

|   |   |                |   |
|---|---|----------------|---|
| <br><b>PETROBRAS</b> | <b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>  |                | Nº:<br><b>ET-3000.00-1500-610-PEK-002</b> |
|   | CLIENTE:  | <b>E&amp;P</b> | FOLHA:<br><b>1 de 20</b>                  |
|   | PROGRAMA:   |                |   |
|   | ÁREA:   |                |   |
| <b>DENGE</b>  | TÍTULO: <b>ESLINGAS, SKIDS, CAIXAS E BASES DE TESTES DE EQUIPAMENTOS SUBMARINOS</b> |                | <b>PÚBLICA</b>                            |
|   |   |                | <b>SUB/ES/EESUB</b>                       |

### ÍNDICE DE REVISÕES

| REV. | DESCRÍÇÃO E/OU FOLHAS ATINGIDAS   |
|------|---|
| 0    | REVISÃO ORIGINAL  |
| A    | REVISÃO DO ITEM 5.2.10  |
| B    | REVISÃO GERAL   |
| C    | REVISÃO DOS ITENS 4.2, 4.3, 5.1.13, 5.1.16, 5.2.2, 5.2.4, 5.2.5 E 5.2.11. REALIZADA ANÁLISE CRÍTICA PARA ADEQUAÇÃO A LEI 13.303 |
| D    | REVISÃO GERAL PARA IMPLEMENTAR ENGENHARIA DE SISTEMAS CONFORME PE-2SUB-01130  |

NOTA 1: A REVISÃO D DESTA ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA FOI VERIFICADA POR CTT7, CXMW, DVOV E DVGN.

|             | REV. 0     | REV. A     | REV. B         | REV. C     | REV. D     | REV. E |
|-------------|------------|------------|----------------|------------|------------|--------|
| DATA        | 24/05/2012 | 20/02/2013 | 14/06/2018     | 20/07/2020 | 22/04/2025 |        |
| EXECUÇÃO    | GIOVANNI   | GIOVANNI   | BEPPLER/BUFFON | C5D0       | C5D0       |        |
| VERIFICAÇÃO | JOVELINO   | JOVELINO   | JOVELINO       | CTT7       | NOTA 1     |        |
| APROVAÇÃO   | HEITOR     | HEITOR     | MARCELLO       | UP65       | U4SZ       |        |

DE ACORDO COM A DI-1PBR-00337, AS INFORMAÇÕES DESTE DOCUMENTO SÃO PROPRIEDADE DA PETROBRAS, SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE. FORMULÁRIO PADRONIZADO PELA NORMA PETROBRAS N-381-REV.M.

|  |   |   |                       |
|--|---|---|-----------------------|
|  | <b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>  | Nº:<br><b>ET-3000.00-1500-610-PEK-002</b> | REV.<br><b>D</b>      |
|  | TÍTULO: <b>ESLINGAS, SKIDS, CAIXAS E BASES DE TESTES DE EQUIPAMENTOS SUBMARINOS</b> |   | FOLHA: <b>2 de 20</b> |
|  |   |   | <b>PÚBLICA</b>        |

## ÍNDICE

|  |    |
|--|----|
| 1. INTRODUÇÃO E ESCOPO .....                             | 4  |
| 2. DOCUMENTOS APLICÁVEIS .....                           | 4  |
| 2.1. NORMAS .....  | 4  |
| 3. DEFINIÇÕES, ACRÔNIMOS E ABREVIASÕES .....             | 4  |
| 3.1. SIGLAS, ACRÔNIMOS E ABREVIASÕES .....               | 4  |
| 3.2. DEFINIÇÕES .....                                    | 4  |
| 4. REQUISITOS DE ESLINGAS.....                           | 6  |
| 4.1. IDENTIFICAÇÃO DE INTERFACES EXTERNAS .....          | 6  |
| 4.2. IDENTIFICAÇÃO DOS ESTADOS E MODOS .....             | 6  |
| 4.3. IDENTIFICAÇÃO DAS FUNÇÕES DO SISTEMA.....           | 7  |
| 4.4. RELAÇÕES ENTRE ESTADOS E MODOS.....                 | 7  |
| 4.5. REQUISITOS DE INTERFACES EXTERNAS.....              | 7  |
| 4.6. REQUISITOS AMBIENTAIS.....                          | 7  |
| 4.7. REQUISITOS DE QUALIDADE E USABILIDADE.....          | 8  |
| 4.8. REQUISITOS GERAIS DE PROJETO DE CONSTRUÇÃO .....    | 8  |
| 5. MATRIZ DE VERIFICAÇÃO DE REQUISITOS DE ESLINGAS ..... | 9  |
| 6. REQUISITOS DE SKIDS .....                             | 10 |
| 6.1. IDENTIFICAÇÃO DE INTERFACES EXTERNAS .....          | 10 |
| 6.2. IDENTIFICAÇÃO DOS ESTADOS E MODOS .....             | 10 |
| 6.3. IDENTIFICAÇÃO DAS FUNÇÕES DO SISTEMA.....           | 10 |
| 6.4. RELAÇÕES ENTRE ESTADOS E MODOS.....                 | 10 |
| 6.5. REQUISITOS DE INTERFACES EXTERNAS.....              | 11 |
| 6.6. REQUISITOS AMBIENTAIS.....                          | 11 |
| 6.7. REQUISITOS FÍSICOS.....                             | 11 |
| 6.8. REQUISITOS DE SEGURANÇA .....                       | 12 |

