

TRANSFERÊNCIA DE ÓLEO AMOSTRADO SOB PRESSÃO

Procedimento

CONTEC

Comissão de Normas
Técnicas

SC - 30

Reservatórios

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 seguí-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."

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.

TRANSFERÊNCIA DE ÓLEO AMOSTRADO SOB PRESSÃO
(Procedimento)

1 OBJETIVO

Esta Norma fixa o procedimento para a transferência, sob pressão, do óleo coletado no amostrador de subsuperfície para o cilindro de amostragem. Essa transferência deve ser realizada na boca do poço logo após a retirada das amostras.

2 NORMAS A CONSULTAR

2.1 Da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas)

SB-54 - Transporte, Armazenamento e Manuseio de Materiais.

2.2 Do API (American Petroleum Institute)

RP-44 - Recommended Practice for Sampling Petroleum Reservoir Fluids.

3 APARELHAGEM

Para a transferência de óleo, sob pressão, do amostrador de subsuperfície para o cilindro de amostragem, o operador deve dispor, além do amostrador e do cilindro de amostragem já mencionados, de uma bancada de transferência com seus acessórios.

3.1 Amostrador de Subsuperfície

Equipamentos usados para trapear, nas condições de subsuperfície, os fluidos produzidos pelo reservatório e trazê-los à superfície para execução de testes de laboratório. (Ver Anexo I).

Propriedade da PETROBRAS

Palavras-chave: Transferência - Óleo
- Pressão.

3.2 Cilindro de Amostragem

Cilindro de aço inoxidável com capacidade para armazenar entre 500 e 1100 cm³ de fluido e pressão de trabalho de 10000 psi. (Ver Anexo II).

3.3 Bancada de Transferência

Equipamento que permite a transferência, à temperatura ambiente e na pressão adequada, do fluido amostrado em amostrador de subsuperfície para o cilindro de amostragem: a pressão máxima de trabalho é 1000 psi. Consiste basicamente em: uma bomba manual, com deslocamento volumétrico de mercúrio e leitura dos volumes deslocados; um manômetro de alta precisão, compatível com a pressão estática do reservatório amostrado; um suporte para a garrafa de amostragem e outro para o amostrador; conexões, linhas e um recipiente de armazenamento de mercúrio. (Ver Anexo III).

3.4 Termômetro.

4 EXECUÇÃO

4.1 Verificação da Qualidade da Amostra

4.1.1 Encher o cilindro de amostragem na posição vertical, com fluxo de mercúrio de baixo para cima, usando sistema de vasos comunicantes ou processo similar.

4.1.2 Montar a bancada de transferência, (Ver Anexo III). A base do cilindro de amostragem deverá se situar, no mínimo, 10 cm acima do topo do amostrador.

4.1.3 Preencher as linhas com a bomba de mercúrio expulsando todo o ar do sistema.

4.1.4 Fechar as válvulas I e J e pressurizar o sistema, com bomba de mercúrio, até 2000 psi acima da pressão estática original do reservatório amostrado, mantendo o amostrador isolado, isto é, as válvulas A e B fechadas (Ver Anexo IV). Observar a capacidade máxima de pressão do sistema.

4.1.5 Manter o sistema pressurizado durante 15 min., para o teste de linhas. Após teste positivo do sistema, despressurizá-lo e fechar as válvulas C e D (garrafa isolada), permanecendo com B fechada.

4.1.6 Iniciar preenchimento do Boletim de Transferência (Ver Anexo V pág. I e II).

4.1.7 Abrir válvula A e proceder a abertura do amostrador conforme o manual de operação do fabricante.

4.1.8 Registrar o valor da pressão de abertura do amostrador e a sua temperatura.

4.1.9 Pressurizar o sistema até 1000 psi acima da pressão estática original do reservatório amostrado, a garrafa permanecendo isolada.

4.1.10 Agitar de 20 a 30 vezes o amostrador, oscilando lentamente entre as posições vertical e horizontal e observar, em seguida, a pressão até a estabilização.

4.1.11 Remover 1 a 2 cm³ de Hg do sistema usando a bomba.

4.1.12 Repetir o processo de agitação descrito no item 4.1.10, e observar durante 10 e 15 minutos a queda de pressão correspondente.

