

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA		Nº ET-3000.00-1240-276-P9D-001						
	CLIENTE: RES/EE		FOLHA: 1 de 10						
	PROGRAMA:								
	ÁREA: ELEVação E ESCOAMENTO								
	TÍTULO: Produção de Petróleo – Haste de Bombeio								
	ÍNDICE DE REVISÕES								
REV.	DESCRIÇÃO E/OU FOLHAS ATINGIDAS								
0	Original.								
A	No Item 3. Termos e Definições: alterado de <i>Grampo</i> para <i>Grampo</i> (“ <i>clamp</i> ”). No Item 4.3 Haste polida: alterados os subitens: De: b) Revestimento em “ <i>spray metal</i> ”; Para: b) Revestimento em cromo duro; De: c) Espessura mínima do revestimento de cromo: 0,254mm; Para: c) Espessura mínima do revestimento de cromo: 0,12 mm; Excluído d) Superfície metalizada por aspersão. No item 6. Requisitos de inspeção: Excluída: a NOTA A rugosidade das hastes polidas deve atender a 5.5.								
B	Inclusão da seção sobre ambientes corrosivos Modificação da tabela 1 (inclusão dos graus G e H para ambientes corrosivos) Inclusão da luva classe G Inclusão de mais detalhes sobre a haste polida com revestimento de cromo duro Inclusão de mais detalhes sobre a guia das hastes convencionais, incluindo um desenho esquemático (anexo A) e sobre suas roscas Inclusão da seção sobre o monograma								
PÚBLICA	REV. 0	REV. A	REV. B	REV. C	REV. D	REV. E	REV. F	REV. G	REV. H
DATA	15/10/2018	02/05/2024	17/10/2025						
PROJETO	GT-21-20								
EXECUÇÃO	GT-21-20	VS66	MPTR						
VERIFICAÇÃO	GT-21-20	BGF2	CJ56						
APROVAÇÃO	GT-21-20	CLD8	BGF2						
AS INFORMAÇÕES DESTES DOCUMENTOS SÃO PROPRIEDADE DA PETROBRAS, SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DE SUA FINALIDADE. FORMULÁRIO PERTENCENTE A PETROBRAS N-381 REV. H.									

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº	ET-3000.00-1240-276-P9D-001	REV.	B
	PROJETO:			FOLHA:	2 of 10
	TÍTULO:	Produção de Petróleo – Haste de Bombeio			

SUMÁRIO

1	ESCOPO.....	3
2	REFERÊNCIAS NORMATIVAS.....	3
3	TERMOS E DEFINIÇÕES.....	3
4	AMBIENTES CORROSIVOS	4
5	MATERIAIS	4
5.1	Hastes de Bombeio.....	4
5.2	Luvas	6
5.3	Haste Polida.....	6
5.4	Guia de Haste	6
5.4.1	Material	6
5.4.2	Requisitos de Dimensão das Guias.....	6
5.4.3	Tipo de Guia	6
5.5	Roscas das Hastes e Luvas	7
6	CONDIÇÕES ESPECÍFICAS.....	7
6.1	Monograma.....	7
6.2	Embalagens	7
6.3	Grampos	7
6.4	Rugosidade da Haste Polida	7
6.5	Rebaixo para Chave em Haste Polida.....	7
6.6	Ensaio para Haste Polida	7
7	REQUISITOS DE INSPEÇÃO.....	8
	ANEXO A.....	9
	ANEXO B.....	10

AS INFORMAÇÕES DESTE DOCUMENTO SÃO PROPRIEDADE DA PETROBRAS, SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DE SUA FINALIDADE.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA		Nº	ET-3000.00-1240-276-P9D-001	REV.	B
	PROJETO:				FOLHA:	3 of 10
	TÍTULO: Produção de Petróleo – Haste de Bombeio					

1 ESCOPO

Esta Norma determina requisitos complementares ao API SPEC 11B para haste de bombeio, incluindo haste polida, haste de peso, haste curta, luva e grampo.

As prescrições deste documento se aplicam a fornecimentos iniciados a partir da data de sua edição.

Esta Norma contém somente Requisitos Técnicos.

2 REFERÊNCIAS NORMATIVAS

Os documentos relacionados a seguir são indispensáveis à aplicação deste documento. Para referências datadas, aplicam-se somente as edições citadas. Para referências não datadas, aplicam-se as edições mais recentes dos referidos documentos.

