

ESTRUTURAS OCEÂNICAS - ELABORAÇÃO E APRESENTAÇÃO DE PROJETO DE UNIDADES FIXAS

Procedimento

Esta Norma substitui e cancela a sua revisão anterior.

Esta Norma é a revalidação da revisão anterior.

Cabe à CONTEC - Subcomissão Autora, a orientação quanto à interpretação do texto desta Norma. O Órgão da PETROBRAS usuário desta Norma é o responsável pela adoção e aplicação dos itens da mesma.

Requisito Mandatório: Prescrição estabelecida como a mais adequada e que deve ser utilizada estritamente em conformidade com esta Norma. Uma eventual resolução de não segui-la ("não-conformidade" com esta Norma) deve ter fundamentos técnico-gerenciais e deve ser aprovada e registrada pelo Órgão da PETROBRAS usuário desta Norma. É caracterizada pelos verbos: "dever", "ser", "exigir", "determinar" e outros verbos de caráter impositivo.

Prática Recomendada (não-mandatária): Prescrição que pode ser utilizada nas condições previstas por esta Norma, mas que admite (e adverte sobre) a possibilidade de alternativa (não escrita nesta Norma) mais adequada à aplicação específica. A alternativa adotada deve ser aprovada e registrada pelo Órgão da PETROBRAS usuário desta Norma. É caracterizada pelos verbos: "recomendar", "poder", "sugerir" e "aconselhar" (verbos de caráter não-impositivo). É indicada pela expressão: **[Prática Recomendada]**.

Cópias dos registros das "não-conformidades" com esta Norma, que possam contribuir para o aprimoramento da mesma, devem ser enviadas para a CONTEC - Subcomissão Autora.

As propostas para revisão desta Norma devem ser enviadas à CONTEC - Subcomissão Autora, indicando a sua identificação alfanumérica e revisão, o item a ser revisado, a proposta de redação e a justificativa técnico-econômica. As propostas são apreciadas durante os trabalhos para alteração desta Norma.

"A presente Norma é titularidade exclusiva da PETRÓLEO BRASILEIRO S.A. - PETROBRAS, de uso interno na Companhia, e qualquer reprodução para utilização ou divulgação externa, sem a prévia e expressa autorização da titular, importa em ato ilícito nos termos da legislação pertinente, através da qual serão imputadas as responsabilidades cabíveis. A circulação externa será regulada mediante cláusula própria de Sigilo e Confidencialidade, nos termos do direito intelectual e propriedade industrial."

CONTEC

Comissão de Normas
Técnicas

SC - 05

Instalações e Operações
Marítimas

Apresentação

As normas técnicas PETROBRAS são elaboradas por Grupos de Trabalho – GTs (formados por especialistas da Companhia e das suas Subsidiárias), são comentadas pelos Representantes Locais (representantes das Unidades Industriais, Empreendimentos de Engenharia, Divisões Técnicas e Subsidiárias), são aprovadas pelas Subcomissões Autoras – SCs (formadas por técnicos de uma mesma especialidade, representando os Órgãos da Companhia e as Subsidiárias) e aprovadas pelo Plenário da CONTEC (formado pelos representantes das Superintendências dos Órgãos da Companhia e das suas Subsidiárias, usuários das normas). Uma norma técnica PETROBRAS está sujeita a revisão em qualquer tempo pela sua Subcomissão Autora e deve ser reanalisada a cada 5 (cinco) anos para ser revalidada, revisada ou cancelada. As normas técnicas PETROBRAS são elaboradas em conformidade com a norma PETROBRAS N-1. Para informações completas sobre as normas técnicas PETROBRAS, ver Catálogo de Normas Técnicas PETROBRAS.

PREFÁCIO

Esta Norma PETROBRAS N-2116 REV. B AGO/99 é a Revalidação da Norma PETROBRAS N-2116 REV. A DEZ/96, com a adaptação do título à sua família de normas para permitir uma melhor identificação pelos usuários, não tendo sido alterado o seu conteúdo.

1 OBJETIVO

1.1 Este documento estabelece o escopo e critérios mínimos para elaboração e apresentação dos documentos de projeto de estruturas metálicas marítimas fixas de produção.

1.2 As prescrições desta Norma se aplicam aos documentos elaborados a partir da data da sua edição.

1.3 Esta Norma contém somente Requisitos Mandatórios.

2 DOCUMENTOS COMPLEMENTARES

Os documentos relacionados a seguir são citados no texto e contêm prescrições válidas para a presente Norma.

PETROBRAS N-381	- Execução de Desenho Técnico;
PETROBRAS N-1710	- Codificação de Documentos Técnicos de Engenharia;
PETROBRAS N-1812	- Plataformas e Instalações Marítimas para Produção de Petróleo;
PETROBRAS N-2064	- Emissão e Revisão de Documentos de Projeto.

