

0A	12/11/18	Emissão inicial	KDC	LAM	LMS
Nº	Data	Natureza da Revisão	Elaborado	Verificado	Aprovado



Sterlite São Francisco
Energia S.A.

Sterlite São Francisco Energia S.A.

PROJETO BÁSICO – LOTE 7 – LEILÃO Nº02/2018 - ANEEL

ELAB.	VERIF.	APROV.	RESP. TÉCNICO	CREA	DATA
-	-	-	CSF	2000119859	24/02/2012

TÍTULO

**CRITÉRIO BÁSICOS DE PROJETOS TELECOMUNICAÇÕES/
BASIC CRITERIA FOR TELECOMMUNICATIONS PROJECTS**

Nº DOCUMENTO	FOLHA	REVISÃO
SF01818-SE-GN-G-RE-0006	1	0A

INDICE

1. INTRODUÇÃO / INTRODUCTION.....	3
1.1. Instalações a serem transferidas do Gerador para a Transmissora / <i>Installations to be transferred from the Generator to the Transmitter</i>	3
2. CONFIGURAÇÃO BÁSICA DO EMPREENDIMENTO / <i>BASIC CONFIGURATION OF THE PROJECT</i>	4
3. REQUISITOS GERAIS / <i>GENERAL REQUIREMENTS</i>	4
4. TELEPROTEÇÃO / <i>TELEPROTECTION</i>	5
5. SISTEMA ESPECIAL DE PROTEÇÃO – SEP / <i>SPECIAL PROTECTION SYSTEM - SEP</i>	8
6. TELEFONIA OPERATIVA E LOCAL E COMUNICAÇÃO DE DADOS / <i>OPERATIONAL AND LOCAL TELEPHONY AND DATA COMMUNICATION</i>	8
6.1. Requisitos de Disponibilidade / <i>Availability Requirements</i>	8
6.2. Requisitos de Qualidade / <i>Quality Requirements</i>	10
6.3. Telefonia Local / <i>Local Telephony</i>	11
6.4. Canalização / <i>Channeling</i>	11
7. ATENDIMENTO À TELEPROTEÇÃO, TELEFONIA E COMUNICAÇÃO DE DADOS / <i>TELEPROTECTION, TELEPHONY AND DATA COMMUNICATIONS</i>	13
7.1. Considerações Iniciais / <i>General Considerations</i>	13
7.2. Sistema Óptico / <i>Optical System</i>	14
7.3. Interligação com as Concessionárias / <i>Interconnection with Concessionaires</i>	16
7.4. Sistema de Registro de Perturbações (RDP) / <i>Disturbance Recording System (RDP)</i>	16
7.5. Unidade de Medição Fasorial (PMU) / <i>Phasorial Measuring Unit (PMU)</i>	16
8. COMUNICAÇÃO MÓVEL / <i>MOBILE COMMUNICATION</i>	17
9. SISTEMA DE ENERGIA / <i>POWER SYSTEM</i>	17
10. CONSIDERAÇÕES SOBRE O SISTEMA ÓPTICO OPGW / <i>OPGW OPTICAL SYSTEM CONSIDERATIONS</i>	18
10.1. Geral / <i>General</i>	18
10.1. Interligação OPGW – Dielétrico / <i>Interconnection OPGW – Dielectric</i>	19

1. INTRODUÇÃO / INTRODUCTION

A ampliação das subestações de Porto Sergipe, Olindina, Sapeaçu, Morro do Chapéu II, Irece e doação da linha Porto Sergipe - Jardim são integrantes da concessão outorgada à Sterlite São Francisco Energia S.A., designada neste documento como "Transmissora", licitada através do edital ANEEL 02/2018 – Lote 7.

The expansion of substations Porto Sergipe, Olindina, Sapeaçu, Morro do Chapéu II, Irece and donation of the Porto Sergipe line - Jardim are part of the concession granted to Sterlite São Francisco Energia S.A., designated in this document as "Transmitter", tendered through ANEEL 02/2018 - Lot 7.

Instalações a serem transferidas do Gerador para a Transmissora / Installations to be transferred from the Generator to the Transmitter :

LT e SE TL adn SS	Instalações a serem transferidas Installations to be transferred
SE Porto Sergipe Porto Sergipe SS	Módulo Geral: pátio de 500 kV, barramentos, instalações vinculadas e demais instalações necessárias às funções de medição, supervisão, proteção, comando, controle e telecomunicação; módulo de interligação de barras. <i>General Module: 500 kV patio, buses, linked facilities and other facilities required for the functions of measurement, supervision, protection, command, control and telecommunication; interconnection module of bars.</i>
LT 500 kV Porto Sergipe - Jardim em Circuito Duplo TL 500kV Porto Sergipe – Jardim – double circuit	Instalações da Linha de Transmissão 500 kV Porto Sergipe - Jardim e os respectivos Módulos de Entrada de Linha nas subestações Porto Sergipe e Jardim. <i>500 kV Transmission Line Installations Porto Sergipe - Jardim and the respective Line Input Modules in the Porto Sergipe substations and Jardim.</i>

O presente documento tem por objetivo a apresentação dos critérios aplicáveis aos projetos de telecomunicações dessas subestações.

The purpose of this document is to present the criteria applicable to the telecommunications designs of these substations.

As soluções aqui descritas para a concepção do empreendimento como relativos à ampliação das subestações, sob responsabilidade da Transmissora, estão orientadas para a execução de infraestrutura independente da dos agentes proprietários da instalação existente. Entretanto, na fase de detalhamento desta infraestrutura, poderão ser feitos contratos com os proprietários das instalações existentes no sentido de se definir compartilhamentos.

The solutions described here for the project conception related to the expansion of the existing substations, under the Transmitter's responsibility, are oriented to the construction of independent infrastructure of the existing installation. However, in the detailed design phase, the transmitter can make contracts with the existing installations owners to define the infrastructure to be shared.