|   |                              |   |                          |   |    |  |    |   |    |                              |    |   |    |  |    |   |    |  |    |   |    |                                 |    |                                    |    |   |    |   |    |  |    |  |    |  |    |   |    |  |    |   |    |  |    |                                  |    |                                     |    |  |    |  |    |   |    |
|---|------------------------------|---|--------------------------|---|----|--|----|---|----|------------------------------|----|---|----|--|----|---|----|--|----|---|----|---------------------------------|----|------------------------------------|----|---|----|---|----|--|----|--|----|--|----|---|----|--|----|---|----|--|----|----------------------------------|----|-------------------------------------|----|--|----|--|----|---|----|
|   | <b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b> | Nº:<br><b>ET-3000.00-1500-610-PEK-002</b>                                   | REV.<br><b>D</b>         |   |    |  |    |   |    |                              |    |   |    |  |    |   |    |  |    |   |    |                                 |    |                                    |    |   |    |   |    |  |    |  |    |  |    |   |    |  |    |   |    |  |    |                                  |    |                                     |    |  |    |  |    |   |    |
|   |                              |   | FOLHA:<br><b>3 de 20</b> |   |    |  |    |   |    |                              |    |   |    |  |    |   |    |  |    |   |    |                                 |    |                                    |    |   |    |   |    |  |    |  |    |  |    |   |    |  |    |   |    |  |    |                                  |    |                                     |    |  |    |  |    |   |    |
|   | <b>TÍTULO:</b>               | <b>ESLINGAS, SKIDS, CAIXAS E BASES DE TESTES DE EQUIPAMENTOS SUBMARINOS</b> | <b>PÚBLICA</b>           |   |    |  |    |   |    |                              |    |   |    |  |    |   |    |  |    |   |    |                                 |    |                                    |    |   |    |   |    |  |    |  |    |  |    |   |    |  |    |   |    |  |    |                                  |    |                                     |    |  |    |  |    |   |    |
|   |                              |   | <b>SUB/ES/EESUB</b>      |   |    |  |    |   |    |                              |    |   |    |  |    |   |    |  |    |   |    |                                 |    |                                    |    |   |    |   |    |  |    |  |    |  |    |   |    |  |    |   |    |  |    |                                  |    |                                     |    |  |    |  |    |   |    |
| <table> <tr> <td>6.9. REQUISITOS DE QUALIDADE E USABILIDADE.....</td> <td>12</td> </tr> <tr> <td>6.10. REQUISITOS GERAIS DE PROJETO DE CONSTRUÇÃO .....</td> <td>12</td> </tr> <tr> <td>7. MATRIZ DE VERIFICAÇÃO DE REQUISITOS DE SKIDS .....</td> <td>13</td> </tr> <tr> <td>8. REQUISITOS DE CAIXAS.....</td> <td>14</td> </tr> <tr> <td>8.1. IDENTIFICAÇÃO DE INTERFACES EXTERNAS .....</td> <td>14</td> </tr> <tr> <td>8.2. IDENTIFICAÇÃO DOS ESTADOS E MODOS .....</td> <td>14</td> </tr> <tr> <td>8.3. IDENTIFICAÇÃO DAS FUNÇÕES DO SISTEMA .....</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>8.4. RELAÇÕES ENTRE ESTADOS E MODOS.....</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>8.5. REQUISITOS DE INTERFACES EXTERNAS.....</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>8.6. REQUISITOS AMBIENTAIS.....</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>8.7. REQUISITOS DE SEGURANÇA .....</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>8.8. REQUISITOS DE QUALIDADE E USABILIDADE.....</td> <td>16</td> </tr> <tr> <td>8.9. REQUISITOS GERAIS DE PROJETO DE CONSTRUÇÃO .....</td> <td>16</td> </tr> <tr> <td>9. MATRIZ DE VERIFICAÇÃO DE REQUISITOS DE CAIXAS .....</td> <td>17</td> </tr> <tr> <td>10. REQUISITOS DE BASES DE TESTE .....</td> <td>17</td> </tr> <tr> <td>10.1. IDENTIFICAÇÃO DE INTERFACES EXTERNAS .....</td> <td>17</td> </tr> <tr> <td>10.2. IDENTIFICAÇÃO DOS ESTADOS E MODOS .....</td> <td>18</td> </tr> <tr> <td>10.3. IDENTIFICAÇÃO DAS FUNÇÕES DO SISTEMA .....</td> <td>18</td> </tr> <tr> <td>10.4. RELAÇÕES ENTRE ESTADOS E MODOS.....</td> <td>18</td> </tr> <tr> <td>10.5. REQUISITOS DE INTERFACES EXTERNAS.....</td> <td>18</td> </tr> <tr> <td>10.6. REQUISITOS AMBIENTAIS.....</td> <td>19</td> </tr> <tr> <td>10.7. REQUISITOS DE SEGURANÇA .....</td> <td>19</td> </tr> <tr> <td>10.8. REQUISITOS DE QUALIDADE E USABILIDADE.....</td> <td>19</td> </tr> <tr> <td>10.9. REQUISITOS GERAIS DE PROJETO DE CONSTRUÇÃO .....</td> <td>19</td> </tr> <tr> <td>11. MATRIZ DE VERIFICAÇÃO DE REQUISITOS DE BASES DE TESTE .....</td> <td>20</td> </tr> </table> |                              |   |                          | 6.9. REQUISITOS DE QUALIDADE E USABILIDADE..... | 12 | 6.10. REQUISITOS GERAIS DE PROJETO DE CONSTRUÇÃO ..... | 12 | 7. MATRIZ DE VERIFICAÇÃO DE REQUISITOS DE SKIDS ..... | 13 | 8. REQUISITOS DE CAIXAS..... | 14 | 8.1. IDENTIFICAÇÃO DE INTERFACES EXTERNAS ..... | 14 | 8.2. IDENTIFICAÇÃO DOS ESTADOS E MODOS ..... | 14 | 8.3. IDENTIFICAÇÃO DAS FUNÇÕES DO SISTEMA ..... | 15 | 8.4. RELAÇÕES ENTRE ESTADOS E MODOS..... | 15 | 8.5. REQUISITOS DE INTERFACES EXTERNAS..... | 15 | 8.6. REQUISITOS AMBIENTAIS..... | 15 | 8.7. REQUISITOS DE SEGURANÇA ..... | 15 | 8.8. REQUISITOS DE QUALIDADE E USABILIDADE..... | 16 | 8.9. REQUISITOS GERAIS DE PROJETO DE CONSTRUÇÃO ..... | 16 | 9. MATRIZ DE VERIFICAÇÃO DE REQUISITOS DE CAIXAS ..... | 17 | 10. REQUISITOS DE BASES DE TESTE ..... | 17 | 10.1. IDENTIFICAÇÃO DE INTERFACES EXTERNAS ..... | 17 | 10.2. IDENTIFICAÇÃO DOS ESTADOS E MODOS ..... | 18 | 10.3. IDENTIFICAÇÃO DAS FUNÇÕES DO SISTEMA ..... | 18 | 10.4. RELAÇÕES ENTRE ESTADOS E MODOS..... | 18 | 10.5. REQUISITOS DE INTERFACES EXTERNAS..... | 18 | 10.6. REQUISITOS AMBIENTAIS..... | 19 | 10.7. REQUISITOS DE SEGURANÇA ..... | 19 | 10.8. REQUISITOS DE QUALIDADE E USABILIDADE..... | 19 | 10.9. REQUISITOS GERAIS DE PROJETO DE CONSTRUÇÃO ..... | 19 | 11. MATRIZ DE VERIFICAÇÃO DE REQUISITOS DE BASES DE TESTE ..... | 20 |
| 6.9. REQUISITOS DE QUALIDADE E USABILIDADE.....   | 12                           |   |                          |   |    |  |    |   |    |                              |    |   |    |  |    |   |    |  |    |   |    |                                 |    |                                    |    |   |    |   |    |  |    |  |    |  |    |   |    |  |    |   |    |  |    |                                  |    |                                     |    |  |    |  |    |   |    |
| 6.10. REQUISITOS GERAIS DE PROJETO DE CONSTRUÇÃO .....  | 12                           |   |                          |   |    |  |    |   |    |                              |    |   |    |  |    |   |    |  |    |   |    |                                 |    |                                    |    |   |    |   |    |  |    |  |    |  |    |   |    |  |    |   |    |  |    |                                  |    |                                     |    |  |    |  |    |   |    |
| 7. MATRIZ DE VERIFICAÇÃO DE REQUISITOS DE SKIDS .....   | 13                           |   |                          |   |    |  |    |   |    |                              |    |   |    |  |    |   |    |  |    |   |    |                                 |    |                                    |    |   |    |   |    |  |    |  |    |  |    |   |    |  |    |   |    |  |    |                                  |    |                                     |    |  |    |  |    |   |    |
| 8. REQUISITOS DE CAIXAS.....  | 14                           |   |                          |   |    |  |    |   |    |                              |    |   |    |  |    |   |    |  |    |   |    |                                 |    |                                    |    |   |    |   |    |  |    |  |    |  |    |   |    |  |    |   |    |  |    |                                  |    |                                     |    |  |    |  |    |   |    |
| 8.1. IDENTIFICAÇÃO DE INTERFACES EXTERNAS .....   | 14                           |   |                          |   |    |  |    |   |    |                              |    |   |    |  |    |   |    |  |    |   |    |                                 |    |                                    |    |   |    |   |    |  |    |  |    |  |    |   |    |  |    |   |    |  |    |                                  |    |                                     |    |  |    |  |    |   |    |
| 8.2. IDENTIFICAÇÃO DOS ESTADOS E MODOS .....  | 14                           |   |                          |   |    |  |    |   |    |                              |    |   |    |  |    |   |    |  |    |   |    |                                 |    |                                    |    |   |    |   |    |  |    |  |    |  |    |   |    |  |    |   |    |  |    |                                  |    |                                     |    |  |    |  |    |   |    |
| 8.3. IDENTIFICAÇÃO DAS FUNÇÕES DO SISTEMA .....   | 15                           |   |                          |   |    |  |    |   |    |                              |    |   |    |  |    |   |    |  |    |   |    |                                 |    |                                    |    |   |    |   |    |  |    |  |    |  |    |   |    |  |    |   |    |  |    |                                  |    |                                     |    |  |    |  |    |   |    |
| 8.4. RELAÇÕES ENTRE ESTADOS E MODOS.....  | 15                           |   |                          |   |    |  |    |   |    |                              |    |   |    |  |    |   |    |  |    |   |    |                                 |    |                                    |    |   |    |   |    |  |    |  |    |  |    |   |    |  |    |   |    |  |    |                                  |    |                                     |    |  |    |  |    |   |    |
| 8.5. REQUISITOS DE INTERFACES EXTERNAS.....   | 15                           |   |                          |   |    |  |    |   |    |                              |    |   |    |  |    |   |    |  |    |   |    |                                 |    |                                    |    |   |    |   |    |  |    |  |    |  |    |   |    |  |    |   |    |  |    |                                  |    |                                     |    |  |    |  |    |   |    |
| 8.6. REQUISITOS AMBIENTAIS.....   | 15                           |   |                          |   |    |  |    |   |    |                              |    |   |    |  |    |   |    |  |    |   |    |                                 |    |                                    |    |   |    |   |    |  |    |  |    |  |    |   |    |  |    |   |    |  |    |                                  |    |                                     |    |  |    |  |    |   |    |
| 8.7. REQUISITOS DE SEGURANÇA .....  | 15                           |   |                          |   |    |  |    |   |    |                              |    |   |    |  |    |   |    |  |    |   |    |                                 |    |                                    |    |   |    |   |    |  |    |  |    |  |    |   |    |  |    |   |    |  |    |                                  |    |                                     |    |  |    |  |    |   |    |
| 8.8. REQUISITOS DE QUALIDADE E USABILIDADE.....   | 16                           |   |                          |   |    |  |    |   |    |                              |    |   |    |  |    |   |    |  |    |   |    |                                 |    |                                    |    |   |    |   |    |  |    |  |    |  |    |   |    |  |    |   |    |  |    |                                  |    |                                     |    |  |    |  |    |   |    |
| 8.9. REQUISITOS GERAIS DE PROJETO DE CONSTRUÇÃO .....   | 16                           |   |                          |   |    |  |    |   |    |                              |    |   |    |  |    |   |    |  |    |   |    |                                 |    |                                    |    |   |    |   |    |  |    |  |    |  |    |   |    |  |    |   |    |  |    |                                  |    |                                     |    |  |    |  |    |   |    |
| 9. MATRIZ DE VERIFICAÇÃO DE REQUISITOS DE CAIXAS .....  | 17                           |   |                          |   |    |  |    |   |    |                              |    |   |    |  |    |   |    |  |    |   |    |                                 |    |                                    |    |   |    |   |    |  |    |  |    |  |    |   |    |  |    |   |    |  |    |                                  |    |                                     |    |  |    |  |    |   |    |
| 10. REQUISITOS DE BASES DE TESTE .....  | 17                           |   |                          |   |    |  |    |   |    |                              |    |   |    |  |    |   |    |  |    |   |    |                                 |    |                                    |    |   |    |   |    |  |    |  |    |  |    |   |    |  |    |   |    |  |    |                                  |    |                                     |    |  |    |  |    |   |    |
| 10.1. IDENTIFICAÇÃO DE INTERFACES EXTERNAS .....  | 17                           |   |                          |   |    |  |    |   |    |                              |    |   |    |  |    |   |    |  |    |   |    |                                 |    |                                    |    |   |    |   |    |  |    |  |    |  |    |   |    |  |    |   |    |  |    |                                  |    |                                     |    |  |    |  |    |   |    |
| 10.2. IDENTIFICAÇÃO DOS ESTADOS E MODOS .....   | 18                           |   |                          |   |    |  |    |   |    |                              |    |   |    |  |    |   |    |  |    |   |    |                                 |    |                                    |    |   |    |   |    |  |    |  |    |  |    |   |    |  |    |   |    |  |    |                                  |    |                                     |    |  |    |  |    |   |    |
| 10.3. IDENTIFICAÇÃO DAS FUNÇÕES DO SISTEMA .....  | 18                           |   |                          |   |    |  |    |   |    |                              |    |   |    |  |    |   |    |  |    |   |    |                                 |    |                                    |    |   |    |   |    |  |    |  |    |  |    |   |    |  |    |   |    |  |    |                                  |    |                                     |    |  |    |  |    |   |    |
| 10.4. RELAÇÕES ENTRE ESTADOS E MODOS.....   | 18                           |   |                          |   |    |  |    |   |    |                              |    |   |    |  |    |   |    |  |    |   |    |                                 |    |                                    |    |   |    |   |    |  |    |  |    |  |    |   |    |  |    |   |    |  |    |                                  |    |                                     |    |  |    |  |    |   |    |
| 10.5. REQUISITOS DE INTERFACES EXTERNAS.....  | 18                           |   |                          |   |    |  |    |   |    |                              |    |   |    |  |    |   |    |  |    |   |    |                                 |    |                                    |    |   |    |   |    |  |    |  |    |  |    |   |    |  |    |   |    |  |    |                                  |    |                                     |    |  |    |  |    |   |    |
| 10.6. REQUISITOS AMBIENTAIS.....  | 19                           |   |                          |   |    |  |    |   |    |                              |    |   |    |  |    |   |    |  |    |   |    |                                 |    |                                    |    |   |    |   |    |  |    |  |    |  |    |   |    |  |    |   |    |  |    |                                  |    |                                     |    |  |    |  |    |   |    |
| 10.7. REQUISITOS DE SEGURANÇA .....   | 19                           |   |                          |   |    |  |    |   |    |                              |    |   |    |  |    |   |    |  |    |   |    |                                 |    |                                    |    |   |    |   |    |  |    |  |    |  |    |   |    |  |    |   |    |  |    |                                  |    |                                     |    |  |    |  |    |   |    |
| 10.8. REQUISITOS DE QUALIDADE E USABILIDADE.....  | 19                           |   |                          |   |    |  |    |   |    |                              |    |   |    |  |    |   |    |  |    |   |    |                                 |    |                                    |    |   |    |   |    |  |    |  |    |  |    |   |    |  |    |   |    |  |    |                                  |    |                                     |    |  |    |  |    |   |    |
| 10.9. REQUISITOS GERAIS DE PROJETO DE CONSTRUÇÃO .....  | 19                           |   |                          |   |    |  |    |   |    |                              |    |   |    |  |    |   |    |  |    |   |    |                                 |    |                                    |    |   |    |   |    |  |    |  |    |  |    |   |    |  |    |   |    |  |    |                                  |    |                                     |    |  |    |  |    |   |    |
| 11. MATRIZ DE VERIFICAÇÃO DE REQUISITOS DE BASES DE TESTE .....   | 20                           |   |                          |   |    |  |    |   |    |                              |    |   |    |  |    |   |    |  |    |   |    |                                 |    |                                    |    |   |    |   |    |  |    |  |    |  |    |   |    |  |    |   |    |  |    |                                  |    |                                     |    |  |    |  |    |   |    |

