

 <b>PETROBRAS</b>	<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>	Nº: ET-2000.00-1100-000-PPQ-008
	PROGRAMA: <b>POÇOS</b>	Folha 1 de 20
	ÁREA: <b>PERFURAÇÃO</b>	Revisão 0
<b>POCOS/CTPS/QC</b>	<b>TÍTULO: SERVIÇO DE FLUIDOS DE PERFURAÇÃO, COMPLETAÇÃO E TRATAMENTOS QUÍMICOS</b>	PÚBLICO
		POCOS/CTPS/QC

### ÍNDICE DE REVISÕES

REV.	DESCRIÇÃO E/OU FOLHAS ATINGIDAS
0	Edição original

	REV. 0	REV. A	REV. B	REV. C	REV. D	REV. E	REV. F	REV. G	REV. H
DATA	15/02/2019								
PROJETO	POCOS/CTPS/DT								
EXECUÇÃO									
VERIFICAÇÃO	POCOS/CTPS								
APROVAÇÃO	POCOS/CTPS/QC								

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

FORMULÁRIO PERTENCENTE À PETROBRAS

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº ET-2000.00-1100-000-PPQ-008	REV. 0
	POCOS		Folha 2 de 20
	TÍTULO:	SERVIÇO DE FLUIDOS DE PERFURAÇÃO, COMPLETAÇÃO E TRATAMENTOS QUÍMICOS	PÚBLICO POCOS/CTPS/QC

## SUMÁRIO

1. ESCOPO .....	3
2. TERMOS E DEFINIÇÕES .....	3
3. DESCRIÇÃO DOS REQUISITOS FUNCIONAIS E TÉCNICOS.....	5
4. REQUISITOS TÉCNICOS COMPLEMENTARES .....	14

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº ET-2000.00-1100-000-PPQ-008	REV. 0
	POCOS		Folha 3 de 20
	TÍTULO: SERVIÇO DE FLUIDOS DE PERFURAÇÃO, COMPLETAÇÃO E TRATAMENTOS QUÍMICOS		PÚBLICO POCOS/CTPS/QC

## 1 ESCOPO

### 1.1 Serviços de fluidos de perfuração, completação e tratamentos químicos em poços de petróleo e/ou gás descritos a seguir:

- 1.1.1 Serviços de fornecimento, fabricação, tratamento, reposição, manutenção, descarte e retirada de fluidos de perfuração próprios, utilizados na perfuração de poços nas unidades marítimas da PETROBRAS.
- 1.1.2 Serviços de fornecimento, operação e manutenção dos kits de equipamentos, materiais e reagentes de laboratório, utilizados nas análises dos fluidos de perfuração e completação.
- 1.1.3 Serviços de bombeio, pressurização, e mistura de fluidos diversos em equipamentos de superfície e subsuperfície.
- 1.1.4 Disponibilização de tecnologias de fluidos de perfuração com uso de formulações próprias adequadas à perfuração de poços nas unidades marítimas da PETROBRAS.
- 1.1.5 Serviços de fabricação, filtração, tratamento, manutenção, descarte e retirada de fluidos utilizados nas operações de completação, avaliação e restauração de poços.
- 1.1.6 Serviços de tratamentos químicos diversos, como inibição de hidratos, sequestro de H<sub>2</sub>S em óleo e gás, inibição de incrustação, etc.

### 1.2 Serviços para atendimento aos requisitos ambientais vigentes, providenciando a execução de testes ambientais, a emissão da documentação e relatórios necessários.

### 1.3 Serviços de tratamento e destinação final dos resíduos gerados nas operações de perfuração, completação, avaliação e restauração dos poços.

## 2 TERMOS E DEFINIÇÕES

**2.1 Estação de fluidos e sólidos a granel:** é o local indicado pela PETROBRAS onde serão para fabricação, tratamento, embarque e desembarque de fluidos e sólidos a granel necessários às operações de prestação dos serviços de fluido de perfuração e completação.

**2.2 Programa de Fluidos:** é o documento que contém as diretrizes de operação competentes à disciplina de fluidos de perfuração e completação, como por exemplo, mas não limitadas a:

- Propriedades físico-químicas dos fluidos
- Composição química dos fluidos
- Procedimentos operacionais pertinentes;

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº ET-2000.00-1100-000-PPQ-008	REV. 0
	POCOS		Folha 4 de 20
	TÍTULO: <b>SERVIÇO DE FLUIDOS DE PERFURAÇÃO, COMPLETAÇÃO E TRATAMENTOS QUÍMICOS</b>	PÚBLICO POCOS/CTPS/QC	

- Descrição dos fluidos envolvidos nas diferentes operações
- Planos de contingência (perda de circulação, prisão de coluna, gases ácidos, etc)
- Procedimentos que garantam o atendimento aos requisitos ambientais vigentes
- Definição de volume mínimo disponível de fluido para a intervenção

**2.3 Fluidos inservíveis: fluidos cujas propriedades impedem a sua reutilização como fluidos de perfuração ou de completação, por não atenderem aos requisitos previstos na legislação ambiental.**

**2.4 Fluidos fora de conformidade: fluidos cujas propriedades não permitem sua utilização, sendo, porém, passíveis de acondicionamento (fluidos não aquosos com razão invertida) ou descarte na própria locação (fluidos aquosos usados, fluidos de completação sujos, etc.).**