2. CONFIGURAÇÃO BÁSICA DO EMPREENDIMENTO / BASIC CONFIGURATION OF THE PROJECT

Este documento apresenta as características e os requisitos técnicos básicos específicos das instalações de transmissão compostas por:

This document presents the basic technical characteristics and requirements of transmission installations composed of:

- I. Linhas de Transmissão / *Transmission Lines:*
 - a) Porto Sergipe – Olindina – Circuito simples C1 – 180km – 500kv;
Porto Sergipe – Olindina – C1 Simple circuits – 180km – 500kv;
 - b) Olindina – Sapeaçu – Circuito simples C1 – 207km – 500kv;
Olindina – Sapeaçu – C1 Simple circuits – 207km – 500kv;
 - c) Morro do Chapéu II – Irecê – Circuito duplo C2 e C3 – 67km – 230kv;
Morro do Chapéu II – Irecê – Double circuit C2 e C3 – 67km – 230kv;
- II. Subestações / *Substations;*
 - a) Porto Sergipe (Ampliação) / *Porto Sergipe (Extension);*
 - b) Olindina (Ampliação) / *Olindina (Extension);*
 - c) Sapeaçu (Ampliação) / *Sapeaçu (Extension);*
 - d) Morro do Chapéu II (Ampliação) / *Morro do Chapéu II (Extension);*
 - e) Irecê (Ampliação) / *Irecê (Extension);*
- III. Instalações a serem transferidas/ *Installations to be transferred*
 - a) Porto Sergipe – Jardim - Double circuit C1 e C2 – 500kv;

Os seguintes documentos complementam este Relatório de Critérios de Projeto:

The following documents complement this Design Criteria Report:

SF01818-SE-GN-T-DE-0001 – Diagrama de Comunicação para Teleproteção - *Communication Diagram for Teleprotection;*

SF01818-SE-GN-T-DE-0002 – Diagrama de Telecomunicações – Dados e Voz – *Communication Diagram for Data and Voice;*

SF01818-SE-GN-T-DE-0003 – Diagrama de Canalização para Telecomunicações – *Channeling Diagram for Telecommunications;*

SF01818-SE-GN-T-DE-0004– Diagrama do Sistema de Energia para Telecomunicações – *Telecommunications Power System Diagram.*

3. REQUISITOS GERAIS / GENERAL REQUIREMENTS

A concepção do projeto de Telecomunicações das referidas subestações atendem em totalidade os requisitos apresentados no Anexo Técnico Geral 6 do Edital do Leilão ANEEL 002/2018, assim como do seu respectivo Anexo Técnico 6-7 específico para o lote 7.

The conception of the Telecommunications project of the referred expansion has taken into account the totality of the requirements presented in the General Technical Attachment 6 of the Notice for ANEEL Auction 002/2018, as well its respective 6-7 Technical Attachment specific for lot 7.

Os sistemas de teleproteção, supervisão/control e comunicação de voz e dados deverão atender os requisitos dos Procedimentos de Rede do ONS, submódulo 2.6 - Requisitos Mínimos do Sistema de Proteção e de Telecomunicações (rev. 2016.12) e do submódulo 13.2 - Requisitos de Telecomunicações (rev. 2016.12).

The teleprotection, supervision/control, and voice communications systems must meet the Grid Procedures of the ONS, submodule 2.6 - Minimum Requirements of the Protection and Telecommunications Systems (rev. 2016.12), and of submodule 13.2 – Telecommunications Requirements (rev. 2016.12).

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 Operação e Supervisão Remoto.

The telecommunications equipment should be supervised locally and remotely, and the alarms, and eventual analogical measures, should be present in the facilities were the equipment is located, and also allow for transmission to a Remote Operations and Supervision Center.

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

The digital equipment should allow the remote management, diagnostics, and parameterization.

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

The Transmitter will be responsible for the full operation of the communication systems.

4. TELEPROTEÇÃO / TELEPROTECTION

Teleproteção LT Porto Sergipe - Olidina C1: A teleproteção principal e alternada irão adotar 2 canais bidirecionais via cabo OPGW e 2 canais bidirecionais via sistema OPLAT (conforme indicado no Diagrama de Comunicação para Teleproteção SF01818-SE-GN-T-DE-0001-0A-FL.02).

Teleprotection Porto Sergipe - Olidina C1 TL: The main and alternating teleprotection interfaces will use 2 bidirectional channels via OPGW cable and 2 channels Via PLC system (as indicated on Teleprotection Communication Diagram SF01818-SE-GN-T-DE-0001-0A-FL.02).

Teleproteção LT Olidina - Sapeaçu C1: A teleproteção principal e alternada irão adotar 2 canais bidirecionais via cabo OPGW e 2 canais bidirecionais via sistema OPLAT (conforme indicado no Diagrama de Comunicação para Teleproteção SF01818-SE-GN-T-DE-0001-0A-FL.02).

Teleprotection Olidina - Sapeaçu C1 TL: The main and alternating teleprotection interfaces will use 2 bidirectional channels via OPGW cable and 2 channels Via PLC system (as indicated on Teleprotection Communication Diagram SF01818-SE-GN-T-DE-0001-0A-FL.02).

Teleproteção LT Morro do Chapéu II - Irecê: A teleproteção principal e alternada irão adotar 2 canais bidirecionais via cabo OPGW e 2 canais bidirecionais via sistema OPLAT (conforme indicado no Diagrama de Comunicação para Teleproteção SF01818-SE-GN-T-DE-0001-0A-FL.01).

Teleprotection Morro do Chapéu II - Irecê TL: The main and alternating teleprotection interfaces will use 2 bidirectional channels via OPGW cable and 2 channels Via PLC system (as indicated on Teleprotection Communication Diagram SF01818-SE-GN-T-DE-0001-0A-FL.01).

A proteção diferencial será transmitido através do protocolo C37.94 através do SDH que será responsável pela transmissão do Sinal e possibilitando a comunicação entre os relés.

The differential protection will be transmitted through the C37.94 protocol through the SDH which will be responsible for transmitting the signal and enabling communication between the relays.

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

The PLC teleprotection scheme for all transmission lines will employ logic with command signals and return channel loss alarm.

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).

All teleprotection interfaces must have alarm circuits with outputs to reversible contacts without potential for running external functions, such as transmission acknowledgement and command reception, for integration to the Supervision and Control System (SSC), and Oscillography (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.