|  |  |                                 |                |
|--|--|---------------------------------|----------------|
|  | ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA  | Nº: ET-3000.00-1500-610-PEK-002 | REV. D         |
|  | TÍTULO: ESLINGAS, SKIDS, CAIXAS E BASES DE TESTES DE EQUIPAMENTOS SUBMARINOS |                                 | FOLHA: 4 de 20 |
|  |  |                                 | PÚBLICA        |
|  |  |                                 | SUB/ES/EESUB   |

## 1. INTRODUÇÃO E ESCOPO

- Este documento descreve os requisitos para o desenvolvimento do projeto de Eslingas, Skids, Caixas e Bases de Testes para Equipamentos Submarinos.
- Esta especificação é aplicável a todos os Equipamentos Submarinos e Ferramentas Submarinas a serem adquiridas para aplicação nos campos de produção da Petrobras.
- Esta especificação é aplicável somente a eslingas de movimentação. Os requisitos de eslingas de instalação estão descritos na especificação técnica de Instalação de Equipamentos Submarinos.

## 2. DOCUMENTOS APLICÁVEIS

### 2.1. NORMAS

| DOCUMENTO                    | TÍTULO  |
|------------------------------|---|
| NBR 13541-1                  | Movimentação de Carga – Linga de Cabo de Aço – Especificação  |
| BS EN 13414-1:2003 + A2:2008 | <i>Steel Wire Rope Slings — Safety — Part 1: Slings for General Lifting Service</i>                                     |
| ISO 19901-6                  | <i>Petroleum And Natural Gas Industries – Specific Requirements for Offshore Structures – Part 6: Marine Operations</i> |
| N-2683                       | Estruturas Oceânicas – Olhal De içamento - Dimensionamento  |
| API RP 2A                    | <i>Planning, Designing and Constructing Fixed Offshore Platforms – WSD</i>  |
| DNV-ST-E271                  | <i>2.7-1 Offshore Containers</i>  |
| DNV-ST-E273                  | <i>2.7-3 Portable Offshore Units</i>  |
| ISO 19902                    | <i>Petroleum And Natural Gas Industries - Fixed Steel Offshore Structures</i>   |

## 3. DEFINIÇÕES, ACRÔNIMOS E ABREVIAÇÕES

### 3.1. SIGLAS, ACRÔNIMOS E ABREVIAÇÕES

- AACI: Alma de Aço de Cabo Independente
- CMT (WLL): Carga Máxima de Trabalho (Working Load Limit)
- END: Ensaio Não Destrutivo (por exemplo: Líquido Penetrante, Partícula Magnética)
- SWL: Safe Working Load

### 3.2. DEFINIÇÕES

- Base de Teste: Base portátil dotada de um mandril que possibilita o teste do travamento de módulo ou equipamento e do sistema de vedação.

|  |   |  |                       |
|--|---|--|-----------------------|
|  | <b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>  | Nº: <b>ET-3000.00-1500-610-PEK-002</b> | REV. <b>D</b>         |
|  | TÍTULO: <b>ESLINGAS, SKIDS, CAIXAS E BASES DE TESTES DE EQUIPAMENTOS SUBMARINOS</b> |  | FOLHA: <b>5 de 20</b> |
|  |   | <b>PÚBLICA</b>                         | <b>SUB/ES/EESUB</b>   |

