

Nº	Data	Natureza da Revisão	Elaborado	Verificado	Aprovado MARTE	Aprovado CLIENTE

ATE XVI

ATE XVI Transmissora de Energia S.A.



**SNC-LAVALIN
Marte**

**LEILÃO ANEEL 007/2012 – LOTE A
SUBESTAÇÕES – PROJETO BÁSICO
MIRACEMA - GILBUÉS II - BARREIRAS II - BOM JESUS DA LAPA II – IBICOARA - SAPEAÇU**

ELAB.	VERIF.	APROV.	RESP. TÉCNICO	CREA/RJ	DATA
LAM	LMS	ZT	CSF	1977101145	03/05/13

TÍTULO

**CRITÉRIOS BÁSICOS DE PROJETO
PARA OS SISTEMAS DE TELECOMUNICAÇÕES**

Nº DOCUMENTO	FOLHA	REVISÃO
ATEXVI-SE-GE-005	1 de 10	0

ÍNDICE

1	<u>GERAL</u>	3
2	<u>REQUISITOS GERAIS</u>	4
3	<u>TELEPROTEÇÃO</u>	4
4	TELEFONIA OPERATIVA, LOCAL E COMUNICAÇÃO DE DADOS	5
4.1	REQUISITOS OPERATIVOS	5
4.2	TELEFONIA LOCAL.....	5
4.3	CANALIZAÇÃO.....	6
5	ATENDIMENTO À TELEPROTEÇÃO, TELEFONIA E COMUNICAÇÃO DE DADOS.....	7
5.1	CONSIDERAÇÕES GERAIS.....	7
5.2	SISTEMA ÓPTICO.....	7
5.3	INTERLIGAÇÃO COM AS CONCESSIONÁRIAS.....	8
5.4	SISTEMA DE REGISTRO DE PERTURBAÇÕES (RDP).....	8
6	<u>COMUNICAÇÃO MÓVEL</u>	8
7	<u>SISTEMA DE ENERGIA</u>	9
8	CONSIDERAÇÕES SOBRE O SISTEMA ÓPTICO OPGW.....	9
8.1	GERAL	9
8.2	INTERLIGAÇÃO OPGW / DIELÉTRICO.....	9

LEILÃO ANEEL 007/2012 – LOTE A – SUBESTAÇÕES - PROJETO BÁSICO MIRACEMA - GILBUÉS II - BARREIRAS II - BOM JESUS DA LAPA II – IBICOARA - SAPEAÇU	ATEXVI-SE-GE-005
CRITÉRIOS BÁSICOS DE PROJETO PARA OS SISTEMAS DE TELECOMUNICAÇÕES	REV. 0
	FOLHA 2 de 10

1 GERAL

A ampliação das subestações Miracema, Bom Jesus da Lapa II, Ibicoara e Sapeaçu, e a construção das novas subestações de Gilbués II e Barreiras II são integrantes da concessão outorgada à ATE XVI Transmissora de Energia S.A., designada neste documento como ATEXVI, licitada através do edital ANEEL 007/2012 – Lote A.

O presente documento tem por objetivo a apresentação dos critérios aplicáveis ao projeto de Telecomunicações dessas subestações.

A concepção do projeto de Telecomunicações das referidas subestações levou em consideração a totalidade dos requisitos apresentados pela ANEEL no referido edital, bem como as informações, procedimentos e equipamentos/dispositivos já implantados pelo agente proprietário das instalações existentes em Miracema, Bom Jesus da Lapa II, Ibicoara e Sapeaçu. Para tanto, foram utilizados os desenhos e relatórios anexos ao citado edital ANEEL 007/2012-Lote A.

As soluções aqui descritas para a concepção do empreendimento como um todo estão orientadas para a maximização do compartilhamento de infraestrutura do agente proprietário das instalações existentes.

