

CONDIÇÕES TÉCNICAS DOS MOVIMENTOS DE TERRAS

INDICE

1.	INTRODUÇÃO	3
2.	MOVIMENTO DE TERRAS	3
2.1.	<i>Descrição dos Trabalhos.....</i>	3
3.	MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO.....	4
3.1.	<i>Medidas Genéricas</i>	4
3.2.	<i>Geologia e Geomorfologia</i>	4
3.3.	<i>Recursos Hídricos Superficiais</i>	5
3.4.	<i>Qualidade do Ar</i>	6
3.5.	<i>Ambiente Acústico.....</i>	7
3.6.	<i>Resíduos</i>	8
3.7.	<i>Solos</i>	8
3.8.	<i>Sócio Economia</i>	9
3.9.	<i>Património Arqueológico e Arquitetónico</i>	9
4.	DESMATAÇÃO E DESENRAIZAMENTO	10
4.1.	<i>Desmatção e desenraizamento incluindo transporte a vazadouro</i>	10
4.2.	<i>Transplantes.....</i>	11
5.	DECAPAGEM DE TERRA VEGETAL.....	11
5.1.	<i>Decapagem de terra vegetal, incluindo transporte a vazadouro.....</i>	11
6.	ESCAVAÇÕES - REGRAS GERAIS	12
6.1.	<i>Classificação das escavações.....</i>	12
6.2.	<i>Classificação dos terrenos</i>	12
6.3.	<i>Remoção dos produtos da escavação</i>	12
6.4.	<i>Dimensões das escavações.....</i>	13
6.5.	<i>Intercepção de canalizações e de obras de qualquer natureza.....</i>	13
6.6.	<i>Emprego de explosivos.....</i>	14
6.7.	<i>Aprovação das escavações.....</i>	14
6.8.	<i>Entivções e escoramentos</i>	14
6.9.	<i>Drenagem das escavações</i>	15
6.10.	<i>Condições aplicáveis a certas escavações</i>	16
6.11.	<i>Escavações para assentamento de cabos e canalizações</i>	16
6.12.	<i>Escavações em poços</i>	16
6.13.	<i>Escavações na vizinhança de construções existentes.....</i>	17
6.14.	<i>Escavações na base de taludes.....</i>	17
6.15.	<i>Escavações abaixo do nível freático</i>	17

7.	ESCAVAÇÃO GERAL	18
8.	ATERROS – CARACTERÍSTICAS DOS MATERIAIS	19
8.1.	<i>Critérios Gerais</i>	19
8.2.	<i>Tipos de Materiais de Aterros - Solos</i>	21
8.3.	<i>Materiais não reutilizáveis</i>	23
8.4.	<i>Aterros – Métodos Construtivos</i>	23
8.5.	<i>ENSAIOS</i>	25
8.5.1.	Referências Normativas dos Ensaios	25
8.5.2.	Frequência dos Ensaios	26
9.	TRANSPORTE DE TERRAS	27
9.1.	<i>Âmbito de aplicação</i>	27
9.2.	<i>Encargos do Empreiteiro</i>	27
9.3.	<i>Equipamentos e precauções</i>	28
9.4.	<i>Responsabilidade perante terceiros</i>	28

1. INTRODUÇÃO

A presente Nota Técnica tem como objetivo estabelecer os trabalhos necessários e a realização de ensaios complementares para o controlo da execução de movimento de terras.

2. MOVIMENTO DE TERRAS

2.1. Descrição dos Trabalhos

Os trabalhos referentes ao movimento de terras são os seguintes:

- Trabalhos preparatórios, que incluem a limpeza geral do terreno, a escavação de terra vegetal existente na área de implantação das plataformas até à profundidade descrita no Projeto de Vias de Comunicação e a demolição de edificações e infraestruturas necessárias à intervenção do movimento de terras;
- Escavação do terreno existente conforme o previsto no projeto de movimento de terras e respetivo transporte para local de reserva a definir pelo adjudicatário com vista a posterior aplicação como solo de aterro;
- Compactação e regularização da Parte Inferior dos Aterros (PIA) em camadas sucessivas de 0.20m de espessura, ao longo de toda a área de implantação das plataformas a executar, com solos classificados como SM, SC ou SP (classificação ASTM), com CBR mínimo de 10% para uma de compactação relativa de 95% e teor ótimo em água (Proctor Modificado);
- Compactação e regularização do Corpo dos Aterros em camadas sucessivas de 0.20m de espessura, ao longo de toda a área de implantação das plataformas a executar, com solos cujo CBR seja superior a 5% (ver Quadro 1), com CBR mínimo de 10% para uma de compactação relativa de 95% e teor ótimo em água (Proctor Modificado);
- Compactação e regularização da Parte Superior dos Aterros (PSA) (parte superior com espessuras na ordem dos 40 a 85cm) em camadas sucessivas de 0.20m de espessura, ao longo de toda a área de implantação das plataformas a executar, com solos classificados

como SM, SC ou SP (classificação ASTM), com CBR mínimo de 10% para uma de compactação relativa de 95% e teor ótimo em água (Proctor Modificado);

- A conclusão da construção de terraplenos não deverá ser realizada com o recurso a materiais rochosos (enrocamento). Não é permitida a colocação de forma alternada e contínua, em camadas de aterros, de materiais com várias proveniências ou com características geotécnicas diferentes (técnicas do tipo “sandwich”), tendo em vista garantir por um lado a representatividade do controlo de qualidade, e por outro garantir que o aterro tenha um comportamento homogéneo.

3. MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO

3.1. Medidas Genéricas

O empreiteiro e todos os subcontratados e fornecedores envolvidos na construção do projeto devem possuir um Programa de Gestão Ambiental da Obra e Estaleiro (PGA) desenvolvido e adaptado à obra em questão, em que deve ser dado particular enfoque ao sistema de gestão de resíduos sólidos e líquidos, ao sistema de tratamento do ar, ao cumprimento da legislação do ruído e ao programa de resposta a emergências ambientais. A sinalização e programação de obra será também um aspeto fundamental, pois a obra poderá implicar a afetação de serviços, pelo que o atendimento público deve ser uma vertente a ter em atenção.

3.2. Geologia e Geomorfologia

Deverão ser definidas zonas próprias para depósito de solos em pargas que garantam condições de acondicionamento e estabilidade. O dimensionamento desta área deverá ser efetuado, considerando o balanço mássico entre o volume de terras a retirar e o volume de terras de reposição.

Deverá ser definida uma área específica para o acondicionamento do material rochoso, retirado na fase de escavação, que apresente características que permitam a posterior incorporação na construção.

A camada superficial de terras de cobertura deverá ser retirada e devidamente acondicionada nos locais previamente definidos para o efeito, para posterior reaproveitamento em ações de modelação dos solos e reposição da topografia.

Deverão ser consideradas medidas que impeçam o arrastamento de solos pelas chuvas ou de poeiras pelos ventos.

Os materiais resultantes da escavação (rochas, areias, entre outros) deverão ser incorporados em atividades de construção civil ou em centros de valorização de inertes. Só em último caso se deverá considerar a hipótese de deposição destes materiais.

O material rochoso, retirado na fase de escavação, que apresente características que permitam a posterior incorporação na construção, deverá ser acondicionado em área própria definida para o efeito. O acondicionamento deverá garantir segurança para o ambiente, prevenindo qualquer ação de arraste de partículas pela chuva ou pelo vento.

3.3. Recursos Hídricos Superficiais

Adoção de regras de funcionamento para os trabalhos relacionados com a operação das máquinas e respetivo estacionamento, de modo a evitar derrame de óleos, combustíveis, etc. durante a execução dos trabalhos.

Adoção de medidas para a recolha e armazenagem das águas, de modo a vir a ser utilizada para rega e/ou lavagem de pavimentos, evitando-se deste modo o consumo de água da rede.

Criação de sistema de condução das águas de escorrência superficial adequado para a área, durante a fase de construção do empreendimento.

Instalação de equipamento de separação de sólidos suspensos e remoção de hidrocarbonetos para tratamento das águas de lavagem de rodados.

Apresentação de documento comprovativo do envio para destino final autorizado das águas residuais provenientes da lavagem de rodados de viaturas.

As águas residuais resultantes da lavagem da maquinaria de apoio à obra, bem como outra que seja produzida, antes do respetivo lançamento no meio hídrico ou em coletor, deverão estar sujeitas a um tratamento específico, determinado de acordo com as suas características. Os efluentes descarregados deverão possuir as características suficientes para assegurar a qualidade mínima do meio recetor e deverá ter em linha de conta a capacidade do meio.

Caso exista uma central de betão na obra, deverá dar-se especial atenção ao tratamento das águas residuais resultantes das lamas bentoníticas, nomeadamente através do dimensionamento de decantadores projetados para esse fim.

Após a conclusão da obra, deverá ser assegurada a limpeza de todos os elementos de drenagem afetados, de modo a evitar problemas futuros de entupimento ou alagamento.

Deverão ser instalados na zona de estaleiro sanitários herméticos (tipo WC móvel), para evitar a drenagem das águas residuais sem tratamento para o solo ou curso de água, as águas residuais retidas nestas instalações deverão ser descarregadas na rede pública de saneamento básico, ou em fossa séptica devidamente licenciada.

3.4. Qualidade do Ar

Humidificação da plataforma de trabalho, através de aspersão de água.

Interdição da queima a céu aberto de qualquer tipo de resíduos, de acordo com a legislação em vigor.

As terras deverão ser transportadas cobertas, para evitar a sua suspensão.

Definição de velocidades de circulação reduzidas e verificação de que os veículos respeitam o limite determinado.

As cargas deverão circular bem acondicionadas, e os veículos de transporte de terras e/ou inertes, materiais ou resíduos deverão usar lonas de cobertura.

Os veículos deverão circular em boas condições de carburação e funcionamento, pelo que, tanto os veículos como a maquinaria, deverão ser submetidos a manutenções periódicas.

Os camiões deverão respeitar as taras previstas, não sendo permitido o transporte de cargas superiores às permitidas.

Os rodados dos camiões deverão ser lavados previamente à saída do local.

3.5. Ambiente Acústico

Os trabalhos de construção e circulação de veículos afetos à obra deverão cingir-se ao período compreendido entre as 8:00h e as 20:00h.

Caso se verifique a necessidade de prolongar este horário de trabalho para o período noturno, sábados, domingos e feriados, deverá ser solicitada uma licença especial de ruído (LER) à Câmara Municipal. O exemplar desta licença deverá ser afixado no estaleiro.

Dever-se-á privilegiar todos os caminhos que não impliquem a passagem pelos locais com ocupação humana.

Nas áreas localizadas na proximidade de acessos e circulação de peões, deverão ser colocados taipais de obra devidamente conectados para potenciar o efeito de barreira.

Toda a maquinaria presente em obra deverá ter informação técnica relativa ao nível sonoro produzido.

Deverão estar em dia todas as manutenções e inspeções, de forma a garantir que o equipamento presente se encontre nas condições ótimas de funcionamento, não produzindo níveis sonoros acima do estipulado.

A maquinaria de apoio à obra (móvel e imóvel) deverá possuir a certificação da classe de nível da potência sonora emitida.