**2.5 Fluidos de perfuração para construção de fases sem retorno: fluidos de perfuração argilosos ou poliméricos que garantam a limpeza do poço de fases de grande diâmetro (maiores de 26") com retorno para o fundo do mar, perfuradas antes da descida do BOP.**

**2.6 Fluido padrão: fluidos que apresentam peso específico inferior a 12,5 ppg e serão submetidos a temperatura estática de fundo inferior a 250°F, no caso de fluidos aquosos, e 300°F, no caso de fluidos não aquosos.**

**2.7 Fluido HPHT: fluidos que excedem os limites estabelecidos acima.**

**2.8 Perdas inerentes: são aquelas que ocorrem durante a perfuração da fase devido a filtração, fluido agregado aos cascalhos descartados e fluidos abandonados em anulares confinados, limitadas ao volume calculado pela fórmula a seguir:**

$$PI = 0,8 \times \text{capacidade da fase (bbl/m)} \times \text{comprimento perfurado (m)}$$

**2.9 Perdas acidentais (PA): são aquelas que excedam numericamente o volume estimado de perdas inerentes (PI), tais como perdas para formação, total de fluido inservível por contaminação com óleo da formação ou outro tipo de incidente sem responsabilidade da contratada.**

**2.10 Preenchimento de poço para fases com retorno: é o volume teórico de fluido suficiente para preencher o poço revestido, riser e linhas de kill, choke e booster, e pelo menos, o sand trap e um tanque de circulação, somado ao volume teórico do poço aberto multiplicado por 1,8.**

- VTP = Volume teórico de poço revestido + Riser + Linhas

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº ET-2000.00-1100-000-PPQ-008	REV. 0
	POCOS		Folha 5 de 20
	TÍTULO: <b>SERVIÇO DE FLUIDOS DE PERFURAÇÃO, COMPLETAÇÃO E TRATAMENTOS QUÍMICOS</b>	PÚBLICO POCOS/CTPS/QC	

- VT = Volume dos tanques (sand trap + tanque de circulação)
- VTPA = Volume teórico do poço aberto

Preenchimento de poço (bbl) = VTP + VT+ VTPA\*1,8

**2.11 Se o programa de fluidos prever a continuidade do mesmo tipo de fluido entre fases consecutivas de perfuração, será considerada na fase subsequente a taxa de tratamento de fluidos entre fases (TTF) correspondente a 1/3 do preenchimento do poço revestido e linhas de kill, choke e booster, somados ao volume teórico do poço aberto multiplicado por 1,8.**

TTF (bbl) = VTP/3 + VTPA\*1,8

**2.12 Testes ambientais: é o conjunto de testes realizados por laboratório externo, que comprove o pleno atendimento aos requisitos ambientais vigentes, podendo ser de características físico-químicas, ecotoxicológicas ou de biodegradabilidade.**

**2.13 Fluidos agressivos: fluidos que apresentam efeito abrasivo por incorporação de sólidos particulados de qualquer granulometria (areia, esfera de vidro, calcita grossa, bauxita e cerâmica sinterizada, pasta de cimento e outros, em suspensão), ou efeito corrosivo sobre as peças metálicas, gaxetas ou mangueiras do sistema de circulação, tais como soluções ácidas, solventes orgânicos inflamáveis, etc.**

**2.14 Fluidos não agressivos: fluidos que não apresentam efeito abrasivo ou corrosivo. Em condições normais, os fluidos descritos abaixo não serão considerados agressivos:**

- Água do mar
- Fluidos de completação e perfuração
- Emulsões
- Álcool em solução com concentração inferior a 40% em volume
- Álcool anidro em pequenos volumes (menos que 20 bbl)
- Óleo diesel e querosene, com solvente mútuo em concentração inferior a 10%
- Bases orgânicas (ex: parafina, olefina, etc)

### **3 DESCRIÇÃO DOS REQUISITOS FUNCIONAIS E TÉCNICOS**

#### **3.1 FLUIDOS DE PERFURAÇÃO E COMPLETAÇÃO**

3.1.1 Os serviços poderão ser prestados em quaisquer tipos de sondas de perfuração marítima a serviço da PETROBRAS.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº ET-2000.00-1100-000-PPQ-008	REV. 0
	POCOS		Folha 6 de 20
	TÍTULO: <b>SERVIÇO DE FLUIDOS DE PERFURAÇÃO, COMPLETAÇÃO E TRATAMENTOS QUÍMICOS</b>	PÚBLICO POCOS/CTPS/QC	