The teleprotection units will operate in the transmission and reception of signals, providing outputs for the line protection system through optical interfaces, and should be equipped with a device for manual operation, ensuring maintenance and testing of the equipment without the risk of improper operation of commands, or disconnection of the transmission line.

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.

The teleprotection system should maintain the operational reliability and safety of the operation in situations of low signal/noise relation (analogical channel), or error in the transmission rate - BER (digital channel) higher than the specified values.

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 ao requisito de ser menor que 15ms de comunicação entre os relés (tempo de transmissão do sinal).

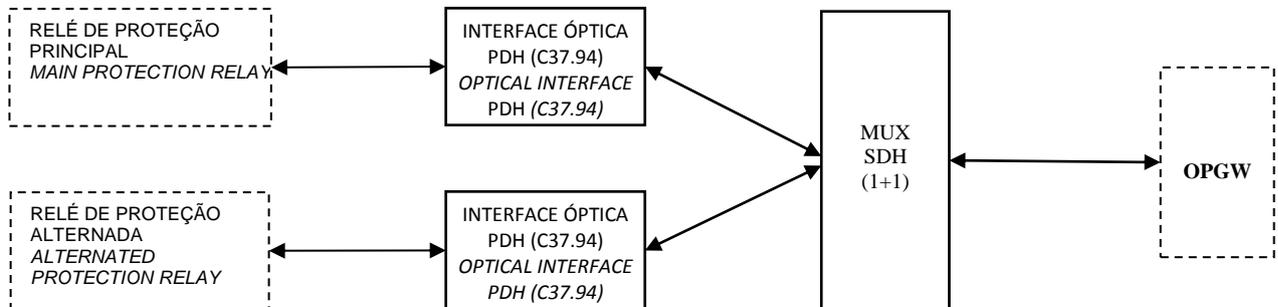
The operation times of teleprotection units must be adequate to the perfect operation of protection scheme defined for the electric system, which should meet the requirement of being lower than 15ms from relay to relay (signal transmission time).

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.

The teleprotection operation logic will be configured by the protection system in the relays based on the reception of command signals from the teleprotection interfaces.

Segue abaixo o diagrama funcional básico do Sistema de Teleproteção empregando sistema óptico via cabo OPGW para teleproteção principal e alternada:

Following is the basic functional diagram of the Teleprotection System using OPGW cable for main and alternated teleprotection:



Legenda / Legend:

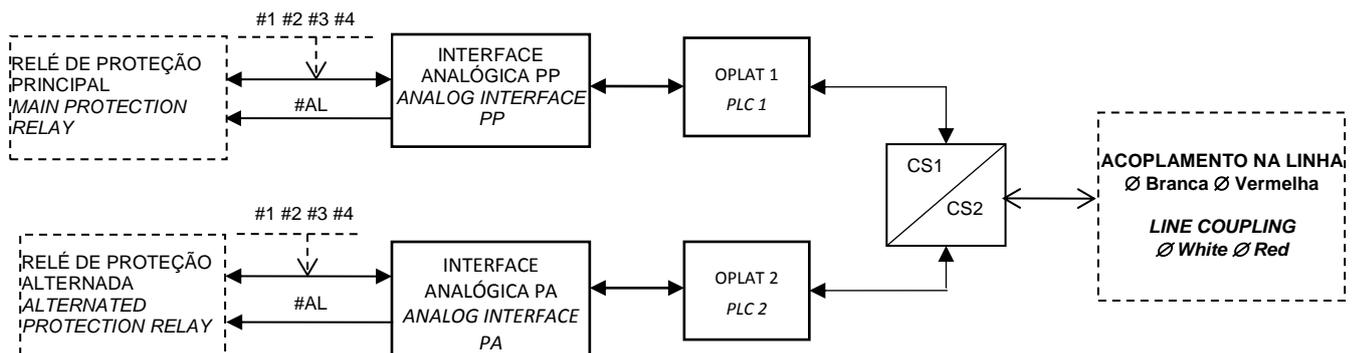
C37.94 = Protocolo de comunicação para Teleproteção entre o Relé e o Multiplexador / *Communication Protocol for Teleprotection between Relay and Multiplexer*

(1+1) = Redundância de Transmissão com proteção MSP / *Transmission Redundancy with MSP protection*

Figura 1 – Diagrama Básico Teleproteção C37.94 Via OPGW / Figure 1 - Basic Diagram C37.94 Teleprotection Via OPGW

Segue abaixo o diagrama funcional básico do Sistema de Teleproteção empregando sistema OPLAT, para teleproteção principal e alternada:

Following is the basic functional diagram of the Teleprotection System employing PLC system, for main and alternated teleprotection:



Legenda / Legend:

= Sinal de comando / *Command Signal*

AL = Alarme de perda de canal / *Channel Loss Alarm*

PP = Proteção Principal / *Main Protection*

PA = Proteção Alternada / *Alternated Protection*

CS = Caixa de Sintonia / *Coupling Box*

Figura 2 – Diagrama Básico Teleproteção Via OPLAT / Figure 3 - Basic Diagram Teleprotection Via PLC

5. SISTEMA ESPECIAL DE PROTEÇÃO – SEP / SPECIAL PROTECTION SYSTEM - SEP

Deverá ser prevista a interligação entre as UCDs do SEP que forem implantadas em cada subestação, destas com o Centro de Operação e entre elas e a UCD das subestações adjacentes através dos switches do SDSC.

Interconnection between the SEP UCDs that are implemented in each substation, from them to the Operation Center and between them and the UCD of the adjacent substations through the SDSC switches, shall be provided.

6. TELEFONIA OPERATIVA E LOCAL E COMUNICAÇÃO DE DADOS / OPERATIONAL AND LOCAL TELEPHONY AND DATA COMMUNICATION

6.1. Requisitos de Disponibilidade / Availability Requirements

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.

The TRANSMITTER shall be responsible for maintaining the quality and availability indexes of the voice and data communication services that are interconnected with the ONS.