- **Caixa:** Estrutura utilizada para transporte seguro de equipamentos para que eles não sejam danificados durante movimentação, incluindo transporte. Diferencia-se do Skid por ter todas as faces sólidas (sem aberturas) e tampa para acesso ao equipamento contido.
- **Equipamento Submarino:** Equipamento constituído por componentes para aplicação submarina na exploração de petróleo em campos marítimos.
- **Especificação Técnica (ET):** Documento técnico contendo todas as exigências e especificações técnicas que o fornecedor terá que atender.
- **Eslinga:** É um produto empregado no transporte e na movimentação de cargas que consiste em um conjunto de cabos que podem ser construídos com vergalhão, corrente ou cabo de aço, com um ou mais elementos de sustentação, com comprimento variável, dotado, em suas extremidades, de olhais, sendo uma extremidade fixada em anel tipo pera/anelão e a outra extremidade livre ou com acessórios. É um equipamento crítico para SMS, pois apresenta aspectos que colocam em risco a segurança dos empregados.
- **Requisição de Material (RM):** Documento de projeto destinado à aquisição de material e que estabelece todos os requisitos técnicos e instruções complementares necessários a esse objetivo. Esse documento contém a relação de todos os anexos que fazem parte integrante da RM, tais, como: Especificações Técnicas, Memoriais Descritivos, Normas Técnicas, Desenhos, Folhas de Dados etc.
- **Skid:** Estrutura utilizada para transporte seguro de equipamentos para que eles não sejam danificados durante movimentação, incluindo transporte.
- **Demonstração Teórica (Método de Verificação de Requisito):** Consiste na apresentação/envio de cálculos teóricos de Engenharia (análíticos ou numéricos) que justifiquem o atendimento do requisito para verificação e liberação da Petrobras.
- **Demonstração Prática (Método de Verificação de Requisito):** Consiste em uma observação funcional operacional, sem necessidade de instrumentos de medida adicionais (captura de dados).
- **Inspeção (Método de Verificação de Requisito):** Consiste em uma verificação visual direta para confirmação de atendimento de um requisito. Esta verificação visual direta será realizada em um

|         |   |  |                       |
|---------|---|--|-----------------------|
|         | <b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>  | Nº: <b>ET-3000.00-1500-610-PEK-002</b> | REV. <b>D</b>         |
|         |   |  | FOLHA: <b>6 de 20</b> |
| TÍTULO: | <b>ESLINGAS, SKIDS, CAIXAS E BASES DE TESTES DE EQUIPAMENTOS SUBMARINOS</b> | <b>PÚBLICA</b>                         | <b>SUB/ES/EESUB</b>   |

documento de projeto, como por exemplo um desenho, que deve ser enviado para verificação e liberação da Petrobras.

- **Testes e Ensaios (Método de Verificação de Requisito):** Difere da Demonstração Prática pela utilização de instrumentação para coleta de dados, que serão analisados posteriormente.
- **Análise (Método de Verificação de Requisito):** Consiste no processamento de dados coletados com redução, interpretação ou extração de resultados de testes.
- **Métodos de Qualificação Especial (Método de Verificação de Requisito):** Neste caso ocorrem testes e ensaios que demonstram o funcionamento do sistema/produto em condições limites.
- **Similaridade ou Analogia (Método de Verificação de Requisito):** A verificação é feita comparando com resultados de sistemas, produtos ou processos análogos.
- **Método de Verificação de Requisito Não Aplicável:** Podem ocorrer situações em que não é mandatória a verificação ou ela já está inserida na verificação de outro item do sistema/produto ou será verificado em nível sistêmico acima.

## 4. REQUISITOS DE ESLINGAS

### 4.1. Identificação de Interfaces Externas

As eslingas devem possuir as seguintes interfaces externas:

- a) Anel Pêra ou Anelão para permitir a conexão com o acessório utilizado para o içamento.
- b) Manilhas para permitir a conexão com a carga a ser movimentada.

### 4.2. Identificação dos Estados e Modos

As eslingas possuem os seguintes estados:

- a) **Conectada a carga:** Eslinga com as manilhas montadas nos olhais da carga a ser movimentada
- b) **Desconectada a carga:** Eslinga não está montada nos olhais da carga.

Quando a eslinga está no estado Conectada a carga, possui os seguintes modos:

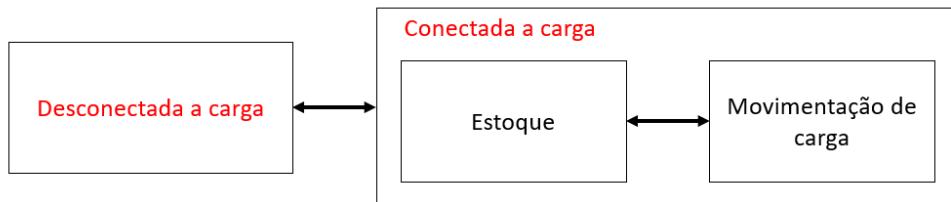
- a) **Movimentação de carga:** Eslinga com as manilhas montadas nos olhais da carga e com o anelão conectado ao acessório utilizado para içamento da carga.
- b) **Estoque:** Eslinga está montada a carga e aguardando a movimentação.

|         |   |  |               |
|---------|---|--|---------------|
|         | <b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>  | Nº: <b>ET-3000.00-1500-610-PEK-002</b> | REV. <b>D</b> |
|         |   | FOLHA: <b>7 de 20</b>                  |               |
| TÍTULO: | <b>ESLINGAS, SKIDS, CAIXAS E BASES DE TESTES DE EQUIPAMENTOS SUBMARINOS</b> |  |               |
|         | <b>PÚBLICA</b>  |  |               |
|         | <b>SUB/ES/EESUB</b>   |  |               |

#### 4.3. Identificação das Funções do Sistema

4.3.1 As eslingas tem a função de permitir a movimentação da carga com segurança.

#### 4.4. Relações entre Estados e Modos



*Figura 1 - Estados e Modos de Eslingas*

#### 4.5. Requisitos de Interfaces Externas

4.5.1 Os anelões das eslingas devem ser de aço, com grau mínimo 8.

4.5.2 A CMT do anelão, das manilhas e da eslinga devem ser calculados conforme ISO 19901-6 ou DNV-ST-E271.

4.5.3 No caso de eslingas com múltiplas pernas, todos olhais devem ser montados com sapatilhos.

4.5.4 As manilhas utilizadas deverão ser de quatro partes, consistindo em corpo, pino, porca e contra pino.

4.5.5 No modo estoque, a extremidade do anelão da eslinga deve ficar a uma altura máxima do solo de 1,60 m, conforme **FIGURA 2**, não devendo estar em contato com ele.



*Figura 2 - Altura do Anelão ao Solo*

#### 4.6. Requisitos Ambientais

4.6.1 As eslingas devem ser projetadas para a movimentação de cargas no ambiente offshore.

|  |                              |   |                       |
|--|------------------------------|---|-----------------------|
|  | <b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b> | Nº: <b>ET-3000.00-1500-610-PEK-002</b>                                      | REV. <b>D</b>         |
|  |                              |   | FOLHA: <b>8 de 20</b> |
|  | <b>TÍTULO:</b>               | <b>ESLINGAS, SKIDS, CAIXAS E BASES DE TESTES DE EQUIPAMENTOS SUBMARINOS</b> | <b>PÚBLICA</b>        |
|  |                              |   | <b>SUB/ES/EESUB</b>   |

#### **4.7. Requisitos de Qualidade e Usabilidade**

4.7.1 O fornecedor deverá apresentar o *databook* da eslinga, composto dos certificados, relatórios e testes do anelão, manilhas e cabos de aço, tais como:

- Certificado de qualidade e garantia do produto, fornecido pelo fabricante;
- Relatórios de ensaios não destrutivos realizados nas manilhas;
- Relatório de ensaios mecânicos;
- Relatório de testes de carga e ruptura;
- Relatório dimensional;
- Certificado de matéria-prima.

4.7.2 O data-book da eslinga deverá estar anexado ao data-book da ferramenta/equipamento.

4.7.3 As eslingas devem ser entregues com pelo menos 06 (seis) meses de certificação válida, contados a partir da data de entrega do equipamento.

#### **4.8. Requisitos Gerais de Projeto de Construção**

4.8.1 As eslingas devem ser dimensionadas conforme ISO 19901-6 ou DNV-ST-E271.

4.8.2 A carga de trabalho da eslinga deve ser estabelecido pelo fabricante da eslinga e não é permitida a requalificação da carga de trabalho através de cálculo realizado pelo confeccionador do laço da eslinga.

4.8.3 As eslingas devem atender aos requisitos de uma das seguintes normas: NBR 13541-1 ou BS EM 13414-1:2003+A2:2008.

4.8.4 As eslingas devem ser de cabo de aço.

4.8.5 As eslingas devem ser construídas com alma de aço (AACI), torção regular a direta e acabamento dos arames galvanizado e lubrificado.

4.8.6 Todas as eslingas deverão possuir placa de identificação redonda, de aço inox, com espessura de 2,0 a 2,5 mm, com raio variando de 4,0 a 4,5 cm, com a marcação permanente em baixo relevo, cujos caracteres não deverão ser menores que 4,0 mm de altura, devendo conter as informações apresentadas no modelo apresentado na **FIGURA 3** e **FIGURA 4**.

4.8.7 O formato da data de inspeção e data de validade da eslinga informado na placa de identificação deve estar no formato brasileiro (dd/mm/aa).

4.8.8 A propriedade da eslinga é identificada através de pintura no corpo das presilhas e anelão. Estes itens devem ser pintados na cor amarelo segurança (Notação "Munsell" 5 Y 8/12) para as eslingas de propriedade da PETROBRAS.