- 3.1.2 Todos os aditivos, fluidos e insumos para os serviços de fluidos de perfuração e completação deverão ser fornecidos exclusivamente pela prestadora de serviços.
- 3.1.3 Os fluidos de perfuração e completação deverão ser fornecidos e mantidos durante toda a operação, com as propriedades físico-químicas definidas em comum acordo com a PETROBRAS.
- 3.1.4 A prestadora de serviços deverá fornecer uma carteira de fluidos que contemple pelo menos uma formulação das seguintes descrições de fluidos, excetuando-se aqueles indicados como não obrigatórios. Todas as formulações deverão passar, previamente, pela análise técnica da PETROBRAS a fim de garantir o enquadramento das formulações a cada descrição.
- 3.1.5 Fluidos de perfuração aquosos para fases sem retorno:
- 3.1.5.1 Fluidos viscosos argilosos: fluidos argilosos para construção de fases sem retorno que garantem a limpeza do poço em fases de grande diâmetro (17,5" a 42"). Os fluidos serão preparados basicamente com argila ativada, que deverá estar disponível na sonda a granel.
- 3.1.5.2 Fluidos viscosos poliméricos: fluidos poliméricos para perfuração sem retorno que garantem a limpeza do poço em fases de grande diâmetro (17,5" a 42"). Os fluidos serão preparados basicamente com biopolímero, que deverá estar disponível na sonda. A utilização dessa opção deverá ser aprovada previamente pela PETROBRAS.
- 3.1.5.3 Fluidos viscosos adensados com controle de filtrado: fluidos argilosos ou poliméricos para descida de revestimento após a perfuração de fases de grande diâmetro sem retorno (17,5" a 42"). A composição desses fluidos se baseia nas composições dos fluidos viscosos argilosos e dos fluidos viscosos poliméricos, adicionando-se um controlador de filtrado e um adensante. O fluido deverá ser fabricado com salmoura, água doce ou água do mar, utilizando o adensante para ajuste do peso necessário. A salinidade mínima deverá ser de 50.000 mg/L de NaCl.
- 3.1.5.4 Fluidos para perfuração "*pump and dump*": fluidos viscosos concentrados de alto peso e viscosidade utilizados para amortecer o poço durante as perfurações sem retorno na presença de formações portadoras de água, óleo ou gás com pressão superior a pressão hidrostática da água do mar. Esses fluidos poderão ser fabricados previamente nas estações de fluidos e deverão ser adensados para peso específico acima de 14,0 ppg.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº ET-2000.00-1100-000-PPQ-008	REV. 0
	POCOS		Folha 7 de 20
	TÍTULO: <b>SERVIÇO DE FLUIDOS DE PERFURAÇÃO, COMPLETAÇÃO E TRATAMENTOS QUÍMICOS</b>		PÚBLICO POCOS/CTPS/QC

### 3.1.6 Fluidos de perfuração aquosos para fases com retorno:

- 3.1.6.1 Fluidos para perfuração de reservatórios (*drill-in*): fluidos poliméricos que causam o mínimo dano ao reservatório e formam reboco de fácil remoção. Também devem garantir a limpeza e estabilidade do poço, perfilagem a poço aberto, testemunhagem, descida de revestimento e todas estas operações com a mínima possibilidade de prisão por diferencial. Os fluidos *drill-in* devem ter como característica básica a solubilidade do reboco em água ou ácido, ou serem passíveis de ataques por enzimas ou oxidantes fortes.
- 3.1.6.2 Fluidos de média inibição: fluidos poliméricos para perfuração de poços verticais e direcionais de baixa inclinação, que garantem a limpeza e estabilidade do poço. Também devem permitir a perfilagem a poço aberto, testemunhagem, descida de revestimento e todas estas operações com a mínima possibilidade de prisão por diferencial. Os fluidos devem conter, no mínimo, um polímero inibidor de argila, obrigatoriamente.
- 3.1.6.3 Fluidos de alta inibição: fluidos poliméricos para perfuração de poços direcionais de alta inclinação e horizontais, que garantem a limpeza e estabilidade do poço. Também devem permitir a perfilagem a poço aberto, testemunhagem, descida de revestimento e todas estas operações com a mínima possibilidade de prisão por diferencial. Os fluidos devem conter, no mínimo, três inibidores de argila não salinos, obrigatoriamente, sendo pelo menos dois poliméricos. O inibidor polimérico 1 deverá ser catiônico ou anfotérico e o inibidor polimérico 2 deverá ser um polímero de cadeia longa.
- 3.1.6.4 Fluidos multifuncionais: fluidos para perfuração de poços direcionais de alta inclinação e horizontais que apresentam inibição química suficiente para folhelhos reativos, causam o mínimo dano ao reservatório e formam reboco de fácil remoção. Também devem garantir a limpeza e estabilidade do poço, perfilagem a poço aberto, testemunhagem, descida de revestimento e todas estas operações com a mínima possibilidade de prisão por diferencial. Os fluidos multifuncionais devem apresentar reboco solúvel em água ou ácido, ou serem passíveis de ataques por enzimas ou oxidantes fortes.
- 3.1.6.5 Fluidos para alta pressão e alta temperatura (HPHT): fluidos argilosos e/ou poliméricos que permitem a perfuração de poços com temperatura de fundo superior a 250°F e densidade superior a 12,0 ppg.
- 3.1.6.6 Fluidos adensados com sólidos micronizados: fluidos de alta densidade, que utilizam adensantes com diâmetro médio de partícula (D50) menor ou igual a 2 micrometros e diâmetro máximo de 10 micrometros.

### 3.1.7 Fluidos de perfuração não aquosos:

- 3.1.7.1 Fluido de emulsão inversa: fluidos não aquosos cuja reologia é pouco influenciada pela variação de temperatura do poço (reologia plana). Os fluidos deverão apresentar razão óleo/água mínima de 65/35 e ser