Os documentos relacionados a seguir são indispensáveis à aplicação deste documento. Para referências datadas, aplicam-se somente as edições citadas. Para referências não datadas, aplicam-se as edições mais recentes dos referidos documentos (incluindo emendas).

<i>API Recommended Practice 11BR</i>	Recommended Practice for the Care and Handling of Sucker Rods.
<i>API Specification 11B</i>	Specification for Sucker Rods, Polished Rods and Liners, Couplings, Sinker Bars, Polished Rod Clamps, Stuffing Boxes, and Pumping Tees.

3 TERMOS E DEFINIÇÕES

Para os efeitos deste documento, aplicam-se os seguintes termos e definições:

Haste de bombeio (“sucker rod”)
Haste com extremidades rosqueadas para conexão seriada, com o propósito de transmitir o acionamento motriz localizado na superfície ao elemento de bombeio de subsuperfície.

Haste polida (“polished rod”)
Haste com extremidades rosqueadas, com superfície polida, para permitir a vedação entre a coluna de produção e o meio externo.

Haste curta (“pony rod”)
Haste de bombeio de comprimento reduzido, destinada a ajustar o comprimento da coluna de hastes à profundidade de assentamento da bomba.

Luva (“coupling”)
Elemento de conexão utilizado para acoplamento das hastes.

Luva de redução (“sub-coupling”)
Luva utilizada para o acoplamento de hastes de diferentes diâmetros.

Luva de haste polida (“polished rod coupling”)
Luva utilizada para o acoplamento da haste polida à coluna de hastes de bombeio.

Haste de peso (“sinker bar”)
Haste de maior diâmetro, instalada na porção inferior da coluna, destinada a conferir maior peso para eliminar a flambagem.

Guia de haste (“sucker rod guide”)

AS INFORMAÇÕES DESTES DOCUMENTOS SÃO PROPRIEDADE DA PETROBRAS, SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DE SUA FINALIDADE.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA		Nº	ET-3000.00-1240-276-P9D-001	REV.	B
	PROJETO:				FOLHA:	4 of 10
	TÍTULO: Produção de Petróleo – Haste de Bombeio					

Elemento acessório da coluna de hastes que reduz o atrito da haste com o tubo.

Grampo (“clamp”)

Elemento de fixação da haste polida.

4 AMBIENTES CORROSIVOS

Ambientes corrosivos são classificados conforme suas características físico-químicas e microbiológicas, que influenciam diretamente na taxa de degradação dos materiais metálicos. Essa classificação considera fatores como presença de água, gases agressivos (ex.: H₂S, CO₂), salinidade, temperatura e atividade bacteriana. A seguir, apresentam-se três categorias de ambientes corrosivos, utilizadas como referência para a especificação dos materiais escopo deste documento.

Tabela 1 – Ambientes Corrosivos

			Baixo	Moderado	Alto
Acelerador	Cloreto	ppm	0-5.000	5.001-20.000	>20.000
Agentes	PPCO₂	psi	0-20	21-100	>100
	PPH₂S	psi	0	0-2	>2
	Bacteria	UFC/mL	0-3	4-6	>6

5 MATERIAIS

5.1 Hastes de Bombeio

Além dos materiais de haste de bombeio e hastes curtas previstos no API Specification 11B, os materiais descritos na Tabela 1 são também aceitos.

 PETROBRAS	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA		N=	ET-3000.00-1240-276-P9D-001	REV.	B
	PROJETO:				FOLHA:	5 of 10
	TÍTULO: Produção de Petróleo – Haste de Bombeio					

Tabela 2 – Outros Materiais para Hastes de Bombeio

“Propriedades Mecânicas e Composições Químicas dos Aços das Hastes”

