

## ANEXO I – ANTEPROJETO

### INSTALAÇÃO DE SISTEMA DE GERAÇÃO FOTOVOLTAICO COM COORDENAÇÃO DA PROTEÇÃO, SELETIVIDADE DO SISTEMA ELÉTRICO DE POTÊNCIA E ADEQUAÇÃO DAS SUBESTAÇÕES DE ENERGIA

#### SUMÁRIO

<b>1. IDENTIFICAÇÃO DO OBJETO .....</b>	<b>4</b>
<b>2. CONTEXTO.....</b>	<b>4</b>
<b>3. ESCOPO E CRONOGRAMA.....</b>	<b>4</b>
3.1. REUNIÃO INICIAL.....	5
3.2. ORDENS DE SERVIÇO E MARCOS DE ENTREGA/PAGAMENTO .....	5
3.3. DESCRIÇÃO SUMÁRIA DOS SERVIÇOS.....	7
3.3.1. PROJETO BÁSICO .....	7
3.3.2. PROJETO EXECUTIVO.....	7
3.3.3. MOBILIZAÇÃO DE OBRA E EXECUÇÃO DE ALMOXARIFADO .....	8
3.3.4. SUBESTAÇÃO 06.....	8
3.3.5. SUBESTAÇÃO 07.....	9
3.3.6. SUBESTAÇÃO 05.....	10
3.3.7. SUBESTAÇÃO 11.....	10
3.3.8. SUBESTAÇÃO 01.....	11
3.3.9. SUBESTAÇÃO 04 E ARMAZÉM 7 .....	11
3.4. CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO .....	12
3.5. ENTREGA TÉCNICA.....	14
3.6. PLANO DE MANUTENÇÃO .....	14
3.7. GARANTIA E ASSISTÊNCIA TÉCNICA DA OBRA E EQUIPAMENTOS .....	14
<b>4. REQUISITOS MÍNIMOS DE PROJETO E EXECUÇÃO .....</b>	<b>15</b>
4.1. CRITÉRIOS DE PROJETO .....	15
4.1.1. CIRCUITOS ELÉTRICOS .....	15
4.1.2. ATENDIMENTO À NR-10.....	16
4.1.3. ESCOLHA DE MATERIAIS.....	16
4.1.4. CRITÉRIOS DE OPERAÇÃO E DESEMPENHO DO SISTEMA FOTOVOLTAICO.....	16
4.2. REQUISITOS MÍNIMOS E CRITÉRIOS DE EXECUÇÃO PARA A REFORMA DAS EDIFICAÇÕES .....	17
4.2.1. DEMOLIÇÕES.....	19
4.2.2. CONSTRUÇÃO DE ALVENARIA.....	19
4.2.3. ESQUADRIAS E TELAS .....	20
4.2.4. PINTURA.....	22
4.3. CARACTERÍSTICAS MÍNIMAS E CRITÉRIOS DE EXECUÇÃO DAS INSTALAÇÕES DE ALTA TENSÃO .....	22
4.3.1. CUBÍCULO DE PROTEÇÃO.....	22
4.3.1.1. RELÉ DE PROTEÇÃO SECUNDÁRIO.....	22
4.3.2. CUBÍCULO DE TRANSFORMAÇÃO.....	22
4.3.3. BARRAMENTOS, ISOLADORES INTERNOS E TERMINAIS .....	22
4.3.4. CHAVES SECCIONADORAS .....	23
4.3.5. SINALIZAÇÃO DE ADVERTÊNCIA .....	23
4.4. CARACTERÍSTICAS MÍNIMAS E CRITÉRIOS DE EXECUÇÃO DOS CIRCUITOS ELÉTRICOS DE BAIXA TENSÃO .....	23

4.4.1.	ILUMINAÇÃO ARTIFICIAL.....	23
4.4.2.	DISPOSITIVO PROTETOR CONTRA SURTOS (DPS) .....	23
4.4.3.	QUADROS DE DISTRIBUIÇÃO.....	23
4.4.4.	CONDUTORES DE DISTRIBUIÇÃO DE BAIXA TENSÃO.....	24
4.4.5.	CONDUTORES ISOLADOS PARA CIRCUITOS TERMINAIS.....	25
4.4.6.	TERMINAIS PARA CONEXÃO DOS CONDUTORES .....	25
4.5.	ESCAVAÇÃO E ELETRODUTOS .....	25
4.6.	SISTEMA DE ATERRAMENTO .....	27
4.6.1.	BARRAMENTO DE EQUIPOTENCIAL PRINCIPAL (BEP) .....	27
4.6.2.	EQUIPOTENCIALIZAÇÃO DE ESTRUTURAS METÁLICAS.....	27
4.7.	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS MÍNIMAS.....	27
4.7.1.	CAIXAS DE PASSAGEM DE BAIXA TENSÃO .....	28
4.7.2.	CAIXAS DE PASSAGEM DE ALTA TENSÃO .....	28
4.7.3.	TAMPÃO DE FERRO FUNDIDO PARA CAIXAS DE BAIXA TENSÃO .....	28
4.7.4.	TAMPÃO DE FERRO FUNDIDO PARA CAIXAS DE ALTA TENSÃO .....	28
4.7.5.	CONDUTORES PARA ALTA TENSÃO .....	29
4.7.6.	ISOLADOR PILAR POLIMÉRICO.....	29
4.7.7.	CONDUTORES DE DISTRIBUIÇÃO EM BAIXA TENSÃO .....	30
4.7.8.	CONDUTORES PARA CIRCUITOS TERMINAIS .....	30
4.7.9.	POSTE DE FIBRA DE VIDRO (PRFV) PARA DISTRIBUIÇÃO.....	30
4.7.10.	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO .....	31
4.7.11.	DISJUNTOR DE ALTA TENSÃO COM RELÉ DE PROTEÇÃO.....	31
4.7.12.	ELETRODUTOS FLEXÍVEIS CORRUGADOS REFORÇADOS .....	32
4.7.13.	CONECTOR DE CABOS A PROVA D'ÁGUA.....	32
4.7.14.	MASSA DE CALAFETAR.....	32
4.7.15.	PLACAS SOLARES .....	32
4.7.16.	INVERSORES.....	32
4.7.17.	ESTRUTURA DE FIXAÇÃO DAS PLACAS SOLARES.....	33
4.7.18.	STRING BOX .....	33
4.7.19.	CABINE PRIMÁRIA BLINDADA PARA SUBESTAÇÃO 01 .....	33
<b>5.</b>	<b>CONDIÇÕES DE CONTORNO.....</b>	<b>35</b>
5.1.	CORRENTES DE CURTO CIRCUITO .....	35
5.2.	REDE GERAL.....	35
5.3.	EDIFICAÇÕES .....	36
<b>6.</b>	<b>DISPOSITIVOS REGULAMENTARES E RECOMENDAÇÕES DE BOAS PRÁTICAS .....</b>	<b>36</b>
6.1.	NORMAS TÉCNICAS.....	36
6.2.	RECOMENDAÇÕES PARA BOAS PRÁTICAS NO CANTEIRO DE OBRAS .....	39
6.3.	SEGURANÇA E SAÚDE NO TRABALHO.....	40
6.3.1.	OBSERVAÇÕES COMPLEMENTARES QUANTO À NR 10 .....	42
6.4.	DESTINAÇÃO DOS RESÍDUOS DA OBRA .....	43
<b>7.</b>	<b>CONDIÇÕES GERAIS .....</b>	<b>44</b>
7.1.	OBRIGAÇÕES ESPECÍFICAS DA CONTRATADA E DO CONTRATANTE.....	44
7.1.1.	OBRIGAÇÕES DA CONTRATADA .....	44
7.1.2.	OBRIGAÇÕES DA CONTRATANTE .....	45
7.2.	LOCAL DE ENTREGA/FORNECIMENTO DO OBJETO.....	46
7.3.	FORMA DE RECEBIMENTO E ACEITE DO OBJETO.....	46
7.3.1.	RECEBIMENTO PROVISÓRIO .....	46
7.3.2.	RECEBIMENTO DEFINITIVO .....	46
7.4.	REGIME DE EXECUÇÃO .....	46

7.5.	SUBCONTRATAÇÃO.....	46
7.6.	PRAZO DE VIGÊNCIA DO CONTRATO.....	47
7.7.	FORMA E CONDIÇÕES DE PAGAMENTO.....	47

## ANEXO I – ANTEPROJETO

### INSTALAÇÃO DE SISTEMA DE GERAÇÃO FOTOVOLTAICO COM COORDENAÇÃO DA PROTEÇÃO, SELETIVIDADE DO SISTEMA ELÉTRICO DE POTÊNCIA E ADEQUAÇÃO DAS SUBESTAÇÕES DE ENERGIA

#### 1. IDENTIFICAÇÃO DO OBJETO

Contratação integrada, de acordo com os preceitos do inciso VI do Art. 43 da Lei 13.303/2016<sup>1</sup>, de empresa de engenharia para realização dos serviços de projeto e execução de sistema de geração fotovoltaica com coordenação do sistema de proteção, seletividade do sistema elétrico de potência e adequação das subestações de energia do Porto de Imbituba. O escopo inclui a elaboração do projeto básico, projeto executivo, fornecimento e instalação dos materiais, equipamentos, reforma das edificações, mão-de-obra, remoção das estruturas antigas e demais instrumentos necessários para a entrega completa da solução proposta, além da adequação da infraestrutura existente.

#### 2. CONTEXTO

A presente contratação é parte do trabalho em curso destinado a aumentar a confiabilidade do sistema elétrico do Porto de Imbituba e diversificar a origem de sua matriz energética. Atualmente, o Porto conta com aproximadamente 7 km de rede de alta tensão (provida tanto de linhas aéreas quanto subterrâneas) divididas em cerca de 1.550.000 m<sup>2</sup>. Possui 6 subestações abrigadas de transformação (alta tensão para baixa tensão) e 15 transformadores de potência com os respectivos equipamentos (cruzetas, mãos-francesas, isoladores, postes, chaves e fusíveis, para-raios, muflas, galerias de passagens, emendas, TC<sup>2</sup>'s, TP<sup>3</sup>'s, entre outros). Ainda, por volta de 12.500 m<sup>2</sup> de área edificada com suas instalações de baixa tensão e 6,6 km de vias internas.

A estrutura das subestações de energia remete à década de 80, apresenta claros sinais de desgaste por uso e corrosão pela proximidade à área marítima, integridade comprometida pela antiguidade, inadequação às novas normas vigentes e desatualização às tecnologias correntes.

A contratação visa, desta forma, remodelar o sistema de transformação, proteção e coordenação de energia junto de nova estrutura de geração fotovoltaica, adequando-o às novas necessidades de infraestrutura elétrica do Porto de Imbituba e às regulamentações em vigor, cujo objetivo é diminuir a ocorrência, duração das faltas de energia, zelar pela qualidade e continuidade do fornecimento energético das instalações portuárias e garantir boas condições de trabalho a seus colaboradores. Ainda, o Porto de Imbituba procura se alinhar às melhores práticas de desenvolvimento sustentável e possui disponível uma ampla área suscetível ao emprego de novas tecnologias de geração de energia.

#### 3. ESCOPO E CRONOGRAMA

A instalação do sistema de geração fotovoltaica com coordenação do sistema de proteção e adequação das subestações de energia do Porto de Imbituba deverá ser realizada respeitando estritamente as especificações técnicas e requisitos de instalação aqui expressos. A empresa vencedora será responsável pela entrega completa da solução de implementação do objeto licitado (modelo *turn key*), incluindo projeto básico e executivo, reforma das edificações e infraestrutura civil, adequações e novas instalações elétricas e mecânicas, transporte de todos os equipamentos e

<sup>1</sup> Lei nº 13.303 de 30 de junho de 2016: Dispõe sobre o estatuto jurídico da empresa pública, da sociedade de economia mista e de suas subsidiárias, no âmbito da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios.

<sup>2</sup> TC: Transformador de corrente.

<sup>3</sup> TP: Transformador de potencial.

materiais envolvidos, remoção e destinação das estruturas antigas, projeto elétrico *as built, start up*, entrega técnica, comissionamento, homologação junto à concessionária local e agência reguladora, garantia do conjunto, mão-de-obra, além de outras instalações e serviços que se fizerem necessários para o início e perfeito funcionamento do novo sistema projetado.

Em resumo, os grupos principais de serviços se consistem em:

- Reforma completa das edificações destinadas às subestações indicadas, com análise estrutural e adequação aos padrões construtivos e normativas vigentes;
- Adequação e novas instalações elétricas no interior de cada subestação de energia indicada, com regularização às normas vigentes e tecnologias correntes;
- Instalação de sistema de geração fotovoltaica, com interligação à rede elétrica do Porto de Imbituba, condução do processo de homologação junto à CELESC<sup>4</sup> e ANEEL<sup>5</sup>;
- Coordenação e seletividade de todo o sistema elétrico de potência do Porto de Imbituba, considerando as estruturas existentes, interligação do sistema de geração fotovoltaica projetado, geradores à diesel existentes e destinados às emergências;
- Remoção das estruturas antigas;
- Projeto básico e executivo de todas as estruturas e sistemas descritos.

O escopo do objeto foi organizado utilizando-se do critério de localização, separados por subestação. A execução deve se ater à continuidade das operações portuárias e mitigar as paradas programadas de energia elétrica. Toda as fases da obra deverão ser acompanhadas por responsável técnico do Porto e da empresa vencedora, a fim de fiscalizarem os serviços pertinentes.

Compõem o Anteprojeto, além das disposições aqui contidas, os seguintes documentos disponíveis em anexo:

- Anexo I.A – Planta baixa com situação atual da rede de A.T.;
- Anexo I.B – Relatório fotográfico das edificações;
- Anexo I.C – Quantitativo.

### 3.1. REUNIÃO INICIAL

Após a assinatura do contrato, uma reunião com um representante técnico da CONTRATADA e a equipe do Porto de Imbituba será solicitada, agendada com antecedência máxima de duas semanas, a ser realizada nas dependências do Porto e sem nenhum ônus para a CONTRATANTE. O objetivo é definir a programação de entregas, refinar o cronograma físico-financeiro e dinâmica da obra. Em virtude da natureza dos processos de operação portuária, qualquer uma das etapas dos serviços a serem prestados poderão ser agendadas para sábados, domingos ou feriados, a critério da equipe técnica do Porto de Imbituba, a fim de mitigar os impactos de ordem operacional.

Na ocasião da reunião inicial, a CONTRATADA ficará incumbida de apresentar a ART<sup>6</sup> de projeto e execução da totalidade da obra, assinada por engenheiro responsável.

### 3.2. ORDENS DE SERVIÇO E MARCOS DE ENTREGA/PAGAMENTO

A execução do escopo fora dividida em grupos de trabalho, que devem ter início precedido por ordem de serviço específica, emitida pelo fiscal do contrato ou responsável técnico designado do Porto de Imbituba. Toda ordem de serviço conterá de forma explícita o prazo para a execução da etapa correspondente, data de emissão, descrição dos serviços e quantidades autorizadas a serem

<sup>4</sup> **CELESC**: Centrais Elétricas de Santa Catarina.

<sup>5</sup> **ANEEL**: Agência Nacional de Energia Elétrica.

<sup>6</sup> **ART**: Anotação de Responsabilidade Técnica.

iniciados, valor, assinatura do preposto da CONTRATADA e assinatura do responsável técnico pela emissão do documento.

A conclusão de cada grupo de trabalho é sinalizada por um marco, que representa a entrega completa das atividades delimitadas e libera o referido pagamento. A relação e agrupamento dos grupos de trabalho (cuja numeração corresponde à mesma expressa no quantitativo, disposto no Anexo I.C) em ordens de serviço, prazo estipulado para a realização de cada etapa e marcos de entrega/pagamento são mostrados pela Tabela 1.

Tabela 1 - Prazo de execução de cada ordem de serviço

ORDEM DE SERVIÇO	DESCRIÇÃO	GRUPO DE TRABALHO	PRAZO DE EXECUÇÃO	MARCO PARA PAGAMENTO
1	Serviços Preliminares	0.1 Projeto Básico	30 dias	M0.1
2	Serviços Preliminares	0.2 Projeto Executivo	60 dias	M0.2
3	Serviços Preliminares	0.3 Mobilização	30 dias	M0.4
		0.4 Execução de Almojarifado		
4	Subestação 06	1.1 Reforma Civil	420 dias	M1.1
		1.2 Reforma Elétrica		M1.2
		1.3 Sistema Fotovoltaico		M1.3
	Subestação 07	2.1 Reforma Civil		M2.1
		2.2 Reforma Elétrica		M2.2
		2.3 Sistema Fotovoltaico		M2.3
	Subestação 05	3.1 Reforma Civil		M3.1
		3.2 Reforma Elétrica		M3.2
		3.3 Sistema Fotovoltaico		M3.3
	Subestação 11	4.1 Reforma Civil		M4.1
		4.2 Reforma Elétrica		M4.2
		4.3 Sistema Fotovoltaico		M4.3
	Subestação 01	5.1 Reforma Civil		M5.1
		5.2 Reforma Elétrica		M5.2
		5.3 Sistema Fotovoltaico		M5.3
Subestação 04 e Armazém 07	6.1 Sistema Fotovoltaico	M6.1		

Após a emissão de cada ordem de serviço, expressa e documentada, a empresa vencedora terá os referidos prazos estabelecidos para concluir todos os respectivos serviços elencados, instalações e procedimentos necessários para tornar cada conjunto apto a entrar em operação. Ressalta-se que os prazos deverão ser atendidos sem atrasos, sujeitos às sanções contratuais.

Os pagamentos serão realizados mediante a conclusão de todos os serviços que contemplam cada grupo de trabalho descritos pela Tabela 1, sujeitos aos procedimentos de recebimentos descritos em 7.3, e referendados pelos respectivos marcos de entrega.