O presente documento tem por objetivo a apresentação dos critérios aplicáveis ao sistema de telecomunicações que dará suporte à operação dos seguintes sistemas:

I) - Linhas de transmissão em 500kV em circuito simples:

- a) Miracema – Gilbués II – C1, com 410km;
- b) Miracema – Gilbués II – C2, com 410km;
- c) Gilbués II – Barreiras II – C1, com 289km;
- d) Barreiras II – Bom Jesus da Lapa II – C1, com 221km;
- e) Bom Jesus da Lapa II – Ibicoara – C2, com 232km;
- f) Ibicoara – Sapeaçu C2, com 254km;

II) - Subestações:

- a) Miracema 500kV (Ampliação);
- b) Gilbués II 500kV (Implatação);
- c) Barreiras II 500kV (Implantação);
- d) Bom Jesus da Lapa II 500kV (Ampliação);
- e) Ibicoara 500kV (Ampliação);
- f) Sapeaçu 500kV (Ampliação)

Os seguintes documentos complementam este Relatório de Critérios de Projeto:

- ATEXVI-SE-GE-400 – Diagrama de Comunicação para Teleproteção;
- ATEXVI-SE-GE-401 – Diagrama do Sistema de Telecomunicações – Voz e Dados;
- ATEXVI-SE-GE-402 – Diagrama de Canalização para Telecomunicações;
- ATEXVI-SE-GE-402 – Diagrama de Configuração do Sistema de Energia para Telecomunicações;

LEILÃO ANEEL 007/2012 – LOTE A – SUBESTAÇÕES - PROJETO BÁSICO MIRACEMA - GILBUÉS II - BARREIRAS II - BOM JESUS DA LAPA II – IBICOARA - SAPEAÇU	ATEXVI-SE-GE-005
CRITÉRIOS BÁSICOS DE PROJETO PARA OS SISTEMAS DE TELECOMUNICAÇÕES	REV. 0
	FOLHA 3 de 10

2 REQUISITOS GERAIS

Os sistemas de teleproteção, supervisão/control e comunicação de voz deverão atender os requisitos dos Procedimentos de Rede do ONS, submódulo 2.6 - Requisitos Mínimos do Sistema de Proteção e de Telecomunicações e do submódulo 13.2 - Requisitos de Telecomunicações.

Os meios de comunicação para voz e dados atenderão a todos os requisitos constantes do edital ANEEL 007/2012 – ANEXO 6A - LOTE A, quanto à disponibilidade, níveis e demais recomendações das entidades normativas, conforme definido no item 10.1 do respectivo Anexo.

Os equipamentos de telecomunicações devem ser supervisionados local e remotamente e os alarmes e eventuais medidas analógicas deverão ser apresentados nas instalações onde se encontram os equipamentos e também permitir a transmissão para um Centro de Supervisão remoto.

Os equipamentos digitais devem permitir remotamente o gerenciamento, diagnóstico e parametrização.

A TRANSMISSORA será responsável pela total operacionalização dos sistemas de comunicações.

3 TELEPROTEÇÃO

O esquema de teleproteção para as linhas de transmissão empregará lógica com sinais de comando + alarme de perda de canal na recepção.

Os sinais de comando nas interfaces de teleproteção utilizarão 4 canais bidirecionais via cabo OPGW.

Todas as interfaces de teleproteção deverão possuir circuitos de alarme com saídas a contatos reversíveis sem potencial para execução de funções externas tais como, conhecimento da transmissão e recepção dos comandos para fins de integração ao Sistema de Supervisão e Controle (SSC) e Oscilografia (RDP).

As unidades de teleproteção deverão operar na transmissão e na recepção fornecendo saídas para o sistema de proteção de linha através de interfaces ópticas e deverão ser dotadas de algum dispositivo para operação manual garantindo a manutenção e testes nos equipamentos sem risco de operação indevida de comandos ou desligamento da linha de transmissão.

O sistema de teleproteção deverá manter a confiabilidade e segurança de operação em situações de baixa relação sinal/ruído (canal analógico) ou erro na taxa de transmissão - BER (canal digital) acima dos valores especificados.

