

CONTROLE TECNOLÓGICO DE SOLOS (NIT 0036)

REVISÃO Nº 03

1. OBJETIVO

1.1 Estabelecer os critérios que orientam as condições, requisitos e procedimentos mínimos do controle tecnológico de solos, para obras de abastecimento de água e esgotamento sanitário da Companhia de Água e Esgoto do Ceará - Cagece.

2. CAMPO DE APLICAÇÃO

2.1 Aplica-se a todas as unidades que atuam em obras e serviços de engenharia da DEN.

3. CONCEITOS

3.1 Areia: partículas não coesivas e não plásticas formadas por minerais e rochas com diâmetros equivalentes compreendidos entre 0,06 mm e 2,0 mm.

3.2 Aterro: depósito artificial de qualquer tipo de solo ou de outros materiais.

3.3 Cava: escavação superficial de seção irregular.

3.4 Compacidade: estado de maior ou menor concentração de grãos ou partículas de um solo não coesivo (areias e siltes arenosos) em um dado volume.

3.5 Compactação: processo artificial de aumento da massa específica de um solo, por redução do seu volume de vazios, por meio de aplicação de energia mecânica.

3.6 Curva de compactação: curva que mostra a relação entre a massa específica aparente seca e o teor de umidade de um solo para uma dada energia de compactação.

3.7 Curva granulométrica: representação gráfica da distribuição granulométrica de um solo, onde a abscissa é o tamanho das partículas, crescente para a direita, em escala logarítmica, e a ordenada é a percentagem acumulada do solo seco em relação à massa total seca, com diâmetro menor que o tamanho correspondente.

3.8 Densidade: relação existente entre a massa de uma amostra de solo seca e o volume ocupado pelas partículas sólidas ($d=m/v$).

3.9 Ensaios *in situ*: ensaios onde o material é ensaiado sem a extração de amostras.

3.10 Ensaio de compactação: ensaio para determinar a relação entre o teor de umidade e a massa específica seca dos solos, quando compactados de acordo com processos especificados.

3.11 Granulometria ou análise granulométrica: representação de um solo pelas dimensões de suas partículas e suas respectivas percentagens em massa.

3.12 Índice de Suporte Califórnia (ISC), também conhecido como *Califórnia Baering Ratio* (CBR): ensaio de penetração que determina a resistência dos solos, estabelecendo a capacidade de suporte de um solo compactado.

3.13 Índice de Plasticidade (IP): parâmetro definido como a diferença entre o Limite de Liquidez e o Limite de Plasticidade.

3.14 Limite de Liquidez (LL) do solo: teor de umidade da fração do solo que passa pela peneira-padrão nº 40 (isto é, partículas com dimensões inferiores a 0,42 mm), correspondente ao estado de consistência limite entre os estados líquido e plástico.

3.15 Limite de Plasticidade (LP) do solo: teor de umidade da fração do solo que passa pela peneira-padrão nº 40

(isto é, partículas com dimensões inferiores a 0,42 mm), correspondente ao estado de consistência limite entre os estados plástico e semissólido.

3.16 Massa específica aparente seca: relação entre a massa das partículas sólidas (grãos) do solo e o volume total.

3.17 Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos da Construção Civil (PGRSCC): documento técnico que dispõem sobre a gestão dos resíduos gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras civil e os resultantes da preparação e da escavação de terrenos.

3.18 Plasticidade: propriedade que um solo apresenta, em determinadas condições de umidade, de poder sofrer grandes deformações permanentes, sem sofrer ruptura, fissuramento ou apreciável variação de volume.

3.19 Projeto geotécnico: conjunto de documentos que englobam investigações geotécnicas, análises, interpretações, estudos, memorial de cálculo e desenhos.

3.20 Reaterro: consiste na recomposição de solo desde o fundo da vala até a superfície do terreno.

3.21 Solo: sistema trifásico (sólido, líquido e gasosos) formado pela interação entre o clima, material de origem, relevo e organismos ao longo do tempo. Possui partículas primárias (areia, silte, argila) agrupadas em agregados e distribuídas em horizontes com diferentes características físicas e químicas.

3.22 *Speedy*: é o umidímetro, aparelho constituído de uma câmara e um manômetro conjugado, utilizado para realizar um dos métodos de ensaio do teor de umidade.