4.8.9 Caso o fabricante possua algum código próprio, ele poderá ser adicionado a placa mantendo as demais informações requeridas inalteradas.

4.8.10 A placa de identificação deverá ser fixada em uma perna na extremidade do cabo fixada no anelão.

|         |   |  |                       |
|---------|---|--|-----------------------|
|         | <b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>  | Nº: <b>ET-3000.00-1500-610-PEK-002</b> | REV. <b>D</b>         |
|         |   |  | FOLHA: <b>9 de 20</b> |
| TÍTULO: | <b>ESLINGAS, SKIDS, CAIXAS E BASES DE TESTES DE EQUIPAMENTOS SUBMARINOS</b> |  |                       |
|         | <b>PÚBLICA</b>  |  |                       |
|         | <b>SUB/ES/EESUB</b>   |  |                       |

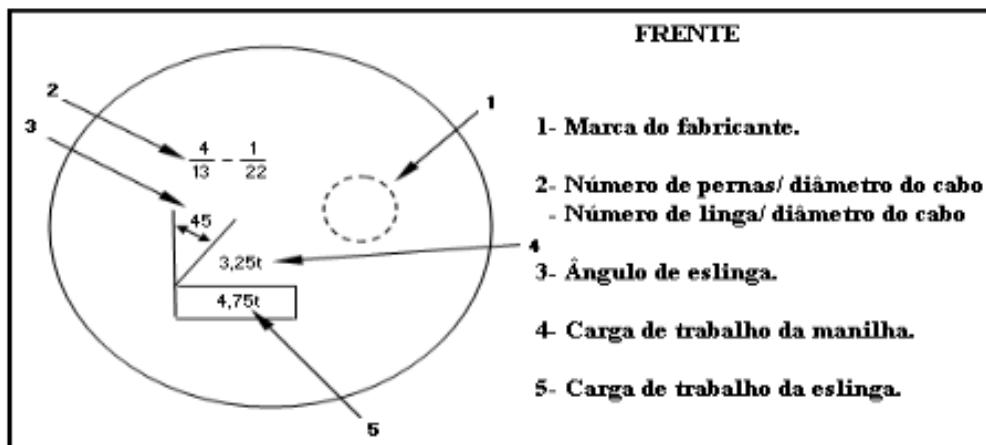


Figura 3 - Frente da placa de identificação da eslinga

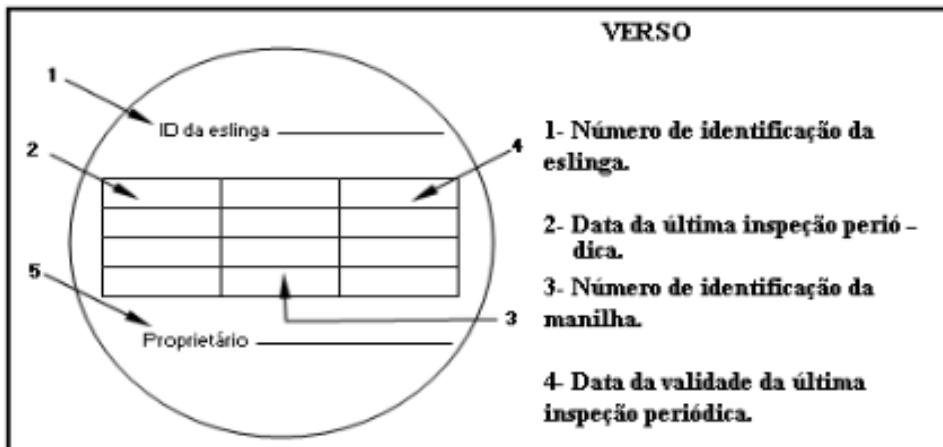


Figura 4 - Verso da placa de identificação da eslinga

## 5. MATRIZ DE VERIFICAÇÃO DE REQUISITOS DE ESLINGAS

Tabela 1 – Matriz de Verificação de Requisitos de Eslingas

| REQUISITO                   | TÍTULO                    | MÉTODO DE VERIFICAÇÃO   |
|-----------------------------|---------------------------|-------------------------|
| 4.5.1                       | Material anelão           | Inspeção (documentação) |
| 4.5.2                       | CMT eslinga               | Demonstração teórica    |
| 4.5.3                       | Olhais eslingas           | Inspeção (documentação) |
| 4.5.4                       | Manilhas eslingas         | Inspeção (documentação) |
| 4.5.5                       | Altura anelão             | Inspeção (documentação) |
| 4.6.1                       | Ambiente offshore eslinga | Demonstração teórica    |
| 4.7.1, 4.7.2, 4.7.3 e 4.8.2 | Databook eslinga          | Inspeção (documentação) |

|  |  |                                 |                 |
|--|--|---------------------------------|-----------------|
|  | ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA  | Nº: ET-3000.00-1500-610-PEK-002 | REV. D          |
|  | TÍTULO: ESLINGAS, SKIDS, CAIXAS E BASES DE TESTES DE EQUIPAMENTOS SUBMARINOS |                                 | FOLHA: 10 de 20 |
|  |  |                                 | PÚBLICA         |
|  |  |                                 | SUB/ES/EESUB    |

|                              |                         |                         |
|------------------------------|-------------------------|-------------------------|
| 4.8.1                        | Dimensionamento eslinga | Demonstração teórica    |
| 4.8.3                        | Normas eslingas         | Demonstração teórica    |
| 4.8.4                        | Material eslinga        | Inspeção (documentação) |
| 4.8.5                        | Alma eslinga            | Inspeção (documentação) |
| 4.8.6, 4.8.7, 4.8.9 e 4.8.10 | Plaqueta eslinga        | Inspeção (documentação) |
| 4.8.8                        | Pintura eslinga         | Inspeção (documentação) |

## 6. REQUISITOS DE SKIDS

### 6.1. Identificação de Interfaces Externas

Os skids devem possuir as seguintes interfaces externas:

- Olhais de içamento para conexão com eslingas.
- Vigas-caixão para transporte por empilhadeira.
- Interface para o equipamento/ferramenta a ser transportado no skid.

### 6.2. Identificação dos Estados e Modos

Os skids possuem os seguintes estados:

- Montado:** Skid montado com a estrutura removível.
- Desmontado:** Skid sem a estrutura removível.

Quando o skid está no estado Montado, possui os seguintes modos:

- Carregado:** Skid está contendo o equipamento/ferramenta a ser transportado.
- Descarregado:** Skid está sem o equipamento/ferramenta a ser transportado.

### 6.3. Identificação das Funções do Sistema

- Os skids têm a função de conter os equipamentos e seus acessórios em segurança para o transporte.

### 6.4. Relações entre Estados e Modos

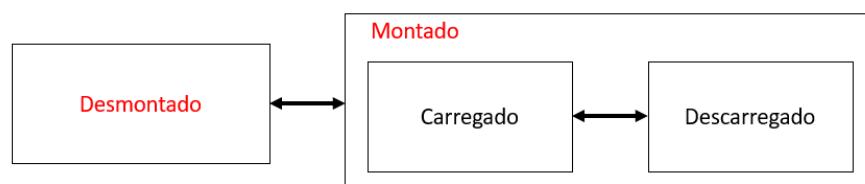


Figura 5 - Estados e Modos de Skid

|         |   |   |                           |
|---------|---|---|---------------------------|
|         | <b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>  | Nº:<br><b>ET-3000.00-1500-610-PEK-002</b> | REV.<br><b>D</b>          |
|         |   |   | FOLHA:<br><b>11 de 20</b> |
| TÍTULO: | <b>ESLINGAS, SKIDS, CAIXAS E BASES DE TESTES DE EQUIPAMENTOS SUBMARINOS</b> | <b>PÚBLICA</b>                            | <b>SUB/ES/EESUB</b>       |

## 6.5. Requisitos de Interfaces Externas

- 6.5.1 Os olhais de içamento dos skids deverão atender à uma das seguintes normas: N-2683 ou norma específica do equipamento submarino.
- 6.5.2 Os olhais de içamento dos skids deverão ser dimensionados para o transporte do skid carregado. Para os skids de ANM, em que a movimentação do equipamento no skid é realizada pelos olhais do próprio equipamento, este requisito não é aplicável.
- 6.5.3 Os olhais de içamento dos skids deverão ser submetidos a END após o teste de carga. O teste de carga e os ensaios não-destrutivos devem ser conforme indicados na DNV-ST-E271 ou norma específica do equipamento submarino.
- 6.5.4 O número de certificado de END realizado nos olhais de içamento dos skids deverá estar pintado no próprio skids, assim como a data de realização do ensaio.
- 6.5.5 Os olhais de içamento devem ser pintados de vermelho.
- 6.5.6 A capacidade de carga dos olhais de içamento deve ser pintada no skid.
- 6.5.7 Os pontos impróprios para içamento do skid deverão ser devidamente identificados como tal.
- 6.5.8 A fixação do equipamento ou ferramenta ao skid deve ser por meio de travas mecânicas e que sejam independentes do acionamento do conector do equipamento ou ferramenta.
- 6.5.9 As vigas-caixão para transporte por empilhadeira devem ter as seguintes dimensões: 130mm x 250mm (Altura x Largura).
- 6.5.10 Para os skids cujos equipamentos ou ferramentas sejam transportados através da lingada do próprio skid, as vigas-caixão para empilhadeira deverão ser projetadas adequadamente à carga do skid com o equipamento carregado.