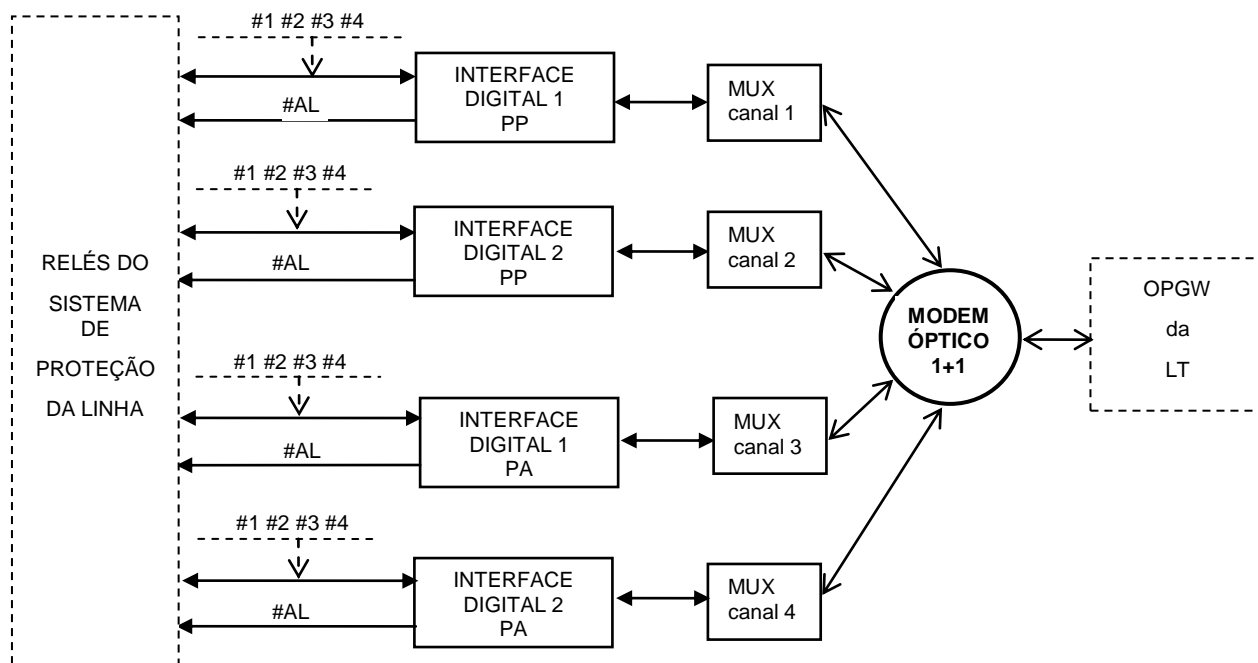
Os tempos de atuação das unidades de teleproteção devem ser adequados ao perfeito funcionamento do esquema de proteção definido para o sistema elétrico que deverá atender o requisito de ser menor que 15ms de relé a relé.

A lógica de atuação da teleproteção será configurada pelo sistema de proteção nos relés em função da recepção dos diversos sinais de comando das interfaces de teleproteção.

Os esquemas de teleproteção para as LT's Miracema – Gilbués II C1 e C2 500kV, Gilbués II – Barreiras II C1 500kV, Barreiras II – Bom Jesus da Lapa II C1 500kV, Bom Jesus da Lapa II – Ibicoara C2 500kV e Ibicoara – Sapeaçu C2 500kV empregarão lógica com 4 sinais de comando + alarme de perda de canal na recepção.

LEILÃO ANEEL 007/2012 – LOTE A – SUBESTAÇÕES - PROJETO BÁSICO MIRACEMA - GILBUÉS II - BARREIRAS II - BOM JESUS DA LAPA II – IBICOARA - SAPEAÇU	ATEXVI-SE-GE-005
CRITÉRIOS BÁSICOS DE PROJETO PARA OS SISTEMAS DE TELECOMUNICAÇÕES	REV. 0
	FOLHA 4 de 10

Segue abaixo o diagrama funcional básico do Sistema de Teleproteção empregando sistema óptico via cabo OPGW tanto para teleproteção principal como para alternada para todas LT's envolvidas neste empreendimento:



Legenda:

- # = Sinal de comando
- # AL = Alarme de perda de canal
- PP = Proteção Principal
- PA = Proteção Alternada

4 TELEFONIA OPERATIVA, LOCAL E COMUNICAÇÃO DE DADOS

4.1 REQUISITOS OPERATIVOS

A TRANSMISSORA será responsável pela manutenção dos índices de qualidade e de disponibilidade dos serviços de comunicação de dados e voz que se interligam com o ONS.

De acordo com os itens 10.1.1 do Anexo 6A os meios de comunicação para telefonia operativa e transmissão de dados devem atender os seguintes requisitos de disponibilidade:

Serviço Classe A – igual ou superior a 99,98% que deverá ser atingida através de 2 canais idênticos por rotas distintas e independentes.

Serviço Classe B – igual ou superior a 99,00% podendo ser atingida através de apenas um canal.

Serviço Classe C – igual ou superior a 95,00% podendo ser atingida através de apenas um canal.