De acordo com o item 4.1 do procedimento de rede do ONS sub modulo 13.2 os meios de comunicação para telefonia operativa e transmissão de dados devem atender os seguintes requisitos de disponibilidade:

According to item 4.1 of the ONS network procedure sub module 13.2 the means of communication for operational telephony and data transmission shall meet the following availability requirements:

- Classe A / Class A:

(1) O serviço Classe A deve apresentar disponibilidade total de 99,98%, apurada mensalmente, cujo valor de referência é o somatório dos últimos 12 (doze) meses. Isso implica uma indisponibilidade máxima total, num período de 12 (doze) meses, de 1 (uma) hora e 45 (quarenta e cinco) minutos;

(1) The Class A service must present total availability of 99.98%, calculated monthly, the reference value for which is the sum of the last 12 (twelve) months. This implies maximum total unavailability, in a period of 12 (twelve) months, of 1 (one) hour and 45 (forty-five) minutes);

(2) Este serviço deve ser prestado com recursos de telecomunicações independentes disponibilizados por meio de duas rotas, também, independentes, com uma disponibilidade individual de pelo menos 99,00%;

(2) This service will be provided using independent telecommunication resources, made available by means of two also independent routes, with individual availability of at least 99.00%;

(3) Para os serviços que possuem uma de suas extremidades em instalações do ONS, um circuito deverá ser direcionado para a localidade onde se encontra o Sistema Local de Aquisição (SAL) e a outra para a localidade onde se encontra o Sistema Remoto de Aquisição de Dados (SAR), ambas situadas em uma mesma região metropolitana;

(3) For the services that have one of their extremities at ONS facilities, one circuit will be directed to the location where the Local Acquisition System (SAL) is, and the other to the

location where the Remote Data Acquisition System (SAR) is, both located in the same metropolitan region;

(4) Estes canais deverão ser monitorados pelo ONS, devendo, portanto, ser disponibilizados, pelos agentes, equipamentos que permitam a realização desta monitoração, configurados para aceitar protocolos ICMP (Internet Control Message Protocol) e consultas SNMP (Simple Network Management Protocol).

(4) These channels will be monitored by the ONS, and therefore, the agents should make available equipment that allows for this monitoring, configured to accept ICMP (Internet Control Message Protocol) protocols, and SNMP (Simple Network Management Protocol) queries.

- Classe B/ Class B:

(1) O Serviço Classe B deve apresentar disponibilidade total igual ou superior a 99,00%, apurada mensalmente, cujo valor de referência é o somatório dos últimos 12 (doze) meses. A indisponibilidade máxima total num período de 12 (doze) meses para o serviço Classe B é de 87 (oitenta e sete) horas e 36 (trinta e seis) minutos;

(1) The Class B service must present total availability equal to or higher than 99.00%, calculated monthly, the reference value for which is the sum of the last 12 (twelve) months. The maximum total unavailability, in a period of 12 (twelve) months for the Class B service is of 87 (eighty-seven) hours and 36 (thirty-six) minutes;

(2) Este serviço deve ser, disponibilizado pelo agente na localidade designada pelo ONS;

(2) This service will be made available by the agent at the location designated by the ONS;

(3) O agente poderá ser chamado a instalar um segundo canal de comunicação de dados e/ou voz, na situação em que um único canal não esteja atendendo a disponibilidade requerida. Neste caso, o segundo canal será, também instalado na localidade indicada pelo ONS;

(3) The agent may be called to install a second data and/or voice communication channel in situations where a single channel is not meeting the required availability. In this case, the second channel will also be installed at the location indicated by the ONS;

(4) Estes canais deverão ser monitorados pelo ONS, devendo, portanto, ser disponibilizados, pelos agentes, equipamentos que permitam a realização desta monitoração, configurados para aceitar protocolos ICMP (Internet Control Message Protocol) e consultas SNMP (Simple Network Management Protocol).

(4) These channels will be monitored by the ONS, and therefore, the agents should make available equipment that allows for this monitoring, configured to accept ICMP (Internet Control Message Protocol) protocols, and SNMP (Simple Network Management Protocol) queries.

- Classe C / Class C:

(1) O Serviço Classe C poderá ser atendido por canais de telefonia pública comutada, que não serão monitorados.

(1) *The Class C Service may be met by public switched telephone lines, which will not be monitored.*

6.2. Requisitos de Qualidade / Quality Requirements

Todos os serviços realizados sobre sistemas de transmissão analógicos ou mistos (com parte analógica e parte digital) irão obedecer aos valores dos parâmetros a seguir:

All services performed on analogue or mixed (with analog part and digital part) transmission systems will obey the values of the following parameters:

- Níveis relativos nos pontos de entrada e saída analógicos, a 4 fios, em ambos os lados das conexões de voz:
Relative levels at the analog 4-wire input and output points on both sides of the voice connections:
 - (1) Lado de transmissão / *Transmission side*: $-5,5 \pm 0,5\text{dB}$;
 - (2) Lado de recepção / *Reception side*: $-2,0 \pm 0,5\text{dB}$.
- Nível máximo aceitável de ruído na recepção: / *Maximum acceptable noise level at reception*: -40dbm .
- Relação sinal/ruído mínima: / *Minimum signal-to-noise ratio*: 40dB .
- Taxa de erro máxima 50 bits/milhão, sem código de correção de erro (circuitos de dados)
Maximum error rate: 50 bits/milion, no error correction code (data circuits).

Todos os serviços de interesse do ONS realizados sobre sistemas de transmissão puramente digitais devem obedecer aos valores dos parâmetros a seguir:

All services of interest to the ONS carried out on purely digital transmission systems shall comply with the values of the following parameters:

- Níveis relativos nos pontos de entrada e saída analógicos, a 4 fios, em ambos os lados das conexões de voz:
Relative levels at the analog 4-wire input and output points on both sides of the voice connections:
 - (1) Lado de transmissão / *Transmission side*: $0 \pm 0,5 \text{ dB}$;
 - (2) Lado de recepção / *Reception side*: $0 \pm 0,5 \text{ dB}$.
- Requisito qualitativo dos circuitos: taxa de erro de bit, medida durante 15 (quinze) minutos, igual a 0 (zero), para qualquer taxa de transmissão igual ou superior a 64 Kbps, em, pelo menos, uma medida entre três realizadas.
Qualitative requirement of circuits: bit error rate, measured during 15 (fifteen) minutes, equal to 0 (zero), for any transmission rate equal to or greater than 64 Kbps, in at least one measurement between three measurements.
- No caso de uso de canais de voz com compressão, serão admitidas as subtaxas de 8 Kbps (ITU-T G.729) e 16 Kbps (ITU-T G.728), desde que não sejam utilizadas mais do que três seções com compressão em cascata.
In the case of use of compressed voice channels, the sub-charges of 8 Kbps (ITU-T G.729) and 16 Kbps (ITU-T G.728) shall be used no more than three sections with compression in cascade.