	<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>	Nº ET-2000.00-1100-000-PPQ-008	REV. 0
	<b>POCOS</b>		Folha 8 de 20
	TÍTULO: <b>SERVIÇO DE FLUIDOS DE PERFURAÇÃO,          COMPLETAÇÃO E TRATAMENTOS QUÍMICOS</b>		PÚBLICO POCOS/CTPS/QC
<p>           fabricados com uma base orgânica que atenda os requisitos ambientais vigentes. A densidade dos fluidos poderá variar na faixa de 7,5 ppg até 13,0 ppg, sendo 10,0 ppg o valor de referência, e a atividade da fase aquosa deverá ser igual ou menor a 0,80.         </p> <p> <b>3.1.7.2</b> Fluidos de emulsão inversa para alta pressão e alta temperatura (HPHT): fluidos não aquosos que permitem a perfuração de poços com temperatura de fundo superior a 300°F e densidade superior a 12,0 ppg.         </p> <p> <b>3.1.8</b> Tampões de combate à perda         </p> <p> <b>3.1.8.1</b> Tampões convencionais de LCM (calcários fino, médio, grosso e/ou outros materiais laminares, em flocos ou outra morfologia): os materiais que compõem os tampões de LCM deverão estar disponíveis na sonda como contingência em caso de perdas de circulação. A Contratada deverá manter estoque de material a bordo suficiente para a fabricação de pelo menos 300 bbl de tampão. Não caberá pagamento pelo consumo desses tampões, visto que eles serão fabricados utilizando-se o próprio fluido do sistema.         </p> <p> <b>3.1.8.2</b> Tampões de filtrado relaxado ou de <i>squeeze</i>: a Contratada deverá dispor de pelo menos um sistema desse tipo para utilização em casos de combate à perda de circulação e manter estoque de material a bordo suficiente para a fabricação de pelo menos 100 bbl de tampão.         </p> <p> <b>3.1.8.3</b> Tampão reticulado, aglomerante hidráulico ou gel hidratável: a Contratada deverá dispor de pelo menos um sistema desse tipo para utilização em casos de combate à perda de circulação e manter estoque de material a bordo suficiente para a fabricação de pelo menos 100 bbl desse tipo de tampão.         </p> <p> <b>3.1.8.4</b> A Contratada poderá empregar tampões de combate a perda com tecnologia alternativa às descritas nos itens anteriores, quando solicitado e aprovado pelo corpo técnico da PETROBRAS.         </p> <p> <b>3.1.9</b> Fluidos de completação         </p> <p> <b>3.1.9.1</b> Fluidos de completação: fluidos compostos por água do mar, salmoura de cloreto de sódio, cloreto de cálcio ou brometo de cálcio e um pacote de aditivos (alcalinizante, bactericida, preventores de emulsão e sequestrante de oxigênio).         </p> <p> <b>3.1.9.2</b> Fluido de injeção: fluidos compostos por água industrial, cloreto de amônio e um pacote de aditivos (alcalinizante, bactericida, preventores de emulsão e sequestrante de oxigênio).         </p> <p> <b>3.1.9.3</b> Packer-fluids: fluidos compostos por água do mar, salmoura de cloreto de sódio, cloreto de cálcio ou brometo de cálcio e um pacote de aditivos         </p>			

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº ET-2000.00-1100-000-PPQ-008	REV. 0
	POCOS		Folha 9 de 20
	TÍTULO:	SERVIÇO DE FLUIDOS DE PERFURAÇÃO, COMPLETAÇÃO E TRATAMENTOS QUÍMICOS	
			PÚBLICO POCOS/CTPS/QC

(alcalinizante, bactericida, inibidor de corrosão, preventores de emulsão e sequestrante de oxigênio).

- 3.1.9.4 Fluidos de completação lubrificado: fluidos compostos por água do mar ou salmoura de cloreto de sódio e um pacote de aditivos (alcalinizante, bactericida, inibidor de corrosão, lubrificante, preventores de emulsão e sequestrante de oxigênio).
- 3.1.9.5 Tampões viscosos com biopolímeros: tampões fabricados a partir de fluidos de completação e adição de biopolímero (goma xantana) com o objetivo de promover o carregamento de sólidos nas intervenções de poços.
- 3.1.9.6 Tampão tensoativo para limpeza de coluna e revestimento: tampões fabricados com água industrial ou água do mar e adição de surfactantes, floculantes e solventes com o objetivo de facilitar a troca de fluido de perfuração por fluido de completação, minimizando a geração de resíduos.
- 3.1.9.7 Os fluidos base para a fabricação (água do mar ou salmouras) deverão estar enquadrados no limite de 30 N.T.U de turbidez.

### 3.2 ANÁLISES QUÍMICAS E ECOTOXICOLÓGICAS

- 3.2.1 Todos os fluidos deverão atender as exigências constantes no Projeto de Monitoramento de Fluidos e Cascalhos (PMFC) emitido pela PETROBRAS e demais requisitos ambientais vigentes na legislação para atendimento ao Órgão Ambiental. No momento da apresentação da proposta técnica os laudos ambientais dos fluidos deverão estar disponíveis e em conformidade com as formulações apresentadas.
- 3.2.2 A prestadora de serviços deverá realizar os ensaios requeridos para atendimento ao PMFC e demais requisitos ambientais vigentes de acordo com os compartimentos, limites e metodologias de referências descritos a seguir:

	<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>	Nº ET-2000.00-1100-000-PPQ-008	REV. 0
	<b>POCOS</b>		Folha 10 de 20
	TÍTULO: <b>SERVIÇO DE FLUIDOS DE PERFURAÇÃO, COMPLETAÇÃO E TRATAMENTOS QUÍMICOS</b>		PÚBLICO POCOS/CTPS/QC