4.2 TELEFONIA LOCAL

Deverão ser providas facilidades de telefonia local interna para o COL de Miracema da Eletronorte através de CPCT – Central Privada de Comutação Telefônica (PABX) a qual disponibilizará ramais remotos para as diversas localidades.

LEILÃO ANEEL 007/2012 – LOTE A – SUBESTAÇÕES - PROJETO BÁSICO MIRACEMA - GILBUÉS II - BARREIRAS II - BOM JESUS DA LAPA II – IBICOARA - SAPEAÇU	ATEXVI-SE-GE-005
CRITÉRIOS BÁSICOS DE PROJETO PARA OS SISTEMAS DE TELECOMUNICAÇÕES	REV. 0
	FOLHA 5 de 10

Deverá ser prevista interligação com a rede pública através de linhas tronco com a concessionária pública local.

Deverá ser utilizado nos ramais remotos um aparelho telefônico sem fio, de forma a atender as equipes de manutenção ou operadores quando no pátio das subestações permitindo acesso à central telefônica e suas facilidades.

4.3 CANALIZAÇÃO

Tendo em vista a operação do sistema elétrico a partir do Centro de Operação de Local (COL) localizado em Miracema, as necessidades em termos de canais de voz e de dados resumem-se nas seguintes:

LOCAL 1	LOCAL 2	CLASSE	CANAIS
SE SAPEAÇU	COL MIRACEMA	B+C	1 hot-line + 1 ramal remoto
		A	2 canais de dados SPCS
SE IBICOARA	COL MIRACEMA	B+C	1 hot-line + 1 ramal remoto
		A	2 canais de dados SPCS
SE BOM JESUS DA LAPA II	COL MIRACEMA	B+C	1 hot-line + 1 ramal remoto
		A	2 canais de dados SPCS
SE BARREIRAS II	COL MIRACEMA	B+C	1 hot-line + 1 ramal remoto
		A	2 canais de dados SPCS
SE GILBUÉS II	COL MIRACEMA	B+C	1 hot-line + 1 ramal remoto
		A	2 canais de dados SPCS
SE SAPEAÇU	SE IBICOARA	B+C	1 hot-line + 1 ramal remoto
SE IBICOARA	SE BOM JESUS DA LAPA II	B+C	1 hot-line + 1 ramal remoto
SE BOM JESUS DA LAPA II	SE BARREIRAS II	B+C	1 hot-line + 1 ramal remoto
SE BARREIRAS II	SE GILBUÉS II	B+C	1 hot-line + 1 ramal remoto
SE GILBUÉS II	SE MIRACEMA	B+C	1 hot-line + 1 ramal remoto
COL MIRACEMA	Centro de Operação de Transmissão (COT) Taesa	A	2 hot-lines
		A	2 canais de dados SPCS
COL MIRACEMA	Centro de Operação de Transmissão (COT) Eletronorte	A	2 hot-lines
		A	2 canais de dados SPCS
COL MIRACEMA	Centro de Operação do Sistema (COT) Abengoa	A	2 hot-lines
		A	2 canais de dados SPCS
COL MIRACEMA	Centro Regional de Operação Norte Centro-Oeste (COSR-N/CO) – ONS	A	2 hot-lines
		A	2 canais de dados SPCS
		A	2 canais de dados CAG

LEILÃO ANEEL 007/2012 – LOTE A – SUBESTAÇÕES - PROJETO BÁSICO MIRACEMA - GILBUÉS II - BARREIRAS II - BOM JESUS DA LAPA II – IBICOARA - SAPEAÇU	ATEXVI-SE-GE-005
CRITÉRIOS BÁSICOS DE PROJETO PARA OS SISTEMAS DE TELECOMUNICAÇÕES	REV. 0
	FOLHA 6 de 10

LOCAL 1	LOCAL 2	CLASSE	CANAIS
COL SAPEAÇU	Centro Regional de Operação Nordeste (COSR-NE) – ONS	A	2 hot-lines
		A	2 canais de dados SPCS
		A	2 canais de dados CAG

(1) SPCS – Sistema de Proteção, Controle e Supervisão

A canalização completa prevista para o empreendimento é mostrada no Diagrama de Canalização para Telecomunicações ATEXVI-SE-GE-402.

