalação, serviços de instalação, treinamento, documentação técnica, sobressalentes, acessórios e consumíveis necessários para o funcionamento e manutenção dos sistemas, incluindo o transporte e a armazenagem de equipamentos,

materiais e equipes, com instrumentais próprios em diversas localidades. Serão exigidos, para fins de aceitação da rede, todos os documentos técnicos de projeto, laudo fotográfico, PDI e as medições de potência nas fibras. No caso de futuras expansões previstas neste edital, será também requerido o realinhamento de canais e todos os serviços necessários para garantir a ampliação pela CONTRATADA.

15.5 INFRAESTRUTURA DE POSTES E ENERGIA

- 15.5.a) A CONTRATADA deve entregar e implantar 130 postes circulares em fibra de vidro ou metal galvanizado, com capacidade e espaço interno ou gabinete adequado para ambiente externo para abrigar a fonte, a bateria e a ONU, com acesso por meio de compartimento fechado com tranca.
- 15.5.b) Os postes devem ter uma altura de 4 metros livres, descontada a altura de fixação no solo.
- 15.5.c) Os postes devem ter uma capacidade de 1,5 m² de AEV (Área de Exposição ao Vento) e possuir pintura eletrostática em pó de alta densidade na cor verde.
- 15.5.d) Junto aos postes, devem ser entregues todas as ferragens necessárias para a fixação dos equipamentos Wi-Fi 7, além de, pelo menos, uma luminária em LED para ambiente externo urbano.
- 15.5.e) A CONTRATADA deve garantir que todo o sistema de Wi-Fi 7 e o sistema de energia estejam devidamente aterrados, utilizando hastes de cobre e um sistema de proteção contra descargas atmosféricas (malha de aterramento).
- 15.5.f) A CONTRATADA deve entregar a lâmpada de iluminação pública em LED.
- 15.5.g) A CONTRATADA deve fornecer uma estrutura para passagem de cabo de alimentação, cabo tipo TP e/ou cabo de fibra óptica.
- 15.5.h) Também faz parte do escopo de infraestrutura a entrega de uma estrutura metálica com cadeado e porta dupla para instalação da ONU,

régua de disjuntor e uma bateria de lítio com capacidade para suportar o funcionamento do ponto de Wi-Fi 7 por 4 horas.

- 15.5.i) A critério do CONTRATANTE, poderá ser solicitada uma adequação para publicidade, com a identificação do equipamento como pertencente ao CONTRATANTE.

15.5.1 Fornecimento 1

- 15.5.1.a) Fornecimento de materiais de instalação, serviços de instalação, acessórios e consumíveis necessários ao funcionamento e manutenção dos sistemas, incluindo o transporte de equipamentos, armazenagem, materiais, equipes, com instrumentais próprios em diversas localidades.
- 15.5.1.b) Fornecimento de postes de 6 metros instalados.
- 15.5.1.c) Fornecimento de bateria de lítio outdoor.
- 15.5.1.d) Fornecimento de infraestrutura civil acomodação (mini gabinete) ONU.
- 15.5.1.e) Fornecimento da infraestrutura civil para instalação do poste.
- 15.5.1.f) Fornecimento e adequação do espaço do Wi-Fi 7 com placa de identificação a ser definida pelo CONTRATANTE.
- 15.5.1.g) Fornecimento e adequação da base de concreto.
- 15.5.1.h) Fornecimento e adequação de Energia.
- 15.5.1.i) Fornecimento de relógio de medição de energia.

15.6 INFRAESTRUTURA INDOOR

- 15.6.a) O CONTRATANTE poderá, a seu critério, solicitar a instalação de Wi-Fi 7 social em ambiente indoor, e a CONTRATADA deverá prever em sua proposta toda a adequação necessária para instalar os pontos de Wi-Fi 7, considerando projeto, entrega de materiais, cabos energia, cabos de conexão com ONU da rede.

15.6.1 Fornecimento 1

- 15.6.1.a) Fornecimento de materiais de instalação, serviços de instalação, acessórios e consumíveis necessários ao funcionamento e manutenção dos sistemas;
- 15.6.1.b) A CONTRATADA deve incluir o transporte de equipamentos, materiais, equipes, com instrumentais próprios em diversas localidades.
- 15.6.1.c) Fornecimento de bateria de lítio outdoor.
- 15.6.1.d) Fornecimento de infraestrutura civil acomodação (mini gabinete) ONU.
- 15.6.1.e) Fornecimento e adequação de Energia.

SEÇÃO 16 - ESPECIFICAÇÃO DO SISTEMA DE GERÊNCIA DA REDE

16.1 DESCRIÇÃO GERAL DO SISTEMA DE GERÊNCIA DE REDE E ELEMENTOS

16.1.a) A Recomendação ITU M.3010 define uma arquitetura estruturada que permita o gerenciamento eficiente de redes de telecomunicações, suportando uma ampla gama de serviços e equipamentos, através de uma TMN (*Telecommunication Management Network*). A ideia central é criar uma interface padronizada que possibilite a interoperabilidade entre diferentes sistemas e tecnologias de gerenciamento de rede. A Recomendação ITU G.876, por sua vez, trata especificamente da aplicação de TMN em redes de transporte óptico. A recomendação ITU G.7710 trata sobre a implementação das funções de gerenciamento de equipamentos nos elementos de uma rede de telecomunicações gerenciada através de TMN. A CONTRATADA deve seguir as recomendações mencionadas em sua proposta e compromisso de entregas. A figura 19.a apresenta a relação entre uma TMN e uma rede de telecomunicações.

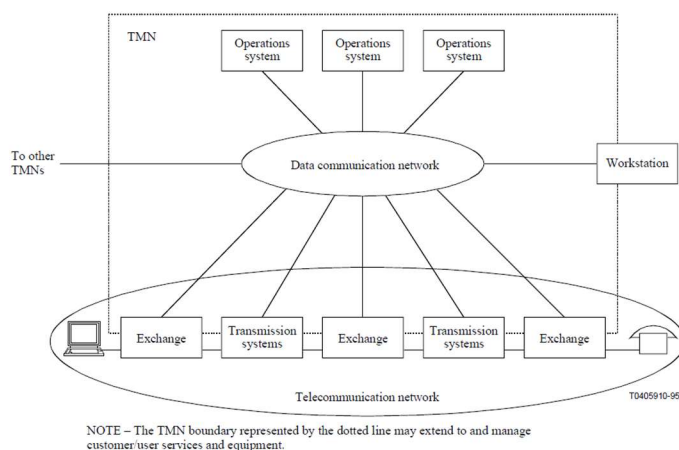


Figura 19.a Relação generalizada de uma TMN com uma rede de telecomunicações (Fonte Recomendação ITU M.3010)

16.1.b) A TMN é organizada em várias camadas, cada uma com funções específicas, conforme apresentado a seguir.

16.1.1 Camada de Negócio (Business Management Layer - BML)

- 16.1.1.a) Responsável pelo gerenciamento corporativo e pela integração das operações de rede com os objetivos de negócio da organização.
- 16.1.1.b) Foca em aspectos estratégicos e de alto nível, como planejamento de recursos, faturamento, marketing e relações com clientes.

16.1.2 Camada de Gerenciamento de Serviço (Service Management Layer - SML)

- 16.1.2.a) Gerencia a provisão, manutenção e qualidade dos serviços oferecidos aos usuários finais.
- 16.1.2.b) Trata da definição de serviços, acordos de nível de serviço (SLA), controle de qualidade e resolução de problemas de serviço.

16.1.3 Camada de Gerenciamento de Rede (Network Management Layer - NML)

- 16.1.3.a) Encarrega-se do gerenciamento de toda a rede de telecomunicações, incluindo a configuração, desempenho, falhas e segurança.
- 16.1.3.b) Atua no controle e monitoramento de dispositivos e sistemas na rede, assegurando que a infraestrutura suporte os serviços requeridos.

16.1.4 Camada de Gerenciamento de Elementos (Element Management Layer - EML)

- 16.1.4.a) Foca no gerenciamento de elementos específicos da rede, como switches, roteadores e outros dispositivos.
- 16.1.4.b) Faz a interface entre a camada de rede e os dispositivos individuais, permitindo a configuração e monitoramento dos elementos de rede.

16.1.5 Camada de Elementos de Rede (Network Element Layer - NEL)

- 16.1.5.a) Refere-se aos próprios elementos físicos da rede, como dispositivos de comutação, roteadores e servidores.
- 16.1.5.b) É o nível mais básico e diretamente responsável pela manipulação de dados e sinais na rede.

16.1.6 Características da TMN

- 16.1.6.a) Modularidade e Escalabilidade: A TMN é projetada para ser modular, permitindo que novas funções ou serviços sejam adicionados conforme necessário sem comprometer a estrutura existente.
- 16.1.6.b) Interoperabilidade: A arquitetura da TMN é baseada em padrões abertos, garantindo que diferentes sistemas de gerenciamento possam interagir e se integrar facilmente.
- 16.1.6.c) Automatização: A TMN facilita a automação de tarefas de gerenciamento, reduzindo a necessidade de intervenção manual e minimizando erros humanos.
- 16.1.6.d) Flexibilidade: A TMN pode ser adaptada para gerenciar diferentes tipos de redes e serviços, incluindo redes de telecomunicações tradicionais e redes de dados modernas.

16.1.7 Disciplinas de gerenciamento da TMN

- 16.1.7.a) Gerenciamento de Configuração: Configura e mantém a topologia da rede, garantindo que todos os dispositivos estejam configurados corretamente.
- 16.1.7.b) Gerenciamento de Falhas: Detecta, isola e resolve falhas na rede, minimizando o impacto sobre os serviços.
- 16.1.7.c) Gerenciamento de Desempenho: Monitora e otimiza o desempenho da rede, garantindo que os níveis de serviço sejam mantidos.
- 16.1.7.d) Gerenciamento de Segurança: Assegura que a rede e os dados estejam protegidos contra acessos não autorizados e outras ameaças.
- 16.1.7.e) Gerenciamento de Contabilidade: Registra o uso de recursos da rede para faturamento e análise de custos.

16.1.8 Arquitetura funcional da TMN

- 16.1.8.a) A arquitetura funcional da TMN é estruturada nos seguintes elementos fundamentais: blocos funcionais, funções de aplicação de

gerenciamentos (Management Application Functions – MAF), conjuntos de funções de gerenciamento e pontos de referência.

- 16.1.8.b) Os blocos funcionais definidos para a TMN são: Função de sistemas de operação (OSF), função de elemento de rede (NEF), função de transformação (TF) e função estação de trabalho (WSF). A figura 19.b ilustra os diferentes blocos funcionais e indica as funções que são inteiramente contidas na TMN e aquelas que estão parcialmente contidas, sendo a linha tracejada o limite funcional da TMN.

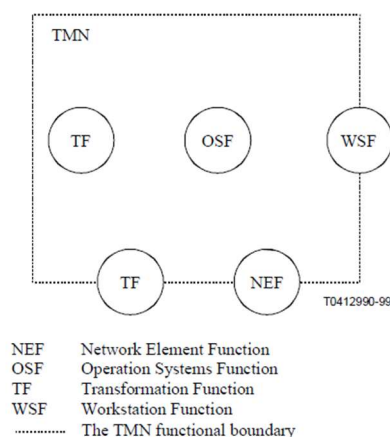


Figura 19.b Blocos funcionais da TMN (Fonte recomendação M.3010 ITU)

- 16.1.8.c) O OSF (Operations Systems Function) é o componente central responsável pelo gerenciamento das operações de rede dentro da arquitetura da TMN. Ele desempenha funções críticas, como monitoramento de falhas, desempenho, segurança, configuração e contabilização, facilitando o controle e a manutenção eficaz da infraestrutura de telecomunicações.
- 16.1.8.d) O NEF (Network Element Function) é responsável pela interface e gerenciamento local de cada elemento da rede dentro da arquitetura TMN. Sua principal tarefa é permitir que esses elementos sejam gerenciados de forma eficiente pelos sistemas de gerenciamento de rede (OS - Operations Systems), fornecendo uma interface padronizada para comunicar o status, configurações e eventos associados ao elemento de rede.

- 16.1.8.e) As Funções de Transporte (TF) na TMN são responsáveis por garantir que os dados de gerenciamento sejam transportados de maneira confiável e eficiente entre os diferentes blocos funcionais, fornecendo o suporte de infraestrutura necessário para que a TMN opere corretamente. A separação entre os dados de gerenciamento e o tráfego de usuário é uma característica chave das TFs, permitindo que a rede de telecomunicações seja gerida sem impacto sobre o tráfego normal dos usuários.
- 16.1.8.f) O WSF (Workstation Function) é o bloco funcional da arquitetura TMN responsável pela interface entre o operador humano e o sistema de gerenciamento de redes de telecomunicações. Esse bloco fornece o ambiente necessário para que administradores e operadores possam monitorar, controlar e configurar a rede de telecomunicações. Esse bloco inclui as funções de interface gráfica para o operador, monitoramento da rede, controle e configuração, resolução de problemas, gerenciamento de falhas, suporte à tomada de decisões e integração com outros blocos funcionais.

16.1.9 Protocolos de comunicação utilizados na TMN

- 16.1.9.a) As recomendações ITU M.3010 (Principles for a Telecommunications Management Network), Q.811 (Lower Layer Protocol Profiles for Q3 Interface), Q.812 (Upper Layer Protocol Profiles for Q3 Interface) e M.3100 (Generic Network Information Model) apresenta os protocolos de comunicação utilizados nas interfaces previstas para a TMN, sendo os principais: CLNP (Connectionless-mode Network layer Protocol), CMIP (Common management information protocol), CONP (Connection-mode Network layer Protocol), CORBA (Common Object Request Broker Architecture), DAP (Directory Access Protocol), IATP (Interactive Agent Transfer Protocol), IDRP (Inter Domain Routing (or Routeing) Protocol), IP (Internetworking Protocol), IPSec (Security Infrastructure for Internet Protocol), SMAP (System Management Application Protocol), SNMP

(Simple Network Management Protocol) ,TCP (Transmission Control Protocol) e UDP (User Datagram Protocol).

16.1.10 Administração de segurança na TMN

16.1.10.a) A Recomendação ITU-T M.3400 abrange as funções de gerenciamento dentro da TMN, organizadas em várias categorias, incluindo configuração, desempenho, falhas, contabilização e segurança. O gerenciamento de segurança, conforme descrito, envolve a proteção dos elementos da rede, sistemas de gerenciamento e dados contra acessos não autorizados, manipulação e ameaças de segurança. As funções principais incluem: controle de acesso, monitoramento de segurança, auditoria e registro de eventos, bem como gerenciamento de chaves e autenticação.

16.1.11 Requisitos funcionais

- 16.1.11.a) Gerenciamento de Configuração: O sistema de gerência proposto deve ter capacidade de provisionar, configurar e modificar os elementos da rede. Deve também dar suporte a backup e restauração de configurações de dispositivos, além de permitir controle e monitoramento de versões de software/hardware.
- 16.1.11.b) Gerenciamento de Falhas: sistema deve permitir monitoramento contínuo dos elementos de rede com detecção de falhas e geração de alarmes, identificação e diagnóstico de problemas, com capacidade de isolar e corrigir falhas e automação de respostas a eventos críticos, como reinicializações automáticas.
- 16.1.11.c) Gerenciamento de Desempenho: Sistema deve permitir coleta de métricas de desempenho de dispositivos e links de rede, Geração de relatórios sobre qualidade de serviço (QoS) e outros indicadores de desempenho e capacidade de monitorar e otimizar o uso de recursos da rede (ex. largura de banda).

- 16.1.11.d) Gerenciamento de Segurança: Sistema deve permitir a implementação de controle de acesso a recursos e sistemas de gerenciamento, monitoramento de tentativas de acessos não autorizados e geração de alertas e Uso de criptografia e autenticação para proteger as comunicações de gerenciamento.
- 16.1.11.e) Gerenciamento de Contabilização: Sistema deve permitir o registro e cálculo de utilização de recursos da rede para faturamento e controle, geração de relatórios de utilização detalhados por cliente, serviço ou dispositivo e implementação de políticas de cobrança baseadas no uso da rede.

16.1.12 Requisitos Técnicos

- 16.1.12.a) Sistema deve implementar protocolos de gerenciamento padrão como CMIP, SNMP ou CORBA, conforme definido pelas recomendações da ITU-T (ex. M.3010, Q.811, Q.812).
- 16.1.12.b) Sistema deve oferecer suporte a interfaces padrão como a Interface Q3 para garantir interoperabilidade entre diferentes fornecedores e sistemas.
- 16.1.12.c) Sistema deve permitir comunicação segura utilizando criptografia e autenticação.
- 16.1.12.d) Sistema deve disponibilizar Rede de Comunicação de Dados (DCN) dedicada para o tráfego de gerenciamento, separada do tráfego de usuários, para garantir a confiabilidade e a segurança.
- 16.1.12.e) Sistema deve permitir escalabilidade para suportar um número crescente de elementos de rede e serviços gerenciados.
- 16.1.12.f) Sistema deve realizar monitoramento em tempo real dos enlaces da rede, com detecção de congestionamentos e otimização dinâmica.
- 16.1.12.g) Sistema deve prever instalação de servidores e consoles de gerenciamento capazes de processar e visualizar volume de dados previsto para a rede do projeto.

- 16.1.12.h) Sistema deve dar suporte a interfaces gráficas de usuário (GUI) intuitivas para operadores humanos (Workstation Function - WSF).
- 16.1.12.i) Sistema deve permitir integração com elementos de rede de diferentes fornecedores (interoperabilidade).

16.1.13 Requisitos de Segurança

- 16.1.13.a) Sistema deve permitir definição de políticas de controle de acesso baseadas em papéis (Role-Based Access Control - RBAC), com diferentes níveis de permissões para operadores, administradores e técnicos.
- 16.1.13.b) Sistema deve permitir uso de mecanismos robustos de autenticação (senhas fortes, autenticação multifator) e autorização para acesso a recursos críticos.
- 16.1.13.c) Sistema deve permitir utilização de criptografia para proteger os dados de gerenciamento durante a comunicação entre os blocos funcionais da TMN.
- 16.1.13.d) Sistema deve permitir implementação de sistemas de auditoria e logs de eventos para rastrear atividades e detectar acessos indevidos ou falhas.

16.1.14 Requisitos Operacionais

- 16.1.14.a) Sistema deve apresentar interfaces com operadores humanos de fácil uso para monitoramento e controle da rede, além de visualização de dados em tempo real e relatórios históricos.
- 16.1.14.b) Sistema deve permitir implementação de automação de tarefas rotineiras (ex. backup, reinicialização de dispositivos) e integração com sistemas de monitoramento de terceiros para uma gestão centralizada.
- 16.1.14.c) A TMN deve ser modular e expansível, permitindo que novos dispositivos e serviços sejam facilmente adicionados sem reconfigurações extensivas.
- 16.1.14.d) Sistema deve ter capacidade de gerar relatórios detalhados sobre o status da rede, desempenho, segurança e uso de recursos. Esses relatórios são essenciais para o planejamento e a tomada de decisões estratégicas.

16.1.15 Requisitos de Interoperabilidade

- 16.1.15.a) A TMN deve garantir compatibilidade com dispositivos e sistemas de diferentes fabricantes através do uso de padrões abertos e protocolos de gerenciamento amplamente adotados, como SNMP ou CORBA.
- 16.1.15.b) A implementação deve seguir as recomendações da ITU-T, como M.3010, M.3400, Q.811 e Q.812, para garantir que todos os componentes e funções estejam dentro dos padrões globais.
- 16.1.15.c) Sistema deve permitir uso de adaptadores de protocolos para integrar elementos legados ou sistemas de gerenciamento que não seguem diretamente os padrões TMN.

16.1.16 Requisitos de Treinamento e Suporte

- 16.1.16.a) Devem ser oferecidos programas de treinamento para garantir que a equipe saiba operar os sistemas de gerenciamento, interpretar alertas e relatórios, e realizar manutenção preventiva e corretiva.
- 16.1.16.b) CONTRATADA deve garantir contratos de suporte e manutenção com os fornecedores de sistemas de gerenciamento e equipamentos de rede para garantir a continuidade da operação e a rápida resolução de problemas.
- 16.1.16.c) CONTRATADA deverá permitir acesso à gerência da rede aos servidores do Governo do Estado de Goiás e a seus representantes designados com privilégios para geração e visualização de relatórios e acompanhamentos em tempo real.

16.1.17 Requisitos Adicionais

- 16.1.17.a) Acessibilidade: A UI deve ser acessível a usuários com diferentes necessidades, como deficiência visual ou auditiva.
- 16.1.17.b) Personalização: A UI deve ser personalizável para que os usuários possam adaptá-la às suas necessidades.
- 16.1.17.c) Internacionalização: A UI deve estar disponível em português e demais idiomas utilizados internacionalmente.

16.2 ESTRUTURA FÍSICA DO CENTRO DE GERÊNCIA DE REDES (CGR)

- 16.2.a) As funções e comandos necessários para a supervisão, monitoração, performance, configuração e aprovisionamento dos elementos de rede devem ser realizados pelo sistema de gerenciamento centralizado no CGR.
- 16.2.b) O CGR contará com, no mínimo, 15 estações de trabalho e terminais, onde técnicos e especialistas terão acesso às informações de gerência de todos os elementos da rede e poderão executar todas as ações de gerência de falhas, gerência de desempenho e gerenciamento dos processos de manutenção corretiva, preventiva e preditiva.
- 16.2.c) Todos os servidores de gerência devem ser instalados no ambiente do CGR.

16.3 SISTEMAS

- 16.3.a) A CONTRATADA deverá criar a topologia lógica da nova rede implantada nas plataformas de gerência antes do início de sua operação.
- 16.3.b) Todos os elementos de rede, sistemas, infraestruturas e serviços implantados devem ser supervisionados pelo sistema de gerência.
- 16.3.c) O sistema de gerência deve interrogar todos os equipamentos e sistemas em uma frequência definida pela CONTRATADA, assessorada pelos fabricantes, de modo a garantir o perfeito funcionamento e a descoberta de falhas no menor prazo viável. O sistema de gerência deve ser capaz de fornecer alarmes dos diversos equipamentos e sistemas em modo online, minimizando o tempo de resposta às falhas.
- 16.3.d) Todos os elementos supervisionados devem ser visualizados em bases georreferenciadas, devidamente atualizadas pela CONTRATADA. As bases e informações alocadas devem ser suficientes para viabilizar a precisa localização das falhas e reduzir o tempo de restauração. Deve ser possível aplicar filtros para facilitar a busca de falhas e melhorar os processos de restauração e desempenho.

16.4 SERVIDORES E COMPUTADORES DE GERÊNCIA

- 16.4.a) A arquitetura deve ser compatível com servidores dos modelos AMD ou Intel x86. Em caso de incompatibilidade da aplicação, esta deve ser justificada no Projeto Básico.
- 16.4.b) Todos os servidores utilizados devem ter arquitetura de 64 bits e suporte para, no mínimo, 4 núcleos por processador.
- 16.4.c) O sistema operacional deve ser de código aberto, Unix-like, preferencialmente Linux, com suporte técnico incluído na proposta.
- 16.4.d) Todos os servidores devem possuir fonte redundante e operar de forma funcional com pelo menos metade das fontes ativas.
- 16.4.e) Todos os servidores devem ser compatíveis com montagem em Rack.
- 16.4.f) Todos os serviços e materiais necessários para instalação, configuração e customização de softwares básicos e produtos da solução são de responsabilidade da Contratada e devem estar inclusos na proposta ofertada.
- 16.4.g) Todos os servidores devem possuir, no mínimo, 8 interfaces de rede local para conexões no ambiente da Contratante.
- 16.4.h) As interfaces de rede local dos equipamentos devem seguir o padrão Ethernet e ser capazes de autonegociação para, no mínimo, 1 Gbps, 100 Mbps e 10 Mbps em full-duplex.
- 16.4.i) A CONTRATADA deve fornecer todos os switches para conexão dos servidores, que devem ser, necessariamente, modelos homologados pela Anatel.
- 16.4.j) Os equipamentos devem ser entregues com o gerenciamento via protocolo SNMPv2, v3 ou superior habilitado. É desejável, também, suporte às versões 1 e 2 do RMON.

- 16.4.k) Deve ser especificado o fluxo de tráfego estimado entre os servidores que compõem a solução, baseado nos dados de dimensionamento apresentados.
- 16.4.l) A solução deve separar, nativamente, diferentes interesses de tráfego em subdomínios lógicos específicos (VLAN). Cada subdomínio deve ser associado a um VLAN ID, vinculado a interfaces lógicas (ou físicas) distintas e alocado a um intervalo de endereçamento IP privado (para fins de gerenciamento e monitoração), ou a um IP equivalente roteado e visível apenas aos elementos da rede Goiás de Fibra.
- 16.4.m) A solução deve prever a separação das interfaces NorthBound, SouthBound, EastBound e WestBound, suportando o uso de interfaces distintas (lógicas ou físicas) para a separação dos interesses de tráfego para fins de gerenciamento.
- 16.4.n) A CONTRATADA deverá detalhar os mecanismos de alta disponibilidade, com redundância geográfica, utilizados pelos componentes de armazenamento de dados da solução ofertada.

16.5 DIMENSIONAMENTO GERAL DO SISTEMA DE GERÊNCIA

- 16.5.a) A CONTRATADA deverá fornecer sistema de gerenciamento integrado a todos os elementos de rede especificados. O EMS deverá ser dimensionado para gerenciar todos os elementos da solução objeto desta proposta, atendendo à demanda especificada. A Contratada deverá incluir a descrição detalhada da solução cotada.
- 16.5.b) Deverão ser apresentados, em forma de tabela, a quantidade de equipamentos gerenciados pela versão de gerência oferecida, e suas respectivas cargas nos equipamentos fornecidos no EMS.
- 16.5.c) No caso de a solução não prever um EMS, os elementos deverão ter a capacidade de executar as tarefas de FCAPS sem prejuízo aos serviços prestados pelo elemento.