- No caso de uso de redes para o provimento dos serviços:
In case of use of networks for the provision of services:
 - (1) Latência (round trip) / *Latency (round trip):* $\leq 140\text{ms}$;
 - (2) Variação estatística do retardo / *Statistical variation of delay:* $\leq 20\text{ms}$;
 - (3) Taxa de perda de pacotes / *Pack loss rate:* $< 1\%$.
- No caso de uso de redes satélites para o provimento dos serviços:
In the case of use of satellite networks for the provision of services:
 - (1) Latência (round trip) / *Latency (round trip):* $\leq 700\text{ms}$;
 - (2) Variação estatística do retardo / *Statistical variation of delay:* $\leq 90\text{ms}$;
 - (3) Taxa de perda de pacotes / *Pack loss rate:* $< 1\%$.

6.3. Telefonia Local / Local Telephony

Deverão ser providas facilidades de telefonia local interna para o COL da Transmissora na Subestação Porto Sergipe através de CPCT – Central Privada de Comutação Telefônica (PBX), que disponibilizará ramais remotos para as diversas localidades.

Local internal telephone services shall be provided for the Transmitter COL at Porto Sergipe substation through PBX (Private Branch Exchange), the PBX on Edéia Substation which will provide remote extensions to all locations.

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

It shall be provided by the Transmitter interconnection with the public network through trunk lines with the local public concessionaire.

Deverá ser utilizado nos ramais 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.

A cordless telephone must be used in the extensions to assist the maintenance or operators teams when in the switchyard of the substations, allowing access to the PBX and its facilities.

6.4. Canalização / Channeling

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

In view of the operation of the electrical system from the Local Operation Center (COL) located in the Porto Sergipe Substation, the needs in terms of voice and data channels are summarized as follows:

Tabela 1 – Canalização / Table 1 – Channeling

LOCAL 1 / SITE 1	LOCAL 2 / SITE 2	CLASSE / CLASS	CANAIS / CHANNEL
COL SE Porto Sergipe (STERLITE)	SE Porto Sergipe	B+C	1 hot-line + 1 ramal remota / 1 hot-line + 1 remote extension
		A	2 canais de dados SPCS / 2 data channels SPCS
COL SE Porto Sergipe (STERLITE)	SE Olidina	B+C	1 hot-line + 1 ramal remota / 1 hot-line + 1 remote extension
		A	2 canais de dados SPCS / 2 data channels SPCS
COL SE Porto Sergipe (STERLITE)	SE Sapeaçu	B+C	1 hot-line + 1 ramal remota / 1 hot-line + 1 remote extension
		A	2 canais de dados SPCS / 2 data channels SPCS
COL SE Porto Sergipe (STERLITE)	SE Irecê	B+C	1 hot-line + 1 ramal remota / 1 hot-line + 1 remote extension
		A	2 canais de dados SPCS / 2 data channels SPCS
COL SE Porto Sergipe (STERLITE)	SE Morro do Chapéu II (STERLITE)	B+C	1 hot-line + 1 ramal remota / 1 hot-line + 1 remote extension
		A	2 canais de dados SPCS / 2 data channels SPCS
COL SE Porto Sergipe (STERLITE)	SE Jardim	A	2 canais de dados SPCS / 2 data channels SPCS
COL SE Porto Sergipe (STERLITE)	COT STERLITE	A	2 hot-lines / 2 hot-lines
		A	2 canais de dados SPCS / 2 data channels SPCS
COL SE Porto Sergipe (STERLITE)	COT CELSE	A	2 hot-lines / 2 hot-lines
		A	2 canais de dados SPCS / 2 data channels SPCS
COL SE Porto Sergipe (STERLITE)	COT CHESF	A	2 hot-lines / 2 hot-lines
		A	2 canais de dados SPCS / 2 data channels SPCS
COL SE Porto Sergipe (STERLITE)	COT TAESA	A	2 hot-lines / 2 hot-lines
		A	2 canais de dados SPCS / 2 data channels SPCS
COL SE Porto Sergipe (STERLITE)	COSR-NE – ONS (SAL / SAR)	A	2 hot-lines / 2 hot-lines
		A	2 canais de dados SPCS / 2 data channels SPCS

LOCAL 1 / SITE 1	LOCAL 2 / SITE 2	CLASSE / CLASS	CANAIS / CHANNEL
COL SE Porto Sergipe (STERLITE)	COSR-SE – ONS (SAL)	B	1 canal de dados PMU / 1 <i>data channel PMU</i>
COL SE Porto Sergipe (STERLITE)	COSR-NCO – ONS (SAL)	B	1 canal de dados PMU / 1 <i>data channel PMU</i>

Legenda / Legend:

SPCS – Sistema de Proteção, Controle e Supervisão / *Protection, Control and Supervision System*;

PMU – Unidade de Medição Sincrofasorial / *Phasor Measurement Unit*;

SAL – Sistema de Aquisição Local / *Local Acquisition System*;

SAR – Sistema de Aquisição Remoto / *Remote Acquisition System*;

COT – Centro de Operação de Transmissão / *Transmission Operation Center*;

COL – Centro de Operação Local / *Local Operation Center*;

COSR- Centro Regional de Operação / *Regional Center of Operation*

NCO – Norte e Centro Oeste/ *North center-west* ;

NE - Nordeste/ *Northeast*;

SE – Sudeste/ *Southeast*;

A canalização completa prevista para o empreendimento é mostrada no Diagrama de Canalização para Telecomunicações SF01818-SE-GN-T-DE-0003.

The complete cabling predicted for the project is presented in the Telecommunications Channeling Diagram SF01818-SE-GN-T-DE-0003.

