

Anexo A (Informativo)

Bibliografia

- a) BRASIL. Departamento Nacional de Estradas de Rodagem. *Manual de implantação básica*. 2. ed. Rio de Janeiro: IPR, 1996. (IPR. Publ., 696).
- b) BRASIL. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. Diretoria-Geral. *Manual de custos rodoviários*. 3. ed. Rio de Janeiro, 2003. 7v. em 13.

_____ /Índice geral

Assinado por 2 pessoas: RAIMUNDO ANTONIO DE SOUZA CARVALHO e JOAB MACHADO
Para verificar a validade das assinaturas, acesse <https://campinagrande.1doc.com.br/verificacao/3CD0-C027-FE36-547F> e informe o código 9CD0-C027-FE36-547F



		Índice geral	
Abstract		1	Execução dos serviços
Anexo A (Bibliografia)		10	preliminares de terraplenagem
Apropriação do custo de			propriamente dita 4.3 4
execução dos serviços	8.2	8	Índice geral 11
Canteiro de obras	3.9	2	Inspecões 7 7
Condicionantes ambientais	6	6	Materiais 5.1 4
Condições de conformidade			Objetivo 1 1
e não-conformidade	7.3	7	Ocorrência de material
Condições específicas	5	4	de jazida 3.5 2
Condições gerais	4	2	Off-sets 3.6 2
Controle da execução	7.1	7	Prefácio 1
Cota vermelha	3.7	2	Processo de medição 8.1 8
Crterios de medição	8	7	Quanto ao acabamento 7.2.2 7
Definições	3	2	Quanto ao atendimento
Desmatamento	3.2	2	ambiental 7.2.3 7
Destocamento e limpeza	3.3	2	Quanto ao controle
Empréstimo	3.4	2	geométrico 7.2.1 7
Equipamentos	5.2	4	Referências normativas 2 2
Equipamentos em geral	3.8	2	Resumo 1
Exame do projeto de			Serviços preliminares de
engenharia	4.1	2	terraplenagem propriamente
Execução	5.3	5	dita 3.1 2
Execução de estudos técnicos			Sumário 1
e de serviços topográficos	4.2	3	Verificação do produto 7.2 7

Assinado por 2 pessoas: RAIMUNDO ANTONIO DE SOUZA CARVALHO e JOAB MACHADO
Para verificar a validade das assinaturas, acesse <https://campinagrande.1doc.com.br/verificacao/9CD0-C027-FE36-547F> e informe o código 9CD0-C027-FE36-547F



DNIT

MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES
 DEPARTAMENTO NACIONAL DE
 INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES
 DIRETORIA-GERAL
 DIRETORIA EXECUTIVA
 INSTITUTO DE PESQUISAS
 RODOVIÁRIAS
 Rodovia Presidente Dutra, km 163
 Centro Rodoviário – Vigário Geral
 Rio de Janeiro – RJ – CEP 21240-000
 Tel/fax: (21) 3545-4600

Novembro/2010

NORMA DNIT 137/2010- ES

Pavimentação – Regularização do subleito - Especificação de serviço

Autor: Instituto de Pesquisas Rodoviárias - IPR

Processo: 50607.000138/2009-02

Origem: Revisão da norma DNER – ES 299/97.

Aprovação pela Diretoria Colegiada do DNIT na reunião de 17/11/2010.

Direitos autorais exclusivos do DNIT, sendo permitida reprodução parcial ou total, desde que citada a fonte (DNIT), mantido o texto original e não acrescentado nenhum tipo de propaganda comercial.

Palavras-chave:

Pavimentação, Regularização, Subleito

Nº total de páginas

7

Resumo

Este documento define a sistemática a ser empregada na execução da regularização do subleito de rodovias a pavimentar.

São também apresentados os requisitos concernentes a materiais, equipamentos, execução, inclusive plano de amostragem e de ensaios, condicionantes ambientais, controle da qualidade, condições de conformidade e não-conformidade e os critérios de medição dos serviços.

Abstract

This document presents procedures for subgrade regularization. It includes the requirements the materials, equipment, execution, includes a sampling plan and essays, environmental management, quality control, conditions for conformity and non-conformity and criteria for the measurement of the performed services.

Sumário

Prefácio	1
1 Objetivo.....	1
2 Referências normativas	1
3 Definições	2
4 Condições gerais	2
5 Condições específicas.....	3
6 Condicionantes ambientais.....	3
7 Inspeções	3

8 Critérios de medição	5
------------------------------	---

Anexo A (Informativo) Bibliografia	6
--	---

Índice geral	7
--------------------	---

Prefácio

A presente Norma foi preparada pelo Instituto de Pesquisas Rodoviárias – IPR/DIREX, para servir como documento base, visando estabelecer a sistemática empregada na execução e controle da qualidade da regularização do subleito de rodovias a pavimentar. Está formatada de acordo com a Norma DNIT 001/2009 – PRO, cancela e substitui a Norma DNER-ES 299/97.

1 Objetivo

Esta Norma tem por objetivo estabelecer a sistemática a ser empregada na execução da regularização do subleito de rodovias a pavimentar, com a terraplenagem já concluída.

2 Referências normativas

Os documentos relacionados a seguir são indispensáveis à aplicação desta Norma. Para referências datadas, aplicam-se somente as edições citadas. Para referências não datadas, aplicam-se as edições mais recentes do referido documento (incluindo emendas).

- a) DNER-ME 036: Solo – Determinação da massa específica aparente, “in situ”, com emprego do

Assinado por 2 pessoas: RAIMUNDO ANTONIO DE SOUZA CARVALHO e JOAB MACHADO
Para verificar a validade das assinaturas, acesse <https://campusgrande.1doc.com.br/verificacao/9CD0-C027-FE36-547F> e informe o código 9CD0-C027-FE36-547F

- balão de borracha – Método de ensaio. Rio de Janeiro: IPR.
- b) DNER-ME 049: Solos - Determinação do Índice de Suporte Califórnia utilizando amostras não trabalhadas – Método de ensaio. Rio de Janeiro: IPR.
- c) DNER-ME 052: Solos e agregados miúdos – Determinação da umidade com emprego do "Speedy" – Método de ensaio. Rio de Janeiro: IPR.
- d) DNER-ME 080: Solos - Análise granulométrica por peneiramento – Método de ensaio. Rio de Janeiro: IPR.
- e) DNER-ME 082: Solos – Determinação do limite de plasticidade – Método de ensaio. Rio de Janeiro: IPR.
- f) DNER-ME 088: Solos – Determinação da umidade pelo método expedito do álcool – Método de ensaio. Rio de Janeiro: IPR.
- g) DNER-ME 092: Solo – Determinação da massa específica aparente "in situ", com emprego do frasco de areia – Método de ensaio. Rio de Janeiro: IPR.
- h) DNER-ME 122: Solos – Determinação do limite de liquidez – Método de referência e método expedito – Método de ensaio. Rio de Janeiro: IPR.
- i) DNER-ME 129: Solos – Compactação utilizando amostras não trabalhadas – Método de ensaio. Rio de Janeiro: IPR.
- j) DNER 277-PRO: Metodologia para controle estatístico de obras e serviços – Procedimento. Rio de Janeiro: IPR.
- k) DNIT 001/2009-PRO: Elaboração e apresentação de normas do DNIT – Procedimento. Rio de Janeiro: IPR, 2009.
- l) DNIT 011-PRO: Gestão da qualidade em obras rodoviárias – Procedimento. Rio de Janeiro: IPR.
- m) DNIT 070-PRO: Condicionantes ambientais das áreas de uso de obras – Procedimento. Rio de Janeiro: IPR.

- n) DNIT 105-ES: Terraplenagem – Caminhos de serviço – Especificação de serviço. Rio de Janeiro: IPR.
- o) DNIT 106-ES: Terraplenagem – Cortes – especificação de serviço. Rio de Janeiro: IPR.
- p) DNIT 107-ES: Terraplenagem – Empréstimos – Especificação de serviço. Rio de Janeiro: IPR.
- q) DNIT 108-ES: Terraplenagem – Aterros – Especificação de serviço. Rio de Janeiro: IPR.

3 Definições

Para os efeitos desta Norma, aplicam-se as seguintes definições:

3.1 Regularização do subleito

Operação destinada a conformar o leito estradal, transversal e longitudinalmente, obedecendo às larguras e cotas constantes das notas de serviço de regularização de terraplenagem do projeto, compreendendo cortes ou aterros até 20 cm de espessura.

3.2 Nota de serviço de regularização

Documento de projeto que contém o conjunto de dados numéricos relativos às larguras e cotas a serem obedecidas na execução da camada final de regularização do subleito.

4 Condições gerais

- a) A regularização deve ser executada prévia e isoladamente da construção de outra camada do pavimento.
- b) Cortes e aterros com espessuras superiores a 20 cm devem ser executados previamente à execução da regularização do subleito, de acordo com as especificações de terraplenagem DNIT 105/2009-ES, DNIT 106/2009-ES, DNIT 107/2009-ES e DNIT 108/2009-ES.
- c) Não deve ser permitida a execução dos serviços objeto desta Norma em dias de chuva.
- d) É responsabilidade da executante a proteção dos serviços e materiais contra a ação destrutiva das águas pluviais, do tráfego e de outros agentes que possam danificá-los.



5 Condições específicas

5.1 Material

Os materiais empregados na regularização do subleito devem ser preferencialmente os do próprio. Em caso de substituição ou adição de material, estes devem ser provenientes de ocorrências de materiais indicadas no projeto e apresentar as características estabelecidas na alínea "d" da subseção 5.1-Materiais, da Norma DNIT 108/2009-ES: Terraplenagem – Aterros – Especificação de Serviço, quais sejam, a melhor capacidade de suporte e expansão $\leq 2\%$, cabendo a determinação da compactação de CBR e de expansão pertinentes, por intermédio dos seguintes ensaios:

- Ensaio de Compactação – Norma DNER-ME 129/94, na energia definida no projeto;
- Ensaio de índice de Suporte Califórnia – ISC – Norma DNER-ME 49/94, com a energia do Ensaio de Compactação.

Quando submetidos aos ensaios de caracterização DNER-ME 080/94, DNER-ME 082/94 e DNER-ME 122/94, devem atender ao que se segue:

- Não possuir partículas com diâmetro máximo acima de 76 mm (3 polegadas);
- O Índice de Grupo (IG) deve ser no máximo igual ao do subleito indicado no projeto.

5.2 Equipamento

São indicados os seguintes tipos de equipamento para a execução de regularização:

- a) Motoniveladora pesada, com escarificador;
- b) Carro tanque distribuidor de água;
- c) Rolos compactadores autopropulsados tipos pé-de-carneiro, liso-vibratórios e pneumáticos;
- d) Grades de discos, arados de discos e tratores de pneus;
- e) Pulvi-misturador.

Os equipamentos de compactação e mistura devem ser escolhidos de acordo com o tipo de material empregado.

5.3 Execução

- a) Toda a vegetação e material orgânico porventura existentes no leito da rodovia devem ser removidos.
- b) Após a execução de cortes, aterros e adição do material necessário para atingir o greide de projeto, deve-se proceder à escarificação geral na

profundidade de 20 cm, seguida de pulverização, umedecimento ou secagem, compactação e acabamento.

- c) No caso de cortes em rocha a regularização deve ser executada de acordo com o projeto específico de cada caso.

6 Condicionantes ambientais

Objetivando a preservação ambiental, devem ser devidamente observadas e adotadas as soluções e os respectivos procedimentos específicos atinentes ao tema ambiental definidos e/ou instituídos no instrumental técnico-normativo pertinente vigente no DNIT, especialmente a Norma DNIT 070/2006-PRO, e na documentação técnica vinculada à execução das obras, documentação esta que compreende o Projeto de Engenharia – PE, o Estudo Ambiental (EIA ou outro), os Programas Ambientais do Plano Básico Ambiental – PBA pertinentes e as recomendações e exigências dos órgãos ambientais.

7 Inspeções

7.1 Controle dos Insumos

Os materiais utilizados na execução da regularização do subleito devem ser rotineiramente examinados mediante a execução dos seguintes procedimentos:

- a) Ensaios de caracterização do material espalhado na pista, em locais escolhidos aleatoriamente. Deve ser coletada uma amostra, para cada 200 m de pista ou por jornada diária de trabalho. A frequência destes ensaios pode ser reduzida, a critério da Fiscalização, para uma amostra por segmento de 400 m de extensão, no caso de materiais homogêneos.
- b) Ensaios de compactação pelo método DNER-ME 129/94, para o material coletado na pista, em locais escolhidos aleatoriamente. Deve ser coletada uma amostra para cada 200 m de pista ou jornada diária de trabalho. A frequência destes ensaios pode ser reduzida a critério da Fiscalização, para uma amostra por segmento de 400 m de extensão, no caso de materiais homogêneos.
- c) Ensaios de Índice de Suporte Califórnia (ISC) e Expansão, pelo método DNER-ME 049/94, com energia de compactação, para o material coletado na pista, a cada 400 m em locais escolhidos aleatoriamente, onde foram retiradas amostras para o ensaio de compactação. A frequência destes ensaios pode ser reduzida, a critério da Fiscalização,

Assinado por 2 pessoas: RAIMUNDO ANTONIO DE SOUZA CARVALHO e JOAB MACHADO
Para verificar a validade das assinaturas, acesse <https://icampina grande.1doc.com.br/verificacao/BCD0-C027-FE36-547F>

para uma amostra a cada 800 m de extensão, no caso de materiais homogêneos.

- d) A frequência indicada para a execução de ensaios é a mínima aceitável.

Para pistas de extensão limitada, com área de até 4.000 m², devem ser coletadas pelo menos 5 amostras, para execução do controle dos insumos.

7.2 Controle da execução

O controle da execução da regularização do subleito deve ser exercido mediante a coleta de amostras, ensaios e determinações feitas de maneira aleatória, de acordo com o Plano de Amostragem Variável (vide subseção 7.4). Devem ser efetuados as seguintes determinações e ensaios:

- a) Ensaio de umidade higroscópica do material, imediatamente antes da compactação, para cada 100 m de pista a ser compactada, em locais escolhidos aleatoriamente (método DNER-ME 052/94 ou DNER-ME 088/94). A tolerância admitida para a umidade higroscópica deve ser de $\pm 2\%$ em relação à umidade ótima.
- b) Ensaio de massa específica aparente seca "in situ", determinada pelos métodos DNER-ME 092/94 ou DNER-ME 036/94, em locais escolhidos aleatoriamente. Para pistas de extensão limitada, com volumes de, no máximo, 1.250 m³ de material, devem ser feitas, pelo menos, cinco determinações para o cálculo de grau de compactação (GC).
- c) Os cálculos de grau de compactação devem ser realizados utilizando-se os valores da massa específica aparente seca máxima obtida no laboratório e da massa específica aparente seca "in situ" obtida na pista. Não devem ser aceitos valores de grau de compactação inferiores a 100% em relação à massa específica aparente seca máxima, obtida no laboratório.

7.3 Verificação do produto

A verificação final da qualidade da camada de regularização do subleito (Produto) deve ser exercida através das determinações executadas de acordo com o Plano de Amostragem Variável (vide subseção 7.4).

Após a execução da regularização do subleito, deve-se proceder ao controle geométrico, mediante a relocação e

o nivelamento do eixo e das bordas, permitindo-se as seguintes tolerâncias:

- a) ± 10 cm, quanto à largura da plataforma;
- b) até 20%, em excesso, para a flecha de abaulamento, não se tolerando falta;
- c) ± 3 cm em relação às cotas do greide do projeto.

7.4 Plano de amostragem – Controle tecnológico

O número e a frequência de determinações correspondentes aos diversos ensaios para o controle tecnológico da execução e do produto devem ser estabelecidos segundo um Plano de Amostragem aprovado pela Fiscalização, elaborado de acordo com os preceitos da Norma DNER-PRO 277/97.

O tamanho das amostras deve ser documentado e previamente informado à Fiscalização.

7.5 Condições de conformidade e não-conformidade

Todos os ensaios de controle e determinações relativos à execução e ao produto, realizados de acordo com o Plano de Amostragem citado na subseção 7.4, devem cumprir as condições gerais e específicas desta Norma, e estar de acordo com os seguintes critérios:

Quando especificado valor ou limite mínimo e/ou máximo a ser(em) atingido(s), devem ser verificadas as seguintes condições:

- a) Condições de conformidade:

$$\bar{X} - ks \geq \text{valor mínimo especificado};$$

$$\bar{X} + ks \leq \text{valor máximo especificado}.$$

- b) Condições de não-conformidade:

$$\bar{X} - ks < \text{valor mínimo especificado};$$

$$\bar{X} + ks > \text{valor máximo especificado}.$$

Sendo:

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

$$s = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{X})^2}{n-1}}$$

Onde:

x_i – valores individuais



\bar{x} - média da amostra

s - desvio padrão da amostra

k - coeficiente tabelado em função do número de determinações

n - número de determinações (tamanho da amostra).

Quando especificado um valor máximo a ser atingido, devem ser verificadas as seguintes condições:

Os resultados do controle estatístico devem ser registrados em relatórios periódicos de acompanhamento, de acordo com a norma DNIT 011-PRO, a qual estabelece que sejam tomadas providências para tratamento das "Não-conformidades" da execução e do produto.

Os serviços só devem ser aceitos se atenderem às prescrições desta Norma.

Todo detalhe incorreto ou mal executado deve ser corrigido.

Qualquer serviço corrigido só deve ser aceito se as correções executadas o colocarem em conformidade com o disposto nesta Norma; caso contrário deve ser rejeitado.

8 Critérios de medição

Os serviços considerados conformes devem ser medidos de acordo com os critérios estabelecidos no Edital de Licitação dos serviços ou, na falta destes critérios, de acordo com as seguintes disposições gerais:

- a) a regularização do subleito deve ser medida em metros quadrados, considerando a área efetivamente executada. Não devem ser motivos de medição em separado: mão-de-obra, materiais, transporte, equipamentos e encargos, devendo os mesmos ser incluídos na composição do preço unitário;
- b) no cálculo da área de regularização devem ser consideradas as larguras médias da plataforma obtidas no controle geométrico;
- c) não devem ser considerados quantitativos de serviço superiores aos indicados no projeto;
- d) nenhuma medição deve ser processada se a ela não estiver anexado um relatório de controle da qualidade, contendo os resultados dos ensaios e determinações devidamente interpretados, caracterizando a qualidade do serviço executado.

_____/Anexo A



Anexo A (Informativo)

Bibliografia

- a) BRASIL, Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. Diretoria de Planejamento e Pesquisa. Coordenação Geral de Estudos e Pesquisa. Instituto de Pesquisas Rodoviárias. *Manual de pavimentação*. 3. ed. Rio de Janeiro, 2006. (IPR. Publ., 719).
- b) _____. *Manual de restauração de pavimentos asfálticos*. 2. ed. Rio de Janeiro, 2006. (IPR. Publ., 720).

_____ /Índice geral



Índice geral			
Abstract		1	Índice geral 7
Anexo A (Informativo)			Inspeções 7 3
Bibliografia		6	Material 5,1 3
Condições de conformidade e não-conformidade	7.5	4	Nota de serviço de regularização 3.2 2
Condicionantes ambientais	6	3	Objetivo 1 1
Condições específicas	5	3	Plano de amostragem – Controle tecnológico 7.4 4
Condições gerais	4	2	Prefácio 1
Controle da execução	7.2	4	Referências normativas 2 1
Controle dos insumos	7.1	3	Regularização do subleito 3.1 2
Critérios de medição	8	5	Resumo 1
Definições	3	2	Sumário 1
Equipamento	5.2	3	Verificação do produto 7.3 4
Execução	5.3	3	

Assinado por 2 pessoas: RAIMUNDO ANTONIO DE SOUZA CARVALHO e JOAB MACHADO
 Para verificar a validade das assinaturas, acesse <https://campinegrande.1doc.com.br/verificacao/9CD0-C027-FE36-547F> e informe o código 9CD0-C027-FE36-547F



DNIT

MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES

DEPARTAMENTO NACIONAL DE
INFRAESTRUTURA DE
TRANSPORTES

DIRETORIA-GERAL

DIRETORIA EXECUTIVA

INSTITUTO DE PESQUISAS
RODOVIÁRIASRodovia Presidente Dutra, km 163
Centro Rodoviário – Vigário Geral
Rio de Janeiro – RJ – CEP 21240-000
Tel/fax: (21) 3545-4600

Agosto/2009

NORMA DNIT 106/2009 - ES

Terraplenagem - Cortes
Especificação de serviço**Autor:** Instituto de Pesquisas Rodoviárias – IPR**Processo:** 50.607.003.581/2008-46**Origem:** Revisão da Norma DNER - ES 280/97.**Aprovação pela Diretoria Colegiada do DNIT na reunião de 04/08/2009.***Direitos autorais exclusivos do DNIT, sendo permitida reprodução parcial ou total, desde que citada a fonte (DNIT), mantido o texto original e não acrescentado nenhum tipo de propaganda comercial.***Palavras-chave:**

Terraplenagem, Cortes

**Nº total de
páginas**
13**Resumo**

Este documento define a sistemática a ser empregada na execução dos cortes e no transporte de materiais escavados para implantação de rodovia.

São também apresentados os requisitos concernentes a materiais, equipamentos, execução, inclusive plano de amostragem e de ensaios, condicionantes ambientais, controle de qualidade, condições de conformidade e não-conformidade e os critérios de medição dos serviços.

Abstract

This document presents procedures for the execution of cuttings and transports of the excavated materials.

It includes the requirements concerning materials, the equipment, the execution, includes also a sampling plan, and essays, environmental management, quality control, and the conditions for conformity and non-conformity and the criteria for the measurement and payment of the performed jobs.

Sumário

Prefácio	1
1 Objetivo	1
2 Referências normativas	2
3 Definições	2
4 Condições gerais	3

5 Condições específicas	4
6 Condicionantes ambientais	6
7 Inspeções	7
8 Critérios de medição	8
Anexo A (Informativo) Bibliografia	12
Índice geral	13

Prefácio

A presente Norma foi preparada pelo Instituto de Pesquisas Rodoviárias – IPR/DIREX, para servir como documento base, visando estabelecer a sistemática empregada para os serviços de execução e controle de qualidade dos cortes e o transporte de materiais escavados para implantação de rodovia.

Está formatada de acordo com a Norma DNIT 001/2009 – PRO, cancela e substitui a Norma DNER-ES 280/97.

1 Objetivo

Esta Norma tem por objetivo estabelecer as condições mínimas exigíveis para as operações de escavação, carga, transporte e classificação dos materiais escavados, para a execução dos cortes com vistas à implantação de plataforma de rodovia, em conformidade com o projeto.



2 Referências normativas

Os documentos relacionados a seguir são indispensáveis à aplicação desta Norma. Para referências datadas, aplicam-se somente as edições citadas. Para referências não datadas, aplicam-se as edições mais recentes do referido documento (incluindo emendas).

- a) BRASIL. Departamento Nacional de Estradas de Rodagem. *DNER-PRO 277 - Metodologia para controle estatístico de obras e serviços*. Rio de Janeiro: IPR.
- b) BRASIL. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. *DNIT 001/2009-PRO - Elaboração e apresentação de normas do DNIT - Procedimento*. Rio de Janeiro: IPR, 2009.
- c) _____. *DNIT 011/2004-PRO - Gestão da qualidade em obras rodoviárias - Procedimento*. Rio de Janeiro: IPR, 2004.
- d) _____. *DNIT 013/2004-PRO - Requisitos para a qualidade em obras rodoviárias: procedimento*. Rio de Janeiro: IPR, 2004.
- e) _____. *DNIT 070-PRO - Condicionantes ambientais das áreas de uso de obras - Procedimento*. Rio de Janeiro: IPR.
- f) _____. *DNIT 104-ES - Terraplenagem - Serviços preliminares - Especificação de serviço*. Rio de Janeiro: IPR.
- g) _____. *DNIT 105-ES - Terraplenagem - Caminhos de serviço - Especificação de serviço*. Rio de Janeiro: IPR.
- h) _____. *DNIT 108-ES - Terraplenagem - Aterros - Especificação de serviço*. Rio de Janeiro: IPR.

3 Definições

Para os efeitos desta Norma são adotadas as seguintes definições:

3.1 Cortes

Segmentos de rodovia, em que a implantação requer a escavação do terreno natural, ao longo do eixo e no interior dos limites das seções do projeto ("Off sets") que definem o corpo estradal, o qual corresponde à faixa terraplenada.

3.2 Corte a céu aberto

Escavação praticada na superfície do solo.

3.3 Corte a meia encosta

Escavação para passagem de uma rodovia, que atinge apenas parte de sua seção transversal.

3.4 Corte em caixão

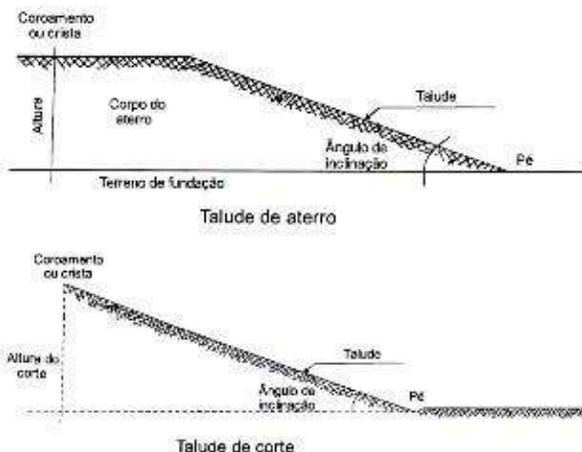
Escavação em que os taludes estão praticamente na vertical.

3.5 Plataforma da estrada

Superfície do terreno ou do terrapleno, compreendido entre os dois pés dos cortes, no caso da seção em corte; de crista a crista do aterro, no caso de seção em aterro; e do pé do corte a crista do aterro, no caso de seção mista. No caso dos cortes, a plataforma compreende também a sarjeta.

3.6 Talude

Superfície inclinada do terreno natural, de um corte ou de um aterro, conforme as figuras abaixo:



3.7 Talude escalonado

Talude em geral alto, em que se praticam banquetas com vistas à redução da velocidade das águas pluviais superficiais, para facilitar a drenagem e aumentar a estabilidade do maciço.

3.8 Faixa terraplenada

Faixa correspondente à largura que vai de crista a crista do corte, no caso de seção plena em corte; do pé do aterro ao pé do aterro, no caso de seção plena em aterro; e da crista do corte ao pé do aterro, no caso da seção mista. É a área compreendida entre as linhas "Off sets".



3.9 Material de 1ª categoria

Compreende os solos em geral, residuais ou sedimentares, seixos rolados ou não, com diâmetro máximo inferior a 0,15 m, qualquer que seja o teor de umidade apresentado. O processo de extração é compatível com a utilização de "Dozer" ou "Scraper" rebocado ou motorizado.

3.10 Material de 2ª categoria

Compreende os solos de resistência ao desmonte mecânico inferior à da rocha não alterada, cuja extração se processe por combinação de métodos que obriguem a utilização do maior equipamento de escarificação exigido contratualmente; a extração eventualmente pode envolver o uso de explosivos ou processo manual adequado. Estão incluídos nesta categoria os blocos de rocha de volume inferior a 2 m³ e os matacões ou pedras de diâmetro médio compreendido entre 0,15 m e 1,00 m.

3.11 Material de 3ª categoria

Compreende os materiais com resistência ao desmonte mecânico equivalente à rocha não alterada e blocos de rocha com diâmetro médio superior a 1,00 m, ou de volume igual ou superior a 2 m³, cuja extração e redução, a fim de possibilitar o carregamento, se processem com o emprego contínuo de explosivos.

3.12 Bota-fora

Material de escavação dos cortes, não aproveitado nos aterros, devido à sua má qualidade, ao seu volume, ou à excessiva distância de transporte, e que é depositado fora da plataforma da rodovia, de preferência nos limites da faixa de domínio, quando possível.

Local do bota-fora é o lugar estabelecido para depósito de materiais inservíveis.

3.13 Corta-rio

Escavação destinada à alteração do percurso dos cursos d'água, com o objetivo de eliminá-los ou fazer com que se desenvolvam em local mais conveniente, de maneira a eliminar ou minimizar a sua interferência com a rodovia.

3.14 Equipamentos em geral

Máquinas, veículos, equipamentos outros e todas as unidades móveis utilizadas na execução dos serviços e obras.

4 Condições gerais

O início e desenvolvimento dos serviços de escavação de materiais, objetivando a implantação de segmento viário em corte, se condiciona à prévia e rigorosa observância do disposto nas subseções 4.1 a 4.8, que se seguem:

4.1 As áreas a ser objeto de escavação, para efeito da implantação do segmento de corte reportado, devem se apresentar convenientemente desmatadas e destocadas e estando o respectivo entulho removido, na forma do disposto na Norma DNIT 104/2009 - ES - Terraplenagem - Serviços Preliminares - Especificação de Serviço.

4.2 Os segmentos em aterro, em cuja execução serão utilizados, de forma parcial ou total, os materiais escavados do segmento do corte a ser implantado, devem estar devidamente tratados em termos de desmatamento, destocamento e remoção do entulho e obstruções outras e, assim, em condições de receber as correspondentes deposições dos materiais provenientes do corte em foco.

4.3 As caixas de empréstimos que, de forma conjugada com os cortes focalizados na subseção 4.1, serão utilizados na execução dos aterros reportados em 4.2 deverão estar devidamente tratadas em termos de desmatamento, destocamento e remoção dos entulhos e, assim, em condições de serem exploradas.

4.4 As obras-de-arte correntes, previstas para execução nos segmentos em aterro de que trata a subseção 4.2, devem estar devidamente construídas e concluídas.

4.5 As marcações do eixo e dos "Off sets", bem como as referências de nível (RN) relacionadas com os segmentos reportados nas subseções 4.1 e 4.2, já devidamente atendido o disposto nas subseções 4.2.1, 4.2.2 e 4.2.4 da Norma DNIT104/2009 - ES - Terraplenagem - Serviços Preliminares, devem, após as operações de desmatamento e destocamento, ser devidamente checadas e, se for o caso, revistas, de sorte a guardarem consonância com a nova configuração da superfície do terreno e com o projeto geométrico.

Neste sentido, e em consequência, deve ser procedido novo levantamento de seções transversais de forma solidária com os RN instituídos no Projeto de Engenharia.



Tais seções transversais constituir-se-ão, então, nas "seções primitivas" a serem efetivamente consideradas, para efeito de elaboração e de marcação da "Nota de Serviço de Terraplanagem" (respeitadas as cotas do projeto geométrico), do controle geométrico dos serviços e da medição dos serviços executados.

4.6 As correspondentes fontes ou tomadas d'água, indicadas no Projeto de Engenharia, devem estar, na forma devida, preparadas e equipadas, e em condições de funcionarem, regularmente, as operações de compactação dos aterros reportados na subseção 4.2.

4.7 Os locais definidos em projeto para "bota-fora" e/ou "praças para depósitos provisórios" de materiais oriundos do corte em foco devem estar convenientemente preparados e aptos a receberem os respectivos materiais de deposição e as operações consequentes.

4.8 Os caminhos de serviço, concernentes aos vários trajetos, então definidos em função do disposto nas subseções 4.1, 4.2, 4.3, 4.6 e 4.7, devem estar devidamente concluídos e atendendo ao estabelecido na Norma DNIT105/2009 - ES - Terraplanagem - Caminhos de serviço.

5 Condições específicas

5.1 Materiais

O processo de execução dos cortes compreende a escavação do terreno natural, cuja constituição envolve formações de solos, de alteração de rocha, rocha ou associações destes tipos.

A caracterização precisa do terreno natural, configurado através do perfil geotécnico do subleito, estabelecido no projeto de engenharia, se distribuirá, para efeito de escavação, nas três categorias, a saber: 1ª categoria, 2ª categoria e 3ª categoria, definidas na seção 3.

5.2 Equipamentos

5.2.1 A escavação do corte deve ser executada mediante a utilização racional de equipamento adequado, que possibilite a execução dos serviços sob as condições especificadas e produtividade requerida.

5.2.2 A seleção do equipamento deve obedecer às indicações seguintes:

- a) Corte em solo - utilizam-se, em geral, tratores equipados com lâminas, escavo-

transportadores, ou escavadores conjugados com transportadores diversos. A operação deve incluir, complementarmente, a utilização de tratores e moto-niveladoras para escarificação, manutenção de caminhos de serviço e áreas de trabalho, além de tratores empurradores ("pushers").

- b) Corte em rocha - empregam-se perfuratrizes pneumáticas ou elétricas para o preparo das minas, tratores equipados com lâmina para a operação de limpeza da praça de trabalho, e carregadores conjugados com transportadores para a carga e transporte do material extraído. Nesta operação, utilizam-se explosivos e detonadores adequados à natureza da rocha e às condições do canteiro de serviço.
- c) Remoção de solos orgânicos, turfa ou similares, inclusive execução de corta-rios, utilizam-se retroescavadeiras e escavadeiras com implementos adequados, e complementados por outros equipamentos citados nas alíneas anteriores.

5.3 Execução

O início e o desenvolvimento dos serviços de escavação dos cortes devem obedecer rigorosamente à programação de obras estabelecida e consignada na "Segmentação do Diagrama de Bruckner", enfocada na subseção 4.2.7 da Norma DNIT 104/2009 - ES - Serviços preliminares.

Uma vez atendida esta condição, as operações de cortes devem ser executadas, após devida autorização da Fiscalização, mediante a utilização dos equipamentos focalizados na subseção 5.2 e compreendendo e/ou atendendo ao contido nas subseções 5.3.1 a 5.3.17.

5.3.1 A escavação dos cortes deve subordinar-se aos elementos técnicos fornecidos ao executante e constantes das Notas de Serviço elaboradas em conformidade com o projeto de engenharia e considerando, ainda, o disposto na seção 4 desta Norma.

5.3.2 O transporte e deposição adequada dos materiais escavados para aterros, bota-foras ou "praças de



depósito provisório", conforme definido no Projeto de Engenharia.

Cumpra observar que apenas devem ser transportados, para constituição dos aterros, os materiais que, pela classificação e caracterização efetuadas nos cortes, sejam compatíveis com as especificações da execução dos aterros, em conformidade com o projeto.

- 5.3.3 A retirada das camadas de má qualidade, visando o preparo do subleito, de acordo com o projeto de engenharia.

Tais materiais removidos devem ser transportados para locais previamente indicados, de modo a não causar transtorno à obra em caráter temporário ou definitivo.

- 5.3.4 Quando alcançado o nível da plataforma dos cortes,

- a) Se for verificada a ocorrência de rocha sã ou em decomposição, deve-se promover o rebaixamento do greide, da ordem de 0,40 m, e o preenchimento do rebaixo com material inerte, indicando no projeto de engenharia ou em sua revisão;
- b) Se for verificada a ocorrência de solos de expansão maior que 2% e baixa capacidade de suporte, deve-se promover sua remoção, com rebaixamento de 0,60 m, em se tratando de solos orgânicos, o projeto ou sua revisão fixarão a espessura a ser removida. Em todos os casos, deve-se proceder à execução de novas camadas, constituídas de materiais selecionados, os quais devem ser objeto de fixação no projeto de engenharia ou em sua revisão;
- c) No dos cortes em solo, considerando o preconizado no projeto de engenharia, devem ser verificadas as condições do solo "in natura" nas camadas superficiais (0,60 m superiores, equivalente à camada final do aterro), em termos de grau de compactação. Os segmentos que não atingirem as condições mínimas de compactação devem ser escarificados, homogeneizados, levados à umidade

adequada e, então, devidamente compactados, de sorte a alcançar a energia estabelecida no Projeto de Engenharia.

- 5.3.5 Os taludes dos cortes devem apresentar, após a operação de terraplenagem, a inclinação indicada no projeto de engenharia, para cuja definição foram consideradas as indicações provenientes das investigações geológicas e geotécnicas. Qualquer alteração posterior da inclinação só deve ser efetivada, caso o controle tecnológico, durante a execução, a fundamentar. Os taludes devem se apresentar com a superfície devidamente desempenada, obtida pela normal utilização do equipamento de escavação.

- 5.3.6 Durante as operações de escavação devem ser tomados os cuidados especiais, no sentido de que a medida que os cortes venham sendo executados, os taludes se apresentem sempre com a devida inclinação.

À medida que o corte for sendo rebaixado, a inclinação do talude deve ser acompanhada e verificada, mediante a utilização de gabarito apropriado e procedendo-se as eventuais correções.

- 5.3.7 Não deve ser permitida a presença de blocos de rocha nos taludes que possam colocar em risco a segurança do trânsito.

- 5.3.8 Constatada a conveniência técnica e econômica de reserva de materiais escavados nos cortes, para a confecção das camadas superficiais da plataforma, deve ser procedido o depósito dos referidos materiais, para sua oportuna utilização.

- 5.3.9 Atendido o projeto e, desde que técnica e economicamente aconselhável, a juízo da Fiscalização, as massas em excesso, que resultariam em bota-foras, podem ser integradas aos aterros, constituindo alargamentos da plataforma, adoçamento dos taludes ou bermas de equilíbrio. Referida operação deve ser efetuada desde a etapa inicial da construção do aterro, observada a respectiva Nota de Serviço e submetido ao mesmo processo de compactação preconizado na subseção 5.3.5 da Norma DNIT-106/2009 - ES - Terraplenagem - Aterros.

Assinado por 2 pessoas: RAIMUNDO ANTONIO DE SOUZA CARVALHO e JOAB MACHADO
Para verificar a validade das assinaturas, acesse <https://campinagrande.1doc.com.br/verificacao/9CD0-C027-FE36-547F> e informe o código 9CD0-C027-FE36-547F

66AD
001253

5.3.10 As massas excedentes que não se destinarem ao fim indicado na subseção anterior devem ser, então, objeto de deposição em bota-foras e de modo a não se constituírem em ameaça à estabilidade da rodovia e nem prejudicarem o aspecto paisagístico da região, atendendo ao preconizado no projeto de engenharia.

5.3.11 Na execução dos cortes em rochas devem ser tomados os seguintes cuidados, objetivando a segurança do pessoal e dos equipamentos:

- a) Estabelecer um horário rígido de detonação, com horas certas de fogo, e cumpri-lo à risca.
- b) Não trabalhar com explosivos à noite.
- c) Abrigar bem o equipamento e fazer com que o pessoal se proteja, de modo que as pedras da explosão não o atinjam.
- d) Avisar a comunidade local e ao tráfego usuário, eventualmente existente, e colocar vigias para evitar a aproximação de pessoal estranho nas vizinhanças do corte na hora da explosão.
- e) Não permitir a permanência de pessoas estranhas ao serviço durante qualquer fase do ciclo, pois todas elas são perigosas.
- f) Somente permitir o manuseio de explosivo por pessoa habilitada e usar sempre as mesmas pessoas nesse serviço, e num número o mais reduzido possível (somente o estritamente necessário).
- g) Somente trazer do depósito a quantidade de explosivo necessária à detonação, não permitindo sobras. No caso de haver qualquer excesso, por erro de cálculo na quantidade, esse material, inclusive os acessórios (espoleta, estopim, etc.), deve ser levado de volta ao paiol, antes da detonação.

5.3.12 Nos cortes de altura elevada, em função do definido no projeto de engenharia, deve ser procedida a implantação de patamares, com banquetas de largura mínima de 3 m, valetas revestidas e proteção vegetal.

5.3.13 Nos pontos de passagem de corte para aterro, a Fiscalização deve exigir, precedendo a execução deste último, a escavação transversal ao eixo, até a profundidade necessária para evitar recalques diferenciais.

5.3.14 Os dispositivos de drenagem superficial e de drenagem profunda devem ser executados, obrigatoriamente, de conformidade com o preconizado no projeto de engenharia.

5.3.15 Nos cortes em que, eventualmente, vierem a ocorrer deslizamentos, devem ser executados o terraceamento e respectivas obras de drenagem dos patamares, bem como o revestimento das saias dos taludes, para proteção contra a erosão. Quando necessário, antes da aplicação do revestimento de proteção, a saia do talude deve ser compactada.

5.3.16 As escavações destinadas à alteração de curso d'água, objetivando eliminar travessias ou fazer com que as mesmas se processem em locais mais convenientes (corta-rios) devem ser executadas em conformidade com o projeto de engenharia. A Fiscalização deve analisar e verificar quanto à conveniência de se pesquisar a existência de lençol subterrâneo remanescente, segundo o percurso original do curso d'água.

5.3.17 No caso de acentuada interferência com o tráfego usuário, e desde que este acuse significativa magnitude, o transporte dos materiais dos cortes para os locais de deposição deve ser efetivado, obrigatoriamente, por caminhões basculantes.

6 Condicionantes ambientais

Nas operações destinadas à execução de cortes, objetivando a preservação ambiental, devem ser devidamente observadas e adotadas as soluções e os respectivos procedimentos específicos atinentes ao tema ambiental, definidos no instrumental técnico-normativo pertinente vigente no DNIT e na documentação técnica vinculada à execução das obras, documentação esta que compreende o Projeto de Engenharia, os Programas Ambientais pertinentes do Plano Básico Ambiental e as recomendações e exigências dos órgãos ambientais.

