

[illegible]



PREFEITURA

NITERÓI

FEITA POR VOCÊ

EXECUTIVA



PRO-SUSTENTÁVEL

PREFEITURA MUNICIPAL DE NITERÓI

BANCO DE DESENVOLVIMENTO DA AMÉRICA LATINA



BANCO DE DESENVOLVIMENTO

DA AMÉRICA LATINA



PLANAVE S.A.

Estudos e Projetos de Engenharia

TÍTULO:

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA DE TERRAPLENAGEM

Nº PLANAVE

DE-HO4-J04-0002

REV. PLANAVE

0

FOLHA:

2/9

Nº PLANAVE

UGP-CAF-NIT-0026

REV. CLIENTEE

0

## ÍNDICE

1	OBJETIVO.....	3
2	NORMAS DE PROJETO .....	3
3	DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA .....	3
4	DOCUMENTOS COMPLEMENTARES .....	3
5	TERRAPLENAGEM .....	4

			
TÍTULO: <b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA DE TERRAPLENAGEM</b>	Nº PLANAVE DE-HO4-J04-0002	REV. PLANAVE 0	FOLHA: 3/9
	Nº PLANAVE UGP-CAF-NIT-0026	REV. CLIENTEE 0	

## 1 OBJETIVO

Este documento tem por objetivo a apresentação das especificações técnicas de materiais e serviços a serem adotadas na execução das obras de terraplenagem, necessários à execução das instalações do Projeto Urbanístico e Sócio Ambiental do Canto de Itaipu – Niterói – RJ a ser implantado no bairro de Itaipu – Niterói.

## 2 NORMAS DE PROJETO

- DNER/DNIT-ES 278/97 - Serviços preliminares;
- DNER/DNIT-ES 279/97 - Caminhos de serviço;
- DNER/DNIT-ES 280/97 Cortes;
- DNER/DNIT-ES 282/97 Aterros;
- NBR 9732- Projeto de Terraplenagem
- DNIT-106/2009-ES – Terraplenagem – Cortes - Especificação de Serviço;
- DNIT-108/2009-ES Terraplenagem – Aterros – Especificação de Serviço;

## 3 DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

- Plano Urbanístico do Canto de Itaipu – Niterói – Prefeitura de Niterói
- Levantamento Topográfico de pontos cotados – CAMPO AUD Urbanismo Desing Ltda. Maio2013.

## 4 DOCUMENTOS COMPLEMENTARES

- Terraplenagem – Planta e Detalhes – N<sup>0</sup>
- Terraplenagem – Seções Transversais – N<sup>0</sup>
- Terraplenagem – Memorial Descritivo – N<sup>0</sup>
- Terraplenagem – Memória de Cálculo – N<sup>0</sup>

			
TÍTULO: <b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA DE TERRAPLENAGEM</b>	Nº PLANAVE DE-HO4-J04-0002	REV. PLANAVE 0	FOLHA: 4/9
	Nº PLANAVE UGP-CAF-NIT-0026	REV. CLIENTEE 0	

## 5 TERRAPLENAGEM

### 5.1 SERVIÇOS PRELIMINARES

Compreendem a demarcação e locação das áreas de implantação das plataformas de corte e/ou aterro e a preparação dessas áreas.

A preparação abrange as atividades limpeza da área, remoção de matacões, vegetação, estruturas e interferências indesejáveis, bem como a proteção de estruturas e marcos de referência,

### 5.2 CONDIÇÕES GERAIS

Todos os serviços devem ser executados de acordo com os documentos de projeto, considerando-se ainda, os seguintes fatores:

- Natureza e conformação do solo;
- Regime de chuvas;
- Volume a ser movimentado;
- Distância de transporte.

Os serviços de desmatamento, destocamento, limpeza e raspagem de solos vegetais devem abranger toda a área dos serviços até uma distância de 5 m além dos “off sets” reais, utilizando processos mecânicos ou manuais, observando-se:

- O material deve ser removido até que o solo remanescente esteja totalmente isento de tocos e raízes.
- Os materiais resultantes da operação de desmatamento e limpeza deverão ser selecionados e estocados para posterior reaproveitamento em revestimento de talude, recuperação de areias de empréstimo, revestimento de áreas de bota fora e recuperação de áreas degradadas;
- Nenhum movimento de terra poderá ser iniciado enquanto os serviços preliminares descritos no item 5.1 não tiverem concluídos.