3 DEFINIÇÕES

Para os propósitos desta Norma são adotadas as definições indicadas nos itens 3.1 a 3.6.10.

3.1 Elementos Complementares

Elementos não considerados como componentes da estrutura principal e usualmente incluídos de forma simplificada no modelo e analisados em separado.

3.1.1 De Convés e Módulos

- a) vigas secundárias (vigas de piso, etc.);
- b) chapas e grades de piso;
- c) passarelas;

- d) escadas;
- e) guarda-corpos;
- f) paredes (simples e corta-fogo);
- g) suportes de tubulação;
- h) guias dos condutores;
- i) pedestais de guindastes;
- j) suportes de barcos salva-vidas;
- k) torres;
- l) lanças de queimadores;
- m) helipontos;
- n) pontes de interligação;
- o) elementos dos sistemas de montagem;
- p) elementos do sistema de drenagem;
- q) elementos do sistema de pesagem;
- r) elementos do sistema de embarque;
- s) elementos dos sistemas de transporte;
- t) elementos dos sistemas de instalação;
- u) plataformas de operação;
- v) monovias;
- x) "pipe racks".

3.1.2 De Jaqueta

- a) chapas e grades de piso;
- b) passarelas;
- c) escadas;
- d) guarda-corpos;
- e) dutos (de interligação, de drenagem);
- f) tubos (I e J, coletores de óleo, de revestimento);
- g) suportes de dutos e tubos;
- h) guias dos condutores;
- i) ancoradouros;
- j) rampas de embarque;
- k) defensas (da jaqueta e dos dutos);
- l) cunhos de amarração de embarcações/olhais de atracação;
- m) luvas de estaca;
- n) dispositivos de ligação das pernas e das luvas com as estacas;
- o) anodos;
- p) elementos dos sistemas de montagem;
- q) elementos do sistema de pesagem;
- r) elementos dos sistemas de embarque;
- s) elementos dos sistemas de transporte;
- t) elementos dos sistemas de instalação.

3.1.3 De Gabarito de Perfuração

- a) quadros de guias de condutores;
- b) luvas de estacas;
- c) dispositivos de ligação das luvas com as estacas;



- d) anodos;
- e) elementos dos sistemas de montagem;
- f) elementos do sistema de pesagem;
- g) elementos dos sistemas de embarque;
- h) elementos dos sistemas de transporte;
- i) elementos dos sistemas de instalação.

3.1.4 De Fundações

- a) elementos dos sistemas de montagem de estacas;
- b) elementos dos sistemas de embarque de estacas;
- c) elementos dos sistemas de transporte de estacas;
- d) elementos dos sistemas de instalação de estacas.

3.2 Sistemas de Montagem

Sistemas utilizados na fase de montagem da estrutura. Para este documento são considerados os seguintes sistemas de montagem e respectivos elementos:

3.2.1 Sistemas de Construção

- a) bases para apoio;
- b) selas de apoio e de giro;
- c) "estais";
- d) reforços provisórios (removíveis);
- e) plataformas e passarelas provisórias;
- f) andaimes;
- g) equipamentos (guindastes, macacos, elevadores).

3.2.2 Sistemas de Nivelamento

- a) cunhos;
- b) equipamentos (macacos).

3.2.3 Sistema de Movimentação de Componentes e Pré-Fabricados

- a) reforços provisórios (removíveis);
- b) equipamentos (guindastes, carretas).

3.2.4 Sistemas de Retirada de Apoios

- a) bases para apoio;
- b) selas de apoio;
- c) equipamentos (macacos).

3.3 Sistema de Pesagem

Sistema utilizado para a pesagem da estrutura antes do embarque, composto dos seguintes elementos:

- a) bases para apoio;
- b) selas de apoio;
- c) equipamentos (macacos, células de carga).

3.4 Sistema de Embarque

Sistemas utilizados na fase de deslocamento e embarque da estrutura na balsa. Para efeito deste documento são considerados os seguintes sistemas de embarque e respectivos elementos:

3.4.1 Sistema de Deslocamento e Recuperação

- a) carreira;
- b) vigas de deslizamento do canteiro;
- c) vigas de deslizamento da balsa;
- d) patins de deslizamento ou rolamento;
- e) olhais;
- f) cabos;
- g) manilhas;
- h) equipamentos (carretas, "kramos", guinchos, macacos).

3.4.2 Sistema de Lastreamento da Balsa

- a) mangotes;
- b) tubos;
- c) bombas.

