

Investigação Geotécnica Terrestre

Procedimento

Esta Norma substitui e cancela a sua revisão anterior.

Cabe à CONTEC - Subcomissão Autora, a orientação quanto à interpretação do texto desta Norma. A Unidade da PETROBRAS usuária desta Norma é a responsável pela adoção e aplicação das suas seções, subseções e enumerações.

Requisito Técnico: 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 pela Unidade da PETROBRAS usuária desta Norma. É caracterizada por verbos de caráter impositivo.

Prática Recomendada: 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 pela Unidade da PETROBRAS usuária desta Norma. É caracterizada por 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 seu aprimoramento, 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, a seção, subseção e enumeração a ser revisada, 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 aplicação interna na PETROBRAS e Subsidiárias, devendo ser usada pelos seus fornecedores de bens e serviços, conveniados ou similares conforme as condições estabelecidas em Licitação, Contrato, Convênio ou similar.

A utilização desta Norma por outras empresas/entidades/órgãos governamentais e pessoas físicas é de responsabilidade exclusiva dos próprios usuários."

Apresentação

As Normas Técnicas PETROBRAS são elaboradas por Grupos de Trabalho - GT (formados por Técnicos Colaboradores especialistas da Companhia e de suas Subsidiárias), são comentadas pelas Unidades da Companhia e por suas Subsidiárias, são aprovadas pelas Subcomissões Autoras - SC (formadas por técnicos de uma mesma especialidade, representando as Unidades da Companhia e as Subsidiárias) e homologadas pelo Núcleo Executivo (formado pelos representantes das Unidades da Companhia e das Subsidiárias). Uma Norma Técnica PETROBRAS está sujeita a revisão em qualquer tempo pela sua Subcomissão Autora e deve ser reanalisada a cada 5 anos para ser revalidada, revisada ou cancelada. As Normas Técnicas PETROBRAS são elaboradas em conformidade com a Norma Técnica PETROBRAS N-1. Para informações completas sobre as Normas Técnicas PETROBRAS, ver Catálogo de Normas Técnicas PETROBRAS.

Sumário

1	Escopo.....	3
2	Referências Normativas	3
3	Termos e Definições.....	5
4	Condições Gerais	5
5	Sondagens.....	6
5.1	Sondagem a Trado (ST)	6
5.2	Sondagem a Percussão (SPT)	6
5.3	Sondagem Rotativa (SR)	6
6.	Ensaio “In Situ”	7
6.1	Ensaio de Piezocone (CPTU)	7
6.2	Ensaio de Palheta (“Vane Test”).....	8
6.3	Ensaio Dilatométrico (DMT)	8
6.4	Ensaio Pressiométrico	8
6.5	Ensaio de Placa	8
6.6	Ensaio Crosshole	8
7	Coletas de Amostras	8
8	Ensaio de Laboratório.....	9
8.1	Ensaio de Caracterização	9
8.2	Ensaio de Cisalhamento Direto	10
8.3	Ensaio Triaxiais	10
8.4	Ensaio de Adensamento	10
8.5	Ensaio de Expansibilidade	10
8.6	Ensaio de Permeabilidade	11
8.7	Ensaio em Rocha	11
8.7.1	Ensaio de Compressão Uniaxial.....	11
8.7.2	Ensaio de Compressão Diametral (Ensaio Brasileiro).....	11
8.7.3	Ensaio de Abrasividade	11
8.7.4	Análise Petrográfica	11
9	Apresentação de Resultados	11

1 Escopo

1.1 Esta Norma fixa as condições que devem ser atendidas na execução de investigações geotécnicas terrestres.

1.2 Esta Norma se aplica às investigações geotécnicas destinadas a obter informações para projetos e obras de engenharia.

1.3 Esta Norma se aplica a procedimentos iniciados a partir da data de sua edição.

1.4 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.

