

 PETROBRAS	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA		Nº ET-3000.00-1210-276-PPQ-023						
	PROGRAMA: POÇOS			Folha 1 de 9					
	ÁREA: COMPLETAÇÃO								
POCOS/CTPS	TÍTULO: TAMPÃO DE FUNDO			PÚBLICO					
				POCOS/CTPS/QC					
ÍNDICE DE REVISÕES									
REV.	DESCRIÇÃO E/OU FOLHAS ATINGIDAS								
0	Emissão original.								
A	Inclusão do item 3.8. Alterações nos itens 5.3; 5.7.4; 7.1.3; e 7.1.4.								
	REV. 0	REV. A	REV. B	REV. C	REV. D	REV. E	REV. F	REV. G	REV. H
DATA	25/07/2018	21/11/2018							
EXECUÇÃO	SPO/SCA	SPO/SCA							
VERIFICAÇÃO	CTPS	CTPS							
APROVAÇÃO	CTPS/QC	CTPS/QC							
AS INFORMAÇÕES DESTE DOCUMENTO SÃO PROPRIEDADE DA PETROBRAS, SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.									
FORMULÁRIO PERTENCENTE À PETROBRAS									

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº ET-3000.00-1210-276-PPQ-023	REV. A
	POÇOS		Folha 2 de 9
	TÍTULO: TAMPÃO DE FUNDO	PÚBLICO POCOS/CTPS/QC	

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	3
2	ESCOPO.....	3
3	DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA	3
4	SIGLAS OU ABREVIATURAS	3
5	DESCRIÇÃO DOS REQUISITOS FUNCIONAIS E TÉCNICOS	4
6	DOCUMENTOS ENTREGÁVEIS.....	8
7	INSPEÇÃO E TESTES	9

 PETROBRAS	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº	ET-3000.00-1210-276-PPQ-023	REV.	A
	POÇOS			Folha 3 de 9	
	TÍTULO:	TAMPÃO DE FUNDO			PÚBLICO
				POCOS/CTPS/QC	

1 INTRODUÇÃO

O tampão de fundo visa servir como elemento de barreira mecânica nas intervenções de completação, avaliação, *workover* e abandono de poços que possuam colunas de produção / injeção com perfis de assentamento adequados aos modelos dos referidos equipamentos que vierem a ser empregados. A função deste tampão é promover a vedação em ambos os sentidos das colunas de produção e injeção, no local onde será instalado;

2 ESCOPO

Especificar os requisitos técnicos e características operacionais mínimas a serem atendidas pelos equipamentos tampões de fundo para aplicação nas intervenções em poços terrestres e marítimos.

3 DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

3.1 NACE MR 0175/ ISO 15156 - *Petroleum and Natural Gas Industries – Materials for use in H2S-containing Environments in Oil and Gas Production.*

3.2 ASTM A370 – *Standard tests methods and definitions for mechanical testing of Steel.*

3.3 API SPEC Q1/ ISO TS 29001 - *Specification for Quality Management System Requirements for Manufacturing Organizations for the Petroleum and Natural Gas Industry.*

3.4 ISO 9001 - *Quality management systems – Requirements.*

3.5 ET-3000.00-0000-972-P8L- 001 – Requisitos Gerais de Inspeção de Fabricação.

3.6 API SPEC 19AC – 2016 / ISO 14998: *Petroleum and Natural Gas Industries – Downhole Equipment – Completion Accessories.*

3.7 API 14L / ISO 16070- *Lock Mandrels and Landing Nipples*

3.8 API 14A 12A. EDIÇÃO

4 SIGLAS OU ABREVIATURAS

API – *American Petroleum Institute*

ASTM – *American Society for Testing and Materials*

ET-R – Especificação Técnica de Requisitos Gerais. Permite ao fornecedor conhecer os critérios gerais de aceitação, teste e validação de um determinado sistema, equipamento, material e/ou serviço que poderão ser utilizados na fase de verificação de efetividade de proposta técnica em processos licitatórios.

ET-RBS – Especificação Técnica para Requisição de Bens e Serviços. É um documento que contém os requisitos técnicos específicos e instruções complementares necessários à definição de escopo da contratação do sistema, equipamento, material e/ou serviço.