## 6.6. Requisitos Ambientais

- 6.6.1 Os skids devem ser projetados para a movimentação de cargas no ambiente offshore.

## 6.7. Requisitos Físicos

- 6.7.1 Os skids deverão envolver todo o equipamento e seus acessórios, não ficando qualquer objeto exposto fora da barreira do skid.
- 6.7.2 O projeto dos skids deve permitir a retirada ou colocação do equipamento/ferramenta sem que os equipamentos/ferramentas sejam içados acima de 1,5m de altura durante a movimentação. Soluções propostas: skid de gaiola removível, skid de viga removível, skid de gaiola bipartida. Soluções diferentes das propostas devem ser submetidas para avaliação da Petrobras.
- 6.7.3 Os skids devem ser projetados para permitir a retirada e recolocação de sua gaiola (estruturas laterais e superior) de forma segura aos operadores e sem danos ao equipamento e seus acessórios (ex.: jumpers, hot stabs, painéis, entre outros), considerando o cenário a

|  |   |  |                        |
|--|---|--|------------------------|
|  | <b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>  | Nº: <b>ET-3000.00-1500-610-PEK-002</b> | REV. <b>D</b>          |
|  |   |  | FOLHA: <b>12 de 20</b> |
|  | <b>TÍTULO:</b><br><b>ESLINGAS, SKIDS, CAIXAS E BASES DE TESTES DE EQUIPAMENTOS SUBMARINOS</b> | <b>PÚBLICA</b>                         |                        |
|  |   |  | <b>SUB/ES/EESUB</b>    |

bordo da embarcação. Devem ser avaliados, entre outros aspectos, a forma de fixação da gaiola à base do skid, de forma que esta seja, ao mesmo tempo, robusta e de fácil manipulação pelos operadores a bordo (montagem e desmontagem). Esta análise deverá constar de forma explícita no estudo de acessibilidade e ergonomia do projeto.

6.7.4 Os skids devem ter sua parte superior protegida (grade, chapa ou rede) de forma a evitar que a lingada enrosque no equipamento durante o içamento.

## 6.8. Requisitos de Segurança

6.8.1 Os projetos dos skids devem possuir um estudo específico de acessibilidade de modo a prover condições de segurança e ergonomia para trabalho onshore e offshore, considerando todas as facilidades necessários para que a operação seja realizada de forma segura. Como por exemplo, uma facilidade para o operador subir no skid, se necessário. Este estudo de acessibilidade dever ser apresentado para avaliação e aceite da Petrobras.

## 6.9. Requisitos de Qualidade e Usabilidade

6.9.1 O certificado de END dos olhais de içamento dos skids deverá ser entregue com pelo menos 06 (seis) meses de certificação válida, contados a partir da data de entrega do equipamento.

## 6.10. Requisitos Gerais de Projeto de Construção

6.10.1 Os skids devem ter suas estruturas projetadas conforme uma das seguintes normas: API RP 2A; DNV-ST-E273; DNV-ST-E271; ISO 19902; API 17D.

6.10.2 Os skids devem ter suas extremidades pintadas com tintas ou fita reflexiva conforme **FIGURA 6**.

6.10.3 A pintura ou fita reflexiva deve manter sua refletividade por pelo menos 18 (dezoito) meses.

6.10.4 Os skids devem possuir placa de identificação contendo: número do pedido, número de parte (part number), número de série, nome(s) do(s) equipamento(s), peso, carga admissível e dimensões.

6.10.5 Os skids devem ser projetados para suportar inclinação de até 30° em relação à vertical em nas direções transversal e longitudinal, com o equipamento ou ferramenta instalado, durante transporte do skid apoiado.

6.10.6 Os pórticos para teste e hot-lines existentes no skid devem seguir padrão JIC, com o intuito de serem compatibilizados com os recursos já existentes na Petrobras.

6.10.7 Os skids devem ser dimensionados para suportar o carregamento do stack-up sobre o skid a fim de permitir a movimentação do conjunto montado, quando aplicável (exemplos: ANM+TRT+FDR, BAP+FIBAP etc.). Neste caso, a movimentação não será realizada pelos olhais do skid.

6.10.8 O skid deverá possuir um compartimento para acondicionar acessórios dos equipamentos, de forma a eliminar o risco de queda desses acessórios durante a movimentação dos equipamentos dentro do skid.

|  |   |  |                        |
|--|---|--|------------------------|
|  | <b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>  | Nº: <b>ET-3000.00-1500-610-PEK-002</b> | REV. <b>D</b>          |
|  |   |  | FOLHA: <b>13 de 20</b> |
|  | <b>TÍTULO:</b><br><b>ESLINGAS, SKIDS, CAIXAS E BASES DE TESTES DE EQUIPAMENTOS SUBMARINOS</b> | <b>PÚBLICA</b>                         |                        |
|  |   |  | <b>SUB/ES/EESUB</b>    |

6.10.9 O skid deve possuir um compartimento adequado para acondicionar o anel metálico de vedação do equipamento.

6.10.10 Todos os skids devem ser fornecidos com suas próprias eslingas.

6.10.11 Os skids devem possibilitar que o equipamento seja movimentado com os selos de vedação montados, sem que isso cause prejuízo funcional ao equipamento e sistema de vedação.

6.10.12 Os skids de MCVs, MCVs Pivotáveis e MTUs em que os equipamentos são transportados na horizontal, devem ser pivotáveis para permitir que o equipamento fique na posição vertical.



*Figura 6 – Exemplo de Pintura Reflexiva*

## 7. MATRIZ DE VERIFICAÇÃO DE REQUISITOS DE SKIDS

*Tabela 2 – Matriz de Verificação de Requisitos de Skids*

| <b>REQUISITO</b> | <b>TÍTULO</b>                | <b>MÉTODO DE VERIFICAÇÃO</b> |
|------------------|------------------------------|------------------------------|
| 6.5.1            | Norma olhais skid            | Demonstração teórica         |
| 6.5.2            | Dimensionamento olhais skid  | Demonstração teórica         |
| 6.5.3 e 6.5.4    | END Olhais skid              | Inspeção (documentação)      |
| 6.5.5            | Pintura olhais skid          | Inspeção (documentação)      |
| 6.5.6            | Pontos de içamento skid      | Inspeção (documentação)      |
| 6.5.7            | Fixação equipamento skid     | Inspeção (documentação)      |
| 6.5.8            | Dimensões vigas-caixão skid  | Inspeção (documentação)      |
| 6.5.9            | Capacidade vigas-caixão skid | Demonstração teórica         |
| 6.6.1            | Ambiente offshore skid       | Demonstração teórica         |
| 6.7.1            | Envelope skid                | Inspeção (documentação)      |

|  |   |  |                        |
|--|---|--|------------------------|
|  | <b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>  | Nº: <b>ET-3000.00-1500-610-PEK-002</b> | REV. <b>D</b>          |
|  |   |  | FOLHA: <b>14 de 20</b> |
|  | <b>TÍTULO: ESLINGAS, SKIDS, CAIXAS E BASES DE TESTES DE EQUIPAMENTOS SUBMARINOS</b> |  | <b>PÚBLICA</b>         |
|  |   |  | <b>SUB/ES/EESUB</b>    |

|                 |                          |                         |
|-----------------|--------------------------|-------------------------|
| 6.7.2 e 6.7.3   | Remoção do equipamento   | Inspeção (documentação) |
| 6.7.4           | Grade de proteção        | Inspeção (documentação) |
| 6.8.1           | Acessibilidade skid      | Demonstração teórica    |
| 6.9.1           | Certificado END skid     | Inspeção (documentação) |
| 6.10.1          | Projeto estrutural skid  | Demonstração teórica    |
| 6.10.2 e 6.10.3 | Pintura skid             | Inspeção (documentação) |
| 6.10.4          | Placa identificação skid | Inspeção (documentação) |
| 6.10.5          | Inclinação skid          | Demonstração teórica    |
| 6.10.6          | Pórticos skid            | Inspeção (documentação) |
| 6.10.17         | Stack up skid            | Demonstração teórica    |
| 6.10.8 e 6.10.9 | Compartimentos skid      | Inspeção (documentação) |
| 6.10.10         | Eslinga skid             | Inspeção (documentação) |
| 6.10.11         | Movimentação skid        | Inspeção (documentação) |
| 6.10.12         | Skid MCV                 | Inspeção (documentação) |

## 8. REQUISITOS DE CAIXAS

### 8.1. Identificação de Interfaces Externas

As caixas devem possuir as seguintes interfaces externas:

- Olhais de içamento para conexão com eslingas.
- Vigas-caixão para transporte por empilhadeira.
- Interface para o equipamento a ser transportado na caixa.