- 16.5.d) A CONTRATADA deverá considerar o que for necessário para a execução dos processos mencionados neste documento, incluindo as atividades necessárias para realizar o planejamento, projeto e implementação do escopo deste projeto.
- 16.5.e) A solução proposta deverá abranger:
- a) Softwares Básicos e de Apoio como: Sistema Operacional, Banco de Dados etc.
 - b) Software Aplicativos para: Gerenciamento da rede, incluindo a gerência das plataformas de serviços, escopo do projeto básico da rede.
 - c) Hardware: Servidores e estações de trabalho.
 - d) Serviços;
 - e) Consultoria e Gerência do Projeto;
 - f) Definição da arquitetura necessária à solução;
 - g) Desenvolvimento, adaptações, configurações e integrações;
 - h) Treinamento;
 - i) Segurança e Produção;
 - j) Implantação da Solução;
 - k) Carga de Dados;
 - l) Manutenção e Suporte;
 - m) Facilidades de auditoria da integridade das informações (Inventário);
- 16.5.f) Os sistemas e funcionalidades de Gerência de Falhas deverão ser capazes de receber, analisar, armazenar e processar todas as notificações de alarmes geradas pelos elementos de rede, plataformas, infraestrutura e

equipamentos de telecomunicações contidos no projeto básico da rede, bem como daqueles que venham a ser adquiridos ou incorporados.

- 16.5.g) A informação contida nos alarmes deverá ser clara o suficiente para que um não especialista possa identificar o grau da falha e encaminhá-la às equipes específicas de suporte. Devem ser apresentadas, no mínimo, as seguintes informações:
- a) Data e Horário de ocorrência;
 - b) Severidade do alarme;
 - c) Código de falha;
 - d) Recurso (físico ou lógico) envolvido;
 - e) Descrição da falha e possível ação;
- 16.5.h) A Gerência de Falhas deve incluir funcionalidade para inibir seletivamente as notificações dos elementos de rede que, por algum motivo, não se deseja gerenciar (por exemplo: NE em manutenção).
- 16.5.i) A estrutura de informação das notificações apresentadas ao operador pela Gerência de Falhas deverá ser customizável, conforme uma estrutura a ser definida entre a CONTRATADA e o representante da CONTRATANTE na operação. Essa customização não deve resultar em perda de informações contidas nas notificações provenientes dos NE.
- 16.5.j) O sistema deverá fornecer mecanismos que permitam gerar ou alterar informações contidas nas notificações dos elementos de rede, como grau de severidade e impacto no serviço.
- 16.5.k) O Sistema de Gerência deverá categorizar a severidade dos alarmes em, no mínimo, cinco níveis: normal (clear), aviso, minoritário, majoritário e crítico.
- 16.5.l) O sistema deverá incluir mecanismos que permitam recuperar notificações ocorridas durante uma interrupção da rede.

- 16.5.m) Após o retorno de uma interrupção da rede, o sistema deverá informar/atualizar o estado dos alarmes dos elementos gerenciados.
- 16.5.n) O sistema deverá permitir a consolidação de múltiplas notificações relacionadas ao mesmo alarme em uma única notificação.
- 16.5.o) A CONTRATADA deverá fornecer detalhes sobre os procedimentos de filtragem e correlação de alarmes já implementados em seu sistema.
- 16.5.p) Nos casos aplicáveis, o sistema deverá verificar a integridade do processo de bilhetagem (contabilização), assegurando que a geração, armazenamento e remessa das informações de contabilização dos elementos da rede estejam ocorrendo conforme especificado. Caso sejam identificadas inconsistências no processo, alarmes devem ser gerados conforme os parâmetros da Gerência de Falhas.
- 16.5.q) O sistema deverá indicar o status de tratamento do alarme (reconhecido, enviado para análise, etc.) pelo operador do Sistema de Gerência de Rede.
- 16.5.r) Os alarmes deverão ser gerados quando ocorrer pelo menos um dos seguintes tipos de anormalidades:
- a) De Comunicação: Está relacionado a processos e procedimentos usados na transferência de informações nos elementos gerenciados, entre os elementos gerenciados e o servidor e interno a própria plataforma de gerência;
 - b) De Qualidade de Serviço: Está associado à degradação da qualidade de serviço especificada para o sistema gerenciado;
 - c) De Processamento: Refere-se a falhas de processamento ou de software detectadas pelos algoritmos de controle nos elementos gerenciados, entre os elementos gerenciados e o servidor e interno a própria plataforma de gerência;

- d) De Equipamento: Está associado a falhas de equipamento nos elementos gerenciados e interno a própria plataforma de gerência;
 - e) Externas: Está relacionado a condições externas que afetam o funcionamento do equipamento gerenciado e da própria plataforma de gerência.
- 16.5.s) Além dos níveis de classificação dos alarmes citados acima, que são emitidos para falhas espontâneas do equipamento, deverá existir opção para uso de alarmes de observação para indicar as ações do operador que estão prejudicando o funcionamento do equipamento. Entre estas ações, estão as que se seguem:
 - a) Bloqueio manual de órgãos e funções da Plataforma;
 - b) Bloqueio de terminais de O&M.
- 16.5.t) As notificações deverão ser objeto de três tipos de saída:
 - a) Saída espontânea - saída que é acionada sempre que um limite de controle de determinado indicador for ultrapassado ou estado for alterado (ex. trap);
 - b) Saída solicitada - saída que é acionada pelo operador (ex. get);
 - c) Histórico de Falhas - A plataforma deverá manter um arquivo log, com o registro de todo aparecimento e desaparecimento de falhas, utilizando base de dados não proprietária, que permita a execução de consultas customizadas por meio de linguagem estruturada SQL para fins de data mining;
- 16.5.t) Os elementos que compõem a solução, bem como seus sistemas de suporte à operação, deverão disponibilizar facilidades (ferramentas, software, etc.) que permitam a obtenção de um conjunto de indicadores, tais como contadores, cálculos de porcentagem, cálculos de indisponibilidade, cálculos de ocupação, tempo de estabelecimento de serviços, valores estatísticos, fórmulas matemáticas, fórmulas de

tendência, entre outros. A CONTRATADA deverá informar os procedimentos, metodologias, algoritmos e padrões a serem utilizados em seu sistema.

- 16.5.u) A solução deverá disponibilizar, quando aplicável, os dados necessários à emissão mensal dos indicadores de desempenho de redes e serviços, de acordo com o padrão estabelecido neste edital.
- 16.5.v) A solução deverá oferecer os contadores necessários para a avaliação do desempenho da rede e dos serviços, permitindo que sejam avaliados ou calculados na forma de indicadores no próprio sistema ofertado.
- 16.5.w) Deverão ser listados todos os contadores gerados, juntamente com suas respectivas descrições e utilizações.
- 16.5.x) Os níveis de detalhamento das informações deverão proporcionar uma visão geral de todos os elementos gerenciados, bem como uma visão específica das placas e dos módulos de software que compõem uma entidade gerenciada.
- 16.5.y) O sistema deverá ser capaz de armazenar, processar e distribuir todos os dados disponibilizados pelos NE (Network Elements) e plataformas para cálculos estatísticos, incluindo contadores de eventos, contadores de uso, indicações de cruzamento de limiar, etc., gerados pelos NE atuais e os que venham a ser adquiridos ou incorporados.
- 16.5.z) O sistema deverá ser capaz de gerar informações com parâmetros de desempenho definidos pela ITU.
- 16.5.aa) O sistema deverá realizar funções de validação, normalização e interpolação dos dados a serem armazenados. Dados relevantes, mas específicos dos elementos de rede, também deverão ser considerados para armazenamento.

- 16.5.bb) O sistema deverá processar dados considerados inválidos, incluindo a obtenção, identificação do número de erros, a natureza do erro, a frequência de ocorrência, entre outros.
- 16.5.cc) O elemento de rede e seu OSS deverão oferecer recursos para a verificação de contadores, individualmente ou em grupo. Através de comandos (CLI) ou interfaces gráficas, deverá ser possível resgatar o contador original armazenado no elemento ou no OSS, dentro do período de armazenamento acordado com o Governo de Goiás.
- 16.5.dd) O sistema deverá realizar as seguintes funções de operações (não imediatas) dos elementos de rede:
- a) Estabelecer parâmetros das medidas;
 - b) Agendar medidas;
 - c) Mostrar a agenda;
 - d) Armazenar resultados;
 - e) Exteriorizar os resultados.

16.6 REQUISITOS DE APROVISIONAMENTO

- 16.6.a) Os elementos que compõem o sistema proposto, e que possuem funções de provisionamento de usuários e/ou serviços, devem dispor de recursos para integração com sistemas externos.
- 16.6.b) As interfaces para integração devem utilizar protocolos abertos, não sendo aceitos protocolos proprietários.
- 16.6.c) O acesso deverá ser restrito a usuários com a função específica de provisionamento (conforme requisitos de controle de acesso).
- 16.6.d) Em caso de qualquer tentativa de violação das informações de clientes e/ou serviços, o sistema deverá gerar alarmes críticos através da interface de falhas.

- 16.6.e) Quando forem detectadas inconsistências entre a base de informações da solução e a praticada pelos usuários, o sistema deverá gerar alarmes críticos através da interface de falhas.
- 16.6.f) Qualquer alteração na base de usuários e/ou serviços deverá ser armazenada e notificada para sistemas externos de auditoria.
- 16.6.g) O sistema deverá permitir o envio e resposta para fins de teste e diagnóstico, retornando respostas detalhadas, como atributos configurados, níveis de sinal/potência, tipo de erro, entre outros.
- 16.6.h) Deverá ser capaz de receber comandos de alto nível e traduzi-los em comandos de baixo nível, como CLI, TL1, SNMP ou outros, abstraindo a complexidade dos comandos.
- 16.6.i) A abstração do EMS deve evitar que especificidades tecnológicas ou da solução alterem os sistemas de provisionamento OSS/BSS, exceto por características de modularidade de portas de acesso dos equipamentos.
- 16.6.j) Deverá possuir uma interface northbound (NBI) para comandos de alto nível, compatível com web services SOAP/XML e REST.
- 16.6.k) Os macrocomandos para o NBI de gerência devem ser de alto nível e suportar, no mínimo, as funções Configure, Unconfigure, Modify, Suspend, Resume, Clear, Migrate e Audit.
- 16.6.l) Todos os comandos, respostas e tratamento de erros deverão ser realizados e informados na integração do elemento de gerência do equipamento.
- 16.6.m) Erros de provisionamento no elemento de rede deverão ser reportados ao EMS, que por sua vez os repassará ao ativador.
- 16.6.n) O EMS deverá suportar um modelo de provisionamento baseado em templates de perfis de rede, parametrizável.
- 16.6.o) A interface de provisionamento deverá utilizar o protocolo de transporte TCP/IP.

- 16.6.p) A interface de provisionamento northbound para o mediador de rede e sistemas OSS/BSS deverá, obrigatoriamente, suportar web services com SOAP/XML.
- 16.6.q) A interface de provisionamento southbound deverá suportar um dos seguintes protocolos de acesso, em ordem de prioridade: SSH, TELNET, SOAP/XML, HTTP, CORBA, suporte ao SNMPv2.
- 16.6.r) A documentação detalhada do processo necessário para a configuração de cada serviço, incluindo todas as possíveis mensagens de retorno, deverá ser fornecida.
- 16.6.s) O tempo de resposta da plataforma para o provisionamento de serviços deve ser inferior a 5 segundos.
- 16.6.t) O EMS deverá fornecer uma visão geral, única e atualizada dos recursos gerenciados nas redes (recursos físicos e lógicos de elementos de rede, plataformas e redes).
- 16.6.u) A base de dados do EMS deverá ser inicialmente preenchida com a importação das informações necessárias de outra mídia ou, caso não haja disponibilidade, manualmente pelo operador. Deverá conter, pelo menos, os aspectos de hardware e software dos elementos de rede, recursos lógicos e físicos, conexões, aspectos funcionais e de suporte à gerência.
- 16.6.v) O EMS deverá alertar o operador sobre as relações de dependência entre hardware e software, considerando suas versões. Também deverá permitir atualizações de software ou de configuração dos NE de forma individual, em grupos ou em todos os NE de um mesmo modelo na rede.
- 16.6.w) O EMS deverá receber notificações espontâneas dos elementos de rede e dos operadores, informando a conclusão da instalação e a remoção de recursos.

- 16.6.x) O EMS deverá recuperar, automaticamente ou manualmente, quaisquer informações dos elementos de rede que identifiquem a configuração atual de hardware e software. Essas informações devem incluir todos os aspectos externamente gerenciáveis dos recursos dos elementos de rede.
- 16.6.y) O EMS deverá garantir a consistência de suas informações com os elementos de rede gerenciados, de modo que qualquer alteração de configuração realizada no EMS seja executada nos respectivos NE, e qualquer alteração feita diretamente nos NE seja refletida no EMS e notificada através de um alarme.
- 16.6.z) O EMS deverá indicar como os NE estão associados (física, lógica, topológica e hierarquicamente) para formar a rede de telecomunicação e fornecer serviços de telecomunicação, essa associação deve ser fim a fim.
- 16.6.aa) O EMS deverá permitir a execução de todas as operações de ativação, remoção ou configuração de todos os atributos existentes nos NE.
- 16.6.bb) O EMS deverá ativar procedimentos de verificação de configuração e reinício (reboot) nos elementos de rede e receber os relatos resultantes.
- 16.6.cc) O sistema deverá possibilitar a alteração manual e automática do calendário (data e hora) dos elementos de rede, permitindo ajustes automáticos conforme mudanças no horário oficial de verão.
- 16.6.dd) O EMS deverá administrar as cópias das memórias (software e dados) dos elementos de rede gerenciados para fins de backup e restauração. Quando a memória de um elemento de rede for perdida ou danificada, o EMS deverá restaurá-la através dessas cópias.
- 16.6.ee) O EMS deverá realizar o download de software a ser armazenado no elemento de rede, incluindo inicialização e teste, bem como recarregar o software anterior em caso de insucesso.

16.7 REQUISITOS DE SEGURANÇA

- 16.7.a) A CONTRATADA deverá cumprir as Políticas, Normas e Procedimentos de Segurança da Informação estabelecidos pelo Governo, tanto na esfera estadual quanto na federal. Deverá atender a todas as normas, atos, resoluções e decretos relativos à segurança da informação.
- 16.7.b) Antes da entrada em produção, a CONTRATADA deverá entregar os equipamentos com a última versão da release contratada.
- 16.7.c) O sistema deverá utilizar mecanismos criptográficos para transmissão e armazenamento, baseados em padrões matematicamente comprovados e amplamente reconhecidos pelo mercado, tais como: Hash: SHA2-512, Simétrico: AES-256, Assimétrico: RSA-2048.
- 16.7.d) Deverá ser garantida a transmissão segura de dados de alta confidencialidade dos sistemas disponíveis na internet, utilizando HTTP over SSL (HTTPS) para ações e telas de entrada e/ou saída de dados.
- 16.7.e) As chaves criptográficas utilizadas não deverão ser armazenadas diretamente no código do aplicativo; deve-se dar preferência ao uso de dispositivos de segurança externos para o armazenamento delas.
- 16.7.f) As senhas deverão ser armazenadas sempre como hash não reversível com salt, para impedir a leitura das senhas por quem tiver acesso à tabela de usuários.
- 16.7.g) Todos os sistemas deverão ter registros de controle, que devem ser gravados com a data/hora de ocorrência, descrição da ação executada, endereço IP e hostname da origem da ação, ID do usuário executor da ação e perfil do usuário no momento da execução, para no mínimo os seguintes eventos:
- a) Sucesso de acesso de usuário;

- b) Falha de acesso de usuário (necessária informação adicional de número de tentativas inválidas desde a última tentativa válida);
 - c) Término da utilização do ambiente ou sistema pelo usuário;
 - d) Falha na alteração em dados confidenciais (vide Regulamento de Classificação da Informação) utilizados pelos sistemas;
 - e) Sucesso na criação ou remoção de usuários;
 - f) Falha na criação ou remoção de usuários;
 - g) Sucesso na atribuição ou remoção de direitos (perfis) do usuário;
 - h) Sucesso na alteração de informações de usuários, inclusive senha;
- 16.7.h) Deverá haver uma interface amigável para consulta dos logs.
- 16.7.i) Todos os logs deverão ser protegidos, sendo permitido apenas a usuários com perfis específicos e restritos a deleção dos dados.
- 16.7.j) Somente o sistema poderá gravar informações nos registros de log, os quais não poderão ser alterados por usuários, independentemente de seu perfil.
- 16.7.k) Os logs deverão ser mantidos por períodos mínimos acordados entre a CONTRATADA e os representantes do CONTRATANTE na operação, considerando os aspectos legais e regulatórios, bem como as necessidades do Governo.
- 16.7.l) Todo acesso a sistemas e aplicativos deverá ser realizado mediante identificação de usuário individual e autenticação por senha. A identificação e a senha são pessoais e intransferíveis.
- 16.7.m) O controle de acesso deverá ser uniforme em todo o sistema, utilizando uma única rotina de verificação e gerenciamento centralizado.

- 16.7.n) Contas com privilégios administrativos nos sistemas, aplicativos ou bases de dados deverão ser concedidas apenas a colaboradores com perfil de suporte técnico e/ou administração.
- 16.7.o) Nenhum dado crítico de usuários do NDS deverá ser replicado para a base local da aplicação, especialmente a senha, mesmo que criptografada.
- 16.7.p) As contas de sistema não deverão permitir conexão de usuários.
- 16.7.q) O sistema deverá impedir conexões simultâneas para um único login.
- 16.7.r) O sistema deverá desconectar o usuário após um período de inatividade configurável.
- 16.7.s) Os usuários deverão ter acessos concedidos exclusivamente por meio de perfil, e nenhum usuário poderá ter mais de um perfil.
- 16.7.t) Ao alterar as permissões de um perfil, a alteração deverá ser aplicada a todos os usuários associados a esse perfil.
- 16.7.u) Desenvolvedores e testadores deverão ser autenticados logicamente e fisicamente ao acessar os ambientes de desenvolvimento e homologação. Não será permitido, mesmo nesses ambientes, acesso não identificado ou com conta genérica.
- 16.7.v) A criação de usuários deverá prever a associação de perfis e alçadas (restrições em privilégios/limites de operações), definindo a abrangência de transações críticas permitidas para cada perfil, e determinando especificamente para cada aplicação os níveis de alçadas sob a avaliação da segurança da informação.
- 16.7.w) O sistema deverá garantir o sigilo e a integridade na transmissão de dados.
- 16.7.x) O sistema deverá validar o nível de acesso do usuário nas camadas de negócio, e não apenas na camada de apresentação (client-side).
- 16.7.y) Os critérios de aceitação de novos sistemas, incluindo atualizações ou novas versões, deverão ser definidos de acordo com um processo formal

de certificação e reconhecimento, para garantir que os requisitos de segurança tenham sido devidamente implantados, abrangendo:

- 16.7.z) Requisitos de desempenho e demanda de capacidade computacional;
- 16.7.aa) Recuperação de erros, procedimentos de reinicialização e planos de contingência.

16.8 ESTRUTURA DE BACKUP E RESTORE

- 16.8.a) A CONTRATADA deverá dimensionar, entregar, instalar e configurar toda a plataforma de backup dos servidores da rede.
- 16.8.b) A estrutura de backup deverá ser instalada separadamente no P1, P2 ou no Centro de Gerência.
- 16.8.c) A CONTRATADA, em comum acordo com o CONTRATANTE, poderá estabelecer uma política de backup utilizando os servidores atuais do Governo, mas essa política deverá ser acordada após a assinatura do contrato.
- 16.8.d) A CONTRATADA deverá prever, em seu contrato, todos os elementos necessários para a execução dos backups e restore da rede.
- 16.8.e) O dimensionamento é de total responsabilidade da CONTRATADA, que deverá respeitar os seguintes requerimentos mínimos:
 - a) Backup de dados da rede e das plataformas pelo período de 12 meses;
 - b) Periodicidade de leitura das plataformas a cada 3 dias;
 - c) Backup das plataformas de vídeo dos sites e do Centro de Gerência por 3 meses.
- 16.8.f) A CONTRATADA deverá detalhar o memorial de cálculo aplicado para o dimensionamento de cada um dos componentes de armazenamento que compõem a solução proposta. Adicionalmente, deverá informar, no

mínimo, os seguintes dados para cada um dos componentes de armazenamento da solução:

- d) Configuração de cache mínimo do subsistema de armazenamento;
- e) Tipo de proteção de discos considerada para definição da área líquida (RAID-5, RAID-6, etc.);
- f) Tipo (SSD, SAS, SATA ou NLSAS), capacidade e desempenho dos discos considerados na proposta;
- g) Tipo e quantidade de interfaces de conectividade (iSCSI ou Fiber Channel) requeridas.

SEÇÃO 17- INTEGRAÇÃO TOTAL DOS ELEMENTOS, INFRAESTRUTURA E CORE

17.1 INTEGRAÇÃO ELEMENTOS NA CONSTRUÇÃO DA REDE

- 17.1.a) A CONTRATADA deverá garantir a total integração de todos os elementos da rede e em todas as camadas.
- 17.1.b) Os serviços deverão ser configurados em todas as camadas da rede, garantindo o perfeito funcionamento da rede pelo período do contrato.
- 17.1.c) O endereçamento lógico de todos os equipamentos envolvidos na rede, bem como os roteamentos e a gerência de rede, deverá ser baseado em protocolos IP e MPLS e que serão detalhados no projeto básico a ser entregue pela CONTRATADA.
- 17.1.d) A CONTRATADA deverá entregar uma plataforma de orquestração que permita que todos os elementos sejam integrados com as mínimas funcionalidades de *view* e alarme.

17.2 INTEGRAÇÃO NA EXPANSÃO E OPERAÇÃO DA REDE

- 17.2.a) A CONTRATADA deverá garantir a total integração das expansões de capacidade na rede IP e na rede DWDM, que venham a ser contratadas ao longo do contrato.
- 17.2.b) Todas as alterações de perfil de mudança de velocidade durante o contrato serão de responsabilidade da CONTRATADA, e, durante o período de operação, essas atividades não poderão ser cobradas, pois estão incluídas nas atividades de operação, dentro dos limites estabelecidos neste Termo de Referência e em seus anexos.
- 17.2.c) Após o término da operação, os serviços relativos à reconfiguração dos perfis de velocidade deverão ser contratados por meio de ordens de serviço emitidas pelo CONTRATANTE, conforme lista de preços. Esse serviço envolve a execução por um técnico especializado na

reconfiguração dos perfis na plataforma de rede, com a possibilidade de até 5 mudanças mensais.

- 17.2.d) A CONTRATADA deverá disponibilizar técnicos qualificados para a expansão e reconfiguração das plataformas de BSS e de inventário.
- 17.2.e) As alterações necessárias para adequação da plataforma serão contratadas por meio de ordens de serviço emitidas pelo CONTRATANTE, que só serão emitidas após o término da operação da rede.
- 17.2.f) Durante o período de até 30 meses a partir do início do contrato, a CONTRATADA será responsável por todos os ajustes necessários e solicitados pelo CONTRATANTE, dentro dos limites estabelecidos neste Termo de Referência e em seus anexos.

SEÇÃO 18 - ESPECIFICAÇÕES SISTEMA DE CLIENTES (CRM) E INVENTÁRIO

- 18.a) A CONTRATADA deverá fornecer uma plataforma que permita o controle completo de todo o inventário da rede, considerando todos os equipamentos, incluindo detalhes de placas, equipamentos, bastidores e sub-bastidores.
- 18.b) A CONTRATADA deverá fornecer uma plataforma de inventário georreferenciada para toda a rede de fibra, contendo detalhes das ruas, caixas de distribuição do Goiás de Fibra, rodovias atendidas, posicionamento das emendas, ocupação das fibras e demais itens.
- 18.c) A CONTRATADA deverá entregar uma ferramenta de inventário que possibilite o cruzamento das bases de ruas georreferenciadas com a base da rede FTTH. A ferramenta deverá também fazer o georreferenciamento das fibras do backbone.
- 18.d) A CONTRATADA deverá entregar uma plataforma de inventário em servidores redundantes, com capacidade para leitura simultânea de mais de 10 usuários. A plataforma deverá estar aberta para leitura e escrita, com graus de acesso diferenciados por colaborador.
- 18.e) A CONTRATADA deverá fornecer uma plataforma escalável, capaz de realizar todo o controle de faturamento dos serviços de voz e dados da rede, incluindo uma plataforma de bilhetagem e a execução de um relatório detalhado de tráfego de voz (DETRAF) com as operadoras.
- 18.f) A plataforma de inventário deverá integrar-se ao sistema de CRM, de forma a automatizar a rede, e incluir controle de escrita e direitos dos usuários. Deverá suportar, no mínimo, as seguintes funcionalidades:
- a) Gestão Financeira;
 - b) Gestão de usuários;
 - c) Interligação com a plataforma de georreferenciamento;
 - d) Emissão automática de faturas;
 - e) Controle de velocidades;
 - f) Controle das ONU em uso;

- g) Controle de contas a pagar;
 - h) Controle e emissão de billing;
 - i) Monitoramento de usuários;
 - j) Bloqueio de usuários;
 - k) Armazenamento de dados em banco de dados e em nuvem.
- 18.g) Os sistemas de CRM e inventário devem ser em formato aberto, permitindo a integração com outras plataformas do Estado.
- 18.h) A plataforma de inventário deverá permitir o cadastro dos números de série das placas que compõem a rede, incluindo sobressalentes, e deverá ser capaz de emitir relatórios técnicos relacionados ao inventário de toda a rede.
- 18.i) A CONTRATADA deverá garantir a integração da base de dados com os serviços do Governo.
- 18.j) A CONTRATADA deverá prever horas técnicas para a customização dos sistemas de gerência, plataformas de inventário e plataforma de clientes. Durante o período de operação, a CONTRATADA será responsável por todas as customizações solicitadas pelo GOVERNO, a fim de garantir a total operacionalidade da plataforma com as informações necessárias e requeridas pelo GOVERNO.
- 18.k) Após o período de operação e ainda dentro do período do CONTRATO, o CONTRATANTE poderá solicitar por meio de ordens de serviço específicas, serviços técnicos de customização da Plataforma de Inventários e CRM, conforme item 52 do ANEXO IV.G.
- 18.l) A CONTRATADA deverá manter as bases de dados em total sigilo, atendendo aos requisitos de proteção de dados estabelecidos pela LGPD.