O conjunto de soluções e procedimentos acima reportados constitui elenco bastante diversificado de medidas condicionantes que, à luz do instrumental

Assinado por 2 pessoas: RAIMUNDO ANTONIO DE SOUZA CARVALHO e JOAB MACHADO
Para verificar a validade das assinaturas, acesse <https://campanha.1doc.com.br/verificacao/9CD0-C027-FE36-547F> e informe o código 9CD0-C027-FE36-547F



técnico-normativo pertinente e referenciado à Norma DNIT 070/2006 PRO, comporta o desdobramento apresentado na forma das subseções 6.1 a 6.3, que se seguem.

6.1 Medidas condicionantes de cunho genérico, focalizadas na subseção 4.2 da Norma DNIT 070/2006-PRO, e que contemplam, entre outros, os seguintes tópicos:

- O atendimento à plena regularidade ambiental;
- A observância rigorosa da legislação referente ao uso e à ocupação do solo, vigente no município envolvido;
- O estabelecimento de horário de trabalho compatível com a lei do silêncio (regional ou local);
- O atendimento à segurança e ao conforto dos usuários da rodovia e dos moradores das faixas lindeiras;
- A segurança operacional dos trabalhadores da obra;
- O planejamento e a programação das obras;
- O disciplinamento do fluxo de tráfego e do estacionamento dos veículos e equipamentos;
- A devida recuperação ambiental das áreas afetadas pelas obras, após o encerramento das atividades.

6.2 Medidas condicionantes de cunho específico, focalizadas na subseção 5.1 da Norma DNIT 070/2006-PRO, e que contemplam os tópicos "canteiro de obras", "instalações industriais" e "equipamentos em geral", em suas etapas de instalação / mobilização, de operação e de desmobilização.

6.3 Medidas condicionantes de cunho específico, focalizadas na subseção 5.5 da Norma DNIT 070/2006-PRO, e que, contemplando as atividades e ocorrências relacionadas com a execução dos cortes, se detêm, entre outros tópicos, nos seguintes:

- Ocorrências e/ou aceleração de processos erosivos;

- Problemas de instabilidade física dos maciços;
- Implantação de sistema de drenagem específico;
- Execução de obras e serviços de proteção;
- Operações de terraplenagem em rocha;
- Execução de corta-rios e execução de bota-fora.

NOTA: Em função de necessidades e particularidades específicas, detectadas ao longo do desenvolvimento dos serviços, a Fiscalização deve acatar, acrescentar, complementar ou suprimir itens integrantes do elenco de condicionantes, instituído na documentação técnica reportada.

7 Inspeções

Objetivando o atendimento ao preconizado nas Normas DNIT 011/2004-PRO e DNIT 013/2004-PRO, a Fiscalização deve elaborar e cumprir competente Programa de Inspeções, de sorte a exercer o controle externo da obra.

Neste sentido, e de conformidade com o instituído no "Planejamento Geral da Obra ou Plano da Qualidade (PGQ)", referidas inspeções, de forma sistemática e contínua, devem atender ao disposto nas subseções 7.1 a 7.4 que se seguem:

7.1 Controle dos insumos

O controle tecnológico dos materiais utilizados para a eventual substituição e/ou tratamento das camadas superficiais dos cortes, conforme preconizado na subseção 5.3.4 desta Norma, deve ser procedido na forma da subseção 7.1 – Controle dos insumos, da Norma DNIT 108/2009-ES – Aterros – Especificação de serviço.

7.2 Controle da execução

Deve ser verificado, para cada corte escavado, se:

- A sua execução foi, na forma devida, formalmente autorizada pela Fiscalização;
- O avanço longitudinal dos serviços de execução dos cortes se processa sem prejuízo no desenvolvimento adequado dos serviços de acabamento dos cortes já atacados;



- O estágio e o ritmo desenvolvido nos serviços de escavação são compatíveis com o desenvolvimento das atividades pertinentes, nas unidades/componentes interferentes com o respectivo plano de utilização/distribuição dos materiais;
- O disposto nas seções 4 e 5 desta Norma está sendo devidamente atendido.
- Relativamente à substituição e/ou tratamento das camadas superficiais dos cortes deve ser procedido o seguinte:
 - Quanto aos atributos genéricos, deve ser observado o disposto na subseção 7.2.1 da Norma DNIT 108/2009-ES – Aterros – Especificação de serviço.
 - Quanto à compactação, deve ser observado o disposto na subseção 7.2.3 da Norma DNIT 108/2009-ES – Aterros – Especificação de serviço.

7.3 Verificação do produto

7.3.1 Quanto ao controle geométrico

O controle geométrico da execução dos serviços deve ser feito por levantamento topográfico e com gabarito apropriado, e considerando os elementos geométricos estabelecidos nas "Notas de Serviço", com as quais deve ser feito o acompanhamento da execução dos serviços. Através do nivelamento do eixo e das bordas e de medidas da largura, deve ser verificado se foi alcançada a conformação da seção transversal do projeto de engenharia, admitidas as seguintes tolerâncias:

- a) Variação de altura máxima, para eixo e bordas:
 - Cortes em solo: $\pm 0,05$ m;
 - Cortes em rocha: $\pm 0,10$ m.
- b) Variação máxima de largura de + 0,20 m para cada semi-plataforma, não se admitindo variação negativa.

7.3.2 Quanto à configuração dos taludes

O controle deve ser visual, considerando-se o definido no projeto de engenharia e o constante nas subseções 5.3.5, 5.3.6, 5.3.7, 5.3.12 e 5.3.15 desta Norma.

7.3.3 Quanto a outros atributos

O controle deve ser visual, considerando-se o definido no projeto de engenharia e o constante em várias subseções da seção 5 desta Norma, e que abordam os seguintes tópicos:

- Ocorrência de solos inadequados e respectivas remoções;
- Dispositivos de drenagem superficial e profunda;
- Ocorrências ou riscos de instabilidade;
- Escavações de corta-rios.

7.3.4 Quanto ao atendimento ambiental

Deve ser verificada a devida observância e atendimento ao disposto na seção 6 desta Norma, bem como procedida a análise dos resultados, então alcançados, em termos de preservação ambiental.

7.4 Condições de conformidade e não-conformidade

Tais condições devem ser inferidas a partir do resultado das verificações, controles e análises reportados nas subseções 7.1 e 7.2 desta Norma.

Admitidas como atendidas as prescrições das subseções em foco, os serviços devem ser aceitos.

Todo componente ou detalhe incorreto deve ser corrigido.

Qualquer serviço, então corrigido, só deve ser aceito se as correções executadas o colocarem em conformidade com o disposto nesta Norma, caso contrário o serviço deve ser rejeitado.

8 Critérios de medição

Considerando que a medição dos serviços tem como uma de suas finalidades básicas a determinação, de forma racional e precisa, do respectivo custo de execução, a abordagem desta seção comportar dois tópicos específicos, a saber: a "medição propriamente dita dos serviços executados" e a "apropriação do custo da respectiva execução".

8.1 Processo de medição

A medição dos serviços deve levar em consideração o volume de material extraído e a respectiva dificuldade de extração, medido e avaliado no corte (volume "in natura") e a distância de transporte percorrida, entre o corte e o local de deposição.



Neste sentido, os serviços aceitos de conformidade com a subseção 7.3, devem ser medidos de acordo com os critérios instituídos nas subseções 8.1.1 a 8.1.4.

8.1.1 A cubação dos materiais escavados deve ser efetivada com base no apoio topográfico e referências de nível (RN) integrantes do Projeto de Engenharia, devendo as seções primitivas ser objeto de checagens e dos devidos tratamentos focalizados nas subseções 4.2.1, 4.2.2 e 4.2.4 da Norma DNIT 104/2009 - ES – Terraplenagem - Serviços preliminares, e na subseção 4.5 desta Norma.

Assim, para efeito de cálculo dos volumes deve ser aplicado o método da "média das áreas", devendo as seções transversais finais a terem lugar após a conclusão do corte, ser levantadas dentro de adequado grau de precisão e de forma solidária com os RN que referenciaram as seções primitivas, bem como aquelas seções transversais levantadas em seqüência ao desmatamento, na forma da subseção 4.5 desta Norma, seções transversais estas que passam a ser consideradas como as seções primitivas a serem efetivamente adotadas, para efeito de controle e de medição dos serviços.

Os valores, então obtidos, devem ser cotejados e considerados em função do disposto no projeto de engenharia, em especial as seções transversais definidas, o Diagrama de Bruckner e sua segmentação, na forma da subseção 4.2.7 da Norma DNIT 104/2009 - ES, bem como as tolerâncias assumidas, conforme preconizado na seção 7 desta Norma.

8.1.2 No que respeita à caracterização dos materiais escavados – estes, devidamente classificados conforme mencionado na subseção 5.1 desta Norma, comportarão, para cada corte apreciado isoladamente, a sua distribuição em três grupos ou categorias, a saber: 1ª categoria, 2ª categoria e 3ª categoria – observando-se o seguinte:

- a) Nos cortes em que o material de 3ª categoria estiver perfeitamente caracterizado deve ser procedida a medição específica. Para tanto, considerando os resultados das sondagens existentes, deve ser levantado, cuidadosamente, o contorno da configuração

rochosa e aplicando-se, em seqüência, o disposto na subseção 8.1.1 anterior.

- b) Os cortes que apresentarem mistura de material de 3ª categoria com as demais categorias, de limites pouco definidos, devem ser objeto de "classificação", de conformidade com as competentes sistemáticas e normas vigentes no DNIT.
- c) Com o objetivo de subsidiar o processo de classificação, para cada corte suscetível de tal procedimento de classificação, com base no acompanhamento da execução dos respectivos serviços de escavação, para cada estaca/seção (com eventuais interpolações) deve ser desenhada a seção estratificada, apresentando a caracterização e o contorno de cada horizonte delimitador de cada modificação de natureza de materiais em termos de respectiva classificação, contendo, ainda, a indicação e os resultados das sondagens existentes.
- d) Em função da respectiva magnitude, deve ser promovida a anexação de fotografias do corte, efetuadas imediatamente antes da extração da rocha e em seqüência à detonação do explosivo, procedendo-se, ainda, devidas anotações no "Diário de Obras".

8.1.3 No que respeita ao transporte do material escavado, a distância correspondente deve ser determinada em termos de extensão axial entre o centro de gravidade de cada corte e o centro de gravidade do segmento de aterro em construção, onde deve ser depositado o material. No caso de se tratar de deposição provisória ou de bota-fora, deve ser devidamente considerada a distância adicional decorrente do afastamento lateral. Para tanto, deve ser observado o preconizado no Manual de Implantação Básica do DNIT e procedidas medidas de campo.

Em seqüência, deve ser observado o seguinte:

- a) As distâncias obtidas na forma anterior devem ser, então, referidas ou enquadradas nas correspondentes "faixas de distâncias de transporte" instituídas no Projeto de Engenharia e considerando o "Quadro de Distribuição de Materiais para Terraplenagem" elaborado e vinculado à segmentação do "Diagrama de

Assinado por 2 pessoas: RAIMUNDO ANTONIO DE SOUZA CARVALHO e JOAB MACHADO
Para verificar a validade das assinaturas, acesse <https://campinegrande.tbcc.com.br/verificacao/9CD0-C027-FE36-547F>

Brückner, tratada na subseção 4.2.7 da Norma DNIT 104/2009 - ES - Serviços preliminares.

- b) Assim, para cada corte e respectivo grupo de categoria de materiais classificados, deve ser definido o respectivo atributo de "Distância de Transporte".
- c) Os pares "Volume Escavado x Distância de Transporte", relativos a cada uma das 3 categorias de materiais e referentes a cada corte devem, então, ser distribuídos, em função da utilização / destino do material.

8.1.4 Devem ser consideradas como integrantes ordinárias dos processos executivos pertinentes aos serviços focalizados nas subseções 8.1.1 a 8.1.3, as seguintes operações:

- a) As operações referentes à regularização e acabamento final dos taludes dos cortes, inclusive as referentes ao escalonamento dos taludes, quando ocorrentes.
- b) As operações referentes à preservação ambiental, focalizada na seção 6 desta Norma.

8.1.5 Na Memória de Cálculo dos Quantitativos pertinentes à execução dos serviços em foco, os pares "Volume Escavado x Distância de Transporte", relativo a cada uma das 3 categorias de materiais e referentes a cada corte, atendida a subseção 8.1.3, devem ser objeto de quantificação e apresentação explícita em separado, em função da utilização / destino de material. Neste sentido, os demonstrativos dos quantitativos de serviços executados devem estar referidos ao estaqueamento do eixo da via em construção e desdobrados em seis conjuntos, na forma que se segue:

- a) Os volumes de materiais transportados do corte para o segmento de aterro a ser executado, conforme a seção básica definida no Projeto de Engenharia e de conformidade com a Nota de Serviço de Terraplenagem.
- b) Os volumes de materiais transportados do corte para bota-fora, por se tratar de material de má qualidade, na forma da subseção 5.3.3 desta Norma.

- c) Os volumes de materiais transportados do corte para praça de depósito provisório/reserva, para utilização a posteriori, conforme subseção 5.3.8 desta Norma.
- d) Os volumes de materiais excedentes transportado dos cortes, na forma da subseção 5.3.1 desta Norma, para o segmento ou sub-segmento de aterro a ser executado.
- e) Os volumes de materiais transportados do corte para bota-fora, por se tratar de material excedente e na forma da subseção 5.3.10 desta Norma.
- f) Os volumes de materiais transportados da praça de depósito provisório/reserva, para a plataforma em construção.

NOTAS:

Os serviços pertinentes à abertura dos caminhos de serviço que se situam dentro da faixa de "off-sets" devem ter seu demonstrativo de cálculo inserido na planilha referente aos caminhos de serviço, mas o respectivo quantitativo de serviço estabelecido deve ser agregado ao conjunto referente à alínea que lhe corresponde, definida na subseção 8.1.5 desta Norma.

O disposto no tópico anterior deve estar devidamente registrado nas Memórias de Cálculo dos serviços pertinentes, relativos às Especificações em foco.

O Modelo correspondente da Folha de Memória de Cálculo, com respectiva instrução para elaboração, consta no Manual de Implantação Básica, do DNIT.

8.2 Apropriação do custo de execução dos serviços

Para efeito de determinação do custo unitário dos serviços deve ser observado o disposto nas subseções 8.2.1 a 8.2.4 a seguir:

8.2.1 O serviço de execução dos cortes deve ter sua unidade referida ao "m³", considerando os atributos focalizados em 8.1.1, 8.1.2 e 8.1.3 e a respectiva apropriação engloba, inclusive, todas as operações pertinentes ao definido na subseção 8.1.4.

8.2.2 No tocante aos serviços enquadrados nas alíneas "a", "b", "c", "d" e "e" da subseção 8.1.5, os

Assinado por 2 pessoas: RAIMUNDO ANTONIO DE SOUZA CARVALHO e JOAB MACHADO
Para verificar a validade das assinaturas, acesse <https://campingagrande.1doc.com.br/verificacao/9CD0-C027-FE36-547F> e informe o código 9CD0-C027-FE36-547F

respectivos custos devem agregar as fases de escavação, de carga e de transporte do material, desde o corte até o local de deposição, conforme exposto nas alíneas em foco.

8.2.3 No tocante aos serviços enquadrados na alínea "f" da subseção 8.1.5, o custo pertinente deve compreender as etapas de carga e transporte do material e a respectiva apropriação deve ocorrer após a efetiva execução dos serviços.

8.2.4 A linha metodológica, a ser ordinariamente adotada, bem como o elenco de valores de parâmetros e de fatores interferentes, devem ser os estabelecidos no Manual de Composição de Custos Rodoviários do DNIT.

Ante particularidades ou especificidades, evidenciadas quando da elaboração do Projeto de Engenharia, e relativamente aos parâmetros e fatores interferentes, cabe a adoção de valores diferentes do preconizado no referido Manual de Composição de Custos Rodoviários, sem prejuízo da aplicação da linha metodológica mencionada.

8.2.5 A apropriação do custo de execução correspondente deve ser obtida de conformidade com os quantitativos de serviços estabelecidos, conforme 8.1.5 e mediante a aplicação dos respectivos custos unitários estabelecidos na forma das subseções 8.2.1 a 8.2.4.

_____/Anexo A



Anexo A (Informativo)

Bibliografia

- a) BRASIL. Departamento Nacional de Estradas de Rodagem. *Manual de implantação básica*. 2. ed. Rio de Janeiro: IPR, 1996. (IPR, Publ., 696).
- b) BRASIL. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. *Manual de conservação rodoviária*. 2. ed. Rio de Janeiro: IPR, 2005. (IPR, Publ., 710)
- c) _____. Diretoria-Geral. *Manual de custos rodoviários*. 3. ed. Rio de Janeiro, 2003. 7v. em 13.

_____ /Índice geral



Índice geral			
Abstract		1	Índice geral 13
Anexo A (Informativo)			Inspeções 7 7
Bibliografia		12	Materiais 5.1 4
Apropriação do custo de			Material de 2ª categoria 3.10 3
execução dos serviços	8.2	10	Material de 3ª categoria 3.11 3
Bota-fora	3.12	3	Matérias de 1ª categoria 3.9 3
Condicionantes ambientais	6	6	Objetivo 1 1
Condições de conformidade			Plataforma da estrada 3.5 2
e não-conformidade	7.4	8	Prefácio 1 1
Condições gerais	4	3	Processo de medição 8.1 8
Condições específicas	5	4	Quanto à configuração
Controle dos insumos	7.1	7	dos taludes 7.3.2 8
Controle da execução	7.2	7	Quanto a outros atributos 7.3.3 8
Corta-rio	3.13	3	Quanto ao atendimento
Corte a céu aberto	3.2	2	ambiental 7.3.4 8
Corte a meia encosta	3.3	2	Quanto ao controle
Corte em caixão	3.4	2	geométrico 7.3.1 8
Cortes	3.1	2	Referências normativas 2 2
Crterios de medição	8	8	Resumo 1 1
Definições	3	2	Sumário 1 1
Equipamentos em geral	3.14	3	Talude escalonado 3.7 2
Equipamentos	5.2	4	Talude 3.6 2
Execução	5.3	4	Verificação do produto 7.3 8
Faixa terraplenada	3.8	2	

Assinado por 2 pessoas: RAIMUNDO ANTONIO DE SOUZA CARVALHO e JOAB MACHADO
Para verificar a validade das assinaturas, acesse <https://campinggrande.1doc.com.br/verificacao/9CD0-C027-FE38-547F> e informe o código 9CD0-C027-FE38-547F



DNIT

MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES
DEPARTAMENTO NACIONAL DE
INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES

DIRETORIA-GERAL

DIRETORIA EXECUTIVA

INSTITUTO DE PESQUISAS
RODOVIÁRIAS

Rodovia Presidente Dutra, km 163
Centro Rodoviário – Vigário Geral
Rio de Janeiro – RJ – CEP 21240-000
Tel/fax: (21) 3545-4600

Agosto/2009

NORMA DNIT 108/2009 - ES

Terraplenagem - Aterros - Especificação de Serviço

Autor: Instituto de Pesquisas Rodoviárias – IPR

Processo: 50.607.003.581/2008-46

Origem: Revisão da Norma DNER - ES 282/97

Aprovação pela Diretoria Colegiada do DNIT na reunião de 04/08/2009.

Direitos autorais exclusivos do DNIT, sendo permitida reprodução parcial ou total, desde que citada a fonte (DNIT), mantido o texto original e não acrescentado nenhum tipo de propaganda comercial.

Palavras-Chave:
Terraplenagem, Aterros

**Nº total de
páginas**
13

Resumo

Este documento define a sistemática a ser empregada na execução de aterros como parte integrante da plataforma da rodovia.

São também apresentados os requisitos concernentes a materiais, equipamentos, execução, inclusive plano de amostragem e de ensaios, condicionantes ambientais, controle de qualidade, condições de conformidade e não-conformidade e os critérios de medição dos serviços.

Abstract

This document presents procedures for the execution of embankments as an integrated part of the road platform.

It includes the requirements concerning materials, the equipment, the execution, includes also a sampling plan, and essays, environmental management, quality control, and the conditions for conformity and non-conformity and the criteria for the measurement and payment of the performed jobs.

Sumário

Prefácio	1
1 Objetivo	1
2 Referências normativas	2

3 Definições	2
4 Condições gerais	3
5 Condições específicas	3
6 Condicionantes ambientais	7
7 Inspeções	7
8 Critérios de medição	10
Anexo A (Informativo) Bibliografia	12
Índice geral	13

Prefácio

A presente Norma foi preparada pelo Instituto de Pesquisas Rodoviárias – IPR/DIREX, para servir como documento base, visando estabelecer a sistemática empregada para os serviços de execução e controle de qualidade de aterros, como parte integrante da plataforma da rodovia.

Está formatada de acordo com a Norma DNIT 001/2009 – PRO, cancela e substitui a Norma DNER-ES 282/97.

1 Objetivo

Esta Norma tem por objetivo estabelecer as condições mínimas exigíveis para a execução dos segmentos da plataforma em aterros, mediante o depósito de materiais sobre o terreno natural.



2 Referências normativas

Os documentos relacionados a seguir são indispensáveis à aplicação desta norma. Para referências datadas, aplicam-se somente as edições citadas. Para referências não datadas, aplicam-se as edições mais recentes do referido documento (incluindo emendas).

- a) BRASIL. Departamento Nacional de Estradas de Rodagem. *DNER-ME 037/94 - Solos - Determinação da massa específica aparente "in situ", com emprego do óleo*. Rio de Janeiro: IPR, 1994.
- b) _____. *DNER-ME 049/94 - Solos - Determinação do "índice de suporte califórnia" utilizando amostras não trabalhadas*. Rio de Janeiro: IPR, 1994.
- c) _____. *DNER-ME 080/94 - Solos - Análise granulométrica por peneiramento*. Rio de Janeiro: IPR, 1994.
- d) _____. *DNER-ME 082/94 - Solos - Determinação do limite de plasticidade*. Rio de Janeiro: IPR, 1994.
- e) _____. *DNER-ME 092/94 - Solos - Determinação da massa específica aparente do solo "in situ", com o emprego do frasco de areia*. Rio de Janeiro: IPR, 1994.
- f) _____. *DNER-ME 122/94 - Solos - Determinação do limite de liquidez - Método de referência e método expedito*. Rio de Janeiro: IPR, 1994.
- g) _____. *DNER-ME 129/94 - Solos - Compactação utilizando amostras não trabalhadas*. Rio de Janeiro: IPR, 1994.
- h) BRASIL. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. *DNIT 001/2009-PRO - Elaboração e apresentação de normas do DNIT - Procedimento*. Rio de Janeiro: IPR, 2009.
- i) _____. *DNIT 011/2004-PRO - Gestão da qualidade em obras rodoviárias - Procedimento*. Rio de Janeiro: IPR, 2004.
- j) _____. *DNIT 013/2004-PRO - Requisitos para a qualidade em obras rodoviárias - Procedimento*. Rio de Janeiro: IPR, 2004.

- k) _____. *DNIT 070-PRO - Condicionantes ambientais das áreas de uso de obras - Procedimento*. Rio de Janeiro: IPR.
- l) _____. *DNIT 104-ES - Terraplenagem - Serviços preliminares - Especificação de serviço*. Rio de Janeiro: IPR.
- m) _____. *DNIT 106-ES - Terraplenagem - Cortes - Especificação de serviço*. Rio de Janeiro: IPR.
- n) _____. *DNIT 107-ES - Terraplenagem - Empréstimos*. Rio de Janeiro: IPR.

3 Definições

Para os efeitos desta Norma são adotadas as definições seguintes.

3.1 Equipamento em geral

Máquinas, veículos, equipamentos outros e todas as unidades móveis utilizadas na execução dos serviços e obras.

3.2 Aterros

Segmentos de rodovia cuja implantação requer depósito de materiais provenientes de cortes e/ou de empréstimos no interior dos limites das seções de projeto (Off sets) que definem o corpo estradal, o qual corresponde à faixa terraplenada.

3.3 Faixa terraplenada

Faixa correspondente à largura que vai de crista a crista do corte, no caso de seção plena em corte; do pé do aterro ao pé do aterro, no caso de seção plena em aterro; e da crista do corte ao pé do aterro, no caso da seção mista. É a área compreendida entre as linhas "Off sets".

3.4 Corpo do aterro

Parte do aterro situada sobre o terreno natural até 0,60 m abaixo da cota correspondente ao greide de terraplenagem.

3.5 Camada final

Parte do aterro constituída de material selecionado, com base em preceitos técnico-econômicos, com 60,0 cm de espessura, situada sobre o corpo do aterro ou sobre o terreno remanescente de um corte e cuja superfície é definida pelo greide de terraplenagem.



3.6 Plataforma da estrada

Superfície do terreno ou do terrapleno, compreendida entre os dois pés dos cortes, no caso da seção em corte; de crista a crista do aterro, no caso da seção em aterro; e do pé do corte a crista do aterro, no caso da seção mista. No caso dos cortes, a plataforma compreende também a sarjeta.

3.7 Bota-fora

Material de escavação de cortes, não aproveitado nos aterros, devido à sua má qualidade, ao seu volume ou à excessiva distância de transporte, e que é depositado fora da plataforma da rodovia, de preferência nos limites da faixa de domínio, quando possível.

Local de bota-fora: lugar estabelecido para depósito de materiais inservíveis.

3.8 Compactação

Operação por processo manual ou mecânico, destinada a reduzir o volume dos vazios de um solo ou outro material, com a finalidade de aumentar-lhe a massa específica, resistência e estabilidade.

4 Condições gerais

O início e desenvolvimento dos serviços de execução de aterro pertinente a um segmento viário se condicionam à rigorosa observância do disposto nas subseções 4.1 e 4.2 a seguir.

4.1 Antes do início da execução dos aterros, os elementos/componentes do processo construtivo pertinente e que serão utilizados para a respectiva implantação do aterro, devem estar em condições adequadas, condições estas retratadas pelo atendimento ao disposto nas subseções 4.1 a 4.8 da Norma DNIT 106/2009-ES – Terraplenagem - Cortes.

4.2 No tocante ao segmento em aterro a ser implantado, as respectivas marcações do eixo e dos "Off sets", bem como as referências de nível (RN), já devidamente atendido o disposto nas subseções 4.2.1, 4.2.2 e 4.2.4 da Norma DNIT 104/2009 – ES - Serviços Preliminares, devem, após as operações de desmatamento e destocamento, ser devidamente checadas e, se for o caso, revistas, de sorte a guardarem consonância com a nova configuração da superfície do terreno e com o Projeto Geométrico.

Neste sentido, e em conseqüência, deve ser procedido novo levantamento de seções transversais, de forma solidária com os RN instituídos no Projeto de Engenharia.

Tais seções transversais constituir-se-ão, então, nas "seções primitivas" a serem efetivamente consideradas, para efeito de elaboração e de marcação da "Nota de Serviço de Terraplanagem" (respeitadas as cotas do projeto geométrico), do controle geométrico dos serviços e da medição dos serviços executados.

5 Condições específicas

5.1 Materiais

Os materiais a serem utilizados na execução dos aterros devem ser provenientes das escavações referentes à execução dos cortes e da utilização de empréstimos, devidamente caracterizados e selecionados com base nos Estudos Geotécnicos desenvolvidos através do Projeto de Engenharia.

Tais materiais, que ordinariamente devem se enquadrar nas classificações de 1ª categoria e de 2ª categoria deve atender a vários requisitos, em termos de características mecânicas e físicas, conforme se registra a seguir:

- a) Ser preferencialmente utilizados, de conformidade com sua qualificação e destinação prévia fixada no projeto.
- b) Ser isentos de matérias orgânicas, micáceas e diatomáceas. Não devem ser constituídos de turfas ou argilas orgânicas.
- c) Para efeito de execução do corpo do aterro, apresentar capacidade de suporte adequada ($ISC \geq 2\%$) e expansão menor ou igual a 4%, quando determinados por intermédio dos seguintes ensaios:
 - Ensaio de compactação – Norma DNER-ME 129/94 (Método A);
 - Ensaio de Índice Suporte Califórnia - ISC – Norma DNER-ME 49/94, com a energia do Ensaio de Compactação (Método A).
- d) Para efeito de execução da camada final dos aterros, apresentar dentro das disponibilidades e em consonância com os preceitos de ordem técnico-econômica, a

melhor capacidade de suporte e expansão $\leq 2\%$, cabendo a determinação dos valores de CBR e de expansão pertinentes, por intermédio dos seguintes ensaios:

- Ensaio de Compactação – Norma DNER-ME 129/94 (Método B)
- Ensaio de Índice Suporte Califórnia – ISC – Norma DNER-ME 49/94, com a energia do Ensaio de Compactação do (Método B).

O atendimento aos mencionados preceitos deve ser efetivado através de análise técnico-econômica, considerando as alternativas de disponibilidade de materiais ocorrentes e incluindo-se, pelo menos, 01 (uma) alternativa com a utilização de material com $CBR \geq 6\%$.

- e) Em regiões onde houver ocorrência de materiais rochosos e na falta de materiais de 1ª e/ou 2ª categoria admite-se, desde que devidamente especificado no projeto de engenharia, o emprego destes materiais de 3ª categoria (rochas), atendidas as condições prescritas no projeto de engenharia e o disposto na subseção 5.3 – Execução.

5.2 Equipamentos

5.2.1 A execução dos aterros deve prever a utilização racional de equipamento apropriado, atendidas as condições locais e a produtividade exigida.

5.2.2 Podem ser empregados tratores de lâmina, escavo-transportadores, moto-escavo-transportadores, caminhões basculantes, moto-niveladoras, rolos lisos, de pneus e pés de carneiro, estáticos ou vibratórios.

5.3 Execução

O início e o desenvolvimento dos serviços de execução dos aterros devem obedecer, rigorosamente, à programação de obras estabelecida e consignada na "Segmentação do Diagrama de Bruckner" enfocada na subseção 4.2.7 da Norma DNIT 104/2009 - ES - Terraplenagem - Serviços Preliminares.

Uma vez atendida esta condição, a execução dos aterros deve ser procedida, depois da devida autorização da Fiscalização, mediante a utilização dos equipamentos

focalizados na subseção 5.2, obedecendo aos elementos técnicos constantes no Projeto de Engenharia e atendendo ao contido nas subseções 5.3.1 a 5.3.18.

5.3.1 Descarga, espalhamento em camadas, homogeneização, conveniente umedecimento ou aeração, compactação dos materiais selecionados procedentes de cortes ou empréstimos, para a construção do corpo do aterro até a cota correspondente ao greide de terraplenagem.

5.3.2 Descarga, espalhamento em camadas, conveniente umedecimento ou aeração, e compactação dos materiais procedentes de cortes ou empréstimos, destinados a substituir eventualmente os materiais de qualidade inferior, previamente retirados, a fim de melhorar as fundações dos aterros.

5.3.3 No caso de aterros assentes sobre encostas com inclinação transversal acentuada, de acordo com o projeto, as encostas naturais devem ser escanificadas com um trator de lâmina, produzindo ranhuras, acompanhando as curvas de nível. Se a natureza do solo condicionar a adoção de medidas especiais para a solidarização do aterro ao terreno natural, a Fiscalização pode exigir a execução de degraus ao longo da área a ser aterrada.

5.3.4 O lançamento do material para a construção dos aterros deve ser feito em camadas sucessivas, em toda a largura da seção transversal, e em extensões tais que permitam seu umedecimento e compactação, de acordo com o previsto no projeto de engenharia. Para o corpo dos aterros, a espessura de cada camada compactada não deve ultrapassar de 0,30 m. Para as camadas finais essa espessura não deve ultrapassar de 0,20 m.

5.3.5 Todas as camadas do solo devem ser convenientemente compactadas, de conformidade com o definido no projeto de engenharia. Ordinariamente, o preconizado é o seguinte:

- a) Para o corpo dos aterros, na umidade ótima, mais ou menos 3%, até se obter a massa específica aparente seca correspondente a 100% da massa específica aparente máxima



seca, do ensaio realizado pela Norma DNER-ME 129/94, Método A.

b) Para as camadas finais, aquela massa específica aparente seca deve corresponder a 100% da massa específica aparente máxima seca do ensaio DNER-ME 129/94, Método B.

c) Os trechos que não atingirem às condições mínimas de compactação devem ser escarificados, homogeneizados, levados à umidade adequada e novamente compactados, de acordo com o estabelecido no projeto de engenharia.

5.3.6 No caso de alargamento de aterros, sua execução obrigatoriamente deve ser procedida de baixo para cima, acompanhada de degraus nos seus taludes. Desde que justificado em projeto, pode a execução ser feita por meio de arrasamento parcial do aterro existente, até que o material escavado preencha a nova seção transversal, complementando-se após, com material importado, toda a largura da referida seção transversal. No caso de aterros em meia encosta, o terreno natural deve ser, também, escavado em degraus.

5.3.7 A inclinação dos taludes de aterro, tendo em vista a natureza dos solos e as condições locais, deve ser fornecida pelo projeto de engenharia.

5.3.8 Na execução dos aterros, deve ser cuidadosamente controlada e verificada a inclinação dos taludes, tanto com o uso de esquadro ou gabarito apropriado, bem como pelas referências laterais.

5.3.9 Para a construção de aterros assentes sobre terreno de fundação de baixa capacidade de carga, projeto de engenharia específico com especificação particular pertinente deve prever a solução a ser seguida. No caso de consolidação por adensamento da camada mole deve ser exigido o controle por medição de recalques e, quando prevista, a observação da variação das pressões neutras.

5.3.10 No caso da execução de aterros sobre solos de baixa resistência, solos moles e quando previsto no projeto de engenharia, para a remoção de tais solos devem ser adotados os seguintes procedimentos:

a) Iniciar as escavações para remoção dos solos moles no local exato determinado pela Fiscalização, a qual também determinará, face aos resultados das escavações, o término das mesmas, sempre com a orientação determinada previamente no projeto de engenharia.

Quando a remoção se fizer próximo a construções, podem ser necessários cuidados especiais para evitar danos aos prédios. Neste caso, devem ser cravadas estacas-prancha ou utilizadas outras formas, então aprovadas, para conter o solo sob a construção, antes do início da remoção, de forma a assegurar a estabilidade do prédio. Os locais devem ser determinados no Projeto de Engenharia, e nas situações não previstas, a critério da Fiscalização;

b) Escavar em nichos de, no máximo, 10,0 metros ao longo do eixo e 5,0 metros perpendiculares ao eixo da rodovia;

c) Reaterrar os nichos logo após concluída a escavação;

d) Evitar rebaixar o nível de água dentro da escavação, ou seja, a escavação deve ser feita de forma lenta o suficiente para evitar que o equipamento de escavação remova água, mas o mais rápido possível para minimizar o tempo de escavação aberta;

e) Sob nenhuma hipótese deve se admitir que qualquer escavação seja deixada aberta durante paralisações de construção, ou mesmo interrupções não previstas;

f) Os taludes da escavação devem ser o mais íngreme possível e mantendo a estabilidade;

g) O material de enchimento das cavas de remoção, como em geral estas compreendem áreas com nível d'água elevado, deve ser constituído por material inerte granular até o nível em que seja possível, inclusive com previsão de uso de bombeamento de vala, e prosseguimento do reaterro com solo compactado a seco.

h) Tão logo o material de preenchimento esteja acima do nível d'água na escavação, o

Assinado por 2 pessoas: RAIMUNDO ANTONIO DE SOUZA CARVALHO e JOAB MACHADO
Para verificar a validade das assinaturas, acesse <https://campinagrande.1doc.com.br/verificacao/9CD0-C027-FE36-547F> e informe o código 9CD0-C027-FE36-547F

material deve ser compactado com rolo liso, ou a critério da Fiscalização;

- i) O material removido deve ser depositado convenientemente ao lado da rodovia; outro local qualquer definido pela Fiscalização, e provido de diques de retenção dos materiais, de forma que a água contida no solo se esvaia, permitindo uma pré-secagem do solo antes do mesmo ter sua conformação definitiva, ou ser transportado para os locais de bota-fora ou de recomposição de empréstimos, conforme designado no Projeto.

5.3.11 Os aterros-barragens devem ter o seu projeto e construção fundamentados nas considerações de problemas referentes à compactação de solos, estabilidade do terreno de fundação, estabilidade dos taludes e percolação da água nos meios permeáveis. Devem ser objeto de Projeto de Engenharia específico e Especificação Particular pertinente.

5.3.12 Em regiões onde houver ocorrência predominante de materiais rochosos, deve ser admitida a execução do corpo do aterro com o emprego dos mesmos materiais, conforme definido no projeto de engenharia, ou desde que haja conveniência, e a critério da Fiscalização. A rocha deve ser depositada em camadas, cuja espessura não deve ultrapassar a 0,75 m. Os últimos 2,00 m do corpo do aterro devem ser executados em camadas de, no máximo, 0,30 m de espessura. A conformação das camadas deve ser executada mecanicamente, devendo o material ser espalhado com equipamento apropriado e devidamente compactado por meio de rolos vibratórios. Deve ser obtido um conjunto livre de grandes vazios e engaiolamentos e o diâmetro máximo dos blocos de pedra deve ser limitado pela espessura da camada. O tamanho admitido para maior dimensão da pedra deve ser de 2/3 da espessura da camada compactada.

5.3.13 Em regiões onde houver ocorrência predominante de areia, deve ser admitido seu uso na execução de aterros. O projeto de engenharia deve definir a espessura e demais características das camadas de areia e de material terroso subsequente. Ambas as camadas devem ser convenientemente

compactadas. A camada de material terroso deve receber leivas de gramíneas, para sua proteção.

Devem ser atendidos requisitos visando o dimensionamento da espessura das camadas, regularização das mesmas, execução de leivas de contenção sobre material terroso e a compactação das camadas de material terroso subsequentes ao aterro em areia.

5.3.14 A fim de proteger os taludes contra os efeitos da erosão, deve ser procedida a sua conveniente drenagem e obras de proteção, mediante a plantação de gramíneas ou a execução de patamares, com o objetivo de diminuir o efeito erosivo da água, tudo de conformidade com o estabelecido no projeto de engenharia.

5.3.15 Havendo a possibilidade de solapamento da saia do aterro, em épocas chuvosas, deve ser providenciada a construção de enrocamento no pé do aterro.

Na execução de banquetas laterais ou meios-fios, conjugados com sarjetas revestidas, desde que previstas no projeto, as saídas de água devem ser convenientemente espaçadas e ancoradas na banquetas e na saia do aterro. O detalhamento destas obras deve ser apresentado no projeto de engenharia.

5.3.16 Sempre que possível, nos locais de travessia de cursos d'água ou passagens superiores, a construção dos aterros deve preceder a das obras-de-arte projetadas. Em caso contrário, todas as medidas de precaução devem ser tomadas, a fim de que o método construtivo empregado para a construção dos aterros de acesso não origine movimentos ou tensões indevidas em qualquer obra-de-arte.

5.3.17 Os aterros de acesso próximos dos encontros de pontes, o enchimento de cavas de fundações e das trincheiras de bueiros, bem como todas as áreas de difícil acesso ao equipamento usual de compactação, devem ser compactados mediante o uso de equipamento adequado, como soquetes manuais, sapos mecânicos etc. A execução deve ser em camadas, com as mesmas condições de massa específica aparente seca e umidade descritas para o corpo do aterro, e atendendo ao preconizado no projeto de engenharia.

Assinado por 2 pessoas: RAIMUNDO ANTONIO DE SOUZA CARVALHO e JOAB MACHADO
Para verificar a validade das assinaturas, acesse <https://campinagrande.1doc.com.br/verificacao/9CD0-C027-FE36-547F> e informe o código 9CD0-C027-FE36-547F

5.3.18 Durante a construção, os serviços já executados devem ser mantidos, permanentemente, com a devida conformação geométrica e com adequado funcionamento do sistema de drenagem superficial.

6 Condicionantes ambientais

Nas operações destinadas à execução dos aterros, objetivando a preservação ambiental, devem ser devidamente observadas e adotadas as soluções e os respectivos procedimentos específicos atinentes ao tema ambiental, definidos e/ou instituídos no instrumental técnico-normativo pertinente vigente no DNIT e na documentação técnica vinculada à execução das obras, documentação esta que compreende o Projeto de Engenharia – PE, os Programas Ambientais pertinentes do PBA e as recomendações e exigências dos órgãos ambientais.

O conjunto de soluções e procedimentos, acima reportados, constitui elenco bastante diversificado de medidas condicionantes que, à luz do instrumental técnico-normativo pertinente e referenciado à Norma DNIT 070/2006-PRO, comporta o desdobramento apresentado na forma das subseções 6.1 a 6.3, que se seguem.

6.1 Medidas condicionantes de cunho genérico, focalizadas na subseção 4.2 da Norma DNIT 070/2006-PRO, e que contemplam, entre outros, os seguintes tópicos:

- O atendimento à plena regularidade ambiental;
- A observância rigorosa da legislação referente ao uso e à ocupação do solo, vigente no município envolvido;
- O estabelecimento de horário de trabalho compatível com a lei do silêncio (regional ou local);
- O atendimento à segurança e ao conforto dos usuários da rodovia e dos moradores das faixas lindeiras;
- A segurança operacional dos trabalhadores da obra;
- O planejamento e a programação das obras;

- O disciplinamento do fluxo de tráfego e do estacionamento dos veículos e equipamentos;
- A devida recuperação ambiental das áreas afetadas pelas obras, após o encerramento das atividades.