Deverão ser utilizados veículos e maquinaria de apoio à obra projetados de modo a evitar e controlar a emissão de níveis que gerem ruído, tendo em conta a legislação em vigor relativa aos limites de nível de potência sonora.

Deverá ser garantido que, para as zonas afetadas e classificadas como sensíveis, o nível máximo de ruído admitido, seja inferior a 55 dB(A) para o período diurno e inferior a 45 dB(A) para o período noturno.

Deverá ser instalada barreira acústica na principal via de acesso ao projeto.

Na principal via de acesso ao projeto, deverá ser aplicado pavimento poroso com características absorventes (usualmente pavimento betuminoso modificado com borracha).

3.6. Resíduos

Acondicionamento dos subprodutos das operações de manutenção em recipientes estanques e envio para destino final adequado.

Definir operações de armazenagem em locais específicos de todo o tipo de materiais residuais produzidos na área afeta à obra.

Os resíduos produzidos, durante a fase de construção, deverão ser encaminhados para valorização e/ou destino final, tendo como destinatários unidades licenciadas para o efeito.

Após a conclusão dos trabalhos de construção, o local do estaleiro e todas as zonas onde decorreram os trabalhos deverão ser limpos, garantindo a remoção de todos os resíduos.

3.7. Solos

A localização do estaleiro deverá obter autorização prévia da autarquia e a sua localização deverá ser consentânea com os instrumentos de gestão do território.

As zonas de empréstimo e de depósito de terras deverão localizar-se em zonas já descaracterizadas e devidamente licenciadas.

Impermeabilização dos solos nas áreas, onde se prevê o manuseamento de materiais poluentes e geração de águas contaminadas.

Após o término das atividades relacionadas com a obra, deverão ser garantidos os seguintes aspetos:

- Descompactação, arejamento e recuperação posterior da camada superficial do solo, consoante o uso original;
- Os caminhos de acesso à obra deverão ser repostos o mais rápido possível de acordo com o seu estado original.

A sinalização deverá ser adequada e esclarecedora e colocada nos acessos às zonas de obra. Esta sinalização deverá ser mantida limpa e em locais bem visíveis.

Na rede viária existente e nos seus acessos, deverão ser colocados painéis de sinalização de acessos alternativos, diminuindo assim o afluxo de tráfego às zonas de intervenção.

A população mais próxima deverá ser informada sobre a obra (motivo, tipo, especificidade, faseamento, duração e data prevista para finalização, atividades ruidosas e outras).

3.8. Sócio Economia

Afastar a instalação do estaleiro das habitações.

Promover a utilização de mão-de-obra local.

Avisar atempadamente as populações afetadas no caso de se verificar a necessidade de se proceder a cortes de energia ou abastecimento de água.

Repor o mais depressa possível o restabelecimento das estruturas interferidas.

Nas zonas junto às habitações, deverá ser prestado especial atenção às atividades da obra e sua organização no tempo e espaço, no sentido de provocar o mínimo de interferência no ritmo da população.

3.9. Património Arqueológico e Arquitetónico

Inclusão das ocorrências de interesse patrimonial em planta de condicionantes do caderno de encargos da obra.

Execução de sondagens e/ou escavações arqueológicas ou outros estudos destinadas a obter informação que permita determinar o estado de conservação, a funcionalidade e o interesse

científico dos sítios e monumentos em causa. Os resultados dessas pesquisas poderão requerer a valorização dos respetivos sítios e a publicação dos resultados sob a forma de monografia devidamente ilustrada.

Acompanhamento arqueológico integral por arqueólogo, de todas ações que impliquem a remoção e o revolvimento de solo (desmatção e decapagens superficiais em ações de preparação ou regularização do terreno) e a escavação no solo e subsolo, seja em termos de abertura ou melhoramento de caminhos, escavação de fundações e desflorestação de áreas de serventia ao projeto. Os resultados deste acompanhamento podem determinar a adoção de medidas de minimização específicas (registo, sondagens, escavações arqueológicas, etc.). Os achados móveis efetuados no decurso desta medida deverão ser colocados em depósito credenciado pelo organismo de tutela do património cultural.

4. DESMATÇÃO E DESENRAIZAMENTO

4.1. Desmatção e desenraizamento incluindo transporte a vazadouro

Diz respeito este artigo aos trabalhos de desmatção geral e desenraizamento de árvores e arbustos.

O desenvolvimento far-se-á por meios e métodos que o Empreiteiro julgar os mais convenientes, devendo no entanto tais meios serem postos à consideração da Fiscalização.

A extração das raízes será feita na totalidade de modo que futuramente por apodrecimento das mesmas não se venham a criar vazios no subsolo ou turfas.

O preço unitário por metro quadrado proposto pelo Empreiteiro estender-se-á às áreas de trabalho especificadas, independentemente das dificuldades que venham a surgir.

O preço unitário inclui arranque, elevação e transporte.

O vazadouro será indicado pelo Empreiteiro tendo de merecer a aprovação da Fiscalização.

Qualquer dano causado a terceiros na elaboração destes trabalhos e consequentes indemnizações são da conta e risco do adjudicatário.

No omissa cumprir-se-á o respetivo documento normativo do LNEC.

A desmatação para além da operação de limpeza compreende ainda a remoção de toda a vegetação, ervas, arbustos, raízes, folhas, entulhos ou outras substâncias impróprias, arrumação e transporte de materiais.

4.2. Transplantes

As árvores e arbustos com alturas entre 0,8 m e 2,0 m que se encontrem em bom estado e que sejam suscetíveis de virem a ser utilizados no revestimento vegetal nomeadamente:

- Carvalho Negral;
- Carvalho Roble;
- Sobreira;
- Oliveira;
- Catapereira;
- Abrolheiro;
- Pilrideiro.