3.23 Teor de umidade: relação entre a massa de água contida nos vazios de um solo e a massa das partículas sólidas (grãos), expressa em porcentagem.

3.24 Teor de umidade ótima: teor de umidade em que um solo pode ser compactado para atingir uma massa específica seca máxima, para uma determinada energia de compactação, expresso em porcentagem.

3.25 Umidade ótima: valor de umidade correspondente, na curva de compactação, ao ponto de massa específica aparente seca máxima, expresso com aproximação de 0,1%.

3.26 Vala: abertura feita no solo, por processos mecânicos ou manuais, com determinada seção transversal, destinada a receber tubulações.

3.27 Volume de vazios: parcela do volume de um solo ocupado por gases ou líquidos.

4. CARACTERÍSTICAS

4.1 A contratada deverá realizar os ensaios por meio de empresa com experiência comprovada em tecnologia de materiais(ensaios de solos), aprovada pela gerência de obras responsável. Ensaios de contraprova serão realizados por empresa supervisora, quando existir, a critério do gestor do contrato.

4.2 Os ensaios devem ser rigorosamente apresentados dentro das exigências preestabelecidas pela Cagece e normas técnicas da ABNT.

4.3 É obrigatório realizar o controle tecnológico na execução de aterros que sejam suporte de fundações, pavimentos ou estruturas da contenção que possua altura superior a um metro e/ou apresente volume superior a mil metros cúbicos.

Nota 1: os aterros citados acima devem conter projeto geotécnico baseado em investigações geotécnicas de verificação de estabilidade e previsão de recalques.

4.4 As obras geotécnicas devem ser acompanhadas por profissionais qualificados para verificação da ocorrência entre as observações de campo e as hipóteses de projeto.

4.5 Ensaios especiais de laboratórios ou *in situ* e sondagens complementares, devem ser efetuados quando da execução dos aterros e reaterros em complementação aos procedimentos mínimos de controle recomendados na ABNT NBR 5681.

4.6 Os ensaios devem obedecer às exigências do projeto e das especificações particulares de cada obra, além dos requisitos mínimos estabelecidos pela ABNT NBR 5681, em especial quanto a:

I. Características e qualidade do material a ser utilizado nos critérios;

II. Controle da umidade do material;

III. Espessura e homogeneidade das camadas do material;

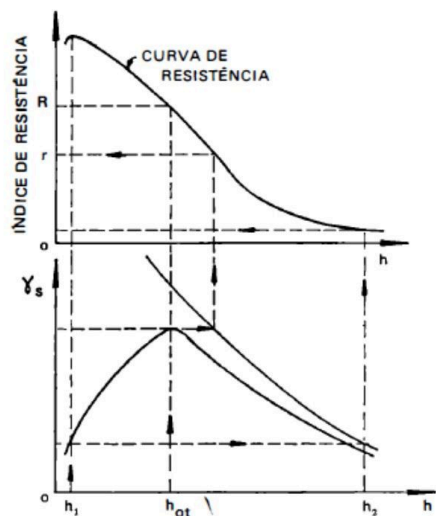
IV. Equipamento adequado para a compactação;

V. Grau de Compactação (GC) mínimo a ser atingido.

4.7 A compactação prezará pela maior resistência do solo por meio do atingimento da máxima massa específica seca (kg/m^3) a ser alcançada pelo teor de umidade ótima em qualquer grupo de solos (coesivos e não coesivos).

Nota 2: a densidade máxima corresponde à quantidade mínima de vazios. Para uma determinada energia aplicada no solo (nº de golpes), existe apenas uma umidade que conduz ao máximo valor de densidade ou massa específica. Para a umidade ótima irá corresponder uma resistência R, com a qual se poderá controlar a compactação no campo. Ver gráfico 1.

Gráfico 1 – Curva de Resistência



Fonte: Homero Pinto Caputo - Mecânica dos Solos

Nota 3: as energias de compactação especificadas nesta norma são: normal, intermediária e modificada, conforme as normas ABNT NBR 7182 e NBR 9895. Na tabela 1 a seguir, são apresentadas as características inerentes a cada energia.