SEÇÃO 19 - OPERAÇÃO DA REDE

- 19.a) Os procedimentos de operação de rede para este projeto deverão assegurar a continuidade dos serviços prestados com qualidade, confiabilidade e segurança.
- 19.b) A operação da rede deverá ser inteiramente executada pela CONTRATADA, utilizando recursos próprios e, eventualmente, recursos terceirizados, conforme sua definição. No entanto, a CONTRATADA assumirá total responsabilidade pelos custos, pelas responsabilidades e pelos resultados das atividades, garantindo o cumprimento dos indicadores de qualidade e desempenho contratados.
- 19.c) Este documento estabelece a visão geral da operação de rede do CONTRATO, incluindo as localidades de atendimento, os serviços associados, a topologia de rede, as demandas associadas à gerência de redes, o CGR com sua estrutura, os requisitos de segurança, os sistemas de suporte associados, a gerência de falhas, a gerência de desempenho, os processos de manutenção e restauração, os indicadores de operação, os requisitos de segurança, o provisionamento, a gestão de sobressalentes, os procedimentos de aceitação de implantação, os requisitos de informações para gestores do Governo, os processos de supervisão pelos gestores do Governo e o processo de substituição da empresa de operação.
- 19.d) Abaixo, seguem as visões gerais do sistema de gerência de redes ópticas com base nas Recomendações ITU-T M.3010, G.876 e G.7710. A CONTRATADA deverá adotar as disposições obrigatórias dessas recomendações, permitindo a interoperação e a integração entre os sistemas de operações (OS/OSS) componentes do sistema de gerência.
- a) **M.3010:** Define a arquitetura geral da NMS para redes de telecomunicações, incluindo a estrutura em camadas e as interfaces entre essas camadas.

- b) **G.876:** Estabelece os requisitos específicos para a NMS na camada de gerenciamento de rede (NMS), incluindo as funções de monitoramento, controle, análise e gerenciamento de falhas.
- c) **G.7710:** Estabelece os requisitos específicos para a NMS na camada de gerenciamento de elementos (EMS), incluindo os protocolos de gerenciamento específicos para diferentes tipos de elementos da rede.

19.1 VISÃO GERAL

19.1.a) A Figura 20 mostra, esquematicamente, uma visão geral da operação prevista para a rede do CONTRATO. Nela, pode-se visualizar os principais elementos do ecossistema de gerência, operação, manutenção e prestação de serviços deste projeto.

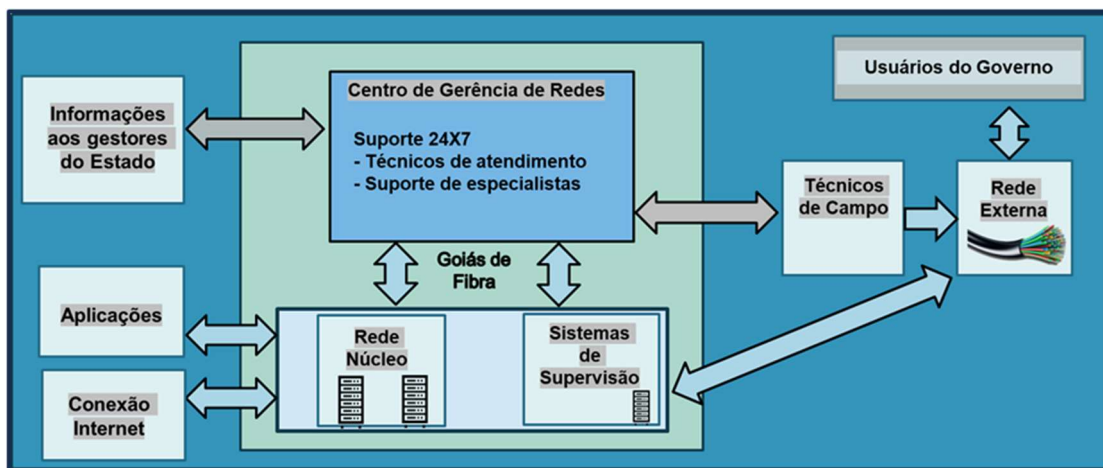


Figura 20: Visão Geral da Operação da rede do Projeto Goiás de Fibra

19.1.b) O Centro de Gerência de Redes (CGR) desempenha um papel central nos processos de operação, manutenção (corretiva, preventiva e preditiva) e restauração, contando com equipes técnicas de atendimento (24x7x365), suporte especializado e ferramentas de supervisão, monitoramento e análise de desempenho.

- 19.1.c) O CGR será responsável por gerar informações em tempo real para que os gestores do Governo do Estado e/ou seus representantes possam acompanhar a situação da rede e dos serviços associados, além de fornecer indicadores de desempenho e possibilitar a comunicação direta.
- 19.1.d) Além disso, o CGR gerenciará o despacho, monitoramento, orientação, fornecimento de informações, suporte e gestão dos técnicos de campo, que serão responsáveis pelas ações de restabelecimento de falhas e resolução de problemas em campo.
- 19.1.e) A rede terá seu núcleo disposto em duas infraestruturas localizadas na cidade de Goiânia, onde estarão os equipamentos que controlam toda a rede, conectando-a aos Data Centers do Governo e ao mundo exterior, incluindo a internet, aplicações e outras operadoras.
- 19.1.f) Os sistemas de supervisão gerenciarão todos os elementos da rede e toda a extensão da rede de fibra óptica do CONTRATO.
- 19.1.g) Em caso de falhas ou problemas de desempenho, os diversos usuários do Governo deverão entrar em contato com o CGR para relatar a situação adversa e solicitar as devidas soluções. O funcionamento do CGR deverá ser ininterrupto: 24x7x365.
- 19.1.h) Dada a dimensão territorial do CONTRATANTE, a CONTRATADA deverá estabelecer pontos de presença no interior do Estado, onde estarão disponíveis técnicos, veículos e recursos sobressalentes para agilizar o atendimento a eventuais anomalias e necessidades de intervenção, garantindo que os tempos de reparo e outros indicadores permaneçam dentro dos parâmetros formalizados com o CONTRATANTE.
- 19.1.i) O CONTRATANTE contará com uma empresa terceirizada para dar suporte ao acompanhamento e supervisão dos processos de operação realizados pela CONTRATADA, conforme descrito neste documento, sendo essa empresa designada como o “representante do CONTRATANTE na operação”.

19.2 SERVIÇOS A SEREM PRESTADOS

19.2.1 Conexão com a Internet

- a) 500 Mbps – Pequenas escolas e Pontos de Serviço do Governo com poucos servidores;
- b) 1.000 Mbps- Escolas de médio porte e Wi-Fi;
- c) 5.000 Mbps –Escolas grandes e prédios de médio porte;
- d) 10.000 Mbps – Universidade e Escolas de Grande Porte;
- e) Taxa de crescimento de banda até 20%, pelo período de operação ou sob nova demanda durante o período do contrato.

19.2.2 Rede Privada Fibra Óptica

- a) Rede *backbone*;
- b) Rede FTTH;
- c) Infraestrutura da rede;
- d) Core DWDM;
- e) Core IP.

19.2.3 VoIP

- a) Comunicação de voz para Governo;
- b) Interconexão com operadoras;
- c) Telefones IP;
- d) ATA IP.

19.2.4 Rede Wi-Fi Pública

- a) Premissa de capacidade: 1.000 Mbps por unidade;
- b) Os cidadãos que desejarem utilizar o serviço deverão se cadastrar em um portal, desenvolvido e operado pela CONTRATADA.

19.2.5 Core de Segurança

- a) Firewall, AntiDDoS, Investigação.

19.2.6 CRM e Inventário

- a) Controle de serviços e usuários;
- b) Controle dos elementos e rede em formato de inventário.

19.2.7 Infraestrutura

- a) Infraestrutura dos concentradores P1 e P2;
- b) Infraestrutura do CGR;
- c) Infraestrutura e elementos de suporte;
- d) Suporte de combustível para os GMG.

19.2.8 Suporte de Campo dos Clusters

- a) Equipes para gestão e retirada de falha em campo;
- b) Equipes de reparo de equipamentos;
- c) Equipes para reparo de rede;
- d) Equipes para recomposição da rede óptica – Vandalismos e Acidentes;
- e) Suporte às equipes com veículos, equipamentos teste, peças, EPI etc.;
- f) Serviço geral de zeladoria e reparo em campo;
- g) Serviços de jardinagem nos sites.

19.2.9 Suporte Operacional do Core/INFRA/CGR

- a) Equipes de centro de gerência física em Goiânia N1 e N2;
- b) Equipe N3 de suporte do fabricante;
- c) Serviço geral de zeladoria, limpeza e bem-estar do CGR;
- d) Serviço de zeladoria, limpeza, jardinagem nos concentradores;
- e) Serviço de suporte e combustível ao GMG fixos e móveis.

- f) Serviço administrativo para CGR (copa, café, limpeza geral)
- g) Serviços de vigilância física de 24hx7 para CGR.

19.3 EQUIPE TÉCNICA E SUPORTE

19.3.1 Equipe Técnica Local

- 19.3.1.a) A CONTRATADA deverá fornecer equipes técnicas próprias para desempenhar trabalhos relacionados à operação da rede local do CONTRATANTE.
- 19.3.1.b) A CONTRATADA deverá informar nos Relatórios Mensais de Operação as informações detalhando todos os profissionais e suas respectivas funções na operação do projeto.

19.3.2 Atendimento no CGR

- 19.3.2.a) Esses profissionais deverão atender e responder a todos os chamados de reclamações e demais eventos, por telefone, mensagens e aplicativos, abrindo imediatamente a ocorrência e iniciando os procedimentos de atendimento. Esses técnicos também serão responsáveis por acionar o suporte de níveis mais altos (2 e 3), assim como técnicos de campo, fornecedores, provedores, serviços terceirizados, concessionárias, entre outros agentes responsáveis pelos recursos necessários ao correto funcionamento da rede e à adequada prestação de serviços. Esses profissionais deverão receber treinamento específico para as rotinas e processos para os quais forem designados.
- 19.3.2.b) O dimensionamento dessa equipe será realizado pela CONTRATADA, levando em conta a escala de horários, a demanda de trabalho e os indicadores de atendimento. O CONTRATANTE, diretamente ou por meio de seus representantes na operação, poderá solicitar ajustes para adequar a equipe à qualidade da prestação de serviços necessária e contratada.

19.3.3 Técnicos de Campo

19.3.3.a) O dimensionamento dessa equipe será realizado pela CONTRATADA, levando em conta a escala de horários, a demanda de trabalho e os indicadores de atendimento. O CONTRATANTE, diretamente ou por meio de seu representante na operação, poderá solicitar ajustes para adequar a equipe à qualidade da prestação de serviços necessária e contratada.

19.3.4 Profissionais Especialistas

19.3.4.a) O dimensionamento dessa equipe será realizado pela CONTRATADA, levando em consideração a escala de horários, a demanda de trabalho e os indicadores de atendimento. O CONTRATANTE, diretamente ou por meio de seu representante na operação, poderá solicitar ajustes para adequar a equipe à qualidade da prestação de serviços necessária e contratada.

19.3.5 Gerente Técnico

19.3.5.a) Este profissional deverá estar sempre informado sobre todas as ações operacionais, orientando os diversos profissionais dentro de suas atribuições. Além disso, deverá articular com a CONTRATADA, o Governo e terceiros as ações necessárias para a manutenção da rede e dos serviços, assegurando o cumprimento dos níveis de qualidade e dos indicadores operacionais contratados.

19.3.6 Equipe Técnica Remota

19.3.6.a) A CONTRATADA deverá fornecer equipe técnica própria e/ou terceirizada para desempenhar trabalhos especializados relativos à operação de rede no Estado de Goiás, especialmente para funções de suporte especializado em diversos assuntos relacionados às tecnologias e sistemas utilizados na rede Goiás de Fibra e sua infraestrutura. Esta equipe, que pode atuar remotamente, deverá ter disponibilidade 24x7x365, com escala a ser

definida pela CONTRATADA, e será responsável por atender todas as demandas especializadas necessárias para a operação da rede.

- 19.3.6.b) O dimensionamento dessa equipe será realizado pela CONTRATADA, levando em conta a escala de horários, a demanda de trabalho e os indicadores de atendimento. O CONTRATANTE, diretamente ou por meio de seu representante na operação, poderá solicitar ajustes para adequar a equipe à qualidade da prestação de serviços necessária e contratada.

19.3.7 Profissionais de Suporte

- 19.3.7.a) A CONTRATADA deverá destacar profissionais de diversas especialidades para as atividades de suporte, que poderão trabalhar local ou remotamente, dependendo da atividade e da decisão da CONTRATADA. Essas atividades incluem gestão de almoxarifado, pessoal, logística, compras, controle de recursos e ferramentas, finanças, contas a pagar, entre outras atividades necessárias para a gestão da operação da rede do CONTRATO.

19.3.8 Suporte dos Fornecedores

- 19.3.8.a) Durante a vigência do contrato de operação entre a CONTRATADA e o CONTRATANTE, a CONTRATADA deverá manter, às suas custas, um contrato de suporte com os fornecedores das tecnologias utilizadas no projeto, garantindo suporte remoto, manutenções (de equipamentos, placas, sistemas) e atualizações.

19.4 RECURSOS E FERRAMENTAS

- 19.4.a) A CONTRATADA deverá prover todos os recursos e ferramentas necessários para a adequada prestação de serviços de operação da rede do CONTRATO. Isso inclui todos os itens consumíveis, ferramentas de trabalho de todos os profissionais, veículos e materiais necessários para o cumprimento das obrigações associadas ao projeto.

- 19.4.b) O dimensionamento desses recursos será realizado pela CONTRATADA, considerando o planejamento operacional e os indicadores de atendimento. Este dimensionamento deverá ser compartilhado mensalmente com os representantes do Governo e com seu representante na operação.
- 19.4.c) A CONTRATADA deverá fornecer, no Relatório Mensal de Operação, informações detalhadas sobre os recursos e ferramentas de suporte, como controle de estoque, consumo mensal e eventuais pontos críticos para o suporte à operação. Essas informações deverão incluir dados estatísticos e de planejamento sobre consumo, manutenções associadas, necessidades de ferramentas e demais recursos, além de alertas sobre estoques críticos.

19.5 GESTÃO DE OPERAÇÃO

19.5.1 Gestão de Problemas de Rede e Serviços

- 19.5.1.a) Os problemas na prestação de serviços deverão ser tratados pelo CGR. Os eventos deverão ser identificados, categorizados e priorizados. O início do tratamento será realizado pela equipe de suporte Nível 1 (atendimento), com o apoio de ferramentas e aplicativos de monitoramento de eventos, diretamente integrados a outras plataformas, incluindo o CRM e sistemas de gestão de desempenho de rede, sendo transformados em BA para tratamento pela Gestão de Incidentes.
- 19.5.1.b) De acordo com a análise realizada no primeiro nível de suporte, os eventos poderão ser encaminhados ao Nível 2 (especialistas). O suporte de Nível 2 poderá escalar o problema ao Nível 3, suporte remoto, quando necessário. Os eventos serão tratados de forma fim a fim para sanar falhas, anormalidades, degradações ou problemas que afetem os serviços, equipamentos, sistemas e redes. Para os incidentes cuja causa raiz não tenha sido identificada durante o tratamento, ou que causem

degradações que comprometam o desempenho da rede, falhas crônicas, graves ou recorrentes, deverão ser abertos BA de problema críticos nas ferramentas específicas.

19.5.2 Gestão do Inventário

- 19.5.2.a) A CONTRATADA será responsável por todas as atividades relacionadas à gestão de inventário físico e lógico, incluindo a identificação, controle, atualização, licenciamento e reconciliação de equipamentos, sistemas, redes e serviços, bem como a documentação associada. As informações sobre o inventário devem ser permanentemente atualizadas e estar disponíveis para consulta do CONTRATANTE e seus representantes na operação.

19.5.3 Gestão de Suporte Operacional

- 19.5.3.a) A CONTRATADA será responsável pela equipe de gestão de suporte operacional, estabelecida no CGR, que fará o despacho de equipes, equipamentos, ferramentas, sobressalentes e materiais para serviços de campo, incluindo ações de instalações, manutenções corretivas, preventivas e demais serviços.
- 19.5.3.b) A seleção dos enviados a campo levará em consideração a disponibilidade, a distância ao local de atendimento e a especialização adequada. A comunicação entre a equipe em campo e o CGR será mediada pela equipe de suporte Nível 1, que poderá encaminhar o acompanhamento para a equipe de suporte Nível 2 ou outros agentes, conforme a necessidade de especialização.
- 19.5.3.c) A CONTRATADA deverá adotar progressivamente sistemas com Inteligência Artificial para suporte aos técnicos, acompanhando a tendência do mercado. As equipes responsáveis pelo despacho e backoffice deverão fornecer todo o suporte necessário às atividades da operação.

- 19.5.3.d) A equipe do CGR prestará todo o suporte necessário aos técnicos de campo para que executem suas atividades com máxima eficiência e rapidez. Eles também serão responsáveis pelo registro da atividade (BA), acompanhamento, registros e encerramento da atividade.

19.5.4 Supervisão e Monitoramento Remoto de Fibra

- 19.5.4.a) A supervisão dos equipamentos de medição OTDR será realizada pela CONTRATADA por meio de plataformas de gerência especializadas, que integrarão o sistema de gerência.

19.5.5 Gestão de Conexão e Adequação de Serviços

- 19.5.5.a) A CONTRATADA será responsável pelo processo de conexão de novos serviços e atendimentos, bem como pelas adequações, adições e modificações em serviços já implantados, devendo abrir e fechar os chamados de operação.
- 19.5.5.b) A CONTRATADA deverá classificar o atendimento, planejar e executar as ações necessárias, em conformidade com os indicadores estabelecidos pelo CONTRATANTE. Essas ações devem ser detalhadas no Relatório Mensal de Operação, que será disponibilizado aos representantes do CONTRATANTE na operação.

19.5.6 Supervisão dos Usuários Conectados e Recursos

- 19.5.6.a) A CONTRATADA deverá disponibilizar e instalar aplicativos nos equipamentos do CONTRATANTE conectados ao CONTRATO, para permitir a avaliação das características de serviço e desempenho a partir da perspectiva dos usuários.
- 19.5.6.b) Este aplicativo deve ter codificação aberta e pode ser uma solução já existente e de disponibilidade gratuita, desde que sua eficácia e precisão sejam comprovadas, conforme avaliação dos representantes do CONTRATANTE na operação.

- 19.5.6.c) Os resultados das medições provenientes desses aplicativos deverão ser disponibilizados à CONTRATADA e aos seus representantes na operação, tanto nos relatórios apresentados, incluindo o Relatório Mensal de Operação, quanto em tempo real no aplicativo de monitoramento disponibilizado para o CONTRATANTE e seus representantes na operação.
- 19.5.6.d) A finalidade desse aplicativo é possibilitar a leitura da qualidade dos serviços sob a perspectiva dos usuários.
- 19.5.6.e) A CONTRATADA deverá dimensionar sua equipe para atender todas as atividades previstas.
- 19.5.6.f) No Relatório Mensal de Operação, a CONTRATADA deverá informar aos representantes do CONTRATANTE na operação os recursos humanos, com os respectivos contatos, responsáveis pelas diversas atividades.

19.5.7 Gestão de Janelas de Manutenção

- 19.5.7.a) A CONTRATADA deverá informar previamente sobre a necessidade de interrupção dos serviços para procedimentos de manutenção e restauração. As informações devem incluir detalhes sobre os problemas ou procedimentos que serão tratados, os usuários e serviços que serão afetados, a previsão de tempo de interrupção e, se o tempo exceder o previsto, os eventos que causaram o atraso, as ações associadas e as novas previsões de restauração.
- 19.5.7.b) A comunicação deverá ser feita aos representantes do CONTRATANTE na operação, que, por sua vez, informarão os gestores designados pelo CONTRATANTE. Quando as intervenções exigirem o desligamento de serviços ativos, o gestor do CONTRATANTE deverá fornecer autorizações prévias.

19.6 SUPORTE TÉCNICO NA OPERAÇÃO

19.6.1 Suporte Técnico Nível 1 (Operação)

- 19.6.1.a) O Suporte Técnico Nível 1 será composto por técnicos alocados no CGR, trabalhando presencialmente em regime 24x7x365, conforme escala definida pela CONTRATADA. Esses técnicos atuarão na sala principal, em frente ao telão e aos seus computadores e terminais, de onde terão acesso às informações da rede monitorada. Eles estarão prontos para receber chamados informando problemas e solicitando atendimento.
- 19.6.1.b) A partir dos chamados, serão abertos bilhetes e iniciados os procedimentos de restauração, primeiramente com rotinas próprias realizadas por esse nível de atendimento. Na sequência, contarão com o auxílio de especialistas do Nível 2, técnicos em campo, empresas terceirizadas, concessionárias, fornecedores ou especialistas remotos, conforme a complexidade do problema a ser tratado. Problemas mais complexos deverão ser imediatamente escalados ao Gerente de Operação, que alocará os níveis de especialização e recursos necessários para a solução do problema.
- 19.6.1.c) O dimensionamento do Suporte Técnico Nível 1 deverá ser realizado pela CONTRATADA, levando em conta a escala de horários, a demanda de trabalho, os indicadores de atendimento e as condições logísticas do CONTRATANTE. O CONTRATANTE, diretamente ou por meio de seus representantes na operação, poderá solicitar ajustes para adequar a equipe à qualidade da prestação de serviços necessária e contratada.

19.6.2 Suporte Técnico Nível 2

- 19.6.2.a) O Suporte Técnico Nível 2 será composto por especialistas que estarão alocados no CGR, com disponibilidade 24x7x365, conforme escala definida pela CONTRATADA. Quando presentes, atuarão na sala principal, em frente ao telão e aos seus computadores e terminais, de onde terão acesso às informações da rede monitorada. A equipe de Suporte Técnico

Nível 1 receberá os chamados, fará o registro e, conforme a necessidade, encaminhará para o Suporte Técnico Nível 2, que tomará todas as ações técnicas adequadas aos processos de manutenção (corretiva, preventiva, preditiva), implantação e ativação de serviços. Eles orientarão os Técnicos de Campo sobre as ações necessárias e escalarão os problemas, conforme necessário, para o Gerente Técnico, para o Suporte Nível 3, para o Suporte Remoto dos Fornecedores e solicitarão ao Suporte Técnico Nível 1 que estabeleçam contatos com terceiros, concessionárias e outros agentes. Além disso, irão cooperar na prestação de informações aos reclamantes e aos representantes do Governo e/ou seus representantes na operação.

- 19.6.2.b) O dimensionamento do Suporte Técnico Nível 2 deverá ser realizado pela CONTRATADA, levando em conta a escala de horários, a demanda de trabalho, os indicadores de atendimento, as especializações necessárias, entre outros fatores. O CONTRATANTE, diretamente ou por meio de seu representante na operação, poderá solicitar ajustes para adequar a equipe à qualidade da prestação de serviços necessária e contratada.

19.6.3 Suporte Técnico Nível 3

- 19.6.3.a) O Suporte Técnico Nível 3 será composto por especialistas com relevante experiência nas diversas especializações críticas para o adequado funcionamento da rede e para a prestação de serviços do CONTRATO A disponibilidade deverá ser 24x7x365, conforme escala gerenciada pela CONTRATADA, e o local de trabalho poderá ser presencial, no CGR, ou remoto, conforme definido pela CONTRATADA, desde que assegurada a disponibilidade e a capacitação para a resolução dos problemas que lhes forem escalados.
- 19.6.3.b) A atuação do Suporte Técnico Nível 3 na solução de problemas será iniciada após ser acionado por Suporte Técnico Nível 2 ou pelo Gerente Técnico. Esses especialistas continuarão acompanhando os trabalhos até a solução dos problemas identificados, oferecendo suporte às equipes

técnicas locais (CGR e campo) e poderão solicitar suporte especializado dos fornecedores, se necessário.

- 19.6.3.c) O dimensionamento do Suporte Técnico Nível 3 deverá ser realizado pela CONTRATADA, levando em conta a escala de horários, a demanda de trabalho, os indicadores de atendimento, a capacitação necessária, entre outros fatores. O CONTRATANTE, diretamente ou por meio de seu representante na operação, poderá solicitar ajustes para adequar a equipe à qualidade da prestação de serviços necessária e contratada.

19.6.4 Técnicos de Campo

- 19.6.4.a) O Suporte dos Técnicos de Campo será composto por técnicos experientes nas diversas atividades de campo. Isso abrange diversos equipamentos, sistemas, redes, infraestruturas, terminais e instalações de usuários, além das ferramentas e recursos de suporte associados à prestação de serviço do referido projeto. A disponibilidade deverá ser 24x7x365, conforme escala definida pela CONTRATADA.
- 19.6.4.b) A atuação dos Técnicos de Campo na solução de problemas será iniciada após ser acionado por Suporte Técnico Nível 1 ou pelo Gerente Técnico, e continuará em campo, com a execução dos serviços e a solução dos problemas identificados. Eles contarão com o apoio centralizado de sistemas, das Equipes de Suporte Níveis 1, 2 e 3, do Gerente Técnico e de outros recursos, conforme a necessidade específica.
- 19.6.4.c) O dimensionamento da equipe de Técnicos de Campo será realizado pela CONTRATADA e gerenciado pelo Gerente Técnico. Esse dimensionamento levará em conta a escala de horários, a demanda de trabalho, os indicadores de atendimento, a capacitação necessária, entre outros fatores. O CONTRATANTE, diretamente ou por meio de seu representante na operação, poderá solicitar ajustes para adequar a equipe à qualidade de prestação de serviços necessária e contratada.

19.7 CENTROS DE MANUTENÇÃO REGIONAIS

- 19.7.a) A CONTRATADA deverá implantar Centros de Manutenção Regionais, que concentrarão os recursos distribuídos pela região de atendimento para suportar e agilizar todos os procedimentos de operação descentralizada, permitindo maior eficiência no atendimento. Dentre esses procedimentos, destacam-se as manutenções corretiva, preventiva e preditiva, melhorias de desempenho e a conexão de novos clientes.
- 19.7.b) Esses centros devem dispor de recursos de apoio para todas as atividades descentralizadas, incluindo ferramentas, materiais consumíveis, sobressalentes, veículos, suporte de comunicação, estações de trabalho e monitoramento, espaço, acomodações, mobiliário e facilidades (como banheiros) para os técnicos de campo alocados no Centro de Manutenção Regional.
- 19.7.c) A CONTRATADA será responsável por decidir a quantidade, distribuição, localização, escolha dos imóveis, facilidades, mobiliário, sobressalentes, ferramentas, veículos, facilidades de comunicação, segurança, recursos computacionais, consumíveis, demais recursos e profissionais alocados, bem como por todos os custos e responsabilidades associados.
- 19.7.d) Essas unidades deverão permitir monitoramento remoto a partir do CGR, com câmeras e microfones que realizem a gravação do ambiente. Esses registros deverão estar disponíveis para os representantes do CONTRATANTE na operação.