FMEA – *Failure Module and Effect Analysis.*


FMECA – *Failure Mode, Effects and Criticality Analysis.*

IFC – *International Federation of Corrosion.*

ISO - *The International Organization for Standardization.*

NACE - *National Association of Corrosion Engineers.*

NIST – *National Institute of Standards and Technology.*

 PETROBRAS	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº ET-3000.00-1210-276-PPQ-023	REV. A
	POÇOS		Folha 4 de 9
	TÍTULO: TAMPÃO DE FUNDO	PÚBLICO	
			POCOS/CTPS/QC


5 DESCRIÇÃO DOS REQUISITOS FUNCIONAIS E TÉCNICOS


- 5.1 Os tampões de fundo deverão prover vedação elastomérica nos dois sentidos. Deverão ser instalados / retirados em poços verticais e desviados através de operações com arame, utilizando ferramentas intercambiáveis para uso diversos, de diâmetro apropriado;
- 5.2 Os tampões de fundo deverão possuir um mecanismo capaz de equalizar as pressões acima e abaixo dos mesmos, permitindo assim sua retirada. Este mecanismo poderá ser mecânico, através de operações de arame, ou poderá se dar por meio eletrônico, acionado remotamente através de sensores ou temporizadores. Neste caso a instalação / retirada do tampão poderá ser feita através de operações de cabo elétrico e/ou Flexitubo, além das operações com arame;
- 5.3 Nos modelos de tampão onde os mecanismos de equalização possuam vedações elastoméricas, estas deverão ser validadas de acordo com os testes de estanqueidade previstos nas normas API 14L / API 14 A / API SPEC 19 AC além dos testes adicionais previstos no item 7.1.
- 5.4 O Tampão de Fundo poderá ser requerido para suportar o diferencial de pressão máximo de trabalho de acordo com as seguintes classes de pressão.
- 5000 psi
 - 10000 psi
 - 15000 psi
- 5.5 Os tampões de fundo deverão atender a temperatura de operação de acordo com as seguintes faixas de temperatura:

Tabela 1: Ranges de temperatura para a aplicação de elastômeros.

CENÁRIO	FUNDO		SUBMARINO	
	Tmín (°C)	Tmáx (°C)	Tmáx (°C)	Tmáx (°C)
1	82	130	4	25
2	50	85		

- 5.6 Os tampões de fundo deverão possuir extremidade inferior em formato cônico para facilitar a descida na coluna e seu assentamento no perfil correspondente, instalado na coluna.
- 5.7 Os tampões de fundo deverão obedecer aos requisitos técnicos das normas do item 3, que abordam:

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº ET-3000.00-1210-276-PPQ-023	REV. A
	POÇOS		Folha 5 de 9
	TÍTULO: TAMPÃO DE FUNDO	PÚBLICO POCOS/CTPS/QC	
<p>5.7.1 Requisitos mínimos de materiais que estejam sob estado de tensão de tração e trabalhem com óleo e/ou gás com H₂S (NACE MR 0175/ ISO 1515), o laboratório para a executar os testes necessários deverá ser credenciado pela Agência Nacional do Petróleo (ANP), se o laboratório for norte americano ou europeu deve ser credenciado respectivamente pela NACE ou IFC.</p> <p>5.7.2 Metodologia padronizada para testes mecânicos em aços (ASTM A370). Os testes que poderão ser solicitados são: ensaio Charpy (tenacidade), ensaio de tração (obtenção do limite de escoamento plástico e obtenção do limite de ruptura do material), ensaios de dureza Vickers e Rockwell C (para verificar se o material atende ao requisito de dureza mínimo requerido pelas normas NACE MR 0175/ ISO 15156). O laboratório de teste mecânico deverá ser certificado pelo INMETRO, ou pelo NIST se o laboratório for norte-americano.</p> <p>5.7.3 A instalação de manufatura deverá estar qualificada para atender aos sistemas de gerenciamento de qualidade para a indústria de petróleo e gás natural (API SPEC Q1/ ISO TS 29001).</p> <p>5.7.4 Os testes de qualificação para os tampões de fundo estão descritos no item 7. As travas deverão possuir grau de validação Q1 V1 e o conjunto trava + sub de equalização deverá ser qualificado nos testes descritos no item 7.1.</p> <p>5.8 O peso do equipamento Tampão de Fundo, incluindo o das ferramentas, não poderá exceder a capacidade útil do arame utilizado pela Petrobras de 1.500 lb de tração.</p> <p>5.9 Os tampões de fundo deverão ser recuperáveis sem perda das suas propriedades. A reutilização no mesmo ou em outro poço pode ser precedida de sua manutenção na superfície.</p> <p>5.10 Os tampões de fundo poderão possuir, em suas hastes de equalização, quando aplicável, coletor de peixes de 1m, a ser especificado na ET-RBS;</p> <p>5.11 Os tampões de fundo deverão possuir metalurgia conforme o especificado na ET-RBS. As metalurgias usualmente empregadas pela PETROBRAS são: Cr 1%, Cr 9%, Cr13%, SCr13% ou Super Duplex (25Cr7Ni7Mo);</p> <p>5.12 Complementando essa ET-R, na ET-RBS, afim de determinar o elastômero apropriado, deverão ser informados as condições e limitações de cenário dos poços, tais como: composição do meio, pH, temperatura, presença de CO₂, H₂S, hidrocarbonetos aromáticos, etc;</p> <p>5.13 Os tampões de fundo deverão ser submetidos ao procedimento de teste apresentado na seção 8 para ser considerado tecnicamente qualificado para o fornecimento.</p> <p>5.14 Os tampões de fundo deverão possuir tratamento anti-engripante em todas as suas conexões. Estas deverão ser desengraxadas por solventes, jateadas com oxido de alumínio de granulometria 100 mesh e revestidas com bissulfeto de molibdênio.</p> <p>5.15 Os tampões de fundo deverão possuir dimensão externa que permita instalação <i>through tubing</i> nos perfis de assentamento normalmente utilizados pela PETROBRAS, a ser especificado na ET-RBS:</p>			

