

## PRODUÇÃO DE PETRÓLEO - BOMBA DE FUNDO

### Especificação

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 - 21

Materiais e Equipamentos para  
Perfuração e Produção de Petróleo

### 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-2323 REV.C NOV/99 é a Revalidação da Norma PETROBRAS N-2323 REV. B NOV/98, não tendo sido alterado o seu conteúdo.

## **1 OBJETIVO**

1.1 Esta Norma toma por base a norma API SPEC 11AX e tem por objetivo fixar os requisitos exigíveis para a aquisição de bomba de fundo para bombeamento mecânico em poço de petróleo e padronizar os tipos utilizados pela PETROBRAS.

1.2 Esta Norma se aplica a projetos iniciados a partir da data de sua edição.

1.3 Esta Norma contém Requisitos Mandatórios e Práticas Recomendadas.

## **2 DOCUMENTOS COMPLEMENTARES**

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

|                      |                                                                                                      |
|----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| API SPEC 11AX        | - Specification for Subsurface Sucker Rod Pumps and Fittings;                                        |
| NACE Standard MR0176 | - Material Requirements/Metallic Materials for Sucker-Rod Pumps for Corrosive Oilfield Environments. |

## **3 DEFINIÇÕES**

Para os propósitos desta Norma são adotadas as definições indicadas nos itens 3.1 e 3.2.

### **3.1 Bomba de Fundo para Bombeio Mecânico em Poço de Petróleo**

Bomba do tipo alternativa, constituída basicamente de pistão, camisa e válvulas, que opera imersa no poço de petróleo sendo acionada da superfície por meio de uma coluna de hastes. É comumente chamada de “bomba de fundo”.

### **3.2 Bombeio Mecânico**

Designação comumente empregada para se referir ao bombeamento mecânico que é o método de elevação artificial de petróleo onde a transferência de energia ao fluido do poço se dá através de uma bomba de fundo, conforme definida em 3.1.

#### 4 CRITÉRIO DE SELEÇÃO DE BOMBAS DE FUNDO

4.1 Os agentes agressivos atuantes nos poços devem ser avaliados quanto à corrosividade e abrasividade segundo os critérios da norma NACE Standard MR0176 e a sua influência deve ser considerada por ocasião do pedido de compra das bombas de fundo.

4.2 As opções de bombas de fundo em função dos agentes agressivos atuantes nos poços estão indicadas na TABELA 1. A escolha de uma das opções dentre as alternativas apresentadas (BF1 a BF7) deve ser efetuada com base na experiência operacional da PETROBRAS e em aspectos de ordem econômica.

**TABELA 1 - AGENTES AGRESSIVOS ATUANTES NOS POÇOS E OPÇÕES DE BOMBAS DE FUNDO PARA CADA SITUAÇÃO**

| AMBIENTE            | CORROSIVIDADE          | LEVE         |             | MODERADA         |             | SEVERA       |             |
|---------------------|------------------------|--------------|-------------|------------------|-------------|--------------|-------------|
|                     | Teor de água (%)       | menos de 25  |             | entre 25 e 75    |             | mais de 75   |             |
|                     | H <sub>2</sub> S (ppm) | menos de 10  |             | entre 10 e 100   |             | mais de 100  |             |
|                     | CO <sub>2</sub> (ppm)  | menos de 250 |             | entre 250 e 1500 |             | mais de 1500 |             |
|                     |                        |              |             |                  |             |              |             |
|                     | ABRASIVIDADE           | NÃO ABRASIVO | ABRASIVO    | NÃO ABRASIVO     | ABRASIVO    | NÃO ABRASIVO | ABRASIVO    |
|                     | ppm de sólidos         | menos de 100 | mais de 100 | Menos de 100     | mais de 100 | menos de 100 | mais de 100 |
| ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓       |                        |              |             |                  |             |              |             |
| CÓDIGO DA OPÇÃO ‘A’ |                        | BF1          | BF2         | BF2              | BF3         | BF4          | BF5         |
| CÓDIGO DA OPÇÃO ‘B’ |                        | BF2          | BF3         | BF4              | BF5         | BF6          | BF7         |

- Notas:
- 1) Deve ser adotada a corrosividade mais agressiva dentre aquelas indicadas individualmente pelos teores de água, H<sub>2</sub>S e CO<sub>2</sub>.
  - 2) Para efeito dos valores constantes da TABELA 1, quando os agentes agressivos CO<sub>2</sub> e H<sub>2</sub>S forem medidos na superfície dissolvidos na água produzida, deve ser efetuada a correção das medidas para a pressão e temperatura do fundo do poço, uma vez que nessas condições a corrosividade é maior do que na superfície.

#### 5 MATERIAIS

5.1 Os materiais dos principais componentes das bombas de fundo - camisa, pistão e válvulas, devem ser aqueles padronizados conforme indicado na TABELA 2.

5.2 Caso o pedido de compra não indique o material dos principais componentes das bombas de fundo para os quais há mais de uma possibilidade na TABELA 2, o fornecedor pode definir a escolha a seu critério. **[Prática Recomendada]**