Deverão ser cuidadosamente transplantadas e mantidas no local a salvo de qualquer dano. Este trabalho deverá sempre ser executado de acordo com instruções da Fiscalização.

5. DECAPAGEM DE TERRA VEGETAL

5.1. Decapagem de terra vegetal, incluindo transporte a vazadouro

A escavação da terra vegetal far-se-á em toda a área de trabalhos na espessura média de 0.30m.

Pretende-se que o Empreiteiro estabeleça o preço conjunto da escavação incluindo transporte a vazadouro, sendo este definido pelo Dono da Obra.

Note-se que na medição não será considerado o empolamento de terras, conforme determinam as regras de medição do LNEC.

6. ESCAVAÇÕES - REGRAS GERAIS

6.1. Classificação das escavações

Com base no comprimento da fundação, na sua largura e na sua profundidade medida na vertical a partir do nível do terreno tal como se apresenta aquando do início das escavações, definem-se para estas os seguintes tipos:

Vala: Largura não superior a 2 metros e profundidade não superior a 1 metro;

Trincheira: Largura não superior a 2 metros e profundidade superior a 1 metro; ou largura superior a 2 metros e profundidade superior a metade da largura;

Escavação superficial: Largura superior a 2 metros e profundidade não superior a metade da largura.

Consideram-se escavações a seco as que são executadas sob uma camada de água inferior a 10cm e escavações debaixo de água as que são executadas sob uma camada de água superior a 10cm.

6.2. Classificação dos terrenos

A classificação dos terrenos adotada neste Caderno de Encargos é a preconizada nos Relatórios de Reconhecimento Geotécnico, realizados pela empresa Geo-Rumo em 23-02-2006 e 15-11-2007.

6.3. Remoção dos produtos da escavação

Os produtos da escavação utilizáveis na obra serão aplicados nos locais definitivos, ou colocados em depósito em locais acordados com a Fiscalização.

Os produtos da escavação que não sejam aplicáveis na obra e em relação aos quais não exista qualquer reserva legal ou de Caderno de Encargos deverão ser evacuados do estaleiro por conta do Empreiteiro.

6.4. Dimensões das escavações

As escavações deverão ser executadas por forma que, após a compactação, quando necessária, sejam atingidas as dimensões indicadas no projeto.

Quando, em virtude das características do terreno encontrado, for reconhecido que as dimensões das escavações devem ser diferentes das resultantes do projeto, o Empreiteiro deverá executá-las de acordo com as indicações da Fiscalização.

Se as escavações ultrapassarem as dimensões indicadas no projeto ou nas alterações nele introduzidas, com as tolerâncias admitidas em função da natureza dos terrenos, o Empreiteiro será responsável pelos prejuízos daí resultantes para a obra e para as propriedades confinantes e deverá corrigir à sua custa as zonas escavadas em excesso, usando materiais e processos aprovados pela Fiscalização.

6.5. Intercepção de canalizações e de obras de qualquer natureza

Se, durante a execução das escavações, for necessário intercepar sistemas de drenagem superficiais ou subterrâneos, sistemas de esgotos ou canalizações enterradas (água, gás, eletricidade, etc.), maciços de fundação ou obra de qualquer natureza, competirá ao Empreiteiro a adoção de todas as disposições necessárias para manter em funcionamento e proteger os referidos sistemas ou obras, ou ainda removê-los, restabelecendo ou não o seu traçado, conforme o disposto no Caderno de Encargos, no projeto ou decidido pela Fiscalização.

Serão encargo do Empreiteiro os trabalhos relativos a sistemas e obras previstas no projeto ou previsíveis antes do início dos trabalhos, o Empreiteiro avisará a Fiscalização e interromperá os trabalhos afetados até decisão daquele.

Se, durante os trabalhos de escavação, foram encontrados objetos de arte ou antiguidades, o Empreiteiro deverá proceder de acordo com o estabelecido no art. 140º do seguinte documento:

- Regime do Contrato de Empreitadas de Obras Públicas, decreto-lei nº 48.871.

6.6. Emprego de explosivos

O emprego de explosivos deverá obedecer ao prescrito nos seguintes documentos:

- Fiscalização, comércio e emprego de explosivos e armamento. Decreto-Lei nº 36.085;
- Regulamento sobre Substâncias Explosivas. Decreto-Lei nº 37.925.

O Empreiteiro só poderá utilizar explosivos mediante autorização da Fiscalização, devendo os trabalhos ser confiados a pessoal competente. Esta autorização não isenta o Empreiteiro da sua responsabilidade total em quaisquer acidentes pessoais ou danos causados na obra ou nas propriedades vizinhas.

Salvo indicação em contrário do Caderno de Encargos, o emprego de explosivos nunca será permitido durante a noite.

6.7. Aprovação das escavações

A aprovação dos trabalhos de escavação será efetuada por troços, à medida que o Empreiteiro o solicitar. Será precedida de vistoria da Fiscalização para verificação do traçado, dimensões e acabamento.

Quando a escavação é imediatamente seguida de aterro ou de outros trabalhos, a vistoria e consequente decisão terão lugar no prazo de 24 horas a partir da solicitação do Empreiteiro.

6.8. Entivações e escoramentos

A entivação e o escoramento das escavações e das construções existentes serão estabelecidos de modo a impedir movimentos do terreno e danos nas construções e, por outro lado, evitar acidentes às pessoas que circulam na escavação ou na sua vizinhança.

As peças de entivação e escoramento das escavações e construções existentes não serão desmontadas até que a sua remoção não apresente qualquer perigo.