6.2 Medidas condicionantes de cunho específico, focalizadas na subseção 5.1 da Norma DNIT 070/2006-PRO, e que contemplam os tópicos "canteiro de obras", "instalações industriais" e "equipamentos em geral", em suas etapas de instalação / mobilização, de operação e de desmobilização.

6.3 Medidas condicionantes de cunho específico, focalizadas na subseção 5.5 da Norma DNIT 070/2006-PRO e que, contemplando as atividades e ocorrências relacionadas com a execução dos aterros, se detêm, entre outros tópicos, nos seguintes:

- Ocorrências ou aceleração de processos erosivos;
- Problemas de instabilidade física dos maciços;
- Execução de aterros em encostas;
- Implantação de sistema de drenagem específico;
- Execução de obras e serviços de proteção;
- Operações de terraplenagem em rocha.

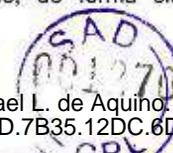
NOTA: Em função de necessidades e particularidades específicas, detectadas ao longo do desenvolvimento dos serviços, a Fiscalização deve acatar, acrescentar, complementar ou suprimir itens integrantes do elenco de condicionantes, instituído na documentação técnica reportada.

7 Inspeções

Objetivando o atendimento ao preconizado nas Normas DNIT 011/2004-PRO e DNIT 013/2004-PRO, a Fiscalização deve elaborar e cumprir competente Programa de Inspeções, de sorte a exercer o controle externo da obra.

Neste sentido, e de conformidade com o instituído no "Planejamento Geral da Obra ou Plano da Qualidade (PGQ)", referidas inspeções, de forma sistemática e

Assinado por 2 pessoas: RAIMUNDO ANTONIO DE SOUZA CARVALHO e JOAB MACHADO
Para verificar a validade das assinaturas, acesse <https://campinagranite.1doc.com.br/verificacao/9CD0-C027-FE36-547F> e informe o código 9CD0-C027-FE36-547F



continua, devem atender ao disposto na forma das subseções 7.1 a 7.4 que se seguem.

7.1 Controle dos insumos

Deve ser procedido o controle tecnológico dos materiais terrosos utilizados, objetivando verificar quanto ao atendimento aos vários requisitos, em termos de características físicas e mecânicas, de conformidade com o definido no Projeto de Engenharia e nas alíneas "a" a "e" da subseção 5.1 desta Norma.

Neste sentido, devem ser adotados os seguintes procedimentos:

- a) 1 (um) ensaio de compactação, segundo o Método de Ensaio da Norma DNER-ME 129/94 (Método A), para cada 1.000 m³ de material do corpo do aterro;
- b) 1 (um) ensaio de compactação, segundo o Método de Ensaio da Norma DNER-ME 129/94 (Método B), para cada 200m³ de material de camada final do aterro;
- c) 1 (um) ensaio de granulometria (DNER-ME 080/94), do limite de liquidez (DNER-ME 122/94) e do limite de plasticidade (DNER-ME 082/94) para o corpo do aterro, para todo o grupo de dez amostras submetidas ao ensaio de compactação, conforme a alínea "a" desta subseção;
- d) 1 (um) ensaio de granulometria (DNER-ME 080/94), do limite de liquidez (DNER-ME 122/94) e do limite de plasticidade (DNER-ME 082/94), para camadas finais do aterro, para todo o grupo de quatro amostras submetidas ao ensaio de compactação, conforme a alínea "b" desta subseção;
- e) 1 (um) ensaio do Índice de Suporte Califórnia, com energia do Método de Ensaio da Norma DNER-ME 049/94 para camada final, para cada grupo de quatro amostras submetidas a ensaios

de compactação, segundo a alínea "b" desta subseção.

7.2 Controle da execução

7.2.1 Quanto aos atributos genéricos

Deverá ser verificado, na execução de cada segmento de aterro, se:

- A sua execução foi, na forma devida, formalmente autorizada pela Fiscalização;
- A origem do material terroso utilizado está de conformidade com a distribuição definida no projeto de engenharia;
- O disposto nas seções 4 e 5 desta Norma está sendo atendido.

7.2.2 Quanto à consolidação dos aterros

Deve ser verificado quanto à observância do constante nas subseções 5.3.9 e 5.3.10 e suas alíneas, desta Norma.

7.2.3 Quanto à compactação

Devem ser adotados os seguintes procedimentos:

- a) Ensaio de massa específica aparente seca "in situ", em locais escolhidos aleatoriamente, por camada, distribuídos regularmente ao longo do segmento, pelos Métodos de Ensaio das Normas DNER-ME 092/94 e DNER-ME 037/94. Para pistas de extensões limitadas, com volume de, no máximo, 1.200m³ no corpo do aterro, ou 800m³ para as camadas finais, devem ser feitas, pelo menos, cinco determinações para o cálculo do grau de compactação (GC).
- b) O número de ensaios de massa específica aparente "in situ", para o controle da execução, deve ser definido em função do risco de rejeição de um serviço de boa qualidade, a ser assumido pelo executante, conforme a Tabela 1:

Tabela 1 - TABELA DE AMOSTRAGEM VARIÁVEL															
n	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	19	21
k	1,55	1,41	1,36	1,31	1,25	1,21	1,19	1,16	1,13	1,11	1,10	1,08	1,06	1,04	1,01
α	0,45	0,35	0,30	0,25	0,19	0,15	0,13	0,10	0,08	0,06	0,05	0,04	0,03	0,02	0,01
n = n° de amostras; k = coeficiente multiplicador; α = risco do Executante.															

c) As determinações do grau de compactação (GC) devem ser realizadas utilizando-se os valores da massa específica aparente seca de laboratório e da massa específica aparente "in situ" obtida no campo. Devem ser obedecidos os limites seguintes:

- Corpo do aterro: GC \geq 100%, conforme alínea "a" da subseção 5.3.5.
- Camadas finais GC \geq 100%, conforme alínea "b" da subseção 5.3.5.

Nota: O executante deve informar previamente à Fiscalização a quantidade de ensaios e determinações que pretende realizar.

7.3 Verificação do produto

7.3.1 Quanto ao controle geométrico

O controle geométrico de execução dos serviços deve ser feito por levantamento topográfico e com gabarito apropriado e considerando os elementos geométricos estabelecidos nas "Notas de Serviço", com os quais deve ser feito o acompanhamento da execução dos serviços.

Através da verificação do alinhamento, do nivelamento do eixo e das bordas e de medidas de largura deve ser verificado se foi alcançada a conformação da seção transversal do projeto de engenharia, admitidas as seguintes tolerâncias:

- Variação máxima da altura máxima de $\pm 0,04$ m, para o eixo e bordas;
- Variação máxima da largura de $+ 0,30$ m, para a plataforma, não sendo admitida variação negativa.

7.3.2 Quanto ao acabamento e configuração dos taludes

O controle deve ser visual, considerando o definido no projeto de engenharia e o constante nas subseções 5.3.7 e 5.3.8 da seção 5 desta Norma.

7.3.3 Quanto ao atendimento ambiental

Deve ser verificado quanto à devida observância e atendimento ao disposto na seção 6 desta Norma, bem como procedida a análise dos resultados alcançados, em termos de preservação ambiental.

7.4 Condições de conformidade e não-conformidade

Todos os ensaios de controle e verificação dos insumos, da execução e do produto devem ser realizados de acordo com o Plano da Qualidade, devendo atender às condições gerais e específicas das seções 4 e 5 desta Norma, respectivamente.

Devem ser controlados o valor mínimo para o ISC e para o grau de compactação e o valor máximo para expansão, com valores de k obtidos na Tabela de Amostragem Variável, adotando-se o procedimento seguinte:

Para ISC e GC tem-se:

$\bar{X} - ks <$ valor mínimo admitido, rejeita-se o serviço;

$\bar{X} - ks \geq$ valor mínimo admitido, aceita-se o serviço.

Para a expansão, tem-se:

$\bar{X} + ks >$ valor máximo admitido, rejeita-se o serviço;

$\bar{X} + ks \leq$ valor máximo admitido, aceita-se o serviço.

Sendo:

$$\bar{X} = \frac{\sum Xi}{n}$$

$$s = \sqrt{\frac{\sum (Xi - \bar{X})^2}{n - 1}}$$

Onde:

X_i - valores individuais;

\bar{X} - média da amostra;

s - desvio padrão da amostra;

k - coeficiente tabelado, em função do número de determinações (tamanho da amostra);

n - número de determinações (tamanho da amostra).

Os resultados do controle serão registrados em relatórios periódicos de acompanhamento, de acordo com a Norma DNIT 011/2004-PRO, a qual estabelece que sejam tomadas providências para o tratamento das "Não-Conformidades" da Execução ou do Produto.

Os serviços só devem ser aceitos se atenderem às prescrições desta Norma.

Todo componente ou detalhe incorreto ou mal executado deve ser corrigido ou refeito.



Qualquer serviço, então corrigido, só deve ser aceito se as correções executadas o colocarem em conformidade com o disposto nesta Norma, caso contrário o serviço deve ser rejeitado.

8 Critérios de medição

Considerando que a medição dos serviços tem como uma de suas finalidades básicas a determinação, de forma racional e precisa, do respectivo custo de execução, a abordagem desta seção comporta dois tópicos específicos, a saber: A "medição propriamente dita dos serviços executados" e a "apropriação do custo da respectiva execução"

8.1 Processo de medição

Tendo em vista que as medições correspondentes à escavação, carga e transporte dos materiais já foram devidamente focalizadas quando da abordagem da execução dos Cortes e dos Empréstimos, a medição dos aterros comporta, estritamente, a quantificação da compactação, a qual envolve várias operações a saber: a descarga e o espalhamento do material em camadas, o ajuste e homogeneização da umidade do solo, a compactação propriamente dita e o respectivo acabamento do aterro.

8.1.1 Tendo em consideração as características e particularidades inerentes a cada uma das camadas executadas, aceitas em conformidade com a subseção 7.4 desta Norma, os serviços serão medidos em m³, segundo a Nota de Serviço expedida e a seção transversal projetada, separadamente, segundo as alíneas a seguir:

- a) Compactação das camadas do corpo de aterro
- b) Compactação das camadas finais de aterro

8.1.2 A cubação dos materiais compactados deve ser efetivada com base no apoio topográfico e referências de nível (RN) integrantes do Projeto de Engenharia, devendo as seções primitivas ser objeto de checagens e dos devidos tratamentos focalizados na subseções 4.2.1, 4.2.2 e 4.2.4 da Norma DNIT 104/2009 - ES - Serviços Preliminares e na subseção 4.2 desta Norma.

Assim, para efeito de cálculo dos volumes deve ser aplicado o método da "média das áreas", devendo as seções transversais finais a ter lugar após a conclusão do aterro, ser levantadas dentro

de adequado grau de precisão e de forma solidária com os RN's que referenciaram as seções primitivas, bem como aquelas seções transversais levantadas em seqüência ao desmatamento, na forma da subseção 4.2 desta Norma, seções transversais estas que passam a ser consideradas como as seções primitivas a serem efetivamente adotadas, para efeito de controle e de medição dos serviços.

Os valores, então obtidos, devem ser cotejados e considerados em função do disposto no projeto de engenharia, em especial as seções transversais definidas, o Diagrama de Bruckner e sua segmentação, na forma da subseção 4.2.7 da Norma DNIT 104/2009 - ES - Terraplenagem - Serviços Preliminares - Especificação de serviço, bem como as tolerâncias assumidas conforme preconizado na seção 7 desta Norma.

8.1.3 Devem ser considerados como integrantes ordinárias, dos processos construtivos pertinentes aos serviços focalizados nesta Norma, as seguintes operações:

- a) As operações referentes ao acabamento final da plataforma e dos taludes.
- b) As operações referentes à preservação ambiental, focalizadas na seção 6 desta Norma.

8.1.4 Na memória de cálculo dos quantitativos pertinentes à execução dos serviços em foco, os serviços executados devem ser objeto de quantificação e apresentação explícita em separado, em função do posicionamento específico da camada de aterro correspondente. Neste sentido, os demonstrativos dos quantitativos de serviços executados, observando o disposto na subseção 8.1.1, devem estar referidos ao estaqueamento do eixo da via em construção e desdobrados em dois conjuntos, na forma que se segue:

- a) Volume de material compactado, constituinte das camadas de corpo do aterro, na forma do constante da subseção 5.3.5 desta Norma e considerando o que dispõe o projeto de engenharia;
- b) Volume de material compactado, constituinte das camadas finais do aterro, na forma do

constante da subseção 5.3.5 desta Norma e considerando o que dispõe o projeto de engenharia.

NOTAS:

- Os serviços pertinentes à abertura dos caminhos de serviço que se situam dentro da faixa de "off-sets" devem ter seu demonstrativo de cálculo inserido na planilha de Caminhos de Serviço, mas o respectivo quantitativo de serviço estabelecido deve ser agregado ao conjunto referente à alínea "a", definida nesta subseção 8.1.4.
- O disposto no tópico anterior deve estar devidamente registrado nas Memórias de Cálculo pertinentes às Especificações em foco.
- O Modelo correspondente da Folha de Memória de Cálculo, com respectiva instrução para elaboração, consta no Manual de Implantação Básica, do DNIT.

8.2 Apropriação do custo de execução dos serviços

Para efeito de determinação do custo unitário dos serviços deve ser observado o disposto nas subseções 8.2.1 a 8.2.3 a seguir:

8.2.1 O serviço de execução dos aterros deve ter sua unidade referida ao "m³" compactado, observando o

constante nas alíneas "a" e "b" da subseção 8.1.4, medido na pista e considerando as seções transversais definidas no projeto de engenharia. A respectiva apropriação do custo engloba todas as operações pertinentes ao processo construtivo, inclusive o constante da subseção 8.1.3 desta Norma.

8.2.2 Relativamente aos serviços enquadrados nas alíneas "a" e "b" da subseção 8.1.4, os custos pertinentes devem considerar as respectivas energias de compactação definidas no Projeto de Engenharia, e de conformidade com o disposto na subseção 5.3.5 desta Norma.

8.2.3 A linha metodológica, a ser ordinariamente adotada, bem como o elenco de valores de parâmetros e de fatores interferentes devem ser os estabelecidos no Manual de Composição de Custos Rodoviários do DNIT.

Ante particularidades ou especificidades, evidenciadas quando da elaboração do Projeto de Engenharia, e relativamente aos parâmetros e fatores interferentes, cabe a adoção de valores diferentes do preconizado no referido Manual de Composição de Custos Rodoviários, sem prejuízo da aplicação da linha metodológica mencionada.

8.2.4 A apropriação do custo de execução correspondente deve ser obtida de conformidade com os quantitativos de serviços estabelecidos, conforme a subseção 8.1.4 e mediante a aplicação dos respectivos custos unitários estabelecidos nas subseções 8.2.1 a 8.2.3 desta Norma.

_____/Anexo A (Informativo)



Anexo A (Informativo)**Bibliografia**

- a) BRASIL. Departamento Nacional de Estradas de Rodagem. *Manual de implantação básica*. 2. ed. Rio de Janeiro: IPR, 1996. (IPR. Publ., 696).
- b) _____. *DNER-PRO 277/97: Metodologia para controle estatístico de obras e serviços*. Rio de Janeiro: IPR, 1997.
- c) BRASIL. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. *Manual de conservação rodoviária*. 2. ed. Rio de Janeiro: IPR, 2005. (IPR Publ., 710).
- d) _____. *Diretoria-Geral – Manual de custos rodoviários*. 3. ed. Rio de Janeiro, 2003. 7v. em 13.

_____ /Índice geral



55

Assinado por 2 pessoas: RAIMUNDO ANTONIO DE SOUZA CARVALHO e JOAB MACHADO
Para verificar a validade das assinaturas, acesse <https://campinegrande.1doc.com.br/verificacao/8CD0-C027-FE36-547F> e informe o código 9CD0-C027-FE36-547F



Índice geral			
Abstract		1	Índice geral 13
Anexo A (Informativo)			Inspecões 7 7
Bibliografia		12	Materiais 5.1 3
Apropriação do custo de execução dos serviços	8.2	11	Objetivo 1 1
Aterros	3.2	2	Plataforma da estrada 3.6 3
Bota-fora	3.7	3	Prefácio 1 1
Camada final	3.5	2	Processo de medição 8.1 10
Compactação	3.8	3	Quanto à compactação 7.2.3 8
Condicionantes ambientais	6	7	Quanto à consolidação dos aterros 7.2.2 8
Condições de conformidade e não-conformidade	7.4	9	Quanto ao acabamento e configuração dos taludes 7.3.2 9
Condições específicas	5	3	Quanto ao atendimento ambiental 7.3.3 9
Condições gerais	4	3	Quanto ao controle geométrico 7.3.1 9
Controle dos insumos	7.1	8	Quanto aos atributos genéricos 7.2.1 8
Controle de execução	7.2	8	Referências normativas 2 2
Corpo do aterro	3.4	2	Resumo 1 1
Crterios de medição	8	10	Verificação do produto 7.3 9
Definições	3	2	
Equipamento em geral	3.1	2	
Equipamentos	5.2	4	
Execução	5.3	4	
Faixa terraplenada	3.3	2	

Assinado por 2 pessoas: RAIMUNDO ANTONIO DE SOUZA CARVALHO e JOAB MACHADO
Para verificar a validade das assinaturas, acesse <https://campinagrande.1doc.com.br/verificacao/9CD0-C027-FE38-547F> e informe o código 9CD0-C027-FE38-547F



DNIT

MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES
 DEPARTAMENTO NACIONAL DE
 INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES
 DIRETORIA-GERAL
 DIRETORIA EXECUTIVA
 INSTITUTO DE PESQUISAS RODOVIÁRIAS
 Rodovia Presidente Dutra, km 163
 Centro Rodoviário – Vigário Geral
 Rio de Janeiro – RJ – CEP 21240-000
 Tel/fax: (21) 3545-4600

Agosto/2009

NORMA DNIT 107/2009 - ES

Terraplenagem - Empréstimos - Especificação de serviço

Autor: Instituto de Pesquisas Rodoviárias – IPR**Processo:** 50.607.003.581/2008-46**Origem:** Revisão da Norma DNER - ES 281/97.**Aprovação pela Diretoria Colegiada do DNIT na reunião de 04/08/2009.**

Direitos autorais exclusivos do DNIT, sendo permitida reprodução parcial ou total, desde que citada a fonte (DNIT), mantido o texto original e não acrescentado nenhum tipo de propaganda comercial.

Palavras-Chave:
Terraplenagem, Empréstimos

**Nº total de
páginas**
11

Resumo

Este documento define a sistemática a ser empregada na execução de empréstimos de materiais utilizados na execução de aterros.

São também apresentados os requisitos concernentes a materiais, equipamentos, execução, inclusive plano de amostragem e de ensaios, condicionantes ambientais, controle de qualidade, condições de conformidade e não-conformidade e os critérios de medição dos serviços.

Abstract

This document presents procedures for the excavation of the materials from borrow pits used for the execution of embankments.

It includes the requirements concerning materials, the equipment, the execution, includes also a sampling plan, and essays, environmental management, quality control, and the conditions for conformity and non-conformity and the criteria for the measurement and payment of the performed jobs.

Sumário

Prefácio	1
1 Objetivo	1
2 Referências normativas	2
3 Definições	2

4 Condições gerais	2
5 Condições específicas	3
6 Condicionantes ambientais	5
7 Inspeções	6
8 Critérios de medição	6
Anexo A (Informativo) Bibliografia	10
Índice geral	11

Prefácio

A presente Norma foi preparada pelo Instituto de Pesquisas Rodoviárias – IPR/DIREX, para servir como documento base, visando estabelecer a sistemática empregada para os serviços de execução e controle da qualidade de empréstimos de materiais utilizados na execução de aterros em rodovias.

Está formatada de acordo com a Norma DNIT 001/2009 – PRO, cancela e substitui a Norma DNER-ES 281/97.

1 Objetivo

Esta Norma tem por objetivo estabelecer as condições exigíveis para escavações de material destinado a prover ou complementar o volume necessário à construção dos aterros, por insuficiência de volumes de cortes, por motivos de ordem tecnológica de seleção dos materiais ou por razões de ordem econômica.

Assinado por 2 pessoas: RAIMUNDO ANTONIO DE SOUZA CARVALHO e JOAB MACHADO
 Para verificar a validade das assinaturas, acesse <https://campana grande.1doc.com.br/verificacao/9CDD0-C027-FE36-547F> e informe o código 9CDD0-C027-FE36-547F

570
001277 57



2 Referências normativas

Os documentos relacionados a seguir são indispensáveis à aplicação desta norma. Para referências datadas, aplicam-se somente as edições citadas. Para referências não datadas, aplicam-se as edições mais recentes do referido documento (incluindo emendas).

BRASIL. Departamento Nacional de Estradas de Rodagem. *DNER-ME 49/94 – Solos – Determinação do Índice Suporte Califórnia utilizando amostras não trabalhadas*. Rio de Janeiro: IPR, 1994.

_____. *DNER-ME 129/94 – Solo – Compactação utilizando amostras não trabalhadas*. Rio de Janeiro: IPR, 1994.

_____. *DNER-PRO 277 – Metodologia para controle estatístico de obras e serviços*. Rio de Janeiro: IPR.

BRASIL. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. *DNIT 001/2009-PRO – Elaboração e apresentação de normas do DNIT – Procedimento*. Rio de Janeiro: IPR, 2009.

_____. *DNIT 011/2004-PRO – Gestão da qualidade em obras rodoviárias – Procedimento*. Rio de Janeiro: IPR, 2004.

_____. *DNIT 013/2004-PRO – Requisitos para a qualidade em obras rodoviárias – Procedimento*. Rio de Janeiro: IPR 2004.

_____. *DNIT 070-PRO – Condicionantes ambientais das áreas de uso de obras – Procedimento*. Rio de Janeiro: IPR.

_____. *DNIT 104-ES – Terraplenagem – Serviços preliminares – Especificação de Serviço*. Rio de Janeiro: IPR.

_____. *DNIT 106-ES – Terraplenagem – Cortes – Especificação de serviço*. Rio de Janeiro: IPR.

3 Definições

Para os efeitos desta Norma são adotadas as seguintes definições:

3.1 Equipamento em geral

Máquinas, veículos, equipamentos outros e todas as unidades móveis utilizadas na execução dos serviços e obras.

3.2 Empréstimos

Áreas indicadas no projeto, ou selecionadas, onde devem ser escavados materiais a utilizar na execução da plataforma da rodovia, nos segmentos em aterro. Tais áreas são utilizadas para suprir a deficiência ou insuficiência de materiais extraídos dos cortes.

3.3 Aterros

Segmentos de rodovia cuja implantação requer depósito de materiais provenientes de cortes e/ou de empréstimos no interior dos limites das seções de projeto (Off sets) que definem o corpo estradal, o qual corresponde à faixa terraplenada.

3.4 Faixa terraplenada

Faixa correspondente à largura que vai de crista a crista do corte, no caso de seção plena em corte; do pé do aterro ao pé do aterro, no caso de seção plena em aterro; e da crista do corte ao pé do aterro, no caso da seção mista. E a área compreendida entre as linhas "Off sets".

3.5 Corpo de aterro

Parte do aterro situada sobre o terreno natural e sob a camada final.

3.6 Camada final

Parte do aterro constituída de material selecionado, como base em preceitos técnico-econômicos, com 60,0 cm de espessura, situada sobre o corpo do aterro ou sobre o terreno remanescente de um corte e cuja superfície é definida pelo greide de terraplenagem.

4 Condições Gerais

O processo de seleção e/ou utilização de "empréstimos", a par de atender aos preceitos do Projeto de Terraplenagem, deve também beneficiar as condições da estrada, seja melhorando as condições topográficas ou de visibilidade, seja garantindo uma melhor drenagem.

Neste sentido, os posicionamentos e a exploração dos empréstimos devem, alternativamente, obedecer ao disposto nas subseções 4.1 a 4.7.

4.1 Nos cortes, de uma maneira geral, deve ser adotado, alternativamente, o seguinte:



- a) Adoção de uma maior inclinação dos taludes, de modo a suavizá-los e melhorar sua estabilidade.
- b) Rebaixamento do fundo do corte, com modificação do greide, para melhorá-lo.
- 4.2 No caso dos cortes em tangente devem ser adotados os seguintes procedimentos:
- a) No caso de cortes de pequena altura, alargando-os em toda a altura, para melhorar as condições de drenagem e de visibilidade;
- b) No caso de corte de altura significativa, promover o alargamento até determinada altura, criando-se banquetas e melhorando a estabilidade dos taludes.
- 4.3 Nos cortes em segmento em curva, deve ser feito no lado interno da curva, em toda altura ou não, melhorando as condições de visibilidade.
- 4.4 No caso dos aterros (empréstimos laterais), deve ser feito lateralmente, com o intuito de diminuir a distância de transporte do equipamento, melhorando as condições de drenagem (elevação de greide).
- 4.5 Os procedimentos definidos nas subseções 4.1 a 4.4 não devem recair sobre cortes e áreas que apresentem, no todo ou em parte, ocorrências de materiais de 3ª categoria (rochas).
- 4.6 Antes do início da exploração do empréstimo, os elementos/componentes do processo construtivo da terraplenagem, que de forma conjugada com cada empréstimo em foco serão utilizados para implantação da via, devem estar em condições adequadas, condições estas retratadas pelo atendimento ao disposto nas subseções 4.1 a 4.8 da Norma DNIT 106/2009 - ES.
- 4.7 O apoio topográfico pertinente a cada uma das caixas de empréstimos a ser explorada, já devidamente atendido o disposto nas subseções 4.2.3 e 4.2.4 da Norma DNIT 104/2009 - ES - Serviços Preliminares, deve, após as operações de desmatamento e destocamento, ser devidamente checado e, ser for o caso, revisto, de sorte a retratar a nova configuração da superfície.

Neste sentido, e em consequência, deve ser locada nova rede ortogonal, de forma solidária com os RN's instituídos no projeto geométrico. Tal nova rede deve-se constituir no apoio topográfico a ser efetivamente considerado, para efeito do controle geométrico dos serviços e da medição do material escavado.

5 Condições Específicas

5.1 Materiais

Os empréstimos definidos e selecionados no projeto de engenharia para utilização na execução ou na complementação da execução dos aterros, devem ser constituídos de materiais de 1ª e/ou 2ª categoria e atender a vários requisitos, em termos de características mecânicas e físicas.

Neste sentido, os materiais em foco, conforme definido no projeto de engenharia, devem, ordinariamente, atender ao seguinte:

- a) Ser preferencialmente utilizados, atendendo à qualidade e à destinação prévia indicadas no projeto de engenharia.
- b) Ser isentos de matérias orgânicas, micáceas e diatomáceas. Não devem ser constituídos de turfas ou argilas orgânicas.
- c) Para efeito de execução do corpo do aterro, apresentar capacidade de suporte compatível ($ISC \geq 2\%$) e expansão menor ou igual a 4%, determinados por intermédio dos seguintes ensaios:
- Ensaio de Compactação - Norma DNER-ME 129/94 (Método A).
 - Ensaio de Índice Suporte Califórnia - ISC Norma DNER ME 49/94, com a energia do Ensaio de Compactação (Método A).
- d) Para efeito de execução da camada final de aterros e/ou substituição da camada superficial de cortes, apresentar, dentro das disponibilidades e em consonância com os preceitos de ordem técnico-econômica, a melhor capacidade de suporte e expansão menor ou igual a 2%, cabendo a determinação dos valores de CBR e de

Assinado por 2 pessoas: RAIMUNDO ANTONIO DE SOUZA CARVALHO e JOAB MACHADO
Para verificar a validade das assinaturas, acesse <https://campinagrande.1doc.com.br/verificacao/9CDD0-C027-FE36-547F> e informe o código 9CDD0-C027-FE36-547F



expansão pertinentes, por intermédio dos seguintes ensaios.

- Ensaio de Compactação – Norma DNER-ME 129/94 (Método B).
- Ensaio de Índice Suporte Califórnia - ISC Norma DNER-ME 49/94, com a energia do Ensaio compactação (Método B).

NOTA: O atendimento aos mencionados preceitos deve ser efetivado através de análise técnico-econômica, considerando várias alternativas de disponibilidades de materiais ocorrentes e incluindo-se, pelo menos, 01 (uma) alternativa com a utilização de material com CBR \geq 6%.

5.2 Equipamentos

A escavação em empréstimos deve prever a utilização racional de equipamento apropriado, atendendo à produtividade requerida. Utilizam-se, em geral, tratores equipados com lâminas, escavo-transportadores ou escavadores conjugados com transportadores diversos, além de tratores empurradores (pushers). Complementarmente, podem ser também utilizados tratores e moto-niveladoras para escarificação, manutenção de caminhos de serviço e áreas de trabalho.

5.3 Execução

O início e o desenvolvimento dos serviços de exploração de empréstimos devem obedecer, rigorosamente, à programação de obras estabelecida e consignada na "Segmentação do Diagrama de Bruckner", enfocada na subseção 4.2.7 da Norma DNIT 104/2009 - ES - Serviços Preliminares.

Uma vez atendida esta condição, as explorações dos empréstimos devem ser executadas, após devida autorização da Fiscalização, mediante a utilização dos equipamentos focalizados em 5.2 e compreendendo e atendendo ao contido nas subseções 5.3.1 a 5.3.11.

5.3.1 Os serviços a serem executados, atendendo ao projeto de engenharia, devem considerar o disposto na seção 4 desta Norma e se condicionar à efetiva ocorrência de materiais adequados e respectiva exploração em condições econômicas.

5.3.2 A escavação deve ser precedida da execução dos serviços de desmatamento, destocamento e limpeza da área de empréstimo.

5.3.3 Somente após a completa remoção desta camada estéril e com a devida autorização por parte da Fiscalização pode ser efetivada a escavação e respectiva utilização.

5.3.4 Os empréstimos em alargamento de corte devem, preferencialmente, atingir a cota do greide, não sendo permitida, em qualquer fase da execução, a condução de águas pluviais para a plataforma da rodovia.

5.3.5 No caso de caixas de empréstimos laterais destinados a trechos construídos em greide elevado, as bordas internas das caixas de empréstimos devem localizar-se à distância mínima de 5,00 m do pé do aterro, bem como executados com declividade longitudinal, permitindo a drenagem das águas pluviais.

5.3.6 Ainda em referência aos empréstimos laterais, entre a borda externa das caixas de empréstimos e o limite da faixa de domínio, deve ser mantida sem exploração uma faixa de 2,00 m de largura, a fim de permitir a implantação da vedação delimitadora.

5.3.7 No caso de empréstimos definidos como alargamento de cortes, a faixa mencionada na subseção 5.3.6 deve ter largura mínima de 3,00 m, com a finalidade de permitir, também, a implantação da valeta de proteção.

5.3.8 Constatada a conveniência técnica e econômica da reserva de materiais escavados nos empréstimos, para confecção das camadas superficiais da plataforma, deve ser procedido o depósito dos referidos materiais, para sua oportuna utilização.

5.3.9 O acabamento das bordas das caixas de empréstimo deve ser executado sobre taludes estáveis.

5.3.10 Durante as operações de escavação dos empréstimos devem ser tomados os cuidados especiais, no sentido de que os taludes dos cortes e/ou das caixas de empréstimos se apresentem sempre com a devida inclinação.

Assinado por 2 pessoas: RAIMUNDO ANTONIO DE SOUZA CARVALHO e JOAB MACHADO
Para verificar a validade das assinaturas, acesso <https://campingagrande.1doc.com.br/verificacao/9CD0-C027-FE36-547F> e informe o código 9CD0-C027-FE36-547F



À medida que o empréstimo for sendo rebaixado, a inclinação dos taludes deve ser acompanhada e verificada, mediante a utilização de gabarito apropriado, e procedendo-se as eventuais correções.

5.3.11 No caso de acentuada interferência com o tráfego usuário, e desde que este acuse significativa magnitude, o transporte dos materiais dos empréstimos para os locais de deposição deve ser efetivado, obrigatoriamente, por caminhões basculantes.

6 Condicionantes ambientais

Nas operações destinadas à exploração de caixas de empréstimo, objetivando a preservação ambiental, devem ser devidamente observadas e adotadas as soluções e os respectivos procedimentos específicos atinentes ao tema ambiental, definidos e/ou instituídos no instrumental técnico-normativo pertinente vigente no DNIT e na documentação técnica vinculada à execução das obras, documentação esta que compreende o Projeto de Engenharia, os Programas Ambientais pertinentes do Plano Básico Ambiental e as recomendações e exigências dos órgãos ambientais.

O conjunto de soluções e procedimentos, acima reportados, constitui elenco bastante diversificado de medidas condicionantes que, à luz do instrumental técnico-normativo pertinente e referenciado à Norma DNIT 070/2006-PRO, comporta o desdobramento apresentado na forma das subseções 6.1 a 6.3, que se seguem.

6.1 Medidas condicionantes de cunho genérico, focalizadas na subseção 4.2 da Norma DNIT 070/2006-PRO, e que contemplam, entre outros, os seguintes tópicos:

- O atendimento à plena regularidade ambiental;
- A observância rigorosa da legislação referente ao uso e à ocupação do solo, vigente no município envolvido;
- O estabelecimento de horário de trabalho compatível com a lei do silêncio (regional ou local);

- O atendimento à segurança e ao conforto dos usuários da rodovia e dos moradores das faixas lindeiras;
- A segurança operacional dos trabalhadores da obra;
- O planejamento e a programação das obras;
- O disciplinamento do fluxo de tráfego e do estacionamento dos veículos e equipamentos;
- A devida recuperação ambiental das áreas afetadas pelas obras, após o encerramento das atividades.

6.2 Medidas condicionantes de cunho específico, focalizadas na subseção 5.1 da Norma DNIT 070/2006-PRO, e que contemplam os tópicos "canteiro de obras", "instalações industriais" e "equipamentos em geral", em suas etapas de instalação/mobilização, de operação e de desmobilização.

6.3 Medidas condicionantes de cunho específico, focalizadas na subseção 5.4 da Norma DNIT 070/2006-PRO e que, contemplando as atividades pertinentes à exploração das caixas de empréstimo, se detêm, entre outros tópicos, nos seguintes:

- Atendimento aos preceitos vigentes e os instituídos pelos competentes órgãos regionais;
- Execução do PRAD – Plano de Recuperação de Áreas Degradadas aprovado, elaborado em conformidade com o respectivo Programa Ambiental;
- Preservação dos cursos d'água, dos centros urbanos e das unidades habitacionais;
- Preservação das áreas situadas em reservas florestais, ecológicas ou de valor cultural, protegidas pela legislação;
- Preservação de sistemas naturais e das espécies de fauna rara, ou em extinção, e de interesse científico ou econômico;
- Adoção de medidas, objetivando evitar a ocorrência ou aceleração de processos



erosivos e a formação de processos de instabilidade física;

- Instalação de sistema de drenagem específico;
- Realização de inspeções ambientais, de conformidade com a periodicidade estabelecida, e a ter lugar durante a fase de operação das caixas de empréstimo.

NOTA: Em função de necessidades e particularidades específicas, detectadas ao longo do desenvolvimento dos serviços, a Fiscalização deve acatar, acrescentar, complementar ou suprimir itens integrantes do elenco de condicionantes, instituído na documentação técnica reportada.

7 Inspeções

Objetivando o atendimento ao preconizado nas Normas DNIT 011/2004-PRO e DNIT 013/2004-PRO, a Fiscalização deve elaborar e cumprir competente Programa de Inspeções, de sorte a exercer o controle externo da obra.

Neste sentido e de conformidade com o instituído no "Planejamento Geral da Obra ou Plano da Qualidade (PGQ)", referidas inspeções, de forma sistemática e contínua, devem atender ao disposto nas subseções 7.1 a 7.4 que se seguem.

7.1 Controle dos insumos

Deve ser procedido o controle tecnológico dos materiais, na forma das normas específicas vigentes no DNIT, objetivando verificar quanto aos atendimentos aos vários requisitos em termos de características físicas e mecânicas, de conformidade com o definido no projeto de engenharia e nas alíneas "a" a "d" da subseção 5.1 desta Norma.

7.2 Controle da execução

Deve ser verificado, para a utilização de cada empréstimo, se:

- A sua exploração foi, na forma devida, formalmente autorizada pela Fiscalização;
- A destinação do material extraído está em conformidade com a distribuição definida no projeto de engenharia;
- O disposto nas seções 4 e 5 desta Norma está sendo devidamente atendido.

7.3 Verificação do produto

7.3.1 Quanto ao Controle Geométrico

O controle geométrico deve ser feito por meio de levantamento topográfico e de forma visual, devendo ser verificado se:

- As demarcações pertinentes às definições das áreas e respectivos horizontes utilizáveis dos empréstimos atendem ao estabelecido no projeto de engenharia;
- O disposto nas subseções 5.3.5, 5.3.6 e 5.3.7 da seção 5 desta Norma foi devidamente atendido.

7.3.2 Quanto ao acabamento e configuração dos taludes

Deve ser verificada a efetiva observância ao disposto nas subseções 5.3.9 e 5.3.10 da seção 5 desta Norma.

7.3.3 Quanto ao atendimento ambiental

Deve ser verificado quanto à devida observância e atendimento ao disposto na seção 6 desta Norma, bem como procedida a análise dos resultados então alcançado, em termos de preservação ambiental.

7.4 Condições de conformidade e não-conformidade

Tais condições devem ser inferidas a partir do resultado das verificações, controles e análises reportados nas subseções 7.1, 7.2, e 7.3 desta Norma.

Admitidas como atendidas as prescrições das subseções em foco, os serviços devem ser aceitos.

Todo componente ou detalhe incorreto deve ser corrigido.

Qualquer serviço, então corrigido, só deve ser aceito se as correções executadas o colocarem em conformidade com o disposto nesta Norma, caso contrário o serviço deve ser rejeitado.

8 Critérios de medição

Considerando que a medição dos serviços tem como uma de suas finalidades básicas a determinação, de forma racional e precisa, do respectivo custo de execução, a abordagem desta seção comporta dois tópicos específicos, a saber: A "medição propriamente dita dos serviços executados" e a "apropriação do custo da respectiva execução".

Assinado por 2 pessoas: RAIMUNDO ANTONIO DE SOUZA CARVALHO e JOAB MACHADO
Para verificar a validade das assinaturas, acesse <https://campinagrande.1doc.com.br/verificacao/9CDD0-C027-FE36-547F> e informe o código 9CDD0-C027-FE36-547F

SAD
101282

É de se observar que, no caso dos empréstimos que consistiram em alargamentos/rebaixamentos de cortes, os respectivos processos de medição foram devidamente abordados na Norma DNIT 106/2009 - ES - Cortes. Assim sendo, na presente seção são enfocados os procedimentos concernentes às intituladas "Caixas de Empréstimos" (empréstimos laterais).

8.1 Processo de medição

A medição dos serviços deve levar em consideração o volume de material extraído e respectiva dificuldade de extração, conforme o constante no Projeto de Engenharia e considerado e avaliado na caixa de empréstimo (volume in natura). Deve agregar, ainda, a distância de transporte a ser percorrida, entre a caixa de empréstimo e o local de deposição na pista ou na praça de depósito / reserva.

Neste sentido, os serviços aceitos de conformidade com a subseção 7.4 devem ser medidos de acordo com os critérios instituídos nas subseções 8.1.1 a 8.1.4.

8.1.1 A cubação dos materiais escavados deve ser efetivada com base no apoio topográfico e referências de nível (RN) integrantes do Projeto de Engenharia. O referido apoio topográfico, consubstanciado na apresentação da "Rede de Malhas Cotadas", deve ser objeto de checagens e dos devidos tratamentos focalizados nas subseções 4.2.1, 4.2.3 e 4.2.4 da Norma DNIT 104/2009 - ES - Serviços Preliminares e na subseção 4.7 desta Norma.

Assim é que, após o desmatamento e limpeza da caixa de empréstimo, deve ser procedido novo levantamento e nivelamento de toda a base topográfica, constituindo-se, então, na "Rede Primitiva" a ser efetivamente adotada para efeito de controle geométrico e de medição dos materiais escavados. O levantamento final, após a utilização da caixa de empréstimo, deve ser procedido, dentro de adequado nível de precisão e de forma solidária com os RN que referenciaram o nivelamento anterior (primitivo).

NOTAS:

- Os valores então obtidos, medidos nas caixas de empréstimos, devem ser cotejados e considerados em função do disposto no projeto de engenharia, em especial as indicações

constantes no Diagrama de Brückner e sua segmentação na forma da subseção 4.2.7 na Norma DNIT 104/2009 - ES - Serviços Preliminares, bem como as tolerâncias assumidas conforme preconizado na seção 7 desta Norma.

- No caso de se tratar de caixas de empréstimo de difícil cubação e/ou da utilização de ocorrência comercial, os volumes escavados devem ser obtidos indiretamente, considerando o correspondente fator de conversão (volume compactado/volume "in natura").

