

 PETROBRAS	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA		Nº: ET-3000.00-1500-610-PEK-002				
	CLIENTE: E&P					FOLHA: 1 de 20	
	PROGRAMA:						
	ÁREA:						
DENGE	TÍTULO: ESLINGAS, SKIDS, CAIXAS E BASES DE TESTES DE EQUIPAMENTOS SUBMARINOS					PÚBLICA	
						SUB/ES/EESUB	
ÍNDICE DE REVISÕES							
REV.	DESCRIÇÃO 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						
E	INCLUSÃO DO ITEM 6.10.13 E RESPECTIVA LINHA DE VERIFICAÇÃO NA TABELA 2, DESTACADOS EM CINZA.						
NOTA 1: A REVISÃO D DESTA ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA FOI VERIFICADA POR CTT7, CXMW,							
	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	28/01/2026	
EXECUÇÃO	GIOVANNI	GIOVANNI	BEPPLER/BUFFON	C5D0	C5D0	DVGK	
VERIFICAÇÃO	JOVELINO	JOVELINO	JOVELINO	CTT7	NOTA 1	BEJ9	
APROVAÇÃO	HEITOR	HEITOR	MARCELLO	UP65	U4SZ	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.							

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº: ET-3000.00-1500-610-PEK-002	REV. E
			FOLHA: 2 de 20
	TÍTULO: ESLINGAS, SKIDS, CAIXAS E BASES DE TESTES DE EQUIPAMENTOS SUBMARINOS		PÚBLICA SUB/ES/EESUB

ÍNDICE

1.	INTRODUÇÃO E ESCOPO	4
2.	DOCUMENTOS APLICÁVEIS	4
2.1.	NORMAS	4
3.	DEFINIÇÕES, ACRÔNIMOS E ABREVIACÕES	4
3.1.	SIGLAS, ACRÔNIMOS E ABREVIACÕES	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

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº: ET-3000.00-1500-610-PEK-002	REV. E
			FOLHA: 3 de 20
	TÍTULO: ESLINGAS, SKIDS, CAIXAS E BASES DE TESTES DE EQUIPAMENTOS SUBMARINOS	PÚBLICA SUB/ES/EESUB	
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 16			
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. E
			FOLHA: 4 de 20
	TÍTULO: ESLINGAS, SKIDS, CAIXAS E BASES DE TESTES DE EQUIPAMENTOS SUBMARINOS	PÚBLICA	
		SUB/ES/EESUB	

1. INTRODUÇÃO E ESCOPO

- 1.1 Este documento descreve os requisitos para o desenvolvimento do projeto de Eslingas, Skids, Caixas e Bases de Testes para Equipamentos Submarinos.
- 1.2 Esta especificação é aplicável a todos os Equipamentos Submarinos e Ferramentas Submarinas a serem adquiridas para aplicação nos campos de produção da Petrobras.
- 1.3 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 ABREVIACÕES

3.1. SIGLAS, ACRÔNIMOS E ABREVIACÕES

- 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.

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

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

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 extrapolação 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 mandatária 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.

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

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

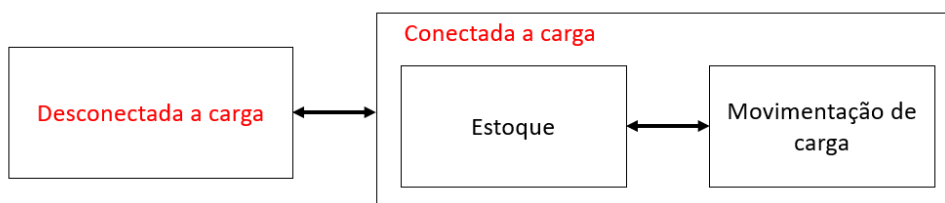


Figura 1 - Estados e Modos de Eslingas

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 sapatilhas.

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.

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

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 plaqueta 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 plaqueta 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 plaqueta mantendo as demais informações requeridas inalteradas.