No caso de ter de abandonar peças de entivação nas escavações, o Empreiteiro deverá submeter à aprovação da Fiscalização uma relação da situação, dimensões e quantidade das peças abandonadas.

6.9. Drenagem das escavações

O Empreiteiro deverá proceder à evacuação das águas das escavações durante a execução dos trabalhos, exceto nos casos em que o projeto ou o Caderno de Encargos permitam a execução de escavações debaixo de água.

Quando necessário, o Empreiteiro deverá dispor de material de drenagem, incluindo bombas, capaz de assegurar um trabalho de drenagem contínuo.

Os dispositivos de proteção contra as águas e de drenagem das escavações só devem ser removidos à medida que o estado de adiantamento dos trabalhos o permitir.

Quando necessário, parte da escavação deverá ser circundada por drenos ou por valas que recolham as águas provenientes do exterior e as conduzam a local donde não possam retornar.

As nascentes de água localizadas nas superfícies laterais ou no fundo das escavações deverão ser captadas ou desviadas a partir da sua saída por processos que não provoquem erosão nem enfraquecimento do terreno.

Quando se verificar a entrada generalizada de água através das superfícies laterais e do fundo da escavação, o Empreiteiro adotará os processos de proteção adequados, podendo, nos casos extremos, ter de proceder à execução de ensecadeiras ou ao abaixamento do nível freático.

Para facilitar a recolha das águas, os fundos das escavações poderão ser dispostos com uma inclinação longitudinal de 2% a 5% e cobertos por uma camada de betão.

Se a topografia do local o permitir, poderá ser executada uma vala coletora envolvendo a zona prevista para as escavações.

Se a topografia do local não permitir a evacuação por gravidade das águas das escavações, estas serão reunidas em poços de recolha e bombadas para o dreno exterior.

Salvo disposições em contrário, o abaixamento do nível da água nos poços será limitado ao necessário para assegurar a execução dos trabalhos.

Quando se utiliza bombagem intensa deverão ser tomadas medidas adequadas a evitar que a percolação da água possa provocar a remoção dos finos do terreno e prejudicar a estabilidade das obras já existentes ou a construir.

6.10. Condições aplicáveis a certas escavações

Salvo indicação em contrário do projeto ou do Caderno de Encargos, o Empreiteiro deverá efetuar as escavações necessárias à obtenção dos perfis indicados no projeto, numa faixa de 2,5 m envolvente dos limites do terreno da obra.

Salvo indicação em contrário, o Empreiteiro executará a regularização dos taludes a que a escavação der origem.

6.11. Escavações para assentamento de cabos e canalizações

As dimensões, tolerâncias e acabamentos destas escavações serão correspondentes aos trabalhos a que a escavação se destina (água, esgotos, gás, eletricidade, etc.).

O Empreiteiro deverá dar às superfícies laterais das escavações a inclinação adequada à natureza do terreno e, quando necessário, proceder à sua entivação.

O programa dos trabalhos deve ser organizado de modo a fazer-se a abertura de valas em ritmo compatível com o assentamento e ensaio, se for caso disso, de modo a não se deixarem escavações abertas durante demasiado tempo.

6.12. Escavações em poços

A escavação em poços em que a máxima distância entre as faces interiores opostas seja inferior a 1,20 m, não poderá ser efetuada por descida de um operário ao fundo.

Quando necessário, deverá ser instalada adequada ventilação e iluminação nos poços enquanto dura a sua escavação.

Quando se empreguem explosivos na escavação dos poços, o Empreiteiro tomará as medidas necessárias à evacuação dos gases tóxicos produzidos.

6.13. Escavações na vizinhança de construções existentes

As escavações na vizinhança de construções existentes deverão ser executadas com os cuidados necessários para não ser afetada a segurança destas construções. Constitui encargo do Empreiteiro a realização dos trabalhos de proteção.

Quando verificar a necessidade de trabalhos de proteção, o Empreiteiro avisará a Fiscalização propondo as medidas a tomar, e interromperá os trabalhos afetados, até decisão daquela.

No caso da cláusula anterior, o Empreiteiro procederá aos contactos necessários com as entidades envolvidas a fim de decidir as medidas a tomar.

Sempre que da execução das escavações resulta perigo para as construções vizinhas, e que a finalidade dos trabalhos permita, a extração das terras deverá ser realizada por fases.

Quando houver necessidade de executar escoramentos, o Empreiteiro deverá tomar medidas tendentes a garantir que as escoras sejam mantidas em carga sem assentamento prejudicial para o terreno ou para os elementos a suportar.

6.14. Escavações na base de taludes

Quando houver que efetuar escavações na base de taludes, serão executadas as obras acessórias necessárias a evitar deslocamentos de terreno, tendo em conta as disposições aplicáveis da cláusula B.3.3.14.

6.15. Escavações abaixo do nível freático

Salvo indicação em contrário do Caderno de Encargos, os trabalhos de escavação abaixo do nível freático serão executadas a seco, para o que o Empreiteiro deverá recorrer a processos apropriados e aprovados pela Fiscalização, tais como:

- Drenagem;
- Ensecadeiras;
- Entivações;
- Abaixamento do nível freático por meio de poços;
- Congelação;
- Cimentado.

7. Escavação Geral

Encontram-se compreendidos neste artigo todos os trabalhos e fornecimentos necessários à sua boa execução, em especial:

- Decapagem ou remoção de terras vegetal;
- Escavação e espalhamento de terras;
- Aterro;
- Transporte a vazadouro dos produtos sobranes;
- Regularização e compactação superficial.

Pretende-se que o terreno em toda a sua extensão, fique às cotas previstas no projeto para correta implantação da obra.