Tabela 1 – Energias de compactação

Cilindro	Características inerentes a cada energia de compactação	Energia		
		Normal	Intermediária	Modificada
Pequeno	Soquete	Pequeno	Grande	Grande
	Número de camadas	3	3	5
	Número de golpes por camada	26	21	27
Grande	Soquete	Grande	Grande	Grande
	Número de camadas	5	5	5
	Número de golpes por camada	12	26	55
	Altura do disco espaçador mm	63,5	63,5	63,5

O cilindro pequeno pode ser utilizado somente quando a amostra, após a preparação, passar integralmente na peneira 4,8 mm.

Fonte: ABNT NBR 7182

- 4.8 A preparação das amostras de solo para ensaios de compactação, de caracterização e determinação do teor de umidade, seguirão rigorosamente as determinações da ABNT NBR 6457.
- 4.9 Os ensaios de limite de liquidez (LL) e de plasticidade (LP) devem indicar os processos de preparação das amostras (com ou sem secagem prévia ao ar), conforme ABNT 6457.
- 4.10 Os principais ensaios são tratados na presente norma, não se limitando à granulometria por peneiramento, limite de liquidez, plasticidade, compactação, massa específica e teor de umidade.
- 4.11 Está sujeito à aprovação da fiscalização o processo a ser adotado na compactação de valas e em cavas de outros tipos, bem como as espessuras máximas das camadas. As eventuais exigências de alteração do processo de trabalho não significarão ônus adicionais à Cagece.
- 4.12 A metodologia adotada para a realização dos ensaios deverá ser executada de acordo com a natureza do solo

e respeitará os preceitos da ABNT NBR correspondente.

Nota 4: os ensaios básicos para caracterização dos solos compreendem: a Análise Granulometria - ABNT NBR 7181; a Preparação das amostras, caracterização e do Teor de Umidade (h) - ABNT NBR 6457; o Limite de Liquidez (LL) - ABNT NBR 6459; o Limite de Plasticidade (LP) - ABNT NBR 7180; a Massa específica - ABNT NBR 6458;

4.13 A utilização do trado como forma de obtenção de amostras deverá atender ao que dispõe a norma ABNT NBR 9603.

4.14 Os serviços devem ser refeitos, sem ônus para a Cagece, se os resultados dos ensaios apresentarem valores inferiores aos especificados nesta norma interna e nas normas da ABNT.

4.15 Os serviços devem proporcionar condições adequadas para escoamento superficial, ou a absorção pelo terreno, de águas de chuvas, de maneira que não ocorram erosões e vazios de subsolo.

4.16 O acondicionamento, transporte e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos da construção civil devem respeitar as determinações do PGRSCC apresentado pela contratada.

4.17 O critério de medição respeitará a planilha orçamentária contratual, quando o regime de contratação adotado for preço unitário, ou a forma pactuada entre a Cagece e a contratada, quando o regime adotado for o integrada ou o semi-integrada.

5. PROCEDIMENTO

5.1 Orientações gerais

5.1.1 Verificar fatores que estão relacionados a compactação dos solos, dentre eles: natureza do solo (requer equipamento adequado); teor de umidade (corresponde à quantidade mínima de água, necessária para atingir a umidade ótima para a compactação); energia de compactação (fornecida pela ação dos equipamentos compactadores); número de passadas (que depende do tipo de equipamento); espessura da camada; velocidade de compactação.

5.1.2 Realizar investigações adicionais e adequações no projeto, caso as condições do terreno sejam diferentes das premissas de projeto ou ocorram fatores imprevistos.

5.2 Principais ensaios a serem realizados pela Contratada:

5.2.1 Granulometria por peneiramento

5.2.1.1 Seguir as orientações da ABNT NBR 7181, que estabelece o método para análise granulométrica de solos, realizada por peneiramento ou por uma combinação de sedimentação e peneiramento fino e grosso, ressaltando:

I. A aparelhagem necessária e o método para a execução do ensaio.

II. Os critérios de cálculos e equações, os cálculos da massa total da amostra seca e do percentual de material em suspensão e dos que passam nas peneiras, diâmetro das partículas de solo em suspensão;

III. A curva granulométrica;

IV. Realização de um ensaio de granulometria para cada grupo de dez amostras submetidas ao ensaio de compactação.

5.2.2 Teor de umidade

5.2.2.1 Praticar as determinações da norma ABNT NBR 16097, que estabelece dois métodos expeditos (método do umidímetro, mais conhecido por Speedy e o método da frigideira, para determinação do teor de umidade de solo e de misturas de solo-cimento.