### 3.3. DESCRIÇÃO SUMÁRIA DOS SERVIÇOS

#### 3.3.1. PROJETO BÁSICO

Utiliza-se dos conceitos explícitos na Lei 8.666/93<sup>7</sup>, Art. 6º, IX, e Lei 13.303/2016<sup>8</sup>, Art. 42º, VIII, para definir o conceito e requisitos mínimos para o referido Projeto Básico. Trata-se, portanto, do conjunto de elementos necessários e suficientes, com nível de precisão adequado, para caracterizar a obra ou serviço, elaborado com base nas indicações contidas neste Anteprojeto, e que assegurem a viabilidade técnica e o adequado tratamento do impacto ambiental do empreendimento. Ainda, que possibilite a avaliação do custo da obra, organizadas aqui na forma de grupos e pacotes de trabalhos, e a definição dos métodos e do prazo de execução, devendo conter os seguintes elementos mínimos:

- a) Desenvolvimento da solução escolhida de forma a fornecer visão global da obra e identificar todos os seus elementos constitutivos com clareza;
- b) Soluções técnicas globais e localizadas, suficientemente detalhadas, de forma a minimizar a necessidade de reformulação ou de variantes durante as fases de elaboração do projeto executivo e de realização das obras e montagem;
- c) Identificação dos tipos de serviços a executar e de materiais e equipamentos a incorporar à obra, bem como suas especificações que assegurem os melhores resultados para o empreendimento;
- d) Informações que possibilitem o estudo e a dedução de métodos construtivos, instalações provisórias e condições organizacionais para a obra;
- e) Orçamento detalhado do custo global da obra, fundamentado em quantitativos de serviços e fornecimentos propriamente avaliados, limitados aos valores já estipulados para cada grupo de trabalho formalizado no CONTRATO.

Após a reunião inicial, descrita em 3.1, a fiscalização emitirá a ordem de serviço correspondente ao início do Projeto Básico. A empresa tem o prazo previsto em 3.2 para entregar a primeira versão do documento. A CONTRATADA poderá realizar tantas visitas técnicas quantas julgar necessárias para o desenvolvimento dos projetos. A fiscalização poderá pedir duas revisões para o Projeto Básico apresentado, formalizadas por *e-mail* ao preposto da CONTRATADA. Para cada revisão, a CONTRATADA terá acrescido os seguintes prazos na entrega final do Projeto Básico:

- I. **Revisão 1:** 10 dias úteis;
- II. **Revisão 2:** 10 dias úteis.

#### 3.3.2. PROJETO EXECUTIVO

Finalizada a entrega do Projeto Básico, a Fiscalização deverá emitir nova ordem de serviço, conforme preconizado em 3.2, para dar início à elaboração do Projeto Executivo. Nesta etapa, serão detalhados os projetos iniciados no Projeto Básico, com a observância das normas da CELESC, ABNT<sup>9</sup> e outros órgãos competentes, elencadas em 6.1. Deverão ser entregues, no mínimo, para o escopo do objeto:

<sup>7</sup> **Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993:** Regulamenta o art. 37, inciso XXI, da Constituição Federal, institui normas para licitações e contratos da Administração Pública e dá outras providências.

<sup>8</sup> **Lei nº 13.303, de 30 de junho de 2016:** Dispõe sobre o estatuto jurídico da empresa pública, da sociedade de economia mista e de suas subsidiárias, no âmbito da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios.

<sup>9</sup> **ABNT:** Associação Brasileira de Normas Técnicas.

- a) Plantas baixas elétricas e detalhes;
- b) Diagramas unifilares de alta tensão e baixa tensão;
- c) Estudo de coordenação, proteção e seletividade do sistema elétrico de potência do Porto de Imbituba;
- d) Projeto de reforço estrutural, pelo menos, das edificações denominadas Subestação 01 e Subestação 11;
- e) Projeto civil de reforma das edificações e complementares necessários;
- f) Projeto de adequação do ramal de entrada de energia até o ponto de entrega junto à CELESC, mediante Subestação 01;
- g) Projeto do sistema de geração fotovoltaica;
- h) Projeto de interligação do sistema fotovoltaico com a rede da CELESC, geração à diesel além de integração com a coordenação, proteção e seletividade exigida no item c);
- i) Quantitativo de todos os projetos mencionados;
- j) Cronograma de execução da obra completa.

Novamente, A fiscalização poderá pedir duas revisões para o Projeto Executivo apresentado, formalizadas por *e-mail* ao preposto da CONTRATADA. Para cada revisão, a CONTRATADA terá acrescido os seguintes prazos na entrega final do Projeto Básico:

- I. **Revisão 1:** 10 dias úteis;
- II. **Revisão 2:** 10 dias úteis.

### 3.3.3. MOBILIZAÇÃO DE OBRA E EXECUÇÃO DE ALMOXARIFADO

Compreendem todos os serviços iniciais necessários à preparação para a efetiva execução da obra. Incluem a mobilização do canteiro de obras, execução de almoxarifado central, placa de obra. Contempla a aquisição, alocação, montagem de equipamentos e instalações de apoio necessárias à execução dos serviços do escopo. A contratação de mão-de-obra especializada e o treinamento específico, destinados à operação e manutenção dos equipamentos alocados, também é parte constituinte da mobilização.

A CONTRATADA deverá proceder com a mobilização de equipamentos, instalações e mão-de-obra em quantidade suficiente para a execução da obra nos prazos determinados e com a qualidade e segurança adequadas. A FISCALIZAÇÃO poderá exigir a substituição de qualquer equipamento e instalação que não apresentarem desempenhos em condições seguras, como também a inclusão de outros tipos de equipamentos para assegurar a qualidade e o prazo da obra. A instalação do canteiro deverá ser orientada e submetida à aprovação da FISCALIZAÇÃO, devendo a CONTRATADA visitar previamente o local das obras para se ater às condições existentes.

Ainda, dentro do prazo estipulado para esta etapa, estão inclusos o tempo para a apresentação de toda a documentação necessária, realização de integração e acesso dos funcionários que realizarão os trabalhos, conforme normas internas do Porto de Imbituba e prerrogativas contidas em 6.3.

### 3.3.4. SUBESTAÇÃO 06

A reforma da edificação destinada à Subestação 06 inclui os serviços de demolição de alvenaria e concreto de estruturas antigas não aproveitadas, remoção de todas as esquadrias, janelas de vidro e portas de madeira. Contempla a construção das alvenarias destinadas à separação dos cubículos de alta tensão, sala de apoio, galeria para passagem de dutos, tampas de concreto e outras estruturas civis necessárias e condizentes com o projeto da CONTRATADA. As esquadrias deverão ser trocadas em sua totalidade, com utilização de material adequado à área marítima, janelas e portas de alumínio ou material com resistência à corrosão equivalente ou superior. Devem

ser previstas grades para proteção de cada cubículo de alta tensão. Incluso também estão a preparação da laje e estruturas de concreto para o recebimento das placas fotovoltaicas. Abrange os serviços de pintura interna e externa com o devido tratamento, limpeza final da obra, carga, descarga e transporte de entulho.

A adequação do sistema elétrico de alta tensão integra a instalação de equipamentos novos para o Cubículo de Entrada e Medição (muffas, TP's, TC's, para-raios de distribuição, chave seccionadora tripolar), Cubículo de Proteção (chave seccionadora tripolar, disjuntor SF6 com relé de proteção e *nobreak*), Cubículo de Transformação (chave seccionadora tripolar, aproveitamento do transformador existente), bem como a instalação de barramentos, isoladores e acessórios necessários para colocar o sistema elétrico em completa operação.

Quanto às instalações elétricas de baixa tensão, compreende a instalação/adequação dos cabos isolados, terminais de compressão, eletrodutos e caixas de passagem, iluminação interna blindada e externa, bem como fornecimento e instalação de novo quadro geral de baixa tensão do tipo TTA<sup>10</sup>, montado por empresa especializada. Deverá ser instalada caixa de equipotencialização com barramento para neutro, aterramento de todas as partes metálicas com fita chata de alumínio e interligação com a malha do SPDA<sup>11</sup> existente. A remoção das estruturas antigas, tanto de alta quanto de baixa tensão, deverá ser realizada apenas quando os novos sistemas estiverem aptos a entrar em operação e substituir a função dos originais.

Por fim, o sistema fotovoltaico deve ser projetado e executado para interligação ao sistema elétrico de potência da Subestação 06, com comutação e coordenação junto da rede da concessionária de energia e geração à diesel.

### 3.3.5. SUBESTAÇÃO 07

De modo muito similar ao tópico anterior, a reforma da edificação destinada à Subestação 07 inclui os serviços de sinalização da área com a utilização de tapume ou cerquite, demolição de alvenaria e concreto de estruturas antigas não aproveitadas, remoção de todas as esquadrias, janelas de vidro e portas de madeira. Contempla a construção das alvenarias destinadas à separação dos cubículos de alta tensão, sala de apoio, galeria para passagem de dutos, tampas de concreto e outras estruturas civis necessárias, em conformidade com o projeto da CONTRATADA. As esquadrias deverão ser acrescidas e trocadas aquelas em desconformidade com as normativas vigentes, com utilização de material adequado à área marítima, janelas e portas de alumínio ou material com resistência à corrosão equivalente ou superior. Devem ser previstas grades para proteção de cada cubículo de alta tensão. Inclusa também está a preparação da laje e estruturas de concreto para o recebimento das placas fotovoltaicas. Abrange os serviços de pintura interna e externa com a devida preparação, limpeza final da obra, carga, descarga e transporte de entulho.

A adequação do sistema elétrico de alta tensão integra a instalação de equipamentos novos para o Cubículo de Entrada e Medição (muffas, TP's, TC's, para-raios de distribuição, chave seccionadora tripolar), Cubículo de Proteção (chave seccionadora tripolar, disjuntor SF6 com relé de proteção e *nobreak*), Cubículo de Transformação (chave seccionadora tripolar, aproveitamento dos 2 transformadores ativos e existentes), bem como a instalação de barramentos, isoladores e acessórios necessários para colocar o sistema elétrico em completa operação. A Subestação 07 possui derivação em alta tensão para alimentar um dos arrendatários do Porto de Imbituba. Tal conexão também deve ser objeto de estudo e adequação.

Quanto às instalações elétricas de baixa tensão, compreende a instalação/adequação dos cabos isolados, terminais de compressão, eletrodutos e caixas de passagem, iluminação interna blindada e externa, bem como fornecimento e instalação de dois novos quadros gerais de baixa tensão do tipo TTA, um para cada transformador ativo, montado por empresa especializada. Deverá ser instalada caixa de equipotencialização com barramento para neutro, aterramento de todas as

<sup>10</sup> **TTA** – *Type-Tested Assemblies*, ou conjuntos com ensaio de tipo totalmente testados, em tradução livre.

<sup>11</sup> **SDPA** – Sistema de Proteção contra Descargas atmosféricas.

partes metálicas com fita chata de alumínio e interligação com malha do SPDA existente. A remoção das estruturas antigas, tanto de alta quanto de baixa tensão, deverá ser realizada apenas quando os novos sistemas estiverem aptos a entrar em operação e substituir a função dos originais.

Por fim, o sistema fotovoltaico deve ser projetado e executado para interligação ao sistema elétrico de potência da Subestação 07, com comutação e coordenação junto da rede da concessionária de energia e geração à diesel.

### **3.3.6. SUBESTAÇÃO 05**

A reforma da edificação destinada à Subestação 05, por sua vez, passa pelo reaproveitamento das esquadrias, portas, grades, com limpeza e reparo daqueles cujos estados de conservação estiverem fora das conformidades normativas. Devido ao espaço físico reduzido, para esta edificação não haverá sala de comando separada dos cubículos de alta tensão. Inclusa também está a preparação da laje e estruturas de concreto para o recebimento das placas fotovoltaicas. Abrange os serviços de pintura interna e externa com a devida preparação, limpeza final da obra, carga, descarga e transporte de entulho.

A adequação do sistema elétrico de alta tensão integra a instalação de equipamentos novos para o Cubículo de Entrada e Medição (muflas, TP's, TC's, para-raios de distribuição, chave seccionadora tripolar). Para o Cubículo de Proteção e Cubículo de Transformação, deverão ser aproveitados os 2 transformadores existentes e disjuntor PVO de 15 kV, eletromecânico e recém reformado. Os barramentos existentes ficam sujeitos à avaliação e podem ser reaproveitados, desde que feitos os devidos restauros, limpeza e reapertos. Todavia, deverão ser substituídos os isoladores e providenciados acessórios necessários para colocar o sistema elétrico em operação.

Quanto às instalações elétricas de baixa tensão, compreende a instalação/adequação dos cabos isolados, terminais de compressão, adequação de eletrodutos e caixas de passagem, iluminação interna blindada e externa. Os 2 quadros gerais de baixa tensão existentes serão aproveitados. Deverá ser revisado o sistema de aterramento, com adequação às normas correntes. A remoção das estruturas antigas, tanto de alta quanto de baixa tensão, deverá ser realizada apenas quando os novos sistemas estiverem aptos a entrar em operação e substituir a função dos originais.

Por fim, o sistema fotovoltaico deve ser projetado e executado para interligação ao sistema elétrico de potência da Subestação 05, com comutação e coordenação junto da rede da concessionária de energia e geração à diesel.

### **3.3.7. SUBESTAÇÃO 11**

A reforma da edificação destinada à Subestação 11 contempla o reparo estrutural do prédio, com corte e escarificação do concreto, limpeza das armaduras expostas, limpeza e tratamento da oxidação com inibidor oxidante, recomposição do concreto danificado com graute fluido de elevada resistência ou técnica equivalente. Também incluem a demolição de alvenaria e concreto de estruturas antigas não aproveitadas. As esquadrias, portas de alumínio e grades poderão ser reaproveitadas, com o reparo daqueles cujos estados de conservação estiverem fora das conformidades normativas. Contempla a construção das alvenarias destinadas à sala de apoio e adequação da configuração existente, de acordo com o projeto da CONTRATADA. Inclusas também estão a preparação da laje e estruturas de concreto para o recebimento das placas fotovoltaicas. Abrange os serviços de pintura interna e externa com o devido preparo, limpeza final da obra, carga, descarga e transporte de entulho.

A adequação do sistema elétrico de alta tensão integra a instalação de equipamentos novos para o Cubículo de Entrada e Medição (muflas, TP's, TC's, para-raios de distribuição, chave seccionadora tripolar). Para o Cubículo de Proteção e Cubículo de Transformação, deverão ser aproveitados os 2 transformadores existentes e disjuntor PVO de 15 kV, eletromecânico e recém reformado. Os barramentos existentes ficam sujeitos à avaliação e podem ser reaproveitados.

Todavia, deverão ser substituídos os isoladores e providenciados acessórios necessários para colocar o sistema elétrico em operação.

Quanto às instalações elétricas de baixa tensão, compreende a instalação/adequação dos cabos isolados, terminais de compressão, adequação de eletrodutos e caixas de passagem, iluminação interna blindada e externa. Os 2 quadros gerais existentes de baixa tensão serão reaproveitados. Deverá ser revisado o sistema de aterramento com adequação às normas correntes, instalada caixa de equipotencialização com barramento para neutro, aterramento de todas as partes metálicas com fita chata de alumínio e interligação com a malha de SPDA existente. A remoção das estruturas antigas, tanto de alta quanto de baixa tensão, deverá ser realizada apenas quando os novos sistemas estiverem aptos a entrarem em operação e substituir a função dos originais.

Por fim, o sistema fotovoltaico deve ser projetado e executado para interligação ao sistema elétrico de potência da Subestação 11, com comutação e coordenação junto da rede da concessionária de energia e geração à diesel.

### **3.3.8. SUBESTAÇÃO 01**

De modo semelhante ao item anterior, a reforma da edificação destinada à Subestação 01 contempla o reparo estrutural do prédio, com corte e escarificação do concreto, limpeza das armaduras expostas, limpeza e tratamento da oxidação com inibidor oxidante, recomposição do concreto danificado com graute fluido de elevada resistência ou técnica equivalente. Também inclui a demolição de alvenaria e concreto de estruturas antigas não aproveitadas. As esquadrias deverão ser trocadas em sua totalidade, com utilização de material adequado à área marítima, janelas e portas de alumínio ou material com resistência à corrosão equivalente ou superior. Contempla a construção das alvenarias destinadas à sala de apoio e adequação da configuração existente, de acordo com o projeto da CONTRATADA. Inclusas também estão a preparação da laje e estruturas de concreto para o recebimento das placas fotovoltaicas. Abrange os serviços de pintura interna e externa com o devido preparo, limpeza final da obra, carga, descarga e transporte de entulho.

A adequação do sistema elétrico de alta tensão integra a instalação de equipamentos novos e, diferente de todas as outras subestações, mediante cabine primária blindada, composta por sete módulos próprios para este fim, conforme descrição na seção 4. O transformador ativo será reaproveitado. A entrada de energia geral, incluso ramal de entrada até o ponto de entrega, deverá ser adequada de acordo com as normas da CELESC, e providenciada a aprovação junto da concessionária.

Quanto às instalações elétricas de baixa tensão, compreende a instalação/adequação dos cabos isolados, terminais de compressão, eletrodutos e caixas de passagem, iluminação interna blindada e externa, bem como fornecimento e instalação de novo quadro geral de baixa tensão do tipo TTA, montado por empresa especializada. Deverá ser instalada caixa de equipotencialização com barramento para neutro, aterramento de todas as partes metálicas com fita chata de alumínio e interligação com a malha de SPDA existente. A remoção das estruturas antigas, tanto de alta quanto de baixa tensão, deverá ser realizada apenas quando os novos sistemas estiverem aptos a entrar em operação e substituir a função dos originais.

Por fim, o sistema fotovoltaico deve ser projetado e executado para interligação ao sistema elétrico de potência da Subestação 01, com comutação e coordenação junto da rede da concessionária de energia e geração à diesel.

### **3.3.9. SUBESTAÇÃO 04 E ARMAZÉM 7**

Por fim, a Subestação 04 e Armazém 7 receberão interferências de ordem civil apenas para a preparação das estruturas de placas fotovoltaicas. O sistema fotovoltaico de ambos os prédios deve ser projetado e executado para interligação no sistema elétrico de potência da Subestação 04, com comutação e coordenação junto da rede da concessionária e geração à diesel.

### 3.4. CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO

O cronograma-base do objeto é demonstrado pela Figura 1, delimitado até o 2º nível dos grupos de trabalho. Na reunião inicial descrita em 3.1, serão discriminados e alinhados os pacotes de trabalho e referidas tarefas que os compõem, já elencados no quantitativo, sempre respeitando os prazos máximos estabelecidos para a execução de cada ordem de serviço, junto das considerações expressas no item 3.2. O cronograma ajustado, produto da reunião anunciada em 3.1, servirá de referência para o cumprimento do contrato, inclusive quanto às sanções contratuais por atraso de obra.

A empresa tem a liberdade de propor o cronograma mais adequado à solução tecnológica proposta para a **Ordem de Serviço 4**, que trata da execução efetiva da obra, desde que cumprido o prazo total estipulado pela Tabela 1.