### 8.2. Identificação dos Estados e Modos

As caixas possuem os seguintes estados:

- Aberta:** Caixa sem a tampa.
- Fechada:** Caixa com a tampa.

Quando a caixa está em qualquer estado, possui os seguintes modos:

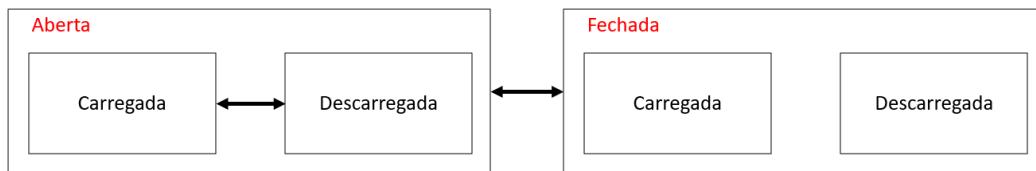
- Carregada:** Caixa está contendo o equipamento a ser transportado.
- Descarregada:** Caixa está sem o equipamento a ser transportado.

|  |   |  |                        |
|--|---|--|------------------------|
|  | <b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>  | Nº: <b>ET-3000.00-1500-610-PEK-002</b> | REV. <b>D</b>          |
|  | TÍTULO: <b>ESLINGAS, SKIDS, CAIXAS E BASES DE TESTES DE EQUIPAMENTOS SUBMARINOS</b> |  | FOLHA: <b>15 de 20</b> |
|  |   |  | <b>PÚBLICA</b>         |
|  |   |  | <b>SUB/ES/EESUB</b>    |

### 8.3. Identificação das Funções do Sistema

8.3.1 As caixas têm a função de conter os equipamentos e seus acessórios em segurança para o transporte.

### 8.4. Relações entre Estados e Modos



*Figura 7 – Estados de Modos de Caixa*

### 8.5. Requisitos de Interfaces Externas

- 8.5.1 Os olhais de içamento das caixas deverão atender à uma das seguintes normas: N-2683 ou norma específica do equipamento submarino
- 8.5.2 Os olhais de içamento das caixas deverão ser dimensionados para o transporte do caixa com o equipamento.
- 8.5.3 Os olhais de içamento das caixas deverão ser submetidos a END após o teste de carga. O teste de carga e os ensaios não-destrutivos devem ser conforme indicados na DNV-ST-E271 ou norma específica do equipamento submarino.
- 8.5.4 O número de certificado de END realizado nos olhais de içamento dos caixas deverá estar pintado na própria caixa, assim como a data de realização do ensaio.
- 8.5.5 Os olhais de içamento devem ser pintados de vermelho e ter a capacidade de carga pintada na caixa.
- 8.5.6 Os pontos impróprios para içamento da caixa deverão ser devidamente identificados como tal.
- 8.5.7 A fixação do equipamento ou ferramenta na caixa deve ser por meio de travas mecânicas e que sejam independentes do acionamento do conector do equipamento ou ferramenta.
- 8.5.8 As vigas-caixão para transporte por empilhadeira devem ter as seguintes dimensões: 130mm x 250mm (Altura x Largura).

### 8.6. Requisitos Ambientais

- 8.6.1 As caixas devem ser projetadas para a movimentação de cargas no ambiente offshore.

### 8.7. Requisitos de Segurança

- 8.7.1 Os projetos das caixas devem possuir um estudo específico de acessibilidade de modo a prover condições de segurança e ergonomia para trabalho onshore e offshore, considerando todas as facilidades necessários para que a operação seja realizada de forma segura. Como por exemplo,

|  |                              |   |                        |
|--|------------------------------|---|------------------------|
|  | <b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b> | Nº: <b>ET-3000.00-1500-610-PEK-002</b>                                      | REV. <b>D</b>          |
|  |                              |   | FOLHA: <b>16 de 20</b> |
|  | <b>TÍTULO:</b>               | <b>ESLINGAS, SKIDS, CAIXAS E BASES DE TESTES DE EQUIPAMENTOS SUBMARINOS</b> | <b>PÚBLICA</b>         |
|  |                              |   | <b>SUB/ES/EESUB</b>    |

uma facilidade para o operador subir na caixa, se necessário. Este estudo de acessibilidade dever ser apresentado para avaliação e aceite da Petrobras.

### **8.8. Requisitos de Qualidade e Usabilidade**

8.8.1 O certificado de END dos olhais de içamento das caixas deverá ser entregue com pelo menos 06 (seis) meses de certificação válida.

### **8.9. Requisitos Gerais de Projeto de Construção**

8.9.1 As caixas devem ter suas estruturas projetadas conforme uma das seguintes normas: API RP 2A; DNV-ST-E273; DNV-ST-E271; ISO 19902; API 17D.

8.9.2 As caixas devem ter suas extremidades pintadas com tintas ou fita reflexiva conforme **FIGURA 6**.

8.9.3 A pintura ou fita reflexiva deve manter sua refletividade por pelo menos 18 (dezoito) meses.

8.9.4 As caixas devem possuir placa de identificação contendo: número do pedido, número de parte (part number), número de série, nome(s) do(s) equipamento(s), peso, carga admissível e dimensões.

8.9.5 As caixas devem ser projetadas para suportar inclinação de até 30° em relação à vertical nas direções transversal e longitudinal, com o equipamento ou ferramenta instalado, durante transporte da caixa apoiada.

8.9.6 Os pórticos para teste e hot-lines existentes na caixa devem seguir padrão JIC, com o intuito de serem compatibilizados com os recursos já existentes na Petrobras.

8.9.7 No caso de caixas de proteção e transporte que são reunidas em skids, deve existir guias de orientação para a montagem das caixas dentro do skid.

8.9.8 As caixas devem possuir tampa na parte superior com vedação para evitar a entrada de sujeira e líquidos.

8.9.9 A tampa das caixas deve utilizar elementos de fixação adequados contra corrosão. Deve ser prevista garantia de que não aconteça perda dos elementos de fixação após a abertura da tampa da caixa

8.9.10 A caixa deve ter base de apoio dimensionada para dar estabilidade ao conjunto quando armazenado na vertical.

8.9.11 A caixa de transporte do suspensor de coluna deve permitir o armazenamento e movimentação unicamente na horizontal.

8.9.12 A caixa deve possuir internamente áreas que protejam de impactos e danos aos selos de vedação do equipamento.

8.9.13 Todas as bases devem ser fornecidas com suas próprias eslingas.

|  |   |  |                        |
|--|---|--|------------------------|
|  | <b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>  | Nº: <b>ET-3000.00-1500-610-PEK-002</b> | REV. <b>D</b>          |
|  |   |  | FOLHA: <b>17 de 20</b> |
|  | <b>TÍTULO:</b><br><b>ESLINGAS, SKIDS, CAIXAS E BASES DE TESTES DE EQUIPAMENTOS SUBMARINOS</b> |  | <b>PÚBLICA</b>         |
|  |   |  | <b>SUB/ES/EESUB</b>    |

## 9. MATRIZ DE VERIFICAÇÃO DE REQUISITOS DE CAIXAS

*Tabela 3 – Matriz de Verificação de Requisitos de Caixas*

| <b>REQUISITO</b> | <b>TÍTULO</b>                | <b>MÉTODO DE VERIFICAÇÃO</b> |
|------------------|------------------------------|------------------------------|
| 8.5.1            | Norma olhais caixa           | Demonstração teórica         |
| 8.5.2            | Dimensionamento olhais caixa | Demonstração teórica         |
| 8.5.3 e 8.5.4    | END Olhais caixa             | Inspeção (documentação)      |
| 8.5.5            | Pintura olhais caixa         | Inspeção (documentação)      |
| 8.5.6            | Pontos de içamento caixa     | Inspeção (documentação)      |
| 8.5.7            | Fixação equipamento caixa    | Inspeção (documentação)      |
| 8.5.8            | Dimensões vigas-caixão caixa | Inspeção (documentação)      |
| 8.6.1            | Ambiente offshore caixa      | Demonstração teórica         |
| 8.7.1            | Acessibilidade caixa         | Demonstração teórica         |
| 8.8.1            | Certificado END caixa        | Inspeção (documentação)      |
| 8.9.1            | Projeto estrutural caixa     | Demonstração teórica         |
| 8.9.2 e 8.9.3    | Pintura caixa                | Inspeção (documentação)      |
| 8.9.4            | Placa identificação caixa    | Inspeção (documentação)      |
| 8.9.5            | Inclinação caixa             | Demonstração teórica         |
| 8.9.6            | Pórticos caixa               | Inspeção (documentação)      |
| 8.9.7            | Caixas em skid               | Inspeção (documentação)      |
| 8.9.8 e 8.9.9    | Tampa caixa                  | Demonstração teórica         |
| 8.9.10           | Estabilidade caixa           | Demonstração teórica         |
| 8.9.11           | Caixa TH                     | Demonstração teórica         |
| 8.9.12           | Compartimentos caixa         | Inspeção (documentação)      |
| 8.9.13           | Eslinga caixa                | Inspeção (documentação)      |