Os serviços devem ser executados com equipamentos adequados ao tipo de vegetação existente, serviços manuais também serão utilizados.

O controle das operações de limpeza do terreno será feito por apreciação visual e/ou topográfico executado pela fiscalização ou em conjunto com a contratada, serviços que devem ser feitos após a conclusão da atividade.



PREFEITURA

NITERÓI

FEITA POR VOCÊ

EXECUTIVA



PRO-SUSTENTÁVEL

PREFEITURA MUNICIPAL DE NITERÓI

BANCO DE DESENVOLVIMENTO DA AMÉRICA LATINA



BANCO DE DESENVOLVIMENTO

DA AMÉRICA LATINA



PLANAVE S.A.

Estudos e Projetos de Engenharia

TÍTULO:

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA DE TERRAPLENAGEM

Nº PLANAVE

DE-HO4-J04-0002

Nº PLANAVE

UGP-CAF-NIT-0026

REV. PLANAVE

0

REV. CLIENTEE

0

FOLHA:

5/9

Os caminhos de serviço, caso necessário, devem ser executados, observando-se:

- Deve ser utilizado processo de execução adequado;
- Devem possuir condições de rampa, de desenvolvimento e de drenagem, compatíveis com os equipamentos e veículos a serem utilizados;
- Devem possibilitar o trânsito de veículos e equipamentos, onde for necessária a interligação, em qualquer época, durante a execução dos serviços;
- O plano de caminhos de serviços deve ser apresentado, para aprovação prévia.

### 5.3 TERRAPLENAGEM BOTA-FORA

- As massas excedentes que não se destinarem às execuções dos corpos dos aterros devem ser objeto de deposição em Bota-Fora e de modo a não se constituírem em ameaça à estabilidade das áreas do projeto e nem prejudicarem o aspecto paisagístico da região, atendendo as premissas do projeto o local definido para o bota-fora deverá ter aprovação previa pela fiscalização.
- O Bota-Fora receberá também, os materiais remanescentes de limpeza superficial e materiais inservível tais como: solos orgânicos, matacões, pedras e outros detritos.
- Os materiais lançados no Bota-Fora deverão ser espalhados e compactados de forma a garantir a estabilidade do maciço prevenindo possíveis escorregamentos e erosões.

### 5.4 TERRAPLANAGEM - CORTE

#### 5.4 1 Controle Tecnológico

- Os cortes devem ser executados, observando-se:
- Os serviços de escavação devem ser executados de maneira que o material de corte, considerado adequado para aterro, possa ser imediatamente lançado e compactado em área previamente preparada;
- Nas zonas em que seja prevista a retirada do solo mole, os trabalhos deverão obedecer à norma DNIT 108/2009..
- Durante as operações de escavação devem ser tomados os cuidados especiais, no sentido de que à medida que os cortes venham sendo executados, os taludes se apresentem sempre com a devida inclinação. À medida que o corte é rebaixado, a inclinação do talude deve ser acompanhada e verificada, com utilização de gabarito apropriado e procedendo-se as eventuais correções.

			
TÍTULO: <b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA DE TERRAPLENAGEM</b>	Nº PLANAVE DE-HO4-J04-0002	REV. PLANAVE 0	FOLHA: 6/9
	Nº PLANAVE UGP-CAF-NIT-0026	REV. CLIENTEE 0	