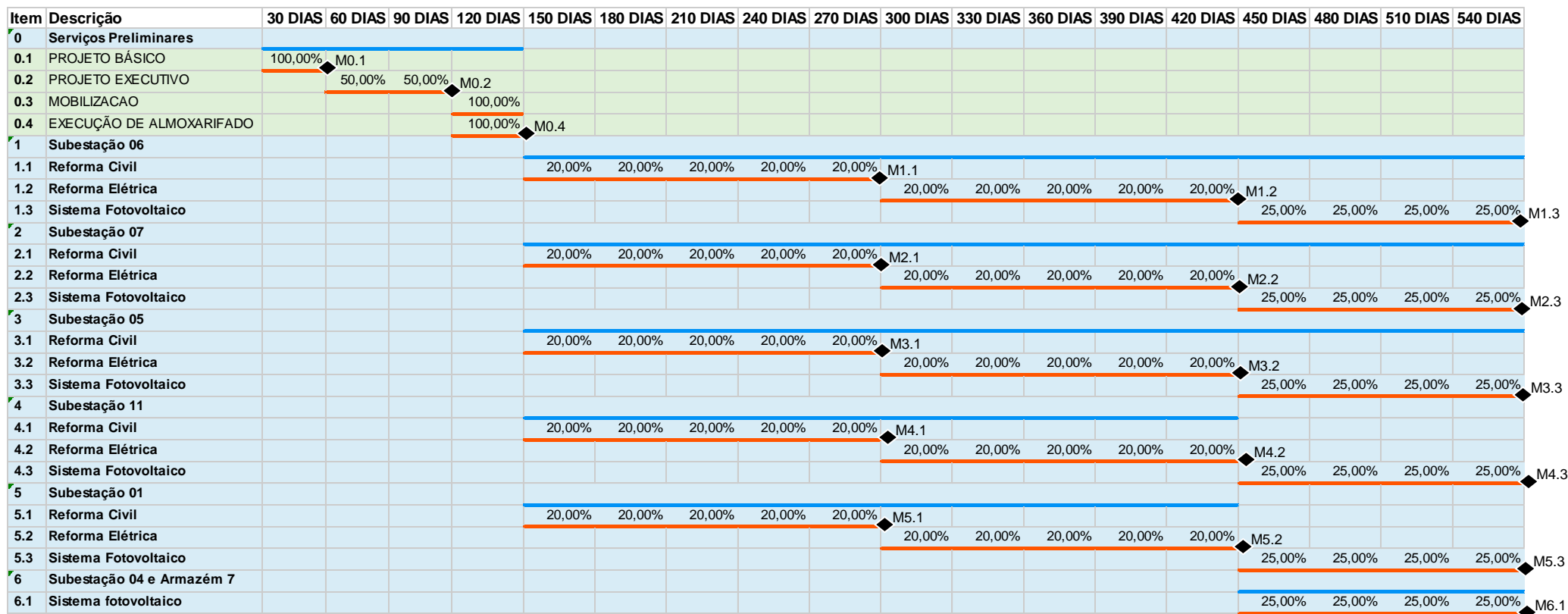


Figura 1 - Cronograma-base de execução e marcos de entrega.

### 3.5. ENTREGA TÉCNICA

Um representante técnico da empresa contratada, habilitado e autorizado, deverá realizar a entrega técnica das parcelas da obra referentes às “Reforma Elétrica” e “Sistema Fotovoltaico”, representadas pelos marcos M1.2, M1.3, M2.2, M2.3, M3.2, M3.3, M4.2, M4.3, M5.2, M5.3 e M6.1. O objetivo das entregas técnicas, realizadas sem nenhum tipo de ônus financeiro ao Porto, é o de transmitir informações técnicas relativas à operação, manutenção, segurança dos equipamentos e autorizar o início do funcionamento diário do novo sistema. Deverá ser agendada com antecedência máxima de 2 dias úteis, com possibilidade de realização nos finais de semana. Deverá conter:

- a) Inspeção geral das instalações e equipamentos, com correção de qualquer fator que impossibilite o seu funcionamento;
- b) Verificação completa de todo o sistema de acionamento elétrico e infraestrutura: ligações elétricas, transformador, quadros de comando, quadros de distribuição;
- c) Execução do primeiro acionamento do conjunto;
- d) Comissionamento do sistema de distribuição e sistema fotovoltaico;
- e) Realização de testes operacionais do conjunto e manobras com interrupções momentâneas;
- f) Relatório completo com a formalização da entrega, comissionamento, ensaios e testes mencionados;
- g) Entrega do projeto elétrico *as built*.

### 3.6. PLANO DE MANUTENÇÃO

Ao final da obra, a CONTRATADA deverá apresentar um plano de manutenção a ser seguido pela equipe técnica do Porto de Imbituba, com o objetivo de manter a qualidade e durabilidade do sistema elétrico e estruturas entregues. O plano deverá conter uma rotina de inspeções e manutenções preventivas e corretivas a serem tomados de acordo com o estado das estruturas, baseadas nas recomendações dos fabricantes, normas da ABNT e normas regulamentadoras do Ministério do Trabalho ou órgão equivalente.

### 3.7. GARANTIA E ASSISTÊNCIA TÉCNICA DA OBRA E EQUIPAMENTOS

A CONTRATADA dará garantia **total** dos materiais, serviços e equipamentos fornecidos pelo prazo mínimo de 12 meses (exceto para aqueles cuja especificação exige prazo superior) após o aceite da instalação, documentado e iniciado após a emissão do Termo Circunstanciado de Recebimento Definitivo conforme disposto na seção 7.3, responsabilizando-se dentro deste prazo por qualquer defeito, sem que isto acarrete a cobrança de qualquer custo adicional para a SCPAr Porto de Imbituba. A CONTRATADA se compromete a manter estoque de todos os sobressalentes necessários de forma a poder reparar ou substituir os equipamentos ou componentes em garantia num prazo máximo de **48 (quarenta e oito) horas** após seu pedido, sem qualquer ônus para a CONTRATANTE. Em caso de emergência o Porto comunicará a CONTRATADA para, em até **24 (vinte e quatro) horas**, enviar sua equipe técnica a fim de efetuar o conserto e/ou substituição do equipamento em garantia. Na hipótese de não comparecimento do representante técnico do fornecedor, fica autorizada a SCPAr Porto de Imbituba a executar o conserto dos equipamentos, sendo a garantia contratual mantida incólume e sem prejuízo do devido ressarcimento à CONTRATANTE das despesas com material despendidos na execução do conserto dos equipamentos. O não comparecimento do representante técnico do fornecedor dentro do prazo de garantia implicará no aceite das despesas porventura reivindicadas pela SCPAr Porto de Imbituba.

## 4. REQUISITOS MÍNIMOS DE PROJETO E EXECUÇÃO

### 4.1. CRITÉRIOS DE PROJETO

Os fundamentos utilizados na elaboração dos projetos e execução da obra deverão possuir como base as normativas citadas na Sessão 6, inclusive quanto à escolha de materiais e equipamentos. Para tanto, devem ser considerados as influências externas, ergonomia, segurança e saúde no trabalho portuário, proteção contra efeitos térmicos, proteção contra sobretensão, seccionamento, comando, independência da instalação elétrica, acessibilidade aos componentes, condições de alimentação e instalação, entre outros.

Por tratar-se de obra em área portuária, cuja continuidade do fornecimento de energia elétrica é característica fundamental às atividades desempenhadas, a execução da obra deve ser concebida de modo a evitar interrupções de ordem operacional. Deve zelar pela continuidade do fornecimento energético e prever os desligamentos necessários de rede apenas quando as novas instalações estiverem aptas a absorver a demanda e funcionalidade proposta. Desta forma, as instalações previstas são todas novas, com exceção das edificações em que é prevista a reforma ou outras estruturas expressamente descritas. Ainda, atenção especial deve ser dada às influências externas causadas pelo ambiente úmido e salino, típico de áreas marítimas (observar item 4.3 da NBR 14039), a fim de prever estruturas que venham a mitigar os efeitos e danos provocados por tais vetores.

#### 4.1.1. CIRCUITOS ELÉTRICOS

Para a configuração dos circuitos, cabeamento e demais componentes elétricos, devem ser respeitados os seguintes critérios na concepção do projeto:

- a) **Dimensionamento dos condutores:** devem ser adotados os critérios de capacidade de condução de corrente, queda de tensão e capacidade de curto-circuito, de acordo com os preceitos estabelecidos nas normas NBR 5410 e NBR 14039. A queda de tensão máxima admitida para instalações elétricas atendidas em média tensão é de 7% até os circuitos terminais, 6% dos quadros gerais até o circuito final e 4% do quadro de distribuição até o circuito final. Para todo o projeto, devem ser dimensionados cabos e eletrodutos de modo que a queda seja igual ou menor à tolerável pela norma. A seção adotada para cada condutor deve ser calculada de modo a se obter a menor medida nominal que atenda a todos os critérios mencionados.
- b) **Proteção dos circuitos:** devem ser considerados para o dimensionamento dos dispositivos de segurança a proteção e coordenação contra correntes de sobrecarga, sobretensão, proteção e coordenação contra correntes de curto-circuito e proteção contra contatos diretos, em observância dos preceitos das normas NBR 5410, NBR 14039 e NR 10.
- c) **Distribuição dos circuitos:** em complemento e sinergia às observações contidas na alínea anteriores, a distribuição dos circuitos elétricos deve ser concebida de modo a otimizar o equilíbrio de cargas por fase. Ainda, em cada circuito ou grupo de circuitos elétricos deve-se utilizar dos fatores de simultaneidade, perda, utilização e demanda específicos, que devem ser observados em cada diagrama unifilar correspondente plantas dos projetos elétricos.
- d) **Taxa de ocupação em eletrodutos:** a taxa de ocupação máxima admitida para a distribuição dos condutores nos eletrodutos deve ser de 40%.

#### 4.1.2. ATENDIMENTO À NR-10

O projeto elétrico deve atender ao que estabelece a Norma Regulamentadora NR 10, segurança em instalações e serviços em eletricidade do Ministério do Trabalho e Emprego, publicada através da Portaria nº 598 de 07/12/2004, em especial ao item 10.3. A execução também deve seguir as mesmas orientações. Todos os disjuntores devem ser previstos com sinalização da condição operativa. O projeto deve ficar à disposição dos trabalhadores autorizados, das autoridades competentes e de outras pessoas autorizadas pela empresa e deve ser mantido atualizado.

#### 4.1.3. ESCOLHA DE MATERIAIS

Deverão ser empregados materiais novos, de primeira qualidade e de acordo com as especificações mínimas contidas em 4.7. Caberá à fiscalização impugnar quaisquer materiais e/ou serviços que não satisfaçam às condições contratuais. Nos casos em que houver ausência de algum material ou impossibilidade da execução conforme especificações, deverá a CONTRATADA apresentar as justificativas e opções para análise e aprovação da fiscalização. A não observância do exposto poderá acarretar na retirada do material e/ou a demolição de um serviço já executado e seu reparo sem ônus para o SCPAR Porto de Imbituba.

A escolha dos materiais que compõem os projetos deve tomar como premissa o ambiente agressivo em que o Porto está inserido, devido à proximidade com o mar. Assim, a especificação dos equipamentos e periféricos devem sempre observar condições especiais para ambientes marítimos.

- a) **Classificação das linhas de distribuição:** utilizar como referência os critérios para utilização de redes de distribuição contidos no Manual de Procedimentos I-313.0021 da CELESC, que classifica as áreas próximas ao mar como de “alta poluição”. É equivalente ao nível pesado (III) da NBR IEC 60815-1.
- b) **Classe de isolamento para os isoladores:** também em virtude do ambiente salino, deve-se padronizar a classe de isolamento mínima dos componentes de alta/média tensão de acordo com a NBR IEC 60815-1, “nível pesado (III)”. Assim, ainda que a tensão de linha da rede elétrica do Porto seja de 13,8 kV, a especificação de tais equipamentos deve ser realizada considerando duas classes de isolamento acima da mencionada. Muflas, terminações, isoladores, chaves seccionadoras e todos seus componentes, se utilizados, devem ser compatíveis com a classe mínima de isolamento de **34,5 kV**.
- c) **Similaridade:** Admite-se o emprego de materiais com características construtivas similares às mínimas estipuladas como referência. Entende-se por similaridade entre dois materiais e equipamentos a existência de analogia total ou equivalência do desempenho, em idêntica função construtiva e que apresentem as mesmas características técnicas exigidas. Caberá à CONTRATADA comprovar a similaridade e efetuar a consulta, em tempo oportuno, à fiscalização da CONTRATANTE. Tal consulta não servirá como justificativa para o não cumprimento dos prazos estabelecidos em contrato.

#### 4.1.4. CRITÉRIOS DE OPERAÇÃO E DESEMPENHO DO SISTEMA FOTOVOLTAICO

O sistema de geração fotovoltaico será composto por até seis unidades *on grid* interligados pelo sistema elétrico de potência da rede interna do Porto de Imbituba. Tem à disposição para utilização as superfícies de cada uma das 6 subestações de energia, mais o telhado do segundo galpão do Armazém 7, localizado ao lado da Subestação 4. A empresa é responsável pelo projeto e execução da geração solar proposta, e tem a liberdade de utilizar das tecnologias que dispõe, diferentes métodos construtivos e soluções para atingir os requisitos mínimos aqui expressos, ficando sob sua responsabilidade a avaliação da viabilidade técnica de sua proposta. O modelo global adotado, assim como o de todo o escopo da obra, é o *turn key*, em que a empresa é responsável pela

entrega completa de todo o sistema em condições de entrar em operação, inclusive com a condução do processo de documentação junto à concessionária local e homologação junto à ANEEL, se necessário. São inclusos os serviços de fornecimento e instalação dos painéis solares com estruturas de fixação e inclinação, inversores de capacidade adequada ao local de instalação, *String Box* com proteção antissurto, quadros elétricos de distribuição e proteção, sistema de monitoramento via web e aplicativo de celular. Deve obedecer aos preceitos da NBR 16690, NBR 16274 e NBR 16612.

O sistema deverá respeitar os seguintes preceitos mínimos e condições:

- a) **Potência mínima total do sistema:** 150 kWp;
- b) **Produção média mensal do sistema:** mínimo de 16.200 kWh, considerando mês com 720 horas;
- c) **Ampliação:** Cada unidade deve ser construída de forma que permita ampliar sua capacidade de geração em pelo menos 3 (três) vezes, com adição de placas solares e inversores em etapa e processo posterior ao escopo deste projeto;
- d) **Área disponível para uso:** áreas aproximadas e elencada pela Tabela 2.

Tabela 2 - Áreas de superfície de cada edificação.

Edificação	Superfície aprox. (m <sup>2</sup> )	Tipo de cobertura
Subestação 6	98	Laje
Subestação 7	173	Laje
Subestação 5	44	Laje
Subestação 11	79	Laje
Subestação 1	102	Laje
Subestação 4	43	Laje e telhado
Armazém 7	294	Telhado

#### 4.2. REQUISITOS MÍNIMOS E CRITÉRIOS DE EXECUÇÃO PARA A REFORMA DAS EDIFICAÇÕES

A edificação de cada uma das subestações deve ser adequada às normas vigentes, inclusive para receber as novas instalações de geração fotovoltaica. Deve-se proceder com projeto de reforma com o aproveitamento do espaço existente disponível e construção de baias individuais para o Cubículo de Entrada e Medição, Cubículo de Proteção e Cubículo de Transformação, prevendo no mínimo um cubículo reserva. Deve-se também isolar um dos lados da edificação, com parede de alvenaria, com acesso externo independente para a sala de comando. Esta é destinada à manutenção e acionamento dos quadros gerais de baixa tensão sem necessidade de acesso aos equipamentos de alta/média tensão. Deverá ser entregue o Plano de Reforma que precisa ser apresentado ao contratante para aprovação.

O modelo de referência da estrutura básica das subestações é mostrado pela Figura 2.

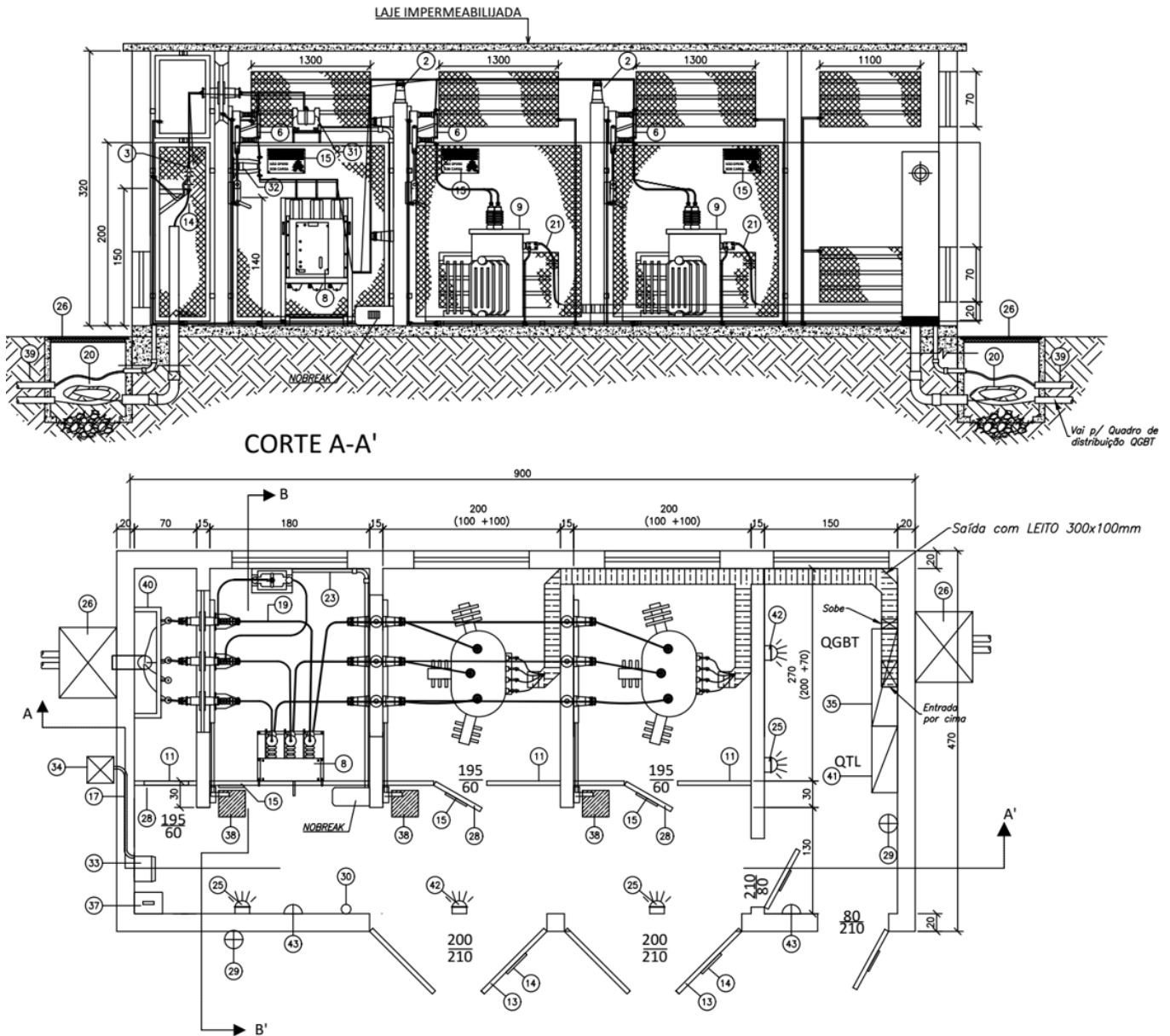


Figura 2 - Estrutura básica de referência para configuração das subestações.