<b>Ensaio</b>	<b>Compartimento</b>	<b>Limites</b>	<b>Metodologia de Referência</b>
Ecotoxicidade aguda com o organismo <i>Mysidopsis juniae</i>	FPBA, FPBNA, FCBA	CL50-96h $\geq$ 30.000 ppm da FPS	ABNT-NBR 15308 e ABNT NBR 15469 vigentes
Ecotoxicidade aguda com organismo de sedimento – ensaio com 96h de exposição	FPBNA	Igual ou menos tóxico que o padrão de fluido de perfuração de base olefínica interna (C16-C18)	ABNT – NBR 15638 vigente, (Métodos EPA 1644)
Metais e metaloides (As, Al, Ba, Cd, Cr, Cu, Fe, Hg, Mn, Mo, Ni, Pb, Si, V e Zn)	FPBA, Casc_A, FCBA, Casc_NA	–	EPA 7471 (para Hg) e EPA 3052 EPA 6010 (para outros metais)
Concentração de Hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (HPA-16 prioritários)	FPBA, Casc_A, FCBA, Casc_NA	< 10 ppm	EPA 8270

Legenda: FPBA – Fluido de Perfuração de Base Aquosa; FPBNA – Fluido de Perfuração de Base Não Aquosa; FCBA – Fluido Complementar de Base Aquosa; Casc\_A – Cascalho com FPBA aderido; Casc\_NA – Cascalho com FPBNA aderido

3.2.3 Adicionalmente, a prestadora de serviços deverá realizar ensaio para detecção de óleo da formação em fluidos de perfuração de base não aquosa por CG-MS utilizando o método EPA 1655.

3.2.4 Caberá à prestadora de serviços a elaboração e execução de um plano de amostragem dos estoques de baritina e base orgânica que será submetido pela PETROBRAS ao órgão ambiental, de forma a garantir o atendimento dos seguintes requisitos:

	<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>	Nº ET-2000.00-1100-000-PPQ-008	REV. 0
	<b>POCOS</b>		Folha 11 de 20
	TÍTULO: <b>SERVIÇO DE FLUIDOS DE PERFURAÇÃO, COMPLETAÇÃO E TRATAMENTOS QUÍMICOS</b>		PÚBLICO POCOS/CTPS/QC

<b>Aditivos</b>	<b>Análises</b>	<b>Método</b>
<b>Baritina</b>	Cádmio*	EPA 3050
	Mercúrio**	EPA 7471
	Metais (Al, As, Pb, Cu, Cr, Fe, Mn, Mo, Ni, Si, V, Zn)	EPA 3050 e EPA 6010 ou 6020
<b>Olefina</b>	Hidrocarboneto policíclico aromático (HPA)***	EPA 1654 ou EPA 8270
	Ecotoxicidade em sedimento marinho	EPA 1644 e EPA 1646
	Potencial de biodegradabilidade	EPA 1647.

\*concentração máxima de 3mg/kg    \*\*concentração máxima de 1mg/kg    \*\*\*concentração inferior a 10 ppm

- 3.2.5 A prestadora de serviços deverá utilizar recursos de laboratórios próprios dos laboratórios ou subcontratados, tais como equipamentos, instrumentos, materiais, vidrarias, soluções, reagentes químicos e microbiológicos (meios de cultura e organismos), e demais recursos necessários, para a realização dos ensaios requeridos.
- 3.2.6 A prestadora de serviços deverá fornecer embalagens herméticas e frascos de amostragem, de acordo com a natureza dos ensaios requeridos, em quantidade e volume suficientes para a realização dos ensaios requeridos.
- 3.2.7 A prestadora de serviços deverá submeter à aprovação da PETROBRAS o procedimento de coleta e preservação das amostras ambientais de acordo com a natureza de cada ensaio requerido, as cartas controle dos organismos teste que serão adotados na realização dos ensaios de avaliação de ecotoxicidade e a estrutura modelo de conteúdo e formatação dos laudos analíticos das análises químicas.
- 3.2.8 A prestadora de serviços deverá estar acreditada, ou em processo de acreditação no INMETRO, segundo a ABNT NBR ISO/IEC 17.025:2005, ou versão mais atual, para os ensaios ecotoxicológicos que exigirem este tipo de metodologia.
- 3.2.9 A prestadora de serviços deverá dispor de sistema informatizado que garanta a confiabilidade e rastreabilidade dos registros, relatórios, boletins de resultados e informações das amostras, tais como identificação, tipo de amostra, data de entrada no laboratório, solicitante, ensaios realizados, lotes de meios (água e sedimento) para cultivo de organismos-teste e ensaios com amostras, laudos liberados e suas eventuais revisões realizadas, entre outros aspectos relevantes para a avaliação da qualidade dos ensaios.
- 3.2.10 A prestadora de serviços deverá dispor de um sistema interno de Gestão do Laboratório e Controle e Garantia de Qualidade dos serviços prestados, evidenciando auditorias internas e instrumentos utilizados.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº ET-2000.00-1100-000-PPQ-008	REV. 0
	POCOS		Folha 12 de 20
	TÍTULO: <b>SERVIÇO DE FLUIDOS DE PERFURAÇÃO, COMPLETAÇÃO E TRATAMENTOS QUÍMICOS</b>		PÚBLICO POCOS/CTPS/QC

### 3.3 GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS

3.3.1 A prestadora de serviços deverá ser responsável pelo gerenciamento dos resíduos gerados por ela mesma na execução das atividades inerentes às operações, provendo a coleta no porto, transporte terrestre, tratamento e destinação final adequada, de acordo com a legislação aplicável.

3.3.2 Caberá à Contratada prover produtos químicos necessários para prevenção de geração de H<sub>2</sub>S nas embarcações de transporte de fluidos e cascalhos.