19.8 GERÊNCIA DE FALHAS

- 19.8.a) A CONTRATADA deverá prover todos os recursos necessários para que a operação do CONTRATO conte com todas as facilidades de Gerência de Falhas, incluindo sistemas, ferramentas, materiais, recursos de suporte, consumíveis e pessoal especializado.
- 19.8.b) Os procedimentos devem ser iniciados no CGR, a partir de chamadas para o atendimento (Suporte Nível 1) ou pela identificação de problemas

através de sistemas especializados que gerem alarmes ou pela análise dos técnicos. Em seguida, o Suporte Nível 1 abrirá o chamado do problema (BA) e iniciará a atuação imediata, alocando especialistas do Suporte Nível 2, técnicos de campo, terceirizados, concessionárias ou outros recursos adicionais conforme necessário. Se o problema for caracterizado como de maior criticidade ou se o tempo de solução for mais prolongado, de acordo com os indicadores estabelecidos, o Gerente Técnico deverá ser informado para garantir a alocação dos recursos e sistemas adequados para reduzir o tempo de resolução.

- 19.8.c) Os serviços a serem executados abrangem a manutenção dos sistemas, equipamentos, redes, infraestrutura, terminais e instalações de usuários, bem como dos materiais que compõem o conjunto de recursos associados à prestação dos serviços previstos.
- 19.8.d) A Gerência de Falhas deverá fornecer o histórico de problemas e soluções, com os indicadores associados, e recomendar ações de melhoria.
- 19.8.e) Os BA abertos pela equipe de atendimento deverão ser devidamente encerrados com a aprovação do reclamante ou do membro da equipe responsável por sua abertura. Seus registros deverão ser armazenados e disponibilizados para consulta pela equipe da CONTRATADA, pelo CONTRATANTE e por seu representante na operação. Essa possibilidade de acesso deve incluir os aplicativos disponibilizados para o Governo e seus representantes na operação, para que possam acompanhar os processos associados.
- 19.8.f) A CONTRATADA será responsável por garantir que os sistemas e a equipe de Gerência de Falhas sejam capazes de receber, analisar, processar e dar o correto encaminhamento a todas as reclamações e informações trazidas pelos alarmes gerados pelos elementos de rede, sistemas, infraestruturas, equipamentos dos usuários e demais recursos utilizados na operação. Os elementos cujos alarmes não devam ser considerados

(ex.: equipamentos fora de operação ou em manutenção) deverão ser devidamente filtrados para que possam ser desconsiderados.

- 19.8.g) Todo o histórico de falhas deverá ser armazenado por pelo menos 90 dias e enviado periodicamente (semanalmente) para armazenamento no DATACENTER do CONTRATANTE.
- 19.8.h) As ações da Gerência de Falhas deverão ser reportadas mensalmente no Relatório de Operação. O CONTRATANTE, diretamente ou por meio de seu representante na operação, poderá solicitar ajustes para a adequação da equipe de manutenção e operação.

19.9 GERÊNCIA DE DESEMPENHO

- 19.9.a) A CONTRATADA deverá prover todos os recursos necessários para que a operação do CONTRATO conte com todas as facilidades de Gerência de Desempenho, incluindo sistemas, ferramentas, consumíveis e pessoal especializado. Os sistemas deverão fornecer soluções mediadas por acompanhamento técnico especializado para funções onde esse acompanhamento possa trazer benefícios, além de gerar automaticamente indicadores que estarão disponíveis nos aplicativos de acompanhamento do CONTRATANTE e seus representantes na operação, sem interferência humana na gestão desses dados. O objetivo é fornecer informações em tempo real diretamente dos sistemas. Caso a gestão técnica do CONTRATANTE identifique problemas nessas informações, deverá informar imediatamente aos representantes do CONTRATANTE na operação.
- 19.9.b) A gestão de desempenho deverá fornecer indicadores associados à rede e aos serviços, além de implementar ações de melhoria contínua do desempenho dos diversos equipamentos, sistemas, redes, infraestruturas, terminais e instalações de usuários e demais recursos utilizados na operação.

- 19.9.c) Os sistemas de Gerência de Desempenho deverão fornecer uma visão hierárquica e georreferenciada dos elementos, permitir acesso ao banco de dados para consultas (via SQL), possibilitar a criação de relatórios com diversas métricas e combinações de interesse para a operação, incluindo indicadores no padrão ANATEL.
- 19.9.d) Os sistemas deverão realizar a aquisição, tratamento, armazenamento e análise de dados disponibilizados por todos os elementos de rede, sistemas, equipamentos de usuários e recursos de infraestrutura, para cálculos estatísticos e elaboração de relatórios associados.
- 19.9.e) As ações da Gerência de Desempenho deverão ser reportadas mensalmente no relatório de acompanhamento da operação. Reuniões de acompanhamento mensais deverão ocorrer entre o Gerente Técnico da CONTRATADA e os representantes do CONTRATANTE na operação.
- 19.9.f) Os resultados obtidos pela Gerência de Desempenho deverão ser armazenados por pelo menos 90 dias e enviados periodicamente (mensalmente) ao datacenter do Governo, ficando sempre acessíveis aos responsáveis do Governo e seus representantes na operação.

19.10 OPERAÇÃO E GERÊNCIA DO WI-FI

19.10.1 Considerações sobre a operação Wi-Fi

- 19.10.1.a) O Governo do Estado de Goiás, com a finalidade de promover a inclusão digital e facilitar o acesso à Internet aos seus cidadãos, disponibilizará 130 pontos de acesso Wi-Fi 7 em locais selecionados. A CONTRATADA deverá operar e gerenciar toda a rede Wi-Fi, além de administrar o portal Web que fará o gerenciamento dos acessos.
- 19.10.1.b) As pessoas que desejarem utilizar os serviços deverão realizar um cadastramento para obter acesso.
- 19.10.1.c) A CONTRATADA deverá elaborar um plano de operação para a rede Wi-Fi e para o portal associado. Este plano deverá ser incorporado ao Plano de Operações, atualizado a cada 3 meses, e constar nas revisões do Plano de

Operações. Esses planos deverão ser discutidos com os representantes do CONTRATANTE na operação.

- 19.10.1.d) A CONTRATADA deverá incluir no Relatório Mensal de Operação informações sobre as ações, ativações, problemas, soluções, indicadores de operação e desempenho, relatórios de utilização, cadastros e características do serviço prestado. Essas informações deverão ser discutidas com os representantes do CONTRATANTE na operação com periodicidade mínima mensal.

19.10.2 Operação Wi-Fi

- 19.10.2.a) Oferecer suporte 24x7x365 para as necessidades provenientes da operação Wi-Fi, disponibilizando um canal específico para que os usuários possam solicitar suporte;
- 19.10.2.b) Monitorar o desempenho da rede Wi-Fi, consolidando informações como: níveis de ruído, relação sinal-ruído, interferência, potência de sinal, entre outros;
- 19.10.2.c) Realizar a administração, configuração e gerenciamento completo centralizado dos pontos de acesso Wi-Fi, incluindo funções de segurança para acesso e tráfego de dados, controle, gerenciamento de RF (Radiofrequência), gerenciamento de usuários e gerenciamento de dispositivos dos usuários;
- 19.10.2.d) Permitir o gerenciamento em pelo menos 03 (três) níveis de acesso à Console de Gerenciamento Web, sendo:
- 19.10.2.e) Administrador: acesso de leitura e escrita às configurações para o gerenciamento do sistema;
- 19.10.2.f) Operador: acesso de apenas leitura às configurações para monitoramento, sem permissão para alterar configurações;
- 19.10.2.g) Organizador de Visitantes: acesso e permissão exclusiva para criação de usuários temporários e visitantes para acesso à rede Wi-Fi;
- 19.10.2.h) Criar múltiplas redes distintas e segregadas, mas administradas na mesma console, permitindo a segmentação e o agrupamento de Pontos

de Acesso com objetivos comuns, facilitando a organização dos equipamentos gerenciados;

- 19.10.2.i) Prover informações e gerenciar possíveis ameaças à rede detectadas pelos sistemas gerenciados;
- 19.10.2.j) Gerenciar alertas da rede em tempo real, assim como realizar a identificação e listagem dos rádios vizinhos e respectivos SSID/BSSID que podem ser percebidos por cada AP;
- 19.10.2.k) Gerenciar e administrar informações como: listagem de usuários, AP, configuração dos controladores WLAN, utilização da rede, AP não autorizados;
- 19.10.2.l) Identificar e gerenciar de forma individualizada e centralizada cada AP remoto.

19.10.3 Portal Web

- 19.10.3.a) A CONTRATADA deverá implementar, disponibilizar e gerenciar um portal Web para a autenticação dos usuários, seguindo as regras definidas pelo Governo do Estado.
- 19.10.3.b) Disponibilizar acesso ao portal utilizando o protocolo HTTPS;
- 19.10.3.c) Permitir a criação e gestão de contas de usuários para acesso à rede Wi-Fi;
- 19.10.3.d) Armazenar esses usuários na solução de controladora wireless em nuvem e/ou em aplicação virtual instalada;
- 19.10.3.e) Operar e gerenciar recursos que permitam a autenticação através de um portal Web customizável (*captive portal*) para usuários visitantes, provendo nome de usuário e senha;
- 19.10.3.f) Gerenciar a autenticação de usuários via contas do Google Workspace;
- 19.10.3.g) Realizar registro e autenticação de usuários via Web, por meio de auto-registro ou login através de redes sociais, em conformidade com a LGPD;
- 19.10.3.h) Possibilitar a autenticação através de múltiplos fatores;
- 19.10.3.i) Implementar e gerenciar recursos de filtros de aplicação para reconhecimento e bloqueio de conteúdos cujo bloqueio seja definido

pelo CONTRATANTE ou pelo sistema Judiciário. As licenças associadas não deverão expirar.

19.11 MANUTENÇÃO E RESTAURAÇÃO

19.11.1 Manutenção Corretiva

- 19.11.1.a) Trabalhos associados às restaurações de sistemas, equipamentos, serviços, materiais ou instalações, com o objetivo de retorná-los às condições necessárias para executar uma função requerida após a ocorrência de falha.
- 19.11.1.b) A CONTRATADA deverá dispor de recursos técnicos, sobressalentes, ferramentas e sistemas para a realização da manutenção corretiva em todos os sistemas, equipamentos, redes e demais recursos utilizados na operação. Esses recursos devem possibilitar o reparo imediato de qualquer problema constatado, assegurando a restauração da normalidade e do perfeito funcionamento da rede.
- 19.11.1.c) A prestação dos serviços deve ser realizada a qualquer tempo, com o cumprimento dos prazos estabelecidos nos indicadores contratados. Os recursos técnicos utilizados na operação deverão contar com certificação de treinamento fornecida pelo fabricante, abrangendo os equipamentos, sistemas, tecnologias e redes envolvidos nas atividades de manutenção.
- 19.11.1.d) A CONTRATADA deverá apresentar um plano de manutenção corretiva antes do início da operação da rede, que deverá ser inserido no Plano de Operações. O plano deve prever os processos de restauração para os diversos problemas que possam afetar a rede. Este plano deverá ser revisto a cada 3 meses após o início do contrato, inserido na revisão do Plano de Operações, e analisado e discutido com os representantes do CONTRATANTE na operação.

19.11.2 Manutenção Preventiva

- 19.11.2.a) Trabalhos associados à manutenção, realizados em intervalos predeterminados ou de acordo com critérios estabelecidos, visando reduzir a probabilidade de falha ou a degradação do funcionamento de sistemas, equipamentos, materiais ou instalações, mantendo-os dentro das especificações originais dos fabricantes. Essas manutenções podem ser divididas em temporais e por condições do elemento considerado.
- 19.11.2.b) A CONTRATADA deverá dispor de recursos técnicos, ferramentas e sistemas para a realização da Manutenção Preventiva em todos os sistemas, equipamentos, redes e demais recursos utilizados na operação, que possam se beneficiar dessa manutenção para melhorar a confiabilidade de toda a rede. O objetivo é melhorar a qualidade, estabilidade, minimizar falhas e atender aos indicadores estabelecidos.
- 19.11.2.c) A CONTRATADA deverá apresentar um plano de Manutenção Preventiva antes do início da operação. Esse plano deverá ser inserido no Plano de Operações, atualizado a cada 3 meses e incluído na revisão do Plano de Operações a ser apresentado. Este plano deverá ser discutido com a Empresa Fiscalizadora na operação.
- 19.11.2.d) O plano deve conter toda a previsão de manutenção preventiva com frequência programada, bem como as manutenções preventivas desencadeadas a partir de informações de necessidade, como a constatação de anormalidades em sistemas, equipamentos, redes e demais recursos utilizados na operação.

19.12 INDICADORES DE OPERAÇÃO

19.12.1 Níveis de Criticidade de Falhas (CGR)

- 19.12.1.a) Os serviços executados pela CONTRATADA serão avaliados mensalmente pela EMPRESA FISCALIZADORA, a partir dos Indicadores apurados e Relatórios de Serviços Executados, elaborados pela CONTRATADA.

- 19.12.1.b) A EMPRESA FISCALIZADORA avaliará os Relatórios de Serviços Executados e Indicadores apurados, emitirá Relatório de Avaliação em até 30 (trinta) dias e encaminhará ao CONTRATANTE para emissão do “de acordo”.”
- 19.12.1.c) Para emissão do Relatório de Avaliação, a EMPRESA FISCALIZADORA avaliará o atendimento aos indicadores de implantação e operação, o que poderá ensejar variação do pagamento pela aplicação de descontos/penalidades, conforme descrição do ANEXOS IV.E, IV.I, IV.J, IV.K e ANEXO IV- TERMO DE REFERÊNCIA (seção 23 e seção 24).)
- 19.12.1.d) As partes deverão realizar uma reunião de alinhamento mensal para conferência dos indicadores e do Valor Devido.
- 19.12.1.e) Após a apuração dos resultados dos indicadores, será autorizada a emissão da fatura relativa à operação.
- 19.12.1.f) A CONTRATADA deverá garantir um nível de qualidade de serviço desejado, utilizando medidas e métodos de processamento para diagnosticar o desempenho dos elementos considerados (sistema, equipamento, rede, infraestrutura), com dados obtidos pelos sistemas de supervisão e gerência centralizados. Deverão ser realizadas amostragens e análises para definir a necessidade de intervenção.

19.13 REQUISITOS DE SEGURANÇA

- 19.13.a) A CONTRATADA deverá assegurar o uso de mecanismos criptográficos para a transmissão e armazenamento de dados, baseados em padrões matematicamente comprovados e amplamente reconhecidos pelo mercado, garantindo o sigilo e a integridade na transmissão de dados. Como exemplos: Hash-SHA2-512, Simétrico-AES-256, e Assimétrico-RSA-2048.
- 19.13.b) Todo acesso aos sistemas críticos deverá ser controlado e administrado pela CONTRATADA, protegido por senhas (ou biometria), e os registros de entrada, ações, permanência e saída deverão estar disponíveis para eventual auditoria.

- 19.13.c) O acesso remoto só deverá ser permitido por meio de conexões seguras, utilizando VPN.
- 19.13.d) Os sistemas deverão conter mecanismos de backup automático, com frequência definida pela CONTRATADA, que possibilitem a restauração dos dados em caso de falha, com capacidade de tolerância a falhas e de retorno às condições de operação.
- 19.13.e) Todo o acesso ao CGR e às infraestruturas que abrigam o core da rede deverá ser protegido por controle de acesso com leitura biométrica, com registros controlados pela CONTRATADA.

19.14 APROVISIONAMENTO

- 19.14.a) A CONTRATADA deverá realizar todo o provisionamento necessário para criar a base de dados de todos os usuários nos sistemas de operação, incluindo CRM, sistemas de gerenciamento e outros sistemas utilizados pela CONTRATADA. Todos esses dados deverão ser armazenados em sistemas dedicados, com backup, e transferidos periodicamente para o DATACENTER do Governo.
- 19.14.b) Todas as funções e comandos necessários ao provisionamento dos usuários e elementos de rede deverão ser executados pelo sistema de gerenciamento centralizado remoto.
- 19.14.c) A CONTRATADA deverá realizar todos os provisionamentos de serviços utilizando dados de rastreabilidade do serviço, identificados por um nome de rastreabilidade composto por origem_destino_número sequencial.
- 19.14.d) A CONTRATADA deverá prover o provisionamento em todas as camadas da rede e em todos os equipamentos.
- 19.14.e) A CONTRATADA também deverá configurar os filtros no FIREWALL e executar todas as alterações solicitadas pelo Governo.

19.15 ARMAZENAGEM DE DADOS

- 19.15.a) A CONTRATADA deverá realizar a armazenagem contínua de todas as informações associadas à operação, como provisionamento, configuração de sistemas, configurações de usuários, eventos de falhas, informações de desempenho, relatórios e registros sistêmicos gerados, pelo período mínimo de 30 dias, com backup e transferência periódica das informações para o DATACENTER do Governo. Informações críticas para a operação e identificadas pela Empresa Fiscalizadora, devem ser enviadas para o DATACENTER do Governo com periodicidade menor, de forma a garantir a segurança e continuidade da operação.
- 19.15.b) A recuperação seletiva de dados deverá ser disponibilizada, garantindo a eficiência no processo de recuperação, especialmente dos dados críticos para a operação.
- 19.15.c) Todas as informações de cadastro dos recursos físicos e lógicos que compõem os recursos de operação deverão ser protegidas pelos mecanismos de armazenamento de dados mencionados.
- 19.15.d) A CONTRATADA deverá apresentar um plano de armazenamento e segurança de dados antes do início da operação, que deverá ser inserido no Plano de Operações. Após o início da operação, a CONTRATADA deverá atualizar esse plano a cada 6 meses, inserindo-o nas revisões do Plano de Operações para discussão com os representantes da CONTRATADA na operação, bem como com especialistas do CONTRATANTE.

19.16 GESTÃO DE SOBRESSALENTES

- 19.16.a) A CONTRATADA deverá fornecer, armazenar e distribuir recursos sobressalentes de forma a garantir os itens necessários para os processos de operação e manutenção, com a diversidade e quantidade adequadas, de modo que a operação não seja impactada por atrasos em processos de restauração causados pela falta de disponibilidade de sobressalentes.

- 19.16.b) A CONTRATADA deverá gerir, pelo período de operação, toda a logística de sobressalentes, incluindo atividades de planejamento, administração, controle, limpeza, conservação, armazenamento, guarda, transporte, distribuição, logística direta e reversa (envio de placas, itens e equipamentos defeituosos para reparo), atendimento às demandas de sobressalentes e atualização dos sistemas de gestão.
- 19.16.c) A CONTRATADA deverá realizar periodicamente o levantamento das necessidades e das disponibilidades existentes, garantindo a adequação e o fornecimento imediato de recursos conforme as necessidades da operação.
- 19.16.d) Deverá realizar o controle dos estoques de cada item sobressalente, com a sua localização, utilizando os recursos logísticos mais eficientes, assim como o modal de transporte adequado para a movimentação de peças, sobressalentes, equipamentos e consumíveis, garantindo a manutenção preventiva, preditiva e corretiva da rede. A CONTRATADA deverá elaborar um plano de gestão de recursos sobressalentes antes do início da operação; este plano deverá ser inserido no Plano de Operações, atualizado a cada 3 meses e reincorporado na revisão do Plano de Operações. O plano deverá prever os recursos necessários para processos de manutenção e restauração em face dos diversos problemas que possam afetar a rede e deverá ser discutido com os representantes do Governo na operação.
- 19.16.e) A CONTRATADA deverá fornecer mensalmente informações sobre estoques de sobressalentes, itens enviados para reparo, aquisição e movimentação de itens consumíveis disponíveis para cada ponto de atendimento operacional. Essas informações deverão constar no relatório mensal de operação e incluir dados estatísticos e de planejamento sobre consumo, itens enviados e recebidos para reparo, itens consumíveis e alertas sobre estoques críticos. As estratégias de gestão de recursos operacionais deverão ser discutidas mensalmente com os representantes do CONTRATANTE na operação.

- 19.16.f) Ao final da operação da rede, a CONTRATADA deverá entregar todos os kits de sobressalentes não utilizados devidamente testados e operacionais ao CONTRATANTE.
- 19.16.g) Durante o período de operação, a CONTRATADA deverá realizar a gestão dos problemas de vandalismo, utilizando os kits destinados para esse fim.

19.17 ACEITAÇÃO DE NOVOS ELEMENTOS

- 19.17.a) A CONTRATADA deverá realizar os processos de aceitação dos equipamentos, sistemas, redes, infraestruturas, terminais e instalações dos usuários, bem como de demais recursos de suporte ao funcionamento da rede e dos serviços entregues pelos diversos fornecedores.
- 19.17.b) A aceitação de novos equipamentos e sistemas na rede, incluindo suas atualizações, deverá ser definida por meio de um processo formal de certificação, a fim de assegurar que os requisitos de segurança e desempenho sejam atendidos. Este processo deverá envolver testes operacionais e leituras pelos sistemas de gerenciamento para validar a aceitação.
- 19.17.c) A CONTRATADA deverá apresentar um plano para a aceitação de todos os elementos da rede mencionados, que deverá ser incorporado ao Plano de Operações. Este plano deverá detalhar os recursos, prazos, critérios técnicos de aceitação, a relação de testes a serem realizados para validação do funcionamento e as especificações, conforme os requisitos estabelecidos. O plano deverá ser apresentado antes das primeiras aceitações, revisado e incorporado nas atualizações do Plano de Operações.
- 19.17.d) Após a entrega das diversas fases do projeto, deverão ser realizadas reuniões para formalizar os elementos da rede aceitos. Essas reuniões deverão ocorrer entre a Empresa Fiscalizadora e os representantes da CONTRATADA na operação e implantação. Nessas reuniões, a

CONTRATADA deverá apresentar os documentos associados à aceitação, como fotos e relatórios com resultados de testes. Caso os representantes do CONTRATANTE considerem necessário, poderão ser agendadas visitas e testes em campo conjuntos para validação da aceitação.

- 19.17.e) Após o processo de aceitação, com ata de aceitação assinada pelos representantes da CONTRATADA e do CONTRATANTE, os elementos aceitos serão incorporados à operação da rede e passarão a ser parte integrante da rede monitorada.
- 19.17.f) Os relatórios mensais de operação deverão incluir informações sobre os novos elementos aceitos e incorporados à rede.
- 19.17.g) Eventuais pendências de aceitação identificadas deverão ser regularizadas em prazo estabelecido de comum acordo entre a CONTRATADA e os representantes do CONTRATANTE.

19.18 PLANO DE OPERAÇÃO

- 19.18.a) A CONTRATADA deverá elaborar e apresentar, em até 4 meses após a assinatura do contrato, um Plano de Operações da Rede Goiás de Fibra. Este plano, escrito em português, deverá ser atualizado trimestralmente, incorporando as devidas atualizações, que devem incluir os componentes de rede, equipamentos, infraestruturas, sistemas, redes de fibra e terminais de usuários adicionados ao sistema. O plano deverá ser enviado à Empresa Fiscalizadora para discussões e aprovação.
- 19.18.b) O Plano de Operações deverá conter:
- 19.18.c) Descrição de todos os processos de operação, manutenção, gerenciamento de redes, implantação, avaliação de desempenho, manutenções corretivas, preventivas e preditivas, aceitação de rede e serviços prestados, com devida caracterização.
- 19.18.d) Descrição dos elementos de rede, dos sistemas, das redes de fibra, do sistema de gerenciamento e seus diversos componentes, incluindo o sistema Wi-Fi.

- 19.18.e) Topologias, configurações e mapas das redes e sistemas.
- 19.18.f) Descrição das configurações, comissionamentos dos diversos equipamentos da rede e do sistema de gerenciamento.
- 19.18.g) Descrições das configurações associadas ao atendimento de cada ponto de entrega de serviço do sistema.
- 19.18.h) Dimensionamento e especificação do CGR e dos Centros de Manutenção Regionais.
- 19.18.i) Descrição dos processos de solução de falhas de diversas naturezas, incluindo procedimentos de prospecção de problemas, defeitos e alterações de desempenho.
- 19.18.j) Relatório dos principais problemas ocorridos (desde a última atualização), a solução encontrada e os procedimentos desenvolvidos para resolver o problema e minimizar a chance de recorrência.
- 19.18.k) Descrição dos procedimentos de manutenção corretiva, incluindo sistemas, ferramentas, equipamentos, profissionais e práticas realizadas.
- 19.18.l) Descrição dos procedimentos de manutenção preventiva, com detalhes sobre os sistemas, ferramentas, equipamentos, profissionais e práticas realizadas.
- 19.18.m) Planos de manutenção corretiva e preventiva.
- 19.18.n) Plano de armazenamento e segurança de dados.
- 19.18.o) Plano de gestão de sobressalentes.
- 19.18.p) Plano de gestão do CGR.
- 19.18.q) Plano de gestão dos Centros de Manutenção Regionais.
- 19.18.r) Plano de aceitação de todos os elementos de rede a serem incorporados.
- 19.18.s) Plano de operação para a rede Wi-Fi prevista e para o portal associado.
- 19.18.t) Descrição dos procedimentos de otimização da rede, incluindo sistemas, ferramentas, equipamentos, profissionais e práticas realizadas.
- 19.18.u) Descrição dos procedimentos para melhoria dos indicadores da rede, com detalhes sobre sistemas, profissionais e práticas realizadas.

- 19.18.v) Descrição dos procedimentos para a coleta dos indicadores da rede, incluindo sistemas, equipamentos, ferramentas, profissionais e práticas realizadas.
- 19.18.w) Propostas de melhorias nos procedimentos anteriores.
- 19.18.x) Descrição dos usuários atendidos e características dos serviços prestados.