Ficam ao critério do adjudicatário a escolha do modo de atacar as escavações segundo as técnicas mais aconselháveis e de efetuar o transporte dos produtos escavados para os aterros ou depósitos, desde que o equipamento utilizado seja eficiente, assegure a conclusão dos trabalhos dentro do prazo fixado e se observem as prescrições técnicas necessárias à boa execução dos trabalhos, à segurança e continuidade do trânsito e à segurança do pessoal.

Se durante a execução das terraplanagens aparecerem veios de água que provoquem perturbações ou possam de futuro, prejudicar a conservação da obra, o Empreiteiro dará conhecimento deste facto à Fiscalização que ordenará a execução dos trabalhos necessários para

assegurar uma boa drenagem. Se estes trabalhos se limitarem ao simples desvio das águas por valas, serão feitos à custa do Empreiteiro.

O Empreiteiro adotará medidas eficazes de proteção no sentido de evitar repercussões nocivas sobre instalações e elementos da obra, já executados ou em execução, pertencentes ou não à empreitada, e assumirá toda a responsabilidade por todos os danos que ocasionar.

Sempre que as circunstâncias o tornem aconselhável, o Empreiteiro deverá executar pré-revestimentos, ancoragens, colocação de redes ou outras disposições, para evitar derrocadas.

A avaliação dos trabalhos far-se-á por aplicação dos respetivos preços unitários aos volumes "in situ", calculados pelas secções projetadas, e com as correções julgadas convenientes, contemplando-se as circunstâncias especiais indicadas nas anteriores alíneas.

Salvo expressa indicação, os preços incluirão todos os condicionamentos de execução e as operações inerentes, tais como limpeza, escavação, transporte e depósito a qualquer distância, inclusive dos volumes de sobre perfis e desmoronamentos, a entivação necessária, desobstrução de acesso e reparação de estragos.

Para efeito de medição e cálculo de preços unitários deverão ser adotadas as seguintes definições de terreno a escavar:

- Terra ou saibro: terreno do tipo solo arenoso ou argiloso que pode ser desmontado por uma máquina escavadora sem ripper de potência menor ou igual a um CATTERPILAR D6;
- Rocha branda: terreno do tipo rocha alterada desmontável por máquina escavadora com ripper com a potência adequada;
- Rocha dura: terreno do tipo rocha sã que só pode ser desmontado com o recurso a técnicas especiais de desmonte de que se destacam os explosivos.

8. Aterros – Características dos Materiais

8.1. Critérios Gerais

Nos aterros, os materiais a utilizar serão provenientes de empréstimos ou das escavações realizadas na obra. Os empréstimos elegidos pelo adjudicatário carecem de prévia aprovação da Fiscalização.

Na construção da Parte Inferior dos Aterros deverão ser aplicados materiais insensíveis à água, nomeadamente quando existe a possibilidade de inundação e/ou de encharcamento dos terrenos contíguos.

O Corpo dos aterros poderá ser construído com recurso a todos os materiais que viabilizem a sua colocação em obra em condições apropriadas e que garantam não só a estabilidade da obra como também que as deformações após a construção sejam toleráveis a curto e longo prazo para as condições de serviço.

As características geotécnicas dos materiais utilizados devem ser tais que se possam atingir resistências, nomeadamente mecânicas, logo após a sua colocação em obra, que satisfaçam as exigências de estabilidade quase imediatas dos aterros. Dessa forma, considera-se que os materiais podem ser corretamente espalhados e compactados; daí que:

- A dimensão máxima ($D_{máx}$) dos seus elementos deve permitir o nivelamento das camadas e a sua espessura deve ser compatível com a potência dos cilindros utilizados;
- O teor em água natural (W_{nat}) respetivo deve ser adequado às condições de colocação em obra.

Os materiais passíveis de serem utilizados na construção do Corpo dos aterros devem ainda cumprir os seguintes critérios:

- Os solos ou materiais devem estar isentos de ramos, folhas, troncos, raízes, ervas, lixo ou quaisquer detritos orgânicos;
- Em regra, a dimensão máxima dos elementos dos materiais a aplicar não deve ser superior a 2/3 da espessura da camada, após compactação.

Na Parte Superior dos Aterros devem ser aplicados os materiais de melhor qualidade, de entre os provenientes dos empréstimos e/ou das escavações.

Na zona dos Espaldares devem ser empregues materiais compatíveis com a geometria de taludes projetada, de forma a evitar riscos de erosão e/ou de instabilidade.

Se por razões económicas e/ou ambientais for essencial reutilizar na construção de aterros solos coerentes (finos e sensíveis à água) com elevados teores em água no seu estado natural, poder-se-á recorrer a técnicas de tratamento (“in situ” ou em central) com cal ou com ligantes hidráulicos, de forma a garantir condições de traficabilidade aos equipamentos.

8.2. Tipos de Materiais de Aterros - Solos

Na presente Nota Técnica, denominam-se solos os materiais que cumpram as seguintes condições granulométricas:

- Material retido no peneiro 19mm (3/4”) ASTM $\leq 30\%$

Os solos a utilizar na construção de aterros deverão, no seu estado natural, verificar as seguintes condições relativas ao teor em água:

- Solos incoerentes: $0.8 W_{opm} \leq W_{nat} \leq 1.2 W_{opm}$
- Solos coerentes: $0.7 W_{opn} \leq W_{nat} \leq 1.4 W_{opn}$

W_{opm} - teor em água ótimo referido ao ensaio de Proctor Modificado;

W_{opn} - teor em água ótimo referido ao ensaio de Proctor Normal;

O teor em água natural dos solos antes de se iniciarem as operações de compactação deve ser tão próximo quanto possível do teor ótimo do ensaio de compactação utilizado como referência, não podendo diferir dele mais de 20% do seu valor. Quando tal se verificar devem ser alvo de humedificação ou arejamento após o espalhamento e antes da compactação. A utilização de outros procedimentos, nomeadamente o tratamento com cal no caso de solos coerentes.