- Os taludes devem possuir altura pré-definida conforme o projeto se necessário deverão ser executados dispositivos de drenagem, de modo a garantir a estabilidade dos taludes.
- Os cortes devem ser executados com equipamento adequado, de modo a possibilitar a execução dos serviços de acordo com as condições de projeto e conforme a norma DNIT 106/2009 - ES;
- Os taludes em corte devem apresentar, após a operação de terraplenagem, a inclinação indicada em projeto, podendo a mesma ser alterada em função de caracterização geotécnica a fim de garantir a estabilidade dos taludes, sendo que qualquer alteração só deverá ser efetivada com a concordância da projetista;
- Apenas devem ser transportados para constituição dos aterros, materiais de cortes que pela sua classificação e caracterização sejam compatíveis com as especificações de projeto;
- Nos cortes em solo devem ser verificadas as condições do solo “in natura” nas camadas superficiais (0,60 m superiores), em termos de grau e compactação. Os trechos que não atingirem as condições mínimas de compactação devem ser escarificados, levados à umidade adequada e posteriormente compactados até alcançar a energia estabelecida no projeto.
- Em casos onde o solo da cota de implantação do platô tiver expansão maior que 2% e baixa capacidade de suporte deverá ser removido com rebaixamento de 0,60m em casos onde se encontra rocha sã o rebaixamento deverá ser de 0,40m. Deve-se então proceder à execução de novas camadas seguindo as especificações de aterro.

Todos os serviços devem ser aprovados e aceitos pela fiscalização.

#### 5.4.2 Controle Geométrico

- O controle geométrico da execução dos serviços deve ser feito por levantamento topográfico e com gabarito apropriado, considerando os elementos geométricos estabelecidos nas Notas de Serviço, com as quais deve ser feito o acompanhamento da execução dos serviços e devem ser aprovados e aceitos pela fiscalização.
- Através do nivelamento do eixo, das bordas e de medidas da largura, deve-se verificar se foi alcançada a conformação da seção transversal do projeto, admitindo as seguintes tolerâncias:
- Variação da altura máxima, para o eixo e bordas:


			
TÍTULO: <b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA DE TERRAPLENAGEM</b>	Nº PLANAVE DE-HO4-J04-0002	REV. PLANAVE 0	FOLHA: 7/9
	Nº PLANAVE UGP-CAF-NIT-0026	REV. CLIENTEE 0	

- Corte em solo:  $\pm 5$  cm;
- Corte em rocha:  $\pm 10$  cm.

- Variação máxima de largura de  $\pm 20$  cm para cada plataforma, não se admitindo variações negativas.

#### 5.4.3 Terraplanagem - aterro

- As camadas executadas para a construção do corpo do aterro devem ter grau de compactação mínimo estatístico de 98 % do “proctor” normal, aceitando-se a ocorrência de 5 % dos ensaios em valores inferiores ao estipulado, porém iguais ou superiores a 95 %, o teor de umidade de acordo com umidade ótima estabelecida por ensaios de compactação do material na cota de implantação.
- Após a escarificação o material solto resultante deve ser revolvido junto com o material da camada seguinte para se obter uma mistura homogênea;
- Em seguida deve ser feito o desagregamento do solo, por meio de uma ou mais passadas de grades de discos ou outro equipamento adequado;
- A distribuição dos materiais ao longo de cada zona do aterro deve ser executada em camadas sucessivas de até 0,20m de espessura, de tal modo que não ocorram lentes, bolsões, veios e camadas de solo cuja textura granulométrica e plasticidade sejam substancialmente diferentes dos materiais circundantes.
- A camada inicial deve ser lançada de modo a preencher adequadamente as depressões existentes, até obter-se uma superfície uniforme.
- Após o lançamento, os materiais devem ser espalhados por motoniveladora, tratores de lâminas ou outros equipamentos adequados, em camadas horizontais e com espessuras uniformes, por toda a superfície de construção, observando-se:
- A espessura da camada solta, medida antes da compactação, não deve ser superior, em qualquer ponto, à espessura recomendada pelo projeto;
- Em áreas restritas, em que a compactação manual for indicada, a espessura da camada solta, não deve exceder a 0,10 m;
- Não devem ser estabelecidos caminhos preferenciais do equipamento de transporte, devendo-se procurar, dentro do possível, espalhar sua carga uniformemente sobre a superfície do aterro;


			
TÍTULO: <b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA DE TERRAPLENAGEM</b>	Nº PLANAVE DE-HO4-J04-0002	REV. PLANAVE 0	FOLHA: 8/9
	Nº PLANAVE UGP-CAF-NIT-0026	REV. CLIENTEE 0	