7. ATENDIMENTO À TELEPROTEÇÃO, TELEFONIA E COMUNICAÇÃO DE DADOS / TELEPROTECTION, TELEPHONY AND DATA COMMUNICATIONS

7.1. Considerações Iniciais / General Considerations

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:

To meet the channel needs for the primary and alternated teleprotection system, telephony, and data communications described in item 4, the following shall be used:

- a) Implantação de um sistema PDH (n x E1) com suporte de transmissão SDH (STM-4¹) nas subestações Porto Sergipe, Olindina, Sapeaçu, Morro do Chapéu II e Irecê empregando como meio de transmissão fibra óptica monomodo em cabo OPGW;
- a) *Implementation of a PDH (n x E1) system with SDH (STM-4¹) transmission support at Porto Sergipe, Olindina, Sapeaçu, Morro do Chapéu II and Irecê substations, using single mode optical fiber transmission cable OPGW;*

Nota 1 – Durante o projeto executivo o Transmissora definirá se irá utilizar STM-4 ou optará por um sistema óptico em STM-16.

Note 1 - During the executive design the Transmitter will define whether to use STM-4 or opt for an optical system in STM-16.

- b) Implantação de sistemas OPLAT nas subestações Porto Sergipe, Olindina, Sapeaçu, Morro do Chapéu II e Irecê empregando como meio de transmissão alternado da teleproteção;
- c) *Implementation of PLC systems in Porto Sergipe, Olindina, Sapeaçu, Morro do Chapéu II and Irecê substations, employing as alternated transmission of the teleprotection;*
- c) 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, sendo 1 direcionado para a localidade onde se encontra o Sistema de Aquisição Local (SAL) e o outro para a localidade onde se encontra o Sistema de Aquisição Remoto (SAR) ambos situados na mesma região metropolitana, utilizando para a transmissão uma das opções abaixo:
- e) *For the implementation of class A service channels to the Operational Centers of the companies and to the ONS, they must be transported by 2 different and independent means, 1 being directed to the site where the Local Acquisition System (SAL) is located and the other to the site where the Remote Acquisition System (SAR) is located, both located in the same metropolitan region, using one of the following options for transmission:*
- Dois canais pela telefonia pública que garanta tal disponibilidade;
Two channels by public telephony that guarantees such availability;
 - Um canal pela telefonia pública e outro compartilhado pelo sistema de telecomunicações de empresa de energia da área envolvida.
One channel by public telephony and another shared by the telecommunications system of an Energy company on the area involved.

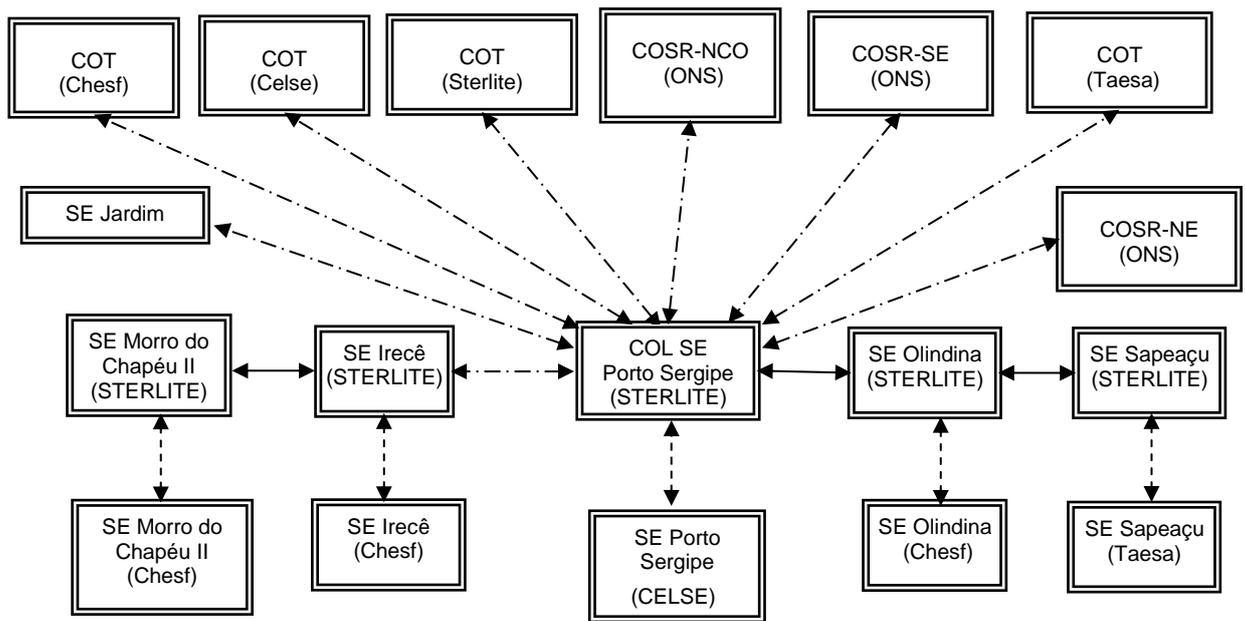
Para suporte às atividades de normatização, pré-operação, pós-operação, planejamento da operação, programação da operação, administração de serviços e encargos da transmissão e demais sistemas de apoio disponibilizados pelo ONS para os agentes, a TRANSMISSORA deve dispor de meio de acesso à Internet, 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 via outros tipos de rede de dados poderão ser admitidas, assegurados, no mínimo, os mesmos índices de desempenho atribuídos aos serviços acima especificados.

For support to the normalization, pre-operation, post-operation, operation planning, operation programming, transmission charges and service management activities, and other support systems made available by the ONS to the agents, the TRANSMITTER must have a means for accessing the Internet, sized so as support the loads imposed by the combination of these activities, through class B data communication services. Alternated solutions that allow for communication via other types of data network may be accepted, provided the assure at least the same performance indexes assigned to the services specified above.