3.4.3 Sistema de Amarração da Balsa

- a) cabos;
- b) amarras;
- c) manilhas;
- d) âncoras;
- e) defensas do cais;
- f) cabeços de amarração;
- g) guinchos.

3.5 Sistemas de Transporte

Sistemas utilizados na fase de transporte da estrutura do canteiro para o local da instalação. Para efeito deste documento são considerados os seguintes sistemas de transporte e respectivos elementos:

3.5.1 Sistema de Reboque

- a) cabos;
- b) cabeços de amarração;
- c) equipamentos (rebocador, embarcação de apoio).

3.5.2 Sistema de Peiação na Balsa

- a) bases de apoio;
- b) peias (“sea-fastening”).

3.5.3 Sistema de Lastreamento

- a) mangotes;
- b) tubos;
- c) bombas.

3.6 Sistemas de Instalação

Sistemas utilizados na fase de instalação da estrutura. Para efeito deste documento são considerados os seguintes sistemas de instalação e respectivos elementos:

3.6.1 Sistema de Içamento

- a) olhais;
- b) cabos;
- c) manilhas;
- d) plataformas e passarelas provisórias;
- e) equipamentos (guindastes).

3.6.2 Sistema de Deslizamento de Módulos

- a) patins;
- b) olhais;
- c) cabos;
- d) manilhas;
- e) vigas de deslizamento do convés;
- f) batentes;
- g) equipamentos (guinchos, macacos).

3.6.3 Sistema de Acoplamento e/ou Ligação (Entre Convés, Jaquetas e Fundação)

- a) coroa;
- b) cone de encaixe (“stabbing guide”);
- c) peça de ajustagem (“transition piece”);

- d) placas de calço (“shim plate”);
- e) unhas de estacas;
- f) alinhadores de estacas (“bier-cages”);
- g) centralizadores;
- h) luvas de estacas;
- i) sistema de cimentação (dutos e seus suportes, válvulas, nata de cimentação, bombas).

3.6.4 Sistema de Lançamento (para Jaqueta e Estacas)

- a) sistema de lastreamento de balsa (mangotes, tubos, bombas);
- b) vigas de lançamento da balsa;
- c) vigas de lançamento da jaqueta;
- d) gangorra (“rocker-arm”);
- e) vigas de rolamento para estacas;
- f) tanques de flutuação;
- g) tampões (“packers”);
- h) suportes para macacos;
- i) equipamentos (macacos, rebocadores).

3.6.5 Sistema de Verticalização (para Jaqueta e Estacas)

- a) sistema de inundação (dutos e seus suportes, válvulas, bombas);
- b) tanques de flutuação;
- c) tampões;
- d) plataformas e passarelas provisórias;
- e) sistema de içamento.

3.6.6 Sistema de Posicionamento e/ou Docagem para Jaqueta

- a) olhais;
- b) cabos;
- c) manilhas;
- d) tanques de flutuação;
- e) guias de docagem da jaqueta e seus suportes;
- f) estacas de docagem do gabarito de perfuração;
- g) sistema de içamento;
- h) rebocador.

3.6.7 Sistema de Assentamento para Jaqueta

- a) sapatas provisórias;
- b) subsistema de inundação;
- c) tanques de flutuação;
- d) sistema de içamento.

3.6.8 Sistema de Cravação de Estacas para Jaqueta e Estacas

- a) prolongadores;
- b) guias de estacas;
- c) equipamentos (bate-estacas).

3.6.9 Sistema de Instalação de Estacas por Perfuração para Jaqueta e Estacas

- a) sistema de cravação;
- b) sistema de cimentação (dutos, válvulas, pasta de cimento, bombas);
- c) equipamentos (perfuratriz).

3.6.10 Sistema de Ancoragem da Estaca por Tirantes para Jaqueta e Estacas

- a) plataformas e passarelas provisórias;
- b) suportes para macacos;
- c) tirantes;
- d) bainhas;
- e) sistema de cimentação;
- f) equipamentos (perfuratriz, macaco).

4 RELAÇÃO DE DOCUMENTOS DE PROJETO

Salvo indicação em contrário, os seguintes documentos devem compor o projeto estrutural de módulos, convés, jaqueta, gabarito de perfuração, fundações e respectivos elementos complementares (para a descrição dos documentos, ver item 6):

4.1 Premissas de projeto

4.2 Memórias de cálculo

4.2.1 Análise em serviço ("in situ")

4.2.1.1 Análise de esforços e tensões da estrutura e elementos complementares:

- a) análise estática e/ou dinâmica;
- b) análises localizadas:
 - análise de impacto de ondas ("wave slamming");
 - análise de difusão de vórtices ("vortex shedding");
 - análise de colisão de embarcações;
 - análise de colapso hidrostático;
- c) análise da capacidade de carga das fundações.