19.19 SERVIÇOS DE SUPORTE

- 19.19.a) É parte do objeto deste TERMO DE REFERÊNCIA, durante o período de operação, o fornecimento dos serviços de suporte técnico especificados abaixo, a serem ofertados em regime 24x7 (24 horas por dia, 7 dias por semana).
- 19.19.b) Suporte especializado: Conforme a necessidade de complemento das capacitações alocadas presencialmente, incluindo suporte dos fabricantes.
- 19.19.c) Suporte com especialista “in loco”: Para falhas emergenciais não resolvidas em até 6 horas após o acionamento do suporte.
- 19.19.d) Todos os custos necessários para prestar os serviços descritos neste tópico deverão estar incluídos no valor de operação da CONTRATADA. O suporte técnico será de inteira responsabilidade da CONTRATADA durante o período de operação.
- 19.19.e) A CONTRATADA e os fabricantes deverão comprometer-se a fornecer suporte técnico, conforme descrito neste tópico pelo período de operação e, para contratação adicional após o período de operação, pelo período do contrato. A CONTRATADA deverá apresentar um sumário de seus serviços, incluindo a abordagem técnica, as ferramentas utilizadas na prestação dos serviços e sua estrutura de atendimento.
- 19.19.f) Os especialistas da CONTRATADA deverão possuir amplo domínio de todas as características dos equipamentos, sistemas e softwares em conformidade com o objeto desta contratação (documentação, software, hardware etc.). A CONTRATADA deverá atender a todos os requisitos

especificados a seguir, que serão parte integrante do objeto do CONTRATO:

- 19.19.g) Receber e cadastrar problemas e/ou dúvidas técnicas por meio de uma Central de Atendimento (Help Desk) 24 horas por dia, 7 dias por semana.
- 19.19.h) Disponibilizar telefone 0800 (ligação gratuita) para atendimento em território nacional.
- 19.19.i) Disponibilizar acesso à Central de Atendimento via e-mail e portal World Wide Web na Internet (www).
- 19.19.j) Prover um workshop para apresentação da ferramenta web ao CONTRATANTE.
- 19.19.k) Prover todos os atendimentos telefônicos e textuais em português.
- 19.19.l) Disponibilizar três níveis de recorrência, sendo um deles em nível de Diretoria.
- 19.19.m) Realizar reuniões periódicas com o CONTRATANTE ou seu representante para discutir o histórico de falhas, falhas pendentes e SLA, conforme solicitado pelo CONTRATANTE e seus representantes. A periodicidade será definida de acordo com as necessidades do Governo.
- 19.19.n) Criar Registros de Ocorrência: A CONTRATADA deverá abrir um boletim de atendimento (BA) sempre que for realizada uma consulta ou solicitação de atendimento por parte do Governo e seus representantes. Para cada boletim de atendimento, deverá ser gerado automaticamente um código de identificação, que permitirá o rastreamento do BA e a consulta das respectivas ações via web, on-line e em tempo real, desde a sua abertura até o seu encerramento. Estes boletins deverão ser controlados via web, onde o Service Level Agreement (SLA) será gerenciado.
- 19.19.o) Prover ferramenta que permita a rastreabilidade do atendimento, incluindo informações sobre os profissionais envolvidos na abertura e no atendimento, o tempo de atendimento, o tempo de deslocamento da equipe para o campo, o tempo de execução dos serviços, os módulos

e/ou partes defeituosas identificadas durante a realização dos serviços, e os registros dos tipos de falha e as soluções adotadas.

- 19.19.p) O CONTRATANTE ou seus representantes poderão solicitar documentação detalhada, incluindo os comandos executados na solução da falha.
- 19.19.q) A base de conhecimento deve ser documentada, explicitando suas chaves de busca, bem como a estrutura da base de dados, de modo que esta possa integrar a base de conhecimento da CONTRATADA.
- 19.19.r) Confirmar o restabelecimento do serviço junto ao cliente final do Governo ou seus representantes.
- 19.19.s) Quando requerido, a CONTRATADA deverá fornecer suporte técnico no nível do fabricante, incluindo:
- 19.19.t) Gerenciamento dos problemas (controle de chamados dos problemas).
- 19.19.u) Resolução de problemas operacionais (identificação, análise e correção de problemas/causas).
- 19.19.v) Acompanhamento da progressão da resolução.
- 19.19.w) Diagnóstico remoto via conexão pela Internet ou por discagem.
- 19.19.x) Diagnóstico local, quando o diagnóstico remoto não for possível.
- 19.19.y) Recarga de software.
- 19.19.z) Suporte com manutenções programadas.
- 19.19.aa) Suporte para “troubleshooting”.
- 19.19.bb) Suporte técnico à Operação da Rede no nível do fabricante, incluindo o suporte necessário à implementação de novas facilidades, novos processos de gerenciamento, aprovisionamento e desempenho.
- 19.19.cc) Geração de scripts e comandos para a implementação dos serviços existentes.
- 19.19.dd) Identificação de interferências no bom funcionamento dos equipamentos e software, causadas por falhas sistêmicas de outras redes, que estejam sob o objeto deste contrato.

- 19.19.ee) Escalonamento dos problemas para o Suporte de Terceiro Nível do Fabricante, a pedido do Governo ou seus representantes, ou quando os tempos de resolução de problemas assim o exigirem.
- 19.19.ff) Disponibilizar para download todos os softwares, updates e patches, bem como a respectiva documentação, através da Internet (ferramenta web), com disponibilidade 24x7.
- 19.19.gg) Aplicação de patches e upgrades de versões de software e hardware, quando o diagnóstico para correção de falhas de qualquer nível de criticidade apontar essa necessidade. Cabe à CONTRATADA e ao fabricante a responsabilidade por aplicar esse tipo de correção em todos os elementos de rede ou softwares impactados.
- 19.19.hh) Disponibilizar acesso à documentação dos equipamentos e softwares, bem como às informações relativas a “bugs” documentados pelo fabricante.
- 19.19.ii) Fornecimento e instalação de novos releases de software e firmware, bem como a respectiva documentação (com identificação de compatibilidades e incompatibilidades), através da Internet com disponibilidade 24x7, para a solução de problemas (bugs) causados por falhas nos respectivos softwares.
- 19.19.jj) Correções de hardware e software necessárias para corrigir falhas de funcionamento ou melhorar o desempenho da rede.
- 19.19.kk) A classificação e reclassificação de todas as solicitações de suporte requisitadas pelo Governo ou seu representante, como problemas de criticidade dos tipos Emergencial, Crítico, Importante e Secundário, serão de responsabilidade da CONTRATADA, desde que tais classificações e reclassificações estejam de acordo com as definições acima. No caso de reclassificação de um problema, o tempo de resolução deverá ser contado a partir da data em que o problema foi reclassificado. A qualquer instante, o CONTRATANTE pode discordar da classificação adotada, obrigando-se a CONTRATADA a rever a classificação.

- 19.19.II) Os tempos para o retorno dos chamados, restabelecimento do sistema e solução definitiva serão contados a partir da abertura dos chamados no Help Desk. Os problemas deverão ser solucionados obedecendo às seguintes condições: Os níveis de criticidade serão considerados pelo CONTRATANTE no momento da abertura do chamado.

1. Emergencial	2. Crítico	3. Importante	4. Secundário
Indisponibilidade do serviço prestado aos órgãos do Governo e usuários que caracterize perda de conexão.	Indisponibilidade de equipamentos, sistemas e softwares em conformidade com o objeto desta contratação.	Indisponibilidade parcial dos equipamentos, sistemas e softwares em conformidade com o objeto desta contratação, com risco potencial de posterior indisponibilidade total.	A performance operacional da rede está prejudicada sem impacto nos serviços.

Tabela 25: Níveis de Alarme

	Emergencial	Crítico	Importante	Secundário
Janela de Suporte	(24X7)	(24X7)	(24X7)	(5X8)
Tempo de Retorno do Especialista	20 min.	30 min.	4 h.	6 h.
Tempo de recuperação da Falha	Conforme Tabela 1 do Anexo IV.K			
Quantidade Limite Mensal de Acionamentos	Ilimitado			

Tabela 26: Níveis de criticidade

19.20 DIMENSIONAMENTO DAS EQUIPES

- 19.20.a) A CONTRATADA deverá dimensionar a quantidade de colaboradores de forma a atender as premissas estabelecidas nos requisitos operacionais, prever o atendimento às escalas de trabalho, considerar as possibilidades de sinergia e atender aos números apresentados nos requisitos de volumetria de eventos, incidentes, demandas e elementos de rede, garantindo, sobretudo, o cumprimento dos indicadores, níveis de serviço e metas de atendimento.
- 19.20.b) A CONTRATADA deverá incluir em seu dimensionamento as seguintes informações:

- a) Volume de atividades geral;
 - b) Subdivisão estimada do volume geral para cada equipe;
 - c) Tempo médio de atendimento estimado para cada equipe;
 - d) Otimização de recursos através da utilização de sinergia entre equipes;
 - e) Volumetria de demandas semanal e horária;
 - f) Dimensionamento suficiente de forma a cumprir os SLA e indicadores.
- 19.20.c) A CONTRATADA deverá observar, no mínimo, o seguinte regime de trabalho para as atividades descritas na tabela abaixo. Os colaboradores da CONTRATADA deverão se revezar em turnos de trabalho, de forma a garantir os níveis de qualidade da rede Goiás de Fibra e a evitar a degradação e/ou descontinuidade no atendimento de serviços e reparos, considerando os horários de maior concentração de reclamações dos usuários, agendamentos ou falhas em equipamentos. Mediante acordo entre as partes, atividades com menor demanda poderá ser executada remotamente, por funcionários em regime de sobreaviso.
- 19.20.d) A CONTRATADA deverá apresentar uma proposta que atenda aos requisitos de turno de trabalho descritos abaixo e que garanta o cumprimento dos indicadores e níveis de serviços já apresentados.

	Turno de Trabalho		
	8hs x 5 dias	12hs x 5 dias	24hs x 7 dias
1.Gestão de Incidentes			x
2.Gestão de segurança de Rede			x
3.Gestão de Problemas		x	
4.Gestão de Mudanças	x		
5.Gestão de Desempenho	x		
6.Suporte N1			x
7.Suporte N2			x
8. Suporte N3			x

Tabela 27: Período de trabalho

- 19.20.d) Para as atividades de Gestão de Eventos, Incidentes e de Segurança de Redes e Serviços, fica facultada à CONTRATADA a segregação das equipes

em dois níveis de atendimento. O primeiro nível (N1) deverá estar capacitado não apenas para monitorar a rede, mas também para realizar a primeira análise técnica em alarmes e falhas de menor complexidade, com plena capacidade para executar scripts, guias de diagnóstico, procedimentos, e instruções armazenadas em repositórios. O escalonamento para uma equipe de conhecimento avançado ocorrerá somente quando todas as possibilidades forem exauridas no nível de especialização e conhecimento do N1. O segundo nível (N2) deverá ser capacitado para o tratamento técnico especializado em cada uma das tecnologias, possuindo conhecimento avançado e capacidade de diagnóstico e correção de falhas de alta complexidade.

- 19.20.e) O trabalho remoto será admitido para turnos de trabalho e equipes, conforme negociação específica entre as partes.
- 19.20.f) O compartilhamento de atividades entre as diversas disciplinas, com um funcionário atuando em mais de uma área, será admitido, desde que devidamente justificado e aprovado pelo Governo ou seus representantes.
- 19.20.g) A CONTRATADA poderá solicitar a qualquer momento a execução de atividades fora do regime inicialmente previsto, durante o período negociado entre as partes, para atender a demandas excepcionais.
- 19.20.h) A CONTRATADA deverá disponibilizar um coordenador técnico em regime 24x7, que servirá como preposto junto ao Governo.
- 19.20.i) Para as atividades de Gestão de Eventos, Incidentes e de Segurança de Redes e Serviços, caso haja a segregação das equipes em dois níveis de atendimento, os funcionários deverão possuir certificações compatíveis com as atividades desempenhadas.
- 19.20.j) Os colaboradores da CONTRATADA deverão passar por constante capacitação, incluindo treinamentos e reciclagens, para manter-se atualizados em relação a novas tecnologias, mudanças de topologia e facilidades da rede, novos procedimentos e fluxos de trabalho, entre outros.

- 19.20.k) O CONTRATANTE poderá, a qualquer momento, solicitar a substituição de um funcionário da CONTRATADA, caso se verifique qualificação insuficiente, postura inapropriada, entre outros motivos.

19.21 PLANO DE CONTINGÊNCIAS

- 19.21.a) A CONTRATADA deverá elaborar um plano de contingência, que deverá ser entregue e discutido com os representantes do CONTRATANTE na operação antes do início da operação, e revisado com periodicidade de 3 meses após o início da operação.
- 19.21.b) Este plano deve contemplar os procedimentos operacionais e de comunicação em caso de desastres, detalhando os procedimentos do CGR, de toda a equipe local e remota em situações de contingência, bem como o acionamento do suporte de terceiros, fornecedores, órgãos da administração pública e reforços necessários. Os recursos extras de suporte, como ferramentas, sobressalentes, geradores, veículos, dispositivos de comunicação etc., também deverão ser relacionados.
- 19.21.c) A CONTRATADA deverá documentar todos os planos e processos de operação e de implantação em arquivos digitais, disponibilizando-os para o CONTRATANTE.
- 19.21.d) Todos os planos devem ter controle de versão e atualização, conforme acordo realizado entre as partes.

19.22 INFORMAÇÕES PARA O CONTRATANTE

- 19.22.a) A CONTRATADA deverá disponibilizar os seguintes documentos, aplicativos e reuniões para o CONTRATANTE e seu representante na operação.

19.22.1 Relatório Mensal de Operação

19.22.1.a) A CONTRATADA deverá elaborar relatórios mensais de acompanhamento das ações de operação. Esse relatório deverá conter, no mínimo, as seguintes informações:

- a) Base atendida;
- b) Serviços oferecidos por unidade atendida;
- c) Quantitativos de atendimento;
- d) Quantitativos de equipamentos, sistemas e redes em operação;
- e) Ações de instalações e adequações;
- f) Ações de mudanças nos serviços;
- g) Chamadas recebidas;
- h) BA registrados e encerrados com resultado;
- i) Tempos para solução dos problemas;
- j) Problemas em aberto;
- k) Ações de manutenção corretiva;
- l) Ações de manutenção preventiva;
- m) Ações de manutenção preditiva;
- n) Resultados da gestão de desempenho;
- o) Resultados da gerência de falhas;
- p) Novos equipamentos, sistemas e redes incorporadas na operação;
- q) Novos equipamentos, sistemas e redes em processo de aceitação;
- r) Informações sobre o inventário de ativos do projeto;
- s) Informações sobre sobressalentes;
- t) Recursos e Ferramentas para a prestação de serviços;
- u) Equipe técnica envolvida no atendimento e suas funções;
- v) Indicadores de qualidade de rede;
- w) Indicadores de rede e atendimento contratados;

- x) Medições de indicadores a partir de aplicativos instalados nos equipamentos dos usuários;
- y) Ações de melhoria em andamento;
- z) Ameaças sofridas pelo sistema;
- aa) Pontos críticos da operação;
- bb) Recomendações;

19.22.2 Aplicativo para Acompanhamento da Operação

19.22.2.a) A CONTRATADA deverá descrever como será o seu aplicativo, que permitirá o acompanhamento por parte do CONTRATANTE e da Empresa Fiscalizadora. Este aplicativo deverá ser compatível com os sistemas iOS e Android e permitir o monitoramento de, pelo menos, os seguintes itens:

- a) A condição de prestação de serviço dos diversos atendimentos realizados;
- b) Condições dos elementos de rede, através dos alarmes informados em tempo real;
- c) Visualização do telão do CGR;
- d) BA registrados, com todas as informações de sua abertura, procedimentos demandados e encerramento;
- e) Os indicadores de rede;
- f) As características e qualidade do serviço vistas a partir das premissas dos usuários;
- g) As ações de manutenção em andamento;
- h) Os chamados de atendimento abertos e encerrados;
- i) As previsões de restabelecimento de atendimento;
- j) A inclusão de novos elementos operacionais na rede, com a data de sua ativação;
- k) Os relatórios de operação já disponibilizados;
- l) O aplicativo também deve permitir:
- m) Comunicação com a equipe de Suporte Nível 1;
- n) Comunicação com o Gerente Técnico;

- o) Solicitações de alterações de características de atendimento;
- p) Solicitações de inclusões de novos pontos de atendimento.

19.22.3 Reuniões Mensais para Acompanhamento da Operação

- 19.22.3.a) A CONTRATADA, representada por seu Gerente Técnico, deverá se reunir mensalmente com os representantes do CONTRATANTE para discutir o Relatório Mensal de Operação e todos os demais pontos de interesse das partes referentes à Operação do CONTRATO.
- 19.22.3.b) Além disso, deverão ocorrer reuniões mensais entre a CONTRATADA, representada por seu Gerente Técnico, e os representantes do CONTRATANTE para discutir os Planos de Operação.

19.23 PROCESSOS DE SUPERVISÃO PELA EMPRESA FISCALIZADORA

- 19.23.a) O CONTRATANTE e seu representante na operação deverão ter acesso em tempo real a todas as informações sobre a operação da rede, incluindo elementos ativos, qualidade de serviço, ações de manutenção e restauração, indicadores de disponibilidade e desempenho, além de informações sobre a previsão de restabelecimento.
- 19.23.b) O CONTRATANTE e seu representante na operação deverão ter a possibilidade de comunicação direta com o CGR por meio de ligações de voz, vídeo e mensagens.
- 19.23.c) A CONTRATADA deverá prover as condições técnicas necessárias para que o CONTRATANTE, a partir de seu dispositivo móvel (Android e iOS), possa acessar as referidas informações e se comunicar, sendo essa comunicação estabelecida através de aplicativos populares de comunicação (por exemplo, WhatsApp).
- 19.23.d) O Governo poderá designar representantes para realizar visitas de inspeção ao CGR e demais unidades do CONTRATO.
- 19.23.e) As visitas serão realizadas a critério do CONTRATANTE. Para a visita ao CGR, não será necessária comunicação prévia. No caso de visitas que

necessitem acompanhamento, o CONTRATANTE deverá avisar com 24 horas de antecedência. Um profissional da Empresa Fiscalizadora, devidamente cadastrado pela CONTRATADA, terá livre acesso e um local de trabalho no CGR.

19.24 PROCESSO DE TRANSIÇÃO DA OPERAÇÃO

- 19.24.a) A CONTRATADA deverá elaborar um plano para a transição da operação, a ser apresentado ao CONTRATANTE e à Empresa Fiscalizadora, em até 6 meses após a assinatura do CONTRATO entre as partes.
- 19.24.b) O plano deverá conter todas as informações necessárias para que o CONTRATANTE ou a empresa que vier a ser contratada assuma a operação da rede ao final do CONTRATO ou na hipótese de rescisão contratual antecipada, nos termos da legislação vigente e do CONTRATO. Esse plano deverá ser atualizado conforme as mudanças nas condições de operação, de forma a permanecer sempre atualizado.
- 19.24.c) A CONTRATADA deverá preencher completamente a planilha apresentada no ANEXO IV.I – PLANILHA DE INDICADORES DE OPERAÇÃO, e as respostas fornecidas servirão como elementos para a avaliação técnica do CONTRATANTE, referente aos requisitos para a contratação da operação para o CONTRATO.
- 19.24.d) A planilha proposta apresenta indicadores relativos aos equipamentos e serviços mencionados neste documento. Em alguns desses indicadores, é solicitado que a CONTRATADA anexe uma apresentação detalhando como pretende atender a cada tópico. Nesse caso, deverá ser disponibilizada uma apresentação explicando como a CONTRATADA atenderá ao referido tópico, o dimensionamento associado a esse atendimento, bem como os recursos e processos envolvidos. Também é solicitada a formalização do compromisso de atendimento aos indicadores.

19.25 CONSUMÍVEIS DE OPERAÇÃO, FROTA E COMBUSTÍVEL

- 19.25.a) Durante o período de operação, a CONTRATADA será responsável por todos os insumos necessários para a operação da rede, incluindo veículos, maquinários, equipamentos de teste, OTDR, analisador de espectro, EPI dos colaboradores, mão de obra, salários, diesel para todos os GMG, limpeza de filtros de ar, limpeza semestral dos sistemas de climatização, limpeza do CGR, jardinagem, máquinas de café, limpeza de banheiros, material de limpeza, serviços de zeladoria, serviços de copa e quaisquer outras necessidades apontadas pelo CONTRATANTE ou seu representante para a operação completa da rede.
- 19.25.b) Após o final do período de operação, a CONTRATADA deverá entregar todos os tanques de GMG abastecidos em sua máxima capacidade.
- 19.25.c) A CONTRATADA deverá entregar todos os sistemas de climatização testados, limpos e operacionais.
- 19.25.d) A CONTRATADA deverá entregar todos os serviços de zeladoria e jardinagem devidamente realizados e aprovados pelo CONTRATANTE.
- 19.25.e) A CONTRATADA deverá entregar todos os computadores do CGR íntegros e operacionais, sem desgastes.
- 19.25.f) As partes acordam que deverá haver um termo de transferência de responsabilidade para a operação da rede na última parcela de operação. Em caso de divergências relativas à entrega operacional da rede, o CONTRATANTE poderá reter pagamento em conformidade com o Contrato.

19.26 RESUMO DE SLA DE OPERAÇÃO

- 19.26.a) A CONTRATADA deverá garantir os SLA de operação descritos e exigidos no ANEXO IV.K, destacando-se que, para eventos de emergência, os SLA contidos na Tabela 26.

SEÇÃO 20 - CRESCIMENTO DE CAPACIDADE DE TODA A REDE E UPGRADE

- 20.a) A CONTRATADA deverá executar a expansão da capacidade da rede por meio de sua reconfiguração lógica, revisando os perfis de capacidade dos PSG. Essa atividade ocorrerá ao longo de 30 dos 60 meses de vigência do CONTRATO.
- 20.b) Durante os primeiros 30 meses de vigência do CONTRATO, a CONTRATADA deverá executar as atividades de reconfiguração lógica da rede e dos perfis de capacidade conforme as necessidades do CONTRATANTE, sem a cobrança de qualquer ordem de serviço associada à execução dessas atividades, limitado ao estabelecido neste Termo de Referência e em seus anexos.
- 20.c) A partir do 31º mês o CONTRATANTE poderá emitir ordens de serviços para a CONTRATADA executar as reconfigurações de serviços da rede e dos perfis de capacidade.
- 20.d) As demandas de crescimento de capacidade descritas como Crescimento A e Crescimento B serão acionadas conforme a necessidade e conveniência do CONTRATANTE durante o período de vigência do contrato.
- 20.e) A CONTRATADA deverá ativar as novas interfaces já instaladas na rede, ampliando a capacidade e reconfigurando os equipamentos e serviços.
- 20.f) A CONTRATADA deverá executar expansão da capacidade através da ativação da capacidade, execução de jumpers na rede, reconexão de equipamentos, visitas em campo e demais atividades necessárias.
- 20.g) A CONTRATADA deverá executar, conforme demanda do CONTRATANTE, os crescimentos de capacidade A e B nas redes DWDM e IP, incluindo a instalação de placas de transponders, de placas na rede IP e de portas XGSPON nas OLT, quando aplicável. Também poderá haver necessidade de expansões pontuais na rede, conforme demanda do CONTRATANTE.

- 20.h) Durante a operação, a CONTRATADA deverá realizar os upgrades de versões de firmware e softwares, de acordo com os procedimentos de expansão estabelecidos nos procedimentos de operação.

SEÇÃO 21 - REQUISITOS DE GARANTIAS DA REDE E DOS ELEMENTOS

21.1 GARANTIA E REPOSIÇÃO DE ELEMENTOS NO PERÍODO DE GARANTIA

- 21.1.a) A CONTRATADA deverá dar garantia total contra defeitos de fabricação de toda a rede pelo período mínimo abaixo descrito:
- a) Cabos ópticos: período do contrato;
 - b) Lançamento dos cabos ópticos: período do contrato;
 - c) Equipamentos DWDM, IP, IMS, OLT, ONU, WI-FI, plataformas e SW: período do contrato;
 - d) Infraestrutura civil: período do contrato;
 - e) Infraestrutura física: período do contrato;
 - f) Baterias de lítio: período do contrato;
 - g) Fontes e dispositivos de energia: período do contrato;
 - h) GMG: período do contrato;
- 21.1.b) Durante o período de operação, todos os custos de reposição de elementos defeituosos serão de responsabilidade da CONTRATADA.
- 21.1.c) Todas as garantias começarão a valer a partir da emissão do Termo de Recebimento Definitivo (TRD), que será emitido pelo CONTRATANTE.

21.2 SUPORTE PARA REPOSIÇÃO DE PLACAS E EQUIPAMENTOS

- 21.2.a) A CONTRATADA também deverá garantir o reparo de placas e elementos por defeitos de fabricação, a reposição de partes em caso de defeito de fabricação, acesso aos upgrades de versão de software, acesso aos upgrades de releases e acesso ao upgrade da plataforma de gerência para os seguintes elementos:
- a) Equipamentos DWDM: período do contrato;
 - b) Equipamentos IP: período do contrato;
 - c) Core Dados: período do contrato;
 - d) Plataforma de segurança e NG Firewall: período do contrato;

- e) Plataforma IMS: período do contrato;
- f) Baterias: período do contrato;
- g) Infraestrutura de gabinetes e containers: período do contrato;
- h) Fontes: período do contrato;
- i) GMG: período do contrato;
- j) Plataforma de gerência: período do contrato;
- k) Servidores de gerência: período do contrato;
- l) Demais elementos: período do contrato.