ABNT [NBR 6457](#) - Amostras de Solo - Preparação para Ensaios de Compactação e Ensaios de Caracterização;

ABNT [NBR 6459](#) - Solo - Determinação do Limite de Liquidez;

ABNT [NBR 6484](#) - Solo - Sondagens de Simples Reconhecimentos com SPT - Método de Ensaio;

ABNT [NBR 6489](#) - Prova de Carga Direta sobre Terreno de Fundação;

ABNT [NBR 6502](#) - Rochas e Solos;

ABNT [NBR 7180](#) - Solo - Determinação do Limite de Plasticidade;

ABNT [NBR 7181](#) - Solo - Análise Granulométrica;

ABNT [NBR 7182](#) - Solo - Ensaio de Compactação;

ABNT [NBR 7185](#) - Solo - Determinação da Massa Específica Aparente, "In Situ", com Emprego do Frasco de Areia;

ABNT [NBR 9603](#) - Sondagem a Trado;

ABNT [NBR 9604](#) - Abertura de Poço e Trincheira de Inspeção em Solo, com Retirada de Amostras Deformadas e Indeformadas;

ABNT [NBR 9813](#) - Solo - Determinação da Massa Específica Aparente In Situ, com Emprego de Cilindro de Cravação - Método de Ensaio;

ABNT [NBR 9820](#) - Coleta de Amostras Indeformadas de Solos de Baixa Consistência em Furos de Sondagem;

ABNT [NBR 9895](#) - Solo - Índice de Suporte Califórnia - Método de Ensaio;

ABNT [NBR 10905](#) - Solo - Ensaio de Palheta In Situ - Método de Ensaio;

ABNT [NBR 11682](#) - Estabilidade de Encostas;

ABNT [NBR 12004](#) - Solo - Determinação do Índice de Vazios Máximo de Solos Não Coesivos - Método de Ensaio;

ABNT [NBR 12007](#) - Solo - Ensaio de Adensamento Unidimensional - Método de Ensaio;

ABNT [NBR 12051](#) - Solo - Determinação do Índice de Vazios Mínimo de Solos Não Coesivos - Método de Ensaio;

ABNT [NBR 12069](#) - Solo - Ensaio de Penetração de Cone "in situ" (CPT);

ABNT [NBR 13292](#) - Solo - Determinação do Coeficiente de Permeabilidade de Solos Granulares à Carga Constante - Método de Ensaio;

ABNT [NBR 14545](#) - Solo - Determinação do Coeficiente de Permeabilidade de Solos Argilosos a Carga Variável;

DNER-[IE-006-94](#) - Materiais Rochosos Utilizados em Rodovias - Análise Petrográfica.

DNER [IE-005/94](#) - Solos - Adensamento;

DNER-[PRO 002/94](#) - Coleta de Amostras Indeformadas de Solos;

ABGE - Manual de Sondagens da Associação Brasileira de Geologia de Engenharia;

ISO [TS 17892-9](#) - Geotechnical Investigation and Testing - Laboratory Testing of Soil - Part 9: Consolidated Triaxial Compression Tests on Water-Saturated Soil;

ASTM [D854](#) - Standard Test Method for Specific Gravity of Soils;

ASTM [D2166](#) - Standard Test Method for Unconfined Compressive Strength of Cohesive Soil;

ASTM [D2573](#) - Standard Test Method for Field Vane Shear Test in Cohesive Soil;

ASTM [D2850](#) - Standard Test Method for Unconsolidated-Undrained Triaxial Compression Test on Cohesive Soils;

ASTM [D3080/D 3080M](#) - Standard Test Method for Direct Shear Test of Soils Under Consolidated Drained Conditions;

ASTM [D3967](#) - Standard Test Method for Splitting Tensile Strength of Intact Rock Core Specimens;

ASTM [D4428/D4428M](#) - Standard Test Methods for Crosshole Seismic Testing;

ASTM [D4719](#) - Standard Test Methods for Prebored Pressuremeter Testing in Soils;

ASTM [D4767](#) - Standard Test Method for Consolidated Undrained Triaxial Compression Test for Cohesive Soils;

ASTM [D5298](#) - Standard Test Method for Measurement of Soil Potential (Suction) Using Filter Paper;

ASTM [D5778](#) - Standard Test Method for Electronic Friction Cone and Piezocone Penetration Testing of Soils;

ASTM [D6635](#) - Standard Test Method for Performing the Flat Plate Dilatometer;

ASTM [D7012](#) - Standard Test Methods for Compressive Strength and Elastic Moduli of Intact Rock Core Specimens under Varying States of Stress and Temperatures;