Nota 5: deve ser realizado longe de fontes de calor, pois o gás resultante da reação do método do Speedy é inflamável.

Nota 6: a precisão e confiabilidade dos resultados dependem exclusivamente da habilidade e do conhecimento do operador.

5.2.2.2 Realizar o teor de umidade, expressando o cálculo em porcentagem, com resolução de 0,1 % (um décimo por cento), independentemente do método de ensaio.

Nota 7: como a umidade é o parâmetro de entrada para o controle do Grau de Compactação (GC), um erro de 1% a 2% na umidade expedita pode levar à aceitação indevida de uma camada de solo instável ou à rejeição desnecessária de um material adequado. Ver tabela 2 a seguir:

Tabela 2 – Resumo Comparativo para decisão em campo

Critério	Speedy (Umidímetro)	Frigideira
Tipo de Solo	Mais recomendável para arenosos.	Aplicável a diversos, mas exige ajuste de massa conforme a brita.
Insumos	Carbureto de cálcio e esferas.	Fogareiro a gás, balança 1 kg (0,5 g) e espátula.
Confiabilidade	Baseada em calibração prévia.	Depende da habilidade do operador.
Sinal de Finalização	Estabilização da pressão no manômetro.	Ausência de vapor no vidro e constância de massa.

Fonte: Gecob Pro - Gecob

5.2.3 Limites de Consistência

5.2.3.1 A Consistência de um solo no seu estado natural, é expressa pela relação: $IC = (LL - h) / IP$, onde: IC = índice de consistência; h = teor de umidade.

5.2.3.2 Na Tabela 3 a seguir, conforme o valor do IC, as argilas classificam-se em:

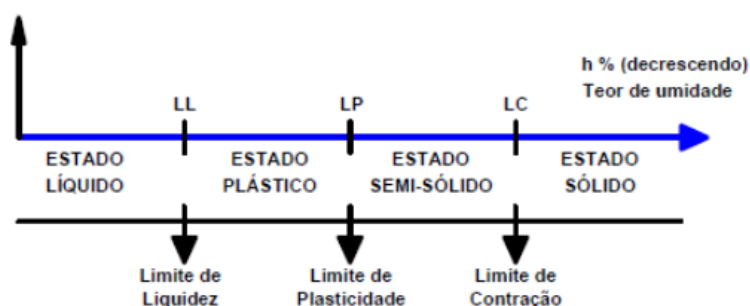
Tabela 3 – Classificação do IC

Muito moles (vasas)	$IC < 0$
Moles	$0 < IC < 0,50$
Médias	$0,50 < IC < 0,75$
Rijas	$0,75 < IC < 1,00$
Duras	$IC > 1,00$

Fonte: Homero Pinto Caputo - Mecânica dos Solos

5.2.3.3 A figura 1 a seguir, ilustra esquematicamente os estados físicos, chamados de Limites de Consistência.

Figura 1 – Limites de Consistência



Fonte: Homero Pinto Caputo - Mecânica dos Solos

5.2.3.4 Limite de Liquidez (LL)

Nota 8: cumprir as prescrições da ABNT NBR 6459, que especifica o método para a determinação do limite de liquidez dos solos, estabelecendo os requisitos de aparelhagem, preparação da amostra e execução do ensaio, além de:

I. Executar o ensaio em condições ambientais que minimizem a perda de umidade do material por evaporação, preferencialmente em recintos climatizados.

II. Construir um gráfico com os resultados obtidos, no qual as ordenadas (em escala logarítmica) sejam os números de golpes e as abscissas (em escala aritmética) sejam os teores de umidade correspondentes e ajustadas a uma reta pelos pontos assim obtidos.

Nota 9: são necessários no mínimo 5 pontos. É fundamental que os pontos abranjam todo o intervalo de 15 a 35 golpes (não apenas concentrados em uma extremidade). O LL é o valor da umidade correspondente a exatos 25 golpes.

