

DETERMINAÇÃO DE PRESSÃO CAPILAR AR-ÁGUA EM ROCHAS PELO MÉTODO DA MEMBRANA

Método

Esta Norma substitui e cancela a sua revisão anterior.

- Indicação de item, tabela ou figura de conteúdo alterado em relação à 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-mandatória): 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 - 30

Reservatórios

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.

1 OBJETIVO

1.1 Esta Norma fixa o método da membrana para a determinação das pressões capilares ar-água em amostras de rocha em função das suas saturações de equilíbrio.

1.2 As prescrições desta Norma se aplicam aos métodos realizados a partir da data de sua edição.

1.3 Esta Norma contém somente Requisitos Mandatórios.

■ 2 DOCUMENTOS COMPLEMENTARES

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

- | | |
|----------------------------------|---|
| PETROBRAS N-2015 | - Determinação de Porosidade Efetiva de Rochas; |
| PETROBRAS N-2016 | - Determinação da Permeabilidade Absoluta ao Gás em Rocha Reservatório. |

3 APARELHAGEM

3.1 Célula de Pressão Capilar

Recipiente, provido de tampa removível, em cujo interior é fixada uma membrana semipermeável com poros de dimensões capilares. Dispõe de três aberturas dotadas de válvulas e conexões. (Ver FIGURA A-1 do ANEXO A).

3.2 Sistema de aplicações e medição de gás comprimido dotado de manômetros de faixas compatíveis com as pressões mínimas e máxima de trabalho.

3.3 Balança Analítica.

3.4 Bomba de Vácuo.

■ 3.5 Garrafa de Pressão.

4 EXECUÇÃO

Os dados obtidos no decurso das operações devem ser registrados em formulário apropriado. (Ver ANEXO B).

4.1 Preparação da Água

4.1.1 Preparar uma salmoura de composição similar à da água de formação. Não sendo conhecida essa composição, preparar uma solução com salinidade equivalente à obtida através do gradiente de salinidade do campo (formação). Na ausência de qualquer informação, preparar uma solução de NaCl a 10%. Em qualquer caso, acrescentar 0,5% em volume de bactericida (formaldeído 40%).

4.1.2 Filtrar, desaerar e medir a massa específica da salmoura.

Nota: É chamada simplesmente “água” a salmoura assim preparada.

■ 4.2 Preparação das Amostras

4.2.1 Utilizar amostras de rocha, em forma de cilindro reto, com diâmetro de 1 ou 1 1/2 polegadas e altura de uma a duas vezes o diâmetro. As amostras dispõem cuidados especiais de preservação, devendo o óleo, a água e o sal serem extraídos previamente, devem, porém, ser descartadas as amostras que apresentarem heterogeneidade marcante a olho nu.

4.2.2 Determinar o volume poroso das amostras (V_{p1}) conforme a norma PETROBRAS [N-2015](#) e a permeabilidade absoluta conforme norma PETROBRAS [N-2016](#).

4.2.3 Saturar as amostras com água procedendo da forma seguinte:

- a) amostras de baixa permeabilidade (< 50 mD):
 - colocar as amostras numa garrafa de pressão;
 - fazer vácuo por no mínimo 4 horas;
 - admitir lentamente a água até encher a garrafa;
 - pressurizar lentamente até uma pressão máxima de 2000 psi, na dependência do grau de consolidação e da permeabilidade das amostras;
 - após um período de 24 horas, no mínimo, despressurizar lentamente a garrafa e transferir as amostras para um recipiente contendo salmoura onde elas devem ser matidas submersas;
- b) amostras de média e alta permeabilidade (≥ 50 mD) - colocar as amostras, imersas em salmoura, em um dessecador e fazer vácuo por no mínimo 2 horas.