21.3 ASSISTÊNCIA TÉCNICA PÓS-GARANTIA

21.3.a) Após o término do Período de Garantia (no mínimo igual ao período do contrato), a CONTRATADA envidará seus melhores esforços para atender às seguintes condições:

- a) A CONTRATADA buscará fornecer partes, peças e componentes, inclusive montados em placas de circuito, para os equipamentos e periféricos que possuam vida útil comprovada de 15 anos, sempre que houver disponibilidade de estoque ou possibilidade de obtenção junto a seus fornecedores e parceiros tecnológicos (fabricantes dos equipamentos).
- b) A CONTRATADA e seus parceiros tecnológicos envidarão seus melhores esforços para realizar o reparo dos equipamentos, placas e peças que tenham vida útil comprovada de 15 anos, dependendo da viabilidade técnica e da disponibilidade dos componentes necessários.
- c) A CONTRATADA procurará enviar orçamento de reparo em até 5 (cinco) dias úteis a partir do recebimento da unidade defeituosa, salvo em casos de indisponibilidade de informações técnicas, componentes ou qualquer outra condição que justifique a necessidade de prazo maior.
- d) A CONTRATADA buscará manter o preço de reparo pós-garantia de todas as unidades fornecidas em até 40% do preço de aquisição das mesmas, corrigido pelos índices oficiais de inflação, sempre que possível e sujeito à variação dos custos de componentes e serviços no mercado. A decisão sobre a viabilidade do reparo ou a necessidade de fornecimento de uma nova unidade ficará a critério da CONTRATADA.
- e) A CONTRATADA envidará seus melhores esforços para que o tempo de reparo ou fornecimento de uma nova unidade não exceda 30 (trinta) dias para

unidades nacionais e até 60 (sessenta) dias para unidades importadas, contados a partir da aprovação do orçamento de reparo, podendo haver prorrogações em caso de dificuldades na obtenção de peças ou outros fatores externos.

- f) A unidade reparada contará com uma garantia de, no mínimo, 6 (seis) meses

SEÇÃO 22 - PROCEDIMENTOS E ETAPAS DO PROJETO

22.1 PROCEDIMENTO E ETAPAS DA IMPLANTAÇÃO

- 22.1.a) A CONTRATADA deverá, inicialmente, apresentar o projeto básico e executivo, detalhando todos os equipamentos, serviços, materiais e o procedimento para sua implantação.
- 22.1.b) Como primeira atividade, a CONTRATADA deverá entregar o PROJETO BÁSICO com todos os anexos solicitados.
- 22.1.c) Conjuntamente com os projetos que detalham todo o dimensionamento da rede, a CONTRATADA deverá submeter os respectivos projetos para aprovação do CONTRATANTE e da Empresa Fiscalizadora. A etapa de avaliação e aprovação é uma condição indispensável para a execução das obras. Será obrigatória a avaliação do PROJETO BÁSICO e dos PROJETOS EXECUTIVOS pela Empresa Fiscalizadora e sua aprovação pelo CONTRATANTE. O prazo de aprovação do PROJETO BÁSICO pelo CONTRATANTE é até 30 (trinta) dias e dos PROJETOS EXECUTIVOS é de 60 (sessenta) dias cada.
- 22.1.d) A CONTRATADA deverá entregar ao CONTRATANTE as planilhas de materiais e serviços conforme a definição dos clusters, que servirão de referência para a emissão das ordens de serviço.
- 22.1.e) A Planilha de Precificação deverá conter os equipamentos, materiais e serviços necessários para a construção, ativação e aceitação dos 48 clusters do projeto, divididos em Cluster CORE/Infra/CGR, Clusters Backbone de 1 a 20 e Clusters de Acesso de 1 a 27, de forma que a soma total desses CLUSTERS seja equivalente ao valor global da construção da rede de fibras Goiás.
- 22.1.f) As planilhas de precificação devem conter os preços dos itens definidos no CONTRATO.
- 22.1.g) O CONTRATANTE e seu representante não são responsáveis pelos projetos e seus quantitativos, de modo que a aprovação dos projetos não

isenta a CONTRATADA de suas responsabilidades, eventuais falhas, nem serve de argumento para impor ao CONTRATANTE a responsabilidade pela falta de materiais, equipamentos e serviços necessários para a execução das obras.

- 22.1.h) Poderão ocorrer alterações e mudanças de cenários dos PSG solicitados pelo CONTRATANTE, e isso deverá ser alinhado entre as partes quanto aos impactos nos prazos e custos. Após o alinhamento, os projetos deverão ser revisados.
- 22.1.i) A CONTRATADA deverá seguir o cronograma de eventos do projeto descrito no Caderno de Encargos.
- 22.1.j) O detalhamento de todos os eventos de pagamento e obrigações contratuais está descrito no ANEXO IV.F.
- 22.1.k) A CONTRATADA deverá comprometer-se a cumprir integralmente os prazos previstos no cronograma de eventos do projeto e seguir os procedimentos descritos no Caderno de Encargos das etapas, assinado entre as partes.
- 22.1.l) A CONTRATADA é responsável pela guarda e gestão dos materiais e equipamentos da rede até a aceitação final da rede.
- 22.1.m) A CONTRATADA será responsável pelos processos de protocolo para obtenção das licenças de construção e autorizações nas prefeituras, GOINFRA, DNIT e concessionárias de energia elétrica.
- 22.1.n) A CONTRATADA deverá executar a ativação e aceitação de cada etapa da rede, respeitando os entendimentos técnicos alinhados entre as partes e atendendo a todos os requisitos técnicos contidos no TERMO DE REFERÊNCIA.
- 22.1.o) A CONTRATADA deverá cumprir os prazos e indicadores de implantação e, em caso de descumprimento, serão calculadas as penalidades relacionadas aos respectivos eventos.
- 22.1.p) O CONTRATANTE poderá aplicar os descontos relativos ao não cumprimento dos prazos de implantação, conforme descrito no TERMO DE REFERÊNCIA.

- 22.1.q) As partes estabelecem que todas as obrigações relacionadas à execução do projeto estão descritas no CONTRATO e no TERMO DE REFERÊNCIA.

22.2 PROCEDIMENTO E ETAPAS DA OPERAÇÃO

- 22.2.a) A CONTRATADA deverá atender aos indicadores de operação e, em caso de não conformidade, serão aplicadas as penalidades de acordo com as regras estabelecidas nos Anexos IV.I. e IV.K.
- 22.2.b) O CONTRATANTE e seu representante, após a aferição dos indicadores de operação, deverão apresentar à CONTRATADA o Valor Devido referente aos serviços de operação.
- 22.2.c) Os serviços de operação estão detalhados na Planilha de Preços e Itens, GRUPO 3, e sobre esses itens é aplicado o Valor Devido (VD), que reflete o cumprimento dos indicadores de operação estabelecidos nos Anexos IV.I e IV.K.
- 22.2.d) O CONTRATANTE deverá emitir mensalmente as ordens de serviço de operação relativas ao Valor Devido (VD) dos clusters, PSGS e CORE/CGR em operação.
- 22.2.e) O CONTRATANTE é responsável, a partir do início das atividades de operação, por realizar os pagamentos conforme o regramento detalhado no CONTRATO assinado entre as partes.
- 22.3.a) Em caso de necessidade da rede, o CONTRATANTE poderá, mediante demanda justificada, emitir ordem para o item GRUPO 3 da Planilha de Preços e Itens, relativo ao Kit para Furto, Acidentes e Vandalismo da rede. O prazo de fornecimento deste kit será pactuado e registrado na sua respectiva ordem de serviço.
- 22.2.f) O CONTRATANTE deverá emitir a ordem de serviço para o kit de sobressalentes necessários à operação da rede. O prazo de entrega deste kit de sobressalentes deverá ser 120 dias após a emissão da ordem de serviços.

- 22.2.g) A CONTRATADA deverá gerenciar o uso desses sobressalentes durante o período em que for responsável pela operação da rede e, ao final da operação, deverá entregar todos os kits de sobressalentes devidamente operacionais e catalogados na plataforma de inventário do CONTRATO.
- 22.2.h) Após a entrega dos kits de sobressalentes ao CONTRATANTE, a CONTRATADA deverá realizar o reparo das unidades conforme descrito neste TERMO DE REFERÊNCIA.
- 22.2.i) As partes aceitam que o período máximo de operação será de 21 meses corridos, não podendo ultrapassar o prazo de 30 meses após a assinatura do CONTRATO.

22.3 PROCEDIMENTO E ETAPAS PARA EXPANSÃO DE CAPACIDADE

- 22.3.b) O CONTRATANTE poderá solicitar, através de ordens de serviço específicas, a expansão da rede após o término do 31º mês e dentro do período de vigência do contrato, a ser paga conforme o regramento do GRUPO 4, quando necessário.
- 22.3.c) O CONTRATANTE não será obrigado a executar a totalidade dos itens relacionados.
- 22.3.d) Os serviços listados no grupo de expansão serão solicitados pelo CONTRATANTE quando lhe convier. Os prazos de fornecimento e implantação destas expansões serão pactuados e registrados nas suas respectivas ordens de serviços.
- 22.3.e) Os serviços técnicos de firewall (SHT) serão sempre solicitados pelo CONTRATANTE por meio de ordens de serviço específicas. Os prazos de execução destes serviços serão pactuados e registrados nas suas respectivas ordens de serviços.
- 22.3.f) Os serviços técnicos de customização da Plataforma de Inventários e CRM serão sempre solicitados pelo CONTRATANTE por meio de ordens de serviço específicas. Os prazos de execução destes serviços serão pactuados e registrados nas suas respectivas ordens de serviços.

SEÇÃO 23 - ACEITAÇÃO E PROCESSO DE LIBERAÇÃO DE EVENTOS

23.1 ETAPAS DE ACEITAÇÃO E PAGAMENTO

Eventos	Etapas de Aceitação			
	Entrega de Serviço	Entrega e Ativação	Aceitação	Aceitação Sistêmica
Projeto Executivo	100%	-	-	-
Implantação Cluster Core/Infra/CGR	-	50%	35%	15%
Implantação Clusters <i>Backbone</i>	-	50%	35%	15%
Implantação Clusters Acesso	-	50%	35%	15%
Serviços de Capacidade e Horas Técnicas	100%	-	-	-
Operação do CGR, CORE	100%	-	-	-
Operação dos Clusters de <i>Backbone</i>	100%	-	-	-
Operação dos PSG	100%	-	-	-
Kits de sobressalentes	100%	-	-	-
Kit Vandalismo	100%			
Expansão de capacidade A e B	-	60%	-	40%
Serviços de Treinamento	100%			

Tabela 31 :Tabela de pagamentos

- Definição de **Entrega de Serviços**: ATIVIDADE executada pela CONTRATADA quando da entrega dos serviços técnicos relacionados a: serviços de operação (parcelas mensais), serviços adicionais, projetos executivos, treinamentos e kit de sobressalentes, mediante aceitação (quando aplicável).
- Definição de **Entrega e Ativação**: ATIVIDADE executada pela CONTRATADA quando da entrega dos equipamentos, materiais, serviços, instalados e configurados na gerência. Para os Clusters de Acesso, serão considerados entregues com no mínimo 80% dos seus PSG ativados e 100% dos pontos acessos Wi-Fi 7 ativados. O instrumento de aceitação desta etapa é o Termo de Recebimento Provisório (TRP).

- c) Definição de **Aceitação**: ATIVIDADE executada pela CONTRATANTE quando da aceitação dos Clusters: Core/Infra/CGR; de Backbone; de Acesso. Para os Clusters de Acesso, serão considerados aceitos com 100% dos seus PSG ativados. O instrumento de aceitação desta etapa é o Termo de Recebimento Definitivo (TRD).
- d) Definição de **Aceitação Sistêmica**: ATIVIDADE executada pela CONTRATANTE quando da aceitação sistêmica da rede. Esta etapa será executada somente após a etapa anterior de Aceitação de todos os Clusters (Core/Infra/CGR, de Backbone e de Acesso) estar totalmente concluída. O instrumento de aceitação desta etapa é o Termo de Transferência de Responsabilidade e Propriedade (TTRP).
- e) Todos os valores a serem pagos à CONTRATADA poderão sofrer descontos e penalidades, caso não sejam cumpridos os indicadores de operação e implantação descritos na seção 24 e os Anexos IV.E, IV.I, IV.J e IV.K.

23.2 PROCEDIMENTOS GERAIS

- 23.2.a) O CONTRATANTE estabelece os requisitos mínimos e critérios para a elaboração dos relatórios de serviços executados da rede, os quais serão devidamente detalhados entre o CONTRATANTE, a CONTRATADA e a Empresa Fiscalizadora na fase do PROJETO BÁSICO. As partes deverão definir os formatos dos relatórios e as formas de comunicação relacionadas à instalação, ativação e aceitação do CONTRATO.
- 23.2.b) A CONTRATADA deverá, sempre após as instalações, elaborar e emitir relatórios de serviços executados, incluindo as evidências das instalações, os testes de equipamentos, testes de fibras, relatórios fotográficos das obras e demais documentos aplicáveis.

- 23.2.c) A Empresa Fiscalizadora será responsável pela análise dos relatórios de serviços executados e deverá encaminhar ao CONTRATANTE o status de validação dos relatórios, indicando se foram aprovados ou não.
- 23.2.d) Caso sejam identificadas pendências na construção da rede e dos equipamentos, o CONTRATANTE enviará à CONTRATADA um relatório de ocorrências com as correções a serem realizadas, sob pena de aplicação das penalidades contratuais.
- 23.2.e) Após receber os relatórios de serviços emitidos pela Empresa Fiscalizadora da etapa de Entrega e Ativação de cada evento descrito na Tabela 31, o CONTRATANTE verificará a consistência através de auditoria dos documentos, emitindo posteriormente o Termo de Recebimento Provisório (TRP) caso não existam pendências que impeçam sua ativação.
- 23.2.f) A CONTRATADA deverá, após o recebimento do relatório de ocorrências com as correções necessárias, sanar todas as pendências de instalação e/ou ativação descritas no relatório. Após isto, emitirá um novo relatório indicando a retirada das pendências listadas. A Empresa Fiscalizadora será responsável pela análise dos relatórios de retirada de pendências ou realizará auditoria em loco para validar a correta conclusão dos eventos e deverá encaminhar ao CONTRATANTE o status de validação dos relatórios, indicando se foram aprovados ou não.
- 23.2.g) O CONTRATANTE verificará a consistência dos relatórios mencionados na subcláusula acima, através de auditoria dos documentos, emitindo posteriormente o Termo de Recebimento Definitivo (TRD).
- 23.2.h) Na etapa final do projeto, após a conclusão de todos os eventos e emissão de todos os TRD, serão realizados os testes sistêmicos da rede, a CONTRATADA deverá emitir um relatório de aceitação sistêmica e solicitar à Empresa Fiscalizadora a aprovação do relatório de conclusão do projeto.
- 23.2.i) Caso sejam verificadas necessidades de correções na rede no relatório final, a CONTRATADA deverá solucionar todas as pendências e reenviar os relatórios finais para aprovação.

- 23.2.j) O CONTRATANTE verificará a consistência dos relatórios através de auditoria dos documentos, emitindo posteriormente o Termo de Transferência de Responsabilidade e Propriedade (TTRP).

23.3 EMISSÃO DAS ORDENS DE SERVIÇOS PARA IMPLANTAÇÃO DA REDE

- 23.3.a) A CONTRATADA deverá encaminhar as planilhas de itens de cada etapa, respeitando os percentuais da Tabela 32 (abaixo). O CONTRATANTE emitirá as ordens de serviço dos CLUSTERS com base nos percentuais da Tabela 32.
- 23.3.b) O processo de pagamento dessas etapas seguirá o disposto na Seção 23.1.
- 23.3.c) O percentual da Tabela 32 incidirá exclusivamente sobre o valor total da fase de implantação (PROJETOS EXECUTIVOS, dos CLUSTERS Core/Infra/CGR, dos CLUSTERS de backbone e dos CLUSTERS de acesso).
- 23.3.d) Os valores a serem pagos serão subtraídos dos descontos aplicáveis por não atingimento dos indicadores de implantação e das penalidades previstas.

Tipo	Etapa	% Implantação
Projeto Executivo 1	Cluster - Projeto Executivo 1	2,5000%
Projeto Executivo 2	Cluster - Projeto Executivo 2	2,5000%
Core & Infra & CGR	Cluster Core/Infra/CGR	12,3151%
Backbone	Backbone1-01	1,9478%
Backbone	Backbone1-02	2,1714%
Backbone	Backbone1-03	2,0011%
Backbone	Backbone1-04	2,7355%
Backbone	Backbone1-05	1,4582%
Backbone	Backbone1-06	2,4800%
Backbone	Backbone1-07	1,5434%
Backbone	Backbone1-08	2,8419%
Backbone	Backbone1-09	2,3417%
Backbone	Backbone1-10	0,7877%
Backbone	Backbone1-11	2,0756%
Backbone	Backbone1-12	2,3417%
Backbone	Backbone1-13	1,8201%

Backbone	Backbone1-14	1,1070%
Backbone	Backbone1-15	2,4375%
Backbone	Backbone1-16	1,4582%
Backbone	Backbone1-17	1,4582%
Backbone	Backbone1-18	2,5333%
Backbone	Backbone1-19	2,1075%
Backbone	Backbone1-20	1,8946%
Acesso	Acesso1-01.1	1,0431%
Acesso	Acesso1-01.2	1,3199%
Acesso	Acesso1-01.3	1,7563%
Acesso	Acesso1-01.4	1,5008%
Acesso	Acesso1-01.5	1,1708%
Acesso	Acesso1-01.6	0,9686%
Acesso	Acesso1-02.1	1,2028%
Acesso	Acesso1-02.2	0,9154%
Acesso	Acesso1-03.1	1,1815%
Acesso	Acesso1-04.1	1,0644%
Acesso	Acesso1-04.2	1,1815%
Acesso	Acesso1-05.1	1,1602%
Acesso	Acesso1-06.1	1,4689%
Acesso	Acesso1-07.1	1,5114%
Acesso	Acesso1-08.1	1,4369%
Acesso	Acesso1-09.1	0,8622%
Acesso	Acesso1-10.1	0,5428%
Acesso	Acesso1-11.1	0,7770%
Acesso	Acesso1-12.1	0,9047%
Acesso	Acesso1-13.1	0,7131%
Acesso	Acesso1-14.1	0,5748%
Acesso	Acesso1-15.1	0,7877%
Acesso	Acesso1-16.1	0,6067%
Acesso	Acesso1-17.1	0,5003%
Acesso	Acesso1-18.1	0,9260%
Acesso	Acesso1-19.1	1,3518%
Acesso	Acesso1-20.1	0,7131%
Teste Sistemico		15,0000%
TOTAL		100,0000%

Tabela 32 :Tabela com os clusters e seu valor estimado

23.4 INFORMAÇÕES BÁSICAS DOS RELATÓRIOS DE SERVIÇOS EXECUTADOS

- 23.4.a) A CONTRATADA é responsável pela elaboração dos relatórios de serviços executados após a conclusão das obras, que são divididos em:
- a) Relatório de serviço de equipamentos instalados;
 - b) Relatório de serviços da rede construída;
 - c) Relatório dos serviços ativos;
 - d) Relatório de Aceitação Sistemática da Rede.
- 23.4.b) A formatação e padronização dos relatórios de serviços executados deverão ser acordadas entre as partes.
- 23.4.c) Serão solicitadas as seguintes informações mínimas para compor os relatórios:
- a) Projeto Definitivo de Instalação;
 - b) Relatório fotográfico de Instalação e limpeza do site;
 - c) Projeto estrutural das bases dos postes novos para os gabinetes Wi-Fi;
 - d) Laudo de condutância de baterias;
 - e) Medição de taxa de erro de 24 horas;
 - f) Desenho e configuração lógica das rotas;
 - g) Testes sistêmicos de toda a rede;
 - h) Testes de chamada de voz, testes de conectividade na rede.
 - i) Projeto executivo e detalhado da obra;
 - j) Relatório Fotográfico da rodovia antes e depois das obras;
 - k) Relatório fotográfico dos cabos, das caixas e dos postes instalados;
 - l) Relatório fotográfico do cabo dentro da vala e nos postes;
 - m) Limpeza da rodovia e faixa de domínio;
 - n) ART das atividades executadas, inclusive laudos, projetos;
 - o) Cadastro da rede na plataforma de inventário georreferenciado;
 - p) Entre outros.

23.5 APROVAÇÃO DOS RELATÓRIOS PELA EMPRESA FISCALIZADORA

- 23.5.a) A CONTRATADA deverá entregar os relatórios de serviços executados à Empresa Fiscalizadora, que emitirá um relatório de aferição da qualidade das instalações e do projeto realizado. Após isso, o CONTRATANTE poderá, em caso de aprovação das obras, liberar os pagamentos das etapas.
- 23.5.b) A Empresa Fiscalizadora deverá aprovar ou reprovar os relatórios em até 30 (trinta) dias, contados a partir da data de entrega dos respectivos documentos.
- 23.5.c) As Partes acordam que a aceitação poderá ser negada caso existam pendências, devidamente apontadas pela Empresa Fiscalizadora.

23.6 MODELO DOS DOCUMENTOS E RELATÓRIOS

- 23.6.a) A formatação e padronização dos documentos e relatórios deverão ser definidos entre as PARTES na etapa de elaboração do PROJETO BÁSICO.
- 23.6.b) A documentação para emissão do TRP estará condicionada à entrega da documentação completa dos sites e deverá incluir:
- a) Laudo fotográfico comprovando a entrega de todos os materiais, sistemas e equipamentos devidamente instalados e operacionais, incluindo a disponibilidade “in loco” dos sobressalentes previstos para utilização imediata, caso necessários.
 - b) Entrega de toda a documentação: projetos "As built", relatórios de testes de equipamentos e sistemas, manuais técnicos, certificados de garantia, ART, alvarás, regularizações e prints de gerência para as cargas de licença/SW.
 - c) Comprovação das características dos equipamentos ou serviços em relação às especificações do contrato e documentos aplicáveis.

- d) Projetos Executivos contendo todo detalhamento das obras.
- e) Relatório fotográfico da rodovia antes e depois das obras.
- f) Relatório fotográfico dos postes instalados.
- g) Relatório fotográfico do cabo dentro da vala.
- h) Relatório fotográfico do cabo instalado em poste com seus acessórios.
- i) Limpeza da rodovia e faixa de domínio.
- j) Relatório fotográfico todas as caixas aéreas e subterrâneas instaladas.
- k) Relatório da recomposição da vala e da rodovia.
- l) Projetos editáveis em CAD.
- m) Cadastro da rede na plataforma de inventário georreferenciado.
- n) Projeto provisório de instalação dos equipamentos.
- o) Projeto definitivo de instalação dos equipamentos.
- p) Desenho e configuração lógica das rotas.
- q) Medição de taxa de erro de 24 horas.
- r) Relatório fotográfico de instalação e limpeza do site.
- s) Projeto estrutural das bases dos postes novos para os gabinetes Wi-Fi.
- t) Laudo de condutância das baterias.
- u) Projeto padrão com detalhes das bases dos gabinetes.

23.7 TRANSFERÊNCIA DE RESPONSABILIDADE E PROPRIEDADE

- 23.7.a) O **Termo de Transferência de Responsabilidade e Propriedade (TTRP)** será emitido após a emissão de todos os TRD pelo CONTRATANTE, conforme regra do item 23.1.d acima.
- 23.7.b) O CONTRATANTE será responsável pela preservação física dos equipamentos e materiais fornecidos a partir da emissão do TTRP. Dessa forma, o CONTRATANTE será integralmente responsável por quaisquer

danos ocorridos aos itens fornecidos, isentando a CONTRATADA de responsabilidade por eventuais danos a partir da emissão deste documento.

23.8 HOMOLOGAÇÃO SISTÊMICA DOS EQUIPAMENTOS

- 23.8.a) Todos os equipamentos a serem instalados na rede deverão passar pelo processo de homologação sistêmica, física e lógica, sob a responsabilidade da CONTRATADA, que deverá atestar o perfeito funcionamento integrado de todos os elementos e a total compatibilidade com as recomendações técnicas contempladas neste TERMO DE REFERÊNCIA.
- 23.8.b) Os testes deverão incluir a homologação das facilidades ITU-T solicitadas, testes de sistemas da solução, testes de chamada, testes de carga, testes de configuração, testes de provisionamento e testes de proteção contra falhas.
- 23.8.c) Após a realização dos testes, a CONTRATADA deverá encaminhar um relatório completo de homologação para o CONTRATANTE, que analisará os testes realizados e emitirá parecer técnico relativo à homologação. Somente após essa etapa, o CONTRATANTE autorizará a CONTRATADA a executar a implantação do projeto.
- 23.8.d) A critério do CONTRATANTE, os testes poderão ser acompanhados por técnicos do Estado.
- 23.8.e) O CONTRATANTE poderá, após a verificação dos testes de homologação, sugerir as adaptações necessárias para o pleno funcionamento da rede, sendo a fase de homologação dos elementos uma etapa mandatória para a implantação da rede.
- 23.8.f) Os testes devem ocorrer antes da fase de implantação para evitar eventuais problemas no processo de execução.

- 23.8.g) Todo e qualquer custo relacionado à homologação dos equipamentos e sistemas do projeto será arcado pela CONTRATADA e deverá estar incluído nos serviços objeto do CONTRATO.
- 23.8.h) Após a conclusão satisfatória dos testes, comprovando o perfeito funcionamento da rede, o CONTRATANTE autorizará a execução da implantação do projeto.
- 23.8.i) Caso os testes não sejam realizados ou existam pendências impeditivas que impactem a implantação e o cumprimento dos requisitos do TERMO DE REFERÊNCIA, o CONTRATANTE aplicará as penalidades estabelecidas no CONTRATO.

23.9 EVENTOS DE LIBERAÇÃO DOS SERVIÇOS DE OPERAÇÃO

- 23.9.a) Os serviços de operação começarão a ser pagos no mês seguinte à aceitação do CORE e do CGR, respeitando o percentual estimado na Tabela 37, que será aplicado ao valor da operação mensal.
- 23.9.b) Após o primeiro evento de início da operação, que é a aceitação do CORE da rede e do CGR, outros eventos deverão ocorrer e contribuir para o aumento do valor da operação a ser pago, conforme estabelecido na Tabela 33.
- 23.9.c) O percentual da tabela abaixo incidirá exclusivamente sobre o valor total dos CLUSTERS CGR/INFRA/CORE, dos CLUSTERS de backbone em operação e da operação dos PSG em serviço.