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

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

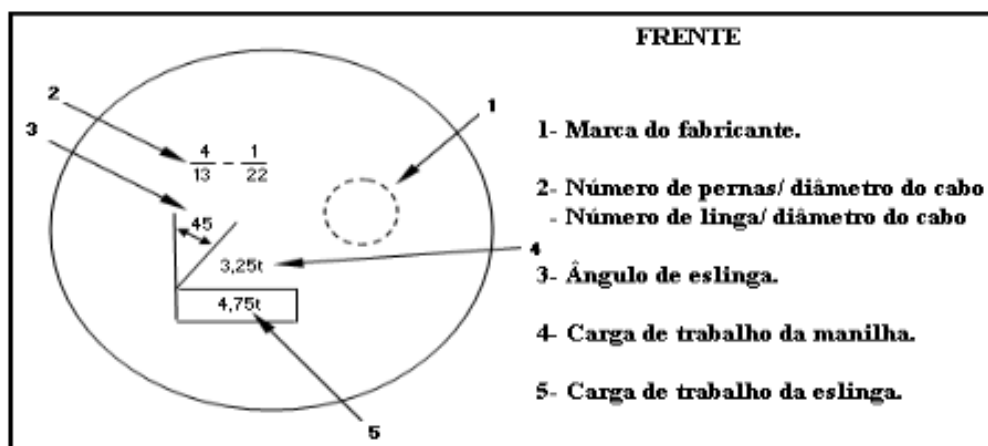


Figura 3 - Frente da plaqueta de identificação da eslinga

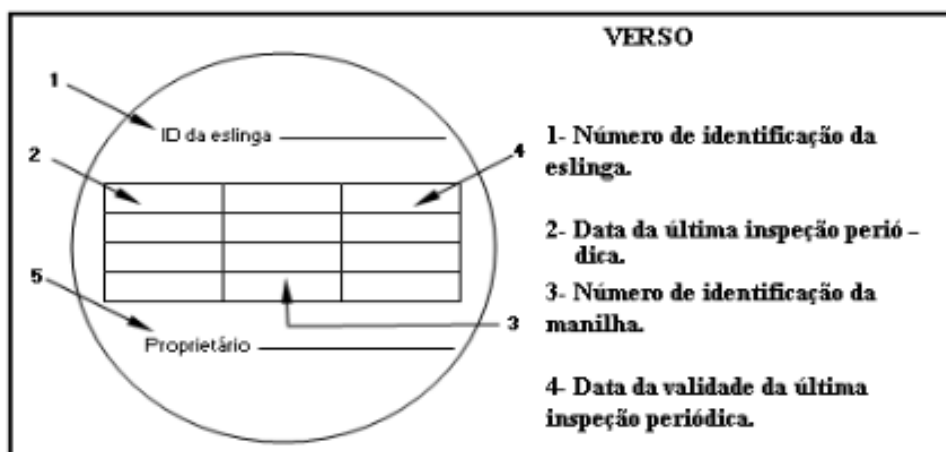


Figura 4 - Verso da plaqueta de identificação da eslinga

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. E
			FOLHA: 10 de 20
	TÍTULO: ESLINGAS, SKIDS, CAIXAS E BASES DE TESTES DE EQUIPAMENTOS SUBMARINOS		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

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

6.4. Relações entre Estados e Modos

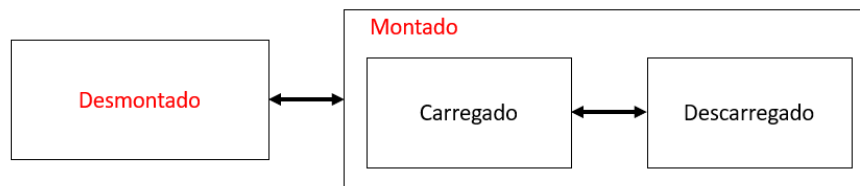


Figura 5 - Estados e Modos de Skid

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

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

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

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 deve 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.

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

- 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.
- 6.10.13 Para o projeto dos skids de transporte das capas de teste dos hubs da BAP (produção e anular), deve-se obrigatoriamente considerar a funcionalidade de que tais skids permitam a correta inspeção e troca das vedações elastoméricas com a capa posicionada diretamente no próprio skid, de forma sempre a favorecer a ergonomia e segurança a bordo.



Figura 6 – Exemplo de Pintura Reflexiva

7. MATRIZ DE VERIFICAÇÃO DE REQUISITOS DE SKIDS

Tabela 2 – Matriz de Verificação de Requisitos de Skids

REQUISITO	TÍTULO	MÉTODO DE VERIFICAÇÃO
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)

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

6.5.9	Capacidade vigas-caixão skid	Demonstração teórica
6.6.1	Ambiente offshore skid	Demonstração teórica
6.7.1	Envelope skid	Inspeção (documentação)
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)
6.10.13	Skid capas de teste dos hubs	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:

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

e) **Carregada:** Caixa está contendo o equipamento a ser transportado.

f) **Descarregada:** Caixa está sem o equipamento a ser transportado.

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

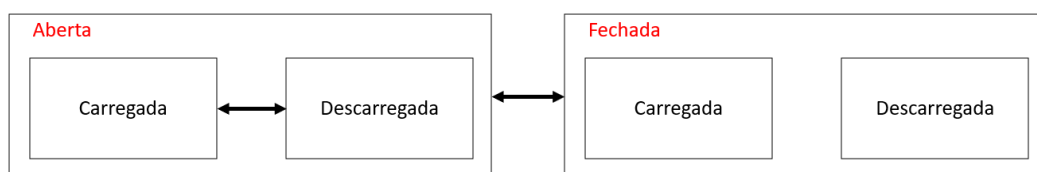


Figura 7 – Estados de Modos de Caixa

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.

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

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, uma facilidade para o operador subir na caixa, se necessário. Este estudo de acessibilidade deve 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.

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

9. MATRIZ DE VERIFICAÇÃO DE REQUISITOS DE CAIXAS

Tabela 3 – Matriz de Verificação de Requisitos de Caixas

REQUISITO	TÍTULO	MÉTODO DE VERIFICAÇÃO
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.

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

- 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 possui 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

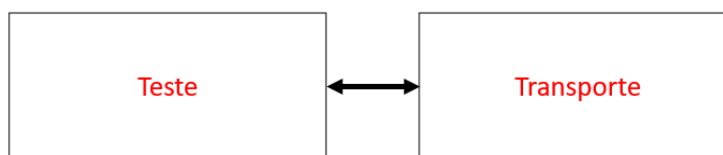


Figura 8 – Estados e Modos de Base de Teste

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.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº: ET-3000.00-1500-610-PEK-002	REV. E
			FOLHA: 19 de 20
	TÍTULO: ESLINGAS, SKIDS, CAIXAS E BASES DE TESTES DE EQUIPAMENTOS SUBMARINOS	PÚBLICA	
		SUB/ES/EESUB	

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 deve 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.

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

11. MATRIZ DE VERIFICAÇÃO DE REQUISITOS DE BASES DE TESTE

REQUISITO	TÍTULO	MÉTODO DE VERIFICAÇÃO
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