III. Considerar a amostra como não apresentando limite de liquidez NL (não plástico ou sem LL), na impossibilidade de se conseguir a abertura da ranhura ou seu fechamento com mais de 25 golpes.

IV. Realizar um ensaio de LL, para cada grupo de dez amostras submetidas ao ensaio de compactação.

5.2.3.5. Limite de Plasticidade (LP) e Índice de Plasticidade (IP)

Nota 10: obedecer aos critérios da ABNT NBR 7180 para determinação do LP e cálculo do IP dos solos,

principalmente os relacionados à aparelhagem ou aos dispositivos com os quais se executa o ensaio, observando que deve ser:

- I. Executado em condições ambientais que minimizem a perda da umidade do material por evaporação, preferencialmente em recintos climatizados;
- II. Considerados satisfatórios os valores de umidade obtidos quando pelo menos três deles estiverem no intervalo de $\pm 5\%$ da média;
- III. Anotar o índice de plasticidade como Não Plástico (NP), quando não for possível determinar o limite de liquidez ou de plasticidade.
- IV. O IP dos solos define a zona em que o terreno se acha no estado plástico, assim, quanto maior o IP, tanto mais plástico será o solo.

Nota 11: o IP dos solos deve ser obtido utilizando a equação: $IP = LL - LP$, expresso em porcentagem. Segundo Jenkins, os solos são classificados pela sua plasticidade e são divididos em três grupos principais: Fracamente plásticos: $1 < IP < 7$; Medianamente plásticos: $7 < IP < 15$; Altamente plásticos: $IP > 15$.

5.2.4. Massa específica aparente in situ, com emprego do frasco de areia

5.2.4.1 Respeitar as disposições da norma ABNT NBR 7185, sobretudo as relacionadas à aparelhagem necessária, à execução do ensaio e ao cálculo da massa específica aparente seca do solo in situ.

5.2.4.2 Executar um ensaio para determinação de massa específica seca in situ para cada trezentos metros cúbicos de material compactado e, no mínimo, duas determinações por camada por dia.

Nota 12: indicar o processo utilizado, caso o teor de umidade não tenha sido determinado com o uso de estufa.

5.2.5 Índice de Suporte Califórnia (ISC) ou Califórnia Bearing Ratio (CBR)

5.2.5.1 Atender as especificações da norma ABNT NBR 9895 para execução do ensaio, que detalha o método para determinar o valor do ISC e da expansão de solos em laboratório, utilizando amostras deformadas, não reusadas, de material que passa na peneira de 19 mm, com o mínimo de cinco amostras para o ensaio. A saber, dentre outros:

- I. A aparelhagem necessária para a execução do ensaio e a preparação e moldagem dos corpos de prova.
- II. A determinação do teor de umidade, que deve ser feita com uma porção de amostra remanescente na bandeja, retirada imediatamente após a compactação da segunda camada e de acordo com a ABNT NBR 6457.
- III. A forma de traçar a curva de compactação, utilizando coordenadas cartesianas normais, marcando em abscissas os teores de umidade e em ordenadas as massas específicas aparentes secas correspondentes.

Nota 13: as energias de compactação são de acordo com a ABNT NBR 7182. Ter ciência da tabela 1 e do item 5.2.6 desta norma.

Nota 14: indicar o processo de preparação da amostra e a energia utilizada na compactação dos corpos de prova, no documento de apresentação dos resultados.

IV. O valor de ISC deve ser obtido da curva segundo critérios de projeto.

V. Calcular o ISC correspondente a cada corpo de prova conforme a tabela 4, utilizando a seguinte equação:

$$ISC = \frac{\text{pressão calculada ou pressão corrigida}}{\text{pressão padrão}} \times 100$$

Nota 15: adotar o maior dos valores obtidos nas penetrações de 2,54 mm e 5,08 mm.