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº ET-3000.00-1210-276-PPQ-023	REV. A
	POÇOS		Folha 6 de 9
	TÍTULO: TAMPÃO DE FUNDO	PÚBLICO POCOS/CTPS/QC	

- 5.15.1 Atenderem à faixa usual de tubos empregados nas colunas de produção / injeção:
- 3 1/2" (9,2 lb/ft)
 - 4 1/2" (12.6 / 13.5 lb/ft)
 - 5 1/2" (17 / 23 lb / ft)
 - 6 5/8" (24 / 28 lb/ft)
- 5.15.2 Serem compatíveis com os diâmetros das restrições previstas destas colunas conforme tabela 2 a seguir;



 PETROBRAS	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº ET-3000.00-1210-276-PPQ-023	REV. A
	POÇOS		Folha 7 de 9
	TÍTULO: TAMPÃO DE FUNDO		PÚBLICO

Tabela 2: Diâmetros das restrições nas colunas de produção


Tubo (coluna)			Drift de Passagem (tubos)	Restrição de passagem
OD Nominal	Range de Peso	Perfis de Assentamento		
2 3/8"	4,6 a 5,8 lb/ft	1,81" / 1,87"	1,87" a 1,99"	1,87"
2 7/8"			2,32" a 2,44"	2,230"
3 1/2"	9,2 a 10,2 lb/ft	2,62" / 2,75" / 2,81"	2,865"	2,810"
4 1/2"	11,6 a 15,1 lb/ft	3,50" / 3,56" / 3,62" / 3,68"	3,865"	3,688"
5 1/2"	17 lb/ft	4,125" / 4,313" / 4,437"	4,89"	4,437"
	20 a 23 lb/ft		4,67" a 4,78"	
6 5/8"	20 a 24 lb/ft		5,92" a 6,05"	4,437"

Observação: A coluna "restrição de passagem" leva em consideração o menor ID utilizado nas completações da PETROBRAS, acima perfil no qual será instalado o tampão, sendo normalmente o perfil da válvula de segurança (*DHSV*). No caso de haver camisa instalado na *DHSV*, as operações de assentamento e retirada dos tampões deverão ser de modo "acopladas";

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº ET-3000.00-1210-276-PPQ-023	REV. A
	POÇOS		Folha 8 de 9
	TÍTULO: TAMPÃO DE FUNDO	PÚBLICO POCOS/CTPS/QC	