5 ATENDIMENTO À TELEPROTEÇÃO, TELEFONIA E COMUNICAÇÃO DE DADOS

5.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

Para o atendimento às necessidades de canais para os sistemas de teleproteção primária e alternada, telefonia e comunicação de dados explicitadas no item 4, deverá ser utilizado o seguinte:

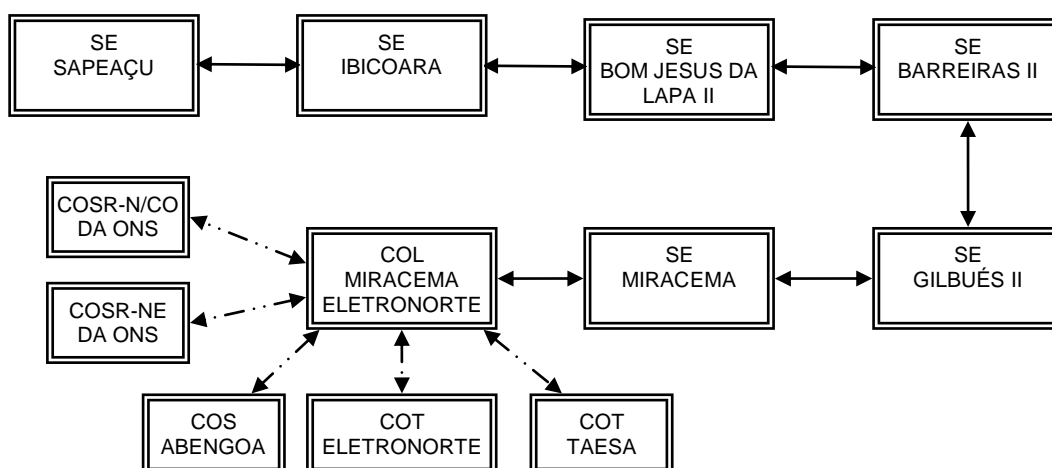
- a) Implantação de um sistema PDH (n x E1) com suporte de transmissão SDH (STM-1) nas subestações de Miracema, Gilbués II, Barreiras II, Bom Jesus da Lapa, Ibicoara e Sapeaçu, empregando como meio de transmissão fibra óptica monomodo em cabo OPGW;
- b) Para implementação dos canais com serviço classe A para os Centros de Operação das empresas e do ONS, os mesmos deverão ser transportados por 2 meios distintos e independentes com uma das opções abaixo:
 - pela telefonia pública que garanta tal disponibilidade;
 - ou um canal pela telefonia pública e outro compartilhado pelo sistema de telecomunicações de empresa de energia da área envolvida.

Para suporte às atividades de normatização, pré-operação, pós-operação, planejamento da operação, programação da operação, administração de serviços e encargos da transmissão e demais sistemas de apoio disponibilizados pelo ONS para os agentes, a TRANSMISSORA deve dispor de meio de acesso à Internet, dimensionado de forma a suportar o carregamento imposto pelo conjunto dessas atividades, através de serviço de comunicação de dados classe B. Soluções alternativas que permitam a comunicação vias outros tipos de rede de dados poderão ser admitidas, assegurados, no mínimo, os mesmos índices de desempenho atribuídos aos serviços acima especificados.

5.2 SISTEMA ÓPTICO

Para atendimento à canalização de voz, supervisão e controle, teleproteção e oscilografia (RDP) deverá ser implantada uma rede PDH na hierarquia de sinais E1 (2Mbit/s) com transmissão SDH – STM1 (155Mbit/s) para as LT's Sapeaçu – Ibicoara, Ibicoara – Bom Jesus da Lapa II, Miracema – Gilbués II, Gilbués II – Barreiras II, Barreiras II – Bom Jesus da Lapa II, Bom Jesus da Lapa II – Ibicoara e Ibicoara – Sapeaçu, conforme configuração básica mostrada na figura abaixo:

LEILÃO ANEEL 007/2012 – LOTE A – SUBESTAÇÕES - PROJETO BÁSICO MIRACEMA - GILBUÉS II - BARREIRAS II - BOM JESUS DA LAPA II – IBICOARA - SAPEAÇU	ATEXVI-SE-GE-005
CRITÉRIOS BÁSICOS DE PROJETO PARA OS SISTEMAS DE TELECOMUNICAÇÕES	REV. 0
	FOLHA 7 de 10



- ↔ PDH ($n \times E_1$) + SDH (STM1) - cabo óptico OPGW
- ⋯↔ Canais de Dados Dedicados - via sistema com operadora de telefonia ou compartilhada com outra empresa elétrica

Os sistemas deverão ser dotados de proteção de transmissão (1+1), ou seja, 2 canais ópticos independentes com a mesma informação.