Quando não se verifique este requisito para o caso de solos coerentes, poder-se-á recorrer a técnicas de tratamento com cal ou desta combinada com cimento, as quais exigirão a aprovação prévia da Fiscalização.

Quadro 1 - Descrição dos diversos tipos de Solos (Classificação Unificada)

Classe	CBR (%)	Tipo de solo	Descrição
S0 e S1	<5	OL	Siltes orgânicos e siltes argilosos orgânicos de baixa plasticidade. (A)
		OH	Argilas orgânicas de plasticidade média a elevada; siltes orgânicos. (B)
		CH	Argilas inorgânicas de plasticidade elevada; argilas gordas. (C)
		MH	Siltes inorgânicos; areias finas micáceas; siltes micáceos. (D)
S2	≥5 a <10	CH	(C)
		MH	(D)
		CL	Argilas inorgânicas de plasticidade baixa a média argilas com seixo, argilas arenosas, argilas siltosas e argilas magras.
		ML	Siltes inorgânicos e areias muito finas; areias finas, siltosas ou argilosas; siltes argilosos de baixa plasticidade.
		SC	Areia argilosa; areia argilosa com cascalho. (F)
S3	≥10 a <20	SC	(F)
		SM-d SM-u	Areia siltosa; Areia siltosa.
		SP	Areias mal graduadas; Areias mal graduadas com cascalho.
S4	≥20 a <40	SW	Areias bem graduadas; Areias bem graduadas com cascalho.
		GC	Cascalho argiloso; Cascalho argiloso com areia.
		GM-u	Cascalho siltoso; Cascalho siltoso com areia. (G)
		GP	Cascalho mal graduado; Cascalho mal graduado com areia. (H)

		FM-d	(G)
		GP	(H)
		GW	Cascalho bem graduado; Cascalho bem graduado com areia.

A utilização dos diversos tipos de solos no seu estado natural, em função da zona do aterro em que irão ser aplicados, deverá obedecer ainda às seguintes regras gerais:

- Na Parte Inferior dos Aterros (PIA), devem, de preferência ser utilizados solos pouco sensíveis à água, pertencentes às classes S2, S3, S4 e S5 previstas no Quadro 1. Sempre que os aterros se localizem em zonas muito húmidas ou inundáveis, ou integrem camadas drenantes, estas e/ou a PIA, devem ser construídas com materiais com menos de 5% passados no peneiro 0,074mm (nº 200) ASTM;
- No Corpo dos aterros podem ser utilizados os solos de pior qualidade;
- Não é permitida a utilização de materiais rochosos (enrocamento) para conclusão da construção de terraplenos, e é proibido o recurso a técnicas do tipo “sandwich” (utilização de materiais diferentes alternadamente e de forma contínua) de modo poder garantir-se um comportamento uniforme e contínuo do aterro;
- Na Parte Superior dos Aterros, numa espessura entre 40 a 85cm, devem utilizar-se os solos com melhores características geotécnicas. De preferência, aqueles materiais devem satisfazer simultaneamente as classes S2, S3, S4 e S5 do Quadro 1.

8.3. Materiais não reutilizáveis

Não são utilizáveis para a execução dos aterros, os materiais resultantes de escavações ou de empréstimo que obedecem às seguintes condições:

- Lixo ou detritos orgânicos;
- Argilas com IP > 50%;
- Materiais com propriedades físicas ou químicas indesejáveis, que requeiram medidas especiais para escavação, manuseamento, armazenamento, transporte e colocação;
- Turfa e materiais orgânicos provenientes de locais pantanosos.

8.4. Aterros – Métodos Construtivos

Na preparação da base onde assentam os aterros (fundação), deverá ter-se em atenção que, sempre que existam declives, deverá dispor-se a superfície em degraus de forma a assegurar a ligação adequada entre o material de aterro e o terreno natural.

Não é aconselhável a colocação, em camadas de aterros, de materiais com várias proveniências ou com características geotécnicas diferentes, tendo em vista garantir por um lado a representatividade do controlo de qualidade, e por outro garantir que o aterro tenha um comportamento homogéneo. Tal facto obrigará o adjudicatário a efetuar uma adequada gestão dos materiais. Quando tal não for possível ao longo de toda a camada, há que garantir a utilização do mesmo material em toda a largura da plataforma, dando portanto primazia ao sentido transversal em detrimento do sentido longitudinal.

O teor em água natural dos solos antes de se iniciarem as operações de compactação deve ser tão próximo quanto possível do teor ótimo do ensaio de compactação utilizado como referência, não podendo diferir dele mais de 20% do seu valor. Quando tal se verificar devem ser alvo de humedificação ou arejamento após o espalhamento e antes da compactação.

No caso de solos coerentes (equivalente de areia inferior a 30 %), a compactação relativa de solos nos aterros, referida ao ensaio de compactação pesada (Proctor Modificado), deve ser, neste caso de pelo menos 90% no corpo do aterro e 95% na Parte Superior do Aterro.

Quando os solos coerentes se apresentarem muito húmidos ($w_{nat} > 1,4 w_{opn}$), reagindo à passagem do tráfego da obra com o designado “efeito de colchão”, os valores da compactação relativa acima referidos devem ser reportados ao ensaio Proctor Normal, quer se tratem de solos no seu estado natural ou tratados com cal, exigindo-se para a sua obtenção uma redução da energia de compactação. Neste tipo de materiais devem ser utilizados de preferência cilindros pés-de-carneiro.