4.1.13 Plotar o par de valores (pressão estabilizada versus volume acumulado de Hg removido). Ver gráfico na pág. III e exemplo de preenchimento na pág. IV do Anexo V.

4.1.14 Repetir os itens 4.1.11 e 4.1.12 até obter, graficamente, o valor da pressão de saturação da amostra na superfície (valor de pressão em que ocorre interseção das duas retas obtidas). Cada reta deverá ser gerada no mínimo por 3 pontos.

4.1.15 Corrigir a pressão de saturação para a temperatura do reservatório, utilizando a "Correlação de Standing".

$$\text{Fórmula: } \frac{P_{\text{sat rsv}}}{P_{\text{sat sup}}} = 10^{0,00091 \times \Delta t}$$

onde: Δt = temperatura do reservatório - temperatura do amostrador (°F);

Psat sup = pressão de saturação na temperatura de superfície (psia);
Psat rsv = pressão de saturação na temperatura do reservatório (psia).

4.1.16 Comparar o valor obtido no item 4.1.15 (Psat rsv) com a pressão estática original do reservatório (PE) e com a pressão em que a amostra coletada (PF), adotando o seguinte critério:

- (a) Se $PF > Psat\ rsv$ = a amostra será considerada boa para ser enviada ao laboratório para estudo de PVT, após a transferência;
- (b) Se $PE \geq Psat\ rsv > PF$ = a amostra não será considerada boa, ficando a sua utilização a critério exclusivo do usuário do estudo do fluido;
- (c) Se $Psat\ rsv > PE$ = a amostra não será considerada boa, devendo ser enviado esforços no sentido de coletar outra amostra a depender das possibilidades operacionais.

4.2 Transferência da Amostra por Gravidade

Adequada para óleos com API superior a 30°.

4.2.1 Com válvulas C e D fechadas, repressurizar o sistema até 1000 psi acima da pressão estática original do reservatório. (Ver Anexo IV pág. II).

4.2.2 Abrir as válvulas B, C e D e aguardar o tempo suficiente para que o mercúrio contido no interior do cilindro de amostragem desça, por gravidade, através da tubulação e force o deslocamento do fluido contido no amostrador para o interior do cilindro de amostragem.

4.2.3 Fechar válvula G e, com o auxílio da bomba iniciar, lentamente, o deslocamento do mercúrio no sistema, drenando através da válvula I. Não permitir que a pressão caia abaixo da pressão de transferência. Interromper o processo quando o deslocamento atingir o volume de 100 cm³.

4.2.4 Fechar as válvulas D, I e E e abrir válvula G.

4.2.5 Remover mercúrio do sistema, lentamente, usando a bomba, até atingir o volume total drenado correspondente ao valor de Pressão de Saturação obtido no item 4.1.14.

4.2.6 Registrar o valor da pressão no cilindro de amostragem. Corrigir este valor, se necessário, para a mesma temperatura em que foi obtida a pressão de saturação no item 4.1.14. (Utilizar Standing, item 4.1.15).

4.2.7 Comparar o valor corrigido com o obtido no item 4.1.14. Caso a diferença entre os dois valores não ultrapasse 10% do valor inicial (item 4.1.14), passar para item 4.4. Caso a diferença entre os dois valores ultrapasse os mesmos 10%, a transferência deverá prosseguir, empregando-se daí em diante o Método do Deslocamento, descrito a seguir.

4.3 Transferência por Deslocamento

Adequado para óleos viscosos ou contaminados.

4.3.1 Repressurizar o sistema até 1000 psi acima da pressão estática original do reservatório.

4.3.2 Fechar a válvula G e abrir as válvulas B, C e D (Ver Anexo IV pág. III).

4.3.3 Deslocar, com a bomba, 100 cm³ de Hg e, ao mesmo tempo, drenar lentamente o mesmo volume através da Válvula I.

4.3.4 Repetir a operação descrita no item 4.3.3 até deslocar um volume de mercúrio igual ao volume interno do amostrador.

4.3.5 Fechar as válvulas D e E.

4.4 Preparação da Amostra Transferida p/ Transporte

4.4.1 Reduzir a pressão do cilindro de amostragem, drenando mercúrio através da válvula I, para um valor abaixo da pressão de saturação, deixando de 5 a 10 cm³ de Hg no interior do cilindro.

4.4.2 Fechar a válvula C.

4.4.3 Despressurizar o sistema, recuperando o mercúrio.