**Legenda:**

- |  |  |   |
|--|--|---|
| <p><b>2-</b> Isolador suporte de pedestal porcelana, com prensa cabo para barramento de 34,5 kV.</p> <p><b>8-</b> Disjuntor tripolar automático para proteção AT.</p> <p><b>13-</b> Porta de alumínio, com venezianas, fechadura, e dimensões mínimas 200 x 210 cm (duas folhas)</p> <p><b>17-</b> Eletroduto PEAD corrugado, 1", aterramento do BEP à malha de aterramento.</p> <p><b>25-</b> Luminária à prova de explosão.</p> <p><b>29-</b> Extintor de incêndio de gás carbônico, 6 kg.</p> <p><b>34-</b> Caixa de inspeção de aterramento.</p> <p><b>38-</b> Tapete de proteção isolante 15 kV.</p> <p><b>43-</b> Emissor de alta frequência para proteção contra ataques de roedores.</p> | <p><b>3-</b> Mufla unipolar termocontrátil interna, para cabo de cobre 34,5 kV.</p> <p><b>9-</b> Transformador existente.</p> <p><b>14-</b> Placa de advertência nº 1, padrão CELESC.</p> <p><b>19-</b> Barramento geral de cobre diâmetro 3/8";</p> <p><b>26-</b> Caixa de passagem 85x65x80 cm com tampa de ferro fundido, padrão CELESC</p> <p><b>31-</b> Transformador de potência para proteção.</p> <p><b>35-</b> Painel modular para instalação da proteção geral em baixa tensão.</p> <p><b>41-</b> Quadro de transferência automático (QTA) existente, para acionamento do gerador.</p> | <p><b>6-</b> Chave seccionadora tripolar sem carga, comando simultâneo, uso interno, 400 A, 34,5 kV, com alavanca de manobra.</p> <p><b>11-</b> Quadro de tela de proteção.</p> <p><b>15-</b> Placa de advertência nº 2, padrão CELESC.</p> <p><b>21-</b> Cabo de cobre unipolar, isolamento HEPR 06/1 kV, seção conforme projeto.</p> <p><b>28-</b> Porta metálica de acesso, 60 x 195 cm, com dispositivo para cadeado.</p> <p><b>33-</b> Caixa para instalação do BEP.</p> <p><b>37-</b> Caixa para EPI's.</p> <p><b>42-</b> Luminária de emergência 2.200 lux com dois faroletes e bateria 45 Ah.</p> |
|--|--|---|

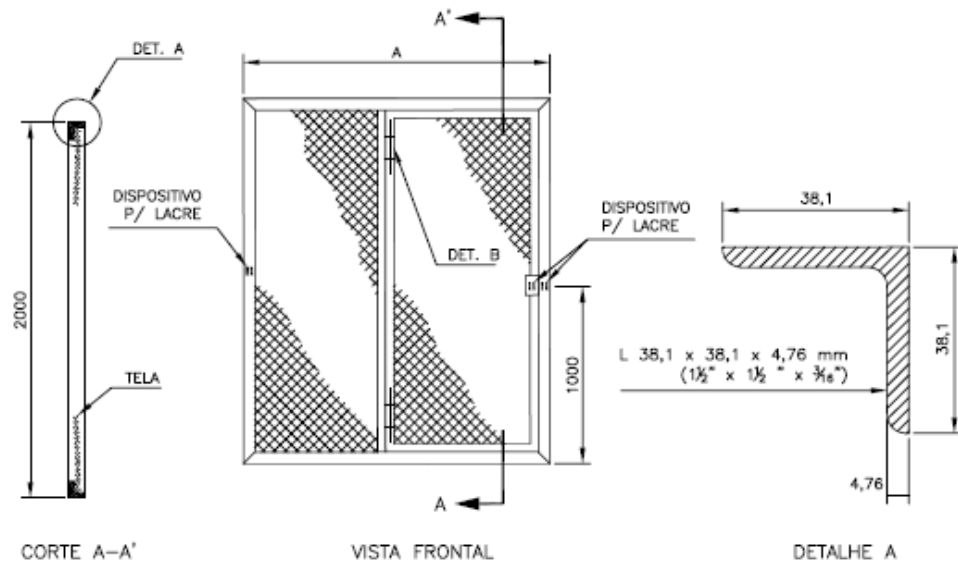


- e) Caso seja necessária a instalação de mais de um transformador, a largura da subestação deverá ser acrescida de tantos blocos quanto forem precisos. Para cada bloco, a largura (L) e profundidade (P) mínimas deverão corresponder às seguintes dimensões:
- L= largura do transformador + 100 cm;
  - P= comprimento do transformador + 70 cm.
- f) Deverá prever sala isolada (exceto na Subestação 05) com espaço e infraestrutura para a instalação dos quadros gerais de distribuição para o acionamento das cargas do transformador e de um quadro de transferência automático (QTA) para acionamento de grupo motogerador;
- g) Deverá prever um cubículo reserva prevendo possível aumento de carga do Porto e instalação futura de transformador adicional;
- h) A laje da cobertura deverá ser recuperada de modo a não permitir o escoamento de água de chuva sobre os condutores.

#### 4.2.3. ESQUADRIAS E TELAS

Todos os trabalhos de colocação de esquadrias deverão ser realizados mediante o emprego de mão de obra especializada e material de primeira qualidade obedecendo os seguintes critérios mínimos:

- a) As portas deverão ser de material incombustível, de alumínio (ou material com resistência à corrosão equivalente ou superior) e com tratamento especial para áreas marítimas, abrir para fora, com venezianas, trinco e fechadura;
- b) As dimensões das portas da área de alta tensão deverão ser convenientes para permitir a entrada ou retirada de qualquer equipamento utilizado, medindo no mínimo 200 x 210 cm;
- c) As venezianas devem ser projetadas de modo a evitar a entrada de poeira, insetos e vestígios de grãos, devido à alta intensidade de ventos observados na região;
- d) As telas de proteção dos equipamentos deverão ser fixadas por parafuso ou pino de encaixe, com aberturas para circulação e providas de limitadores e dispositivos para lacre, conforme referência dada pela Figura 4 e Figura 5;
- e) Nos quadros de tela dos módulos de medição e transformação deverá ser prevista uma porta de acesso, com dimensões 60 x 195 cm, provida de dispositivo para lacre;
- f) Deverá possuir aberturas para ventilação natural, obtida por convecção, devendo ser previstas aberturas com proteção, à prova de respingos e de material incombustível. As aberturas devem ser projetadas de modo a evitar a entrada de poeira, insetos e vestígios de grãos, devido à alta intensidade de ventos observados na região;
- g) Deverá conter ao menos duas aberturas de 50 x 100 cm, situadas na parte superior para saída de ar aquecido, e duas na parte inferior das paredes (para circulação de ar exterior). Cada cubículo deverá possuir abertura para ventilação, baseados no Desenho 22 da NT-01 da CELESC;
- h) As aberturas inferiores deverão situar-se, no mínimo, 20 cm acima do piso exterior, a fim de evitar a entrada de chuva, e deverão possuir venezianas e/ou telas de proteção com malha entre 5 e 13 mm de arame galvanizado nº12 BWG;
- i) Deverá ser prevista uma placa de advertência fixada na porta da subestação e nas grades dos cubículos, com pintura de fundo amarelo, caracteres pretos e dimensões mínimas de 280 x 180 mm. A inscrição deverá conter "Perigo de Morte Alta Tensão".



MÓDULOS	ALTURA (mm)	LARGURA "A" (mm)
MEDIÇÃO	2000	1500
PROTEÇÃO	2000	1800
TRANSFORMAÇÃO	2000	MÍN. 2000 (LARG. DO TRAFÓ+100)

NOTAS

- 1 - ARMAÇÃO DE CANTONEIRA DE FERRO GALVANIZADO CONFORME DETALHE A.
- 2 - PAINEL DE TELA DE ARAME ZINCADO Nº12 BWG, COM MALHA DE 30x30mm.
- 3 - AS DIMENSÕES INDICADAS SÃO OS VALORES MÍNIMOS EXIGIDOS, EM "mm".
- 4 - OS QUADROS DE TELA DOS MÓDULOS DE MEDIÇÃO E TRANSFORMAÇÃO DEVERÃO TER DISPOSITIVO PARA LACRE E ABERTURA(S) PARA A ÁREA DE CIRCULAÇÃO DA SUBESTAÇÃO.
- 5 - EM TODOS OS MÓDULOS DEVERÃO SER PREVISTOS LIMITADORES DE CURSO (BATENTE) PARA OS QUADROS DE TELA, ATRAVÉS DE PERFIL "L", DE 38,1 x 38,1 x 4,76 x 50mm.
- 6 - NOS QUADROS DE TELA DOS MÓDULOS DE MEDIÇÃO E TRANSFORMAÇÃO, DEVERÁ SER PREVISTO UMA PORTA DE ACESSO, COM DIMENSÕES 60 x 195cm, COM DISPOSITIVO PARA LACRE.

Figura 4 - Detalhe da tela de proteção.  
(CELESC. NT-01: DESENHO Nº 23. Florianópolis, 2001. 78 p)

DETALHE B (DOBRADIÇA)

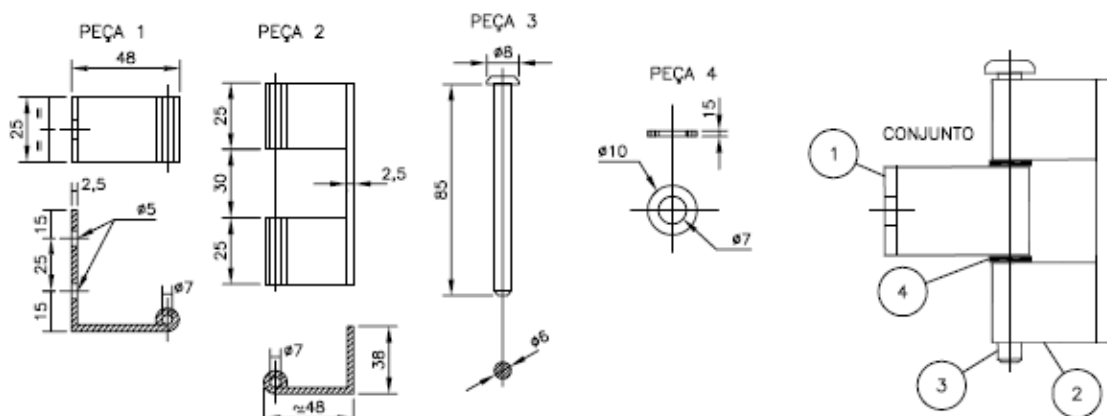


Figura 5 - Detalhe da tela de proteção  
(CELESC. NT-01: DESENHO Nº 23. Florianópolis, 2001. 78 p)

#### **4.2.4. PINTURA**

Para o serviço de pintura, todas as superfícies que receberão aplicação deverão estar convenientemente preparadas, inclusive com lixamento, e aplicação de fundo selador. As superfícies alheias à pintura devem ser devidamente cobertas com material adequado evitando manchas de tinta. Respingos que não puderem ser evitados devem ser removidos com solvente. Toda a superfície pintada deverá apresentar, depois de pronta, uniformidade quanto à cor, textura, tonalidade e brilho.

### **4.3. CARACTERÍSTICAS MÍNIMAS E CRITÉRIOS DE EXECUÇÃO DAS INSTALAÇÕES DE ALTA TENSÃO**

#### **4.3.1. CUBÍCULO DE PROTEÇÃO**

Na cabine destinada à proteção em alta tensão das subestações, será obrigatório o uso de disjuntor de acionamento automático, com capacidade de interrupção simétrica mínima de 250 MVA, corrente nominal de 350 A (ou ajustada de acordo com o projeto). Para desligamento automático do disjuntor, será instalado relé de proteção secundário com as funções 50 e 51 (fase e neutro), parametrizados conforme memorial de cálculo de proteção a ser realizado no estudo de coordenação e seletividade. Com o intuito da padronização e uniformidade das instalações, deve ser dada preferência para a metodologia e tipos de equipamentos já empregados na Subestação 04. Nas Subestação 5 e Subestação 11, deverá ser utilizado o disjuntor e relé de proteção existentes, devidamente configurados de acordo com o projeto.

##### **4.3.1.1. RELÉ DE PROTEÇÃO SECUNDÁRIO**

Deve obedecer aos seguintes preceitos mínimos:

- a) Deve ser garantida uma fonte de alimentação de reserva, com autonomia mínima de 2 h, que garanta a sinalização dos eventos ocorridos e o acesso à memória de registro dos relés, nos casos de falta de energia;
- b) Os transformadores para instrumentos conectados aos relés secundários devem ser instalados sempre à montante do disjuntor ou chave a ser atuado, garantindo assim a proteção contra falhas do próprio dispositivo;
- c) Para qualquer tipo de relé, deve ser instalado um dispositivo exclusivo que garanta a energia necessária ao acionamento da bobina de abertura do disjuntor, que permita teste individual;
- d) O sistema geral de proteção de unidade consumidora deve permitir coordenação com o sistema de proteção da concessionária, ser dimensionado e ajustado de modo a permitir adequada seletividade entre os dispositivos de proteção da instalação.

#### **4.3.2. CUBÍCULO DE TRANSFORMAÇÃO**

A cabine de transformação será construída para os transformadores de força industrial, com potência descrita nas condições de contorno em na Seção 5. Deverá ser previsto ao menos um cubículo de transformação reserva para futura expansão de carga.

#### **4.3.3. BARRAMENTOS, ISOLADORES INTERNOS E TERMINAIS**

Entre as cabines, o barramento geral de alta tensão conforme carga instalada será de vergalhão de cobre eletrolítico de 3/8". O mesmo deverá ser apoiado sobre isoladores de pedestal tipo prensa com isolamento de 34,5 kV. Os barramentos devem ser pintados com as cores padronizadas conforme NBR 14039.

As conexões dos cabos de média tensão dentro das cabines devem ser feitas através de terminais termocontráteis com conectores de compressão, bimetálicos, com dupla compressão. As

muflas internas deverão ser montadas em suportes metálicos. Todas as conexões entre barras, ou barras/equipamentos, serão feitas com conectores específicos tipo borne, de aperto, garantindo assim um perfeito contato elétrico e boa resistência mecânica.

#### **4.3.4. CHAVES SECCIONADORAS**

Para seccionamento geral do barramento de alta tensão, deverão ser instaladas antes do disjuntor geral uma chave seccionadora tripolar, do tipo abertura sem carga, classe 34,5 kV, corrente nominal de 400 A e comando simultâneo por punho de manobra. Aquelas subestações que já tiverem instaladas chaves seccionadoras, deverão receber substituição por material conforme as características mínimas aqui descritas. A instalação de chaves seccionadoras deve ser feita de forma que seu fechamento não ocorra pela ação da gravidade e, quando abertas, as partes móveis não fiquem energizadas

#### **4.3.5. SINALIZAÇÃO DE ADVERTÊNCIA**

Deverá ser fixada nas portas das cabines uma placa de advertência (dimensões mínimas: 280 x 180 mm) escrito: "PERIGO DE MORTE - ALTA TENSÃO", com pintura de fundo amarelo e caracteres pretos conforme desenhos em projeto. Junto ao comando das chaves seccionadoras, deverá ser fixada uma placa de advertência com os dizeres "NÃO OPERE SOB CARGA".

### **4.4. CARACTERÍSTICAS MÍNIMAS E CRITÉRIOS DE EXECUÇÃO DOS CIRCUITOS ELÉTRICOS DE BAIXA TENSÃO**

#### **4.4.1. ILUMINAÇÃO ARTIFICIAL**

A subestação deverá possuir iluminação artificial adequada, de acordo com os níveis de iluminação fixados pela NBR 5413 ou norma que vier a substituí-la, seguindo os seguintes critérios mínimos:

- a) O sistema de iluminação não poderá ser derivado dos transformadores de medição. Deverá possuir circuito independente, localizado no quadro de distribuição geral do transformador principal;
- b) As lâmpadas deverão ficar distantes, pelo menos, 1,5 m da alta/média tensão (na horizontal) e nunca sobre os locais destinados aos equipamentos principais da subestação;
- c) A iluminação deverá ser à prova de explosão;
- d) Prever a instalação adequada do sistema de iluminação de emergência, com autonomia mínima de 2 horas, de acordo com a NBR 14039. Deverá possuir circuito independente, localizado no quadro de distribuição geral do transformador principal.

#### **4.4.2. DISPOSITIVO PROTETOR CONTRA SURTOS (DPS)**

Devem ser dimensionados DPS de modo a proteger a entrada de todos os quadros contra sobretensões indesejadas. Sua instalação deve ocorrer individualmente nos condutores gerais do quadro. Devem possuir elemento sinalizador de seu funcionamento. Cada DPS deve ser protegido contra curto-circuito através de disjuntores com corrente de curto maior que a do ponto da instalação. Deverão ser usados DPS Classe II.

#### **4.4.3. QUADROS DE DISTRIBUIÇÃO**

Antes da montagem a empresa executora deverá aprovar os *layouts* dos quadros junto à equipe técnica do Porto. Todas as partes vivas no interior dos quadros deverão ser tornadas inacessíveis, confinadas no interior de invólucros ou atrás de barreira que garanta, no mínimo, grau

de proteção IP-2X. Não será admitida a conexão de neutro ou terra sem barramentos. A montagem dos quadros deverá garantir a passagem perfeita de todos os cabos durante a instalação, bem como a de novos circuitos, segundo a quantidade de reservas indicadas na norma NBR5410. O aterramento dos quadros deverá ser realizado diretamente pelo contato com o barramento de aterramento.