- O alargamento dos aterros com material colocado por lançamento em sua parte superior sem nenhum tipo de compactação e controle, não deve ser permitido;
- As camadas devem ser lançadas de forma a obter-se uma inclinação para o escoamento de eventuais águas de chuvas protegendo a plataforma terraplenada;
- Caso o terreno de fundação do aterro possua pouca capacidade de carga para suportar o peso do equipamento de transporte, deve ser apresentada a metodologia de construção para aprovação prévia;
- O lançamento de uma camada só deve ser iniciado após a liberação da camada subjacente.
- Os aterros devem ser constituídos de solos provenientes das escavações caso ocorra à impossibilidade de utilização deste material, deve-se utilizar solos com os limites técnicos recomendados pelo projeto e sob aprovação da fiscalização.
- A compactação deve ser realizada de maneira sistemática e contínua;
- Devem ser utilizado rolo “pé-de-carneiro” ou pneumático;
- Os materiais lançados na umidade necessária e espalhados na espessura determinada pelo projeto devem ser imediatamente compactados;
- Os rolos compactadores devem passar sempre em direção paralela ao eixo do aterro, cobrindo uniformemente a área de compactação com o número de passadas compatível com o equipamento e com o grau de compactação a ser atingido;
- Controle estatístico da qualidade do produto acabado deve ser realizado quinzenalmente ou a critério do projeto, calculando-se as médias e desvios padrões e traçando-se curvas de frequência acumulada dos desvios de umidade e porcentagem da compactação; tal análise deve servir de base para eventuais modificações nos processos construtivos.
- A compactação sem controle tecnológico quando indicada no projeto, deve ser executada em camadas compactadas pelo simples trânsito dos equipamentos, evitando-se caminhos preferenciais.

#### 5.4.4 Controle Tecnológico

- O controle tecnológico deve ser executado conforme as seguintes observações, salvo quando indicado de outra forma pelo projeto e/ou fiscalização, todos os serviços devem ser aprovados e aceitos pela fiscalização.



			
TÍTULO: <b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA DE TERRAPLENAGEM</b>	Nº PLANAVE DE-HO4-J04-0002	REV. PLANAVE 0	FOLHA: 9/9
	Nº PLANAVE UGP-CAF-NIT-0026	REV. CLIENTEE 0	

- O grau de compactação mínimo estatístico deve ser de 98 % do “proctor” normal, aceitando-se a ocorrência de 5 % dos ensaios em valores inferiores ao estipulado, porém iguais ou superiores a 95 %. Os serviços de compactação da BAC-100 serão apenas para camada final, sendo assim deverá ser executado ensaios de compactação do material para aterro a cada 200m³ de material de corpo de aterro.
- A umidade do solo antes da compactação da camada deve estar compreendida entre 2 % abaixo e 2 % acima da ótima; deve-se procurar atingir a umidade correspondente à ótima nos casos de correções da umidade da camada lançada;
- O controle do grau de compactação deve ser feito atendendo os requisitos indicados na norma.

#### 5.4.5 Controle Geométrico

- Para o controle geométrico da terraplanagem devem ser observadas as seguintes condições (DNIT 108/2009-ES), salvo indicação em contrário pelo projeto e/ou fiscalização, todos os serviços devem ser aprovados e aceitos pela fiscalização:
- Em nenhum caso o nível de coroamento do aterro deve ser inferior ao indicado no projeto;
- A inclinação do coroamento sobre a indicada em projeto não deve ser superior a 1%;
- A variação máxima da elevação do greide de terraplanagem não deve ser superior a  $\pm 4$  cm;
- A variação máxima da largura da plataforma deve ser + 30 cm, não se admitindo variações negativas;
- A inclinação dos taludes deve ser verificada de acordo com o projeto
- Deve se implantar dispositivos de drenagem provisória para proteção das áreas de aterros, de forma que os mesmos fiquem isentos de erosões e com sua estabilidade preservada.

#### 5.4.6 Revestimento de taludes

- Para controle de processos erosivos nos taludes do entorno poderão ser utilizados revestimentos vegetais que consiste na utilização de vegetais do tipo gramíneas com o fim de preservar as áreas expostas tais como, taludes, áreas de empréstimo, banquetas, etc., dando-lhes condições de resistência à erosão. Os taludes também serão protegidos com gabião tipo caixa conforme indicado no projeto.