	Grau D Especial (DS)	Grau E (HY)	Grau F (HS)	Grau G	Grau H
Tensão de Ruptura Mínima	115kpsi	140kpsi	140kpsi	118kpsi	145kpsi
Tensão Admissível	Seguir conforme "Diagrama de Goodman Modificado" do API Recommended Practice 11BR, seção 4.2.	50kpsi independente da carga mínima.	Seguir conforme "Diagrama de Goodman Modificado" do API Recommended Practice 11BR, seção 4.2.	Seguir conforme "Diagrama de Goodman Modificado" do API Recommended Practice 11BR, seção 4.2.	Seguir conforme "Diagrama de Goodman Modificado" do API Recommended Practice 11BR, seção 4.2.
Composição Química	Aço AISI 43XX	Aço AISI 15XX	Aço AISI 41XX, AISI 43XX	Aço AISI 41XX	Aço AISI 41XX
					Baixa liga ultra-limpo Cr (min 0.90%) Mo (min 0.30%) Si (min 0.20%) Mn (max 0.65%) C (max 0.28%) Ni (max 0.25%) microaleado com B-Ti. Temperado e Revenido de pino a pino. Microestrutura mínima de 90% de martensita em seção total
Ambientes Corrosivos	Moderado	Baixo	Baixo	Alto	Moderado

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA		Nº	ET-3000.00-1240-276-P9D-001		REV.	B		
	PROJETO:					FOLHA: 6 of 10			
	TÍTULO: Produção de Petróleo – Haste de Bombeio								

5.2 Luvas

Adicionalmente às luvas previstas no API Specification 11B, pode-se especificar a luva denominada classe F, de material AISI 15XX ou AISI 86XX, com tensão mínima de ruptura 125kpsi e classe G, de material AISI 41XX*, com tensão entre 125kpsi e 155kpsi. As dimensões devem seguir as especificações da API Specification 11B.

* Composição química: baixa liga ultra-limpo Cr (min 0.90%)-Mo (min 0.30%)-Si (min 0.20%)-Mn (max 0.65%)-C (max 0.28%)-Ni (max 0.25%) microaleado com B-Ti. Microestrutura mínima de 90% de martensita em seção total

5.3 Haste Polida

Adicionalmente aos materiais de haste polida previstos no API Specification 11B, pode ser utilizada a haste revestida com camada de Cromo que deve seguir as seguintes especificações¹:

- Material base: aço AISI 4140, AISI 4142 ou AISI 46XX;
- Revestimento em “Cromo Duro”
- Espessura mínima do revestimento de Cromo: deverá ser 0,120mm
- Possuir capa dupla de cromo
- Garantir dureza de 67/70 HRC para o Cromo

¹ A haste polida deve ter um trecho sem revestimento de cromo em uma das extremidades, cujo comprimento deve ser definido na especificação técnica devida.

5.4 Guia de Haste

5.4.1 Material

A guia deverá ser fabricada em PPS — Sulfeto de Polifenileno reforçado com fibra de vidro, nos teores até 30%, assegurando alta resistência mecânica, estabilidade dimensional e desempenho térmico/químico em ambiente de produção de óleo, gás, água e sólidos.

5.4.2 Requisitos de Dimensão das Guias

A seleção da guia deverá ser realizada considerando o diâmetro nominal da haste de bombeio e o diâmetro interno do tubo de produção, assegurando comprimento mínimo de 7” para garantir adequada área de contato e estabilidade durante a operação, conforme anexo A.

5.4.3 Tipo de Guia

A guia deve apresentar geometria helicoidal contínua ao longo de seu corpo, com perfil espiral uniforme e simétrico. O desenho deve garantir espaçamento regular entre as hélices, permitindo contato distribuído com a parede interna da tubulação, conforme anexo A.

AS INFORMAÇÕES DESTE DOCUMENTO SÃO PROPRIEDADE DA PETROBRAS, SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DE SUA FINALIDADE.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA		Nº	ET-3000.00-1240-276-P9D-001	REV.	B
	PROJETO:				FOLHA:	7 of 10
	TÍTULO: Produção de Petróleo – Haste de Bombeio					

As extremidades devem ser projetadas para acoplamento adequado à haste, conforme padrão dimensional definido em projeto. A seção transversal da guia deve ser compatível com o diâmetro interno da coluna de produção, respeitando folgas operacionais para livre movimentação.

Deve ser do tipo fixa (moldada na haste) para aplicação híbrida nos métodos de elevação de BM e BCP.

5.5 Roscas das Hastes e Luvas

As roscas (pino e luva) devem ser obtidas por laminação (conformação a frio). Devem ser fornecidas com a luva previamente acoplada e com pino/luva protegidos por óleo anticorrosivo de baixo coeficiente de atrito, compatível com o make-up por deslocamento circunferencial da conexão (sem alterar a curva torque x deslocamento) e de remoção simples, sem demandar processos de limpeza complexos. Devem ser instalados protetores integrais de rosca para transporte e armazenamento.