3.3.3 Resíduos sob responsabilidade da Contratada, para os quais caberá ressarcimento dos custos de destinação final pela PETROBRAS:

- Sólidos gerados nas atividade de perfuração, completação, avaliação e restauração de poços, que não possam ser descartados na locação
- Fluidos de perfuração e completação, colchões ou similares, que não possam ser descartados na própria locação
- Fluidos inservíveis (aquosos e não aquosos);
- Resíduos líquidos provenientes da lavagem de revestimento e tanques

3.3.4 Resíduos sob responsabilidade da Contratada, para os quais não caberá ressarcimento dos custos de destinação final:

- Embalagens vazias, sacos ou outros materiais inservíveis (restos de produtos químicos, lubrificantes, peças de equipamentos substituídas, etc.) oriundos dos insumos para fabricação e tratamento de fluidos de perfuração e completação utilizados durante a execução da prestação dos serviços.
- Qualquer resíduo gerado em função da atividade da Contratada por erro operacional ou omissão.

### 3.4 SERVIÇOS ESPECIALIZADOS COM USO DE EQUIPAMENTOS MÓVEIS

#### 3.4.1 Serviço de filtração

3.4.1.1 O serviço de filtração tem o objetivo de remover as partículas sólidas presentes nas soluções salinas que compõem o fluido de completação. O processo de filtração consiste em duas etapas: a primeira em filtros de placa cujo elemento filtrante é a terra diatomácea e a segunda em filtros de cartucho para realização da filtração absoluta. A unidade de filtração deverá atender aos requisitos mínimos técnicos e de desempenho relacionados a seguir:

- A Contratada deverá prover um tanque de dispersão do elemento filtrante e filtro de placa para filtração preliminar do fluido em terra diatomácea.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº ET-2000.00-1100-000-PPQ-008	REV. 0
	POCOS		Folha 13 de 20
	TÍTULO:	SERVIÇO DE FLUIDOS DE PERFURAÇÃO, COMPLETAÇÃO E TRATAMENTOS QUÍMICOS	
			PÚBLICO POCOS/CTPS/QC

- A Contratada deverá prover filtro de cartucho para realização de filtração absoluta de 2 micrometros.
- A Contratada deverá dispor de bombas de circulação e linhas de mistura para realizar as conexões necessárias à filtração.
- A capacidade mínima de processamento da unidade deverá ser de 200 bbl/h.
- A Contratada deverá fornecer fluido filtrado com turbidez igual ou inferior a 30 NTU para que seu serviço seja considerado satisfatório.

#### 3.4.2 Serviços de bombeio de fluidos com unidade de baixa potência - 250 HHP até 500 HHP

3.4.2.1 Os serviços de bombeio consistem em um conjunto de equipamentos para operações de bombeio e pressurização com a finalidade de movimentar fluidos em superfície e subsuperfície nas operações Poderão ser empregados também em testes de segurança de poço e testes de equipamentos ou ferramentas na superfície ou sub superfície.

3.4.2.2 Quando uma mistura contiver fluido agressivo, todo o volume bombeado será considerado como tal. Nas operações em que a adição do constituinte agressivo se der à jusante das unidades de bombeio, este volume não será considerado fluido agressivo.

3.4.2.3 Para fins de dimensionamento do equipamento, informa-se que em contratações anteriores o conjunto básico apresentou a configuração típica apresentada a seguir:

- Unidade de bombeio monobomba de 250 ou 500 HHP montada em skid com eslingas
- Linhas de ataque de 2" e/ou 3" certificadas para até 15,000 psi para realizar as operações nas unidades marítimas atendendo aos limites de vazão e pressão solicitados nas operações
- Medidor de vazão com totalizador digital e registrador de pressão

3.4.2.4 O conjunto básico deverá atender aos requisitos técnicos relacionados a seguir :

- Possuir dispositivo de segurança para limitar máxima pressão de trabalho, com ajuste da pressão máxima.
- Possuir linha de ataque de comprimento mínimo de 50 m de 2" ou 3" de diâmetro e acessórios (válvulas e conexões etc.), certificadas para até 15.000 psi. Em casos excepcionais, poderão ser solicitados linhas de ataque e acessórios (válvulas e conexões) extras, sem ônus para a PETROBRAS.
- Possuir nstrumentação que possibilite o monitoramento analógico e digital da vazão de bombeio, volume bombeado e pressões de trabalho. Também deverá permitir o registro das vazões e pressões de bombeio de acordo com curva de performance da bomba apresentada.
- Possuir ferramentas, peças e consumíveis para instalação e torque de conexões e desmobilização. Não será permitido o uso de marretas para torque de conexões.
- Trabalhar com as variações de vazão especificadas abaixo:

Potência (HHP)	Vazão requerida (bpm)
250	0,3 a 4,0
500	2,0 a 8,0

- Em operações de gravel pack deverão ser utilizadas duas bombas de 500 HHP para atingir vazões entre 4,0 e 16,0 bpm.

### 3.4.3 Serviço de mistura de fluidos em batelada (batch mixer)

3.4.3.1 Consiste em um sistema de mistura empregado no preparo de colchões, tampões de combate a perda, fluido de completação, ácido e outros que não possam ser preparados nos tanques da unidade marítima.