Os barramentos deverão ser confeccionados em cobre eletrolítico chato 99,9%, conforme NBR 60439, e aqueles destinados às fases deverão receber acabamento com termoencolhíveis (preto para a fase R, branco para a fase S e vermelho para a fase T). Deverão ser dimensionados de acordo com as correntes nominais projetadas. Devem ser projetados de forma a não serem ultrapassados os limites de temperatura estabelecidos na norma sob o regime das correntes nominais. As barras deverão ser prateadas nas pontas de junções e conexões. Os barramentos deverão ser fixados por isoladores em epóxi, espaçados adequadamente para resistir sem deformação aos esforços eletrodinâmicos e térmicos das correntes de curto a que serão sujeitos. Os afastamentos entre barras deverão ser de no mínimo de 50 mm. As derivações dos barramentos, quando houver, deverão possuir capacidade de corrente suficiente para atender a demanda prevista para todos os equipamentos por ela alimentados e as previsões de aumentos futuros. Os barramentos.

Parafusos, porcas e arruelas utilizados para conexões elétricas deverão ser de aço bicromatizado. Toda parte metálica não condutora da estrutura do quadro como portas e chassis de equipamentos deverão ser conectados à barra de terra. Deverão ser deixadas furações reservas com parafusos, porca e arruelas como previsão de ampliações futuras.

Deverão ser nomeados todos os circuitos, seguindo os diagramas unifilares projetados. A nomeação deverá ser indicada junto a cada disjuntor correspondente. Atenção para as identificações dos disjuntores gerais dos quadros, que deverão ser duas vezes maiores que a identificação dos demais circuitos. O identificador poderá ser em acrílico ou etiqueta flexível com impresso indelével. Equipamentos como DR, DPS e outros componentes cuja montagem difira do padrão básico de quadros, também deverão ser claramente identificados com o nome do dispositivo e função.

Toda ligação interligando componentes e bornes terminais devem ser efetuadas utilizando-se terminais à compressão pré-isolados “tipo não soldados” adequados a cada conexão. A identificação da fiação auxiliar deverá ser feita por meio de anilhas apropriadas, colocadas com a identificação do terminal do componente ou com a identificação do borne ao qual o condutor está conectado.

As especificações mínimas de tamanho e material do quadro são estabelecidas em 4.7.10.

#### 4.4.4. CONDUTORES DE DISTRIBUIÇÃO DE BAIXA TENSÃO

Deverá ser identificada a fase correspondente a cada Cabo (R, S ou T) para os condutores que derivam da rede do Porto e alimentam os quadros de distribuição. As identificações dos condutores trifásicos deverão seguir o esquema de cores representado pela Tabela 3. Independente da natureza de aplicação, tipo de condutor ou local de instalação, convencionou-se a que cada caixa de passagem deverá possuir no mínimo **2 metros** de sobra de cada cabo que nela for instalado, com o objetivo de possibilitar futuros ajustes e rearranjos das estruturas.

As especificações mínimas são explicitadas no item 4.7.7.

Tabela 3 - Especificação das cores dos cabos trifásicos

Condutor	Cor do revestimento
Fase R	Preto
Fase S	Branco
Fase T	Vermelho

#### 4.4.5. CONDUTORES ISOLADOS PARA CIRCUITOS TERMINAIS

A fiação em baixa tensão destinada aos circuitos terminais deve seguir o seguinte critério de cores para as capas isolantes dos cabos, indicado pela Tabela 4. As derivações, sempre que necessárias, deverão ser realizadas mediante emprego de conector de cabos à prova d'água, sem exceção, cujas especificações estão descritas no item 4.7.13. As especificações mínimas dos cabos são discriminadas no item 4.7.7.

Tabela 4 - Indicação de cores dos condutores.

Condutor	Cor do revestimento
Fase	Preto
Neutro	Azul
Terra	Verde
Retorno iluminação	Branco

#### 4.4.6. TERMINAIS PARA CONEXÃO DOS CONDUTORES

Todos os cabos deverão ter terminais pré-isolados em suas extremidades, caso possuam seção até 10 mm<sup>2</sup>. Terminais à compressão com isolamento parcial deverão ser empregados para seções superiores. As derivações subterrâneas deverão ser realizadas com os conectores descritos no item 4.7.13.

#### 4.5. ESCAVAÇÃO E ELETRODUTOS

Todos os eletrodutos instalados de forma subterrânea devem possuir seção de 2", por padrão construtivo do Porto, e envelopamento de concreto para proteção mecânica dos dutos e circuitos. As especificações mínimas dos eletrodutos são trazidas pelo item 4.7.12. Deve-se atentar para a taxa de ocupação dos eletrodutos, que em nenhum caso deve exceder os 40% previstos em norma. A areia removida durante a escavação deverá ser reaproveitada para o assentamento dos dutos e recobrimento das valas abertas.

Deve-se instalar, junto dos condutores, novo arame-guia para facilitar a futura instalação de condutores no mesmo eletroduto. A profundidade mínima adotada para a instalação de eletrodutos subterrâneos é demonstrada pela Tabela 5 e os detalhes de instalação demonstrados pela Figura 6 e Figura 7.

Tabela 5 - Profundidades mínimas adotadas das instalações por tipo de escavação

Tipo de escavação	Profundidade mínima
Rede de baixa tensão	0,60 m
Rede de alta tensão	1,00 m
Travessia de vias de tráfego	1,00 m
Envelope de concreto (espessura mín. de 15 cm)	0,30 m

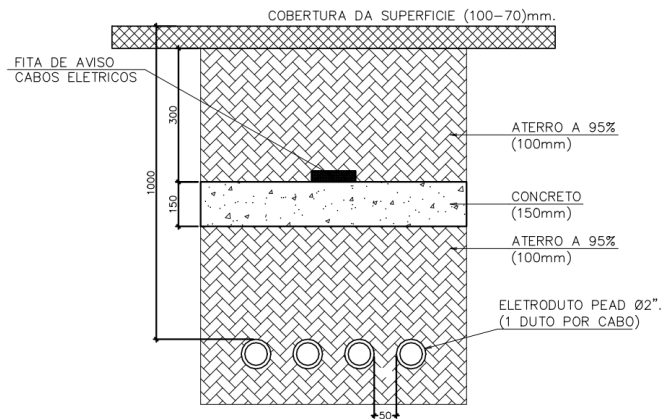


Figura 6 - Instalação subterrânea de alta tensão.

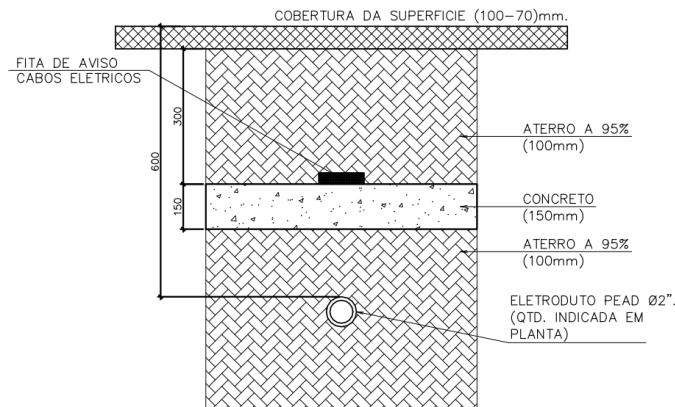


Figura 7 - Instalação subterrânea de baixa tensão.

A execução do banco de dutos deverá obrigatoriamente ser acompanhada pelo responsável pela instalação dos cabos, a fim de garantir seu assentamento e a adequada passagem. Os dutos devem ser assentados sempre que possível em linha reta, apresentando declividade em um único sentido. Nos locais em que os eletrodutos forem posicionados lado-a-lado, deverão possuir espaçamento mínimo igual a metade do diâmetro do maior eletroduto utilizado. Recomenda-se a utilização de estacas de madeira para garantir o alinhamento e espaçamento desejados.

Caso o fundo da vala for constituído de material rochoso ou irregular, aplicar uma camada de areia ou terra limpa e compactar para garantir a integridade dos dutos a serem instalados. Na presença de água no fundo da vala, deve-se realizar a drenagem através da aplicação de uma camada de brita recoberta com areia. As camadas intermediárias entre os dutos deverão ser compactadas através de processo manual de recobrimento de terra ou areia. Deve-se colocar a fita de aviso de presença de eletricidade sobre a linha de duto.

#### 4.6. SISTEMA DE ATERRAMENTO

O esquema de aterramento a ser adotada como referência para o projeto é o TN-S, no qual o condutor neutro e o condutor de proteção são distintos, de acordo com a Figura 8.

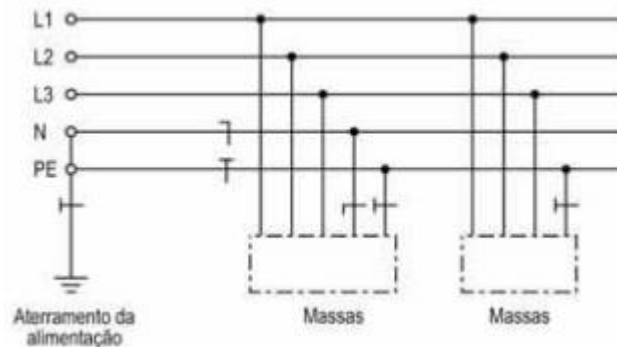


Figura 8 - Esquema TN-S.

O sistema de aterramento deverá observar estritamente os preceitos estipulados pela norma NBR 14039. O condutor de aterramento da instalação geral, do neutro dos transformadores, bem como das interligações entre os eletrodos deverá ser de cobre nu não poderá ser inferior a 50 mm<sup>2</sup>. O ponto de conexão do condutor de aterramento com o eletrodo deverá ser acessível à inspeção, protegido mecanicamente por meio de caixa de inspeção de dimensões mínimas 30 x 30 x 40 cm. A caixa de inspeção deverá abrigar a primeira haste da malha de aterramento. Os condutores de aterramento e proteção deverão ser contínuos. A malha de aterramento deverá possuir eletrodos em número suficiente de modo a atingir no máximo 10 ohms da resistência de aterramento, em qualquer época do ano. Deverão ser cravados em linha no mínimo 5 eletrodos, espaçados em ao menos 3 metros. Os eletrodos de terra deverão ser compostos por hastes de aço revestido de cobre (espessura mínima de 0,254 mm), diâmetro nominal de 15 mm e comprimento mínimo de 2,4 m. Deverão ser aterradas todas as partes metálicas da subestação por meio de cabo de barra chata de alumínio de seção indicada em normativa específica.

##### 4.6.1. BARRAMENTO DE EQUIPOTENCIAL PRINCIPAL (BEP)

Cada subestação deverá possuir um barramento de equipotencialização principal (BEP) de cobre seção mínima de 95 mm<sup>2</sup>, de fácil acesso, em caixa metálica dimensões mínimas 30 x 30 cm. Ao barramento serão interligados os seguintes cabos aterramentos com cabo de cobre nú:

- a) Malha de terra da cabine: 95 mm<sup>2</sup>;
- b) Aterramento da cabine, neutro e carcaça do transformador e QGBT: 95 mm<sup>2</sup>;
- c) Neutro contínuo: 25 mm<sup>2</sup>;
- d) Partes metálicas da construção e ferragens diversas: 25 mm<sup>2</sup>.

##### 4.6.2. EQUIPOTENCIALIZAÇÃO DE ESTRUTURAS METÁLICAS

Os equipamentos e estruturas metálicas, sem exceção, são aterrados com fiação independente a partir dos quadros de origem dos circuitos ou derivações dos cabos terra. A seção dos cabos de aterramento deverá observar a NBR5410.

#### 4.7. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS MÍNIMAS

As especificações técnicas dos materiais previstos em projeto devem respeitar às exigências aqui expressas. As especificações de materiais relacionados, caso vierem a ser utilizados em projeto

e posterior execução, são mínimas. Portanto, poderão ser utilizados produtos com características técnicas superiores.

#### **4.7.1. CAIXAS DE PASSAGEM DE BAIXA TENSÃO**

As caixas de passagem para instalação dos circuitos elétricos de baixa tensão, se utilizadas, deverão observar as seguintes características mínimas:

- a) Construídas em polipropileno de alta resistência com dimensões internas de 60x40x59 cm;
- b) Resistência mecânica mínima de 15 kN;
- c) Deve possuir marcações para furação e instalação de eletroduto PEAD corrugado helicoidal de 2", em quantidade mínima de 6 em cada face de menor dimensão da caixa;
- d) Compatível com utilização de fundo com brita, para drenagem.

#### **4.7.2. CAIXAS DE PASSAGEM DE ALTA TENSÃO**

As caixas de passagem para instalação dos circuitos elétricos de alta tensão, se utilizadas, deverão observar as seguintes características mínimas:

- a) Construídas em polipropileno de alta resistência com dimensões internas de 80x80x80 cm;
- b) Resistência mecânica mínima de 15 kN;
- c) Deve possuir marcações para furação e instalação de eletroduto PEAD corrugado helicoidal de 2", em quantidade mínima de 4 em pelo menos duas faces opostas da caixa;
- d) Compatível com utilização de fundo com brita, para drenagem.

#### **4.7.3. TAMPÃO DE FERRO FUNDIDO PARA CAIXAS DE BAIXA TENSÃO**

As caixas de passagem destinadas aos circuitos elétricos de baixa tensão, se utilizadas, deverão ser montadas e fechadas com tampão para redes subterrâneas, cujas especificações mínimas devem conter:

- a) Tampa confeccionada de ferro fundido nodular FE 50007, removível, compatível com a caixa e dimensões de 60x40 cm sem articulação;
- b) Classe B125;
- c) Sistema de encaixe com requadro de ferro fundido nodular;
- d) Pintado na cor preta com tinta betuminosa aplicada por imersão;
- e) Superfície antiderrapante com dispositivo para levantamento;
- f) Atendimento à norma NBR10160;
- g) Deve possuir o Certificado de Homologação de Produto (CHP) conforme E-313.0045 (Certificação de Homologação de Produto) da CELESC ou documento equivalente de outra concessionária de energia elétrica sob a regulamentação da ANEEL. Devem apresentar as seguintes marcações, de forma legível e indelével: número da norma ABNT correspondente (NBR-10160); material empregado na fabricação (NODULAR); inscrições "ENERGIA" e "PERIGO ELETRICIDADE".

#### **4.7.4. TAMPÃO DE FERRO FUNDIDO PARA CAIXAS DE ALTA TENSÃO**

As caixas de passagem destinadas aos circuitos de alta tensão, se utilizadas, deverão ser montadas e fechadas com tampão para redes subterrâneas, dotadas das seguintes especificações:

- a) Tampa confeccionada de ferro fundido nodular FE 50007, removível, compatível com a caixa e dimensões de 80x80 cm sem articulação;
- b) Classe B125;

- c) Sistema de encaixe com requadro de ferro fundido nodular;
- d) Pintado na cor preta com tinta betuminosa aplicada por imersão;
- e) Superfície antiderrapante com dispositivo para levantamento;
- f) Atendimento à norma NBR10160;
- g) Deve possuir o Certificado de Homologação de Produto (CHP) conforme E-313.0045 (Certificação de Homologação de Produto) da CELESC ou documento equivalente de outra concessionária de energia elétrica sob a regulamentação da ANEEL;
- h) Devem apresentar as seguintes marcações, de forma legível e indelével: número da norma ABNT correspondente (NBR-10160); material empregado na fabricação (NODULAR); inscrições “ALTA TENSÃO” e “PERIGO ELETRICIDADE”.

#### 4.7.5. CONDUTORES PARA ALTA TENSÃO

Os cabos condutores encordoados de alta tensão para instalações aéreas, se utilizados, deverão possuir as seguintes características mínimas:

- a) Constituídos de cobre nu, meio-duro, com seção nominal de 70 mm<sup>2</sup>, classe 3A;
- b) Aplicação para circuito de distribuição de alta tensão (13,8 kV);
- c) Formado por 19 fios, cada um com diâmetro mínimo de 2,12 mm;
- d) Diâmetro nominal mínimo de 10,60 mm;
- e) Resistência elétrica máxima de 0,276 Ω/km a 20 °C;
- f) Atendimento à NBR 6524.

#### 4.7.6. ISOLADOR PILAR POLIMÉRICO

Em virtude da natureza da área e atividade em que o Porto está inserido, se utilizados isoladores para a rede aérea, devem ser do tipo pilar polimérico, com saias de silicone e cabeça de porcelana, para aplicação em área de extra alta poluição. Não serão aceitos isoladores com cabeça metálica. Devem observar as seguintes especificações:

- a) Deve respeitar a norma E-313.0057 da CELESC;
- b) Tensão nominal de operação da classe 34,5 kV;
- c) Saias de silicone e **cabeça de porcelana**, vedado o uso de cabeça metálica;
- d) Distância de escoamento nominal mínima de 720 mm;
- e) Espessura mínima do revestimento de 3 mm;
- f) Tensão suportável frequência industrial sob chuva de 70 kV rms;
- g) Tensão suportável de impulso atmosférico de 170 kV pico;
- h) TRI máxima a 1 MHz de 100 μV;
- i) Carga de flexão nominal de 8 kN;
- j) Carga de flexão máxima de projeto de 4 kN;
- k) Dimensões de referência: comprimento de 350 mm, diâmetro da saia de 160 mm, diâmetro da base de 90 mm;
- l) Espessura da ferragem terminal máxima de 19 mm;
- m) Rosca da base: parafuso M20 x 2,5;
- n) Invólucro polimérico aderido ao núcleo da porcelana;
- o) **Núcleo:** O núcleo deve ser constituído de fibras de vidro com baixo teor de álcali, impregnadas com resina epóxi ou poliéster e comprimidas numa matriz, de tal forma que as fibras fiquem paralelas ao eixo da haste, obtendo-se a máxima resistência à tração. O núcleo deve resistir a campos elétricos longitudinais e transversais e ser resistente ao trilhamento elétrico, às intempéries e aos raios ultravioletas. Resinas com tendência à hidrólise, devido à penetração de umidade, não devem ser empregadas;
- p) **Revestimento:** O revestimento deve ser constituído de borracha de **silicone**. Não é aceito EPDM ou misturas de borracha de EPDM com óleo de silicone. O revestimento deve possuir

uma espessura mínima de 3 mm, em toda a extensão do isolador. As aletas devem ter o perfil plano e não possuir nervuras internas para aumentar a distância de escoamento do isolador. O revestimento deve ser homogêneo, impermeável e resistente aos fenômenos de trilhamento, arvorejamento, erosão, fissuras, rachaduras e esfarelamento. O revestimento deverá ser resistente ao manuseio para evitar danos durante a instalação e deverá suportar lavagens sob pressão nas linhas energizadas. O material polimérico da superfície externa deve ter resistência ao trilhamento elétrico de classe 2A – 3,5 kV ou superior, conforme NBR 10296;

- q) **Engates metálicos:** As ferragens integrantes podem ser de ferro fundido (maleável ou nodular) ou aço carbono, com zincagem a quente (camada média mínima de 100 micra e mínima de 86 micra) conforme NBR 6323. As ferragens devem ser fixadas às extremidades do núcleo de forma a assegurar uma distribuição uniforme da carga mecânica ao redor de sua circunferência e não permitir seu deslocamento em relação ao núcleo. O sistema de fixação das ferragens deve garantir a integridade do núcleo, de forma a evitar trincas, fissuras ou esmagamento. As ferragens não devem se soltar quando o isolador for submetido a arcos de potência. Todas as arestas existentes nos engates metálicos devem ser convenientemente arredondadas, evitando-se pontos proeminentes, objetivando minimizar o efeito de rádio interferência;
- r) Garantia total de 24 meses, contados a partir da data de recebimento, com substituição completa do isolador em caso de defeito;
- s) Deve possuir o Certificado de Homologação de Produto (CHP) conforme E-313.0045 (Certificação de Homologação de Produto) da CELESC ou documento equivalente de outra concessionária de energia elétrica sob a regulamentação da ANEEL.