Tabela 4– Cálculo do Índice de Suporte Califórnia (ISC)

Penetração (mm)	Pressão (MPa)			ISC %
	Calculada	Corrigida	Padrão	
2,54			6,9	
5,08			10,35	

Fonte: ABNT NBR 9895

5.2.6 Compactação

5.2.6.1 Adotar as recomendações da norma ABNT NBR 7182, que especifica um método para determinação da relação entre o teor de umidade e a massa específica aparente seca de solos, quando compactados, destacando alguns dos procedimentos, a saber:

- I. O processo de compactação deve passar por quatro formas de transferência de energia para o aterro, de acordo com o tipo de solo: compressão; amassamento; vibração e impacto;
- II. As energias de compactação são: normal, intermediária e modificada. Ver nota 3 e tabela 1 desta norma;

III. Em caso de problemas na uniformização da umidade, após adição de água e revolvimento do material, a mostra a ser ensaiada deve ser colocada em saco plástico vedado e mantida em processo de cura em uma câmara úmida durante 24h.;

IV. Deve-se proceder a compactação do material após sua completa homogeneização, atendo-se ao soquete, número de camadas e número de golpes por camada correspondente à energia desejada, como especificado na tabela 1, item 4.7, nota 2 desta norma;

V. Deve ser indicado, no documento de apresentação dos resultados, o processo de preparação e a energia adotada na execução do ensaio;

VI. O processo de compactação manual pode ser substituído pelo sistema mecânico, desde que sejam obtidas as energias de compactação especificadas na tabela 1, preestabelecidas no projeto;

Nota 16: caso o ensaio laboratorial estiver inconsistente, a fiscalização recusará a camada, obrigando a contratada a remover, corrigir e umidade e compactar novamente sem remuneração adicional para a companhia.

VII. Para a modelagem da curva de compactação, devem-se obter no mínimo cinco pontos, sendo dois no ramo seco, um próximo à umidade ótima e dois no ramo úmido.

Nota 17: precisão da curva depende da execução rigorosa das fases mais críticas do ensaio: preparação e homogeneização; aplicação da energia de compactação; determinação da umidade e densidade e a modelagem da curva.

VIII. Executar ensaio de compactação sempre que o projeto definir o grau de compactação de um aterro ou superfície de corte ou quando a fiscalização assim o determinar.

Nota 18: pode ser modificado pela fiscalização o número de ensaios, em função das características peculiares de cada obra.

5.3 Realizar ensaios geotécnicos para materiais de aterros, incluindo:

5.3.1 Nove ensaios de compactação segundo a ABNT NBR 7182, para cada mil metros cúbicos de um mesmo material; para volumes maiores que nove mil metros cúbicos requerem um ensaio adicional;

5.3.2 Nove ensaios para determinação da massa específica aparente seca in situ, para cada 500 m³ de material compactado;

Nota 19: o número de ensaios deve ser suficiente para permitir um controle estatístico das características geotécnicas do material compactado.

Nota 20: durante a execução do aterro realizar pelo menos dois ensaios de determinação de massa específica aparente seca por dia.

5.3.3 Nove ensaios de granulometria por peneiramento de acordo com a ABNT NBR 7181, de limite de liquidez, conforme ABNT NBR 6459 e de limite de plasticidade ABNT NBR 7180, para cada grupo de quatro amostras submetidas ao ensaio de compactação referido no item 5.3.1.

5.3.4 Além dos ensaios geotécnicos, alguns aspectos devem ser controlados no local:

I. Preparação adequada do terreno (retirada da vegetação ou de restos de demolições, etc...);

II. Uso de materiais selecionados;

III. As operações de lançamento, homogeneização, umedecimento ou aeração e compactação do material e controle da espessura da camada compactada de no máximo 0,30 m;

IV. O grau de compactação a ser atingido é de no mínimo 95% ou mais elevado, conforme especificações do projeto. Incluindo, as camadas não conformes que devem ser escarificadas, levadas a umidade adequada e compactadas novamente.

Nota 21: quando no projeto ou na especificação da Contratada estiver determinado o grau de compactação do solo ou compactidade da areia para o reaterro, esse parâmetro deve ser verificado por meio de ensaios executados por profissional especializado em controle tecnológico e conforme a ABNT NBR 7182.

6. RESPONSABILIDADE

6.1 O cumprimento da presente norma é de responsabilidade de todas as áreas que atuam na gestão de obras e serviços de engenharia da DEN.