8.1.2 No que respeita à caracterização do material a ser escavado, este deverá ser classificado, para cada caixa de empréstimo isoladamente, considerando o constante no Projeto de Engenharia e o disposto na subseção 5.1 desta Norma.

8.1.3 No que respeita ao transporte do material escavado, a distância correspondente deve ser determinada em termos de extensão axial entre o centro de gravidade de cada empréstimo e o centro de gravidade do segmento de aterro em construção, onde será depositado o material. No caso de se tratar de deposição provisória, deve ser devidamente considerada a distância adicional decorrente do afastamento lateral. Para tanto, deve ser observado o preconizado no Manual de Implantação Básica do DNIT e procedidas medidas de campo.

Em seqüência, deve ser observado o seguinte:

- As distâncias obtidas na forma anterior devem ser, então, referidas ou enquadradas nas correspondentes "faixas de distâncias de transporte" instituídas no Projeto de Engenharia e considerando o "Quadro de Distribuição de Materiais para Terraplenagem", elaborado e vinculado à segmentação do "Diagrama de Brückner, tratada na subseção 4.2.7 da Norma DNIT 104/2009 - ES - Serviços Preliminares.
- Assim, para cada empréstimo e respectivo grupo de categoria de materiais classificados, deve ser definido o respectivo atributo de "Distância de Transporte".



- c) Os pares "Volume Escavado x Distância de Transporte", relativos a cada uma das 2 categorias de materiais e referentes a cada empréstimo devem, então, ser distribuídos, em função da utilização / destino do material.

8.1.4 Devem ser consideradas como integrantes ordinárias dos processos executivos pertinentes aos serviços focalizados nas subseções 8.1.1 e 8.1.2, as seguintes operações:

- a) As operações referentes à regularização e acabamento final dos taludes dos empréstimos, inclusive as referentes ao escalonamento dos taludes, quando ocorrente,
- b) As operações referentes à preservação ambiental, focalizada na seção 6 desta Norma.

8.1.5 Na Memória de Cálculo dos Quantitativos pertinentes à execução dos serviços em foco, os pares "Volume Escavado x Distância de Transporte", relativos a cada uma das duas categorias de materiais e referentes a cada empréstimo, atendida a subseção 8.1.3, devem ser objeto de quantificação e apresentação explícita em separado, em função da utilização/destino do material. Neste sentido, os demonstrativos dos quantitativos de serviços executados, relativamente a cada caixa de empréstimo, devem estar referidos ao estaqueamento do eixo da via em construção e desdobrados em três conjuntos, na forma que se segue:

- a) Os volumes de materiais transportados do empréstimo para a plataforma em construção.
- b) Os volumes de materiais transportados do empréstimo para a praça de depósito provisório / reserva.
- c) Os volumes de materiais transportados da praça de depósito provisório / reserva para a plataforma em construção.

NOTAS:

- Os serviços pertinentes à abertura dos caminhos de serviço que se situam dentro da

faixa de "off-sets" devem ter seu demonstrativo de cálculo inserido na planilha correspondente a Caminhos de Serviço, mas o respectivo quantitativo de serviço estabelecido deve ser agregado ao conjunto referente à alínea "a", definida nesta subseção 8.1.5 desta Norma.

- O disposto no tópico anterior deve estar devidamente registrado nas Memórias de Cálculo pertinentes às Especificações em foco.
- O Modelo correspondente da Folha de Memória de Cálculo, com respectivas instruções para elaboração, consta no Manual de Implantação Básica, do DNIT.

8.2 Apropriação do custo de execução dos serviços

Para efeito de determinação do custo unitário dos serviços deve ser observado o disposto nas subseções 8.2.1 a 8.2.5 a seguir.

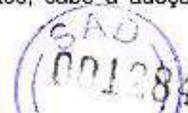
8.2.1 Os serviços de escavação dos empréstimos devem ter sua unidade referida ao "m³", medida na caixa de empréstimo (in natura), considerando os atributos focalizados nas subseções 8.1.1, 8.1.2 e 8.1.3, e a respectiva apropriação engloba, inclusive, todas as operações pertinentes ao definido na subseção 8.1.4.

8.2.2 Relativamente aos serviços enquadrados nas alíneas "a" e "b", da subseção 8.1.5 o custo pertinente deve compreender as etapas de escavação, carga e transporte do material.

8.2.3 Relativamente aos serviços enquadrados na alínea "c" da subseção 8.1.5, o custo pertinente deve compreender as etapas de carga e transporte do material.

8.2.4 A linha metodológica a ser ordinariamente adotada, bem como o elenco de valores de parâmetros e de fatores interferentes, são os estabelecidos no Manual de Composição de Custos Rodoviários do DNIT.

8.2.5 Ante particularidades ou especificidades, evidenciadas quando da elaboração do Projeto de Engenharia, e relativamente aos parâmetros e fatores interferentes, cabe a adoção de valores



diferentes do preconizado no referido Manual de Composição de Custos Rodoviários, sem prejuízo da aplicação da linha metodológica mencionada,

com os quantitativos de serviços estabelecidos na subseção 8.1.5 e mediante a aplicação dos respectivos custos unitários estabelecidos na forma das subseções 8.2.1 a 8.2.5.

8.2.6 A apropriação do custo de execução correspondente deve ser obtida de conformidade

_____/Anexo A



65

Assinado por 2 pessoas: RAIMUNDO ANTONIO DE SOUZA CARVALHO e JOAB MACHADO
Para verificar a validade das assinaturas, acesse <https://campinaagrande.1doc.com.br/verificacao/9CD0-C027-FE36-547F> e informe o código 9CD0-C027-FE36-547F



568

Anexo A (Informativo)

Bibliografia

- a) BRASIL. Departamento Nacional de Estradas de Rodagem - *Manual de implantação básica*, 2. ed. Rio de Janeiro: IPR, 1996. (IPR. Publ., 696).
- b) BRASIL. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. Diretoria-Geral. *Manual de custos rodoviários*. 3. ed. Rio de Janeiro, 2003. 7v. em 13.

_____ /Índice geral



		Índice geral			
Abstract		1	Execução	5.3	4
Anexo A (Informativo) Bibliografia		10	Faixa terraplenada	3.4	2
Apropriação do custo de execução dos serviços	8.2	8	Índice geral		11
Aterros	3.3	2	Inspeções	7	6
Camada final	3.6	2	Materiais	5.1	3
Condicionantes ambientais	6	5	Objetivo	1	1
Condições de conformidade e não-conformidade	7.4	6	Prefácio		1
Condições específicas	5	3	Processo de medição	8.1	7
Condições gerais	4	2	Quanto ao acabamento e configuração de taludes	7.3.2	6
Controle da execução	7.2	6	Quanto ao atendimento ambiental	7.3.3	6
Controle dos insumos	7.1	6	Quanto ao controle geométrico	7.3.1	6
Corpo de aterro	3.5	2	Referências normativas	2	2
Critérios de medição	8	6	Resumo		1
Definições	3	2	Sumário		1
Empréstimos	3.2	2	Verificação do produto	7.3	6
Equipamento em geral	3.1	2			
Equipamentos	5.2	4			

Assinado por 2 pessoas: RAIMUNDO ANTONIO DE SOUZA CARVALHO e JOAB MACHADO
Para verificar a validade das assinaturas, acesse <https://campinagrande.1doc.com.br/verificacao/9CDD0-C027-FE36-547F> e informe o código 9CDD0-C027-FE36-547F



DNIT

MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES
DEPARTAMENTO NACIONAL DE
INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES

DIRETORIA GERAL

DIRETORIA EXECUTIVA

INSTITUTO DE PESQUISAS
RODOVIÁRIAS

Rodovia Presidente Dutra, km 163
Centro Rodoviário – Vigário Geral
Rio de Janeiro – RJ – CEP 21240-000
Tel/fax: (21) 3545-4600

Novembro/2010

NORMA DNIT 139/2010 - ES

Pavimentação – Sub-base estabilizada granulometricamente - Especificação de serviço

Autor: Instituto de Pesquisas Rodoviárias - IPR

Processo: 50607.000138/2009-02

Origem: Revisão da norma DNER – ES 301/97.

Aprovação pela Diretoria Colegiada do DNIT na reunião de 17/11/2010.

Direitos autorais exclusivos do DNIT, sendo permitida reprodução parcial ou total, desde que citada a fonte (DNIT), mantido o texto original e não acrescentado nenhum tipo de propaganda comercial.

Palavras-chave:

Pavimentação, Sub-base, estabilização granulométrica

**Nº total de
páginas**

8

Resumo

Este documento define a sistemática a ser empregada na execução da camada de sub-base do pavimento utilizando solo estabilizado granulometricamente.

São também apresentados os requisitos concernentes a materiais, equipamentos, execução, inclusive plano de amostragem e ensaios, condicionantes ambientais, controle da qualidade, condições de conformidade e não-conformidade e os critérios de medição dos serviços.

Abstract

This document presents procedures for sub-base pavement layer construction, using graded stabilized soil. It includes requirements for materials, equipment, execution, includes a sampling plan and essays, environmental management, quality control, conditions for conformity and non-conformity and the criteria for the measurement of the performed services.

Sumário

Prefácio.....	1
1 Objetivo.....	1
2 Referências normativas.....	1
3 Definições.....	2
4 Condições gerais.....	2
5 Condições específicas.....	2
6 Condicionantes ambientais.....	4

7 Inspeções.....	5
8 Critérios de medição.....	6
Anexo A (informativo) Bibliografia.....	7
Índice geral.....	8

Prefácio

A presente Norma foi preparada pelo Instituto de Pesquisas Rodoviárias – IPR/DIREX, para servir como documento base, visando estabelecer a sistemática empregada na execução e controle da qualidade da camada de sub-base, quando utilizados solos estabilizados granulometricamente. Está formatada de acordo com a Norma DNIT 001/2009 – PRO, cancela e substitui a Norma DNER-ES 301/97.

1 Objetivo

Esta Norma tem por objetivo estabelecer a sistemática a ser empregada na execução da camada de sub-base, quando empregados solos estabilizados granulometricamente.

2 Referências normativas

Os documentos relacionados a seguir são indispensáveis à aplicação desta Norma. Para referências datadas, aplicam-se somente as edições citadas. Para referências não datadas, aplicam-se as edições mais recentes do referido documento (incluindo emendas).



- a) DNER-ME 029: Solo - Determinação de expansibilidade – Método de ensaio. Rio de Janeiro: IPR.
- b) DNER-ME 036: Solo – Determinação da massa específica aparente, "in situ", com o emprego do balão de borracha – Método de ensaio. Rio de Janeiro: IPR.
- c) DNER-ME 049: Solos - Determinação do Índice de Suporte Califórnia utilizando amostras não trabalhadas – Método de ensaio. Rio de Janeiro: IPR.
- d) DNER-ME 052: Solos e agregados miúdos – Determinação da umidade com emprego do "Speedy" – Método de ensaio. Rio de Janeiro: IPR.
- e) DNER-ME 080: Solos - Análise granulométrica por peneiramento – Método de ensaio. Rio de Janeiro: IPR.
- f) DNER-ME 082: Solos – Determinação do limite de plasticidade – Método de ensaio. Rio de Janeiro: IPR.
- g) DNER-ME 088: Solos – Determinação da umidade pelo método expedito do álcool – Método de ensaio. Rio de Janeiro: IPR.
- h) DNER-ME 092: Solo – Determinação da massa específica aparente "in situ", com emprego do frasco de areia – Método de ensaio. Rio de Janeiro: IPR.
- i) DNER-ME 122: Solos – Determinação do limite de liquidez – Método de referência e método expedito – Método de ensaio. Rio de Janeiro: IPR.
- j) DNER-ME 129: Solos – Compactação utilizando amostras não trabalhadas – Método de ensaio. Rio de Janeiro: IPR.
- k) DNER-PRO 277: Metodologia para controle estatístico de obras e serviços - Procedimento. Rio de Janeiro: IPR.
- l) DNIT 001/2009-PRO: Elaboração e apresentação de normas do DNIT – Procedimento. Rio de Janeiro: IPR, 2009.
- m) DNIT 011-PRO: Gestão da qualidade em obras rodoviárias – Procedimento. Rio de Janeiro: IPR.
- n) DNIT 070-PRO: Condicionantes ambientais das áreas de uso de obras – Procedimento. Rio de Janeiro: IPR.

3 Definições

Para os efeitos desta Norma, aplicam-se as seguintes definições:

3.1 Sub-base

Camada de pavimentação, complementar à base e com as mesmas funções desta, executada sobre o subleito ou reforço do subleito, devidamente compactado e regularizado.

3.2 Estabilização granulométrica

Processo de melhoria da capacidade resistente de materiais "in natura" ou mistura de materiais, mediante emprego de energia de compactação adequada, de forma a se obter um produto final com propriedades adequadas de estabilidade e durabilidade.

3.3 Sub-base estabilizada granulometricamente

Camada de sub-base executada com utilização do processo de estabilização granulométrica.

4 Condições gerais

- a) Não deve ser permitida a execução dos serviços, objeto desta Norma, em dias de chuva.
- b) É responsabilidade da executante a proteção dos serviços e materiais contra a ação destrutiva das águas pluviais, do tráfego e de outros agentes que possam danificá-los.

5 Condições específicas

5.1 Material

- a) Os materiais constituintes são solos, mistura de solos, mistura de solos e materiais britados.
- b) Quando submetidos aos ensaios de caracterização DNER-ME 080/94, DNER-ME 082/94 e DNER-ME 122/94, os materiais devem apresentar as seguintes características:
- Índice de Grupo - IG igual a zero;
 - A fração retida na peneira n° 10 no ensaio de granulometria deve ser constituída de partículas duras, isentas de fragmentos moles, material orgânico ou outras substâncias prejudiciais.
- c) Índice de Suporte Califórnia – $ISC \geq 20\%$ e Expansão $\leq 1\%$, determinados através dos ensaios:



- Ensaio de Compactação - DNER-ME 129/94, na energia do Método B, ou maior que esta;
 - Ensaio de Índice de Suporte Califórnia - DNER-ME 049/94, com a energia do ensaio de compactação.
- d) No caso de solos lateríticos, os materiais submetidos aos ensaios acima podem apresentar Índice de Grupo diferente de zero e expansão > 1,0%, desde que no ensaio de expansibilidade (DNER-ME 029/94) apresente um valor inferior a 10%.

5.2 Equipamento

São indicados os seguintes equipamentos para a execução da sub-base:

- a) motoniveladora pesada, com escarificador;
- b) carro tanque distribuidor de água;
- c) rolos compactadores autopropulsados tipos pé-de-carneiro, liso-vibratórios e pneumáticos;
- d) grade de discos e/ou pulvimisturador;
- e) tratores de pneus;
- f) pá-carregadeira;
- g) arados de disco;
- h) central de mistura;
- i) sapos mecânicos ou rolos vibratórios portáteis.

5.3 Execução

- a) A execução da sub-base compreende as operações de mistura e pulverização, umedecimento ou secagem dos materiais em central de mistura ou na pista, seguidas de espalhamento, compactação e acabamento, realizadas na pista devidamente preparada, na largura desejada, nas quantidades que permitam, após a compactação, atingir a espessura projetada.
- b) No caso de utilização de misturas de materiais devem ser obedecidos os seguintes procedimentos:
 - Mistura prévia - Deve ser executada preferencialmente em centrais de mistura próprias para este fim. Caso as quantidades a serem executadas não justifiquem a

instalação de central de mistura, a mesma pode ser feita com pá-carregadeira.

No segundo caso, a medida-padrão pode ser a concha da pá carregadeira utilizada no carregamento do material. Conhecidos os números da medida-padrão de cada material que melhor reproduza a dosagem projetada, deve ser iniciado o processo de mistura em local próximo a uma das jazidas. Depositam-se alternadamente os materiais, em lugar apropriado e na proporção desejada. A mistura é então processada, revolvendo-se o monte formado com evoluções da concha da pá-carregadeira. Para evitar erros na contagem do número de medidas-padrão dos materiais, recomenda-se que a etapa descrita anteriormente seja executada dosando-se um ciclo da mistura por vez.

Após a mistura prévia, o material é transportado, por meio de caminhões basculantes, depositando-se sobre a pista em montes adequadamente espaçados.

Segue-se com o espalhamento pela ação da motoniveladora.

- Mistura na pista - A mistura na pista somente pode ser procedida quando na mesma for utilizado material da pista existente, ou quando as quantidades a serem executadas não justificarem a instalação de central de mistura.

Inicialmente, deve ser distribuído na pista o material que entra na composição da mistura em maior quantidade. Segue-se o espalhamento do segundo material, em quantidade que assegure o atendimento à dosagem e à espessura pretendida. O material espalhado deve receber adequada conformação, de forma que a camada apresente espessura constante.

- c) Espalhamento - O material distribuído é homogeneizado mediante ação combinada de grade de discos e motoniveladora. No decorrer desta etapa, devem ser removidos materiais estranhos ou fragmentos de tamanho excessivo.
- d) Correção e homogeneização da umidade - A variação do teor de umidade admitido para o

Assinado por 2 pessoas: RAIMUNDO ANTONIO DE SOUZA CARVALHO e JOAB MACHADO
Para verificar a validade das assinaturas, acesse <https://campingnagrande.1doc.com.br/verificacao/8CD0-C027-FE36-547F> e informe o código 8CD0-C027-FE36-547F.



- material para início da compactação é de menos 2 pontos percentuais até mais 1 ponto percentual da umidade ótima de compactação. Caso o teor de umidade se apresente abaixo do limite mínimo especificado, deve-se proceder ao umedecimento da camada com caminhão-tanque distribuidor de água, seguindo-se a homogeneização pela atuação de grade de discos e motoniveladora. Se o teor de umidade de campo exceder ao limite superior especificado, deve-se aerar o material mediante ação conjunta da grade de discos e da motoniveladora, para que o material atinja o intervalo da umidade especificada.
- e) Concluída a correção e homogeneização da umidade, o material deve ser conformado, de maneira a se obter a espessura desejada após a compactação.
- f) A espessura da camada compactada não deve ser inferior a 10 cm nem superior a 20 cm. Quando houver necessidade de se executar camadas de sub-base com espessura final superior a 20 cm, estas devem ser subdivididas em camadas parciais. A espessura mínima de qualquer camada de sub-base deve ser de 10 cm, após a compactação. Nesta fase devem ser tomados os cuidados necessários para evitar a adição de material na fase de acabamento.
- g) Compactação - Na fase inicial da obra devem ser executados segmentos experimentais, com formas diferentes de execução, na sequência operacional de utilização dos equipamentos, de modo a definir os procedimentos a serem obedecidos nos serviços de compactação. Deve-se estabelecer o número de passadas necessárias dos equipamentos de compactação para atingir o grau de compactação especificado. Deve ser realizada nova determinação, sempre que houver variação no material ou do equipamento empregado.
- h) A compactação deve evoluir longitudinalmente, iniciando pelas bordas. Nos trechos em tangente, a compactação deve prosseguir das duas bordas para o centro, em percursos equidistantes da linha base, o eixo. Os percursos ou passadas do equipamento utilizado devem distar entre si de forma tal que, em cada percurso, seja coberta metade da faixa coberta no percurso anterior. Nos trechos em curva, havendo superelevação, a compactação deve progredir da borda mais baixa para a mais alta, com percursos análogos aos descritos para os trechos em tangente.
- i) Nas partes adjacentes ao início e ao fim da sub-base em construção, a compactação deve ser executada transversalmente à linha base, o eixo. Nas partes inacessíveis aos rolos compactadores, assim como nas partes em que seu uso não for recomendável, tais como cabeceiras de pontes e viadutos, a compactação deve ser executada com rolos vibratórios portáteis ou sapos mecânicos.
- j) Durante a compactação, se necessário, pode ser promovido o umedecimento da superfície da camada, mediante emprego de carro-tanque distribuidor de água. Esta operação é exigida sempre que o teor de umidade estiver abaixo do limite inferior do intervalo de umidade admitido para a compactação.
- k) Acabamento - O acabamento deve ser executado pela ação conjunta de motoniveladora e de rolos de pneus e liso-vibratório. A motoniveladora deve atuar, quando necessário, exclusivamente em operação de corte, sendo vetada a correção de depressões por adição de material.
- l) Abertura ao tráfego - A sub-base estabilizada granulometricamente não deve ser submetida à ação do tráfego. A extensão máxima a ser executada deve ser aquela para a qual pode ser efetuado de imediato o espalhamento do material da camada seguinte, de forma que a sub-base já liberada não fique exposta à ação de intempéries que possam prejudicar sua qualidade.

6 Condicionantes ambientais

Objetivando a preservação ambiental, devem ser devidamente observadas e adotadas as soluções e os respectivos procedimentos específicos atinentes ao tema ambiental definidos e/ou instituídos no instrumental técnico-normativo pertinente vigente no DNIT, especialmente a Norma DNIT 070/2006-PRO, e na documentação técnica vinculada à execução das obras, documentação esta que compreende o Projeto de Engenharia – PE, o Estudo Ambiental (EIA ou outro), os Programas Ambientais do Plano Básico Ambiental – PBA pertinentes e as recomendações e exigências dos órgãos ambientais.



7 Inspeções**7.1 Controle dos insumos**

Os materiais utilizados na execução da sub-base devem ser rotineiramente examinados, mediante a execução dos seguintes procedimentos:

- a) Ensaios de caracterização do material espalhado na pista pelos métodos DNER-ME 080/94, DNER-ME 082/94 e DNER/ME 122/94, em locais escolhidos aleatoriamente. Deve ser coletada uma amostra por camada, para cada 200 m de pista, ou por jornada diária de trabalho. A frequência destes ensaios pode ser reduzida, a critério da Fiscalização, para uma amostra por segmento de 400 m de extensão, no caso do emprego de materiais homogêneos.
- b) Ensaios de compactação pelo método DNER-ME 129/94, com energia do Método B, ou maior que esta, para o material coletado na pista, em locais escolhidos aleatoriamente. Deve ser coletada uma amostra por camada, para cada 200 m de pista, ou por jornada diária de trabalho. A frequência destes ensaios pode ser reduzida a critério da Fiscalização, para uma amostra por segmento de 400 m de extensão, no caso do emprego de materiais homogêneos.
- c) No caso da utilização de material britado ou mistura de solo e material britado, a energia de compactação de projeto pode ser modificada quanto ao número de golpes, de modo a se atingir o máximo da densificação determinada em trechos experimentais, em condições reais de trabalho no campo.
- d) Ensaios de Índice de Suporte Califórnia - ISC e expansão pelo método DNER-ME 049/94, na energia de compactação para o material coletado na pista, a cada 400 m, em locais escolhidos aleatoriamente onde foram retiradas amostras para o ensaio de compactação. A frequência destes ensaios pode ser reduzida, a critério da Fiscalização, para uma amostra a cada 800 m de extensão, no caso do emprego de materiais homogêneos.
- e) A frequência indicada para a execução dos ensaios é a mínima aceitável.
- f) Para pistas de extensão limitada, com área de até 4.000 m², devem ser coletadas pelo menos

cinco amostras, para execução do controle dos insumos.

7.2 Controle da execução

O controle da execução da sub-base estabilizada granulometricamente deve ser exercido através de coleta de amostras, ensaios e determinações feitas de maneira aleatória, de acordo com o Plano de Amostragem Variável (vide subseção 7.4). Devem ser efetuadas as seguintes determinações e ensaios:

- a) Ensaio do fator de umidade do material, imediatamente antes da compactação, por camada, para cada 100 m de pista a ser compactada, em locais escolhidos aleatoriamente (métodos DNER-ME 052/94 ou DNER-ME 088/94). A tolerância admitida para o teor de umidade é de \pm dois pontos percentuais em relação à umidade ótima.
- b) Ensaio de massa específica aparente seca "in situ" para cada 100 m de pista, por camada, determinada pelos métodos DNER-ME 092/94 ou DNER-ME 036/94, em locais escolhidos aleatoriamente. Para pistas de extensão limitada, com áreas de, no máximo, 4.000 m², devem ser feitas pelo menos cinco determinações por camada para o cálculo do grau de compactação (GC).
- c) Os cálculos de grau de compactação devem ser realizados utilizando-se os valores da massa específica aparente seca máxima obtida no laboratório e da massa específica aparente seca "in situ" obtida na pista. Não devem ser aceitos valores de grau de compactação inferiores a 100%.

7.3 Verificação do produto

A verificação final da qualidade da camada de sub-base (Produto) deve ser exercida através das determinações executadas de acordo com o Plano de Amostragem Variável (vide subseção 7.4).

Após a execução da sub-base deve-se proceder ao controle geométrico mediante a relocação e nivelamento do eixo e bordas, permitindo-se as seguintes tolerâncias:

- a) \pm 10 cm, quanto à largura da plataforma;
- b) até 20%, em excesso, para a flecha de abaulamento, não se tolerando falta;



- c) = 10%, quanto à espessura da camada indicada no projeto.

7.4 Plano de amostragem – Controle tecnológico

O número e a frequência de determinações correspondentes aos diversos ensaios, para o controle tecnológico dos insumos, da execução e do produto, devem ser estabelecidos segundo um Plano de Amostragem aprovado pela Fiscalização, elaborado de acordo com os preceitos da Norma DNER-PRO 277/97.

O tamanho das amostras deve ser documentado e previamente informado à Fiscalização.

7.5 Condições de conformidade e não conformidade

Todos os ensaios de controle e determinações relativos à execução e ao produto, realizados de acordo com o Plano de Amostragem citado na subseção 7.4, devem cumprir as Condições Gerais e Específicas desta Norma, e estar de acordo com os seguintes critérios:

Quando especificado valor ou limite mínimo e/ou máximo a ser(em) atingido(s), devem ser verificadas as seguintes condições:

- a) Condições de conformidade:

$$\bar{X} - ks \geq \text{valor mínimo especificado};$$

$$\bar{X} + ks \leq \text{valor máximo especificado}.$$

- b) Condições de não-conformidade:

$$\bar{X} - ks < \text{valor mínimo especificado};$$

$$\bar{X} + ks > \text{valor máximo especificado}.$$

Sendo:

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

$$s = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{X})^2}{n-1}}$$

Onde:

x_i – valores individuais

\bar{X} – média da amostra

s - desvio padrão da amostra

k - coeficiente tabelado em função do número de determinações

n - número de determinações (tamanho da amostra).

Os resultados do controle estatístico devem ser registrados em relatórios periódicos de acompanhamento, de acordo com a Norma DNIT 011/2004-PRO, a qual estabelece que sejam tomadas providências para tratamento das não-conformidades.

Os serviços só devem ser aceitos se atenderem às prescrições desta Norma.

Todo detalhe incorreto ou mal executado deve ser corrigido.

Qualquer serviço corrigido só deve ser aceito se as correções executadas o colocarem em conformidade com o disposto nesta Norma; caso contrário, deve ser rejeitado.

8 Critérios de medição

Os serviços considerados conformes devem ser medidos de acordo com os critérios estabelecidos no Edital de Licitação dos serviços ou, na falta destes critérios, de acordo com as seguintes disposições gerais:

- A sub-base deve ser medida em metros cúbicos, considerando o volume efetivamente executado. Não devem ser motivos de medição em separado: mão-de-obra, materiais, transporte, equipamentos e encargos, devendo os mesmos ser incluídos na composição do preço unitário;
- no cálculo dos volumes da sub-base devem ser consideradas as larguras e espessuras médias da camada obtidas no controle geométrico;
- não devem ser considerados quantitativos de serviço superiores aos indicados no projeto;
- nenhuma medição deve ser processada se a ela não estiver anexado um relatório de controle da qualidade, contendo os resultados dos ensaios e determinações devidamente interpretados, caracterizando a qualidade do serviço executado.

/Anexo A



Anexo A (Informativo)

Bibliografia

- a) BRASIL. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. Diretoria de Planejamento e Pesquisa. Coordenação Geral de Estudos e Pesquisa. Instituto de Pesquisas Rodoviárias. *Manual de pavimentação*. 3. ed. Rio de Janeiro, 2006. (IPR. Publ., 719).
- b) _____. *Manual de restauração de pavimentos asfálticos*. 2. ed. Rio de Janeiro, 2006. (IPR. Publ., 720).

_____ /Índice geral



Índice geral			
Abstract		1	Índice geral 8
Anexo A (Informativo)			Inspeções 7 5
Bibliografia		7	Material 5.1 2
Condicionantes ambientais 6		5	Objetivo 1 1
Condições de conformidade e não-conformidade 7.5		4	Plano de amostragem – Controle tecnológico 7.4 6
Condições específicas 5		2	Prefácio 1
Condições gerais 4		2	Referências normativas 2 1
Controle da execução 7.2		5	Resumo 1
Controle dos insumos 7.1		5	Sub-base 3.1 2
Crítérios de medição 8		6	Sub-base estabilizada granulometricamente 3.3 2
Definições 3		2	Sumário 1
Equipamento 5.2		3	Verificação do produto 7.3 5
Estabilização granulométrica 3.2		2	
Execução 5.3		3	

Assinado por 2 pessoas: RAIMUNDO ANTONIO DE SOUZA CARVALHO e JOAB MACHADO
 Para verificar a validade das assinaturas, acesse <https://campinagrande.1doc.com.br/verificacao/9CDD-C027-FE36-547F> e informe o código 9CDD-C027-FE36-547F



DNIT

MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES
DEPARTAMENTO NACIONAL DE
INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES

DIRETORIA-GERAL

DIRETORIA EXECUTIVA

INSTITUTO DE PESQUISAS
RODOVIÁRIAS

Rodovia Presidente Dutra, km 163
Centro Rodoviário – Vigário Geral
Rio de Janeiro – RJ – CEP 21240-000
Tel/fax: (21) 3545-4600

Novembro/2010

NORMA DNIT 141/2010 - ES

Pavimentação – Base estabilizada granulometricamente - Especificação de serviço

Autor: Instituto de Pesquisas Rodoviárias - IPR

Processo: 50607.000138/2009-02

Origem: Revisão da Norma DNER - ES 303/97.

Aprovação pela Diretoria Colegiada do DNIT na reunião de 17/11/2010.

Direitos autorais exclusivos do DNIT, sendo permitida reprodução parcial ou total, desde que citada a fonte (DNIT), mantido o texto original e não acrescentado nenhum tipo de propaganda comercial.

Palavras-chave:
Pavimentação, Base

**Nº total de
páginas**
09

Resumo

Este documento define a sistemática a ser empregada na execução da camada de base do pavimento utilizando solo estabilizado granulometricamente.

São também apresentados os requisitos concernentes a materiais, equipamentos, execução, inclusive plano de amostragem e de ensaios, condicionantes ambientais, controle de qualidade, condições de conformidade e não-conformidade e os critérios de medição dos serviços.

Abstract

This document presents procedures for base pavement layer construction, using graded stabilized soil.

It includes the requirements for materials, equipment, execution, includes a sampling plan and essays, environmental management, quality control, conditions for conformity and non-conformity and criteria for the measurement of the performed services.

Sumário

Prefácio.....	1
1 Objetivo.....	1
2 Referências normativas.....	1
3 Definições.....	2
4 Condições gerais.....	2
5 Condições específicas.....	2
6 Condicionantes ambientais.....	5

7 Inspeções.....	5
8 Critérios de medição.....	7
Anexo A (Informativo) Bibliografia.....	8
Índice geral.....	9

Prefácio

A presente Norma foi preparada pelo Instituto de Pesquisas Rodoviárias – IPR/DIREX, para servir como documento base, visando estabelecer a sistemática empregada na execução e controle da qualidade da camada de base, quando utilizados solos estabilizados granulometricamente. Está formatada de acordo com a Norma DNIT 001/2009 – PRO, cancela e substitui a Norma DNER-ES 303/97.

1 Objetivo

Esta Norma tem por objetivo estabelecer a sistemática a ser empregada na execução de camada de base, quando empregados solos estabilizados granulometricamente.

2 Referências normativas

Os documentos relacionados a seguir são indispensáveis à aplicação desta Norma. Para referências datadas, aplicam-se somente as edições citadas. Para referências não datadas, aplicam-se as edições mais recentes do referido documento (incluindo emendas).



76

Assinado por 2 pessoas: RAIMUNDO ANTONIO DE SOUZA CARVALHO e JOAB MACHADO
Para verificar a validade das assinaturas, acesse <https://campusnagrande.1doc.com.br/verificacao/9CD0-C027-FE36-547F> e informe o código 9CD0-C027-FE36-547F

- a) DNER-ME 035: Agregados - Determinação da abrasão "Los Angeles" – Método de ensaio. Rio de Janeiro: IPR.
- b) DNER-ME 036: Solo – Determinação da massa específica aparente, "in situ", com o emprego do balão de borracha – Método de ensaio. Rio de Janeiro: IPR.
- c) DNER-ME 049: Solos - Determinação do Índice de Suporte Califórnia utilizando amostras não trabalhadas – Método de ensaio. Rio de Janeiro: IPR.
- d) DNER-ME 052: Solos e agregados miúdos – Determinação da umidade com emprego do "Speedy" – Método de ensaio. Rio de Janeiro: IPR.
- e) DNER-ME 054: Equivalente de areia – Método de ensaio. Rio de Janeiro: IPR.
- f) DNER-ME 080: Solos - Análise granulométrica por peneiramento – Método de ensaio. Rio de Janeiro: IPR.
- g) DNER-ME 082: Solos – Determinação do limite de plasticidade – Método de ensaio. Rio de Janeiro: IPR.
- h) DNER-ME 088: Solos – Determinação da umidade pelo método expedito do álcool – Método de ensaio. Rio de Janeiro: IPR.
- i) DNER-ME 092: Solo – Determinação da massa específica aparente "in situ", com emprego do frasco de areia – Método de ensaio. Rio de Janeiro: IPR.
- j) DNER-ME 122: Solos – Determinação do limite de liquidez – Método de referência e método expedito – Método de ensaio. Rio de Janeiro: IPR.
- k) DNER-ME 129: Solos – Compactação utilizando amostras não trabalhadas – Método de ensaio. Rio de Janeiro: IPR.
- l) DNER-PRO 277: Metodologia para controle estatístico de obras e serviços - Procedimento. Rio de Janeiro: IPR.
- m) DNIT 001/2009-PRO: Elaboração e apresentação de normas do DNIT – Procedimento. Rio de Janeiro: IPR, 2009.
- n) DNIT 011-PRO: Gestão da qualidade em obras rodoviárias – Procedimento – IPR.

- o) DNIT 070-PRO: Condicionantes ambientais das áreas de uso de obras – Procedimento, Rio de Janeiro: IPR.

3 Definições

Para os efeitos desta Norma, aplicam-se as seguintes definições:

3.1 Base

Camada de pavimentação destinada a resistir aos esforços verticais oriundos dos veículos, distribuindo-os adequadamente à camada subjacente, executada sobre a sub-base, subleito ou reforço do subleito devidamente regularizado e compactado.

3.2 Estabilização granulométrica

Processo de melhoria da capacidade resistente de materiais "in natura" ou mistura de materiais, mediante emprego de energia de compactação adequada, de forma a se obter um produto final com propriedades adequadas de estabilidade e durabilidade.

3.3 Base estabilizada granulometricamente

Camada de base executada com utilização do processo de estabilização granulométrica.

4 Condições gerais

- a) Não deve ser permitida a execução dos serviços, objeto desta Norma, em dias de chuva.
- b) É responsabilidade da executante a proteção dos serviços e materiais contra a ação destrutiva das águas pluviais, do tráfego e de outros agentes que possam danificá-los.

5 Condições específicas

5.1 Material

- a) Os materiais constituintes são solos, mistura de solos, mistura de solos e materiais britados.
- b) Quando submetidos aos ensaios de caracterização DNER-ME 080/94, DNER-ME 082/94 e DNER-ME 122/94, e ao ensaio DNER-ME 054/97, os materiais devem apresentar as características indicadas a seguir:



- Devem possuir composição granulométrica satisfazendo a uma das faixas da Tabela 1 a seguir, de acordo com o Número N de tráfego calculado segundo a metodologia do USACE.
- No caso de $N > 5 \times 10^6$, o material deve se enquadrar em uma das 04 (quatro) Faixas A, B, C e D e no caso de $N \leq 5 \times 10^6$, o material deve se enquadrar em uma das 06 (seis) Faixas A, B, C, D, E e F.

Tabela 1 – Granulometria do material

Faixas de Projeto	Para $N \leq 5 \times 10^6$						Tolerância da Faixa de Projeto
	A	B	C	D	E	F	
Peneiras	% em peso passando						
2"	100	100	-	-	-	-	± 7
1"	-	75-90	100	100	-	-	± 7
3/8"	30-65	40-75	50-85	60-100	100	100	± 7
Nº 4	25-65	30-60	35-65	50-85	55-100	70-100	± 5
Nº 10	15-40	20-45	25-50	40-70	40-100	55-100	± 5
Nº 40	8-23	15-30	15-30	25-45	20-50	30-70	± 2
Nº 200	2-8	5-15	5-15	10-25	6-20	8-25	± 2

- A fração que passa na peneira nº 40 deve apresentar limite de liquidez inferior ou igual a 25%, e índice de plasticidade inferior ou igual a 6%; quando esses limites forem ultrapassados, o equivalente de areia deve ser maior que 30%.
 - A porcentagem do material que passa na peneira nº 200 não deve ultrapassar 2/3 da porcentagem que passa na peneira nº 40.
- c) Índice Suporte Califórnia – ISC $\geq 60\%$ para Número $N \leq 5 \times 10^6$, ISC $\geq 80\%$ para Número $N > 5 \times 10^6$, e Expansão $\leq 0,5\%$, determinados através dos ensaios:
- Ensaio de Compactação - DNER-ME 129/94, na energia do Proctor modificado, indicada no projeto;

- Ensaio de Índice de Suporte Califórnia - DNER-ME 049/94, com a energia do ensaio de compactação.

- d) O agregado retido na peneira nº 10 deve ser constituído de partículas duras e resistentes, isentas de fragmentos moles, alongados ou achatados, e isento de matéria vegetal ou outra substância prejudicial. Quando submetidos ao ensaio de abrasão Los Angeles (DNER-ME 035/98), não devem apresentar desgaste superior a 55%, admitindo-se valores maiores, no caso de, em utilização anterior, terem apresentado desempenho satisfatório.

5.2 Equipamento

São indicados os seguintes tipos de equipamentos para a execução da base:

- motoniveladora pesada, com escarificador;
- carro tanque distribuidor de água;
- rolos compactadores tipo pé-de-carneiro, liso-vibratório e pneumático;
- grade de discos e/ou pulvimisturador;
- pá-carregadeira;
- arado de disco;
- central de mistura;
- rolo vibratório portátil ou sapo mecânico.

5.3 Execução

5.3.1 Execução da base

A execução da base compreende as operações de mistura e pulverização, umedecimento ou secagem dos materiais, em central de mistura ou na pista, seguidas de espalhamento, compactação e acabamento, realizadas na pista devidamente preparada, na largura desejada, nas quantidades que permitam, após a compactação, atingir a espessura projetada.

5.3.2 Mistura dos materiais

No caso de utilização de misturas de materiais devem ser obedecidos os seguintes procedimentos:

- Mistura prévia – Deve ser executada preferencialmente em centrais de mistura próprias para este fim. Caso as quantidades a serem executadas não justifiquem a instalação



de central de mistura, a mesma pode ser feita com pá-carregadeira.

No segundo caso, a medida-padrão pode ser a concha da pá carregadeira utilizada no carregamento do material. Conhecidos os números da medida-padrão de cada material que melhor reproduza a dosagem projetada, deve ser iniciado o processo de mistura em local próximo a uma das jazidas. Depositar alternadamente os materiais, em lugar apropriado e na proporção desejada. A mistura deve ser processada após revolver o monte formado com evoluções da concha da pá-carregadeira. Para evitar erros na contagem do número de medidas-padrão dos materiais, a etapa descrita anteriormente deve ser executada após a dosagem de um ciclo da mistura, por vez.

Após a mistura prévia, o material deve ser transportado, por meio de caminhões basculantes e depositado sobre a pista, em montes adequadamente espaçados.

A seguir, deve ser realizado o espalhamento pela ação da motoniveladora.

- b) Mistura na pista - A mistura na pista somente pode ser procedida quando na mesma for utilizado material da pista existente, ou quando as quantidades a serem executadas não justificarem a instalação de central de mistura.

Inicialmente, deve ser distribuído na pista o material que entra na composição da mistura em maior quantidade. A seguir, deve ser espalhado o segundo material, em quantidade que assegure o atendimento à dosagem e à espessura pretendidas. O material espalhado deve receber adequada conformação, de forma que a camada apresente espessura constante.

5.3.3 Espalhamento

O material distribuído deve ser homogeneizado mediante ação combinada de grade de discos e motoniveladora. No decorrer desta etapa, devem ser removidos materiais estranhos ou fragmentos de tamanho excessivo.