#### 4.7.7. CONDUTORES DE DISTRIBUIÇÃO EM BAIXA TENSÃO

Os condutores oriundos da derivação da rede do Porto até os quadros de distribuição, se utilizados, deverão ser de cobre de alta pureza, unipolares, antichama, flexíveis, com isolação em EPR/XLPE, com capa interna composta de PVC flexível sem chumbo e resistente à chama, tensão de isolamento mínima de 0,6/1 kV, conforme norma NBR 15443.

#### 4.7.8. CONDUTORES PARA CIRCUITOS TERMINAIS

A partir dos quadros, os condutores instalados deverão ser fabricados em cobre de alta pureza e isolados em composto termoplástico de PVC e/ou termofixo de borracha, antichama, isolação mínima 450/750 V. A maleabilidade dos cabos é definida por sua classe de encordoamento, que deve ser considerado de classe 5, super flexível, conforme NBR 15443.

#### 4.7.9. POSTE DE FIBRA DE VIDRO (PRFV) PARA DISTRIBUIÇÃO

Se utilizados postes para rede de distribuição de alta tensão, deverão ser fabricados de material compósito de resina termoestável reforçada com fibra de vidro. Os postes devem apresentar resistência ao ataque de agentes naturais físicos e biológicos (radiação ultravioleta, tempestades, umidade, variações de temperatura, ação de insetos, ave, roedores, fungos e observar as seguintes especificações técnicas mínimas:

- a) Composição básica: resina de poliéster com protetor UV, fibra de vidro e retardante de chama;
- b) Peça única, de comprimento nominal de 12 m, com base circular e topo quadrado. Topo e base fechados, com possibilidade de fácil retirada;
- c) Carga nominal de 600 daN ou 1.000 daN, conforme carga de projeto;
- d) Engastado com o emprego de concreto simples fabricado na obra, resistência a compressão mínima de 13,5 MPa, lançado e adensado;

- e) Carga à ruptura maior que duas vezes a carga nominal;
- f) Resistência à tração e flexão de acordo com ASTM G155, ASTM D638 e ASTM D790. Dimensionada para resistir a uma carga horizontal ocasionada pela ação do vento de pelo menos 45 m/s, rajadas de vento de pelo menos 200 km/h e carga vertical gerada pelo peso de todos seus componentes montados, de acordo com a NBR 6123;
- g) Superfícies lisas e planas, sem fendas ou fraturas;
- h) Resistência ao trilhamento elétrico de pelo menos 2 kV, conforme NBR 10296;
- i) Rigidez dielétrica mínima de 20 kV/mm;
- j) Gradação de flameabilidade especificados para a categoria 2, conforme NBR 7356;
- k) Absorção máxima de água de 1%, conforme ASTM D570;
- l) Aplicação de alta camada de *GEL-Coat* de pelo menos 500 µm para proteção superficial. Cobertura de proteção da resina contra intempéries na cor verde pinheiro (RAL 6028);
- m) Furos de passagem devem ser cilíndricos, perpendiculares ao eixo do poste e tamponados com fácil remoção;
- n) Apto à instalação de cabo de aterramento de até 70 mm<sup>2</sup> através de furo;
- o) Janela de inspeção no limite de engastamento, para a instalação de 2 eletrodutos de 2" e a 4 metros do nível do solo, poste instalado, para instalação de câmera de monitoramento;
- p) Garantia total de fábrica de 5 anos, contados a partir da data de recebimento, com substituição completa do produto em caso de defeito;
- q) Vida útil média não inferior a 40 anos a partir da data de fabricação, considerando os efeitos de intempéries tais com sol, chuva, maresia, ventos, poluição ambiental; gradientes de temperatura;
- r) Deve possuir o Certificado de Homologação de Produto (CHP) conforme E-313.0045 (Certificação de homologação de produto) da CELESC ou documento equivalente de outra concessionária de energia elétrica sob a regulamentação da ANEEL;
- s) Devem apresentar as seguintes marcações em placa de alumínio, aço inox ou polimérica, de forma legível, indelével e fixada a 4 metros da base: nome do fabricante; data da fabricação (dia, mês e ano); comprimento nominal (em metros); massa (em kg); carga nominal (em daN);
- t) Conter sinal demarcatório do centro de gravidade, indicado pela inserção "CG";
- u) ART's de projeto e fabricação da estrutura.

#### 4.7.10. QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO

Os quadros utilizados para a distribuição dos circuitos elétricos devem possuir as seguintes características estruturais mínimas:

- a) Tipo TTA, de acordo com norma NBR IEC 60439-1 ou equivalente que vier a substituí-la;
- b) Fabricado em alumínio extrudado, de sobrepor, em chapas de estrutura mínima de 2,65 mm;
- c) Pintura epóxi na cor cinza;
- d) Deverá possuir chapa base para montagem de componentes, trilho DIN, barramentos de fase, neutro e terra montados de acordo com diagramas unifilares correspondentes;
- e) Grau de proteção mínima IP54.

#### 4.7.11. DISJUNTOR DE ALTA TENSÃO COM RELÉ DE PROTEÇÃO

Deve ser do tipo *onboard*, SF6, com relé de proteção microprocessado, tensão mínima de operação de 15 kV de acordo com os preceitos da norma NBR IEC 62271-100. Por padronização, utilizar como referência o mesmo sistema empregado para a mesma função na Subestação 04.

#### 4.7.12. ELETRODUTOS FLEXÍVEIS CORRUGADOS REFORÇADOS

Deverão ser do tipo PEAD de Ø2", reforçado e corrugado, seção circular com corrugação helicoidal, fornecidos com arame-guia e tampa, de acordo com o estabelecido nas NBR 13897 e NBR 13898.

#### 4.7.13. CONECTOR DE CABOS A PROVA D'ÁGUA

O conector para as derivações dos condutores de baixa tensão, instalados de forma subterrânea, deve possuir as seguintes características mínimas:

- a) Conector de cabos à prova d'água, tipo T, para 3 cabos e emprego em caixa de passagem;
- b) Grau de proteção mínimo IP68;
- c) Derivação de cabos PP de 3 condutores, com isolamento de até 1kV, nas seções de 2,5 mm<sup>2</sup>, 4mm<sup>2</sup> ou 6 mm<sup>2</sup> conforme indicação em planta;
- d) Corrente nominal mínima de operação de 20 A;
- e) Dotado de prensa cabo rosqueado, removível e vedado.

#### 4.7.14. MASSA DE CALAFETAR

As entradas/saídas de eletrodutos e de galerias de alta tensão de subestações deverão ser vedadas com massa de calafetar, com o intuito mitigar os efeitos da umidade no interior das subestações. Deve respeitar as seguintes especificações mínimas:

- a) Massa de borracha butílica fabricada em etileno propileno;
- b) Aplicação para baixa e média voltagem, rigidez dielétrica 4500V/mm;
- c) Resistente a raios UV;
- d) Densidade 1,75 g/cm<sup>3</sup>, 99,99% de teor de sólidos, 0,05% de absorção de umidade, 71,55% de teor de cinzas;
- e) Temperatura de operação 90°C.

#### 4.7.15. PLACAS SOLARES

As placas fotovoltaicas utilizadas devem respeitar as seguintes características mínimas:

- a) Células fotovoltaicas de silício do tipo monocristalino ou policristalino;
- b) Eficiência mínima de 16%;
- c) Certificação do INMETRO Classe A e IEC 61215;
- d) Grau de proteção mínimo IP65;
- e) Resistência à névoa, areia, sal e amônia;
- f) Temperatura de operação mínima: -10°C a +80°C;
- g) Garantia mínima de 12 anos contra defeitos de fabricação;
- h) Garantia total do fabricante quanto à performance, mínima de 12 anos com 90% da potência de saída e 25 anos com 80% da potência de saída.

#### 4.7.16. INVERSORES

Os inversores utilizados junto das placas solares devem possuir as seguintes especificações mínimas:

##### I. Características gerais:

- a) Potência nominal: de acordo com projeto e localização;
- b) Eficiência mínima: 96%;

- c) DPS integrado;
- d) Grau de proteção mínimo: IP65
- e) Faixa mínima de operação: -10 a +60°C
- f) Dispensa uso de fusíveis (*fuseless*);
- g) Garantia completa mínima de 5 anos.

#### II. Saída em corrente alternada:

- a) Trifásico;
- b) Tensão nominal: 380/220 V;
- c) Frequência nominal: 60 Hz;
- d) Distorção harmônica máxima: 3%;
- e) Fator de potência mínimo: 0,8;

#### III. Proteção

- a) Proteção anti-ilhamento;
- b) Proteção contra polaridade CC invertida;
- c) Supressor de surto CC: Tipo II;
- d) Supressor de surto CA: Tipo II;
- e) Detecção de isolamento.

#### 4.7.17. ESTRUTURA DE FIXAÇÃO DAS PLACAS SOLARES

Deve respeitar as seguintes especificações mínimas:

- a) Fabricada em material metálico próprio para uso em áreas marítimas;
- b) Proteção mediante barreira de proteção de zinco com espessura mínima de 70 micras, por galvanização a fogo interna e externa, em cumprimento à NBR 6323;
- c) Todos os parafusos, arruelas, grampos e acessórios fabricados em aço inox;
- d) Garantia completa mínima de 15 anos, inclusive contra corrosão.

#### 4.7.18. STRING BOX

Deve respeitar as seguintes características mínimas:

- a) Dimensionada em observância à NBR 5410 e NBR 16690;
- b) Grau de proteção mínima do invólucro: IP65;
- c) Taxa de ocupação máxima de 50%;
- d) Circuitos CA e CC invólucros distintos;
- e) Dotado de chave seccionadora;
- f) Tensão máxima de entrada (CC): 1 kV;
- g) Proteção contra surto;
- h) Resistente à radiação UV.

#### 4.7.19. CABINE PRIMÁRIA BLINDADA PARA SUBESTAÇÃO 01

A subestação geral do Porto de Imbituba deverá receber cabine primária blindada, própria para áreas marítimas, **vedado o uso de módulos compactos**. Deverá respeitar os seguintes critérios e especificações mínimas:

- a) Cabine primária metálica blindada de média tensão, 15 kV, 400 A, 16 kA, IP40, instalação abrangida, padrão CELESC, composta por 7 (sete) módulos, fabricada em chapa de aço ou

- alumínio com pintura protetiva contra corrosão (ambientes marítimos), com projeto e ART/TRT;
- b) Módulo 1 (entrada subterrânea) composto por:** 3 pára-raios 12 kV 10 kA, 3 disparadores capacitivos de tensão, 1 resistência de aquecimento, 3 buchas de passagem isolantes 15 kV, e conjunto de barramentos e isoladores;
  - c) Módulo 2 (medição CELESC) composto por:** 1 resistência de aquecimento, 3 buchas de passagem isolantes 15 kV, e conjunto de barramentos e isoladores. Com espaço interno para fornecimento e instalação de transformadores de corrente (TC) e transformadores de potencial (TP) de medição;
  - d) Módulo 3 (proteção geral) composto por:** 3 TP potência térmica 500 VA 13.800 VCA/220-115 VCA, 3 TC duplo secundário, 1 multimetro de grandezas elétricas, 1 chave seccionadora tripolar sem carga 15 kV, 400 A, 16 kA, 1 disjuntor tripolar em SF6 630A, 15 kV, 16 kA, com nobreak monofásico, 1 relé de proteção microprocessado com as funções ANSI 50, 51, 50-N e 51-N, 1 supervisor trifásico com as funções ANSI 27, 47, 59, 3 pára-raios 12 kV 10 kA, 3 disparadores capacitivos de tensão, 1 resistência de aquecimento, 3 buchas de passagem isolantes 15kV, e conjunto de barramentos e isoladores.
  - e) Módulo 4 (transição) composto por:** 1 resistência de aquecimento, 3 buchas de passagem isolantes 15kV, e conjunto de barramentos e isoladores. Com espaço para saída de cabos subterrâneos.
  - f) Módulo 5 (proteção transformador 150kVA/380VCA) composto por:** 2 TP potência térmica 500VA 13.800VCA/220-115VCA, 3 TC duplo secundário, 1 chave seccionadora tripolar sem carga 15kV, 400A, 16kA, 1 disjuntor tripolar em SF6 630A, 15kV, 16kA, com nobreak monofásico, 1 relé de proteção microprocessado com as funções ANSI 50, 51, 50-N e 51-N, 1 supervisor trifásico com as funções ANSI 27, 47, 59, 3 pára-raios 12kV 10kA, 3 disparadores capacitivos de tensão, 1 resistência de aquecimento, 3 buchas de passagem isolantes 15kV, e conjunto de barramentos e isoladores. Com espaço para saída de cabos subterrâneos.
  - g) Módulo 6 (proteção transformador reserva) composto por:** 2 TP potência térmica 500 VA 13.800 VCA/220-115 VCA, 3 TC duplo secundário, 1 chave seccionadora tripolar sem carga 15 kV, 400 A, 16 kA, 1 supervisor trifásico com as funções ANSI 27, 47, 59, 3 pára-raios 12 kV 10 kA, 3 disparadores capacitivos de tensão, 1 resistência de aquecimento, 3 buchas de passagem isolantes 15kV, e conjunto de barramentos e isoladores. Com espaço para saída de cabos subterrâneos.
  - h) Módulo 7 (seccionamento saída de rede aérea 13.800VCA) composto por:** 1 chave seccionadora tripolar sem carga 15kV, 400A, 16kA, 3 disparadores capacitivos de tensão, 1 resistência de aquecimento, 1 disjuntor tripolar em SF6 630A, 15kV, 16kA, com nobreak monofásico, 1 relé de proteção microprocessado com as funções ANSI 50, 51, 50-N e 51-N, e conjunto de barramentos e isoladores. Com espaço para saída de cabos subterrâneos.

## 5. CONDIÇÕES DE CONTORNO

### 5.1. CORRENTES DE CURTO CIRCUITO

Os valores nominais de correntes de curto-circuito e impedância acumulada no ponto de conexão da entrada de energia utilizados, bem como os parâmetros de referência, são explicitados pela Tabela 6, Tabela 7 e Tabela 8.

Tabela 6 - Correntes de curto-circuito no ponto de conexão de entrada

Fase terra	Fase terra mínimo	Fase terra assimétrica	Trifásica	Trifásica assimétrica
2.945 A	196 A	3.602 A	3.563 A	4.272 A

Tabela 7 - Impedância acumulada no ponto de conexão de entrada

R0	X0	R1	X1	Z de falta
0,372 p.u	1,877 p.u.	0,276 p.u	1,141 p.u.	40 Ω

Tabela 8 - Parâmetros de base

S base	V base	I base	Z base
0,372 p.u	1,877 p.u.	0,276 p.u	1,141 p.u.

### 5.2. REDE GERAL

A atual entrada de energia do Porto é realizada de forma subterrânea, em banco de dutos de seção 4 de polegadas com cabos de seção 500 MCM. A partir da Subestação 01, a energia elétrica é distribuída internamente pela área em 13.800 volts, configuração radial e projetada com traçado para atendimento da demanda existente à época de sua instalação. Executada de maneira predominantemente aérea, a rede é distribuída com cabos de cobre de cobre nu, têmpera meio dura, 70 mm<sup>2</sup> de seção nominal, da classe 3A, de postes de fibra de vidro circulares, com o uso de cruzetas fabricadas em fibra de vidro.

Resume-se mediante a Tabela 9 os dados de tensão, potência e seção dos condutores atualmente instalados junto das subestações de energia e que serão mantidos.

Tabela 9 - Resumo das características elétricas de distribuição instaladas e com necessidade de utilização.

Subestação	Tensão entrada (V)	Tensão de saída (V)	Potência instalada (kVA)	Alimentador
SE-01	13.800	380/220	112,5	4x500MCM (entrada CELESC)
SE-04	13.800	380/220	300	4x25mm <sup>2</sup> 12/20kV
SE-05	13.800	380/220, 220/127	300+300	4x25mm <sup>2</sup> 12/20kV
SE-06	13.800	380/220	150	4x25mm <sup>2</sup> 12/20kV
SE-07	13.800	440/256, 380/220	1.000+150	4x25mm <sup>2</sup> 12/20kV
SE-11	13.800	220/127	225+300	4x25mm <sup>2</sup> 12/20kV

O diagrama unifilar da rede de alta tensão está disponível no Anexo I.A, junto da planta baixa atual com a interligação entre as subestações no Sistema Elétrico de Potência. Os transformadores abrigados em subestações, que constam em planta, mas não na Tabela 9 serão desativados. Demais documentos, memoriais e projetos de referência para a estrutura elétrica existente foram elaborados por esta Autoridade Portuária na forma de *as built* e se encontram disponíveis para consulta no setor de Engenharia, Obras e Infraestrutura.

### 5.3. EDIFICAÇÕES

As características construtivas gerais das subestações, bem como seus estados de conservação, são explicitadas no relatório fotográfico do Anexo I.B.