Parcela de Operação e Manutenção	% sobre Valor Mensal de Operação
Operação Mensal para o CGR e CORE	15,3938%
Operação Mensal para o Cluster backbone 1 e 2	5,149%
Operação Mensal para o Cluster backbone 1,2,3 e 4	11,0697%
Operação Mensal para o Cluster backbone 1,2,3,4,5 e 6	15,9925%
Operação Mensal para o Cluster backbone 1,2,3,4,5,6,7 e 8	21,4742%
Operação Mensal para o Cluster backbone 1,2,3,4,5,6,7,8,9 e 10	25,3858%
Operação Mensal para o Cluster backbone 1,2,3,4,5,6,7,8,9, 10, 11 e 12	30,9074%
Operação Mensal para o Cluster backbone 1,2,3,4,5,6,7,8,9, 10, 11, 12, 13 e 14	34,5663%
Operação Mensal para o Cluster backbone 1,2,3,4,5,6,7,8,9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16 e 17	41,2586%
Operação Mensal para o Cluster backbone 1,2,3,4,5,6,7,8,9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17,18, 19, 20	49,4279%
Pago por ponto Ativo (PSG) no Acesso	0,0155932%

Tabela 33 :Tabela de pagamentos de Operação

- 23.9.d) A CONTRATADA será remunerada pelos CLUSTERS ativos e PSG ativos por um período máximo de até 21 meses. A cada mês, a Empresa Fiscalizadora deverá apurar os CLUSTERS e pontos ativos e calcular o valor de operação dessa parcela, em conformidade com os percentuais máximos estabelecidos na Tabela 33 e os valores unitários descritos no ANEXO IV.G do Termo de Referência.
- 23.9.e) Sobre os valores a serem pagos, serão subtraídos os descontos aplicáveis por não atingimento dos indicadores de operação e as penalidades previstas.
- 23.9.f) A CONTRATADA poderá sofrer descontos e penalidades nos valores a serem pagos caso não cumpra os indicadores de operação obrigatórios, descritos na Seção 24, nos Anexos IV.I e IV.K deste TERMO DE REFERÊNCIA.

SEÇÃO 24 - DESCONTOS E PENALIDADES EM FUNÇÃO DE INDICADORES TÉCNICOS

- 24.a) Os eventuais descontos e penalidades a serem aplicados em caso de não atingimento dos indicadores técnicos serão calculados com base nas tabelas de indicadores de implantação e de operação, descritas neste TERMO DE REFERÊNCIA e seus anexos. As penalidades de outras naturezas estão descritas no CONTRATO.
- 24.b) Os descontos e penalidades associados à não conformidade dos indicadores relacionados à implantação e à operação da rede poderão resultar em deduções nas parcelas a serem pagas.
- 24.c) Os indicadores de implantação e de operação deverão ser apurados pela CONTRATADA e aprovados pela CONTRATANTE ou seu representante.

24.1 FATOR DE DESCONTO DE NÃO CONFORMIDADES DE IMPLANTAÇÃO

- 24.1.a) O CONTRATANTE aplicará descontos nos eventos de pagamento à CONTRATADA, de acordo com a avaliação dos indicadores de implantação, conforme as seguintes definições:

E: Evento de pagamento, conforme estabelecido no Cronograma de implantação do Projeto;

I: Cada um dos indicadores mostrados no ANEXO IV.J.

GI: Cada um dos Grupos de Indicadores mostrados no ANEXO IV.J.

$V_{T(E)}$: Valor Total por Evento da Implantação da Rede contratada para o projeto Goiás de Fibra, conforme previsto no Cronograma de implantação do Projeto;

$V_{D(E)}$: Valor devido para pagamento de rede;

$D_{IR(E)}$: Valor de desconto associado aos indicadores de Implantação da Rede por Evento;

$D_{MR(E)}$: Valor do desconto máximo a ser aplicado por Eventos associados aos indicadores de implantação da rede, definido como 0,20 do $V_{T(E)}$.

$P_{R(E)}$: Percentual Relativo para o Evento para todos os eventos associados aos pagamentos.

24.1.b) Temos que o valor do desconto por evento será dado por:

$$D_{IR(E)} = V_{T(E)} * D_{MR(E)} * G_{I(E)} * P_{R(E)}$$

O valor $G_{I(E)}$ será dado por:

$$G_{I(E)} = [(I_1 + I_2 + \dots + I_N) / N]$$

Onde “N” é o número de indicadores por evento e,

Assim teremos que o valor devido por evento será ($V_{D(E)}$) será o valor total, menos o valor do desconto para o evento.

$$V_{D(E)} = V_{T(E)} - D_{IR(E)}$$

24.2 FATOR DE DESCONTO EM FUNÇÃO DOS INDICADORES OPERACIONAIS DE QUALIDADE, DE BACKBONE E PENALIDADES ASSOCIADAS À IMPLANTAÇÃO DA OPERAÇÃO

24.2.a) A CONTRATADA será remunerada pelos serviços de operação, a partir do atendimento dos indicadores de Qualidade, de Backbone e Penalidade associada à Implantação da Operação, e será aplicado um valor de desconto no valor total do serviço de operação em função dos Indicadores obtidos pela CONTRATADA na operação. Os indicadores serão apurados pela CONTRATADA e aprovados pela CONTRATANTE ou seu representante.

24.2.b) Definições:

V_T : Valor Total do serviço de operação contratado, em determinado mês, em função dos elementos de rede aceitos, operantes e com serviços, e caso nenhum desconto seja aplicado;

V_D : Valor devido para pagamento;

D_F : Valor de desconto associado aos indicadores de qualidade de serviço da Rede de Acesso;

D_{MF} : Valor do desconto máximo a ser aplicado pelo não atingimento de indicadores associados a qualidade de serviço da Rede De Acesso, definido com 6% de V_T ;

D_W : Valor de desconto associado aos indicadores de qualidade do serviço de Wi-Fi;

D_{MW} : Valor do desconto máximo a ser aplicado pelo não atingimento de indicadores associados a qualidade de serviço de Wi-Fi, definido como 2% de V_T ;

D_{OP} : Valor do desconto associado aos indicadores de Backbone;

D_{MOP} : Valor do desconto máximo a ser aplicado pelo não atingimento de indicadores de Backbone, definido como 8% de V_T ;

P_E : Penalidade Associada à Implantação da Operação

P_{MAX} : Penalidade Máxima, definida como 4% de V_T .

$P_{R(I)}$: Percentual Relativo (em relação a todos os indicadores da mesma categoria) dos indicadores;

Temos que:

$$D_F = V_T * D_{MF} * (DICN * P_{(DICN)} + TARE * P_{(TARE)} + TARR * P_{(TARR)} + BMOE * P_{(BMOE)} + LBTE * P_{(LBTE)} + VLCE * P_{(VLCE)} + TPPA * P_{(TPPA)} + TSEP * P_{(TSEP)} + TSRI * P_{(TSRI)} + TREP * P_{(TREP)})$$

$$D_W = V_T * D_{MW} * (DICW * P_{(DICW)} + TARW * P_{(TARW)} + TAWR * P_{(TAWR)} + BMWE * P_{(BMWE)})$$

$$D_{OP} = V_T * D_{MOP} * \{ EREG * P_{(EREG)} + [(VFTE + VFTEC + VFTI + VFTE) * P_{(VFTE, VFTEC, VFTI, VFTE)}] / 4 + [(TTER + TTERC + TTIR + TTIR) * P_{(TTER, TTERC, TTIR, TTIR)}] / 4 + TMCS * P_{(TMCS)} + MINP * P_{(MINP)} + TDIR * P_{(TDIR)} + TDEB * P_{(TDEB)} \}$$

$$P_E = V_T * P_{MAX} * [P_{LOP} * P_R + ERPR * P_R + RAOA * P_R + (ARHA + EEFE) * P_R / 2 + (FCG1 + FCG2 + FCG3 + FCGS + FCGA) * P_R / 5 + (IAMR + EMRP) * P_R / 2 + (IAGF + IAGD + IMPR + IGIN + IGSB) * P_R / 5 + ARSE * P_R + IGPA * P_R + SADA * P_R + OPAT * P_R]$$

24.2.c) A CONTRATADA receberá pelas atividades de operação o valor devido (V_D) será:

$$V_D = V_T - D_F - D_W - D_{OP} - P_E$$

SEÇÃO 25 - DIMENSIONAMENTO DE SOBRESSALENTES

- 25.a) A CONTRATADA deverá possuir sobressalentes suficientes para garantir a reposição de todos os elementos que possam afetar a operação, a prestação de serviços e os indicadores estabelecidos, evitando a indisponibilidade dos serviços.
- 25.b) A CONTRATADA será responsável pelos sobressalentes durante o período em que operar a rede para o CONTRATANTE. Após esse período, a CONTRATADA deverá entregar todos os sobressalentes devidamente operacionais ao CONTRATANTE, sem custos adicionais.
- 25.c) Cada kit de sobressalentes deverá conter as unidades mínimas necessárias para operar a rede, com um volume de pelo menos 2 unidades de cada parte e peça dos equipamentos e elementos que compõem a rede.
- 25.d) A CONTRATADA deverá cotar o volume de 100 unidades diversas de ONU usadas na rede, na mesma proporção de seu uso no projeto.
- 25.e) Até a emissão do TTRP, a CONTRATADA será responsável por fornecer ao CONTRATANTE todas as unidades necessárias para o correto funcionamento da rede, independentemente do que estiver descrito nos kits de sobressalentes.
- 25.f) A CONTRATADA deverá manter em estoque quantidade suficiente para a substituição de equipamentos em casos de furto, acidente e vandalismo, sem ônus para o CONTRATANTE.
- 25.g) A CONTRATADA deverá garantir a substituição e o reparo, em todos os casos de falhas e vandalismos, dos cabos ópticos, equipamentos, baterias, postes, infraestruturas, caixas de emendas, caixas de splitter, conectores, materiais diversos e todos os insumos necessários para a operação da rede.

SEÇÃO 26 - DIAGRAMA ORIENTATIVO DA REDE DWDM

- 26.a) O diagrama abaixo serve como referência para a CONTRATADA na execução do PROJETO BÁSICO e EXECUTIVO, podendo sofrer alterações, desde que respeite o valor total do CONTRATO e a tecnologia utilizada para a rede de transmissão.
- 26.b) O documento detalhado está no ANEXO IV.M – Diagrama DWDM Goiás de Fibra.

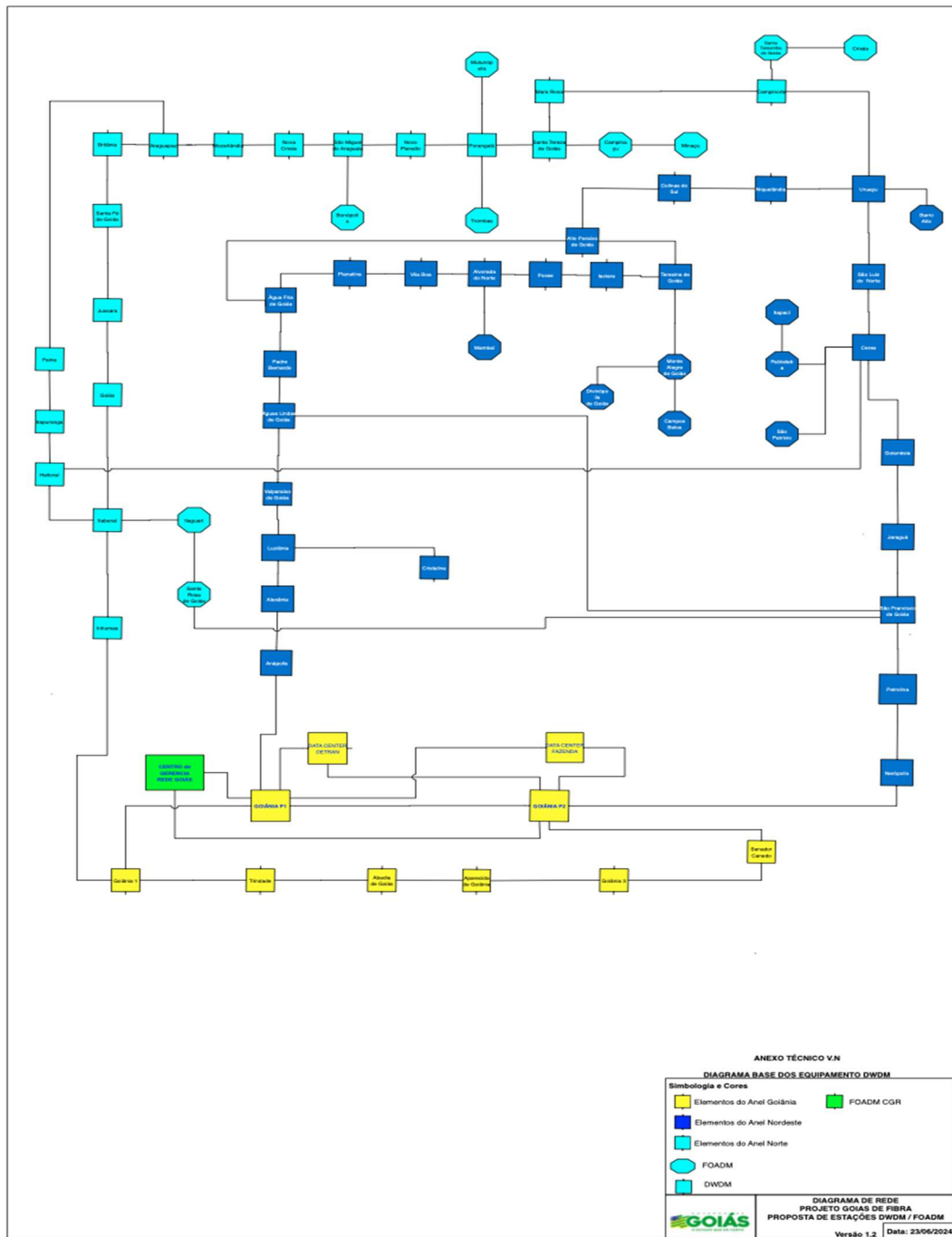


Figura 21: Rede DWDM do Anexo

SEÇÃO 27 - MODELO PARA PROJETO BÁSICO E PROCESSO DE OPERAÇÃO DA REDE

- 27.a) A CONTRATADA deverá apresentar o PROJETO BÁSICO atendendo a todos os itens descritos no TERMO DE REFERÊNCIA. O PROJETO BÁSICO deverá ser entregue em até 30 dias após a assinatura do CONTRATO e deve ser claro e objetivo no atendimento de todos os itens, seguindo o modelo de apresentação proposto.
- 27.b) A CONTRATADA deverá seguir o modelo de apresentação estabelecido para o PROJETO BÁSICO e para a OPERAÇÃO do CONTRATO.

MODELO DE APRESENTAÇÃO DO PROJETO BÁSICO E PROCESSO DE OPERAÇÃO

Edital: no. XXXX – Projeto Goiás de Fibra

Para: **SGG – Secretaria Geral de Governo do Estado de Goiás**

CONTRATADO:

Data:

Seção Inicial:

1. Nome do Engenheiro responsável e CREA do projeto.
2. CARTA de Qualificação emitida pelos fornecedores atestando a capacidade do CONTRATADO de instalar, operar e dar manutenção a todos os equipamentos instalados na rede.

Seção 1: ESPECIFICAÇÃO DO *BACKBONE*

- 1.1 Resumo Descritivo da Solução;
- 1.2 Tabela de quantitativos detalhado de materiais, cabos, quantidade de serviços e demais itens;
- 1.3 Diagrama georreferenciado da solução;
- 1.4 Diagrama unifilar da solução do *backbone* com filiação de estações;
- 1.5 Plano de atendimento dos clusters *backbone* 1 a 20;
- 1.6 Cabos usados com especificações do fabricante utilizado;
- 1.7 Cópia dos certificados de homologação dos cabos;

Seção 2: ESPECIFICAÇÃO DA REDE URBANA

- 1.1 Resumo Descritivo da Solução;
- 1.2 Tabela de quantitativos detalhado de materiais, cabos, quantidade de serviços e demais itens;
- 1.3 Diagrama de estações FTTH e número de PSG estimados por estação;
- 1.4 Tabela de estações GPON por município;
- 1.5 Diagrama esquemático da solução da rede prumada;
- 1.5 Plano de atendimento dos clusters acesso 1 a 27;
- 1.6 Cabos usados com especificações do fabricante utilizado;
- 1.7 Considerações gerais;

Seção 3: ESPECIFICAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS DE ACESSO - OLT e ONU

- 1.1 Resumo Descritivo da Solução;
- 1.2 Tabela de quantitativos de OLT e ONU, modelos e quantidades;
- 1.3 Diagrama e *bay face* das OLT;
- 1.4 Unifilar de interligação das OLT com rede DWDM;
- 1.5 Plano de entrega dos equipamentos;
- 1.6 Anexos técnicos e datasheets dos equipamentos utilizados;
- 1.7 Cópia dos certificados de homologação dos equipamentos;

Seção 4: ESPECIFICAÇÃO DA REDE DE TRANSPORTE - DWDM

- 1.1 Resumo Descritivo da Solução;
- 1.2 Tabela de quantitativos de ROADM, FOAD, Transponders, placas de serviços, amplificadores, capacidade dos filtros, placas OTDR, quantidade de sites propostos;
- 1.3 Diagrama e *bay face* dos equipamentos utilizados;
- 1.4 Unifilar de interligação DWDM com *edge IP*;
- 1.5 Considerações gerais do dimensionamento e margem sistêmica;
- 1.6 Plano de entrega dos equipamentos;
- 1.7 Anexos técnicos dos equipamentos utilizados;
- 1.8 Cópia dos certificados de homologação dos equipamentos;

Seção 5: ESPECIFICAÇÃO DOS ELEMENTOS DO NÚCLEO IP E SINCRONISMO

- 1.1 Resumo Descritivo da Solução;

- 1.2 Tabela de quantitativos roteadores *Edge IP*, core IP, quantidade de placas, modelos de equipamentos, elementos de sincronismo;
- 1.3 Descritivo básico das funcionalidades a serem implantadas, e proposta de localização dos equipamentos;
- 1.4 Diagrama e *bay face* dos equipamentos;
- 1.5 Diagrama de interligação básico de interligação;
- 1.8 Anexos técnicos dos equipamentos utilizados;
- 1.9 Cópia dos certificados de homologação dos equipamentos;
- 1.10 Considerações de Implantação;

Seção 6: ESPECIFICAÇÃO DO CORE DE VOZ

- 1.1 Resumo Descritivo da Solução;
- 1.2 Descritivo básico das funcionalidades a serem implantadas, e proposta de localização dos equipamentos;
- 1.3 Diagrama e *bay face* dos equipamentos;
- 1.4 Considerações de Implantação;

Seção 7: ESPECIFICAÇÃO DO CORE DE SEGURANÇA

- 1.1 Resumo Descritivo da Solução;
- 1.2 Tabela de quantitativos do NG Firewall e suas licenças, capacidade de processamento, quantidade de placas, modelos de equipamentos;
- 1.3 Diagrama de interligação básico;
- 1.4 Plano de Implantação;
- 1.5 Anexos técnicos dos equipamentos utilizados;
- 1.6 Considerações de Implantação;

Seção 8: ESPECIFICAÇÃO DE INFRAESTRUTURA DOS SITES COLETORES

- 1.1 Resumo Descritivo da Solução;
- 1.2 Tabela de quantitativos de bastidores, contendo detalhamento dos disjuntos, fontes, baterias, sistema de climatização;
- 1.3 Croqui de execução civil da infraestrutura e materiais envolvidos na construção do site;
- 1.4 Plano e prazo de Implantação;

- 1.5 Anexos Técnicos dos gabinetes, fontes e baterias utilizadas;
- 1.6 Resumo da solução de energia solar;
- 1.6 Considerações de Implantação;

Seção 9: ESPECIFICAÇÃO DA INFRAESTRUTURA DO NÚCLEO -CONTAINERS

- 1.1 Resumo Descritivo da Solução;
- 1.2 Tabela de quantitativos, contendo detalhamento dos disjuntos, fontes, baterias, sistema de climatização;
- 1.3 Pré-projeto arquitetônicos da infraestrutura e dos containers;
- 1.4 Croqui de execução civil da infraestrutura e interior dos containers;
- 1.5 Resumo da solução de transformadores, cabines e GMG;
- 1.6 Plano e prazo de Implantação;
- 1.7 Considerações de Implantação;

Seção 10: ESPECIFICAÇÃO DA REDE Wi-Fi 7

- 1.1 Resumo Descritivo da Solução;
- 1.2 Tabela de quantitativos de Wi-Fi, ONU usadas, modelos de Wi-Fi, antenas usadas, baterias lítio usadas, modelos de equipamentos.
- 1.3 Plano de Implantação;
- 1.4 Anexos técnicos dos equipamentos utilizados;
- 1.5 Cópia dos certificados de homologação dos equipamentos;
- 1.6 Considerações de Implantação;

Seção 11: ESPECIFICAÇÃO DAS UPS DE ENERGIA E BATERIAS DE LÍTO

- 1.1 Resumo Descritivo da Solução;
- 1.2 Anexos técnicos das baterias utilizadas;
- 1.4 Cópia dos certificados de homologação das baterias;

Seção 12: ESPECIFICAÇÕES DOS SISTEMAS DE GERÊNCIA DE REDE

- 1.1 Resumo Descritivo da Solução;
- 1.2 Plano e prazo de Implantação;
- 1.3 Anexos técnicos dos servidores e sistema gerência;
- 1.4 Considerações de Implantação;

Seção 13: ESPECIFICAÇÃO DO SISTEMA DE CLIENTES E INVENTÁRIO

- 1.1 Resumo Descritivo da Solução;
- 1.2 Plano e prazo de Implantação;
- 1.3 Anexos técnicos dos servidores e sistema gerência;
- 1.4 Considerações de Implantação;

Seção 14: PROCESSO DE OPERAÇÃO DA REDE E INDICADORES

- 1.1 Resumo do Plano de Operação e demais informações de Operação;
- 1.2 Dimensionamento dos custos;
- 1.3 Estrutura de apoio de fabricantes;
- 1.4 Carta ou contrato com fabricantes relacionadas na proposta;
- 1.5 Quantitativos de pessoas alocadas no projeto.

Seção 15: Planilha de Preços e Itens (ANEXO IV.G) devidamente preenchida.

SEÇÃO 28 - DIAGRAMA GEORREFERENCIADO REDE EXTERNA – KMZ

28.a) Diagramas KMZ:

- a) Anel Norte: rota estimada para atender os municípios do anel Norte;
- b) Acesso Norte: traçado de fibras do Anel Norte até o centro do município, atendido por uma fibra linear.
- c) Anel Nordeste: rota estimada para atender os municípios do anel Nordeste;
- d) Acesso Nordeste: traçado de fibras do Anel Nordeste até o centro do município, atendido por uma fibra linear.
- e) Anel Goiânia: rota estimada para atender os municípios do anel da região metropolitana.
- f) Arquivos estão relacionados nos ANEXO IV.N- MAPA GOIAS DE FIBRA e ANEXO IV.L – MAPA DOS PSG.

SEÇÃO 29 - TABELA DE PONTOS DE SERVIÇO DO GOVERNO - PSG

- 29.a) ANEXO IV.H - PONTOS PSG E CLUSTERS contém os 2.256 PSG que serão interligados pelo Goiás de Fibra, incluindo os acessos públicos em 130 pontos de internet Wi-Fi 7 social.

SEÇÃO 30 - QUANTITATIVOS ORIENTATIVOS DE ANTEPROJETO

- 30.a) As estimativas abaixo são baseadas no anteprojeto do Goiás de Fibra e representam **quantidades mínimas** para o GRUPO 1, **sem a precisão necessária para os projetos básico e executivo**. A CONTRATADA deverá utilizar sua própria metodologia para dimensionar as quantidades de itens e os preços para a construção da rede. Eventuais diferenças entre as quantidades do anteprojeto e o dimensionamento feito pela CONTRATADA não poderão ser utilizadas como base para solicitar repactuação ou recomposição do equilíbrio econômico-financeiro do CONTRATO.
- 30.b) Está inclusa a necessidade de treinamento e transferência de tecnologia para o CONTRATANTE.