6 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

6.1 Monograma

Todos os materiais padronizados pela API Specification 11B devem possuir monograma conforme a norma

6.2 Embalagens

Para hastes convencionais, a embalagem deve possuir dois ganchos (olhais) de içamento, posicionados em local adequado para evitar a flambagem da caixa.

Para hastes polidas, a embalagem deve ser em tubo de cartão com protetores plásticos nas roscas

6.3 Grampos

A especificação dos grampos deve atender ao API Specification 11B.

6.4 Rugosidade da Haste Polida

A rugosidade máxima admissível para haste polida, expressa pelo parâmetro Ra, é de 0,508µm (20µpol).

6.5 Rebaixo para Chave em Haste Polida

As hastes devem ter rebaixo para chave em ambas as extremidades, conforme Figura do anexo B.

6.6 Ensaios para Haste Polida

Deve-se realizar ensaio de Aderência através de Metalografia de Interface para identificação de Aderência, Espessura de capa e Porosidade.

AS INFORMAÇÕES DESTES DOCUMENTOS SÃO PROPRIEDADE DA PETROBRAS, SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DE SUA FINALIDADE.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº	ET-3000.00-1240-276-P9D-001	REV.	B	
	PROJETO:				FOLHA:	8 of 10
	TÍTULO:	Produção de Petróleo – Haste de Bombeio				

7 REQUISITOS DE INSPEÇÃO

As inspeções e ensaios requeridos, conforme API SPEC 11 B são: resistência à tração, inspeção dimensional, verificação da linearidade, inspeção visual referente ao acabamento superficial e embalagem.

Devem ser rejeitados os lotes de hastes que não atenderem aos requisitos de inspeção citados no parágrafo anterior.

AS INFORMAÇÕES DESTE DOCUMENTO SÃO PROPRIEDADE DA PETROBRAS, SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DE SUA FINALIDADE.



PETROBRAS

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

Nº **ET-3000.00-1240-276-P9D-001**

REV. **B**

PROJETO:

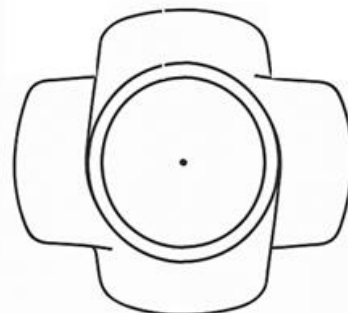
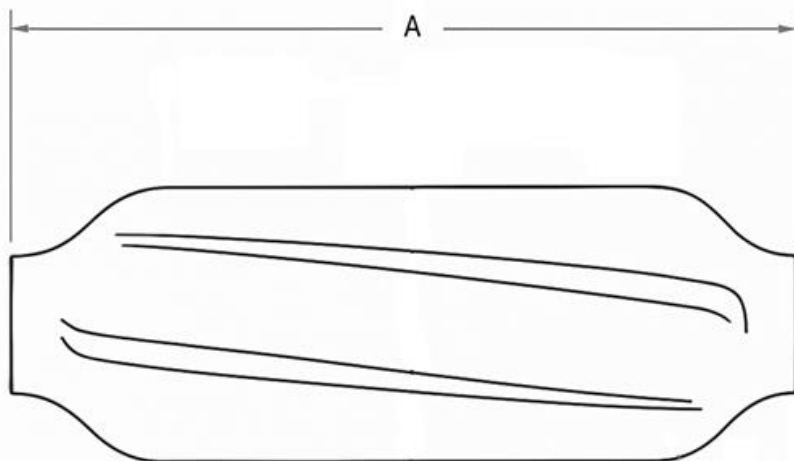
FOLHA: **9** of **10**

TÍTULO:

Produção de Petróleo – Haste de Bombeio

ANEXO A

A dimensão A deve ser no mínimo de 7"



ANEXO B

DN Haste Polida D (pol)	Comprimento do Rebaixo W1 (mm)	Largura do Rebaixo Ws (mm)
1 ½	38,1	33,3 ± 0,8
1 ¼	38,1	25,4 ± 0,8