5.3.4 Correção e homogeneização da umidade

A variação do teor de umidade admitida para o material para início da compactação é de menos 2 pontos percentuais até mais 1 ponto percentual da umidade ótima de compactação. Caso o teor

de umidade apresente valor abaixo do limite mínimo especificado, deve ser umedecida a camada através de caminhão-tanque irrigador, seguido de homogeneização pela atuação de grade de discos e motoniveladora. Se o teor de umidade de campo exceder ao limite superior especificado, o material deve ser aerado mediante ação conjunta da grade de discos e da motoniveladora, para que o material atinja o intervalo da umidade especificada.

Concluída a correção e homogeneização da umidade, o material deve ser conformado, para obtenção da espessura desejada após a compactação.

5.3.5 Espessura da camada compactada

Não deve ser inferior a 10 cm, nem superior a 20 cm. Quando houver necessidade de se executar camadas de base com espessura final superior a 20 cm, estas devem ser subdivididas em camadas parciais. A espessura mínima de qualquer camada de base deve ser de 10 cm, após a compactação. Nesta fase devem ser tomados os cuidados necessários para evitar a adição de material na fase de acabamento.

5.3.6 Compactação

Na fase inicial da obra devem ser executados segmentos experimentais, com formas diferentes de execução, na sequência operacional de utilização dos equipamentos, de modo a definir os procedimentos a serem obedecidos nos serviços de compactação. Deve ser estabelecido o número de passadas necessárias dos equipamentos de compactação para atingir o grau de compactação especificado. Deve ser realizada nova determinação, sempre que houver variação no material ou do equipamento empregado.

A compactação deve evoluir longitudinalmente, iniciando pelas bordas. Nos trechos em tangente, a compactação deve prosseguir das duas bordas para o centro, em percursos equidistantes da linha base, o eixo. Os percursos ou passadas do equipamento utilizado devem distar entre si de forma tal que,

em cada percurso, seja coberta metade da faixa coberta no percurso anterior. Nos trechos em curva, havendo superelevação, a compactação deve progredir da borda mais baixa para a mais alta, com percursos análogos aos descritos para os trechos em tangente.

Nas partes adjacentes ao início e ao fim da base em construção, a compactação deve ser executada transversalmente à linha base, o eixo. Nas partes inacessíveis aos rolos compactadores, assim como nas partes em que seu uso não for recomendável, tais como cabeceira de pontes e viadutos, a compactação deve ser executada com rolos vibratórios portáteis ou sapos mecânicos.

Durante a compactação, se necessário, pode ser promovido o umedecimento da superfície da camada, mediante emprego de carro-tanque distribuidor de água. Esta operação é exigida sempre que o teor de umidade estiver abaixo do limite inferior do intervalo de umidade admitido para a compactação.

5.3.7 Acabamento

O acabamento deve ser executado pela ação conjunta de motoniveladora e de rolos de pneus e liso-vibratório. A motoniveladora deve atuar, quando necessário, exclusivamente em operação de corte, sendo vetada a correção de depressões por adição de material.

5.3.8 Abertura ao tráfego

A base estabilizada granulometricamente não deve ser submetida à ação do tráfego, devendo ser imprimada imediatamente após a sua liberação pelos controles de execução, de forma que a base já liberada não fique exposta à ação de intempéries que possam prejudicar sua qualidade.

6 Condicionantes ambientais

Objetivando a preservação ambiental, devem ser devidamente observadas e adotadas as soluções e os respectivos procedimentos específicos atinentes ao tema ambiental definidos e/ou instituídos no instrumental técnico-normativo pertinente vigente no DNIT, especialmente a Norma DNIT 070/2006-PRO, e na documentação técnica vinculada à execução das obras, documentação esta que compreende o Projeto de

Engenharia – PE, o Estudo Ambiental (EIA ou outro), os Programas Ambientais do Plano Básico Ambiental – PBA pertinentes e as recomendações e exigências dos órgãos ambientais.

7 Inspeções

7.1 Controle dos insumos

Os materiais utilizados na execução da base devem ser rotineiramente examinados, mediante a execução dos seguintes procedimentos:

- a) Ensaios de caracterização e de equivalente de areia do material espalhado na pista pelos métodos DNER-ME 054/97, DNER-ME 080/94, DNER-ME 082/94, DNER-ME 122/94, em locais escolhidos aleatoriamente. Deve ser coletada uma amostra por camada para cada 200 m de pista, ou por jornada diária de trabalho. A frequência destes ensaios pode ser reduzida para uma amostra por segmento de 400 m de extensão, no caso do emprego de materiais homogêneos, a critério da Fiscalização.
- b) Ensaios de compactação pelo método DNER-ME 129/94, com energia indicada no projeto, com material coletado na pista em locais escolhidos aleatoriamente. Deve ser coletada uma amostra por camada para cada 200 m de pista, ou por jornada diária de trabalho. A frequência destes ensaios pode ser reduzida para uma amostra por segmento de 400 m de extensão, no caso do emprego de materiais homogêneos, a critério da Fiscalização.
- c) No caso da utilização de mistura de solo e material britado, a compactação de projeto deve ser com a energia modificada, de modo a se atingir o máximo da densificação, determinada em trechos experimentais, em condições reais de trabalho no campo.
- d) Ensaios de Índice de Suporte Califórnia - ISC e expansão pelo método DNER-ME 049/94, na energia de compactação indicada no projeto para o material coletado na pista, em locais escolhidos aleatoriamente. Deve ser coletada uma amostra por camada para cada 400 m de pista, ou por camada por jornada diária de trabalho. A frequência destes ensaios pode ser reduzida para uma amostra por segmento de

Assinado por 2 pessoas: RAIMUNDO ANTONIO DE SOUZA CARVALHO e JOAB MACHADO
Para verificar a validade das assinaturas, acesse <https://campinagrande.1doc.com.br/verificacao/9CD0-C027-FE36-547F> e informe o código 9CD0-C027-FE36-547F

400 m de extensão, no caso do emprego de materiais homogêneos, a critério da Fiscalização.

- e) A frequência indicada para a execução de ensaios é a mínima aceitável.
- f) Para pistas de extensão limitada, com área de até 4.000 m², devem ser coletadas pelo menos 5 amostras, para execução do controle dos insumos.

7.2 Controle da execução

O controle da execução da base estabilizada granulometricamente deve ser exercido mediante a coleta de amostras, ensaios e determinações feitas de maneira aleatória, de acordo com o Plano de Amostragem Variável (vide subseção 7.4). Devem ser efetuadas as seguintes determinações e ensaios:

- a) Ensaio de teor de umidade do material, imediatamente antes da compactação, por camada, para cada 100 m de pista a ser compactada, em locais escolhidos aleatoriamente (métodos DNER-ME 052/94 ou DNER-ME 088/94). A tolerância admitida para o teor de umidade deve ser de ± 2 pontos percentuais em relação à umidade ótima.
- b) Ensaio de massa específica aparente seca "in situ" para cada 100 m de pista, por camada, determinada pelos métodos DNER-ME 092/94 ou DNER-ME 036/94, em locais escolhidos aleatoriamente. Para pistas de extensão limitada, com áreas de no máximo 4.000 m², devem ser feitas pelo menos cinco determinações por camada, para o cálculo do grau de compactação (GC).
- c) Os cálculos do grau de compactação devem ser realizados utilizando-se os valores da massa específica aparente seca máxima obtida no laboratório e da massa específica aparente seca "in situ", obtida na pista. Não devem ser aceitos valores de grau de compactação inferiores a 100%.

7.3 Verificação do produto

A verificação final da qualidade da camada de base (Produto) deve ser exercida através das determinações executadas de acordo com o Plano de Amostragem Variável (vide subseção 7.4).

Após a execução da base, deve-se proceder ao controle geométrico, mediante a relocação e nivelamento do eixo e bordas, permitindo-se as seguintes tolerâncias:

- a) ± 10 cm, quanto à largura da plataforma;
- b) até 20%, em excesso, para a flecha de abaulamento, não se tolerando falta;
- c) $\pm 10\%$, quanto à espessura da camada indicada no projeto.

7.4 Plano de amostragem - Controle tecnológico

O número e a frequência de determinações correspondentes aos diversos ensaios para o controle tecnológico dos insumos, da execução e do produto devem ser estabelecidos segundo um Plano de Amostragem, aprovado pela Fiscalização, elaborado de acordo com os preceitos da Norma DNER-PRO 277/97.

O tamanho das amostras deve ser documentado e informado previamente à Fiscalização.

7.5 Condições de conformidade e não-conformidade

Todos os ensaios de controle e determinações relativos à execução e ao produto, realizados de acordo com o Plano de Amostragem citado na subseção 7.4, devem cumprir as Condições Gerais e Específicas desta Norma, e estar de acordo com os seguintes critérios:

Quando especificado valor ou limite mínimo e/ou máximo a ser(em) atingido(s), devem ser verificadas as seguintes condições:

- a) Condições de conformidade:
- $$\bar{X} - ks \geq \text{valor mínimo especificado};$$
- $$\bar{X} + ks \leq \text{valor máximo especificado}.$$
- b) Condições de não-conformidade:
- $$\bar{X} - ks < \text{valor mínimo especificado};$$
- $$\bar{X} + ks > \text{valor máximo especificado}.$$

Sendo:

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$



$$s = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{X})^2}{n-1}}$$

Onde:

x_i - valores individuais

\bar{X} - média da amostra

s - desvio padrão da amostra

k - coeficiente tabelado em função do número de determinações

n - número de determinações (tamanho da amostra).

Os resultados do controle estatístico devem ser registrados em relatórios periódicos de acompanhamento, de acordo com a norma DNIT 011/2004-PRO, a qual estabelece que sejam tomadas providências para tratamento das "Não-conformidades".

Os serviços só devem ser aceitos se atenderem às prescrições desta Norma.

Todo detalhe incorreto ou mal executado deve ser corrigido.

Qualquer serviço corrigido só deve ser aceito se as correções executadas colocarem-no em conformidade com o disposto nesta Norma; caso contrário deve ser rejeitado.

8 Critérios de medição

Os serviços considerados conformes devem ser medidos de acordo com os critérios estabelecidos no Edital de Licitação dos serviços ou, na falta destes critérios, de acordo com as seguintes disposições gerais:

- A base deve ser medida em metros cúbicos, considerando o volume efetivamente executado. Não devem ser motivo de medição em separado: mão-de-obra, materiais, transporte, equipamentos e encargos, devendo os mesmos ser incluídos na composição do preço unitário;
- no cálculo dos volumes da base devem ser consideradas as larguras e espessuras médias da camada obtidas no controle geométrico;
- não devem ser considerados quantitativos de serviço superiores aos indicados no projeto;
- nenhuma medição deve ser processada se a ela não estiver anexado um relatório de controle da qualidade, contendo os resultados dos ensaios e determinações devidamente interpretados, caracterizando a qualidade do serviço executado.

_____ /Anexo A



Anexo A (Informativo)

Bibliografia

- a) BRASIL. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. Diretoria de Planejamento e Pesquisa. Coordenação Geral de Estudos e Pesquisa. Instituto de Pesquisas Rodoviárias. *Manual de pavimentação*. 3. ed. Rio de Janeiro, 2006. (IPR. Publ., 719).
- b) _____. *Manual de restauração de pavimentos asfálticos*. 2. ed. Rio de Janeiro, 2006. (IPR. Publ., 720).

_____ /Índice geral



Índice geral					
Abertura ao tráfego	5.3.8	5	Espalhamento	5.3.3	4
Abstract		1	Espessura da camada compactada	5.3.5	4
Acabamento	5.3.7	5	Estabilização granulométrica	3.2	2
Anexo A (Informativo)			Execução	5.3	3
Bibliografia		8	Execução da base	5.3.1	3
Base	3.1	2	Índice geral		9
Base estabilizada granulometricamente	3.3	2	Inspeções	7	5
Compactação	5.3.6	4	Material	5.1	2
Condicionantes ambientais	6	5	Mistura dos materiais	5.3.2	3
Condições de conformidade e não-conformidade	7.5	6	Objetivo	1	1
Condições específicas	5	2	Plano de amostragem – Controle tecnológico	7.4	6
Condições gerais	4	2	Prefácio		1
Controle da execução	7.2	6	Referências normativas	2	1
Controle dos insumos	7.1	5	Resumo		1
Correção e homogeneização da umidade	5.3.4	4	Sumário		1
CrITÉrios de medição	8	7	Tabela 1 – Granulometria do material		3
Definições	3	2	Verificação do produto	7.3	6
Equipamento	5.2	3			



DNIT

MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES
DEPARTAMENTO NACIONAL DE
INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES

DIRETORIA-GERAL

DIRETORIA EXECUTIVA

INSTITUTO DE PESQUISAS
RODOVIÁRIAS

Rodovia Presidente Dutra, km 163
Centro Rodoviário – Vigário Geral
Rio de Janeiro – RJ – CEP 21240-000
Tel/fax: (21) 2472-4500

Novembro/2010

NORMA DNIT 144/2010 - ES

Pavimentação asfáltica – Imprimação com ligante asfáltico convencional - Especificação de serviço

Autor: Instituto de Pesquisas Rodoviárias - IPR

Processo: 50607.000138/2009-02

Origem: Revisão da Norma DNER – ES 306/97.

Aprovação pela Diretoria Colegiada do DNIT na reunião de 17/11/2010.

Direitos autorais exclusivos do DNIT, sendo permitida reprodução parcial ou total, desde que citada a fonte (DNIT), mantido o texto original e não acrescentado nenhum tipo de propaganda comercial.

Palavras-chave:
Pavimentação, Imprimação

Nº total de páginas
7

Resumo

Este documento define a sistemática a ser empregada na execução da imprimação sobre a superfície de uma camada de base concluída.

São também apresentados os requisitos concernentes a materiais, equipamentos, execução, inclusive plano de amostragem e de ensaios, condicionantes ambientais, controle de qualidade, condições de conformidade e não-conformidade e os critérios de medição dos serviços.

Abstract

This document presents procedures for prime coat execution over base pavement surface.

It includes the requirements for materials, equipment, execution, includes a sampling plan and essays, environmental management, quality control, conditions for conformity and non-conformity and the criteria for measurement of the performed services.

Sumário

Prefácio.....	1
1 Objetivo.....	1
2 Referências normativas.....	1
3 Definição.....	2
4 Condições gerais.....	2
5 Condições específicas.....	2
6 Condicionantes ambientais.....	3

7 Inspeções.....	3
8 Critérios de medição.....	5
Anexo A (Informativo) Bibliografia.....	6
Índice geral.....	7

Prefácio

A presente Norma foi preparada pelo Instituto de Pesquisas Rodoviárias – IPR/DIREX para servir como documento base, visando estabelecer a sistemática empregada na execução e controle da qualidade da imprimação sobre camada de base concluída. Está formatada de acordo com a Norma DNIT 001/2009 – PRO, cancela e substitui a Norma DNER-ES 306/97.

1 Objetivo

Esta Norma tem por objetivo estabelecer a sistemática a ser empregada na aplicação uniforme de material asfáltico sobre a camada de base concluída.

2 Referências normativas

Os documentos relacionados a seguir são indispensáveis à aplicação desta Norma. Para referências datadas, aplicam-se somente as edições citadas. Para referências não datadas, aplicam-se as edições mais recentes do referido documento (incluindo emendas).

- a) DNER-ME 004: Material betuminoso – Determinação da viscosidade Saybolt-Furol a alta temperatura - Método da película delgada – Método de ensaio. Rio de Janeiro: IPR

Assinado por 2 pessoas: RAIMUNDO ANTONIO DE SOUZA CARVALHO e JOAB MACHADO
Para verificar a validade das assinaturas, acesse <https://campinggrande.1doc.com.br/verificacao/9CD0-C027-FE36-547F> e informe o código 9CD0-C027-FE36-547F



85



- b) DNER-ME 012: Asfalto diluído – Destilação – Método de ensaio. Rio de Janeiro: IPR.
- c) DNER-PRO 277: Metodologia para controle estatístico de obras e serviços - Procedimento, Rio de Janeiro: IPR.
- d) DNIT 001/2009-PRO: Elaboração e apresentação de normas do DNIT – Procedimento. Rio de Janeiro: IPR, 2009.
- e) DNIT 011-PRO: Gestão da qualidade em obras rodoviárias – Procedimento. Rio de Janeiro: IPR.
- f) DNIT 070-PRO: Condicionantes ambientais das áreas de uso de obras – Procedimento. Rio de Janeiro: IPR.
- g) NBR 14756 - Materiais betuminosos - Determinação da viscosidade cinemática.
- h) NBR 5765 – Asfaltos diluídos – Determinação do ponto de fulgor – Vaso aberto Tag.

3 Definição

Para os efeitos desta Norma, aplica-se a seguinte definição:

Imprimação consiste na aplicação de camada de material asfáltico sobre a superfície da base concluída, antes da execução de um revestimento asfáltico qualquer, objetivando conferir coesão superficial, impermeabilização e permitir condições de aderência entre esta e o revestimento a ser executado.

4 Condições gerais

- a) O ligante asfáltico não deve ser distribuído quando a temperatura ambiente for inferior a 10 °C, ou em dias de chuva, ou quando a superfície a ser imprimada apresentar qualquer sinal de excesso de umidade.
- b) Todo carregamento de ligante asfáltico que chegar à obra deve apresentar, por parte do fabricante/distribuidor, certificado de resultados de análise dos ensaios de caracterização exigidos nesta Norma, correspondente à data de fabricação ou ao dia de carregamento para transporte com destino ao canteiro de serviço, se o período entre os dois eventos ultrapassar de 10 dias. Deve trazer também indicação clara de sua procedência, do tipo

e quantidade do seu conteúdo e distância de transporte entre o fornecedor e o canteiro de obra.

- c) É responsabilidade da executante a proteção dos serviços e materiais contra a ação destrutiva das águas pluviais, do tráfego e de outros agentes que possam danificá-los.

5 Condições específicas

5.1 Material

- a) Os ligantes asfálticos empregados na imprimação devem ser os asfaltos diluídos CM-30 e CM-70.
- b) A escolha do ligante asfáltico adequado deve ser feita em função da textura do material da base.
- c) A taxa de aplicação "T" é aquela que pode ser absorvida pela base em 24 horas, devendo ser determinada experimentalmente, no canteiro da obra. As taxas de aplicação usuais são da ordem de 0,8 a 1,6 l/m², conforme o tipo e a textura da base e do ligante asfáltico escolhido.

5.2 Equipamento

- a) Para a varredura da superfície da base, usam-se de preferência vassouras mecânicas rotativas, podendo, entretanto, a operação ser executada manualmente. O jato de ar comprimido pode, também, ser usado.
- b) A distribuição do ligante deve ser feita por carros equipados com bomba reguladora de pressão e sistema completo de aquecimento que permitam a aplicação do ligante asfáltico em quantidade uniforme.
- c) Os carros distribuidores do ligante asfáltico, especialmente construídos para este fim, devem ser providos de dispositivos de aquecimento, dispendo de tacômetro, calibradores e termômetros com precisão de ± 1 °C, instalados em locais de fácil observação e, ainda, possuir espargidor manual para tratamento de pequenas superfícies e correções localizadas. As barras de distribuição devem ser do tipo de circulação plena, com dispositivo de ajustamentos verticais e larguras variáveis

Assinado por 2 pessoas: RAIMUNDO ANTONIO DE SOUZA CARVALHO e JOAB MACHADO
Para verificar a validade das assinaturas, acesse <https://campina grande.1doc.com.br/verificacao/9CD0-C027-FE36-547F> e informe o código 9CD0-C027-FE36-547F

SÃO
001306



de espalhamento uniforme do ligante asfáltico.

- d) O depósito de material asfáltico, quando necessário, deve ser equipado com dispositivo que permita o aquecimento adequado e uniforme do conteúdo do recipiente. O depósito deve ter uma capacidade tal que possa armazenar a quantidade de ligante asfáltico a ser aplicado em, pelo menos, um dia de trabalho.

5.3 Execução

- a) Após a perfeita conformação geométrica da base, proceder à varredura da superfície, de modo a eliminar todo e qualquer material solto.
- b) Antes da aplicação do ligante asfáltico a pista pode ser levemente umedecida.
- c) Aplica-se, a seguir, o ligante asfáltico adequado, na temperatura compatível com o seu tipo, na quantidade recomendada e de maneira uniforme. A temperatura de aplicação do ligante asfáltico deve ser fixada para cada tipo de ligante, em função da relação temperatura x viscosidade, escolhendo-se a temperatura que proporcione a melhor viscosidade para espalhamento. A faixa de viscosidade recomendada para espalhamento dos asfaltos diluídos é de 20 a 60 segundos "Saybolt-Furol" (DNER-ME 004/94).
- d) A tolerância admitida para a taxa de aplicação do ligante asfáltico definida pelo projeto e ajustada experimentalmente no campo é de $\pm 0,2 \text{ l/m}^2$.
- e) Deve-se imprimir a pista inteira em um mesmo turno de trabalho e deixá-la, sempre que possível fechada ao tráfego. Quando isto não for possível, trabalha-se em meia pista, executando a imprimação da adjacente assim que a primeira for permitida ao tráfego. O tempo de exposição da base imprimada ao tráfego deve ser condicionado ao comportamento da mesma, não devendo ultrapassar 30 dias.
- f) A fim de evitar a superposição ou excesso, nos pontos inicial e final das aplicações,

devem ser colocadas faixas de papel transversalmente na pista, de modo que o início e o término da aplicação do ligante asfáltico situem-se sobre essas faixas, as quais devem ser, a seguir, retiradas. Qualquer falha na aplicação do ligante asfáltico deve ser imediatamente corrigida.

6 Condicionantes ambientais

Objetivando a preservação ambiental devem ser devidamente observadas e adotadas as soluções e os respectivos procedimentos específicos atinentes ao tema ambiental definidos e/ou instituídos no instrumental técnico-normativo pertinente vigente no DNIT, especialmente a Norma DNIT 070/2006-PRO, e na documentação técnica vinculada à execução das obras, documentação esta que compreende o Projeto de Engenharia – PE, o Estudo Ambiental (EIA ou outro), os Programas Ambientais pertinentes do Plano Básico Ambiental – PBA e as recomendações e exigências dos órgãos ambientais.

7 Inspeções

7.1 Controle dos insumos

O material utilizado na execução da imprimação deve ser rotineiramente examinado em laboratório, obedecendo à metodologia indicada pelo DNIT e satisfazer as especificações em vigor.

- a) Para todo carregamento que chegar à obra:
- ensaio de viscosidade cinemática a $60 \text{ }^\circ\text{C}$ (ABNT NBR 14756:2001).
- b) Para cada 100 t:
- ensaio de viscosidade "Saybolt-Furol" (DNER-ME 004/94) a diferentes temperaturas para o estabelecimento da relação viscosidade x temperatura;
 - ensaio do ponto de fulgor e combustão (vaso aberto TAG) (ABNT NBR 5765:2004);
 - ensaio de destilação para os asfaltos diluídos (DNER-ME 012/94), para verificação da quantidade de solvente.

7.2 Controle da execução

7.2.1 Temperatura

A temperatura do ligante asfáltico deve ser medida no caminhão distribuidor imediatamente antes de qualquer aplicação, a fim de verificar se satisfaz ao intervalo de

temperatura definido pela relação viscosidade x temperatura.

7.2.2 Taxa de aplicação (T)

- O controle da quantidade do ligante asfáltico aplicado deve ser feito aleatoriamente, mediante a colocação de bandejas, de peso e área conhecidos, na pista onde está sendo feita a aplicação. Por intermédio de pesagens, após a passagem do carro distribuidor, é obtida a quantidade de ligante asfáltico aplicado (taxa de aplicação - T).
- Para trechos de imprimação de extensão limitada ou com necessidade de liberação imediata, com área de no máximo 4.000 m², devem ser feitas 5 determinações de T, no mínimo, para controle.
- Nos demais casos, para segmentos com área superior a 4.000 m² e inferior a 20.000 m², o controle da execução da imprimação deve ser exercido mediante a coleta de amostras para determinação da taxa de aplicação, feita de maneira aleatória de acordo com o Plano de Amostragem Variável (vide subseção 7.4).

7.3 Verificação do produto

7.3.1 Material

Os resultados de todos os ensaios devem atender às especificações, de acordo com a subseção 5.1, e às especificações de materiais aplicáveis.

7.3.2 Temperatura

Os resultados de todas as medições devem situar-se no intervalo definido pela relação viscosidade x temperatura, conforme a subseção 7.1.

7.4 Plano de amostragem – Controle tecnológico

O número e a frequência de determinações da taxa de aplicação (T) do ligante devem ser estabelecidos segundo um Plano de Amostragem aprovado pela Fiscalização, elaborado de acordo com os preceitos da Norma DNER-PRO 277/97.

O tamanho das amostras deve ser documentado e informado previamente à Fiscalização.

7.5 Condições de conformidade e não-conformidade

As condições de conformidade e não-conformidade da taxa de aplicação (T) devem ser analisadas, de acordo com os seguintes critérios:

- $\bar{X} - ks < \text{valor mínimo especificado}$ ou
 $\bar{X} + ks > \text{valor máximo especificado} \Rightarrow$ Não-conformidade;
- $\bar{X} - ks \geq \text{valor mínimo especificado}$ ou
 $\bar{X} + ks \leq \text{valor máximo especificado} \Rightarrow$ Conformidade.

Sendo:

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

$$s = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{X})^2}{n-1}}$$

Onde:

X_i - valores individuais.

\bar{X} - média da amostra.

s - desvio padrão da amostra.

k - coeficiente tabelado em função do número de determinações.

n - número de determinações (tamanho da amostra).

Os resultados do controle estatístico devem ser registrados em relatórios periódicos de acompanhamento, de acordo com a norma DNIT 011/2004-PRO, a qual estabelece que sejam tomadas providências para tratamento das "Não-conformidades".

Os serviços só devem ser aceitos se atenderem às prescrições desta Norma.

Todo detalhe incorreto ou mal executado deve ser corrigido.

Qualquer serviço corrigido só deve ser aceito se as correções executadas o colocarem em conformidade



com o disposto nesta Norma; caso contrário deve ser rejeitado.

B Critérios de medição

Os serviços considerados conformes devem ser medidos de acordo com os critérios estabelecidos no Edital de Licitação dos serviços ou, na falta destes critérios, de acordo com as seguintes disposições gerais:

- a) a imprimação deve ser medida em metros quadrados, considerando a área efetivamente executada. Não devem ser motivo de medição em separado: mão-de-obra, materiais (exceto asfalto diluído), transporte do ligante dos tanques de estocagem até a pista, armazenamento e encargos, devendo os mesmos ser incluídos na composição do preço unitário;
- b) a quantidade de asfalto diluído aplicada é obtida pela média aritmética dos valores medidos na pista, em toneladas;
- c) não devem ser considerados quantitativos de serviço superiores aos indicados no projeto;
- d) o transporte do asfalto diluído efetivamente aplicado deve ser medido com base na distância entre o fornecedor e o canteiro de serviço;
- e) nenhuma medição deve ser processada se a ela não estiver anexado um relatório de controle da qualidade, contendo os resultados dos ensaios e determinações devidamente interpretados, caracterizando a qualidade do serviço executado.

_____/Anexo A



Anexo A (Informativo)

Bibliografia

- a) BRASIL. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. Diretoria de Planejamento e Pesquisa. Coordenação Geral de Estudos e Pesquisa. Instituto de Pesquisas Rodoviárias. *Manual de pavimentação*. 3. ed. Rio de Janeiro, 2006. (IPR. Publ., 719).
- b) _____. *Manual de restauração de pavimentos asfálticos*. 2. ed. Rio de Janeiro, 2006. (IPR. Publ., 720).

_____/Índice geral



		Índice geral			
Abstract		1	Execução	5.3	3
Anexo A (Informativo)			Índice geral		7
Bibliografia		6	Inspeções	7	3
Condicionantes ambientais	6	3	Material	5.1, 7.3.1	2, 4
Condições de conformidade e não-conformidade	7.5	4	Objetivo	1	1
Condições específicas	5	2	Plano de amostragem – Controle tecnológico	7.4	4
Condições gerais	4	2	Prefácio		1
Controle da execução	7.2	4	Referências normativas	2	1
Controle dos insumos	7.1	3	Resumo		1
Crítérios de medição	8	5	Sumário		1
Definição	3	2	Taxa de aplicação	7.2.2	4
Equipamento	5.2	2	Temperatura	7.2.1, 7.3.2	4
			Verificação do produto	7.3	4



DNIT

MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRA-
ESTRUTURA DE TRANSPORTESDIRETORIA DE PLANEJAMENTO E
PESQUISAINSTITUTO DE PESQUISAS
RODOVIÁRIASRodovia Presidente Dutra, km 163
Centro Rodoviário – Vigário Geral
Rio de Janeiro – RJ – CEP 21240-000
Tel/fax: (21) 3371-5888**NORMA DNIT 031/2006 - ES****Pavimentos flexíveis - Concreto asfáltico -
Especificação de serviço****Autor:** Diretoria de Planejamento e Pesquisa**Processo:** 50.600.004.691/2003-81**Origem:** Revisão da norma DNIT 031/2004 - ES**Aprovação pela Diretoria Colegiada do DNIT na reunião de 26/06/2006.***Direitos autorais exclusivos do DNIT, sendo permitida reprodução parcial ou total, desde que citada a fonte (DNIT), mantido o texto original e não acrescentado nenhum tipo de propaganda comercial.***Palavras-chave:**
Concreto asfáltico, pavimento flexível, especificação**Nº total de
páginas**
14**Resumo**

Este documento define a sistemática a ser empregada na execução de camada do pavimento flexível de estradas de rodagem, pela confecção de mistura asfáltica a quente em usina apropriada utilizando ligante asfáltico, agregados e material de enchimento (filer). Estabelece os requisitos concernentes aos materiais, equipamentos, execução e controle de qualidade dos materiais empregados, além das condições de conformidade e não-conformidade e de medição dos serviços.

Abstract

This document provides the method of executing the layer of a road flexible pavement, making use of bituminous hot mix from an appropriate plant including binder, mineral aggregates, and filer. It also defines the requirements concerning material, equipment, execution and quality control of the materials in use, as well as the criteria for acceptance and rejection and measurement of the services.

Sumário

Prefácio	1
1 Objetivo	2

2 Referências normativas	2
3 Definição	3
4 Condições gerais	3
5 Condições específicas	4
6 Manejo ambiental	8
7 Inspeção	9
8 Critérios de medição	13
Índice Geral	14

Prefácio

A presente Norma foi preparada pela Diretoria de Planejamento e Pesquisa, para servir como documento base na sistemática a ser empregada na execução de camada de pavimento flexível de estradas de rodagem pela utilização de mistura asfáltica a quente em usina apropriada, empregando, além, do ligante asfáltico, agregados e material de enchimento (filer). Está baseada na norma DNIT 001/2002-PRO e cancela e substitui a norma DNIT 031/2004 - ES.



1 Objetivo

Estabelecer a sistemática a ser empregada na produção de misturas asfálticas para a construção de camadas do pavimento de estradas de rodagem, de acordo com os alinhamentos, greide e seção transversal de projeto.

2 Referências normativas

Os documentos relacionados neste item serviram de base à elaboração desta Norma e contêm disposições que, ao serem citadas no texto, se tornam parte integrante desta Norma. As edições apresentadas são as que estavam em vigor na data desta publicação, recomendando-se que sempre sejam consideradas as edições mais recentes, se houver.

- a) AMERICAN ASSOCIATION OF STATE HIGHWAY AND TRANSPORTATION OFFICIALS. T 283-89: resistance of compacted bituminous mixture to moisture induced damage. In: _____. *Standard specifications for transportation materials and methods of sampling and testing*. Washington, D.C., 1986. v.2
- b) AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS. ASTM D 1754: effect of heat and air on asphaltic materials (Thin-Film Oven Test): test. In: _____. *1978 annual book of ASTM standards*. Philadelphia, Pa., 1978.
- c) _____. ASTM D 2872: effect of heat and air on a moving film of asphalt (Rolling Thin-Film Oven Test): test. In: _____. *1978 annual book of ASTM standards*. Philadelphia, Pa., 1978.
- d) _____. ASTM E 303: pavement surface frictional properties using the British Portable Tester – Surface Frictional Properties Using the British Pendulum Tester: test for measuring. In: _____. *1978 annual book of ASTM standards*. Philadelphia, Pa., 1978.
- e) _____. *NBR 6560*: materiais asfálticos – determinação de ponto de amolecimento – método do anel e bola. Rio de Janeiro, 2000.
- f) ASSOCIATION FRANÇAISE DE NORMALISATION. *AFNOR NF P-98-216-7*: détermination de la macrotexture - partie 7: détermination de hauteur au sable. Paris, 1999.
- g) DEPARTAMENTO NACIONAL DE ESTRADAS DE RODAGEM. DNER-ISA 07: impactos da fase de obras rodoviárias – causas/ mitigação/ eliminação. In: _____. *Corpo normativo ambiental para empreendimentos rodoviários*. Rio de Janeiro, 1996.
- h) BRASIL. Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis - ANP. Regulamento Técnico nº 03/2005. Resolução ANP nº 19, de 11 de julho de 2005. Brasília, DF, Anexo I, julho de 2005. Disponível em: <http://www.200.179.25.133/NXT/gateway.dll/leg/resoluções_anp/2005julho/ramp%2019%....> Acesso em 11 de julho de 2005.
- i) _____. *DNER-EM 367/97*: material de enchimento para misturas asfálticas: especificação de material. Rio de Janeiro: IPR, 1997.
- j) _____. *DNER-ME 003/99*: material asfáltico – determinação da penetração: método de ensaio. Rio de Janeiro: IPR, 1999.
- k) _____. *DNER-ME 004/94*: material asfáltico – determinação da viscosidade "Saybolt-Furol" a alta temperatura: método de ensaio. Rio de Janeiro: IPR, 1994.
- l) _____. *DNER-ME 035/98*: agregados – determinação da abrasão "Los Angeles" : método de ensaio. Rio de Janeiro: IPR, 1998.



- m) _____. *DNER-ME 043/95*: misturas asfálticas a quente – ensaio Marshall: método de ensaio. Rio de Janeiro: IPR, 1995.
- n) _____. *DNER-ME 053/94*: misturas asfálticas – percentagem de betume: método de ensaio. Rio de Janeiro: IPR, 1994.
- o) _____. *DNER-ME 054/97*: equivalente de areia: método de ensaio. Rio de Janeiro: IPR, 1997.
- p) _____. *DNER-ME 078/94*: agregado graúdo – adesividade a ligante asfáltico: método de ensaio. Rio de Janeiro: IPR, 1994.
- q) _____. *DNER-ME 079/94*: agregado – adesividade a ligante asfáltico: método de ensaio. Rio de Janeiro: IPR, 1994.
- r) _____. *DNER-ME 083/98*: agregados – análise granulométrica: método de ensaio. Rio de Janeiro: IPR, 1998.
- s) _____. *DNER-ME 086/94*: agregados – determinação do índice de forma: método de ensaio. Rio de Janeiro: IPR, 1994.
- t) _____. *DNER-ME 089/94*: agregados – avaliação da durabilidade pelo emprego de soluções de sulfato de sódio ou de magnésio: método de ensaio. Rio de Janeiro: IPR, 1994.
- u) _____. *DNER-ME 138/94*: misturas asfálticas – determinação da resistência à tração por compressão diametral: método de ensaio. Rio de Janeiro: IPR, 1994.
- v) _____. *DNER-ME 148/94*: material asfáltico – determinação dos pontos de fulgor e combustão (vaso aberto Cleveland): método de ensaio. Rio de Janeiro: IPR, 1994.
- w) _____. *DNER-ME 401/99*: agregados – determinação de índice de degradação de rochas após compactação Marshall com ligante ID_m e sem ligante ID_m : método de ensaio. Rio de Janeiro: IPR, 1999.
- x) _____. *DNER-PRO 164/94* – Calibração e controle de sistemas de medidores de irregularidade de superfície do pavimento (Sistemas Integradores IPR/USP e Maysmeter):
- y) _____. *DNER-PRO 182/94*: medição de irregularidade de superfície de pavimento com sistemas integradores IPR/USP e Maysmeter: procedimento. Rio de Janeiro: IPR, 1994.
- z) _____. *DNER-PRO 277/97*: metodologia para controle estatístico de obras e serviços: procedimento: Rio de Janeiro: IPR, 1997.
- aa) DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRA-ESTRUTURA DE TRANSPORTES. *DNIT 011/2004-PRO*: gestão da qualidade em obras rodoviárias: procedimento. Rio de Janeiro: IPR, 2004.

3 Definição

Concreto Asfáltico - Mistura executada a quente, em usina apropriada, com características específicas, composta de agregado graduado, material de enchimento (filer) se necessário e cimento asfáltico, espalhada e compactada a quente.

4 Condições gerais

O concreto asfáltico pode ser empregado como revestimento, camada de ligação (binder), base, regularização ou reforço do pavimento.

Não é permitida a execução dos serviços, objeto desta Especificação, em dias de chuva.

O concreto asfáltico somente deve ser fabricado, transportado e aplicado quando a temperatura ambiente for superior a 10°C.

Todo o carregamento de cimento asfáltico que chegar à obra deve apresentar por parte do fabricante/distribuidor



certificado de resultados de análise dos ensaios de caracterização exigidos pela especificação, correspondente à data de fabricação ou ao dia de carregamento para transporte com destino ao canteiro de serviço, se o período entre os dois eventos ultrapassar de 10 dias. Deve trazer também indicação clara da sua procedência, do tipo e quantidade do seu conteúdo e distância de transporte entre a refinaria e o canteiro de obra.

5 Condições específicas

5.1 Materiais

Os materiais constituintes do concreto asfáltico são agregado graúdo, agregado miúdo, material de enchimento filer e ligante asfáltico, os quais devem satisfazer às Normas pertinentes, e às Especificações aprovadas pelo DNIT.

5.1.1 Cimento asfáltico

Podem ser empregados os seguintes tipos de cimento asfáltico de petróleo:

- CAP-30/45
- CAP-50/70
- CAP-85/100

5.1.2 Agregados

5.1.2.1 Agregado graúdo

O agregado graúdo pode ser pedra britada, escória, seixo rolado preferencialmente britado ou outro material indicado nas Especificações Complementares

- a) desgaste Los Angeles igual ou inferior a 50% (DNER-ME 035); admitindo-se excepcionalmente agregados com valores maiores, no caso de terem apresentado comprovadamente desempenho satisfatório em utilização anterior;

NOTA: Caso o agregado graúdo a ser usado apresente um índice de desgaste Los Angeles superior a 50%, poderá ser usado o

Método DNER-ME 401 – Agregados – determinação de degradação de rochas após compactação Marshall, com ligante ID_{ml} , e sem ligante ID_m , cujos valores tentativas de degradação para julgamento da qualidade de rochas destinadas ao uso do Concreto Asfáltico Usinado a Quente são: $ID_{ml} \leq 5\%$ e $ID_m \leq 8\%$.

- b) índice de forma superior a 0,5 (DNER-ME 086);
- c) durabilidade, perda inferior a 12% (DNER-ME 089).

5.1.2.2 Agregado miúdo

O agregado miúdo pode ser areia, pó-de-pedra ou mistura de ambos ou outro material indicado nas Especificações Complementares. Suas partículas individuais devem ser resistentes, estando livres de torrões de argila e de substâncias nocivas. Deve apresentar equivalente de areia igual ou superior a 55% (DNER-ME 054).

5.1.2.3 Material de enchimento (filer)

Quando da aplicação deve estar seco e isento de grumos, e deve ser constituído por materiais minerais finamente divididos, tais como cimento Portland, cal extinta, pós-calcários, cinza volante, etc; de acordo com a Norma DNER-EM 367.

5.1.2.4 Melhorador de adesividade

Não havendo boa adesividade entre o ligante asfáltico e os agregados graúdos ou miúdos (DNER-ME 078 e DNER-ME 079), pode ser empregado melhorador de adesividade na quantidade fixada no projeto.

A determinação da adesividade do ligante com o melhorador de adesividade é definida pelos seguintes ensaios:

- a) Métodos DNER-ME 078 e DNER 079, após submeter o ligante asfáltico contendo o dope ao ensaio RTFOT (ASTM – D 2872) ou ao ensaio ECA (ASTM D-1754);



- b) Método de ensaio para determinar a resistência de misturas asfálticas compactadas à degradação produzida pela umidade (AASHTO 283). Neste caso a razão da resistência à tração por compressão diametral estática antes e após a imersão deve ser superior a 0,7 (DNER-ME 138).

5.2 Composição da mistura

A composição do concreto asfáltico deve satisfazer aos requisitos do quadro seguinte com as respectivas tolerâncias no que diz respeito à granulometria (DNER-ME 083) e aos percentuais do ligante asfáltico determinados pelo projeto da mistura.