Cada feixe E1 permitirá o tráfego fracionado de canais a velocidades de transmissão de $n \times 64\text{ kbit/s}$ para qualquer "n" de 1 a 30. (ITU-T – G.703 estruturado em G.704).

Os feixes E1 empregados no sistema também deverão ser dotados de proteção, duplicados na configuração (1+1) entre o multiplex e o modem óptico.

A concepção básica e o detalhamento do sistema de transmissão são apresentados no diagrama de Comunicação para Teleproteção – ATEXVI-SE-GE-400, referente às LT's envolvidas no projeto.

5.3 INTERLIGAÇÃO COM AS CONCESSIONÁRIAS

A interligação das subestações com o ONS será realizada através do COL da Eletronorte, em Miracema.

Nas SE's existentes, entende-se Miracema, Bom Jesus da Lapa II, Ibicoara e Sapeaçu, deverá ser prevista uma interligação do sistema acessante com o da acessada através de, no mínimo, 2 interfaces E1, via de sistema de acesso PDH.

5.4 SISTEMA DE REGISTRO DE PERTURBAÇÕES (RDP)

Deverá ser prevista uma rede de dados em cada uma das localidades com comunicação com o COL Eletronorte, em Miracema, dedicados ao acesso para obtenção dos dados dos registradores de perturbação (oscilógrafos digitais).

6 COMUNICAÇÃO MÓVEL

Deverá ser prevista a facilidade de comunicação móvel para apoio às equipes de manutenção em toda a extensão das linhas de transmissão e subestações envolvidas.

LEILÃO ANEEL 007/2012 – LOTE A – SUBESTAÇÕES - PROJETO BÁSICO MIRACEMA - GILBUÉS II - BARREIRAS II - BOM JESUS DA LAPA II – IBICOARA - SAPEAÇU	ATEXVI-SE-GE-005
CRITÉRIOS BÁSICOS DE PROJETO PARA OS SISTEMAS DE TELECOMUNICAÇÕES	REV. 0
	FOLHA 8 de 10

O atendimento deverá ser feito através de serviço móvel celular público prestados atualmente pelos sistemas de satélites Iridium ou Globalstar.

7 SISTEMA DE ENERGIA

O sistema de energia em -48Vcc, pólo positivo aterrado, para alimentação dos equipamentos de telecomunicações em cada edificação será dotado de dois retificadores, cada um com uma unidade de supervisão e controle (USCC) e no mínimo duas unidades retificadoras (UR), dois bancos de bateria com autonomia total de 12 horas, suprimindo os referidos equipamentos a partir de quadros dedicados alimentados por barras distintas de serviços auxiliares em corrente alternada das subestações envolvidas.

O dimensionamento do sistema de energia deverá prever, além da demanda inicial (equipamentos + baterias em carga), mais 30% de carga para atender às expansões.

A concepção básica do sistema de energia é mostrada no Diagrama de Configuração do Sistema de Energia para o Sistema de Telecomunicações – ATEXVI-SE-GE-403.

8 CONSIDERAÇÕES SOBRE O SISTEMA ÓPTICO OPGW

8.1 GERAL

Os enlaces do sistema óptico através do cabo OPGW deverão empregar interface SDH – STM 1 devendo operar em fibra monomodo STD (G.652) na janela de 1550nm possuidora de menor atenuação.