3.4.3.2 Para fins de dimensionamento do equipamento, informa-se que, em contratações anteriores, a unidade de mistura apresentou a configuração típica apresentada a seguir:

- Tanques de aço inox ou aço carbono com agitadores
- Capacidade nominal de 100 bbl dividida em dois tanques
- Bomba(s) para mistura e transferência

### 3.4.4 Serviço de mistura de fluidos em linha (mix on the fly)

3.4.4.1 Consiste em um sistema que permita a mistura controlada de dois fluidos de densidades diferentes a fim de fabricar continuamente um fluido com densidade suficiente para amortecimento de poço em operações de "pump and dump".

3.4.4.2 O equipamento misturador de fluidos em linha deverá apresentar os requisitos técnicos a seguir:

- Válvulas que permitam mudanças instantâneas de proporções de fluxo
- Sistema de medição de vazão em tempo real e um monitor que apresente essas leituras. A resolução e a acurácia das leituras devem ser de no mínimo 1,0 gpm e 10,0 gpm, respectivamente.
- Vazão mínima de 500 gpm em cada linha de sucção
- Dimensões e peso reduzidos, ou seja, compatíveis com instalação na sala de tanques da unidade marítima

## 4 REQUISITOS TÉCNICOS COMPLEMENTARES

### 4.1 FORNECIMENTO DE EQUIPAMENTOS E MATERIAIS

4.1.1 Todos os insumos necessários para testes de laboratório inerentes às operações com fluidos de perfuração e completação deverão ser de responsabilidade da Contratada, assim como a aferição e calibração dos

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº ET-2000.00-1100-000-PPQ-008	REV. 0
	POCOS		Folha 15 de 20
	TÍTULO: SERVIÇO DE FLUIDOS DE PERFURAÇÃO, COMPLETAÇÃO E TRATAMENTOS QUÍMICOS		PÚBLICO

mesmos. Estes insumos deverão ser dimensionados para atender os seguintes testes:

- Teste rotineiros de fluidos de perfuração conforme norma API 13
- Teste de teor de areia em óleo
- Teste de BSW
- Densidade de salmouras
- Ponto de fulgor
- Turbidez
- Teste de oxigênio em fluidos
- Sheen test
- Teste RPE
- Detecção de H<sub>2</sub>S
- Determinação de pH em fluidos de completção

## 4.2 TÉCNICOS DE FLUIDOS

4.2.1 Os profissionais requisitados deverão ter registro no Conselho Regional de Química (CRQ), estando devidamente habilitados para exercer as atribuições pertinentes ao objeto da prestação de serviços, e possuir certificação nos seguintes cursos:

- Curso de controle de poço (Well Control)
- Curso de fluidos de perfuração (fluidos aquosos e não aquosos)
- Curso de educação ambiental
- Curso de gerenciamento de riscos inerentes à atividade
- Curso de regras básicas de Segurança, Meio Ambiente e Saúde (SMS)
- CBSP – Curso Básico de Segurança em Plataformas
- Curso de escape de aeronave submersa ( HUET)

4.2.2 Os profissionais requisitados deverão estar aptos a realizar as análises e testes de laboratório inerentes às atividades de fluidos.

4.2.3 Este posto de trabalho deverá estar disponível em regime de sobreaviso, 24 horas por dia, todos os dias da semana, estando limitado a 12 horas de trabalho por profissional.

## 4.3 APOIO TÉCNICO EM TERRA

4.3.1 A prestadora de serviços deverá possuir um laboratório em território nacional a fim de dar suporte, sempre que solicitado, à realização de testes, ensaios tecnológicos, controle de qualidade dos insumos e simulações com fluidos de perfuração, tais como, inibição e inchamento de argilas, ensaios de

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº ET-2000.00-1100-000-PPQ-008	REV. 0
	POCOS		Folha 16 de 20
	TÍTULO: <b>SERVIÇO DE FLUIDOS DE PERFURAÇÃO, COMPLETAÇÃO E TRATAMENTOS QUÍMICOS</b>		PÚBLICO POCOS/CTPS/QC

filtração, lubricidade, quebra de emulsão e simulação física de combate a perda.

- 4.3.2 A prestadora de serviços deverá prover a realização de testes em laboratório próprio, contratado ou fora do Brasil, tais como, ensaios de prevenção de danos e retorno de permeabilidade, reologia e estabilidade de fluidos não aquosos em PVT , ensaios de corrosão e prevenção de hidratos.

#### 4.4 ESTAÇÕES DE FLUIDOS E GRANÉIS

- 4.4.1 A prestadora de serviços deverá operar estações de fluidos e granéis sólidos de terceiros em portos previamente definidos pela PETROBRAS para fabricação, manutenção, armazenamento e transferências para embarcações desses insumos.

- 4.4.2 A empresa terceirizada responsável pelas estações de fluidos e granéis sólidos deverá ser ressarcida pela prestadora de serviços em caso de dano a materiais e/ou equipamentos, com possibilidade ou não de recuperação, por responsabilidade da prestadora de serviços. A comprovação de responsabilidade deverá ocorrer por meio de avaliação de um representante PETROBRAS.

#### 4.5 OPERADORES DE EQUIPAMENTOS MÓVEIS

- 4.5.1 Os profissionais requisitados deverão apresentar qualificação técnica para exercer as atribuições pertinentes ao objeto da prestação de serviços conforme descrição a seguir:

Profissional	Escolaridade Mínima	Experiência Mínima	Documentação Comprobatória	Obs.
Operador Auxiliar de equipamento	2º grau completo	4 anos na atividade específica de atuação	<u>Escolaridade:</u> Certificado de conclusão do segundo grau ou declaração da instituição de ensino  <u>Experiência</u> Carteira de Trabalho ou Declaração do Empregador atual e/ou anteriores	Os profissionais deverão atuar em ambiente offshore



PETROBRAS

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

Nº

ET-2000.00-1100-000-PPQ-008

REV.