## 10. REQUISITOS DE BASES DE TESTE

### 10.1. Identificação de Interfaces Externas

As bases de teste devem possuir as seguintes interfaces externas:

- d) 04 (quatro) olhais de içamento para conexão com eslingas.

|  |   |  |                        |
|--|---|--|------------------------|
|  | <b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>  | Nº: <b>ET-3000.00-1500-610-PEK-002</b> | REV. <b>D</b>          |
|  |   |  | FOLHA: <b>18 de 20</b> |
|  | <b>TÍTULO:</b><br><b>ESLINGAS, SKIDS, CAIXAS E BASES DE TESTES DE EQUIPAMENTOS SUBMARINOS</b> | <b>PÚBLICA</b>                         |                        |
|  |   |  | <b>SUB/ES/EESUB</b>    |

- e) Vigas-caixão para transporte por empilhadeira.
- f) Interface/mandril para o equipamento a ser testado na base.

## 10.2. Identificação dos Estados e Modos

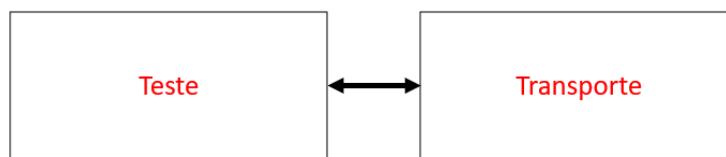
As bases de teste possuem os seguintes estados:

- g) **Teste:** Base de teste está com o equipamento montado para teste.
- h) **Transporte:** Base teste está sem o equipamento. OBS: No caso de bases de teste que também são skids de transporte (requisito 10.9.11), este estado possuirá os modos carregado e descarregado como definido em 6.2.

## 10.3. Identificação das Funções do Sistema

- 10.3.1 As bases de teste têm a função de possibilitar todos os testes funcionais e testes hidrostáticos do módulo/equipamento onshore e a bordo do barco de instalação.

## 10.4. Relações entre Estados e Modos



*Figura 8 – Estados e Modos de Base de Teste*

## 10.5. Requisitos de Interfaces Externas

- 10.5.1 Os olhais de içamento das bases de teste deverão atender à N-2683 ou à norma específica do equipamento submarino.
- 10.5.2 Os olhais de içamento das bases de teste deverão ser submetidos a END após o teste de carga.
- 10.5.3 O número de certificado de END realizado nos olhais de içamento das bases de teste deverá estar pintado na própria base, assim como a data de realização do ensaio.
- 10.5.4 Os olhais de içamento das bases de teste deverão ser submetidos a END após o teste de carga. O teste de carga e os ensaios não-destrutivos devem ser conforme indicados na DNV-ST-E271 ou norma específica do equipamento submarino.
- 10.5.5 Os pontos impróprios para içamento da base de teste deverão ser devidamente identificados como tal.
- 10.5.6 As vigas-caixão para transporte por empilhadeira devem ter as seguintes dimensões: 130mm x 250mm (A x L).
- 10.5.7 A interface para o equipamento submarino deve ter as mesmas características do hub em que ele será assentado para permitir a realização dos testes aplicáveis.

|  |   |   |                        |
|--|---|---|------------------------|
|  | <b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>  | Nº:<br><b>ET-3000.00-1500-610-PEK-002</b> | REV.<br><b>D</b>       |
|  | TÍTULO: <b>ESLINGAS, SKIDS, CAIXAS E BASES DE TESTES DE EQUIPAMENTOS SUBMARINOS</b> |   | FOLHA: <b>19 de 20</b> |
|  |   |   | <b>PÚBLICA</b>         |

## **10.6. Requisitos Ambientais**

10.6.1 As bases de teste devem ser projetadas para serem movimentadas no ambiente offshore.

## **10.7. Requisitos de Segurança**

10.7.1 Os projetos das bases de teste devem possuir um estudo específico de acessibilidade de modo a prover condições de segurança e ergonomia para trabalho onshore e offshore, considerando todas as facilidades necessários para que a operação seja realizada de forma segura. Como por exemplo, uma facilidade para o operador subir na base, se necessário. Este estudo de acessibilidade dever ser apresentado para avaliação e aceite da Petrobras.

## **10.8. Requisitos de Qualidade e Usabilidade**

10.8.1 O certificado de END dos olhais de içamento das bases de teste deverá ser entregue com pelo menos 06 (seis) meses de certificação válida.

## **10.9. Requisitos Gerais de Projeto de Construção**

10.9.1 As bases de teste devem ter suas estruturas projetadas conforme uma das seguintes normas: API RP 2A; DNV-ST-E273; DNV-ST-E271; ISO 19902; API 17D.

10.9.2 As bases de teste devem ter suas extremidades pintadas com tintas ou fita reflexiva conforme **FIGURA 6**.

10.9.3 A pintura ou fita reflexiva deve manter sua refletividade por pelo menos 18 (dezoito) meses.

10.9.4 As bases de teste devem possuir placa de identificação contendo: número do pedido, número de parte (part number), número de série, nome(s) do(s) equipamento(s), peso, carga admissível e dimensões.

10.9.5 As bases de teste devem ser projetadas para suportar inclinação de até 30° em relação à vertical nas direções transversal e longitudinal, com o equipamento ou ferramenta instalado, durante transporte da base de teste apoiada.

10.9.6 Os pórticos para teste e hot-lines existentes no skid devem seguir padrão JIC, com o intuito de serem compatibilizados com os recursos já existentes na Petrobras.

10.9.7 A base deve possuir sistema de guia para encaixe do módulo a ser testado.

10.9.8 Deverá ser fornecida proteção para o mandril da base.

10.9.9 A fixação das ferramentas e ou acessórios de testes em suas bases de teste devem ser hidráulicas e devem possuir, adicionalmente, mais uma trava mecânica por segurança

10.9.10 Todas as bases devem ser fornecidas com suas próprias eslingas.

10.9.11 Devem ser seguidos os mesmos requisitos aplicáveis a skids quando as bases de teste também tiverem a funcionalidade de transporte do equipamento ou ferramenta.

|  |   |  |                        |
|--|---|--|------------------------|
|  | <b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>  | Nº: <b>ET-3000.00-1500-610-PEK-002</b> | REV. <b>D</b>          |
|  |   |  | FOLHA: <b>20 de 20</b> |
|  | <b>TÍTULO:</b><br><b>ESLINGAS, SKIDS, CAIXAS E BASES DE TESTES DE EQUIPAMENTOS SUBMARINOS</b> | <b>PÚBLICA</b>                         |                        |
|  |   |  | <b>SUB/ES/EESUB</b>    |

## 11. MATRIZ DE VERIFICAÇÃO DE REQUISITOS DE BASES DE TESTE

| <b>REQUISITO</b> | <b>TÍTULO</b>          | <b>MÉTODO DE VERIFICAÇÃO</b> |
|------------------|------------------------|------------------------------|
| 10.5.1           | Norma olhais BT        | Demonstração teórica         |
| 10.5.2 e 10.5.3  | END olhais BT          | Inspeção (documentação)      |
| 10.5.4           | Pintura olhais BT      | Inspeção (documentação)      |
| 10.5.5           | Pontos içamento BT     | Inspeção (documentação)      |
| 10.5.6           | Vigas-caixão BT        | Inspeção (documentação)      |
| 10.5.7           | Mandril BT             | Inspeção (documentação)      |
| 10.6.1           | Ambiente offshore BT   | Demonstração teórica         |
| 10.7.1           | Acessibilidade BT      | Demonstração teórica         |
| 10.8.1           | Certificado END BT     | Inspeção (documentação)      |
| 10.9.1           | Projeto estrutural BT  | Demonstração teórica         |
| 10.9.2 e 10.9.3  | Pintura BT             | Inspeção (documentação)      |
| 10.9.4           | Placa identificação BT | Inspeção (documentação)      |
| 10.9.5           | Inclinação BT          | Demonstração teórica         |
| 10.9.6           | Pórticos BT            | Inspeção (documentação)      |
| 10.9.7           | Sistema guia BT        | Demonstração prática         |
| 10.9.8           | Proteção mandril BT    | Inspeção (documentação)      |
| 10.9.9           | Fixação BT             | Inspeção (documentação)      |
| 10.9.10          | Eslingas BT            | Inspeção (documentação)      |
| 10.9.11          | BT como skid           | Demonstração teórica         |