7.2. Sistema Óptico / Optical System

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 – STM-4 (622Mbit/s) conforme configuração básica mostrada na figura abaixo:

For the voice, supervision and control, teleprotection, and oscillography (RDP) channeling, a PDH network must be implemented in the hierarchy of E1 signals (2Mbit/s), with SDH – STM-4 (622Mbit/s) transmission, accordind to the basic configuration shown in the figure below:



- PDH ($n \times E_1$) + SDH (STM-4) - cabo óptico OPGW
PDH ($n \times E_1$) + SDH (STM-4) - OPGW optical cable
- PDH ($n \times E_1$) - cabo óptico dielétrico
PDH ($n \times E_1$) - optical dielectric cable
- Canais de Dados Dedicados - via sistema com operadora de telefonia ou compartilhada com outra empresa elétrica
Dedicated Data Channels - via system with telephone operator or shared with another electric company

Figura 3 – Diagram Básido de Comunicação / Figure 4 - Communication Basic Diagram

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

The systems shall be provided with transmission protection (1 + 1), ie 2 independent optical channels with the same information.

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).

Each E1 beam will allow fractional channel traffic at $n \times 64\text{ kbit/s}$ transmission rate for any “n” from 1 to 30. (ITU-T-G.703 structured in G.704).

A concepção básica e o detalhamento do sistema de transmissão são apresentados no diagrama de Comunicação para Teleproteção SF01818-SE-GN-T-DE-0001.

The basic design and the detailing of the transmission system are presented in the Communication Diagram for Teleprotection SF01818-SE-GN-T-DE-0001.

7.3. Interligação com as Concessionários / Interconnection with Concessionaires

A interligação das subestações com o ONS será realizada através do COL na subestação Porto Sergipe.

The interconnection of the substations with the ONS will be carried out through the COL at Porto Sergipe substation.

Da mesma forma, o COL Porto Sergipe deverá ser interligado ao COT Celse, ao COT Chesf e ao COT Taesa com 2 canais para cada localidade.

Thus, the COL Porto Sergipe should be interconnected to the COT Celse, to the COT Chesf and to the COT Taesa with 2 channels for each locality.

7.4. Sistema de Registro de Perturbações (RDP) / Disturbance Recording System (RDP)

Deverá ser prevista um canal de dados entre cada uma das localidades para comunicação com o COL Porto Sergipe, dedicados ao acesso para obtenção dos dados dos registradores de perturbação (oscilógrafos digitais).

A data channel shall be foreseen between each location to the COL Porto Sergipe, dedicated to the access for obtaining data from the disturbance recorders (digital oscillographs).

7.5. Unidade de Medição Fasorial (PMU) / Phasorial Measuring Unit (PMU)

A transmissora irá prover toda a infraestrutura da rede de telecomunicação para disponibilizar as medições sincrofasoriais realizadas pelas PMUs até os Concentradores de Dados Fasoriais localizados no Rio de Janeiro e em Brasília.

The transmitter will supply the entire infrastructure of the telecommunication network to provide the synchrophasial measurements made by the PMUs to the Phasorial Data Hubs located in Rio de Janeiro and Brasília.

As PMUs devem atender aos requisitos de supervisão e controle exigidos pelo ONS, de acordo com o submódulo 13.2, Requisitos Mínimos de Telecomunicações.

The PMUs shall meet the supervisory and control requirements demanded by the ONS, in accordance with sub-module 13.2, Telecommunications Minimum Requirements.

8. COMUNICAÇÃO MÓVEL / MOBILE COMMUNICATION

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

The ease of mobile communications shall be foreseen for support to the maintenance teams in the entire length of the transmission line and at the substations involved.

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

The service shall be provided via public mobile cellular service, currently provided by the Iridium or Globalstar satellite systems.

9. INSTALAÇÕES A SEREM TRANSFERIDAS DO GERADOR PARA A TRANSMISSORA/ INSTALLATIONS TO BE TRANSFERRED FROM THE GENERATOR TO THE TRANSMITTER

As adequações a serem realizadas nas instalações a serem transferidas compreendem, caso necessária, a aquisição de novos sistemas supervisorio, de telecomunicação, entre outros, para que seja viável a segregação dos sistemas de uso comum.

The adjustments to be made to the facilities to be transferred acquisition of new supervisory, telecommunication systems, among others, so that the segregation of the systems of common use is feasible.

O agente gerador será responsável pela transferência de sobressalentes, ferramentas e acessórios necessários a operação e manutenção das instalações a serem transferidas, bem como os treinamentos correspondentes.

The generator agent will be responsible for the transfer of spares, tools and accessories necessary for the operation and maintenance of the facilities to be transferred, as well as the corresponding training.

10. SISTEMA DE ENERGIA / POWER SYSTEM

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 mínima individual de 10 horas, suprindo os referidos equipamentos a partir de quadros dedicados alimentados por barras distintas de serviços auxiliares em corrente alternada das subestações envolvidas.

The power system at -48Vcc, grounded positive pole, for supply to telecommunication devices will be equipped with two rectifiers, each with a supervision and control system (USDC) and minimum with two rectifier units (RU), two redundant battery banks with autonomy of 10 hours each, supplying the referred equipment from dedicated switchboards, supplied by different auxiliary service busbars at alternating current from the substation.

Serão utilizadas baterias do tipo chumbo-ácido seladas e portanto não será necessário acondicioná-las em ambiente especial, isolado das demais instalações e com sistema de exaustão de gases conforme estabelecido no item 10.1.4.c do anexo técnico geral.

Sealed lead-acid batteries will be used and therefore it will not be necessary to install them in a special environment, isolated from other installations and with a gas exhaust system as established in item 10.1.4.c of the general technical annex.

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

The sizing of the power system should foresee, in addition to the initial demand (devices + on-load batteries), 30% additional load to meet the expansions.

A concepção básica do sistema de energia é mostrada no Diagrama do Sistema de Energia para Telecomunicações – SF01818-SE-GN-T-DE-0004.

The basic design of the power system is shown in the Telecommunications Power System Diagram - SF01818-SE-GN-T-DE-0004.

11. CONSIDERAÇÕES SOBRE O SISTEMA ÓPTICO OPGW / OPGW OPTICAL SYSTEM CONSIDERATIONS

11.1. Geral / General

Os enlaces do sistema óptico através do cabo OPGW deverão empregar interface SDH – STM-4 devendo operar em fibra monomodo (G.652) na janela de 1550nm possuidora de menor atenuação.

The optical system links through the OPGW cable should employ SDH – STM-4 interface and should operate in single-mode fiber (G.652) in the window of 1550nm presenting lowest attenuation.