Peneira de malha quadrada		% em massa, passando			
Série ASTM	Abertura (mm)	A	B	C	Tolerâncias
2"	50,8	100	-	-	-
1 1/2"	38,1	95 - 100	100	-	± 7%
1"	25,4	75 - 100	95 - 100	-	± 7%
3/4"	19,1	60 - 90	90 - 100	100	± 7%
1/2"	12,7	-	-	60 - 100	± 7%
3/8"	9,5	35 - 65	45 - 80	70 - 90	± 7%
Nº 4	4,8	25 - 50	28 - 60	44 - 72	± 5%
Nº 10	2,0	20 - 40	20 - 45	22 - 50	± 5%
Nº 40	0,42	10 - 30	10 - 32	8 - 26	± 5%
Nº 60	0,19	5 - 20	8 - 20	4 - 16	± 3%
Nº 200	0,075	1 - 8	3 - 8	2 - 10	± 2%
Asfalto solúvel no CS2 (+) (%)		4,0 - 7,0 Camada de ligação (Binder)	4,5 - 7,5 Camada de ligação e rolamento	4,5 - 9,0 Camada de rolamento	± 0,3%

A faixa usada deve ser aquela, cujo diâmetro máximo é inferior a 2/3 da espessura da camada.

No projeto da curva granulométrica, para camada de revestimento, deve ser considerada a segurança do usuário, especificada no item 7.3 – Condições de Segurança.

As porcentagens de ligante se referem à mistura de agregados, considerada como 100%. Para todos os tipos a fração retida entre duas peneiras consecutivas não deve ser inferior a 4% do total.

- a) devem ser observados os valores limites para as características especificadas no quadro a seguir:

Características	Método de ensaio	Camada de Rolamento	Camada de Ligação (Binder)
Porcentagem de vazios, %	DNER-ME 043	3 a 5	4 a 6
Relação betume/vazios	DNER-ME 043	75 - 82	65 - 72
Estabilidade, mínima, (Kgf) (75 golpes)	DNER-ME 043	500	500
Resistência à Tração por Compressão Diametral estática a 25°C, mínima, MPa	DNER-ME 138	0,65	0,65

- b) as Especificações Complementares podem fixar outra energia de compactação;
- c) as misturas devem atender às especificações da relação betume/vazios ou aos mínimos de vazios do agregado mineral, dados pela seguinte tabela:

VAM – Vazios do Agregado Mineral		
Tamanho Nominal Máximo do agregado		VAM Mínimo %
#	mm	
1/2"	38,1	13
1"	25,4	14
3/4"	19,1	15
1/2"	12,7	16
3/8"	9,5	16

5.3 Equipamentos

Os equipamentos necessários à execução dos serviços serão adequados aos locais de instalação das obras, atendendo ao que dispõem as especificações para os serviços.

Devem ser utilizados, no mínimo, os seguintes equipamentos:

- a) Depósito para ligante asfáltico;

Os depósitos para o ligante asfáltico devem possuir dispositivos capazes de aquecer o ligante nas temperaturas fixadas nesta Norma. Estes dispositivos também devem evitar qualquer superaquecimento localizado. Deve ser instalado um sistema de recirculação para o ligante asfáltico, de modo a garantir a circulação, desembaraçada e contínua, do depósito ao misturador, durante todo o período de operação. A capacidade dos depósitos



deve ser suficiente para, no mínimo, três dias de serviço.

b) Silos para agregados;

Os silos devem ter capacidade total de, no mínimo, três vezes a capacidade do misturador e ser divididos em compartimentos, dispostos de modo a separar e estocar, adequadamente, as frações apropriadas do agregado. Cada compartimento deve possuir dispositivos adequados de descarga. Deve haver um silo adequado para o filer, conjugado com dispositivos para a sua dosagem.

c) Usina para misturas asfálticas;

A usina deve estar equipada com uma unidade classificadora de agregados, após o secador, dispor de misturador capaz de produzir uma mistura uniforme. Um termômetro, com proteção metálica e escala de 90° a 210 °C (precisão ± 1 °C), deve ser fixado no dosador de ligante ou na linha de alimentação do asfalto, em local adequado, próximo à descarga do misturador. A usina deve ser equipada além disto, com pirômetro elétrico, ou outros instrumentos termométricos aprovados, colocados na descarga do secador, com dispositivos para registrar a temperatura dos agregados, com precisão de ± 5 °C. A usina deve possuir termômetros nos silos quentes.

Pode, também, ser utilizada uma usina do tipo tambor/secador/misturador, de duas zonas (convecção e radiação), provida de: coletor de pó, alimentador de "filler", sistema de descarga da mistura asfáltica, por intermédio de transportador de correia com comporta do tipo "clam-shell" ou alternativamente, em silos de estocagem.

A usina deve possuir silos de agregados múltiplos, com pesagem dinâmica e deve ser assegurada a homogeneidade das granulometrias dos diferentes agregados.

A usina deve possuir ainda uma cabine de comando e quadros de força. Tais partes devem estar instaladas em recinto fechado, com os cabos de força e comandos ligados em tomadas externas especiais para esta aplicação. A operação de pesagem de agregados e do ligante asfáltico deve ser semi-automática com leitura instantânea e acumuladora, por meio de registros digitais em "display" de cristal líquido. Devem existir potenciômetros para compensação das massas específicas dos diferentes tipos de ligantes asfálticos e para seleção de velocidade dos alimentadores dos agregados frios.

d) Caminhões basculantes para transporte da mistura;

Os caminhões, tipo basculante, para o transporte do concreto asfáltico usinado a quente, devem ter caçambas metálicas robustas, limpas e lisas, ligeiramente lubrificadas com água e sabão, óleo cru fino, óleo parafínico, ou solução de cal, de modo a evitar a aderência da mistura à chapa. A utilização de produtos susceptíveis de dissolver o ligante asfáltico (óleo diesel, gasolina etc.) não é permitida.

e) Equipamento para espalhamento e acabamento;

O equipamento para espalhamento e acabamento deve ser constituído de pavimentadoras automotrizes, capazes de espalhar e conformar a mistura no alinhamento, cotas e abaulamento definidos no projeto. As acabadoras devem ser equipadas com parafusos sem fim, para colocar a mistura exatamente nas faixas, e possuir dispositivos rápidos e eficientes de direção, além de marchas para a frente e para trás. As acabadoras devem ser equipadas com alisadores e dispositivos para aquecimento, à temperatura requerida, para a colocação da mistura sem irregularidade.



f) Equipamento para compactação;

O equipamento para a compactação deve ser constituído por rolo pneumático e rolo metálico liso, tipo tandem ou rolo vibratório. Os rolos pneumáticos, autopropulsionados, devem ser dotados de dispositivos que permitam a calibragem de variação da pressão dos pneus de 2,5 kgf/cm² a 8,4 kgf/cm².

O equipamento em operação deve ser suficiente para compactar a mistura na densidade de projeto, enquanto esta se encontrar em condições de trabalhabilidade.

NOTA: Todo equipamento a ser utilizado deve ser vistoriado antes do início da execução do serviço de modo a garantir condições apropriadas de operação, sem o que, não será autorizada a sua utilização.

5.4 Execução

5.4.1 Pintura de ligação

Sendo decorridos mais de sete dias entre a execução da imprimação e a do revestimento, ou no caso de ter havido trânsito sobre a superfície imprimada, ou, ainda ter sido a imprimação recoberta com areia, pó-de-pedra, etc., deve ser feita uma pintura de ligação.

5.4.2 Temperatura do ligante

A temperatura do cimento asfáltico empregado na mistura deve ser determinada para cada tipo de ligante, em função da relação temperatura-viscosidade. A temperatura conveniente é aquela na qual o cimento asfáltico apresenta uma viscosidade situada dentro da faixa de 75 a 150 SSF, "Saybolt-Furol" (DNER-ME 004), indicando-se, preferencialmente, a viscosidade de 75 a 95 SSF. A temperatura do ligante não deve ser inferior a 107°C nem exceder a 177°C.

5.4.3 Aquecimento dos agregados

Os agregados devem ser aquecidos a temperaturas de 10°C a 15°C acima da temperatura do ligante asfáltico, sem ultrapassar 177°C.

5.4.4 Produção do concreto asfáltico

A produção do concreto asfáltico é efetuada em usinas apropriadas, conforme anteriormente especificado.

5.4.5 Transporte do concreto asfáltico

O concreto asfáltico produzido deve ser transportado, da usina ao ponto de aplicação, nos veículos especificados no item 5.3 quando necessário, para que a mistura seja colocada na pista à temperatura especificada. Cada carregamento deve ser coberto com lona ou outro material aceitável, com tamanho suficiente para proteger a mistura.

5.4.6 Distribuição e compactação da mistura

A distribuição do concreto asfáltico deve ser feita por equipamentos adequados, conforme especificado no item 5.3.

Caso ocorram irregularidades na superfície da camada, estas devem ser sanadas pela adição manual de concreto asfáltico, sendo esse espalhamento efetuado por meio de ancinhos e rodos metálicos.

Após a distribuição do concreto asfáltico, tem início a rolagem. Como norma geral, a temperatura de rolagem é a mais elevada que a mistura asfáltica possa suportar, temperatura essa fixada, experimentalmente, para cada caso.

Caso sejam empregados rolos de pneus, de pressão variável, inicia-se a rolagem com baixa pressão, a qual deve ser aumentada à medida que a mistura seja compactada, e, conseqüentemente, suportando pressões mais elevadas.

A compactação deve ser iniciada pelos bordos, longitudinalmente, continuando em direção ao eixo da pista. Nas curvas, de acordo com a superelevação, a compactação deve começar sempre do ponto mais baixo para o ponto mais alto. Cada passada do rolo deve ser recoberta na seguinte de, pelo menos, metade da largura rolada. Em qualquer caso, a operação de



rolagem perdurará até o momento em que seja atingida a compactação especificada.

Durante a rolagem não são permitidas mudanças de direção e inversões bruscas da marcha, nem estacionamento do equipamento sobre o revestimento recém – rolado. As rodas do rolo devem ser umedecidas adequadamente, de modo a evitar a aderência da mistura.

5.4.7 Abertura ao tráfego

Os revestimentos recém-acabados devem ser mantidos sem tráfego, até o seu completo resfriamento.

6 Manejo ambiental

Para execução do concreto asfáltico são necessários trabalhos envolvendo a utilização de asfalto e agregados, além da instalação de usina misturadora.

Os cuidados observados para fins de preservação do meio ambiente envolvem a produção, a estocagem e a aplicação de agregados, assim como a operação da usina.

NOTA: Devem ser observadas as prescrições estabelecidas nos Programas Ambientais que integram o Projeto Básico Ambiental – PBA.

6.1 Agregados

No decorrer do processo de obtenção de agregados de pedreiras e areias devem ser considerados os seguintes cuidados principais:

- a) caso utilizadas instalações comerciais, a brita e a areia somente são aceitas após apresentação da licença ambiental de operação da pedreira/areal, cuja cópia deve ser arquivada junto ao Livro de Ocorrências da Obra;
- b) não é permitida a localização da pedreira e das instalações de britagem em área de preservação ambiental;
- c) planejar adequadamente a exploração da pedreira e do areal, de modo a minimizar os impactos decorrentes da exploração e a

possibilitar a recuperação ambiental após o término das atividades exploratórias;

- d) impedir as queimadas;
- e) seguir as recomendações constantes da Norma DNER-ES 279 para os caminhos de serviço;
- f) construir, junto às instalações de britagem, bacias de sedimentação para retenção do pó de pedra eventualmente produzido em excesso;
- g) além destas, devem ser atendidas, no que couber, as recomendações da DNER ISA-07 – Instrução de Serviço Ambiental: impactos da fase de obras rodoviárias – causas/ mitigação/ eliminação.

6.2 Cimento asfáltico

Instalar os depósitos em locais afastados de cursos d'água.

Vedar o descarte do refugo de materiais usados na faixa de domínio e em áreas onde possam causar prejuízos ambientais.

Recuperar a área afetada pelas operações de construção / execução, imediatamente após a remoção da usina e dos depósitos e a limpeza do canteiro de obras.

As operações em usinas asfálticas a quente englobam:

- a) estocagem, dosagem, peneiramento e transporte de agregados frios;
- b) transporte, peneiramento, estocagem e pesagem de agregados quentes;
- c) transporte e estocagem de filer;
- d) transporte, estocagem e aquecimento de óleo combustível e do cimento asfáltico.

Os agentes e fontes poluidoras compreendem:



AGENTES E FONTES POLUIDORAS

AGENTE POLUIDOR	FONTES POLUIDORAS
I. Emissão de partículas	A principal fonte é o secador rotativo. Outras fontes são: peneiramento, transferência e manuseio de agregados, balança, pilhas de estocagem e tráfego de veículos e vias de acesso.
II. Emissão de gases	Combustão do óleo: óxido de enxofre, óxido de nitrogênio, monóxido de carbono e hidrocarbonetos. Misturador de asfalto: hidrocarbonetos. Aquecimento de cimento asfáltico: hidrocarbonetos. Tanques de estocagem de óleo combustível e de cimento asfáltico: hidrocarbonetos.
III. Emissões Fugitivas	As principais fontes são pilhas de estocagem ao ar livre, carregamento dos silos frios, vias de tráfego, áreas de peneiramento, pesagem e mistura.

NOTA: Emissões Fugitivas - São quaisquer lançamentos ao ambiente, sem passar primeiro por alguma chaminé ou duto projetados para corrigir ou controlar seu fluxo.

Em função destes agentes devem ser obedecidos os itens 6.3 e 6.4.

6.3 Instalação

Impedir a instalação de usinas de asfalto a quente a uma distância inferior a 200 m (duzentos metros), medidos a partir da base da chaminé, de residências, de hospitais, clínicas, centros de reabilitação, escolas, asilos, orfanatos, creches, clubes esportivos, parques de diversões e outras construções comunitárias.

Definir no projeto executivo, áreas para as instalações industriais, de maneira tal que se consiga o mínimo de agressão ao meio ambiente.

O Executante será responsável pela obtenção da licença de instalação/operação, assim como pela manutenção e condições de funcionamento da usina dentro do prescrito nesta Norma.

6.4 Operação

Instalar sistemas de controle de poluição do ar constituídos por ciclones e filtro de mangas ou por equipamentos que atendam aos padrões estabelecidos na legislação.

Apresentar junto com o projeto para obtenção de licença, os resultados de medições em chaminés que comprovem a capacidade do equipamento de controle

proposto, para atender aos padrões estabelecidos pelo órgão ambiental.

Dotar os silos de estocagem de agregado frio de proteções lateral e cobertura, para evitar dispersão das emissões fugitivas durante a operação de carregamento.

Enclausurar a correia transportadora de agregado frio.

Adotar procedimentos de forma que a alimentação do secador seja feita sem emissão visível para a atmosfera.

Manter pressão negativa no secador rotativo, enquanto a usina estiver em operação, para evitar emissões de partículas na entrada e na saída.

Dotar o misturador, os silos de agregado quente e as peneiras classificatórias do sistema de controle de poluição do ar, para evitar emissões de vapores e partículas para a atmosfera.

Fechar os silos de estocagem de mistura asfáltica.

Pavimentar e manter limpas as vias de acesso internas, de tal modo que as emissões provenientes do tráfego de veículos não ultrapassem 20% de opacidade.

Dotar os silos de estocagem de filler de sistema próprio de filtragem a seco.

Adotar procedimentos operacionais que evitem a emissão de partículas provenientes dos sistemas de limpeza dos filtros de mangas e de reciclagem do pó retido nas mangas.

Acionar os sistemas de controle de poluição do ar antes dos equipamentos de processo.

Manter em boas condições todos os equipamentos de processo e de controle.

Dotar as chaminés de instalações adequadas para realização de medições.

Substituir o óleo combustível por outra fonte de energia menos poluidora (gás ou eletricidade) e estabelecer barreiras vegetais no local, sempre que possível.

7 Inspeção

7.1 Controle dos insumos



Todos os materiais utilizados na fabricação de Concreto Asfáltico (Insumos) devem ser examinados em laboratório, obedecendo a metodologia indicada pelo DNIT, e satisfazer às especificações em vigor.

7.1.1 Cimento asfáltico

O controle da qualidade do cimento asfáltico consta do seguinte:

- 01 ensaio de penetração a 25°C (DNER-ME 003), para todo carregamento que chegar à obra;
- 01 ensaio do ponto de fulgor, para todo carregamento que chegar à obra (DNER-ME 148);
- 01 índice de susceptibilidade térmica para cada 100t, determinado pelos ensaios DNER-ME 003 e NBR 6560;
- 01 ensaio de espuma, para todo carregamento que chegar à obra;
- 01 ensaio de viscosidade "Saybolt-Furol" (DNER-ME 004), para todo carregamento que chegar à obra;
- 01 ensaio de viscosidade "Saybolt-Furol" (DNER-ME 004) a diferentes temperaturas, para o estabelecimento da curva viscosidade x temperatura, para cada 100t.

7.1.2 Agregados

O controle da qualidade dos agregados consta do seguinte:

a) Ensaios eventuais

Somente quando houver dúvidas ou variações quanto à origem e natureza dos materiais.

- ensaio de desgaste Los Angeles (DNER-ME 035);
- ensaio de adesividade (DNER-ME 078 e DNER-ME 079). Se o concreto asfáltico tiver dope também devem ser executados os ensaios de RTFOT (ASTM D-2872) ou ECA (ASTM-D-

1754) e de degradação produzida pela umidade (AASHTO-283/89 e DNER-ME 138);

- ensaio de índice de forma do agregado graúdo (DNER-ME 086);

b) Ensaios de rotina

- 02 ensaios de granulometria do agregado, de cada silo quente, por jornada de 8 horas de trabalho (DNER-ME 083);
- 01 ensaio de equivalente de areia do agregado miúdo, por jornada de 8 horas de trabalho (DNER-ME 054);
- 01 ensaio de granulometria do material de enchimento (filer), por jornada de 8 horas de trabalho (DNER-ME 083).

7.2 Controle da produção

O controle da produção (Execução) do Concreto Asfáltico deve ser exercido através de coleta de amostras, ensaios e determinações feitas de maneira aleatória de acordo com o Plano de Amostragem Aleatória (vide item 7.4).

7.2.1 Controle da usinagem do concreto asfáltico

a) Controles da quantidade de ligante na mistura

Devem ser efetuadas extrações de asfalto, de amostras coletadas na pista, logo após a passagem da acabadora (DNER-ME 053).

A porcentagem de ligante na mistura deve respeitar os limites estabelecidos no projeto da mistura, devendo-se observar a tolerância máxima de $\pm 0,3$.

Deve ser executada uma determinação, no mínimo a cada 700m² de pista.

b) Controle da graduação da mistura de agregados

AD
001321

Deve ser procedido o ensaio de granulometria (DNER-ME 083) da mistura dos agregados resultantes das extrações citadas na alínea "a". A curva granulométrica deve manter-se contínua, enquadrando-se dentro das tolerâncias especificadas no projeto da mistura.

c) Controle de temperatura

São efetuadas medidas de temperatura, durante a jornada de 8 horas de trabalho, em cada um dos itens abaixo discriminados:

- do agregado, no silo quente da usina;
- do ligante, na usina;
- da mistura, no momento da saída do misturador.

As temperaturas podem apresentar variações de $\pm 5^{\circ}\text{C}$ das especificadas no projeto da mistura.

d) Controle das características da mistura

Devem ser realizados ensaios Marshall em três corpos-de-prova de cada mistura por jornada de oito horas de trabalho (DNER-ME 043) e também o ensaio de tração por compressão diametral a 25°C (DNER-ME 138), em material coletado após a passagem da acabadora. Os corpos-de-prova devem ser moldados in loco, imediatamente antes do início da compactação da massa.

Os valores de estabilidade, e da resistência à tração por compressão diametral devem satisfazer ao especificado.

7.2.2 Espalhamento e compactação na pista

Devem ser efetuadas medidas de temperatura durante o espalhamento da massa imediatamente antes de iniciada a compactação. Estas temperaturas devem ser as indicadas, com uma tolerância de $\pm 5^{\circ}\text{C}$.

O controle do grau de compactação - GC da mistura asfáltica deve ser feito, medindo-se a densidade aparente de corpos-de-prova extraídos da mistura

espalhada e compactada na pista, por meio de brocas rotativas e comparando-se os valores obtidos com os resultados da densidade aparente de projeto da mistura.

Devem ser realizadas determinações em locais escolhidos, aleatoriamente, durante a jornada de trabalho, não sendo permitidos GC inferiores a 97% ou superiores a 101%, em relação à massa específica aparente do projeto da mistura (conforme item 7.5, alínea "a").

7.3 Verificação do produto

A verificação final da qualidade do revestimento de Concreto Asfáltico (Produto) deve ser exercida através das seguintes determinações, executadas de acordo com o Plano de Amostragem Aleatório (vide item 7.4):

a) Espessura da camada

Deve ser medida por ocasião da extração dos corpos-de-prova na pista, ou pelo nivelamento, do eixo e dos bordos; antes e depois do espalhamento e compactação da mistura. Admite-se a variação de $\pm 5\%$ em relação às espessuras de projeto.

b) Alinhamentos

A verificação do eixo e dos bordos deve ser feita durante os trabalhos de locação e nivelamento nas diversas seções correspondentes às estacas da locação.. Os desvios verificados não devem exceder $\pm 5\text{cm}$.

c) Acabamento da superfície

Durante a execução deve ser feito em cada estaca da locação o controle de acabamento da superfície do revestimento, com o auxílio de duas réguas, uma de 3,00m e outra de 1,20m, colocadas em ângulo reto e paralelamente ao eixo da estrada, respectivamente. A variação da superfície, entre dois pontos quaisquer de contato, não deve exceder a 0,5cm, quando verificada com qualquer das réguas.

O acabamento longitudinal da superfície deve ser verificado por aparelhos

medidores de irregularidade tipo resposta devidamente calibrados (DNER-PRO 164 e DNER-PRO 182) ou outro dispositivo equivalente para esta finalidade. Neste caso o Quociente de Irregularidade - QI deve apresentar valor inferior ou igual a 35 contagens/km ($IRI \leq 2,7$).

d) Condições de segurança

O revestimento de concreto asfáltico acabado deve apresentar Valores de Resistência à Derrapagem - VDR ≥ 45 quando medido com o Pêndulo Britânico (ASTM-E 303) e Altura de Areia - $1,20\text{mm} \geq HS \geq 0,60\text{mm}$ (NF P-98-216-7). Os ensaios de controle são realizados em segmentos escolhidos de maneira aleatória, na forma definida pelo Plano da Qualidade.

7.4 Plano de Amostragem - Controle Tecnológico

O número e a frequência de determinações correspondentes aos diversos ensaios para o controle tecnológico da produção e do produto são estabelecidos segundo um Plano de Amostragem aprovado pela Fiscalização, de acordo com a seguinte tabela de controle estatístico de resultados (DNER-PRO 277):

TABELA DE AMOSTRAGEM VARIÁVEL

n	5	6	7	8	9	10	11	12
K	1,55	1,41	1,36	1,31	1,25	1,21	1,19	1,16
ψ	0,45	0,35	0,30	0,25	0,19	0,15	0,13	0,10

TABELA DE AMOSTRAGEM VARIÁVEL
(continuação)

n	13	14	15	16	17	19	21
K	1,13	1,11	1,10	1,08	1,06	1,04	1,01
ψ	0,08	0,06	0,05	0,04	0,03	0,02	0,01

n = nº de amostras.
k = coeficiente multiplicador.
ψ = risco do Executante

7.5 Condições de conformidade e não conformidade

Todos os ensaios de controle e determinações relativos à produção e ao produto, realizados de acordo com o Plano de Amostragem citado em 7.4, deverão cumprir

as Condições Gerais e Específicas desta Norma, e estar de acordo com os seguintes critérios:

- a) Quando especificada uma faixa de valores mínimos e máximos devem ser verificadas as seguintes condições:

$\bar{X} - ks < \text{valor mínimo especificado}$ ou $\bar{X} + ks > \text{valor máximo de projeto}$: Não Conformidade;

$\bar{X} - ks \geq \text{valor mínimo especificado}$ ou $\bar{X} + ks \leq \text{valor máximo de projeto}$: Conformidade;

Sendo:

$$\bar{X} = \frac{\sum x_i}{n}$$

$$s = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{X})^2}{n-1}}$$

Onde:

x_i – valores individuais

\bar{X} – média da amostra

s - desvio padrão da amostra.

k - coeficiente tabelado em função do número de determinações.

n - número de determinações.

- b) Quando especificado um valor mínimo a ser atingido devem ser verificadas as seguintes condições:

Se $\bar{x} - ks < \text{valor mínimo especificado}$: Não Conformidade;

Se $\bar{x} - ks \geq \text{valor mínimo especificado}$: Conformidade.

Os resultados do controle estatístico serão registrados em relatórios periódicos de acompanhamento de acordo com a norma DNIT 011/2004-PRO a qual estabelece que sejam tomadas providências para tratamento das "Não-Conformidades" da Produção e do Produto.



Os serviços só devem ser aceitos se atenderem às prescrições desta Norma.

Todo detalhe incorreto ou mal executado deve ser corrigido.

Qualquer serviço só deve ser aceito se as correções executadas colocarem-no em conformidade com o disposto nesta Norma; caso contrário será rejeitado.

8 Critérios de medição

Os serviços conformes serão medidos de acordo com os critérios estabelecidos no Edital de Licitação dos serviços ou, na falta destes critérios, de acordo com as seguintes disposições gerais:

- a) o concreto asfáltico será medido em toneladas de mistura efetivamente aplicada na pista. Não serão motivos de medição:

mão-de-obra, materiais (exceto cimento asfáltico), transporte da mistura da usina à pista e encargos quando estiverem incluídos na composição do preço unitário;

- b) a quantidade de cimento asfáltico aplicada é obtida pela média aritmética dos valores medidos na usina, em toneladas;
- c) a transporte do cimento asfáltico efetivamente aplicado será medido com base na distância entre a refinaria e o canteiro de serviço;
- d) nenhuma medição será processada se a ela não estiver anexado um relatório de controle da qualidade contendo os resultados dos ensaios e determinações devidamente interpretados, caracterizando a qualidade do serviço executado.

_____ /Índice Geral



Índice Geral

Abertura ao tráfego	5.4.7	8	Índice geral	.....	14
Abstract	.....	1	Inspeção	7.....	9
Agregado graúdo	5.1.2.1	4	Instalação	6.3.....	9
Agregado miúdo	5.1.2.2	4	Manejo ambiental	6.....	8
Agregados	5.1.2;6.1;7.1.2.....	4;8;10	Material de enchimento (filer)	5.1.2.3.....	4
Aquecimento dos agregados	5.4.3	7	Materiais	5.1.....	4
Cimento asfáltico	5.1.1; 6.2; 7.1.1 ..	4; 8; 10	Melhorador de adesividade	5.1.2.4.....	4
Composição da mistura	5.2.....	5	Objetivo	1.....	2
Condições de conformidade e não conformidade	7.5.....	12	Operação	6.4.....	9
Condições específicas	5.....	4	Pintura de ligação	5.4.1.....	7
Condições gerais	4.....	3	Plano de amostragem - controle tecnológico	7.4.....	12
Controle da usinagem do concreto asfáltico	7.2.1	10	Prefácio	.....	1
Controle da produção	7.2.....	10	Produção do concreto asfáltico	5.4.4.....	7
Controle dos insumos	7.1	9	Referências normativas	2.....	2
Critérios de medição	8.....	13	Resumo	.....	1
Definição	3.....	3	Sumário	.....	1
Distribuição e compactação da mistura	5.4.6	7	Temperatura do ligante	5.4.2.....	7
Equipamentos	5.3.....	5	Transporte do concreto asfáltico	5.4.5.....	7
Espalhamento e compactação na pista	7.2.2.....	11	Verificação do produto	7.3.....	11
Execução	5.4.....	7			



DNIT

MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES

DEPARTAMENTO NACIONAL DE
INFRA-ESTRUTURA DE
TRANSPORTESDIRETORIA DE PLANEJAMENTO E
PESQUISAINSTITUTO DE PESQUISAS
RODOVIÁRIASRodovia Presidente Dutra, km 163
Centro Rodoviário – Vigário Geral
Rio de Janeiro – RJ – CEP 21240-330
Tel/fax: (0xx21) 3371-5888**NORMA DNIT 020/2006 - ES****Drenagem - Meios-fios e guias -
Especificação de serviço****Autor:** Diretoria de Planejamento e Pesquisa / IPR**Processo:** 50.600.002.659/2003-61**Origem:** Revisão da norma DNIT 020/2004 - ES**Aprovação pela Diretoria Executiva do DNIT na reunião de 15/08/2006.***Direitos autorais exclusivos do DNIT, sendo permitida reprodução parcial ou total, desde que citada a fonte (DNIT), mantido o texto original e não acrescentado nenhum tipo de propaganda comercial.***Palavras-chave:**

Drenagem, meio-fio, guia

**Nº total de
páginas**

06

Resumo

Este documento define a sistemática a ser adotada na execução de meio-fios e guias de drenagem. São também apresentados os requisitos concernentes a materiais, equipamentos, execução, manejo ambiental, controle da qualidade, condições de conformidade e não-conformidade e os critérios de medição dos serviços.

Abstract

This document describes the method to be employed in the construction of the passing over ditches and gutters. It includes the requirements for the materials, the equipment, the execution, the environmental management, the quality control, the conditions for conformity and non-conformity and the criteria for the measurement of the performed jobs.

Sumário

Prefácio.....	1
1 Objetivo.....	1
2 Referências normativas.....	1
3 Definições.....	2
4 Condições gerais.....	2
5 Condições específicas.....	2

6 Manejo ambiental.....	4
7 Inspeção.....	4
8 Critérios de medição.....	5
Índice geral.....	6

Prefácio

A presente Norma foi preparada pela Diretoria de Planejamento e Pesquisa para servir como documento base na execução e no controle da qualidade de meios-fios e guias de concreto utilizados como dispositivos de drenagem da plataforma rodoviária. Está baseada na norma DNIT 001/2002 – PRO e cancela e substitui a norma DNIT 020/2004 – ES.

1 Objetivo

Esta norma fixa as condições exigíveis para a execução de meios-fios e guias de concreto, utilizados como dispositivos de drenagem da plataforma rodoviária.

2 Referências normativas

Os documentos relacionados neste item serviram de base à elaboração desta Norma e contêm disposições que, ao serem citadas no texto, se tornam parte integrante desta Norma. As edições apresentadas são as que estavam em vigor na data desta publicação,



recomendando-se que sempre sejam consideradas as edições mais recentes, se houver.

- a) ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *NBR 6118*: projeto de estruturas de concreto: procedimento. Rio de Janeiro, 2003.
- b) _____. *NBR 12654*: controle tecnológico de materiais componentes do concreto: procedimento. Rio de Janeiro, 1992.
- c) _____. *NBR 12655*: concreto - preparo, controle e recebimento: procedimento. Rio de Janeiro, 1996.
- d) _____. *NBR NM 67*: concreto - determinação da consistência pelo abatimento do tronco de cone. Rio de Janeiro, 1998.
- e) _____. *NBR NM 68*: concreto - determinação da consistência pelo espalhamento na mesa de Graff. Rio de Janeiro, 1998.
- f) DEPARTAMENTO NACIONAL DE ESTRADAS DE RODAGEM. *DNER-ES 330*: obras-de-arte especiais – concretos e argamassas: especificação de serviço. Rio de Janeiro: IPR, 1997.
- g) _____. *DNER-ISA 07*: impactos da fase de obras rodoviárias – causas/ mitigação/ eliminação. In: _____. *Corpo normativo ambiental para empreendimentos rodoviários*. Rio de Janeiro, 1996.
- h) _____. *ENEMAX. Álbum de projetos-tipo de dispositivos de drenagem*. Rio de Janeiro, 1988.
- i) DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRA-ESTRUTURA DE TRANSPORTES. *DNIT 011/2004-PRO*: gestão da qualidade em obras rodoviárias: procedimento. Rio de Janeiro: IPR, 2004.

3 Definições

3.1 Melos-fios

Limitadores físicos da plataforma rodoviária, com diversas finalidades, entre as quais, destaca-se a função

de proteger o bordo da pista dos efeitos da erosão causada pelo escoamento das águas precipitadas sobre a plataforma que, decorrentes da declividade transversal, tendem a verter sobre os taludes dos aterros. Desta forma, os meios-fios têm a função de interceptar este fluxo, conduzindo os deflúvios para os pontos previamente escolhidos para lançamento.

3.2 Guias

Dispositivos com a função de limitar a área da plataforma dos terrenos marginais, principalmente em segmentos onde se torna necessária a orientação do tráfego como: canteiro central, interseções, obras-de-arte e outros pontos singulares, cumprindo desta forma importante função de segurança, além de orientar a drenagem superficial.

4 Condições gerais

Os dispositivos abrangidos por esta Especificação serão executados de acordo com as indicações do projeto. Na ausência de projetos específicos deverão ser utilizados os dispositivos padronizados pelo DNER, que constam do Álbum de Projetos-Tipo de dispositivos de Drenagem.

5 Condições específicas

Basicamente os dispositivos de drenagem abrangidos por esta Norma serão executados em concreto de cimento, moldados "in loco" ou pré-moldados, devendo satisfazer as prescrições:

5.1 Materiais

Todo material utilizado na execução deverá satisfazer aos requisitos impostos pelas normas vigentes da ABNT e do DNIT.

5.1.1 Concreto de cimento

O concreto, quando utilizado nos dispositivos em que se especifica este tipo de material, deverá ser dosado racional e experimentalmente para uma resistência característica à compressão mínima (f_{ck}) min., aos 28 dias de 15Mpa. O concreto utilizado deverá ser preparado de acordo com o prescrito na norma NBR 6118/03, além de atender ao que dispõe a norma DNER-ES 330/97.



5.1.2 Concreto asfáltico

As guias e os meios-fios também poderão ser feitos com concreto asfáltico, utilizando-se, neste caso, equipamento adequado para aplicação do material por extrusão e com a forma previamente definida, de acordo com a seção transversal conveniente. O processo executivo para implantação deste dispositivo é similar ao utilizado para os dispositivos de concreto de cimento, quando forem empregadas as fôrmas deslizantes e betoneira automotriz ou quando o abastecimento da betoneira for realizado com caminhão betoneira.

5.2 Equipamentos

Os equipamentos necessários à execução dos serviços serão adequados aos locais de instalação das obras, atendendo ao que dispõem as prescrições específicas para os serviços similares.

Recomendam-se, como mínimo, os seguintes equipamentos:

- a) caminhão basculante;
- b) caminhão de carroceria fixa;
- c) betoneira ou caminhão betoneira;
- d) motoniveladora;
- e) pá-carregadeira;
- f) rolo compactador metálico;
- g) retroescavadeira ou valetadeira;
- h) máquina automotriz para execução de perfis pré-moldados de concreto de cimento ou asfáltico por extrusão.

NOTA: Todo equipamento a ser utilizado deverá ser vistoriado antes do início da execução do serviço de modo a garantir condições apropriadas de operação, sem o que não poderá ser autorizada sua utilização.

5.3 Execução de meios-fios ou guias de concreto

5.3.1 Processo executivo

Poderão ser moldados "in loco" ou pré-moldados, conforme disposto no projeto. O processo executivo mais utilizado refere-se ao emprego de dispositivos moldados "in loco" com emprego de fôrmas convencionais, desenvolvendo-se as seguintes etapas:

- a) escavação da porção anexa ao bordo do pavimento, obedecendo aos alinhamentos, cotas e dimensões indicadas no projeto;
- b) execução de base de brita para regularização do terreno e apoio dos meios-fios;
- c) instalação de formas de madeira segundo a seção transversal do meio-fio, espaçadas de 3m. Nas extensões de curvas esse espaçamento será reduzido para permitir melhor concordância, adotando-se uma junta a cada 1,00m. A concretagem envolverá um Plano Executivo, prevendo o lançamento do concreto em lances alternados;
- d) instalação das fôrmas laterais e das partes anterior e posterior do dispositivo;
- e) lançamento e vibração do concreto. Para as faces dos dispositivos próximas a horizontal ou trabalháveis sem uso de forma, será feito o espalhamento e acabamento do concreto mediante o emprego de ferramentas manuais, em especial de uma régua que apoiada nas duas formas-guias adjacentes permitirá a conformação da face à seção pretendida;
- f) constatação do início do processo de cura do concreto e retirada das guias e formas dos segmentos concretados;
- g) execução dos segmentos intermediários. Nestes segmentos o processo é o mesmo. O apoio da régua de desempenho ocorrerá no próprio concreto;
- h) execução de juntas de dilatação, a intervalos de 12,0m, preenchidas com argamassa asfáltica.

5.3.2 Processo executivo alternativo

Opcionalmente, poderão ser adotados outros procedimentos executivos, tais como:



5.3.2.1 Meios-fios ou guias pré-moldados de concreto

- a) escavação da porção anexa ao bordo do pavimento, obedecendo aos alinhamentos, cotas e dimensões indicado no projeto;
- b) execução de base de brita para regularização do terreno e apoio dos meios-fios;
- c) instalação e assentamento dos meios-fios pré-moldados, de forma compatível com o projeto-tipo considerado;
- d) rejuntamento com argamassa cimento-areia, traço 1:3, em massa.
- e) os meios-fios ou guias deverão ser pré-moldados em fôrmas metálicas ou de madeira revestida que conduza a igual acabamento, sendo submetidos a adensamento por vibração. As peças deverão ter no máximo 1,0m, devendo esta dimensão ser reduzida para segmentos em curva.

5.3.2.2 Meios-fios ou guias moldados "in loco" com formas deslizantes

Esta alternativa refere-se ao emprego de fôrmas metálicas deslizantes, acopladas a máquinas automotrizes, adequadas à execução de concreto por extrusão, compreendendo as etapas de construção relacionadas a seguir:

- a) escavação da porção anexa ao bordo do pavimento, obedecendo aos alinhamentos, cotas e dimensões indicados no projeto;
- b) execução da base de brita para regularização do terreno e apoio dos meios-fios;
- c) lançamento do concreto e moldagem, por extrusão;
- d) interrupção da concretagem dos dispositivos; e execução de juntas de dilatação a intervalos de 12,0m, preenchidas com asfalto.

5.4 Recomendações gerais

Para garantir maior resistência dos meios-fios a impactos laterais, quando estes não forem contidos por canteiros ou passeios, serão aplicadas escoras de concreto magro, em forma de "bolas" espaçadas de 3,0m. Em qualquer dos casos o processo alternativo, eventualmente utilizado, será adequado às particularidades de cada obra.

6 Manejo ambiental

Durante a execução dos dispositivos de drenagem deverão ser preservadas as condições ambientais, exigindo-se, entre outros os seguintes procedimentos:

- a) todo o material excedente de escavação ou sobras deverá ser removido das proximidades dos dispositivos;
- b) o material excedente removido será transportado para local pré-definido em conjunto com a Fiscalização cuidando-se ainda para que este material não seja conduzido para os cursos d'água de modo a não causar assoreamento;
- c) nos pontos de deságüe dos dispositivos deverão ser executadas obras de proteção de modo a não promover a erosão das vertentes ou assoreamento de cursos d'água;
- d) durante o desenvolvimento das obras deverá ser evitado o tráfego desnecessário de equipamentos ou veículos por terrenos naturais de modo a evitar a sua desfiguração;
- e) além destas, deverão ser atendidas, no que couber, as recomendações da DNER-ISA 07- Instrução de Serviço Ambiental, referentes à captação, condução e despejo das águas superficiais ou sub-superficiais.

7 Inspeção

7.1 Controle dos insumos

O controle tecnológico do concreto empregado será realizado de acordo com as normas NBR 12654/92, NBR 12655/96 e DNER-ES 330/97. O ensaio de



consistência dos concreto será feito de acordo com a NBR NM 67/98 ou a NBR NM 68/98, sempre que ocorrer alteração no teor de umidade dos agregados, na execução da primeira amassada do dia, após o reinício dos trabalhos desde que tenha ocorrido interrupção por mais de duas horas, em cada vez que forem moldados corpos-de-prova, e na troca de operadores.

7.2 Controle da produção (execução)

Deverá ser estabelecido, previamente, o plano de retirada dos corpos-de-prova de concreto, das amostras de aço, cimento, agregados e demais materiais, de forma a satisfazer às especificações respectivas.

O concreto ciclópico, quando utilizado, deverá ser submetido ao controle fixado pelos procedimentos da norma DNER-ES 330/97.

7.3 Verificação do produto

7.3.1 Controle geométrico

O controle geométrico da execução das obras será feito através de levantamentos topográficos, auxiliados por gabaritos para execução das canalizações e acessórios. Os elementos geométricos característicos serão estabelecidos em Notas de Serviço com as quais será feito o acompanhamento da execução. As dimensões das seções transversais avaliadas não devem diferir das indicadas no projeto de mais de 1%, em pontos isolados. Todas as medidas de espessuras efetuadas devem situar-se no intervalo de $\pm 10\%$ em relação à espessura de projeto.

7.3.2 Controle de acabamento

Será feito o controle qualitativo dos dispositivos, de forma visual, avaliando-se as características de acabamento das obras executadas, acrescentando-se outros processos de controle, para garantir que não ocorra prejuízo à operação hidráulica da canalização. Da mesma forma será feito o acompanhamento das camadas de embasamento dos dispositivos, acabamento das obras e enchimento das valas.

7.4 Condições de conformidade e não-conformidade

Todos os ensaios de controle e verificações dos insumos, da produção e do produto serão realizados de acordo com o Plano da Qualidade, devendo atender às condições gerais e específicas dos capítulos 4 e 5 desta Norma, respectivamente.