No caso de solos incoerentes, (equivalente de areia superior a 30%), os valores de referência reportados ao ensaio Proctor Modificado devem ser aumentados para 95% no corpo do aterro, garantindo-se 100% na Parte Superior do Aterro.

No fim de cada dia de trabalho não devem ficar materiais por compactar, mesmo no caso em que uma camada tenha sido escarificada para perda de humidade e não se tenha alcançado o objetivo

pretendido. Nestes casos a camada deve ser compactada e reescarificada no dia seguinte, se as condições climáticas o permitirem.

Deverá ser cumprida, rigorosamente, a geometria dos aterros prevista nos perfis transversais do projeto. Não será permitido que os aterros construídos tenham uma largura superior à prevista.

Quando por razões construtivas forem executadas sobrelarguras, estas devem ser removidas na operação de regularização de taludes.

8.5. ENSAIOS

8.5.1. Referências Normativas dos Ensaios

Código do Ensaio	Designação do Ensaio	Referência Normativa
Azmet	Determinação do valor de azul de metileno	NF P 94-068
ILA	Índices de lamelação e alongamento	BS 812
GR	Granulometria de solos	LNEC E 196
CP	Compactação pesada	LNEC E 197
CBR	Ensaio CBR	LNEC E 198
EA	Equivalente de areia	LNEC E 199
TMO	Teor em matéria orgânica	LNEC E 201
BS	Baridade “in situ”: solos	LNEC E 204
CBRim	Ensaio CBR imediato (CBR sem embebição e sem sobrecarga)	NF P 94-078
PEPS	Densidade das partículas	NP 83
TA	Teor em água	NP 84
LL	Limite de liquidez	NP 143
LP	Limite de plasticidade	NP 143
ECP	Ensaio de carga com placa	Procedimento LCPC

FR	Ensaio de fragmentabilidade	NF P 94-066
DR	Ensaio de degradabilidade	NF P 94-067
IV	Determinação do índice de vazios	Macro Ensaio – Procedimento LNEC

8.5.2. Frequência dos Ensaios

Deverão ser respeitadas as frequências mínimas dos ensaios indicadas no Quadro 2. Estas poderão ser aumentadas sempre que o solo apresente características distintas das observadas numa inspeção visual e que conduzam a incertezas no que respeita à heterogeneidade das características dos materiais, ou quando os resultados obtidos num dado ensaio se estejam próximos dos limites especificados.

Os ensaios serão sempre referenciados a cada 75m³ de aterro realizado.

Na sequência de um ensaio que indique que o produto não está conforme para a aplicação em causa, o material em questão deve ser rejeitado e identificado como não conforme. Todas as situações de não conformidade devem ser registadas pelo adjudicatário, o qual deve apresentar à Fiscalização um relatório de ações corretivas a empreender, que deverá incluir a investigação da causa da não conformidade (incluindo a verificação do procedimento de ensaio), que permita resolver as não conformidades registadas.

Quadro 2 – Ensaio a realizar aos solos destinados a aterro

Ensaio	N.º de Ensaio	Período ou quantidade correspondente; Critérios
GR - Granulometria de solos	1	Por cada escavação e/ou em cada 25.000 m ³ escavados, ou sempre que haja alteração da natureza dos solos
LL - Limite de liquidez	--	--
LP - Limite de plasticidade	--	--

TMO - Teor em matéria orgânica	--	--
EA - Equivalente de areia	--	--
CP - Compactação pesada	--	--
TA - Teor em água (*)	1	Por cada 75m ³ de aterro realizado em cada camada
BS - Baridade "in situ": solos (*)	1	Por cada 75m ³ de aterro realizado em cada camada

(*) – A determinação do Teor em Água e Baridade "in situ" deverá ser realizada através do Método baseado na radioatividade. O adjudicatário deverá ter em posse os documentos comprovativos da calibração periódica necessária dos equipamentos utilizados neste método.

9. TRANSPORTE DE TERRAS

9.1. Âmbito de aplicação

Incluem-se em transporte de terras as operações de condução das terras em excesso, desde os locais de extração aos vazadouros licenciados, e das terras de empréstimo, desde os locais de origem aos de aplicação.

Também são incluídas em transporte de terras as operações de condução destas a depósitos provisórios e, posteriormente, aos locais de aplicação.

9.2. Encargos do Empreiteiro

Quando o regime de empreitada for por preço global, constitui encargo do Empreiteiro a execução das operações de transporte de terras decorrentes de localização das zonas de trabalho, do empréstimo e de depósito.

Em qualquer regime de empreitada, os erros ou omissões do projeto ou do Caderno de Encargos, relativos à natureza e quantidade dos materiais a transporte, aos percursos e às condições de

carga e descarga não poderão servir de fundamento à suspensão ou interrupção dos trabalhos, constituindo obrigação do Empreiteiro dispor oportunamente do equipamento necessário.

Constituem encargo do Empreiteiro os trabalhos referentes à instalação dos acessos provisórios necessários, dentro e fora do estaleiro.

9.3. Equipamentos e precauções

O equipamento a utilizar não deve, pela sua forma, dimensões ou peso, provocar danos às obras em curso ou às construções existentes.

A passagem dos meios de transporte sobre os aterros executados na obra deve fazer-se tanto quanto possível em percursos diferentes, de forma a obter-se a melhor compactação das zonas aterradas.

9.4. Responsabilidade perante terceiros

Os danos causados nas vias públicas, os embaraços ao trânsito ou quaisquer outras responsabilidades perante terceiros, resultante do tipo de equipamento e das operações de transporte de terras, serão encargo do Empreiteiro.

Funchal, 13 de março de 2020