DESCRIÇÃO DO GRUPO	GRUPO	ITEM	DESCRIÇÃO ELEMENTO	Quantidade Estimada	Unidade	TIPO
CONSTRUÇÃO DA REDE	1	1	Projeto Executivo	2	unidade	serviço
CONSTRUÇÃO DA REDE	1	2	Serviço de Lançamento de Fibra aérea	6.168	km	Serviço e materiais
CONSTRUÇÃO DA REDE	1	3	Cabo 48 Fibras G652 - AS120	3.786	km	material
CONSTRUÇÃO DA REDE	1	4	Cabo 24 Fibras G652 - AS120	2.382	km	material
CONSTRUÇÃO DA REDE	1	5	Instalação de Postes Duplo T - Urbano ou estradas	11.180	unidade	Serviço e materiais
CONSTRUÇÃO DA REDE	1	6	Serviço de Lançamento Rede Urbana - FTTH	3.189	km	Serviço e materiais
CONSTRUÇÃO DA REDE	1	7	Cabo 24 Fibras G652- AS80	638	km	material
CONSTRUÇÃO DA REDE	1	8	Cabo 12 Fibras G652-AS80	2.551	km	material
CONSTRUÇÃO DA REDE	1	9	Construção e Lançamento de fibra canalizada em solo - Rodovias (1 duto de 40mm)	40	km	Serviço e materiais
CONSTRUÇÃO DA REDE	1	10	Método não destrutivo (MND) 1x40mm - Rede urbana e em estradas	40	km	Serviço e materiais
CONSTRUÇÃO DA REDE	1	11	Construção e Lançamento de Fibra canalizada nos municípios (2 dutos de 40mm)	40	km	Serviço e materiais
CONSTRUÇÃO DA REDE	1	12	Rede Prumada - Pontos e Prédios do Governo	2.256	prédios	Serviço e materiais
CONSTRUÇÃO DA REDE	1	13	Containers com toda infra - Sites Goiânia P1 e Goiânia P2	2	estações	Serviço e materiais
CONSTRUÇÃO DA REDE	1	14	GMG e sistemas de supervisão - 500KVA	3	estações	serviço, material, equipamento
CONSTRUÇÃO DA REDE	1	15	Sistemas de Energia Solar completo com 12.000W dia - Site DWDM	60	estações	serviço, material, equipamento
CONSTRUÇÃO DA REDE	1	16	GMG móvel para os sites	6	equipamentos	serviço, material, equipamento
CONSTRUÇÃO DA REDE	1	17	Escritório tipo Multicontainer com 150m2 para CBR , Mobiliário e estrutura civil, Biometria facial de acesso e cameras de vigilância	1	estações	serviço, material, equipamento
CONSTRUÇÃO DA REDE	1	18	Equipamentos, Servidores, Switchs, cabeamento do Centro de Gerência	1	equipamentos	serviço, material, equipamento, software
CONSTRUÇÃO DA REDE	1	19	OLT (4 uplink de 10G + mínimo 4 portas XGSPON+ 4 Portas GPON) com infraestrutura e civil	140	estações	serviço, material, equipamento, software
CONSTRUÇÃO DA REDE	1	20	OLT (4 uplink de 10G + mínimo 8 portas XGSPON) com infraestrutura e civil	10	estações	serviço, material, equipamento, software
CONSTRUÇÃO DA REDE	1	21	Equipamento ONU Tipo 1 com Wifi	1.266	equipamento	serviço, material, equipamento, software
CONSTRUÇÃO DA REDE	1	22	Equipamento ONU Tipo 2 (2x10G uplink)	197	equipamento	serviço, material, equipamento, software
CONSTRUÇÃO DA REDE	1	23	Equipamento ONU Tipo 3	793	equipamento	serviço, material, equipamento, software
CONSTRUÇÃO DA REDE	1	24	Gabinete Climatizado com baterias litio e toda infraestrutura	219	equipamento	serviço, material, equipamento, software
CONSTRUÇÃO DA REDE	1	25	Estação ROADM/WSS e Amplificadores (até 130km)- nx200Gbps	25	estações	serviço, material, equipamento, software
CONSTRUÇÃO DA REDE	1	26	Estação ROADM/WSS Multidireções e Amplificadores (até 130km)- nx200Gbps	17	estações	serviço, material, equipamento, software
CONSTRUÇÃO DA REDE	1	27	Estação ROADM/WSS Anel Goiânia - nx600Gbps/200Gbps	8	estações	serviço, material, equipamento, software
CONSTRUÇÃO DA REDE	1	28	Estação concentradora ROADM/WSS - nx600Gbps (P1 e P2)	2	estações	serviço, material, equipamento, software
CONSTRUÇÃO DA REDE	1	29	Estação FOADM e Amplificadores (até 130km) - nx100Gbps	18	estações	serviço, material, equipamento, software
CONSTRUÇÃO DA REDE	1	30	Equipamento de Core de Sincronismo	4	estações	serviço, material, equipamento, software
CONSTRUÇÃO DA REDE	1	31	Estações com Edges IP com infraestrutura + Transponders Expresso 200Gbps	6	equipamentos	serviço, material, equipamento, software
CONSTRUÇÃO DA REDE	1	32	WiFi 7 Extreme + ONU de alta temperatura + litra + antivandalismo	130	estações	serviço, material, equipamento, software
CONSTRUÇÃO DA REDE	1	33	CORE Controle do Wifi 7	1	equipamentos	serviço, material, equipamento, software
CONSTRUÇÃO DA REDE	1	34	CORE IP - Agregadores IP em Goiânia P1 e Goiânia P2	2	equipamentos	serviço, material, equipamento, software
CONSTRUÇÃO DA REDE	1	35	CORE IP - NAS	2	equipamentos	serviço, material, equipamento, software
CONSTRUÇÃO DA REDE	1	36	CORE IP - CGNAT	2	equipamentos	serviço, material, equipamento, software
CONSTRUÇÃO DA REDE	1	37	CORE IP - Router Refletor	2	equipamentos	serviço, material, equipamento, software
CONSTRUÇÃO DA REDE	1	38	CORE Segurança Firewall - NGN	2	equipamentos	serviço, material, equipamento, software
CONSTRUÇÃO DA REDE	1	39	CORE Segurança AntiDDoS + DPI	2	licença	serviço, material, equipamento, software
CONSTRUÇÃO DA REDE	1	40	Sistema Integrado de Gerência + Orquestrador	1	equipamentos	serviço, material, equipamento, software
CONSTRUÇÃO DA REDE	1	41	Plataforma de Inventário e BSS de Serviços	1	equipamentos	serviço, material, equipamento, software
CONSTRUÇÃO DA REDE	1	42	CORE IMS para VoBB com 6GTW de 1Gbps para interconexões diferentes	1	equipamentos	serviço, material, equipamento, software
CONSTRUÇÃO DA REDE	1	43	ATA de Conversão VoBB	100	equipamentos	serviço, material, equipamento
CONSTRUÇÃO DA REDE	1	44	Telefone IP VoBB	300	equipamentos	serviço, material, equipamento
TREINAMENTO	1	45	Treinamento em todas as tecnologias para Implantação e Operação	1	unidade	serviço

Tabela 34 :Quantidade estimada para a construção da rede e treinamento

30.c) Para o Grupo 2 destinado ao item de sobressalentes.

DESCRIÇÃO DO GRUPO	GRUPO	ITEM	DESCRIÇÃO ELEMENTO	Quantidade Estimadas	Unidade	TIPO
SOBRESSALENTES	2	46	kit Sobressalentes: DWDM Anel (2 transponders de 200Gbps + nx10Gbps + 2 amplificadores + 2 WSS, + 1 chassis + 1 fonte + processadora e itens adicionais), DWDM CORE (2 transponders de 600Gbps + 2 amplificadores + 2 WSS, + 1 chassis + 1 fonte + processadora e itens adicionais), kit Sobressalentes IP (2 placas com multiplas interfaces de nx100Gbps +nx 10Gbps compatíveis + 1 controladora + 1 fonte + filtros de ar), kit Sobressalentes OLT (3 chassis completo), 2 grupos de Sobressalentes para CORE/IMS/Firewall (todos os itens necessários), 100 ONU sobressalentes (qualquer modelo), 15 Sobressalentes WIFI (AP-WiFi + baterias + Gabinete + poste) e 15 Sobressalentes Infraestrutura (Baterias de Lítio e Fontes) - 1 bateria de 100A + 1 UPS50A	1	unidade	equipamento e software

Tabela 35: Quantidade estimada para sobressalentes

30.d) Para o GRUPO 3, destinado à operação da rede, a CONTRATADA deverá utilizar as quantidades estabelecidas na Tabela 36, considerando que esses são os volumes máximos de serviços a serem utilizados durante o período de operação, desde que a CONTRATADA não atrase nenhuma das entregas. O CONTRATANTE poderá não adquirir os volumes totais abaixo descritos caso ocorram atrasos na execução do projeto.

DESCRIÇÃO DO GRUPO	GRUPO	ITEM	DESCRIÇÃO ELEMENTO	Quantidade Estimadas	Unidade	TIPO
OPERAÇÃO DA REDE	3	47	Serviço associado a Operação da Rede - Conforme Termo de Referência	21	mês	serviço
OPERAÇÃO DA REDE	3	48	Kit Vandalismo de Rede com no mínimo: 2 bobinas de 4000 metros AS120 48 fibras G.652, 2 bobinas de 4000 metros AS120 24 fibras G.652, 2 bobinas de 4000 metros AS80 24 fibras G.652, 2 bobinas de 4000 metros AS80 12 fibras G.652, 2 bobina de 4000 metros de cabo drop G.657, 50 caixas de emenda, 25 caixas de splitter, 02 DGOs, conectores todos os tipos, kits de ferragem de ancoragem e todos os demais materiais de rede.	1	unidade	material

Tabela 36 :Quantidade estimada de operação

30.e) Para o GRUPO 4, destinado às expansões com quantidades estimadas, o CONTRATANTE poderá adquirir os itens ao longo do CONTRATO, porém sem a obrigatoriedade de adquirir os volumes abaixo descritos.

DESCRIÇÃO DO GRUPO	GRUPO	ITEM	DESCRIÇÃO ELEMENTO	Quantidade Estimadas	Unidade	TIPO
EXPANSÃO CAPACIDADE	4	49	Crescimento Capacidade - Rede DWDM (ampliação de 200Gbps e 600Gbps nos Anéis)	2	unidade	serviço, material, equipamento, software
EXPANSÃO CAPACIDADE	4	50	Crescimento Capacidade - Rede IP (ampliação de portas de 2x100G e 10x10Gbps nos Edge IP)	2	unidade	serviço, material, equipamento, software
EXPANSÃO CAPACIDADE	4	51	SHT (Serviços de hora Técnica) mês (8 horas) para reconfiguração e melhorias do Firewall-NG	51	unidade	serviço
EXPANSÃO CAPACIDADE	4	52	Horas de suporte para customização da Plataforma de Inventários e CRM (20 horas mensais)	10	unidade	serviço

Tabela 37: Quantidade estimadas para a Expansão

31. ANEXO IV.A - CADERNO DE ENCARGOS DE CONSTRUÇÃO DE REDE

- 31.a) O ANEXO IV.A é o caderno de especificações que a CONTRATADA deverá seguir para o atendimento aos requisitos técnicos obrigatórios na construção física da rede.
- 31.b) O ANEXO IV.A contém as especificações das fibras, cabos e materiais relacionados à construção da rede de fibra.

32. ANEXO IV.B - CADERNO DE ENCARGOS DE INFRAESTRUTURA

- 32.a) O ANEXO IV.B contém as especificações técnicas obrigatórias que devem ser atendidas pela CONTRATADA no item referente às necessidades e aos equipamentos a serem instalados e entregues ao CONTRATANTE neste escopo.

33. ANEXO IV.C - ESPECIFICAÇÕES DOS EQUIPAMENTOS

- 33.a) O ANEXO IV.C contém as especificações que devem ser atendidas pela CONTRATADA. Na execução do PROJETO BÁSICO, a CONTRATADA deverá cumprir integralmente todos os requisitos técnicos deste anexo, sob pena de aplicação das penalidades previstas no CONTRATO.
- 33.b) O CONTRATANTE deverá solicitar testes de homologação à CONTRATADA, nos termos do item 23.7 deste TERMO DE REFERÊNCIA.

34. ANEXO IV.D - ESPECIFICAÇÃO DO CORE DE SEGURANÇA

- 34.a) ANEXO IV.D contém as especificações do core de segurança a serem atendidas pela CONTRATADA.

35. ANEXO IV.E - INDICADORES DE IMPLANTAÇÃO

- 35.a) O ANEXO IV.E contém os indicadores de implantação obrigatórios que deverão ser atendidos pela CONTRATADA.
- 35.b) ANEXO IV.J planilha de indicadores de implantação.

36. ANEXO IV. F - CRONOGRAMA E EVENTOS DE IMPLANTAÇÃO

- 36.a) A figura abaixo contém os macros eventos de atividade que deverão ser atendidos pela CONTRATADA.
- 36.c) A CONTRATADA deverá executar a construção da rede em até 18 meses.
- 36.d) As expansões previstas na rede poderão ocorrer após a conclusão da rede e dentro da validade do contrato.

Figura 22: Cronograma e Eventos do projeto



37. ANEXO IV.G - PLANILHA DE PREÇOS E ITENS

- 37.a) A tabela em anexo apresenta o formato de cotação de preços que deverá ser entregue pela LICITANTE e integrará o CONTRATO entre as partes.
- 37.b) Os preços deverão ser preenchidos em reais e deverão ser válidos pelo período do projeto.
- 37.c) Os valores dos serviços de operação poderão ser corrigidos segundo as regras estabelecidos pelo contrato.

38. INDICADORES DE OPERAÇÃO

- 38.a) IV.L é o Caderno de indicadores de Operação que o fornecedor deve seguir.
- 38.b) IV.I é a planilha com os indicadores de operação que a CONTRATADA deverá seguir.

39. ANEXO II – DOCUMENTOS DE HABILITAÇÃO

39.a) Documento a ser atendido pelas Licitantes.

40. ANEXO IV.O - CADERNO DE ENCARGOS DOS EVENTOS

40.a) Documento a ser atendido pelas Licitantes.

41. ABREVIATURAS TÉCNICAS, LISTA FIGURA E TABELAS E ANEXOS

Lista de Abreviaturas:

41.a)	3GPP - 3G Partnership Project
41.b)	4G – Quarta Geração de Sistemas Celulares
41.c)	5G – Quinta Geração de Sistemas Celulares
41.d)	5GC – Core 5G
41.e)	5G-PPP – 5G infrastructure Public Private Partnership
41.f)	5G NR – 5G New Radio
41.g)	VNF (Virtual Network Function)
41.h)	AAA - Authentication, Authorization, Accounting
41.i)	ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas
41.j)	ADSL - Asymmetric Digital Subscriber Line
41.k)	ANATEL – Agência Nacional de Telecomunicações
41.l)	ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica
41.m)	AP - Access Point
41.n)	Interface cinza – SFP usado diretamente na fibra
41.o)	API - Application Programming Interface
41.p)	ARPU - Average Revenue Per User
41.q)	AS – Autossustentado
41.r)	B2B - Business to Business
41.s)	B2C - Business To Consumer
41.t)	BNDES – Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
41.u)	BNG - Broadband Network Gateway
41.v)	BTS - Base Transceiver Station
41.w)	C-PLANE - Control Plane
41.x)	C-RAN – Centralized Radio Access Network
41.y)	CA - Carrier Aggregation
41.z)	CAPEX - Capital Expenditure
41.aa)	CDOE - Caixa de Distribuição Óptica Externa
41.bb)	CDMA – Code Division Multiple Access
41.cc)	CEO - Caixa Externa Óptica
41.dd)	CGR – Centro de Gerência de Redes
41.ee)	CIR - Committed Information Rate
41.ff)	CN - Core Network
41.gg)	CP - Control Plane
41.hh)	CPE - Customer Premises Equipment
41.ii)	CRM - Customer Relationship Management
41.jj)	D2D - Device to Device

41.kk)	D-AMPS – Digital AMPS
41.ll)	DAS – Distributed Antenna System
41.mm)	DFS – Dynamic Frequency Selection
41.nn)	D-RAN – Distributed Radio Access Network
41.oo)	DL – Downlink
41.pp)	DWDM - Dense Wavelength-Division Multiplexing
41.qq)	E2E - End to End
41.rr)	ATA -Adaptador Telefônico Analógico
41.ss)	ETA – Estação Terminal do Assinante
41.tt)	ETSI - European Telecommunications Standards Institute
41.uu)	EV-DO – Evolution-Data Optimized
41.vv)	FIPE – Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas
41.ww)	FMC - Fixed Mobile Convergence
41.xx)	FPLMTS – Future Public Land Mobile Telecommunication System
41.yy)	FTTH – Fiber To The Home
41.zz)	FWA – Fixed Wireless Access
41.aaa)	GMG – Grupo Motor Gerador
41.bbb)	CGR- Centro de Gerência de Rede
41.ccc)	GPON - Gigabit-capable Passive Optical Networks
41.ddd)	HSS – Home Subscriber Server
41.eee)	HTC - Human Type Communication
41.fff)	HTTP - Hypertext Transfer Protocol
41.ggg)	HW – Hardware
41.hhh)	IA – Inteligência Artificial
41.iii)	IaaS - Infrastructure as a Service
41.jjj)	IEEE - Institute of Electrical and Electronics Engineers
41.kkk)	IMS – IP Multimedia Subsystem
41.lll)	IMT - International Mobile Telecommunication
41.mmm)	IP – Internet Protocol
41.nnn)	ITU - International Telecommunication Union
41.ooo)	KPI - Key Performance Indicator
41.ppp)	LTE - Long Term Evolution
41.qqq)	M2M – Machine to Machine
41.rrr)	MCBU – Modelo de Custos Bottom Up
41.sss)	MIMO - Multiple Input Multiple Output
41.ttt)	MCTIC – Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovação e Comunicações
41.uuu)	MME - Mobile Management Entity
41.vvv)	MNO - Mobile Network Operator
41.www)	MTC - Machine Type Communication
41.xxx)	mMTC – massive Machine Type Communication

41.yyy)	MPLS - Multiprotocol Layer Switching
41.zzz)	MVNO - Mobile Virtual Network Operator
41.aaaa)	NaaS - Network as a Service
41.bbbb)	NFV – Network Function Virtualization
41.cccc)	NFVO - Network Function Virtual Orchestration
41.dddd)	NGMN – Next Generation Mobile Network
41.eeee)	NSA - Non Stand Alone
41.ffff)	OLT - Optical Line Termination
41.gggg)	O&M – Operação e Manutenção
41.hhhh)	OSS – Operations Support Systems
41.iiii)	OTT - Over The Top
41.jjjj)	PaaS - Platform as a Service
41.kkkk)	PERT – Plano Estrutural de Redes de Telecomunicações
41.llll)	PIR - Peak Information Rate
41.mmmm)	PPPoE - Point-to-Point Protocol over Ethernet
41.nnnn)	Precon - Pré conectorizada
41.oooo)	QoS - Quality of Service
41.pppp)	RAN - Radio Access Network
41.qqqq)	RFI – Request For Information
41.rrrr)	RRU - Remote Radio Unit
41.ssss)	SCM – Serviço de Comunicação Multimídia
41.tttt)	SDN – Software Defined Network
41.uuuu)	SDWAN - Software Defined Wide Area Network
41.vvvv)	SEDU – Secretaria da Educação
41.wwww)	SHARC – Open-Source Simulation Tool for Sharing and
41.xxxx)	SIM Card – Subscriber Identity Module Card
41.yyyy)	SOA - Service Oriented Architecture
41.zzzz)	SON - Self Organising Network
41.aaaaa)	STFC – Serviço Telefônico Fixo Comutado
41.bbbbbb)	SW – Software
41.ccccc)	TCO - Total Cost of Ownership
41.ddddd)	TDD - Time Division Duplex
41.eeeee)	UC - Unidades Consumidoras
41.fffff)	UIT – União Internacional de Telecomunicações
41.ggggg)	UMTS – Universal Mobile Telecommunication System
41.hhhhh)	UE - User Equipment
41.iiiiii)	URLLC– Ultra Reliable and Low Latency Communication
41.jjjjj)	VoIP – Voice over IP
41.kkkkk)	VoBB – Voice over broadband
41.lllll)	CGNAT -Carrier Grade NAT

41.mmmmm)	NAS -Network Attached Storage
41.nnnnn)	DWDM -Dense Wavelength Division Multiplexing
41.ooooo)	ROADM - Reconfigurable Optical Add/Drop Multiplexer
41.ppppp)	FOADM- Fixed Optical Add/Drop Multiplexer
41.qqqqq)	IMS -IP Multimedia Subsystem
41.rrrrr)	MPLS -Multiprotocol layer Switching
41.sssss)	Abnt -Associação brasileiras de normas técnicas
41.ttttt)	MEF -Metro Ethernet Forum
41.uuuuu)	AntiDDoS -Anti Distributed Denial of Service
41.vvvvv)	PON – Passive Optical Network
41.wwwww)	OLT -Optical Line Terminal (OLT)
41.xxxxx)	ONU - Optical Network Unit
41.yyyyy)	GPON -Gigabit Passive Optical Network
41.zzzzz)	XGSPON -X Gigabit Symmetrical-Passive Optical Network
41.aaaaa)	VPN - Virtual Private Network
41.bbbbbb)	ASON -Automatic Switched Optical Network
41.ccccc)	RAMAN – Amplificador RAMAN
41.ddddd)	PPoE - Point-to-Point Protocol over Ethernet
41.eeeee)	NFVO - Network Function Virtual Orchestration
41.fffff)	APTS – Assisted Partial Time Support
41.ggggg)	GTW - Gateways
41.hhhhh)	AC –Corrente Alternada
41.iiiiii)	DC – Corrente Contínua
41.jjjjj)	VLAN – Virtual Lan
41.kkkkk)	QoS – Quality of Service
41.lllll)	SIP trunking - Session Initiation Protocol trunking
41.mmmmm)	ABRTelecom - Associação Brasileira de Recursos em Telecomunicações
41.nnnnn)	ORPA – Ofertas de Referência de Produtos do Atacado
41.ooooo)	NIST – National Institute of Standards and Technology
41.ppppp)	DPI -Deep Package Investigation
41.qqqqq)	DoS -Denial of Service
41.rrrrr)	DDoS -Distributed Denial on Service
41.sssss)	GMG – Grupo Motor Gerador
41.ttttt)	STC – Standard Test Condition
41.uuuuu)	MPPT -Maximum power point tracking
41.vvvvv)	BMS -Battery Management System
41.wwwww)	AOF -Aceitação Física
41.xxxxx)	AOL -Aceitação Lógica
41.yyyyy)	AOS – Aceitação Sistêmica

41.zzzzzz)	TRP -Termo de Recebimento Provisório
41.aaaaaaa)	TRD- Termo de Recebimento Definitivo
41.bbbbbbbb)	TTRP – Termo de transferência de responsabilidade e propriedade
41.ccccccc)	PSG – Ponto de Serviço de Goiás

Lista de Figuras:

- 1) Figura 1: Macro diagrama de funções da Rede Goiás de Fibra
- 2) Figura 2: Diagrama básico das rotas de fibras a serem construídas
- 3) Figura 3: Diagrama base dos anéis de fibra e acesso
- 4) Figura 4: Diagrama base da Rede Norte
- 5) Figura 5: Diagrama base da Rede Nordeste
- 6) Figura 6: Diagrama base da Rede Goiânia
- 7) Figura 7: Distribuição PSG no Estado de Goiás
- 8) Figura 8: Distribuição típica da rede FTTH – Arquitetura estrela
- 9) Figura 9: Distribuição Rede interna – Prumada
- 10) Figura 10: Diagrama básico rede FTTH e elementos PON
- 11) Figura 11: Diagrama básico da rede DWDM
- 12) Figura 12: Diagrama básico da rede IP e conexões
- 13) Figura 13: Diagrama blocos do CORE IMS
- 14) Figura 14: Diagrama sistema de Segurança
- 15) Figura 15: Modelos de Gabinete outdoor com sistemas de climatização 12.000BTU
- 16) Figura 16: Modelo de Centro de Gerência Arquitetônico de referência
- 17) Figura 17: Modelo orientativo de container de infraestrutura para P1 e P2
- 18) Figura 18: Modelo típico GMG carenado
- 19) Figura 19: Diagrama plataforma e funções da plataforma gerência
- 20) Figura 20: Visão Geral da Operação da rede do Projeto Goiás de Fibra
- 21) Figura 21: Diagrama DWDM
- 22) Figura 22: Cronograma e Eventos do projeto

Lista de Tabelas:

- 1) Tabela 1: Benefícios para a Saúde Pública
- 2) Tabela 2: Benefícios para a Segurança Pública
- 3) Tabela 3: Benefícios para a Educação
- 4) Tabela 4: Benefícios para Economia
- 5) Tabela 5: Benefícios Sociais
- 6) Tabela 6: Taxa dos serviços configurados na rede
- 7) Tabela 7: Taxa de crescimento dos serviços configurados na rede
- 8) Tabela 8: Tabela de macro entregas
- 9) Tabela 9: Quantidade de Clusters para a implantação da rede

- 10) Tabela 10: Quantidade de PSG por órgãos do Governo
- 11) Tabela 11: Municípios com PSG e velocidade do projeto
- 12) Tabela 12: Volumes mínimos para execução do projeto Goiás de Fibra
- 13) Tabela 13: Quantidade estimada de km de Rede - dimensionamento de produção
- 14) Tabela 14: Tabela de ponto por porta PON da rede FTTH
- 15) Tabela 15: Tabela PON da rede FTTH
- 16) Tabela 16: Capacidade inicial e crescimento
- 17) Tabela 17: Tabela de estações DWDM e Capacidade no anel
- 18) Tabela 18: Tabela de estações DWDM e Capacidade no anel
- 19) Tabela 19: Tabela de estações DWDM e Capacidade no anel
- 20) Tabela 20: modelos de Equipamentos IP e interfaces mínimas
- 21) Tabela 21: modelos de Equipamentos IP e interfaces mínimas
- 22) Tabela 22: equipamentos de sincronismo
- 23) Tabela 23: Capacidade mínima dos Firewall: Conexões e Interfaces
- 24) Tabela 24: Capacidade mínima dos NG Firewall- Licenças
- 25) Tabela 25: Níveis de Alarme
- 26) Tabela 26: Níveis de criticidade
- 27) Tabela 27: Período de trabalho
- 28) Tabela 28: Requerimento mínimos de treinamento e certificações
- 29) Tabela 29: Requerimentos de treinamento
- 30) Tabela 30: Requerimentos de treinamento
- 31) Tabela 31 :Tabela de pagamentos
- 32) Tabela 32 :Tabela com os clusters e seu valor estimado
- 33) Tabela 33 :Tabela de pagamentos de Operação
- 34) Tabela 34 :Quantidade estimada para a construção da rede e treinamento
- 35) Tabela 35: Quantidade estimada para sobressalentes
- 36) Tabela 36 :Quantidade estimada de operação
- 37) Tabela 37: Quantidade estimadas para a Expansão

Lista de Anexos:

- 1) ANEXO IV.A: Caderno de Encargos de Construção da Rede;
- 2) ANEXO IV.B: Caderno encargos de Infraestrutura;
- 3) ANEXO IV.C: Especificações dos equipamentos;
- 4) ANEXO IV.D: Especificações do Core de Segurança;
- 5) ANEXO IV.E: Caderno de Indicadores de Implantação;
- 6) ANEXO IV.F: Cronograma e Eventos de Implantação;
- 7) ANEXO IV.G: Planilha de Preços e itens;
- 8) ANEXO IV.H: Pontos PSG e Clusters;
- 9) ANEXO IV.I: Planilha de Indicadores de Operação;

- 10) ANEXO IV.J: Planilha de indicadores de Implantação;
- 11) ANEXO IV.K: Caderno de indicadores de Operação;
- 12) ANEXO IV.L: Mapa dos PSG EM (KMZ);
- 13) ANEXO IV.M: Diagrama DWDM Goiás de Fibra;
- 14) ANEXO IV.N: Mapa Goiás de Fibra (KMZ);
- 15) ANEXO IV.O: Caderno de Encargos dos Eventos.

Documento assinado digitalmente

GERMANA DOS SANTOS CARDOSO

Data: 07/05/2025 11:08:34-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Documento assinado digitalmente

SERGIO RICARDO SIMON NERY

Data: 06/05/2025 15:49:22-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Documento assinado digitalmente

ROGERIO FIUME PINHEIRO PIRES

Data: 05/05/2025 15:39:45-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Documento assinado digitalmente

SERGIO VANNUCCI CHIAPPORI ROCHA SOUZA

Data: 06/05/2025 16:26:33-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Documento assinado digitalmente

MARCO ANTONIO SIMMER

Data: 05/05/2025 15:49:53-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>