Será controlado o valor característico da resistência à compressão do concreto aos 28 dias, adotando-se as seguintes condições:

$f_{ck, est} < f_{ck}$ – não-conformidade;

$f_{ck, est} \geq f_{ck}$ – conformidade.

Onde:

$f_{ck, est}$ = valor estimado da resistência característica do concreto à compressão.

f_{ck} = valor da resistência característica do concreto à compressão.

Os resultados do controle estatístico serão analisados e registrados em relatórios periódicos de acompanhamento de acordo com a norma DNIT 011/2004-PRO, a qual estabelece os procedimentos para o tratamento das não-conformidades dos insumos, da produção e do produto.

8 Critérios de medição

Os serviços conformes serão medidos de acordo com os seguintes critérios:

- os meios-fios e as guias serão medidos pelo comprimento, determinado em metros, acompanhando as declividades executadas, incluindo fornecimento e colocação de materiais, mão-de-obra e encargos, equipamentos, ferramentas e eventuais necessários à execução;
- no caso de utilização de dispositivos pontuais acessórios, como caixas coletoras ou de passagem, as obras serão medidas por unidade, de acordo com as especificações respectivas.

_____ /Índice Geral



Índice Geral

Abstract	.....	1	Índice geral	.....	6
Concreto asfáltico	5.1.2.....	3	Inspeção	7.....	4
Concreto de cimento	5.1.1.....	2	Manejo ambiental	6.....	4
Condições de conformidade e não-conformidade	7.4.....	5	Materiais	5.1.....	2
Condições específicas	5.....	2	Meios-fios	3.1.....	2
Condições gerais	4.....	2	Meios-fios ou guias moldados "in loco" com formas deslizantes	5.3.2.2.....	4
Controle de acabamento	7.3.2.....	5	Meios-fios ou guias pré-moldados de concreto	5.3.2.1.....	4
Controle da produção (execução)	7.2.....	5	Objetivo	1.....	1
Controle dos insumos	7.1.....	4	Prefácio	.....	1
Controle geométrico	7.3.1.....	5	Processo executivo	5.3.1.....	3
CrITÉrios de medição	8.....	5	Processo executivo alternativo	5.3.2.....	3
Definições	3.....	2	Recomendações gerais	5.4.....	4
Equipamentos	5.2.....	3	Referências normativas	2.....	1
Execução de meio-fios ou guias de concreto	5.3.....	3	Resumo	.....	1
Guias	3.2.....	2	Sumário	.....	1
			Verificação do produto	7.3.....	5



DNIT

MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES
DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRA-
ESTRUTURA DE TRANSPORTES

DIRETORIA DE PLANEJAMENTO E
PESQUISA

INSTITUTO DE PESQUISAS
RODOVIÁRIAS

Rodovia Presidente Dutra, km 163
Centro Rodoviário – Vigário Geral
Rio de Janeiro – RJ – CEP 21240-330
Tel/fax: (0xx21) 3371-5888

NORMA DNIT 030/2004 - ES**Drenagem - Dispositivos de drenagem pluvial urbana - Especificação de serviço**

Autor: Diretoria de Planejamento e Pesquisa / IPR

Processo: 50.600.002.659/2003-61

Origem: Revisão da norma DNER-ES 293/97

Aprovação pela Diretoria Executiva do DNIT na reunião de 20/04/2004

Direitos autorais exclusivos do DNIT, sendo permitida reprodução parcial ou total, desde que citada a fonte (DNIT), mantido o texto original e não acrescentado nenhum tipo de propaganda comercial.

Palavras-chave:

Drenagem, dispositivos, águas pluviais, urbana

Nº total de páginas

07

Resumo

Este documento define a sistemática recomendada para a construção de dispositivos de drenagem pluvial de rodovias na transposição de áreas urbanas. São também apresentados os requisitos concernentes a materiais, equipamentos, execução, manejo ambiental, controle da qualidade, condições de conformidade e não-conformidade e os critérios de medição dos serviços.

Abstract

This document describes the recommended method for the construction of drainage devices for rainwater on highways going through urban areas. It includes the requirements for the materials, the equipment, the execution, the environmental management, the quality control, the conditions for conformity and non-conformity and the criteria for the measurement of the performed jobs.

Sumário

Prefácio	1
1 Objetivo	1
2 Referências normativas	1
3 Definições	2
4 Condições gerais	3

5 Condições específicas	3
6 Manejo ambiental	5
7 Inspeção	5
8 Critérios de medição	6
Índice Geral	7

Prefácio

Esta Norma foi preparada pela Diretoria de Planejamento e Pesquisa, para servir como documento base, visando estabelecer a sistemática a ser empregada para a execução dos serviços de construção de dispositivos de drenagem pluvial urbana. Está baseada na norma DNIT 001/2002-PRO e cancela e substitui a norma DNER-ES 293/97.

1 Objetivo

Esta Norma tem como objetivo estabelecer os procedimentos que devem ser seguidos para a construção de dispositivos de drenagem pluvial urbana, envolvendo galerias, bocas-de-lobo e poços de visita, destinados à coleta de águas superficiais e condução subterrânea para locais de descarga mais favorável.

2 Referências normativas

Os documentos relacionados neste item serviram de base à elaboração desta Norma e contêm disposições

Assinado por 2 pessoas: RAIMUNDO ANTONIO DE SOUZA CARVALHO e JOAB MACHADO
Para verificar a validade das assinaturas, acesse <https://campinagrande.fidoc.com.br/verificacao/9CD0-C027-FE36-547F> e informe o código 9CD0-C027-FE36-547F

921332

112



que, ao serem citados no texto, se tornam parte integrante desta Norma. As edições apresentadas são as que estavam em vigor na data desta publicação, recomendando-se que sempre sejam consideradas as edições mais recentes, se houver.

- a) ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *NBR 5739*: concreto – ensaio de compressão de corpos-de-prova cilíndricos: método de ensaio. Rio de Janeiro, 1994.
- b) _____. *NBR 9793*: tubo de concreto simples de seção circular para águas pluviais: especificação. Rio de Janeiro, 1987.
- c) _____. *NBR 9794*: tubos de concreto armado de seção circular para águas pluviais: especificação. Rio de Janeiro, 1987.
- d) _____. *NBR 9795*: tubo de concreto armado – determinação da resistência à compressão diametral: método de ensaio. Rio de Janeiro, 1987.
- e) _____. *NBR 9596*: tubo de concreto – verificação da permeabilidade: método de ensaio. Rio de Janeiro, 1996.
- f) _____. *NBR 12654*: controle tecnológico de materiais componentes do concreto: procedimento. Rio de Janeiro, 1992.
- g) _____. *NBR 12655*: concreto - preparo, controle e recebimento: procedimento. Rio de Janeiro, 1996.
- h) _____. *NBR NM 67*: concreto – determinação da consistência pelo abatimento do tronco de cone. Rio de Janeiro, 1998.
- i) _____. *NBR NM 68*: concreto – determinação da consistência pelo espalhamento na mesa de Graff. Rio de Janeiro, 1998.
- j) DEPARTAMENTO NACIONAL DE ESTRADAS DE RODAGEM. *DNER-ES 330*: obras-de-arte especiais – concretos e argamassas. Rio de Janeiro: IPR, 1997.
- k) _____. *DNER-ISA 07*: impactos da fase de obras rodoviárias – causas / mitigação / eliminação. In: _____. *Corpo normativo ambiental para empreendimentos rodoviários*. Rio de Janeiro, 1996.
- l) _____. ENEMAX. *Álbum de projetos – tipo de dispositivos de drenagem*. Rio de Janeiro, 1988.
- m) DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRA-ESTRUTURA DE TRANSPORTES. *DNIT 011/2004-PRO*: gestão da qualidade em obras rodoviárias. Rio de Janeiro: IPR, 2004.
- n) _____. *DNIT 023/2004-ES*: drenagem – bueiros tubulares de concreto. Rio de Janeiro: IPR, 2004.
- o) _____. *DNIT 025/2004-ES*: drenagem - bueiros celulares de concreto. Rio de Janeiro: IPR, 2004.

3 Definições

3.1 Galerias

Dispositivos destinados à condução dos deflúvios que se desenvolvem na plataforma rodoviária para os coletores de drenagem, através de canalizações subterrâneas, integrando o sistema de drenagem da rodovia ao sistema urbano, de modo a permitir a livre circulação de veículos.

3.2 Bocas-de-lobo

Dispositivos de captação, localizados junto aos bordos dos acostamentos ou meios-fios da malha viária urbana que, através de ramais, transferem os deflúvios para as galerias ou outros coletores. Por se situarem em área urbana, por razões de segurança, são capeados por grelhas metálicas ou de concreto.

3.3 Poços de visita

Caixas intermediárias que se localizam ao longo da rede para permitir modificações de alinhamento, dimensões, declividade ou alterações de quedas.



4 Condições gerais

Os dispositivos abrangidos por esta Especificação serão executados de acordo com as indicações do projeto. Na ausência de projetos específicos deverão ser utilizados os dispositivos padronizados pelo DNER que constam do Álbum de projetos—tipo de dispositivos de drenagem, ressaltando-se ainda que, estando localizados no perímetro urbano, deverão satisfazer à padronização do sistema municipal.

5 Condições específicas

5.1 Materiais

5.1.1 Tubos de concreto

Os tubos de concreto deverão ser do tipo e dimensões indicadas no projeto e serão de encaixe tipo ponta e bolsa, devendo obedecer às exigências das normas NBR 9793/87 e NBR 9794/87.

5.1.2 Tubos metálicos

No caso da adoção de tubos de chapa metálica corrugada deverão ser obedecidas as exigências e prescrições próprias às canalizações e às recomendações dos fabricantes.

5.1.3 Material de rejuntamento

O material de rejuntamento a ser empregado será argamassa de cimento e areia, no traço de 1:4, em massa.

5.1.4 Material para construção de bocas-de-lobo, caixas de visita e saídas

Os materiais a serem empregados na construção das caixas, berços, bocas e demais dispositivos de captação e transferências de deflúvios deverão atender às prescrições e exigências previstas pelas normas da ABNT e do DNIT.

5.2 Equipamentos

Os equipamentos necessários à execução dos serviços serão adequados aos locais de instalação das obras referidas, atendendo ao que dispõem as prescrições

específicas para os serviços similares. Recomenda-se, no mínimo, os seguintes equipamentos:

- a) Caminhão basculante;
- b) Caminhão de carroceria fixa;
- c) Betoneira ou caminhão betoneira;
- d) Motoniveladora;
- e) Pá carregadeira;
- f) Rolo compactador metálico;
- g) Retroescavadeira ou valetadeira;
- h) Guincho ou caminhão com grua ou "Munck";
- i) Serra elétrica para fôrmas;
- j) Vibradores de placa ou de imersão.

NOTA: Todo equipamento a ser utilizado deverá ser vistoriado, antes do início da execução do serviço de modo a garantir as condições apropriadas de operação, sem o que não será autorizada a sua utilização.

5.3 Execução

5.3.1 Galerias

Em geral, os coletores urbanos são constituídos por galerias com tubos de concreto, exigindo para a sua execução o atendimento à norma DNIT 023/2004-ES. Os tubos deverão satisfazer às especificações da NBR 9794/87. No caso de galerias celulares, em geral de forma retangular, serão atendidas as prescrições da norma DNIT 025/2004-ES. As escavações deverão ser executadas de acordo com as cotas e alinhamentos indicados no projeto e com a largura superando o diâmetro da canalização, no mínimo, em 60cm. O fundo das cavas deverá ser compactado mecanicamente até atingir a resistência prevista no projeto. Nas áreas tráfegáveis a tubulação será assente em berço de concreto. O assentamento dos tubos poderá ser feito sobre berço de concreto ciclópico com 30% de pedra-de-mão, lançado sobre o terreno natural, quando este apresentar condições de resistência característica adequadas, adotando-se o ($f_{ck, min}$), aos 28 dias de 15MPa. No caso de execução de bases em concreto armado, ou berços de concreto simples, deverá ser adotado concreto com resistência à compressão

Assinado por 2 pessoas: RAIMUNDO ANTONIO DE SOUZA CARVALHO e JOAB MACHADO
Para verificar a validade das assinaturas, acesse <https://campinagrande.1doc.com.br/verificacao/9CD0-C027-FE36-547F>

01334

114



mínima ($f_{ck, min}$), aos 28 dias, de 15MPa. Quando o material local for de baixa resistência deverá ser prevista sua substituição ou a execução de camada de reforço com colocação de pedra-de-mão ou rachão. As juntas dos tubos serão preenchidas com argamassa de cimento e areia em traço 1:3, em massa, cuidando-se de remover toda a argamassa excedente no interior da tubulação. Os tubos terão suas bolsas assentadas no lado de montante para captar os deflúvios no sentido descendente das águas. O assentamento dos tubos deverá obedecer às cotas e ao alinhamento indicados no projeto. O reaterro somente será autorizado depois de fixadas as tubulações e deverá ser feito, de preferência, com o material da própria escavação, desde que este seja de boa qualidade, em camadas com espessura máxima de 15cm, sendo compactado com equipamento manual até uma altura de 60cm acima da geratriz superior da tubulação. Somente após esta altura será permitida a compactação mecânica, que deverá ser cuidadosa de modo a não danificar a canalização.

5.3.2 Bocas-de-lobo

As bocas-de-lobo, as caixas de visita e as saídas deverão obedecer às indicações do projeto. As escavações deverão ser feitas de modo a permitir a instalação dos dispositivos previstos, adotando-se uma sobrelargura conveniente nas cavas de assentamento. Concluída a escavação e preparada a superfície do fundo será feita a compactação para fundação da boca-de-lobo. As bocas-de-lobo serão assentes sobre base de concreto dosado para a resistência característica à compressão mínima ($f_{ck, min}$), aos 28 dias, de 15 MPa. As paredes serão executadas com alvenaria de tijolo maciço recozido ou bloco de concreto, assentes com argamassa de cimento-areia no traço 1:3, em massa, sendo internamente revestidas com a mesma argamassa; desempenada e alisada a colher. A parte superior da alvenaria será fechada com uma cinta de concreto simples, dosado para uma resistência característica à compressão ($f_{ck, min}$), aos 28 dias, de 15MPa, sobre a qual será fixado o quadro para assentamento da grelha. A grelha poderá ser de ferro fundido ou de concreto armado e deverá ter as dimensões e formas fixadas no projeto. Sendo a grelha de concreto armado este deverá ser dosado para

resistência característica à compressão mínima ($f_{ck, min}$), aos 28 dias, de 22 MPa.

5.3.3 Poços de visita

Os poços de visita deverão ser constituídos de duas partes componentes: a câmara de trabalho, na parte inferior e a chaminé que dá acesso à superfície na parte superior. Os poços de visita serão executados com as dimensões e características fixadas pelos projetos específicos ou de acordo com o Álbum de projetos-tipo de dispositivos de drenagem do DNER. Os poços serão assentes sobre a superfície resultante da escavação regularizada e compactada, executando-se o lastro com concreto magro dosado para resistência característica à compressão mínima ($f_{ck, min}$), aos 28 dias, de 11MPa. Após a execução do lastro, serão instaladas as fôrmas das paredes da câmara de trabalho e os tubos convergentes ao poço. Em seguida procede-se à colocação das armaduras e à concretagem do fundo da caixa, com a conseqüente vibração, utilizando concreto com resistência característica à compressão mínima ($f_{ck, min}$), aos 28 dias, de 15Mpa. Concluída a concretagem das paredes, será feita a desmoldagem, seguindo-se a colocação da laje pré-moldada de cobertura da caixa, executada com concreto dosado para resistência característica à compressão mínima ($f_{ck, min}$), aos 28 dias, de 22MPa, sendo esta provida de abertura circular com a dimensão da chaminé. A laje de cobertura do poço poderá ser moldada "in loco" executando-se o cimbramento e o painel de fôrmas, posteriormente retirados pela chaminé. Sobre a laje será instalada a chaminé de alvenaria com tijolos maciços recozidos, rejuntados e revestidos internamente com argamassa de cimento e areia no traço 1:3, em massa. Alternativamente, a chaminé poderá ser executada com anéis de concreto armado, de acordo com os procedimentos fixados na norma NBR 9794/87. Internamente será fixada na chaminé a escada de marinho, para acesso à câmara de trabalho, com degraus feitos de aço CA-25 de 16 mm de diâmetro, chumbados à alvenaria, distantes um do outro no máximo 30cm. Na parte superior da chaminé será executada cinta de concreto, onde será colocada a laje de redução, pré-moldada, ajustada para recebimento do caixilho do tampão de ferro fundido. A instalação do poço de visita será concluída com a colocação do tampão especificado.



6 Manejo ambiental

Durante a construção dos dispositivos de drenagem deverão ser preservadas as condições ambientais, exigindo-se, entre outros, os seguintes procedimentos:

- a) Todo o material excedente de escavação ou sobras deverá ser removido das proximidades dos dispositivos.
- b) O material excedente removido será transportado para local pré-definido em conjunto com a Fiscalização cuidando-se ainda para que este material não seja conduzido para os cursos d'água, de modo a não causar assoreamento.
- c) Nos pontos de deságüe dos dispositivos deverão ser executadas obras de proteção de modo a não promover a erosão das vertentes ou assoreamento de cursos d'água.
- d) Durante o desenvolvimento das obras deverá ser evitado o tráfego desnecessário de equipamentos ou veículos por terrenos naturais de modo a evitar a sua desfiguração.
- e) Durante o desenrolar das obras deverá ser evitado o tráfego desnecessário de equipamentos ou veículos por terrenos naturais, de modo a evitar a sua desfiguração.
- f) Além destas, deverão ser atendidas, no que couber, as recomendações da DNER-ISA 07- Instrução de Serviço Ambiental, referentes à captação, condução e despejo das águas superficiais ou sub-superficiais.

7 Inspeção

7.1 Controle dos insumos

O controle tecnológico do concreto empregado será realizado de acordo com as normas NBR 12654/92, NBR 12655/96 e DNER-ES 330/97. Deverá ser estabelecido, previamente, o plano de retirada dos corpos-de-prova de concreto e das amostras de aço, cimento, agregados e demais materiais, de forma a satisfazer às especificações respectivas. Os tubos de concreto serão controlados através dos ensaios

preconizados nas normas NBR 9793/87 e NBR 9794/87. Para cada partida de tubos não rejeitados na inspeção, serão formados lotes para amostragem, correspondentes cada lote a grupo de 100 a 200 unidades. De cada lote serão retirados quatro tubos a serem ensaiados. Dois tubos serão submetidos a ensaio de permeabilidade de acordo com a norma NBR 9796/96. Dois tubos serão ensaiados à compressão diametral de acordo com a norma NBR 9795/87, sendo estes mesmos tubos submetidos ao ensaio de absorção de acordo com a norma NBR 9794/87. O ensaio de consistência do concreto será feito de acordo com as normas NBR NM 67/98 e NBR NM 68/98, sempre que ocorrer alteração no teor de umidade dos agregados na execução da primeira amassada do dia, após o reinício dos trabalhos desde que tenha ocorrido interrupção por mais de duas horas e cada vez que forem moldados corpos-de-prova.

7.2 Controle da produção (execução)

O controle qualitativo dos dispositivos será feito de forma visual avaliando-se as características de acabamento das obras executadas, acrescentando-se outros processos de controle, para garantir que não ocorra prejuízo à operação hidráulica da canalização. Da mesma forma, será feito o acompanhamento das camadas de embasamento dos dispositivos, acabamento das obras e enchimento das valas. O concreto ciclópico, quando utilizado, deverá ser submetido ao controle fixado pelos procedimentos da norma DNER-ES 330/97.

7.3 Verificação do produto

O controle geométrico da execução das obras será feito através de levantamentos topográficos, auxiliados por gabaritos para execução das canalizações e acessórios. Os elementos geométricos característicos serão estabelecidos em Notas de Serviço com as quais será feito o acompanhamento. As dimensões das seções transversais avaliadas não devem diferir das indicadas no projeto de mais de 1%, em pontos isolados.

Todas as medidas de espessuras efetuadas devem situar-se no intervalo de $\pm 10\%$ em relação à espessura de projeto.



7.4 Condições de conformidade e não-conformidade

Todos os ensaios de controle e verificações dos insumos, da produção e do produto serão realizados de acordo com o Plano da Qualidade, devendo atender às condições gerais e específicas dos itens 4 e 5 desta Norma, respectivamente.

Será controlado o valor característico da resistência à compressão do concreto aos 28 dias, adotando-se as seguintes condições:

$f_{ck, est} < f_{ck}$ – não-conformidade;

$f_{ck, est} \geq f_{ck}$ – conformidade.

Onde:

$f_{ck, est}$ = valor estimado da resistência característica do concreto à compressão.

f_{ck} = valor da resistência característica do concreto à compressão.

Os resultados do controle estatístico serão analisados e registrados em relatórios periódicos de

acompanhamento de acordo com a norma DNIT 011/2004-PRO, a qual estabelece os procedimentos para o tratamento das não-conformidades dos insumos, da produção e do produto.

8 Critérios de medição

Os serviços conformes serão medidos de acordo com os seguintes critérios:

- a) Os dispositivos de drenagem pluvial serão medidos de acordo com os critérios definidos nas especificações respectivas, incluindo fornecimento e colocação de materiais, mão-de-obra e encargos, equipamentos, ferramentas e eventuais necessários à sua execução.
- b) Deverão ser medidas as escavações necessárias à implantação destes dispositivos, pela determinação do volume de material escavado, classificando-se o tipo de material, expresso em metros cúbicos.

_____ / Índice Geral



Índice Geral

Abstract	.....	1	Manejo ambiental	6.....	5
Condições de conformidade e não-conformidade	7.4.....	6	Materiais	5.1.....	3
Bocas-de-lobo	3.2;5.3.2.....	2;4	Material para construção de bocas-de-lobo, caixas de visita e saídas	5.1.4.....	3
Condições específicas	5.....	3	Material de rejuntamento	5.1.3.....	3
Condições gerais	4.....	3	Objetivo	1.....	1
Controle da produção (execução)	7.2.....	5	Poços de visita	3.3;5.3.3.....	2;4
Controle dos insumos	7.1.....	5	Prefácio	.....	1
Crítérios de medição	8.....	6	Referências normativas	2.....	1
Definições	3.....	2	Resumo	.....	1
Equipamentos	5.2.....	3	Sumário	.....	1
Execução	5.3.....	3	Tubos de concreto	5.1.1.....	3
Galerias	3.1;5.3.....	2;3	Tubos metálicos	5.1.2.....	3
Índice geral	.....	7	Verificação do produto	7.3.....	5
Inspeção	7.....	5			



DNIT

MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES

DEPARTAMENTO NACIONAL DE
INFRA-ESTRUTURA DE
TRANSPORTESDIRETORIA DE PLANEJAMENTO E
PESQUISAINSTITUTO DE PESQUISAS
RODOVIÁRIASRodovia Presidente Dutra, km 163
Centro Rodoviário – Vigário Geral
Rio de Janeiro – RJ – CEP 21240-000
Tel/fax: (21) 3371-5888**NORMA DNIT 023/2006 - ES****Drenagem – Bueiros tubulares de concreto -
Especificação de serviço****Autor:** Diretoria de Planejamento e Pesquisa / IPR**Processo:** 50.607.006.263/2005-94**Origem:** Revisão da norma DNIT 023/2004-ES**Aprovação pela Diretoria Colegiada do DNIT na reunião de 15/08/2006.***Direitos autorais exclusivos do DNIT, sendo permitida reprodução parcial ou total, desde que citada a fonte (DNIT), mantido o texto original e não acrescentado nenhum tipo de propaganda comercial.***Palavras-chave:**

Drenagem, bueiros tubulares, concreto

**Nº total de
páginas**

08

Resumo

Este documento define a sistemática recomendada para a construção de bueiros tubulares de concreto em rodovias. São também apresentados os requisitos concernentes a materiais, equipamentos, execução, manejo ambiental, controle da qualidade, condições de conformidade e não-conformidade e os critérios de medição dos serviços.

Abstract

This document presents procedures for the construction of tubular concrete culverts, for water flow and conduction. It includes the requirements for the materials, the equipment, the execution, the environmental management, the quality control, the conditions for conformity and non-conformity and the criteria for the measurement of the performed jobs.

Sumário

Prefácio.....	1
1 Objetivo	1
2 Referências normativas.....	2
3 Definições	2
4 Símbolos e abreviaturas.....	3
5 Condições gerais.....	3

6 Condições específicas.....	3
7 Manejo ambiental	5
8 Inspeção.....	6
9 Critérios de medição.....	7
Índice geral.....	8

Prefácio

Esta Norma foi preparada pela Diretoria de Planejamento e Pesquisa, para servir como documento base, visando estabelecer a sistemática a ser empregada para a execução dos serviços de construção de bueiros tubulares de concreto. Está baseada na norma DNIT 001/2002-PRO e cancela e substitui a norma DNIT 023/2004-ES.

1 Objetivo

Esta norma tem como objetivo estabelecer o tratamento adequado à execução de bueiros tubulares de concreto para canalizar cursos d'água perenes ou intermitentes de modo a permitir a transposição de talvegues que escoam de um lado para outro da rodovia.



119

Assinado por 2 pessoas: RAIMUNDO ANTONIO DE SOUZA CARVALHO e JOAB MACHADO
Para verificar a validade das assinaturas, acesse <https://campinagrande.1doc.com.br/verificacao/9CD0-C027-FE36-547F> e informe o código 9CD0-C027-FE36-547F

2 Referências normativas

Os documentos relacionados neste item serviram de base à elaboração desta Norma e contêm disposições que, ao serem citados no texto, se tornam parte integrante desta Norma. As edições apresentadas são as que estavam em vigor na data desta publicação, recomendando-se que sempre sejam consideradas as edições mais recentes, se houver.

- a) ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *NBR 6118*: projeto de estruturas de concreto: procedimento. Rio de Janeiro, 2003
- b) _____. *NBR 7187*: projeto de pontes de concreto armado e de concreto protendido: procedimento. Rio de Janeiro, 2003.
- c) _____. *NBR 8890*: tubo de concreto, de seção circular, para águas pluviais e esgotos sanitários: requisitos e método de ensaio. Rio de Janeiro, 2003.
- d) _____. *NBR 12654*: controle tecnológico de materiais componentes do concreto: procedimento. Rio de Janeiro, 1992.
- e) _____. *NBR 12655*: concreto - preparo, controle e recebimento: procedimento. Rio de Janeiro, 1996.
- f) _____. *NBR NM 67*: concreto - determinação da consistência pelo abatimento do tronco de cone. Rio de Janeiro, 1998.
- g) _____. *NBR NM 68*: concreto - determinação da consistência pelo espalhamento na mesa de Graff. Rio de Janeiro, 1998.
- h) DEPARTAMENTO NACIONAL DE ESTRADAS DE RODAGEM. *DNER-ES 330*: obras-de-arte especiais - concretos e argamassas: especificação de serviço. Rio de Janeiro: IPR, 1997.

- i) _____. *DNER-ISA 07*: impactos da fase de obras rodoviárias - causas/ mitigação/ eliminação. In: _____. *Corpo normativo ambiental para empreendimentos rodoviários*. Rio de Janeiro, 1996.
- j) _____. *ENEMAX. Álbum de projetos-tipo de dispositivos de drenagem*. 2. ed. Rio de Janeiro, 2006.
- k) DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRA-ESTRUTURA DE TRANSPORTES. *DNIT 011/2004 - PRO*: gestão da qualidade em obras rodoviárias: procedimento. Rio de Janeiro: IPR, 2004.
- l) _____. *DNIT 024/2004-ES*: drenagem - bueiros metálicos sem interrupção do tráfego: especificação de serviço. Rio de Janeiro: IPR, 2004.
- m) _____. *DNIT 025/2004-ES*: drenagem - bueiros celulares de concreto: especificação de serviço. Rio de Janeiro: IPR, 2004.

3 Definições

3.1 Bueiros de grota

Obras-de-arte correntes que se instalam no fundo dos talwegues. No caso de obras mais significativas correspondem a cursos d'água permanentes e, conseqüentemente, obras de maior porte. Por se instalarem no fundo das grotas, estas obras deverão dispor de bocas e alas.

3.2 Bueiros de greide

Obras de transposição de talwegues naturais ou ravinas que são interceptadas pela rodovia e que por condições altimétricas, necessitam dispositivos especiais de captação e deságüe, em geral caixas coletoras e saídas d'água.



4 Símbolos e abreviaturas**4.1 PVC - Cloreto de polivinila****4.2 PEAD - Polietileno de alta densidade****5 Condições gerais**

Os bueiros tubulares de concreto deverão ser locados de acordo com os elementos especificados no projeto.

Para melhor orientação das profundidades e declividade da canalização recomenda-se a utilização de gabaritos para execução dos berços e assentamento através de cruzetas.

Os bueiros deverão dispor de seção de escoamento seguro dos deflúvios, o que representa atender às descargas de projeto calculadas para períodos de recorrência preestabelecidos.

Para o escoamento seguro e satisfatório o dimensionamento hidráulico deverá considerar o desempenho do bueiro com velocidade de escoamento adequada, cuidando ainda, evitar a ocorrência de velocidades erosivas, tanto no corpo estradal, como na própria tubulação e dispositivos acessórios.

No caso de obras próximas à plataforma de terraplenagem, a fim de diminuir os riscos de degradação precoce do pavimento e, principalmente, favorecer a segurança do tráfego, os bueiros deverão ser construídos de modo a impedir, também, a formação de película de água na superfície das pistas, favorecendo a ocorrência de acidentes.

Os dispositivos abrangidos por esta Especificação serão executados de acordo com as indicações do projeto e especificações particulares. Na ausência de projetos específicos deverão ser utilizados os dispositivos padronizados pelo DNER que constam do Álbum de projetos-tipo de dispositivos de drenagem, ressaltando-se ainda que, estando localizados no perímetro urbano, deverão satisfazer à padronização do sistema municipal.

6 Condições específicas**6.1 Materiais****6.1.1 Tubos de concreto**

Os tubos de concreto para bueiros de grotas e greide deverão ser do tipo e dimensões indicadas no projeto e ter encaixe tipo ponta e bolsa, obedecendo às exigências da ABNT NBR 8890/03, tanto para os tubos de concreto armado quanto para os tubos de concreto simples.

Particular importância será dada à qualificação da tubulação, com relação à resistência quanto à compressão diametral, adotando-se tubos e tipos de berço e reaterro das valas como o recomendado.

O concreto usado para a fabricação dos tubos será confeccionado de acordo com as normas NBR 6118/03, NBR 12655/96, NBR 7187/03 e DNER-ES 330/97 e dosado experimentalmente para a resistência à compressão ($f_{ck_{min}}$) aos 28 dias de 15 MPa.

6.1.2 Tubos de PVC

Em condições excepcionais, atendendo às especificações de projeto, poderão ser adotados tubos de outros materiais como tubos de PVC ou PAD para cuja execução deverão ser obedecidas as prescrições normativas de outros países ou instrução dos fabricantes.

6.1.3 Tubos metálicos

No caso da adoção de tubos de chapa metálica corrugada deverão ser obedecidas as exigências e prescrições próprias às canalizações e às recomendações dos fabricantes.

6.2 Material de rejuntamento

O rejuntamento da tubulação dos bueiros será feito de acordo com o estabelecido nos projetos específicos e na falta de outra indicação deverá atender ao traço mínimo de 1:4, em massa, executado e aplicado de acordo com o que dispõe a DNER-ES 330/97.

O rejuntamento será feito de modo a atingir toda a circunferência da tubulação a fim de garantir a sua estanqueidade.



6.3 Material para construção de calçadas, berços, bocas, alas e demais dispositivos

Os materiais a serem empregados na construção das caixas, berços, bocas e demais dispositivos de captação e transferências de deflúvios deverão atender às recomendações de projeto e satisfazer às indicações e exigências previstas pelas normas da ABNT e do DNIT.

Os materiais a serem empregados poderão ser: concreto ciclópico, concreto simples, concreto armado ou alvenaria e deverão atender às indicações do projeto.

Para as bocas, alas, testas e berços o concreto deverá ser preparado como estabelecido pelas DNER-ES 330/97, NBR 6118/03, NBR 7187/03 e NBR 12655/96 de forma a atender a resistência à compressão ($f_{ck_{min}}$) aos 28 dias de 15 MPa.

6.4 Equipamentos

Os equipamentos necessários à execução dos serviços serão adequados aos locais de instalação das obras referidas, atendendo ao que dispõem as prescrições específicas para os serviços similares.

Recomendam-se, no mínimo, os seguintes equipamentos:

- a) caminhão basculante;
- b) caminhão de carroceria fixa;
- c) betoneira ou caminhão betoneira;
- d) motoniveladora;
- e) pá carregadeira;
- f) rolo compactador metálico;
- g) retroescavadeira ou valetadeira;
- h) guincho ou caminhão com grua ou "Munck";
- i) serra elétrica para fôrmas;
- j) vibradores de placa ou de imersão.

NOTA: Todo equipamento a ser utilizado deverá ser vistoriado, antes do início da execução do serviço de modo a garantir as condições

apropriadas de operação, sem o que não ser autorizada a sua utilização.

6.5 Execução

6.5.1 Execução de bueiros de grota

Para execução de bueiros tubulares de concreto instalados no fundo de grotas deverão ser atendidas as etapas executivas seguintes:

Locação da obra atendendo às Notas de Serviço para implantação de obras-de-arte correntes de acordo com o projeto executivo de cada obra.

A locação será feita por instrumentação topográfica após desmatamento e regularização do fundo do talvegue.

Precedendo a locação recomenda-se no caso de deslocamento do eixo do bueiro do leito natural executar o preenchimento da vala com pedra de mão ou "rachão" para proporcionar o fluxo das águas de infiltração ou remanescentes da canalização do talvegue.

Após a regularização do fundo da grota, antes da concretagem do berço, locar a obra com a instalação de régua e gabaritos, que permitirão materializar no local, as indicações de alinhamento, profundidade e declividade do bueiro.

O espaçamento máximo entre régua será de 5m, permissíveis pequenos ajustamentos das obras, definidas pelas Notas de Serviço, garantindo adequação ao terreno.

A declividade longitudinal do bueiro deverá ser contínua e somente em condições excepcionais permitir descontinuidades no perfil dos bueiros.

No caso de interrupção da sarjeta ou da canalização coletora, junto ao acesso, instalar dispositivo de transferência para o bueiro, como: caixa coletora, caixa de passagem ou outro indicado.

A escavação das cavas será feita em profundidade que comporte a execução do berço, adequada ao bueiro selecionado, por processo mecânico ou manual.

A largura da cava deverá ser superior à do berço em pelo menos 30cm para cada lado, de modo a garantir a implantação de fôrmas nas dimensões exigidas.

Assinado por 2 pessoas: RAIMUNDO ANTONIO DE SOUZA CARVALHO e JOAB MACHADO
Para verificar a validade das assinaturas, acesse <https://campinagrande.1doc.com.br/verificacao/9CD0-C027-FE36-547F> e informe o código 9CD0-C027-FE36-547F



Havendo necessidade de aterro para alcançar a cota de assentamento, o lançamento, sem queda, do material será feito em camadas, com espessura máxima de 15cm.

Deve ser exigida a compactação mecânica por compactadores manuais, placa vibratória ou compactador de impacto, para garantir o grau de compactação satisfatório e a uniformidade de apoio para a execução do berço.

Após atingir o grau de compactação adequado, instalar formas laterais para o berço de concreto e executar a porção inferior do berço com concreto de resistência ($f_{ck_{min}} \geq 15$ MPa), com a espessura de 10cm.

Somente após a concretagem, acabamento e cura do berço serão feitos a colocação, assentamento e rejuntamento dos tubos, com argamassa cimento-areia, traço 1:4, em massa.

A complementação do berço compreende o envolvimento do tubo com o mesmo tipo de concreto, obedecendo à geometria prevista no projeto-tipo e posterior reaterro com recobrimento mínimo de 1,5 vezes o diâmetro da tubulação, acima da geratriz superior da canalização.

6.5.2 Execução de bueiros de greide com tubos de concreto

Para a execução de bueiros de greide com tubos de concreto deverá ser adotada a seguinte sistemática:

Interrupção da sarjeta ou da canalização coletora junto ao acesso do bueiro e execução do dispositivo de transferência para o bueiro, como: caixa coletora, caixa de passagem ou outro indicado.

Escavação em profundidade que comporte o bueiro selecionado, garantindo inclusive o recobrimento da canalização.

Compactação do berço do bueiro de forma a garantir a estabilidade da fundação e a declividade longitudinal indicada.

Execução da porção inferior do berço com concreto de resistência ($f_{ck_{min}} \geq 15$ MPa), com a espessura de 10cm.

Colocação, assentamento e rejuntamento dos tubos, com argamassa cimento-areia, traço 1:4, em massa.

Complementação do envolvimento do tubo com o mesmo tipo de concreto, obedecendo a geometria prevista no projeto e posterior reaterro com recobrimento mínimo de 1,5 vezes o diâmetro da tubulação acima da geratriz superior da canalização.

6.5.3 Execução de bueiros com tubos metálicos

Para a execução de bueiros metálicos serão adotados procedimentos semelhantes aos recomendados, não aplicados no que diz respeito a rejuntamento, quando serão adotadas as recomendações dos fabricantes, atendidas às prescrições da DNIT 024/2004 - ES.

7 Manejo ambiental

Durante a construção das obras deverão ser preservadas as condições ambientais exigindo-se, entre outros os seguintes procedimentos:

- a) todo o material excedente de escavação ou sobras deverá ser removido das proximidades dos dispositivos, evitando provocar o seu entupimento;
- b) o material excedente removido será transportado para local pré-definido em conjunto com a Fiscalização cuidando-se ainda para que este material não seja conduzido para os cursos d'água, de modo a não causar assoreamento;
- c) nos pontos de deságüe dos dispositivos deverão ser executadas obras de proteção, para impedir a erosão das vertentes ou assoreamento de cursos d'água;
- d) durante o desenrolar das obras deverá ser evitado o tráfego desnecessário de equipamentos ou veículos por terrenos naturais, de modo a evitar a sua desfiguração;
- e) caberá à Fiscalização definir, caso não previsto em projeto, ou alterar no projeto, o tipo de revestimento a adotar nos dispositivos implantados, em função das condições locais;



- f) além destas, deverão ser atendidas, no que couber, as recomendações da DNER-ISA 07- Instrução de Serviço Ambiental, referentes à captação, condução e despejo das águas superficiais ou sub-superficiais.

8 Inspeção

8.1 Controle dos insumos

O controle tecnológico do concreto empregado será realizado de acordo com as normas NBR 12654/92, NBR 12655/96 e DNER-ES 330/97.

Deverá ser estabelecido, previamente, o plano de retirada dos corpos-de-prova de concreto e das amostras de aço, cimento, agregados e demais materiais, de forma a satisfazer às especificações respectivas.

Os tubos de concreto serão controlados através dos ensaios preconizados na norma NBR 8890/03.

Para cada partida de tubos não rejeitados na inspeção, serão formados lotes para amostragem, correspondendo cada lote a grupo de 100 a 200 unidades.

De cada lote serão retirados quatro tubos a serem ensaiados. Dois tubos serão submetidos a ensaio de permeabilidade de acordo com a norma NBR 8890/03.

Dois tubos serão ensaiados à compressão diametral e submetidos ao ensaio de absorção de acordo com a norma NBR 8890/03.

O ensaio de consistência do concreto será feito de acordo com as normas NBR NM 67/98 e NBR NM 68/98, sempre que ocorrer alteração no teor de umidade dos agregados na execução da primeira amassada do dia, após o reinício dos trabalhos desde que tenha ocorrido interrupção por mais de duas horas e cada vez que forem moldados corpos-de-prova e na troca de operadores.

8.2 Controle da produção (execução)

O controle qualitativo dos dispositivos será feito de forma visual avaliando-se as características de acabamento das obras executadas, acrescentando-se

outros processos de controle, para garantir que não ocorra prejuízo à operação hidráulica da canalização.

Da mesma forma, será feito o acompanhamento das camadas de embasamento dos dispositivos, acabamento das obras e enchimento das valas.

O concreto ciclópico, quando utilizado, deverá ser submetido ao controle fixado pelos procedimentos da norma DNER-ES 330/97.

8.3 Verificação do produto

O controle geométrico da execução das obras será feito através de levantamentos topográficos, auxiliados por gabaritos para execução das canalizações e acessórios.

Os elementos geométricos característicos serão estabelecidos em Notas de Serviço com as quais será feito o acompanhamento.

As dimensões das seções transversais avaliadas não devem diferir das indicadas no projeto de mais de 1%, em pontos isolados.

Todas as medidas de espessuras efetuadas devem situar-se no intervalo de $\pm 10\%$ em relação à espessura de projeto.

8.4 Condições de conformidade e não-conformidade

Todos os ensaios de controle e verificações dos insumos, da produção e do produto serão realizados de acordo com o Plano da Qualidade, devendo atender às condições gerais e específicas dos itens 5e 6 esta Norma, respectivamente.