7. VIGÊNCIA

7.1 Esta Norma Interna entra em vigor na data de sua publicação.

8. OBSERVAÇÃO

- 8.1 Referências Legais e Normativas
- 8.1.1 ABNT NBR 5681:2015: Controle tecnológico da execução de aterros em obras de edificações.
- 8.1.2 ABNT NBR 6457:2024: Amostras de solo - Preparação para ensaios de compactação e ensaios de caracterização.
- 8.1.3 ABNT NBR 6458:2025: Grãos de pedregulho retidos na peneira de abertura 4,8 mm - Determinação da massa específica, da massa específica aparente e da absorção de água.
- 8.1.4 ABNT NBR 6459:2025: Solo - Determinação do Limite de Liquidez.
- 8.1.5 ABNT NBR 7180:2025: Solo - Determinação de Limite de Plasticidade.
- 8.1.6 ABNT NBR 7181:2025: Solo - Análise Granulométrica.
- 8.1.7 ABNT NBR 7182:2025: Solo - Ensaio de Compactação.
- 8.1.8 ABNT NBR 7185:2025: Solo - Determinação da massa específica aparente, in situ, com emprego do frasco de areia.
- 8.1.9 ABNT NBR 9603:2015: Sondagem a trado - Procedimento.
- 8.1.10 ABNT NBR 9895:2025: Solo - Índice de Suporte Califórnia (ISC) - Método de ensaio.
- 8.1.11 ABNT NBR 16097:2012: Solo - Determinação do teor de umidade - Métodos expeditos de ensaio.
- 8.1.12 Homero Pinto Caputo, Livro: Mecânica dos Solos e suas Aplicações - Fundamentos, LTC - Vol.1, 6a Ed.1988, RJ.
- 8.1.13 POPPROP 012 - Procedimento Operacional para Padronização da produção de proposta de normas internas de obras e serviços de engenharia em atendimento à Norma Interna Gerencial - NIG 0001 - Orientações para elaboração de instrumentos normativos internos.

9. ANEXOS (opcional)

9.1 Não se aplica.

10. HISTÓRICO DE REVISÕES

Documento	Revisão	Revisado por	Alteração	Data de homologação
NIT-0036	03	José Carlos Lima Asfor_DEN Richard Francis Brown_SOB Gerardo Frota Neto_Gecob Marcelo Henrique_Goint Ítalo Feitosa Lopes_Gomet Welton Barbosa_Gecob Pro Joselídia Sousa_Gecob Pro	3. Conceitos: Itens excluídos: 3.2; 3.5; 3.6; 3.8; 3.14; 3.21; 3.27; 3.28; 3.29; 3.35. 4. Características: Item 4.5 - exclusão da tablea 1. Item 4.7 -exclusão da tabela 2 e, inclusão do Gráfico 1 - Curva de Resistência, da nota 3 e da tabela 1 - Energia de compactação. 5. Procedimento: Item 5.2.1.1 subitem II - exclusão da tabela 3. Item 5.1.2 alteração no texto e inclusão da nota 22. Item 5.2.2.2 inclusão da nota 7 e da tabela 2. Item 5.2.3 alteração no texto e inclusão da tabela 3 e figura 1. 8. Referências Legais e Normativas: atualização e inclusão das ABNT NBRs: 6458; 6459; 7180; 7181; 7182; 7185 e 9895 de 2025.	31/07/2026

NIT-0036 (NTO 0104)	02	José Carlos Lima Asfor_DEN Richard Francis Brown_SOB Gerardo Frota Neto_Gecob Marcelo Henrique_Goint Celso Lira_Gomet Welton Barbosa_Gecob Pro Joselídia Sousa_Gecob Pro	Procedimentos: 1.Texto-base readequado conforme solicitação da DEN	29/12/2023
NIT-0036 (NTO 0104)	01	José Carlos Lima Asfor_DEN Richard Francis Brown_SOB Gerardo Frota Neto_Gecob Marcelo Henrique_Goint Celso Lira_Gomet Welton Barbosa_Gecob Pro Joselídia Sousa_Gecob Pro	Características: 1.Foram excluídos itens e inseridos novos. 2.Revisão ortográfica	16/06/2023

GERARDO FROTA NETO

Gerente - GECOB

RICHARD BROWN

Superintendente - SOB

JOSÉ CARLOS LIMAS ASFOR

Diretor - DEN