0

POCOS

Folha 17 de 20

TÍTULO:

SERVIÇO DE FLUIDOS DE PERFURAÇÃO,  
COMPLETAÇÃO E TRATAMENTOS QUÍMICOS

PÚBLICO

POCOS/CTPS/QC

			atestando as atividades de atuação.	
	Ou			
	Curso Técnico em áreas correlatas às atividades industriais de operação e manutenção de equipamentos	Não é requerida experiência	<u>Escolaridade</u> Certificado de conclusão de formação técnica ou declaração da instituição de ensino . Registro no CREA ou CRQ  <u>Experiência</u> NA	
	<u>Formação Obrigatória para Ambos</u>  Treinamento específico para operação e manutenção do respectivo equipamento	-	<u>Formação Obrigatória para Ambos</u>  Certificado ou declaração da Contratada para o treinamento específico	
Técnico Operador de Serviço	Curso Técnico em áreas correlatas às atividades industriais de operação e manutenção de equipamentos  Capacitação para:	2 anos na atividade específica de atuação	<u>Escolaridade</u> Certificado de conclusão de formação técnica ou declaração da instituição de ensino  Registro no CREA ou CRQ  Certificado ou declaração da Contratada para o treinamento específico	Os profissionais deverão atuar em ambiente offshore

	<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>		Nº ET-2000.00-1100-000-PPQ-008	REV. 0
	<b>POCOS</b>			Folha 18 de 20
	TÍTULO: <b>SERVIÇO DE FLUIDOS DE PERFURAÇÃO,          COMPLETAÇÃO E TRATAMENTOS QUÍMICOS</b>			PÚBLICO POCOS/CTPS/QC
	Treinamento específico para operação e manutenção do respectivo equipamento		Certificado de conclusão dos cursos: ✓ Trabalhos em altura ✓ Espaço confinado  <u>Para experiência</u> Carteira de Trabalho ou Declaração do Empregador atual e/ou anteriores atestando as atividades de atuação.	
Engenheiro Responsável técnico	Graduação em Engenharia Química, Mecânica ou Química industrial.  Capacitação comprovada através de treinamento específico para área fim.	5 anos de atuação em atividades relacionadas ao respectivo equipamento.	<u>Para escolaridade</u> Certificado de conclusão da graduação ou declaração da instituição de ensino  Registro no CREA ou CRQ  Certificado ou declaração da Contratada para o treinamento específico  <u>Para experiência</u> Carteira de Trabalho ou Declaração do Empregador atual e/ou anteriores atestando as atividades de atuação.	Os profissionais deverão atuar em ambiente onshore, sendo que o custo com este serviço deve compor o custo de todos os serviços contratados.
Engenheiro de Campo	Graduação em Engenharia  Capacitação comprovada através de treinamento	5 anos de atuação em atividades relacionadas ao respectivo equipamento.	<u>Para escolaridade</u> Certificado de conclusão da graduação em Engenharia ou declaração da instituição de ensino	Os profissionais deverão atuar nas linhas de serviços de

	<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>		Nº ET-2000.00-1100-000-PPQ-008	REV. 0
	<b>POCOS</b>			Folha 19 de 20
	TÍTULO: <b>SERVIÇO DE FLUIDOS DE PERFURAÇÃO,          COMPLETAÇÃO E TRATAMENTOS QUÍMICOS</b>			PÚBLICO POCOS/CTPS/QC
	específico para área fim.		Registro no CREA ou CRQ Certificado ou declaração da Contratada para o treinamento específico  Para <u>experiência</u> Certificado ou declaração da Contratada para o treinamento específico  Certificado de conclusão de curso de trabalhos em altura  Para <u>experiência</u> Carteira de Trabalho ou Declaração do Empregador atual e/ou anteriores atestando as atividades de atuação.	instalação de equipamentos em ambiente offshore .
Formação obrigatória para todos os profissionais	Capacitação para: ✓ Curso de educação ambiental  ✓ Curso de gerenciamento de riscos inerentes à atividade  ✓ Curso de regras básicas de SMES	-	Certificado de conclusão dos cursos: ✓ Curso de educação ambiental  ✓ Curso de gerenciamento de riscos inerentes à atividade  ✓ Curso de regras básicas de SMES	-

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº ET-2000.00-1100-000-PPQ-008	REV. 0
	POCOS		Folha 20 de 20
	TÍTULO:	SERVIÇO DE FLUIDOS DE PERFURAÇÃO, COMPLETAÇÃO E TRATAMENTOS QUÍMICOS	PÚBLICO
			POCOS/CTPS/QC

- 4.5.2 Além dos cursos mencionados na tabela acima, os profissionais envolvidos nas operações de bombeio devem possuir o curso de controle de poço fundamental.
- 4.5.3 Os profissionais requisitados deverão estar aptos a operar, dar manutenção e preencher listas de verificação de seus equipamentos quando solicitado.
- 4.5.4 Os profissionais requisitados deverão estar aptos a realizar ensaios seguindo a metodologia de retorta API, atendendo as normas de SMS exigidas pela PETROBRAS.
- 4.5.5 Os profissionais que forem realizar trabalhos em altura e/ou espaço confiando deverão estar capacitados para estas atividades e com seus certificados dentro do prazo de validade.

(FIM DO ANEXO)