## 6. DISPOSITIVOS REGULAMENTARES E RECOMENDAÇÕES DE BOAS PRÁTICAS

### 6.1. NORMAS TÉCNICAS

As recomendações aqui apresentadas visam orientar a elaboração dos projetos e execução da obra, a fim de estabelecer uma instalação funcional e segura. Devem ser observadas as normas vigentes da CELESC e ABNT, além da regulamentação prevista por demais órgãos competentes. A execução da obra deve seguir os mesmos preceitos. Em caso de atualização ou cancelamento de qualquer uma delas, observar o documento que vier a substituí-las.

- Decreto nº 41.019 de 26/01/57 – Regulamenta os serviços de energia elétrica;
- Decreto nº 98.335 de 26/01/86 – Alterações do decreto supracitado;
- NT 01 / NT 03 (DPSC) – Normas de entrada de energia para instalações consumidoras – CELESC;
- Adendo 02 da CELESC – Adequação das Normas Técnicas NT-01-AT, NT-03;
- Manual de Procedimentos I-313.0003 da CELESC – Trações e flechas de cabos condutores;
- Manual de Procedimentos I-313.0021 da CELESC – Critérios para utilização de redes de distribuição;
- Manual especial E-313.0002 da CELESC – Estruturas para redes aéreas convencionais de distribuição;
- Manual especial E-313.0007 da CELESC – Ferragens e acessórios de distribuição;
- Manual especial E-313.0045 da CELESC – Certificação de homologação de produto;
- Manual especial E-313.0057 da CELESC – Isolador tipo pilar poliméricos para redes de distribuição até 34,5 kV e linhas de transmissão até 138 kV;
- Manual especial E-313.0066 da CELESC – Poste de fibra de vidro;
- Manual especial E-313.0067 da CELESC – Tampão de ferro fundido;
- NBR 5101 – Iluminação pública;
- NBR 5356 – Transformadores de potência;
- NBR 5370 – Conectores de cobre para condutores elétricos em sistemas de potência;
- NBR 5410 – Instalações elétricas em baixa tensão;
- NBR 5414 – Execução de instalações elétricas de alta tensão de 0,6 a 15 kV;
- NBR 5416 – Aplicação de cargas em transformadores de potência: procedimento;
- NBR 5419 – Proteção contra descargas atmosféricas;
- NBR 5431 – Caixas de derivação para uso em instalações elétricas domésticas e análogas;
- NBR 5459 – Manobra e proteção de circuitos;
- NBR 5460 – Sistemas elétricos de potência;
- NBR 5474 – Conector elétrico;
- NBR 5598 – Eletroduto de aço-carbono e acessórios, com revestimento protetor e rosca BSP: requisito;
- NBR 5674 – Manutenção de Edificações;
- NBR 6118 – Projeto de Estruturas de Concreto;

- NBR 6123 – Forças devidas ao vento em edificações;
- NBR 6148 – Condutores isolados com isolamento extrudada de cloreto de polivinila (PVC) para tensões até 750 V;
- NBR 6251 – Cabos de potência com isolamento extrudada para tensões de 1 kVA a 35 kV;
- NBR 6323 – Galvanização por imersão a quente de produtos de aço e ferro fundido;
- NBR 6524 – Fios e cabos de cobre duro e meio duro com ou sem cobertura protetora para instalações aéreas: especificação;
- NBR 7356 – Plásticos: determinação da flamaabilidade;
- NBR 7399 – Produto de aço ou ferro fundido galvanizado por imersão a quente: verificação da espessura do revestimento por processo não-destrutivo. Método de ensaio;
- NBR 7400 – Galvanização de produtos de aço e ferro fundido por imersão a quente: verificação da uniformidade do revestimento. Método de ensaio;
- NBR 7571 – Seccionadores: características técnicas e dimensionais;
- NBR 8158 – Ferragens eletrotécnicas para redes aéreas de distribuição de energia elétrica: especificação;
- NBR 8159 – Ferragens eletrotécnicas para redes aéreas de distribuição de energia elétrica: padronização;
- NBR 8545 – Execução de alvenaria sem função estrutural de tijolos e blocos cerâmicos;
- NBR 10160 – Tampões e grelhas de ferro fundido dúctil;
- NBR 10296 – Material isolante elétrico: avaliação da resistência ao trilhamento e erosão sob condições ambientais severas;
- NBR 10821-1 – Esquadrias para edificações. Parte 1: esquadrias externas e internas. Terminologia;
- NBR 10821-2 – Esquadrias para edificações. Parte 2: esquadrias externas. Requisitos e classificação;
- NBR 10821-3 – Esquadrias para edificações. Parte 3: esquadrias externas e internas. Métodos de ensaio;
- NBR 10821-4 – Esquadrias para edificações. Parte 4: esquadrias externas. Requisitos adicionais de desempenho;
- NBR 10821-5 – Esquadrias para edificações. Parte 5: esquadrias externas. Instalação e manutenção.
- NBR 11003 – Tintas: determinação da aderência;
- NBR 11702 – Tintas para construção civil. Tintas, vernizes, texturas e complementos para edificações não industriais. Classificação e requisitos
- NBR 13281 – Argamassa para assentamento e revestimento de paredes e tetos;
- NBR 13571 – Haste de aterramento aço-cobreada e acessório;
- NBR 14039 – Instalações elétricas de média tensão de 1,0 kV a 36,2 kV;
- NBR 14136 – Plugues e tomadas para uso doméstico e análogo até 20 A em CA;
- NBR 15108 - Cabo óptico com núcleo dielétrico e proteção metálica para aplicação em linhas de dutos;
- NBR 15232 – Isolador pilar composto para linhas aéreas de corrente alternada, com tensões acima de 1.000 V;
- NBR 15270-1 – Componentes cerâmicos. Parte 1: blocos cerâmicos para alvenaria de vedação. Terminologia e requisitos;

- NBR 15270-2 – Componentes cerâmicos. Parte 2: blocos cerâmicos para alvenaria estrutural. Terminologia e requisitos;
- NBR 15270-3 – Componentes cerâmicos. Parte 3: blocos cerâmicos para alvenaria estrutural e de vedação. Métodos de ensaio;
- NBR 15443 – Fios, cabos e condutores elétricos;
- NBR 15465 – Sistemas de eletrodutos plásticos para instalações elétricas de baixa tensão;
- NBR 15688 – Redes de distribuição aérea de energia elétrica com condutores nus;
- NBR 15751 – Sistemas de aterramento de subestações;
- NBR 16280 – Reforma em edificações: sistema de gestão de reformas. Requisito;
- NBR 16230 – Inspeção de estruturas de concreto. Qualificação e certificação de pessoal. Requisitos;
- NBR 16274 – Sistemas fotovoltaicos conectados à rede. Requisitos mínimos para documentação ensaios de comissionamento, inspeção e avaliação de desempenho;
- NBR 16612 – Cabos de potência para sistemas fotovoltaicos, não halogenados, isolados, com cobertura, para tensão de até 1,8 kV C.C. entre condutores. Requisitos de desempenho;
- NBR 16690 – Instalações elétricas de arranjos fotovoltaicos - Requisitos de projeto
- NBR 16868-1 – Alvenaria estrutural Parte 1: projeto;
- NBR 16868-2 – Alvenaria estrutural Parte 2: execução e controle de obras;
- NBR 16868-3 – Alvenaria estrutural Parte 3: métodos de ensaio;
- NBR IEC 60085 – Isolação elétrica: avaliação térmica e designação;
- NBR IEC 60309-1 – Plugues e tomadas para uso industrial Parte 1: requisitos gerais;
- NBR IEC 60439 – Quadros de distribuição;
- NBR IEC 60529 – Grau de proteção para invólucros de equipamentos elétricos;
- NBR IEC 60439-1 – Conjunto de manobras e controle de baixa tensão. Parte 1: conjuntos com ensaios de tipo totalmente testados (TTA) e conjuntos com ensaio de tipo parcialmente testado (PTTA);
- NBR IEC 60598-1 – Luminárias: requisitos gerais e ensaios;
- NBR NM IEC 60811-1-3 – Métodos de ensaios comuns para os materiais de isolamento e de cobertura de cabos elétricos: ensaios de absorção de água;
- NBR IEC 60815-1 – Seleção e dimensionamento de isoladores para alta-tensão para uso sob condições de poluição;
- IEC 60904-3 – *Photovoltaic devices. Part 3: Measurement principles for terrestrial photovoltaic (PV) solar devices with reference spectral irradiance data;*
- IEC 61215-2 - *Terrestrial photovoltaic (PV) modules. Design qualification and type approval. Part 2: Test procedures;*
- NR 10 – Segurança em instalações e serviços com eletricidade;
- NR 12 – Segurança no trabalho em máquinas e equipamentos;
- NR 17 – Ergonomia;
- NR 23 – Proteção contra incêndios;
- NR 26 – Sinalização de segurança;
- NR 29 – Segurança e saúde no trabalho portuário;
- NR 35 – Segurança e Saúde no Trabalho em Altura;
- Lei 12.305/2010 – Política Nacional de Resíduos Sólidos;
- Resolução CONAMA 307/2002 – Gestão dos resíduos da construção civil;

- Resolução CONAMA 448/2012 – Altera a resolução supracitada;
- Resolução ANVISA/RDC 56/2008 – Dispõe sobre o Regulamento Técnico de Boas Práticas Sanitárias no gerenciamento de resíduos sólidos nas áreas de portos, aeroportos, passagens de fronteiras e recintos alfandegados. Definição e especificação dos serviços que serão realizados e/ou produtos a serem adquiridos. Fazer uma relação entre a demanda prevista e a quantidade a ser contratada (estimativa de consumo). Informar, ainda, a unidade de medida adotada (un., m, m<sup>2</sup>, m<sup>3</sup>, ml, l, kg, h, etc.).

## 6.2. RECOMENDAÇÕES PARA BOAS PRÁTICAS NO CANTEIRO DE OBRAS

Com o intuito de servir como referência à fiscalização e à execução do contrato, apresentam-se as boas práticas mínimas a serem observadas no canteiro de obras pelos responsáveis da CONTRATADA. Como objetivo, cita-se também a contribuição deste manual para a redução dos acidentes de trabalho, estabelecimento de instalações funcionais e seguras, preservação da qualidade da vida humana, mão-de-obra, conscientização do proprietário e do construtor quanto às suas responsabilidades. Não implicam, entretanto, em qualquer responsabilidade da equipe técnica do Porto com relação à qualidade das instalações executadas em discordância com as normas aplicáveis.

É necessário que tanto os empregadores (que têm por obrigação fornecer um local de trabalho com boas condições de segurança, higiene, maquinaria e equipamentos adequados), quanto os trabalhadores (aos quais cabe a responsabilidade de desempenhar o seu dever com menor perigo possível para si e seus companheiros) estejam comprometidos com uma mentalidade preventiva. As ações a seguir delineadas foram baseadas nas Normas Regulamentadoras (NR) que devem sempre ser consultadas, bem como aquelas que vierem a substituí-las.

- a) É vedado o ingresso ou a permanência de trabalhadores no canteiro de obras sem que estejam assegurados pelas medidas previstas na NR 18 e compatíveis com a fase da obra.
- b) **Escavação:** a área de trabalho deve ser previamente limpa, devendo ser retirados ou escorados árvores, rochas, equipamentos, materiais e objetos de qualquer natureza nos casos em que houver risco de comprometimento de sua estabilidade durante a execução de serviços. Muros, edificações vizinhas e todas as estruturas que possam ser afetadas pela escavação devem ser escorados. Estes serviços devem ter responsável técnico legalmente habilitado.
- c) **Medidas de proteção contra quedas em altura:** É obrigatória a instalação de proteção coletiva onde houver risco de queda de trabalhadores ou de projeção de materiais. O cinto de segurança tipo paraquedista deve ser utilizado em atividades a mais de 2,0 metros de altura do solo, resguardadas todas as premissas já estabelecidas pela NR 35.
- d) **Andaimes e plataformas de trabalho:** devem ser dimensionados e construídos de modo a suportar, com segurança, as cargas de trabalho a que estão sujeitos. O piso deve ter forração completa, antiderrapante, ser nivelado e fixado de modo seguro e resistente. Os andaimes devem dispor de sistema guarda-corpo e rodapé, inclusive nas cabeceiras, em todo o perímetro, com exceção do lado da face de trabalho. Os andaimes cujos pisos de trabalho estejam situados a mais de 1,5 metros de altura devem ser providos de escadas ou rampas. É proibido o trabalho em andaimes de periferia da edificação sem que haja proteção adequada fixada à respectiva estrutura. É proibido o deslocamento dos andaimes com trabalhadores sobre as estruturas.

- e) **Instalações elétricas:** a execução e manutenção das instalações elétricas devem ser realizadas por trabalhador qualificado e com a supervisão por profissional legalmente habilitado. Somente podem ser realizados serviços nas instalações quando o circuito elétrico não estiver energizado. É proibida a existência de partes vivas expostas de circuitos de equipamentos elétricos. As emendas e derivações dos condutores devem ser executadas de modo que assegurem a resistência mecânica e contato elétrico adequado. O isolamento de emendas e derivações deve ter característica equivalente à dos condutores utilizados. Os condutores devem ter isolamento adequado. Os circuitos elétricos devem ser protegidos contra impactos mecânicos, umidade e agentes corrosivos. Sempre que a fiação de um circuito provisório se tornar inoperante ou dispensável, deve ser retirada pelo eletricitista responsável. As instalações elétricas provisórias de um canteiro de obras devem ser constituídas de chave geral (do tipo blindada, se exposta ao tempo). As estruturas e carcaças dos equipamentos elétricos devem ser eletricamente aterradas. Deverá ser providenciado o projeto das instalações elétricas provisórias, juntamente com o respectivo diagrama unifilar.
- f) **Armazenagem e estocagem de material:** devem ocorrer de modo a não prejudicar o trânsito de trabalhadores, a circulação de materiais, o acesso aos equipamentos de combate a incêndios, evitar a obstrução de portas ou saídas de emergência e não provocar empuxos ou sobrecargas nas paredes, lajes ou estrutura de sustentação. As pilhas de materiais, a granel ou embalados devem ter forma e altura que garantam a sua estabilidade e facilitem o seu manuseio. As madeiras retiradas de andaimes, tapumes, formas e escoramentos devem ser empilhadas, depois de retirados ou rebatidos os pregos, arames e fitas de amarração.
- g) **Ordem e limpeza:** o canteiro de obras deve apresentar-se organizado, limpo e desimpedido, especialmente nas vias de circulação, passagens e escadarias. Para a manutenção do local de trabalho organizado, deve-se observar as seguintes orientações:
- Limpeza do terreno e delimitação das áreas de trabalho;
  - Horários definidos de limpeza mais profunda;
  - Manter o canteiro organizado, limpo e bem sinalizado;
  - Remoção do entulho que evita o acúmulo excessivo da poeira;
  - Manter as passagens limpas e livres;
  - Ao final e início de cada expediente de trabalho, o encarregado ou responsável pela obra deverá verificar o estado de conservação de cada canteiro de obra utilizado. Nos casos em que forem observados acúmulo de entulho, sujeira, queda das delimitações das áreas de trabalho (seja ela realizada por tapumes, fita zebra, cerquite ou outro material previamente acordado com a equipe técnica do Porto de Imbituba), a empresa deverá providenciar o imediato reparo de tais inconformidades, sob condição para o início ou liberação dos trabalhos.

Ainda, a CONTRATADA é responsável por manter a regularidade da ordem e limpeza apontadas para os canteiros durante **toda** a execução da obra, mesmo nos dias em que não houver atividade correspondente. **O desrespeito às recomendações aqui apresentadas é configurado como infração contratual, sujeito às sanções previstas em contrato.**

### 6.3. SEGURANÇA E SAÚDE NO TRABALHO

A CONTRATADA deverá cumprir com as normas regulamentadoras de segurança e saúde do trabalho emanadas pelo Ministério do Trabalho e Emprego (MTE) ou órgão equivalente, e também os requisitos de saúde e segurança ocupacional da SCPAR Porto de Imbituba, observando as seguintes exigências:

- a) Deverá entregar a documentação relativa à saúde de segurança no trabalho devidamente atualizada conforme Quadro 1 e Quadro 2, além de outras que vierem a ser solicitadas devido à natureza e riscos dos trabalhos a serem realizados.
- b) Garantir que todos os empregados possuam treinamento, capacitação, habilitação e autorização de acordo com a atividade a ser realizada nas dependências do Porto. Para os trabalhos com máquinas e equipamentos, além dos documentos exigidos conforme Quadro 1 e Quadro 2, deverá o operador, durante a execução dos serviços, portar cartão de identificação contendo nome, função, fotografia e nome da máquina que está capacitado a operar. O cartão deverá ser mantido em local visível e ser renovado com periodicidade máxima de 1 ano mediante exame médico Atestado de Saúde Ocupacional (ASO).
- c) Fornecer todos os equipamentos de proteção individual (EPI) e coletiva (EPC) necessários e compatíveis com o risco existente em cada serviço contratado, não permitindo que nenhum de seus empregados ou subcontratados executem qualquer tarefa sem a utilização destes equipamentos, responsabilizando-se por qualquer infração referente às normas pertinentes à segurança do trabalho. Os EPI's devem estar em perfeito estado de conservação, possuir Certificado de Aprovação (CA) dentro da validade e os empregados devem estar treinados quanto ao seu uso.
- d) Os funcionários da empresa contratada deverão estar devidamente identificados com crachá e uniforme, equipados de acordo com a natureza dos riscos característicos da atividade a desempenhar dentro das dependências do Porto. As máquinas e equipamentos devem estar em boas condições de funcionamento e segurança.
- e) As obras ou serviços que estejam em andamento nas instalações da SCPAR devem estar claramente sinalizadas e isoladas de acordo com a necessidade, através da utilização de barreiras e tapumes, placas de avisos e outros dispositivos de isolamento e sinalização.
- f) No caso de ocorrência de acidente de trabalho ou trajeto e doenças ocupacionais com trabalhadores da CONTRATADA ou subcontratada, a empresa CONTRATADA deverá comunicar imediatamente o requerente ou fiscal do contrato e o setor de SSMA da SCPAR, encaminhando, no primeiro dia útil após a ocorrência, a investigação do acidente e cópia da Comunicação de Acidente de Trabalho (CAT).