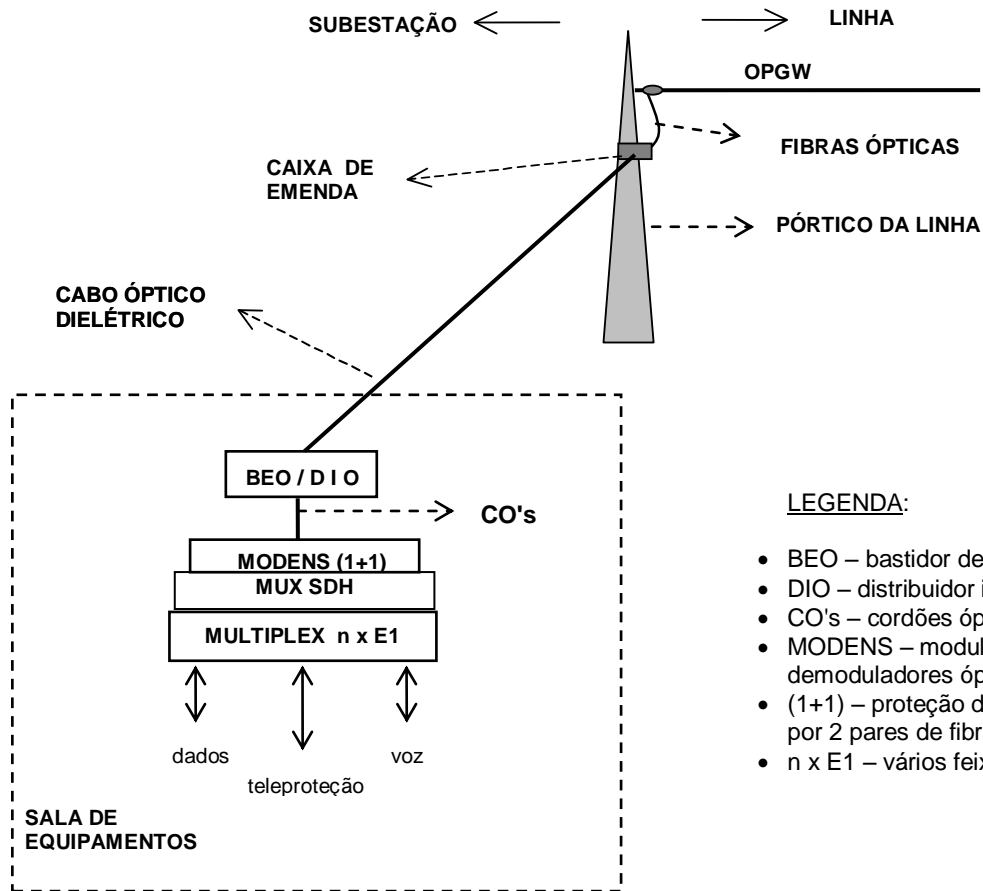
Para o Cálculo de Desempenho dos enlaces ópticos deverão ser observados os parâmetros básicos e valores típicos para o cálculo em cabo OPGW, que em princípio, deverão ser os seguintes:

- a) Comprimento da linha acrescido de 5% devido às catenárias do cabo pára-raios;
- b) Atenuação da fibra monomodo na janela de 1550nm = 0,21dB/km;
- c) Atenuação de emenda nas fibras = 0,1dB;
- d) A quantidade de emendas deverá ser baseada no comprimento médio das bobinas do cabo OPGW, cujo valor típico é de 5km;
- e) Atenuação nos conectores dos DGO = 0,5dB (estimados 2 conectores);
- f) Valor típico para o comprimento do cabo óptico dielétrico entre a caixa de emenda e o BEO / DIO a ser localizado em cada sala de equipamentos é de 500m para cada terminal;
- g) Valor mínimo da margem de operação = 4dB para permitir emendas futuras e envelhecimento das fontes ópticas.

8.2 INTERLIGAÇÃO OPGW / DIELÉTRICO

As interligações típicas entre as fibras do cabo OPGW com o cabo dielétrico e os demais equipamentos do sistema óptico em um terminal são mostradas na figura abaixo:

LEILÃO ANEEL 007/2012 – LOTE A – SUBESTAÇÕES - PROJETO BÁSICO MIRACEMA - GILBUÉS II - BARREIRAS II - BOM JESUS DA LAPA II – IBICOARA - SAPEAÇU	ATEXVI-SE-GE-005
CRITÉRIOS BÁSICOS DE PROJETO PARA OS SISTEMAS DE TELECOMUNICAÇÕES	REV. 0
	FOLHA 9 de 10



LEGENDA:

- BEO – bastidor de emendas ópticas
- DIO – distribuidor interno óptico
- CO's – cordões ópticos (pig tails)
- MODENS – moduladores / demoduladores ópticos.
- (1+1) – proteção da transmissão óptica por 2 pares de fibras.
- n x E1 – vários feixes de 2Mbit/s

LEILÃO ANEEL 007/2012 – LOTE A – SUBESTAÇÕES - PROJETO BÁSICO MIRACEMA - GILBUÉS II - BARREIRAS II - BOM JESUS DA LAPA II - IBICOARA - SAPEAÇU	ATEXVI-SE-GE-005
CRITÉRIOS BÁSICOS DE PROJETO PARA OS SISTEMAS DE TELECOMUNICAÇÕES	REV. 0
	FOLHA 10 de 10