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:

For Performance Calculation of the optical links, the basic parameters and OPGW cable typical values for the calculation shall be used, which, in principle, should be the following:

- a) As fibras do OPGW em conformidade com o padrão G.652.D;
- a) *The OPGW fibers compliant with G.652.D standard;*
- b) Comprimento da linha acrescido de 5% devido às catenárias do cabo OPGW;
- b) *Length of the line added of 5% due to the OPGW cable catenaries;*
- c) Atenuação da fibra monomodo na janela de 1550nm = 0,21dB/km;
- c) *Attenuation of the single-mode fiber in the window of 1550nm = 0.21dB/km*
- d) Atenuação de emenda nas fibras = 0,05dB;
- d) *Fiber splicing attenuation = 0.05dB;*
- e) A quantidade de emendas deverá ser baseada no comprimento médio das bobinas do cabo

- OPGW, cujo valor típico é de 4,5km;
- e) *The number of splices should be based on the average length of the OPGW cable coils, the typical value of which is 4.5km*
 - f) Atenuação nos conectores dos DGO = 0,5dB (estimados 2 conectores);
 - f) *Attenuation on DGO connectors = 0,5dB (estimating 2 connectors);*
 - g) 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) *The typical value for the length of the dielectric optical cable between the splice box and the BEO / DIO to be placed in each equipment room is 500m for each terminal;*
 - h) Valor mínimo da margem de operação = 3dB para permitir emendas futuras e envelhecimento das fontes ópticas.
 - h) *Minimum operating margin value = 3dB to allow for future splices and aging of the optical sources.*

Tendo em vista os parâmetros informados acima, espera-se que, para os enlaces Porto Sergipe – Olinda e Olinda – Sapeaçu será necessário equipamento de amplificação óptica.

Considering the parameters listed above and the distances reported in item 2 of this document, it is expected that the Porto Sergipe – Olinda and Olinda – Sapeaçu links will not require optical amplification device.

O cálculo de desempenho dos enlaces será elaborado pelo Fornecedor do sistema, durante o projeto executivo, considerando a utilização dos recursos tecnológicos mais atuais disponíveis no mercado, tendo em vista os requisitos de confiabilidade necessários e as dificuldades do ambiente onde o sistema será implantado.

The performance of the links will be developed by the System Supplier during the executive project, considering the use of the most current technological resources available in the market, considering the necessary reliability requirements and the difficulties of the environment where the system will be implemented.

11.1. Interligação OPGW – Dielétrico / Interconnection OPGW – Dielectric

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:

The typical interconnections of the OPGW cable fibers with the dielectric cable and other devices of the optical system, in a terminal, are shown in the figure below:

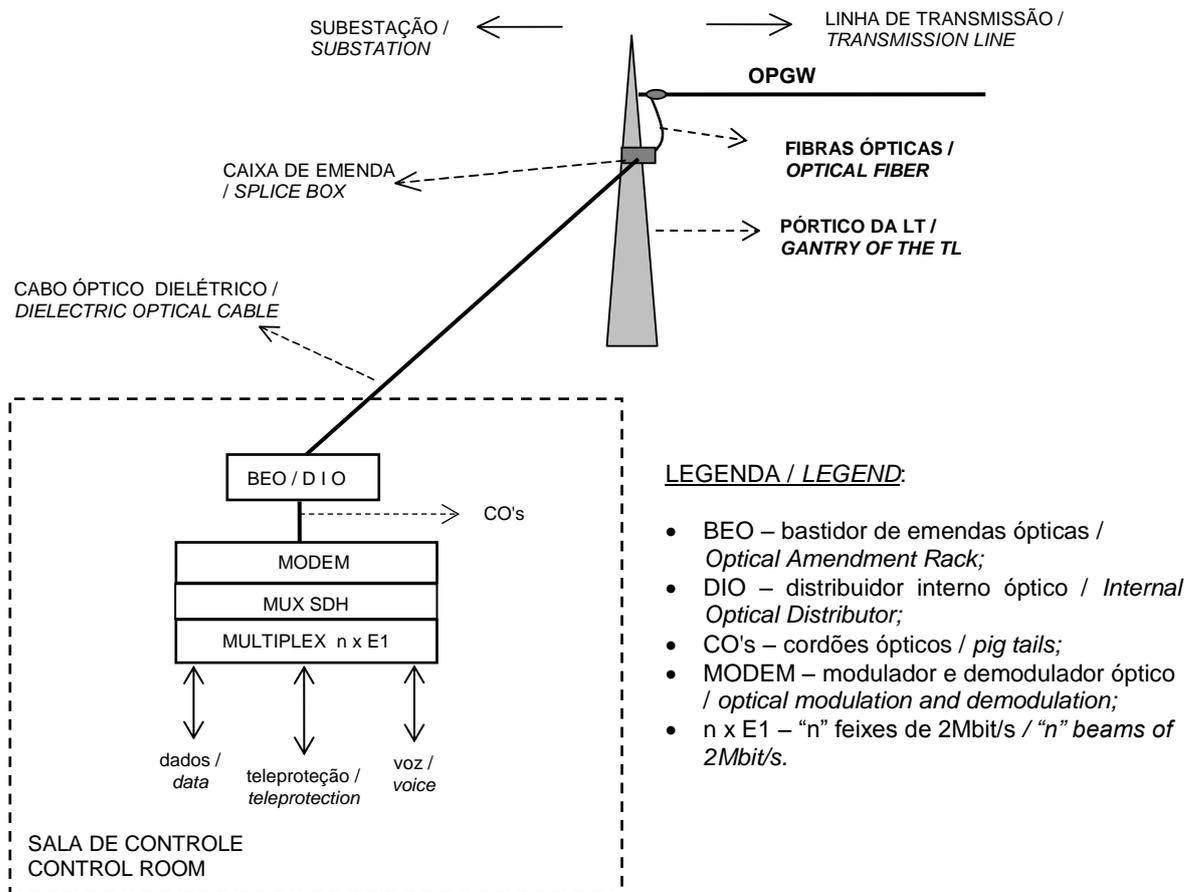


Figura 4 – Interligação OPGW - Dielétrico / Figure 5 – Interconnection OPGW - Dielectric