Quadro 1 - Documentos da empresa

LISTAGEM DE DOCUMENTOS - EMPRESA	
Documentos da Empresa	Validade do Documento
<b>PPRA:</b> Programa de Prevenção de Riscos Ambientais se elaborado por Engenheiro de Segurança do Trabalho deverá conter cópia da Anotação de Responsabilidade Técnica (ART);	Anual
<b>PCMSO:</b> Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional. Deve conter cópia do certificado de habilitação do médico responsável pela coordenação;	Anual
<b>PCMAT:</b> Programa de Condições e Meio Ambiente do Trabalho (somente para empresa de construção civil). São obrigatórios a elaboração e o cumprimento do PCMAT nos estabelecimentos com 20 trabalhadores ou mais, contemplando os aspectos desta NR e outros complementares de segurança.	Anual

Quadro 2 - Documentos dos funcionários

<b>LISTAGEM DE DOCUMENTOS - FUNCIONÁRIOS</b>	
<b>Documentos dos Funcionários</b>	<b>Validade do Documento</b>
<b>Documentos pessoais:</b> RG e CPF ou CNH	-
<b>Vínculo empregatício</b> (Carteira de Trabalho e Previdência Social – CTPS): página com foto, página com qualificação civil e página com contrato ou ficha de registro de empregado, válida somente com foto do funcionário, carimbo e assinatura do responsável da empresa ou contrato de trabalho assinado pelas partes e registrado em cartório.	-
<b>Ficha de EPI</b> (Equipamento de proteção individual): devidamente assinada pelo empregado, constando os Equipamentos a serem utilizados, de acordo com o risco de cada atividade.	A cada novo serviço prestado
<b>ASO</b> (Atestado de Saúde Ocupacional - atualizado): constando parecer final do médico quanto a estar apto ou não para a atividade a ser desempenhada. Atendimento à NR 7.	Anual
<b>Comprovação da habilitação e qualificação profissional dos empregados:</b> Certificados de treinamentos de acordo com os cargos da empresa contratada e o serviço a ser executado. Para trabalhos com máquinas e equipamentos conforme NR-11 e NR-12 deverá apresentar o certificado de treinamento específico para o tipo de máquina em que irá exercer suas funções ou comprovar experiência por meio de registro na Carteira de Trabalho e Previdência Social (CTPS) ou ficha de registro do empregado de no mínimo 2 anos e que o registro comprove que o operador não ficou mais de 1 ano fora da função. Para o desempenho dos serviços que envolvam eletricidade, comprovar capacitação conforme a NR-10. Para realização de trabalhos em altura, NR-35.	Conforme validade específica
<b>Participação no treinamento de Integração de Terceiros.</b>	Anual

### 6.3.1. OBSERVAÇÕES COMPLEMENTARES QUANTO À NR 10

A fim de ressaltar a importância das recomendações da NR 10, ressalta-se algumas de suas exigências de observância obrigatória. Cabe ao responsável pela obra zelar para que sejam respeitados todos os preceitos e condições estabelecidas por tal norma:

- a) As intervenções em instalações elétricas com tensão igual ou superior a 50 volts (em corrente alternada) ou superior a 120 volts (em corrente contínua), somente podem ser realizadas por trabalhador qualificado, que tenha concluído curso específico na área elétrica reconhecido pelo Sistema Oficial de Ensino. As operações elementares como ligar e desligar circuitos elétricos, realizadas em baixa tensão, com materiais e equipamentos elétricos em perfeito estado de conservação e adequados para operação, poderão ser realizadas por qualquer pessoa não advertida.
- b) Nos trabalhos (de construção, montagem, operação, reforma, ampliação, reparação e inspeção) em instalações elétricas, devem ser adotadas medidas preventivas destinadas ao controle dos riscos adicionais, especialmente quanto à altura, confinamento, campos elétricos

e magnéticos, explosividade, umidade, poeira, fauna e flora e outros agravantes, adotando-se a sinalização de segurança. As áreas onde houver instalações ou equipamentos elétricos devem ser dotadas de proteção contra incêndio e explosão, conforme dispõe a NR-23.

- c) Nas instalações e serviços em eletricidade deve ser adotada sinalização adequada de segurança, destinada à advertência e à identificação, obedecendo também ao disposto na NR-26:
- Identificação de circuitos elétricos;
  - Travamentos e bloqueios de dispositivos e sistemas de manobra e comandos;
  - Restrições e impedimentos de acesso;
  - Delimitações de áreas;
  - Sinalização de áreas de circulação, de vias públicas, de veículos e de movimentação de cargas;
  - Sinalização de impedimento de energização;
  - Identificação de equipamento ou circuito impedido.
- d) Nos locais de trabalho só podem ser utilizados equipamentos, dispositivos e ferramentas elétricas compatíveis com a instalação elétrica existente, preservando-se as características de proteção, respeitadas as recomendações do fabricante e as influências externas;
- e) Para atividades em instalações elétricas deve ser garantida ao trabalhador iluminação adequada e uma posição de trabalho segura, de acordo com a NR-17, de forma a permitir que ele disponha dos membros superiores livres para a realização das tarefas;
- f) Para evitar o risco de contato (choque elétrico), as instalações elétricas devem ser isoladas e aterradas, ou providas de um controle à distância, manual e/ou automático;
- g) Os condutores e suas conexões devem prever isolamento, dimensionamento, identificação e aterramento;
- h) É proibida a ligação simultânea de mais de um aparelho à mesma tomada de corrente, salvo se a instalação foi projetada com essa finalidade;
- i) Os equipamentos de iluminação devem ser de tipo adequado ao local da instalação e possuir proteção externa adequada;
- j) Todo profissional de eletricidade deve estar apto a prestar primeiros socorros a acidentados, especialmente através das técnicas de realimentação cardiorrespiratória, bem como equipamentos de combate a incêndio (do tipo 3).

#### **6.4. DESTINAÇÃO DOS RESÍDUOS DA OBRA**

A CONTRATADA deverá apresentar um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS), de acordo com a Lei 12.305/2010, compreendendo coleta, armazenamento temporário, transporte e destinação final em atendimento aos requisitos legais impostos à área portuária e gestão de resíduos. Deverá observar, em especial, a resolução CONAMA 307/2002, CONAMA 448/2012 e ANVISA/RDC 56/2008. O prazo para apresentação deste documento será de 30 dias contados a partir da assinatura do contrato.

Os locais de trabalho devem ser mantidos limpos e organizados, com a adequada coleta e transporte dos resíduos produzidos à medida em que forem gerados. Ainda, devem ser segregados conforme sua classe, armazenados em recipientes adequados e identificados para posterior destinação para local devidamente licenciado pelos órgãos ambientais competentes.

A CONTRATADA deverá apresentar relatório mensal de gestão de resíduos sólidos, contendo no mínimo:

- a) Quantificação dos resíduos gerados de acordo com sua classe;
- b) Manifesto de Transporte de Resíduos (MTR) referentes aos resíduos gerados no mês;
- c) Licenças ambientais das empresas que realizaram a coleta, transporte e destinação final dos resíduos;
- d) Certificados de destinação final dos resíduos.

## **7. CONDIÇÕES GERAIS**

### **7.1. OBRIGAÇÕES ESPECÍFICAS DA CONTRATADA E DO CONTRATANTE**

#### **7.1.1. OBRIGAÇÕES DA CONTRATADA**

- a) Apresentar, como condição para o início dos trabalhos, um gestor ou preposto para a execução dos serviços objetos do contrato, indicando à Fiscalização os nomes e registros profissionais de toda a equipe técnica, a qual compete:
  - I. Coordenar as relações entre a empresa, gestor e fiscal do contrato;
  - II. Gerenciar os serviços (necessariamente um engenheiro responsável);
  - III. Receber as notificações do gestor do contrato ou dos órgãos diretivos da CONTRATANTE.
- b) Refazer os serviços eventualmente executados com vícios ou defeitos, em virtude da ação, omissão, negligência, imperícia, emprego de materiais ou processos inadequados ou de qualidade inferiores;
- c) Responsabilizar-se integralmente pelos encargos trabalhistas, securitários, previdenciários, fiscais e/ou comerciais resultantes da execução do objeto deste Projeto Básico;
- d) A CONTRATADA deverá apresentar Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) de execução dos serviços objeto deste contrato, nas condições da reunião inicial descrita;
- e) A CONTRATADA deverá executar os serviços rigorosamente em conformidade com todas as condições estabelecidas neste Anteprojeto, com a observância dos prazos determinados pela SCPAR Porto de Imbituba;
- f) Providenciar, por sua exclusiva e total responsabilidade, todos os alvarás, licenças e autorizações necessários à prestação dos referidos serviços;
- g) As licenças para execução dos serviços, dependentes de quaisquer autoridades federais, estaduais e/ou municipais, correrão por conta e risco da CONTRATADA;
- h) Antes de iniciar os trabalhos, a CONTRATADA deverá expor a metodologia proposta, de modo a esclarecer os dirigentes e corpo técnico da SCPAR Porto de Imbituba S.A. acerca do que se pretende fazer e os meios que serão utilizados, além de coletar as sugestões e orientações da equipe de acompanhamento constituída;
- i) Os serviços deverão ser executados nos horários permitidos pela SCPAR Porto de Imbituba S.A. No caso de haver necessidade de se trabalhar nos fins de semana ou após o horário de funcionamento normal do Porto de Imbituba, a CONTRATADA poderá entrar em entendimentos com o fiscal do contrato que, atendendo às exigências da SCPAR Porto de Imbituba S/A, poderá autorizar a realização dos serviços por escrito;
- j) Responder, em relação aos seus técnicos, por todas as despesas decorrentes da execução dos serviços, tais como salário, seguro de acidentes, taxas, impostos, contribuições, indenizações, e outras que porventura venham a ser criadas e exigidas pelo governo ou vantagens decorrentes de convenção coletiva;
- k) Responder perante à CONTRATANTE e terceiros pela cobertura dos riscos e acidente de trabalho dos seus empregados, prepostos ou contratados, bem como por todos os ônus, encargos, perdas e danos, que porventura resultantes da execução dos serviços contratados;

- l) Manter os seus técnicos sujeitos às normas procedimentais do Porto Organizado de Imbituba, inclusive no que diz respeito às Normas e Procedimentos de Controle de Acesso às dependências do Porto Organizado de Imbituba. Tal sujeição às normas não caracteriza, de forma alguma, vínculo da equipe com a CONTRATANTE;
- m) Responsabilizar-se pela observância das normas técnicas indicadas neste Anteprojeto, inclusive atendendo aos critérios e prescrições estabelecidas nas normas técnicas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) e *International Organization for Standardization* (ISO);
- n) Responsabilizar-se pelas despesas decorrentes da rejeição de serviços pela Fiscalização, bem como pelos atrasos acarretados por esta rejeição;
- o) Responsabilizar-se pela perfeita execução e completo acabamento dos serviços contratados, obrigando-se a prestar assessoria técnica e administrativa necessária para assegurar o andamento conveniente dos trabalhos;
- p) Comunicar à Fiscalização do Porto Organizado de Imbituba qualquer anormalidade de caráter urgente e prestar os esclarecimentos julgados necessários;
- q) Manter, por si e por técnicos e/ou prepostos, em total e irrestrita confidencialidade, todas as condições, o escopo e as informações recebidas em razão dos serviços e durante a execução dos trabalhos, as quais constarão exclusivamente dos arquivos e dos relatórios que vierem a ser emitidos;
- r) Não utilizar e/ou divulgar a terceiros, por si e por seus técnicos e/ou prepostos, o escopo do trabalho contratado, as informações que venham a obter junto à SCPAR Porto de Imbituba S.A., assim como os resultados dos serviços;
- s) Cumprir o cronograma estabelecido e aprovado e condições especificadas e acordadas;
- t) Manter o sigilo absoluto sobre informações, dados e documentos integrantes dos serviços a serem prestados;
- u) Atender às solicitações de serviços de acordo com as especificações técnicas;
- v) Manter informado o técnico responsável da Fiscalização, encarregado de acompanhar os trabalhos, prestando-lhe as informações necessárias.
- w) As inconsistências ou dúvidas verificadas na documentação entregue terão prazo máximo de 07 dias corridos, contados a partir do recebimento da diligência pela CONTRATADA, para serem formalmente esclarecidas;
- x) A CONTRATADA deverá solicitar à CONTRATANTE a devida autorização de acesso de seus colaboradores ao recinto portuário, vedado o uso da referida autorização para finalidade diversa da prevista neste contrato.

#### **7.1.2. OBRIGAÇÕES DA CONTRATANTE**

- a) Emitir contrato do objeto licitado;
- b) Permitir o acesso a todas as dependências da CONTRATANTE necessárias à prestação do serviço;
- c) Comunicar à CONTRATADA toda e qualquer ocorrência relacionada com a aquisição dos produtos;
- d) Pagar à CONTRATADA o preço ajustado, de acordo com a forma de pagamento estipulada no Edital;
- e) Rejeitar, no todo ou em parte, os produtos e/ou serviços entregues pela CONTRATADA fora das especificações do Edital;
- f) Fiscalizar e acompanhar a execução do contrato, segundo seu interesse, sob os aspectos qualitativos e quantitativos, relatando irregularidades, quando for o caso;
- g) Designar o fiscal do contrato, que será o responsável para o acompanhamento e fiscalização da execução do objeto contratual;
- h) Comunicar formalmente qualquer anormalidade ocorrida na execução dos serviços pela CONTRATADA;

- i) Estabelecer normas e procedimentos de acesso às suas instalações para a execução de serviços;
- j) Aplicar as sanções administrativas, quando se fizerem necessárias;
- k) Prestar as informações e os esclarecimentos que venham a ser solicitados pela CONTRATADA.

## **7.2. LOCAL DE ENTREGA/FORNECIMENTO DO OBJETO**

Os serviços deverão ser realizados nas dependências do Porto de Imbituba, localizado na Av. Presidente Getúlio Vargas, nº 100, Imbituba-SC.

## **7.3. FORMA DE RECEBIMENTO E ACEITE DO OBJETO**

Para o recebimento do objeto e início de contagem do prazo de garantia legal, serão consideradas as seguintes premissas:

### **7.3.1. RECEBIMENTO PROVISÓRIO**

Para cada ordem de serviço concluída, será emitido pelo fiscal do contrato um Termo de Recebimento Provisório da obra. Nos termos do artigo 153, inciso I, alínea “a” do Regulamento Interno de Licitações e Contratos da SCPAR Porto de Imbituba<sup>12</sup>, a fiscalização do contrato realizará o ateste de que os serviços relacionados na referida ordem de serviço foram concluídos e serão objeto de avaliação quanto à conformidade e qualidade. A fim de que fique demonstrada no processo a verificação do fiel cumprimento do contrato, determinado pelo artigo 129 deste mesmo regulamento, será juntado ao termo o respectivo relatório de vistoria da obra. Feitos os apontamentos, a CONTRATADA terá o prazo de **30 (trinta)** dias para corrigir e proceder com as observações realizadas.

### **7.3.2. RECEBIMENTO DEFINITIVO**

Finalizada a emissão do último Termo de Recebimento Provisório e passado o prazo estipulado para que todas as correções apontadas sejam sanadas, a fiscalização do contrato procederá com a entrega do Termo Circunstanciado de Recebimento Definitivo da obra, iniciando-se somente nesta ocasião a contagem da garantia da obra e do prazo previsto no artigo 618 do Código Civil.

Conforme artigo 73, inciso II, parágrafo 2º, “O recebimento provisório ou definitivo não exclui a responsabilidade civil pela solidez e segurança da obra ou do serviço, nem ético profissional pela perfeita execução do contrato, dentro dos limites estabelecidos pela lei ou pelo contrato.”

## **7.4. REGIME DE EXECUÇÃO**

A forma de execução do objeto licitado, nos termos do Art. 42, VI, e Art. 69, II, ambos da Lei 13.303 de 30 junho de 2016, será o regime de contratação integrada.

## **7.5. SUBCONTRATAÇÃO**

A CONTRATADA não poderá subempreitar as obras e serviços contratados em sua totalidade. Sem prejuízo das responsabilidades contratuais, legais e mediante prévia autorização da empresa CONTRATANTE, todavia, poderá subcontratar partes dos serviços, restritos exclusivamente

---

<sup>12</sup> **Regulamento Interno de Licitações e Contratos:** Disciplina os procedimentos licitatórios e de contratações no âmbito da SCPAR Porto de Imbituba S.A., subsidiária integral da SC Participações e Parcerias S.A. e administradora do Porto Organizado de Imbituba.

às obras civis de reforma das edificações, contemplados pelos grupos de trabalho denominados “Reforma Civil”, explicitados pelos seguintes itens do quantitativo: 1.1, 2.1, 3.1, 4.1 e 5.1.

#### **7.6. PRAZO DE VIGÊNCIA DO CONTRATO**

Os prazos de execução para a conclusão de cada ordem de serviço são estabelecidos pela Tabela 1, cujas condições foram estabelecidas na Seção 3.2. A vigência total do contrato é de 36 (trinta e seis) meses.

#### **7.7. FORMA E CONDIÇÕES DE PAGAMENTO.**

A quantia será paga mediante etapas parciais, realizadas pelo fiscal do contrato, de acordo com os marcos de pagamento estabelecidos em 3.2 e no Cronograma de Execução em 3.4. Para efeitos de pagamento, será considerado entregue o produto/serviço completamente instalado ou realizado.

Pela perfeita execução do contrato, a SCPAR Porto de Imbituba S.A. efetuará o pagamento da etapa entregue, em moeda corrente, mediante boleto bancário e até a data do vencimento, desde que não haja fato impeditivo provocado pela CONTRATADA. O número do CNPJ, constante da nota fiscal, deverá ser aquele fornecido na fase de habilitação do certame, quando da assinatura do Contrato. O prazo para pagamento estipulado deverá ser de **15 (quinze)** dias corridos, contados a partir da data da medição emitida.

O pagamento somente será efetuado mediante contraprestação de nota fiscal. Ocorrendo erros na nota fiscal ou circunstâncias que impeçam a liquidação das despesas, a CONTRATADA será oficialmente comunicada pela SCPAR Porto de Imbituba S.A., e a partir daquela data o pagamento ficará suspenso até que sejam providenciadas as medidas saneadoras. O prazo para pagamento iniciar-se-á após a regularização da situação e reapresentação da fatura. Caso a identificação de cobrança indevida ocorra após o pagamento da fatura, o fato será informado à CONTRATADA para que seja efetuada a devolução do valor correspondente no próximo documento de cobrança.

#### **LUIZ GUSTAVO PIUCCO**

Agente de Obras e Infraestrutura Portuário  
Engenharia Elétrica  
SCPAR Porto de Imbituba S.A.

#### **PAULO SÉRGIO GONÇALVES**

Técnico Portuário - Elétrica  
SCPAR Porto de Imbituba S.A.

#### **JOÃO MULLER**

Gerente de Obras e Infraestrutura  
SCPAR Porto de Imbituba S.A.