6 DOCUMENTOS ENTREGÁVEIS

- 6.1 Todos os documentos devem ser disponibilizados em meio eletrônico no formato PDF.
- 6.2 Documentos descritos a seguir são escopo de fornecimento e devem estar disponíveis para análise e aprovação técnica:
- Desenho esquemático do tampão de fundo.
 - Desenhos mecânicos dos principais componentes do tampão contendo dimensões e detalhamento técnico suficiente para atender a operações de assentamento e retirada.
 - Desenho técnico contendo o dimensional dos equipamentos bem como, pressão de colapso, resistência à pressão interna, resistência à tração e a metalurgia conforme as normas supracitadas. As informações de dureza, composição química e limite de escoamento mínimo também deverão estar contidas na proposta técnica.
 - A falta de clareza, organização e objetividade na apresentação das informações poderão acarretar na desqualificação do proponente.
- 6.3 O manual técnico de cada componente deverá conter pelo menos: part number, descrição de cada item, os materiais utilizados na fabricação, limitação operacional e relatório de testes de qualificação.
- 6.4 Procedimentos operacionais detalhados de instalação, manutenção e recuperação.
- 6.5 Histórico de instalações do tampão com a descrição das falhas ocorridas, descrição do ambiente operacional da instalação, local da instalação, data da instalação, data da falha e modelo do equipamento (tecnologia). O histórico também deve contemplar os sucessos e insucessos observados na retirada.
- 6.6 FMEA e estudos de confiabilidade do sistema. A FMEA deve conter uma análise até o nível de componente com seus modos de falha e a atribuição de probabilidade de ocorrência e severidade associadas. As conclusões e recomendações devem conter as medidas que visam reduzir a taxa de falha ou mitigar seus efeitos. Os dados de referência utilizados para avaliação da probabilidade de ocorrência e severidade deverão ser de falhas em sistemas com a tecnologia descrita nesta ET. Os estudos e memórias de cálculo deverão ser reportados em relatórios e devem ser fornecidos.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº ET-3000.00-1210-276-PPQ-023	REV. A
	POÇOS		Folha 9 de 9
	TÍTULO:	TAMPÃO DE FUNDO	PÚBLICO
			POCOS/CTPS/QC

7 INSPEÇÃO E TESTES

7.1 Requerimentos de Testes de Qualificação

- 7.1.1 O tampão de fundo deverá ser qualificado através de testes em fábrica, com acompanhamento de representantes de terceira parte, que devem estar em conformidade com as normas constantes no item 3.
- 7.1.2 As descrições de todos os testes e seus resultados devem ser rigorosamente reportados assim como os dados de inspeção e rastreabilidade dos materiais utilizados e enviados para conhecimento da Petrobras.
- 7.1.3 Os testes de estanqueidade das travas deverão ser realizados conforme a norma API SPEC 19AC – 2016 / ISO 14998, além das normas API 14 L /API 14A . O grau requerido para o teste de validação é V1, o requisito de qualidade é Q1 para materiais metálicos (tabela 4 – sumário de requisitos de qualidade), e anexo A (requisitos de validação de testes para todos os produtos), item A.3.3. As temperaturas de teste serão as máximas e mínimas mostradas par cada um dos três cenários de aplicação apresentados na tabela 1 (item 5.4).
- 7.1.4 Além dos testes acima, deverão ser realizados testes de estanqueidade adicionais para validação do conjunto (trava + sub de equalização) utilizando fluido e gás (N₂), em pelo menos 3 steps: 500 psi, pressão de trabalho, e com 1 ½ vez a pressão de trabalho, conforme item 5.4 desta ET-R, no(s) sentido(s) de vedação requerido(s), utilizando-se perfil de teste apropriado. O critério de aceitação será a comprovação de 100% de vedação tanto para fluido como para gás (bubble tight) mediante registro em carta por 15 minutos.
- 7.1.5 Os testes de assentamento, travamento e retirada do perfil após o teste de estanqueidade deverão ser executados com os aplicadores e pescadores utilizados nas operações nos poços, com os pinos de cisalhamentos originais, inclusive efetuando-se as percussões mecânicas necessárias para cisalhamento destes pinos. Estas ações visam aferir se os tampões não sofrerão acunhamento nos perfis. Após retirada, os tampões deverão ser inspecionados para verificação de possíveis deformações e/ou alteração de suas medidas originais.

7.2 Requerimentos de inspeção e recebimento.

- 7.2.1 Os requisitos mínimos de inspeção de fabricação a serem atendidos em compras de válvula de retenção para lançamento de esfera encontram-se na especificação técnica ET-3000.00 -1000-972-P8L-001 que pode ser obtida no Canal fornecedor da Petrobras (<http://sites.petrobras.com.br/CanalFornecedor/portugues/requisitocontratacao/requisitocontratacao.asp>).
- 7.2.2 As etapas previstas no plano de inspeção e testes poderão ser testemunhadas por um representante legal da Petrobras e conduzido pelo fabricante de forma a demonstrar que todos os componentes do dispositivo atendem ou superam estas especificações técnicas.