Será controlado o valor característico da resistência à compressão do concreto aos 28 dias, adotando-se as seguintes condições:

$f_{ck, est} < f_{ck}$ – não-conformidade;

$f_{ck, est} \geq f_{ck}$ – conformidade.

Onde:

$f_{ck, est}$ = valor estimado da resistência característica do concreto à compressão.

f_{ck} = valor da resistência característica do concreto à compressão.



Os resultados do controle estatístico serão analisados e registrados em relatórios periódicos de acompanhamento de acordo com a norma DNIT 011/2004-PRO, a qual estabelece os procedimentos para o tratamento das não-conformidades dos insumos, da produção e do produto.

9 Critérios de medição

Os serviços conformes serão medidos de acordo com os seguintes critérios:

- a) o corpo do bueiro tubular de concreto será medido pelo seu comprimento, determinado em metros, acompanhando as declividades executadas, incluindo fornecimento e colocação de materiais, mão-de-obra e encargos, equipamentos, ferramentas e eventuais necessários à sua execução;
- b) as bocas dos bueiros serão medidas por unidade, incluindo fornecimento e colocação de materiais, mão-de-obra e encargos, equipamentos, ferramentas e eventuais necessários à sua execução;
- c) serão medidos os volumes e classificados os materiais referentes às escavações necessárias à execução do corpo do bueiro tubular de concreto;
- d) no caso de utilização de dispositivos pontuais acessórios, como caixas coletoras ou de passagem, as obras serão medidas por unidade, de acordo com as especificações respectivas;
- e) será medido o transporte dos tubos entre o canteiro e o local da obra.

_____ /Índice Geral

Assinado por 2 pessoas: RAIMUNDO ANTONIO DE SOUZA CARVALHO e JOAB MACHADO
Para verificar a validade das assinaturas, acesse <https://campinagrande.1doc.com.br/verificacao/9CD0-C027-FE36-547F> e informe o código 9CD0-C027-FE36-547F



125



Índice Geral

Abstract	.....	1	Inspeção	8.....	6
Bueiros de greide	3.2.....	2	Manejo ambiental	7.....	5
Bueiros de grotas	3.1.....	2	Materiais	6.1.....	3
Condições de conformidade e não-conformidade	8.4.....	6	Material de rejuntamento	6.2.....	3
Condições específicas	6.....	3	Material para construção de calçadas, berços, bocas, alas e demais dispositivos	6.3.....	4
Condições gerais	5.....	3	Objetivo	1.....	1
Controle da produção (execução)	8.2.....	6	PEAD	4.2.....	3
Controle dos insumos	8.1.....	6	Prefácio	.....	1
Crêterios de medição	9.....	7	PVC	4.1.....	3
Definições	3.....	2	Referências normativas	2.....	2
Equipamentos	6.4.....	4	Resumo	.....	1
Execução	6.5.....	4	Símbolos e abreviaturas	4.....	3
Execução de bueiros com tubos metálicos	6.5.3.....	5	Sumário	.....	1
Execução de bueiros de greide com tubos de concreto	6.5.2.....	5	Tubos de concreto	6.1.1.....	3
Execução de bueiros de grotas	6.5.1.....	4	Tubos de PVC	6.1.2.....	3
Índice geral	.....	8	Tubos metálicos	6.1.3.....	3
			Verificação do produto	8.3.....	6

Assinado por 2 pessoas: RAIMUNDO ANTONIO DE SOUZA CARVALHO e JOAB MACHADO
Para verificar a validade das assinaturas, acesse <https://campinagrande.1doc.com.br/verificacao/9CDD0-C027-FE36-547F> e informe o código 9CDD0-C027-FE36-547F



5. Mapas de Cubação das Vias

SEPLAN – Secretaria de Planejamento do Município



127



AV. TAVARES - LADO DIREITO (Execução etapa 1)

RELATÓRIO DE VOLUMES



Estaca	Área de Corte (m²)	Volume de Corte (m³)	Volume de Reuso (m³)	Área de Aterro (m²)	Volume de Aterro (m³)	Volume Acum. de Corte (m³)	Volume Acum. de Reuso (m³)	Volume Acum. de Aterro (m³)	Dif. de Volume Acum. (m³)
0+0.000	10.66	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+10.000	8.62	96.39	96.39	1.10	5.50	96.39	96.39	5.50	90.89
1+0.000	7.93	82.76	82.76	0.20	6.48	179.14	179.14	11.98	167.16
1+10.000	8.87	84.00	84.00	0.01	1.05	263.14	263.14	13.03	250.11
2+0.000	8.92	88.95	88.95	0.00	0.07	352.09	352.09	13.10	338.99
2+10.000	7.49	82.08	82.08	0.01	0.06	434.17	434.17	13.16	421.01
3+0.000	6.40	69.49	69.49	0.14	0.76	503.66	503.66	13.92	489.74
3+10.000	5.55	59.76	59.76	0.39	2.66	563.42	563.42	16.58	546.85
4+0.000	5.00	52.76	52.76	0.68	5.37	616.18	616.18	21.95	594.23
4+10.000	5.23	51.16	51.16	0.95	8.19	667.34	667.34	30.13	637.21
5+0.000	5.17	51.99	51.99	0.77	8.63	719.33	719.33	38.76	680.57
5+10.000	5.43	53.02	53.02	0.57	6.70	772.35	772.35	45.46	726.89
6+0.000	5.51	54.70	54.70	0.22	3.96	827.05	827.05	49.42	777.63
6+10.000	5.40	54.54	54.54	0.00	1.15	881.59	881.59	50.56	831.02
7+0.000	4.43	49.15	49.15	0.17	0.89	930.73	930.73	51.45	879.28
7+10.000	5.80	51.14	51.14	0.08	1.29	981.87	981.87	52.74	929.13
8+0.000	5.07	54.32	54.32	0.04	0.62	1036.20	1036.20	53.36	982.84
8+10.000	5.88	54.74	54.74	0.00	0.20	1090.94	1090.94	53.56	1037.38
9+0.000	5.12	55.02	55.02	0.14	0.73	1145.96	1145.96	54.29	1091.67
9+10.000	4.20	46.61	46.61	0.49	3.16	1192.57	1192.57	57.45	1135.12
10+0.000	3.96	40.79	40.79	0.00	2.46	1233.36	1233.36	59.91	1173.45
10+10.000	6.00	49.76	49.76	0.00	0.01	1283.12	1283.12	59.92	1223.20
11+0.000	6.83	64.11	64.11	0.00	0.00	1347.23	1347.23	59.93	1287.30
11+10.000	5.80	63.15	63.15	0.04	0.19	1410.38	1410.38	60.12	1350.26
11+16.614	1.20	23.16	23.16	1.24	4.21	1433.54	1433.54	64.32	1369.22
12+0.000	1.02	3.56	3.56	3.01	7.45	1437.10	1437.10	71.77	1365.33
12+10.000	1.87	13.66	13.66	3.77	35.36	1450.76	1450.76	107.13	1343.62
12+18.886	0.09	8.25	8.25	10.80	66.83	1459.00	1459.00	173.96	1285.04
13+0.000	0.00	0.05	0.05	12.29	12.86	1459.05	1459.05	186.82	1272.23
13+10.000	0.00	0.00	0.00	17.26	150.81	1459.05	1459.05	337.63	1121.42
14+0.000	0.00	0.00	0.00	17.09	175.14	1459.05	1459.05	512.78	946.28
14+1.157	0.00	0.00	0.00	16.96	19.69	1459.05	1459.05	532.47	926.58
14+10.000	0.00	0.00	0.00	17.14	150.78	1459.05	1459.05	683.25	775.80
15+0.000	0.00	0.00	0.00	17.29	172.16	1459.05	1459.05	855.41	603.65
15+10.000	0.00	0.00	0.00	19.84	185.65	1459.05	1459.05	1041.06	417.99
16+0.000	0.00	0.00	0.00	16.44	181.42	1459.05	1459.05	1222.48	236.57
16+10.000	0.00	0.00	0.00	8.44	124.41	1459.06	1459.06	1346.89	112.16
17+0.000	2.69	13.47	13.47	0.82	46.31	1472.53	1472.53	1393.20	79.33
17+10.000	9.85	62.72	62.72	0.18	5.01	1535.25	1535.25	1398.21	137.04
18+0.000	15.91	128.80	128.80	0.00	0.91	1664.05	1664.05	1399.12	264.92
18+10.000	21.05	184.79	184.79	0.00	0.00	1848.84	1848.84	1399.12	449.72
19+0.000	14.91	179.81	179.81	0.00	0.00	2028.65	2028.65	1399.12	629.52
19+10.000	15.61	152.62	152.62	0.00	0.00	2181.27	2181.27	1399.13	782.14
20+0.000	12.29	139.49	139.49	0.00	0.00	2320.76	2320.76	1399.13	921.62
20+10.000	7.93	101.05	101.05	0.00	0.00	2421.81	2421.81	1399.13	1022.68
21+0.000	3.66	57.91	57.91	0.00	0.02	2479.71	2479.71	1399.15	1080.56
21+10.000	2.23	29.45	29.45	0.43	2.17	2509.16	2509.16	1401.33	1107.83
22+0.000	3.38	28.07	28.07	0.09	2.62	2537.23	2537.23	1403.95	1133.28
22+10.000	2.53	29.55	29.55	0.79	4.41	2566.78	2566.78	1408.36	1158.42
23+0.000	0.00	12.65	12.65	8.50	46.42	2579.43	2579.43	1454.78	1124.65
23+10.000	0.00	0.00	0.00	7.85	81.72	2579.43	2579.43	1536.50	1042.93
24+0.000	0.00	0.00	0.00	5.31	65.77	2579.43	2579.43	1602.28	977.16
24+10.000	1.47	7.35	7.35	1.46	33.82	2586.78	2586.78	1636.09	950.69
25+0.000	3.42	24.47	24.47	0.22	8.40	2611.25	2611.25	1644.49	966.76
25+10.000	3.41	34.20	34.20	0.12	1.70	2645.44	2645.44	1646.19	999.25
26+0.000	4.24	38.25	38.25	0.00	0.58	2683.70	2683.70	1646.78	1036.92
26+9.601	3.05	34.96	34.96	0.21	1.01	2718.66	2718.66	1647.79	1070.87

Assinado por 2 pessoas: RAIMUNDO ANTONIO DE SOUZA CARVALHO e JOAB MACHADO
 Para verificar a validade das assinaturas, acesse <https://campinagrande.1doc.com.br/verificacao/9CD0-C027-FE38-547F> e informe o código 9CD0-C027-FE38-547F

SAD
 01248

128



AV. TAVARES - LADO DIREITO (Execução etapa 1)
RELATÓRIO DE VOLUMES



Estaca	Área de Corte (m²)	Volume de Corte (m³)	Volume de Reuso (m³)	Área de Aterro (m²)	Volume de Aterro (m³)	Volume Acum. de Corte (m³)	Volume Acum. de Reuso (m³)	Volume Acum. de Aterro (m³)	Dif. de Volume Acum. (m³)
26+10.000	2.98	1.20	1.20	0.26	0.09	2719.86	2719.86	1647.88	1071.98
27+0.000	2.61	27.97	27.97	1.08	6.67	2747.83	2747.83	1654.55	1093.28
27+10.000	3.85	32.31	32.31	1.52	12.99	2780.14	2780.14	1667.54	1112.60
28+0.000	3.92	38.84	38.84	1.44	14.80	2818.99	2818.99	1682.34	1136.65
28+10.000	3.72	38.19	38.19	1.82	16.30	2857.18	2857.18	1698.65	1158.53
29+0.000	3.48	35.97	35.97	1.82	18.20	2893.14	2893.14	1716.85	1176.29
29+10.000	2.16	28.20	28.20	0.49	11.55	2921.35	2921.35	1728.40	1192.95
30+0.000	9.46	58.10	58.10	0.00	2.45	2979.45	2979.45	1730.85	1248.60
30+10.000	5.83	76.44	76.44	1.13	5.65	3055.89	3055.89	1736.50	1319.38
31+0.000	3.57	47.03	47.03	2.27	16.98	3102.92	3102.92	1753.48	1349.44
31+10.000	0.54	20.60	20.60	4.69	34.78	3123.52	3123.52	1788.27	1335.25
32+0.000	0.00	2.72	2.72	12.87	87.83	3126.24	3126.24	1876.09	1250.15
32+10.000	0.00	0.00	0.00	25.62	192.48	3126.24	3126.24	2068.57	1057.68
33+0.000	0.00	0.00	0.00	37.92	317.70	3126.24	3126.24	2386.27	739.97
33+10.000	0.00	0.00	0.00	37.84	378.80	3126.24	3126.24	2765.07	361.18
34+0.000	0.00	0.00	0.00	19.15	284.95	3126.24	3126.24	3050.01	76.23
34+10.000	6.90	34.52	34.52	5.63	123.87	3160.76	3160.76	3173.88	-13.12
35+0.000	0.00	34.52	34.52	10.95	82.87	3195.28	3195.28	3256.75	-61.48
35+10.000	0.00	0.00	0.00	8.57	97.60	3195.28	3195.28	3354.35	-159.08
36+0.000	0.00	0.00	0.00	7.27	79.23	3195.28	3195.28	3433.58	-238.31
36+10.000	0.00	0.00	0.00	8.89	80.81	3195.28	3195.28	3514.39	-319.11
37+0.000	0.00	0.00	0.00	7.30	80.92	3195.28	3195.28	3595.31	-400.04
37+10.000	0.32	1.59	1.59	1.69	44.95	3196.87	3196.87	3640.26	-443.40
38+0.000	9.63	49.73	49.73	0.54	11.16	3246.60	3246.60	3651.42	-404.82
38+10.000	1.32	54.74	54.74	0.63	5.83	3301.34	3301.34	3657.25	-355.91
39+0.000	1.35	13.35	13.35	0.36	4.94	3314.69	3314.69	3662.19	-347.50
39+10.000	13.56	74.53	74.53	0.00	1.80	3389.22	3389.22	3664.00	-274.77
40+0.000	7.44	105.00	105.00	0.03	0.13	3494.22	3494.22	3664.13	-169.91
40+10.000	3.85	56.46	56.46	0.06	0.44	3550.67	3550.67	3664.56	-113.89
40+11.695	3.24	6.00	6.00	0.12	0.15	3556.68	3556.68	3664.71	-108.03
41+0.000	3.99	30.00	30.00	0.10	0.89	3586.68	3586.68	3665.60	-78.92
41+10.000	4.36	41.76	41.76	0.07	0.85	3628.44	3628.44	3666.46	-38.02
42+0.000	2.77	35.64	35.64	0.21	1.43	3664.08	3664.08	3667.89	-3.81
42+10.000	1.61	21.89	21.89	0.32	2.65	3685.97	3685.97	3670.54	15.43
43+0.000	1.49	15.49	15.49	0.60	4.60	3701.46	3701.46	3675.14	26.31
43+10.000	3.53	25.06	25.06	0.26	4.31	3726.52	3726.52	3679.45	47.07
44+0.000	5.81	46.66	46.66	0.08	1.69	3773.18	3773.18	3681.14	92.04
44+10.000	9.65	77.27	77.27	0.00	0.41	3850.45	3850.45	3681.54	168.91
45+0.000	11.43	105.42	105.42	0.00	0.01	3955.87	3955.87	3681.55	274.32
45+10.000	8.37	99.03	99.03	0.04	0.19	4054.90	4054.90	3681.75	373.15
45+16.389	5.99	45.89	45.89	0.09	0.42	4100.79	4100.79	3682.17	418.62
46+0.000	5.43	20.32	20.32	0.11	0.39	4121.11	4121.11	3682.55	438.56
46+10.000	4.08	47.55	47.55	0.16	1.35	4168.66	4168.66	3683.91	484.75
47+0.000	3.27	36.76	36.76	0.32	2.38	4205.42	4205.42	3686.29	519.13
47+10.000	4.81	40.40	40.40	0.12	2.19	4245.81	4245.81	3688.47	557.34
48+0.000	6.05	54.29	54.29	0.03	0.72	4300.11	4300.11	3689.19	610.92
48+10.000	4.37	52.12	52.12	0.21	1.18	4352.23	4352.23	3690.37	661.85
49+0.000	9.36	68.68	68.68	0.12	1.63	4420.90	4420.90	3692.01	728.90
49+10.000	9.43	93.94	93.94	0.06	0.87	4514.84	4514.84	3692.87	821.97
50+0.000	6.91	81.67	81.67	0.05	0.53	4596.51	4596.51	3693.41	903.11
50+10.000	6.33	66.20	66.20	0.07	0.59	4662.71	4662.71	3694.00	968.72
51+0.000	6.33	63.32	63.32	0.07	0.68	4726.04	4726.04	3694.68	1031.36
51+10.000	6.62	64.76	64.76	0.03	0.50	4790.80	4790.80	3695.17	1095.63
52+0.000	5.89	62.57	62.57	0.03	0.34	4853.37	4853.37	3695.51	1157.86
52+6.086	5.15	33.61	33.61	0.04	0.24	4886.97	4886.97	3695.75	1191.22

Assinado por 2 pessoas: RAIMUNDO ANTONIO DE SOUZA CARVALHO e JOAB MACHADO
Para verificar a validade das assinaturas, acesse <https://campinagrande.1doc.com.br/verificacao/9CD0-C027-FE36-547F> e informe o código 9CD0-C027-FE36-547F

SAD
001349

AV. TAVARES - LADO DIREITO (Execução etapa 1)

RELATÓRIO DE VOLUMES



Estaca	Área de Corte (m ²)	Volume de Corte (m ³)	Volume de Reuso (m ³)	Área de Aterro (m ²)	Volume de Aterro (m ³)	Volume Acum. de Corte (m ³)	Volume Acum. de Reuso (m ³)	Volume Acum. de Aterro (m ³)	Dif. de Volume Acum. (m ³)
52+10.000	5.09	20.04	20.04	0.06	0.20	4907.02	4907.02	3695.95	1211.06
53+0.000	4.51	47.75	47.75	0.09	0.74	4954.77	4954.77	3696.69	1258.08
53+1.313	4.37	5.83	5.83	0.08	0.11	4960.60	4960.60	3696.80	1263.80
53+10.000	4.32	37.59	37.59	0.02	0.43	4998.19	4998.19	3697.23	1300.95
53+16.541	5.45	31.97	31.97	0.00	0.09	5030.15	5030.15	3697.33	1332.82
54+0.000	6.17	20.11	20.11	0.00	0.01	5050.26	5050.26	3697.34	1352.92
54+10.000	7.68	69.29	69.29	0.00	0.00	5119.55	5119.55	3697.34	1422.21
55+0.000	7.66	76.74	76.74	0.00	0.00	5196.29	5196.29	3697.34	1498.95
55+10.000	5.30	64.82	64.82	0.01	0.06	5261.12	5261.12	3697.40	1563.72
56+0.000	5.36	53.31	53.31	0.00	0.07	5314.42	5314.42	3697.47	1616.95
56+10.000	4.29	48.26	48.26	0.02	0.09	5362.68	5362.68	3697.56	1665.13
56+11.089	4.37	4.72	4.72	0.01	0.02	5367.40	5367.40	3697.57	1669.83
57+0.000	5.58	44.57	44.57	0.03	0.21	5411.97	5411.97	3697.78	1714.19
57+1.701	7.51	11.14	11.14	0.00	0.03	5423.11	5423.11	3697.81	1725.30
57+10.000	6.83	59.69	59.69	0.00	0.03	5482.80	5482.80	3697.83	1784.97
57+12.314	6.37	15.27	15.27	0.02	0.03	5498.07	5498.07	3697.86	1800.21
58+0.000	6.51	49.51	49.51	0.03	0.20	5547.59	5547.59	3698.07	1849.52
58+10.000	8.08	72.96	72.96	0.00	0.17	5620.55	5620.55	3698.23	1922.31
59+0.000	6.94	75.09	75.09	0.01	0.06	5695.63	5695.63	3698.29	1997.34
59+10.000	10.31	86.24	86.24	0.00	0.05	5781.87	5781.87	3698.34	2083.52
60+0.000	12.15	112.30	112.30	0.00	0.00	5894.17	5894.17	3698.34	2195.82
60+10.000	12.08	121.13	121.13	0.03	0.13	6015.29	6015.29	3698.48	2316.82
61+0.000	15.04	135.60	135.60	0.00	0.13	6150.89	6150.89	3698.61	2452.28
61+10.000	9.88	124.60	124.60	0.01	0.05	6275.50	6275.50	3698.66	2576.83
62+0.000	7.17	85.24	85.24	0.00	0.07	6360.74	6360.74	3698.73	2662.00
62+10.000	5.80	64.84	64.84	0.03	0.15	6425.58	6425.58	3698.89	2726.69
63+0.000	5.65	57.22	57.22	0.02	0.23	6482.80	6482.80	3699.12	2783.68
63+10.000	5.87	57.60	57.60	0.00	0.09	6540.40	6540.40	3699.21	2841.19
64+0.000	4.10	49.88	49.88	0.00	0.02	6590.28	6590.28	3699.23	2891.05
64+10.000	3.40	37.50	37.50	0.33	1.69	6627.77	6627.77	3700.92	2926.86
65+0.000	4.01	37.02	37.02	2.52	14.29	6664.80	6664.80	3715.21	2949.59
65+10.000	0.00	20.04	20.04	5.48	40.04	6684.84	6684.84	3755.25	2929.59
66+0.000	0.00	0.00	0.00	5.58	55.33	6684.84	6684.84	3810.58	2874.26
66+4.092	0.00	0.00	0.00	6.31	24.33	6684.84	6684.84	3834.91	2849.92
66+10.000	0.00	0.00	0.00	9.12	44.94	6684.84	6684.84	3879.86	2804.98
67+0.000	0.00	0.00	0.00	3.47	62.93	6684.84	6684.84	3942.78	2742.05
67+10.000	1.64	8.18	8.18	1.96	27.15	6693.01	6693.01	3969.94	2723.08
68+0.000	6.38	40.10	40.10	0.09	10.24	6733.11	6733.11	3980.18	2752.94
68+10.000	5.15	57.66	57.66	0.20	1.42	6790.77	6790.77	3981.60	2809.18
69+0.000	3.49	43.18	43.18	0.10	1.51	6833.95	6833.95	3983.11	2850.84
69+10.000	0.14	18.11	18.11	1.97	10.34	6852.06	6852.06	3993.45	2858.61
70+0.000	0.79	4.63	4.63	0.54	12.52	6856.69	6856.69	4005.97	2850.72
70+10.000	4.52	26.56	26.56	0.02	2.77	6883.25	6883.25	4008.74	2874.51
71+0.000	3.17	38.44	38.44	0.12	0.66	6921.70	6921.70	4009.40	2912.29
71+10.000	2.47	28.20	28.20	0.14	1.29	6949.90	6949.90	4010.69	2939.21
72+0.000	1.65	20.60	20.60	0.30	2.20	6970.50	6970.50	4012.90	2957.61
72+10.000	2.57	21.11	21.11	0.05	1.74	6991.61	6991.61	4014.64	2976.98
73+0.000	3.07	28.23	28.23	0.01	0.29	7019.84	7019.84	4014.93	3004.91
73+10.000	3.19	31.31	31.31	0.03	0.19	7051.15	7051.15	4015.12	3036.03
73+14.302	3.14	13.62	13.62	0.04	0.16	7064.77	7064.77	4015.28	3049.49
74+0.000	3.01	17.47	17.47	0.01	0.15	7082.24	7082.24	4015.43	3066.81
74+3.178	3.03	9.56	9.56	0.03	0.06	7091.80	7091.80	4015.49	3076.31
74+10.000	3.10	20.82	20.82	0.03	0.19	7112.62	7112.62	4015.68	3096.94
74+12.053	3.18	6.42	6.42	0.02	0.05	7119.04	7119.04	4015.72	3103.31
75+0.000	3.54	26.72	26.72	0.00	0.07	7145.76	7145.76	4015.79	3129.97
75+10.000	4.59	40.67	40.67	0.00	0.00	7186.43	7186.43	4015.79	3170.64
76+0.000	3.73	41.60	41.60	0.00	0.00	7228.03	7228.03	4015.79	3212.24

Assinado por 2 pessoas: RAIMUNDO ANTONIO DE SOUZA CARVALHO e JOAB MACHADO
Para verificar a validade das assinaturas, acesse <https://campinagrande.1doc.com.br/verificacao?CD0-C027-FC:36-547F> e informe o código 9CD0-C027-FC:36-547F

SAD
001350



AV. TAVARES - LADO ESQUERDO (Execução etapa 2)

RELATÓRIO DE VOLUMES



Estaca	Área de Corte (m ²)	Volume de Corte (m ³)	Volume de Reuso (m ³)	Área de Aterro (m ²)	Volume de Aterro (m ³)	Volume Acum. de Corte (m ³)	Volume Acum. de Reuso (m ³)	Volume Acum. de Aterro (m ³)	Dif. de Volume Acum. (m ³)
0+0.000	15.73	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+10.000	12.79	142.60	142.60	0.00	0.00	142.60	142.60	0.00	142.60
1+0.000	11.34	120.62	120.62	0.00	0.00	263.21	263.21	0.00	263.21
1+4.376	10.14	46.99	46.99	0.00	0.00	310.20	310.20	0.00	310.20
1+10.000	8.96	51.15	51.15	0.00	0.00	361.36	361.36	0.00	361.36
1+12.845	8.35	23.46	23.46	0.00	0.00	384.82	384.82	0.00	384.82
2+0.000	6.80	51.68	51.68	0.02	0.06	436.50	436.50	0.06	436.43
2+1.314	6.86	8.56	8.56	0.02	0.02	445.06	445.06	0.09	444.97
2+10.000	6.37	57.44	57.44	0.03	0.20	502.49	502.49	0.29	502.21
3+0.000	8.21	72.90	72.90	0.00	0.16	575.39	575.39	0.44	574.95
3+10.000	9.32	87.66	87.66	0.00	0.03	663.05	663.05	0.47	662.58
4+0.000	10.47	98.97	98.97	0.00	0.02	762.02	762.02	0.49	761.53
4+10.000	11.00	107.35	107.35	0.00	0.00	869.37	869.37	0.49	868.88
5+0.000	10.93	109.63	109.63	0.00	0.00	978.99	978.99	0.49	978.50
5+10.000	10.68	108.03	108.03	0.00	0.00	1087.03	1087.03	0.49	1086.54
6+0.000	7.92	93.00	93.00	0.00	0.00	1180.03	1180.03	0.49	1179.54
6+10.000	5.38	66.52	66.52	0.00	0.05	1246.55	1246.55	0.53	1246.02
7+0.000	5.04	52.11	52.11	0.00	0.05	1298.66	1298.66	0.58	1298.08
7+10.000	6.75	58.95	58.95	0.00	0.00	1357.61	1357.61	0.58	1357.03
8+0.000	7.21	69.78	69.78	0.00	0.00	1427.39	1427.39	0.58	1426.81
8+10.000	7.71	74.58	74.58	0.00	0.00	1501.97	1501.97	0.58	1501.39
9+0.000	6.60	71.51	71.51	0.00	0.00	1573.49	1573.49	0.58	1572.91
9+10.000	4.65	56.22	56.22	0.00	0.04	1629.71	1629.71	0.61	1629.09
10+0.000	1.12	28.84	28.84	1.11	5.58	1658.54	1658.54	6.19	1652.35
10+10.000	0.06	5.91	5.91	5.26	31.85	1664.45	1664.45	38.04	1626.41
11+0.000	0.00	0.32	0.32	8.68	69.71	1664.77	1664.77	107.76	1557.02
11+9.331	0.00	0.00	0.00	18.70	127.75	1664.77	1664.77	235.51	1429.26
11+10.000	0.00	0.00	0.00	19.46	12.77	1664.77	1664.77	248.28	1416.49
12+0.000	0.00	0.00	0.00	27.55	243.09	1664.77	1664.77	491.37	1173.40
12+10.000	0.00	0.00	0.00	33.73	316.67	1664.77	1664.77	808.04	856.73
12+14.101	0.00	0.00	0.00	35.45	146.64	1664.77	1664.77	954.68	710.09
13+0.000	0.00	0.00	0.00	37.41	222.23	1664.77	1664.77	1176.91	487.86
13+10.000	0.00	0.00	0.00	39.51	398.06	1664.77	1664.77	1574.97	89.80
13+18.871	0.00	0.00	0.00	40.57	368.38	1664.77	1664.77	1943.35	-278.58
14+0.000	0.00	0.00	0.00	40.45	45.72	1664.77	1664.77	1989.07	-324.30
14+10.000	0.00	0.00	0.00	41.79	411.17	1664.77	1664.77	2400.24	-735.47
15+0.000	0.00	0.00	0.00	40.86	413.23	1664.77	1664.77	2813.47	-1148.69
15+10.000	0.00	0.00	0.00	37.64	392.48	1664.77	1664.77	3205.95	-1541.18
16+0.000	0.00	0.00	0.00	33.03	353.35	1664.77	1664.77	3559.30	-1894.53
16+10.000	0.00	0.00	0.00	25.39	292.12	1664.77	1664.77	3851.41	-2186.64
17+0.000	0.00	0.00	0.00	14.57	199.80	1664.77	1664.77	4051.22	-2386.45
17+10.000	1.01	5.07	5.07	4.09	93.30	1669.84	1669.84	4144.51	-2474.67
18+0.000	6.67	38.42	38.42	0.25	21.71	1708.27	1708.27	4166.22	-2457.95
18+10.000	9.77	82.18	82.18	0.00	1.27	1790.44	1790.44	4167.48	-2377.04
19+0.000	8.66	92.13	92.13	0.00	0.05	1882.57	1882.57	4167.53	-2284.96
19+10.000	10.86	97.60	97.60	0.00	0.04	1980.18	1980.18	4167.57	-2187.39
20+0.000	6.76	88.09	88.09	0.03	0.17	2068.26	2068.26	4167.74	-2099.47
20+10.000	3.91	53.32	53.32	0.79	4.11	2121.59	2121.59	4171.85	-2050.26
21+0.000	1.15	25.30	25.30	1.89	13.39	2146.88	2146.88	4185.24	-2038.36
21+10.000	0.16	6.56	6.56	2.42	21.53	2153.44	2153.44	4206.77	-2053.33
22+0.000	0.15	1.52	1.52	2.95	26.84	2154.96	2154.96	4233.61	-2078.65
22+10.000	0.00	0.73	0.73	5.28	41.18	2155.69	2155.69	4274.79	-2119.10
23+0.000	0.00	0.00	0.00	5.91	55.99	2155.69	2155.69	4330.78	-2175.09
23+10.000	0.00	0.00	0.00	5.26	55.87	2155.69	2155.69	4386.65	-2230.96
24+0.000	0.00	0.00	0.00	3.11	41.83	2155.69	2155.69	4428.48	-2272.79
24+10.000	1.83	9.14	9.14	0.82	19.62	2164.83	2164.83	4448.10	-2283.27
25+0.000	3.34	25.84	25.84	0.02	4.21	2190.67	2190.67	4452.31	-2261.63

Assinado por 2 pessoas: RAIMUNDO ANTONIO DE SOUZA CARVALHO e JOAB MACHADO
Para verificar a validade das assinaturas, acesse <https://campinagrande.1doc.com.br/verificacao/9CD0-C027-FE36-547F> e informe o código 9CD0-C027-FE36-547F

AD
001352



AV. TAVARES - LADO ESQUERDO (Execução etapa 2)

RELATÓRIO DE VOLUMES



Estaca	Área de Corte (m ²)	Volume de Corte (m ³)	Volume de Reuso (m ³)	Área de Aterro (m ²)	Volume de Aterro (m ³)	Volume Acum. de Corte (m ³)	Volume Acum. de Reuso (m ³)	Volume Acum. de Aterro (m ³)	Dif. de Volume Acum. (m ³)
25+10.000	4.12	37.28	37.28	0.02	0.21	2227.96	2227.96	4452.51	-2224.55
26+0.000	5.54	48.27	48.27	0.00	0.10	2276.23	2276.23	4452.61	-2176.38
26+7.271	5.15	38.85	38.85	0.00	0.03	2315.08	2315.08	4452.64	-2137.56
26+10.000	4.61	13.32	13.32	0.01	0.02	2328.40	2328.40	4452.67	-2124.26
27+0.000	6.27	54.43	54.43	0.00	0.07	2382.84	2382.84	4452.73	-2069.89
27+10.000	9.82	80.45	80.45	0.00	0.00	2463.28	2463.28	4452.73	-1989.45
28+0.000	13.27	115.46	115.46	0.00	0.00	2578.75	2578.75	4452.73	-1873.98
28+10.000	14.17	137.21	137.21	0.00	0.00	2715.96	2715.96	4452.73	-1736.77
29+0.000	12.47	133.20	133.20	0.00	0.00	2849.16	2849.16	4452.73	-1603.58
29+10.000	11.51	119.90	119.90	0.00	0.04	2969.05	2969.05	4452.77	-1483.72
30+0.000	10.77	111.37	111.37	0.00	0.04	3080.42	3080.42	4452.82	-1372.40
30+10.000	10.75	107.57	107.57	0.00	0.00	3187.99	3187.99	4452.82	-1264.83
31+0.000	9.09	99.19	99.19	0.00	0.00	3287.18	3287.18	4452.82	-1165.63
31+10.000	2.04	55.67	55.67	0.33	1.63	3342.86	3342.86	4454.45	-1111.59
32+0.000	0.00	10.21	10.21	5.52	29.23	3353.07	3353.07	4483.68	-1130.61
32+10.000	0.08	0.42	0.42	19.47	124.94	3353.49	3353.49	4608.62	-1255.13
33+0.000	0.00	0.42	0.42	46.07	327.68	3353.90	3353.90	4936.29	-1582.39
33+10.000	0.00	0.00	0.00	53.61	498.37	3353.90	3353.90	5434.67	-2080.77
34+0.000	0.00	0.00	0.00	44.07	488.39	3353.90	3353.90	5923.06	-2569.16
34+10.000	0.00	0.00	0.00	40.11	420.89	3353.90	3353.90	6343.95	-2990.05
35+0.000	0.00	0.00	0.00	35.86	379.84	3353.90	3353.90	6723.79	-3369.88
35+10.000	0.00	0.00	0.00	30.83	333.44	3353.90	3353.90	7057.23	-3703.33
36+0.000	0.00	0.00	0.00	21.54	261.85	3353.90	3353.90	7319.08	-3965.18
36+10.000	0.00	0.00	0.00	20.03	207.86	3353.90	3353.90	7526.95	-4173.04
37+0.000	0.00	0.00	0.00	11.93	159.79	3353.90	3353.90	7686.73	-4332.83
37+10.000	0.00	0.01	0.01	6.62	92.74	3353.92	3353.92	7779.47	-4425.56
38+0.000	0.14	0.73	0.73	5.53	60.75	3354.64	3354.64	7840.22	-4485.58
38+10.000	4.72	24.32	24.32	0.24	28.84	3378.96	3378.96	7869.06	-4490.10
39+0.000	2.65	36.84	36.84	2.70	14.69	3415.80	3415.80	7883.75	-4467.95
39+10.000	5.50	40.75	40.75	1.13	19.14	3456.55	3456.55	7902.89	-4446.33
40+0.000	2.66	40.82	40.82	2.87	19.97	3497.38	3497.38	7922.86	-4425.48
40+9.356	2.39	23.66	23.66	1.22	19.10	3521.04	3521.04	7941.96	-4420.93
40+10.000	2.21	1.48	1.48	1.26	0.80	3522.52	3522.52	7942.76	-4420.24
41+0.000	2.01	21.12	21.12	1.58	14.19	3543.64	3543.64	7956.95	-4413.31
41+10.000	1.60	18.05	18.05	1.61	15.96	3561.70	3561.70	7972.91	-4411.22
42+0.000	0.96	12.78	12.78	2.24	19.25	3574.48	3574.48	7992.16	-4417.68
42+10.000	0.29	6.25	6.25	3.44	28.37	3580.73	3580.73	8020.54	-4439.80
43+0.000	0.06	1.76	1.76	4.96	41.98	3582.49	3582.49	8062.51	-4480.02
43+10.000	0.29	1.76	1.76	4.72	48.40	3584.25	3584.25	8110.91	-4526.66
44+0.000	1.36	8.27	8.27	3.02	38.73	3592.52	3592.52	8149.65	-4557.12
44+10.000	3.12	22.40	22.40	1.79	24.06	3614.92	3614.92	8173.70	-4558.78
45+0.000	2.22	26.70	26.70	2.04	19.13	3641.62	3641.62	8192.83	-4551.21
45+10.000	0.87	15.46	15.46	3.51	27.76	3657.08	3657.08	8220.58	-4563.50
45+14.189	0.57	3.01	3.01	4.52	16.82	3660.09	3660.09	8237.41	-4577.31
46+0.000	0.43	2.88	2.88	5.00	28.24	3662.98	3662.98	8265.65	-4602.67
46+10.000	0.37	4.00	4.00	4.52	47.59	3666.98	3666.98	8313.24	-4646.26
47+0.000	0.08	2.21	2.21	4.85	46.82	3669.19	3669.19	8360.06	-4690.86
47+10.000	1.07	5.71	5.71	3.88	43.64	3674.90	3674.90	8403.70	-4728.80
48+0.000	0.71	8.86	8.86	6.18	50.29	3683.76	3683.76	8453.99	-4770.23
48+10.000	0.42	5.61	5.61	5.60	58.89	3689.37	3689.37	8512.87	-4823.51
49+0.000	0.37	3.94	3.94	4.89	52.44	3693.31	3693.31	8565.31	-4872.00
49+10.000	0.75	5.62	5.62	3.72	43.03	3698.92	3698.92	8608.34	-4909.42
50+0.000	1.67	12.11	12.11	2.17	29.43	3711.03	3711.03	8637.77	-4926.74
50+10.000	1.66	16.64	16.64	2.64	24.02	3727.67	3727.67	8661.79	-4934.11
51+0.000	1.31	14.82	14.82	3.27	29.55	3742.50	3742.50	8691.34	-4948.84

Assinado por 2 pessoas: RAIMUNDO ANTONIO DE SOUZA CARVALHO e JOAB MACHADO
 Para verificar a validade das assinaturas, acesse <https://campinagrande.1doc.com.br/verificacao/9CD0-C027-FE36-547F> e informe o código 9CD0-C027-FE36-547F.



AV. TAVARES - LADO ESQUERDO (Execução etapa 2)

RELATÓRIO DE VOLUMES



Estaca	Área de Corte (m ²)	Volume de Corte (m ³)	Volume de Reuso (m ³)	Área de Aterro (m ²)	Volume de Aterro (m ³)	Volume Acum. de Corte (m ³)	Volume Acum. de Reuso (m ³)	Volume Acum. de Aterro (m ³)	Dif. de Volume Acum. (m ³)
51+10.000	1.44	13.75	13.75	3.29	32.81	3756.25	3756.25	8724.15	-4967.90
52+0.000	1.63	15.38	15.38	2.51	28.98	3771.63	3771.63	8753.12	-4981.49
52+3.990	2.19	7.62	7.62	2.06	9.12	3779.24	3779.24	8762.24	-4982.99
52+10.000	2.00	12.58	12.58	1.57	10.92	3791.82	3791.82	8773.16	-4981.34
52+19.544	2.69	22.35	22.35	0.80	11.44	3814.17	3814.17	8784.60	-4970.43
53+0.000	2.75	1.24	1.24	0.76	0.35	3815.41	3815.41	8784.95	-4969.54
53+10.000	3.98	33.63	33.63	0.26	5.19	3849.04	3849.04	8790.14	-4941.10
53+15.099	4.50	21.60	21.60	0.14	1.02	3870.64	3870.64	8791.16	-4920.52
54+0.000	4.92	23.08	23.08	0.04	0.42	3893.72	3893.72	8791.58	-4897.86
54+10.000	4.78	48.52	48.52	0.50	2.70	3942.24	3942.24	8794.28	-4852.04
55+0.000	4.50	46.40	46.40	0.66	5.84	3988.65	3988.65	8800.12	-4811.47
55+10.000	4.04	42.67	42.67	1.23	9.47	4031.31	4031.31	8809.59	-4778.28
56+0.000	2.67	33.54	33.54	2.12	16.78	4064.85	4064.85	8826.36	-4761.51
56+9.647	1.35	19.39	19.39	3.17	25.52	4084.24	4084.24	8851.88	-4767.64
56+10.000	1.32	0.47	0.47	3.21	1.13	4084.71	4084.71	8853.01	-4768.30
56+19.818	0.96	11.34	11.34	4.79	38.24	4096.06	4096.06	8891.25	-4795.19
57+0.000	0.96	0.17	0.17	4.82	0.88	4096.23	4096.23	8892.13	-4795.89
57+9.989	1.03	10.03	10.03	6.13	53.22	4106.26	4106.26	8945.35	-4839.08
57+10.000	1.03	0.01	0.01	6.13	0.07	4106.28	4106.28	8945.41	-4839.14
58+0.000	0.97	10.00	10.00	5.97	60.49	4116.27	4116.27	9005.90	-4889.63
58+10.000	4.08	25.26	25.26	6.12	60.43	4141.53	4141.53	9066.33	-4924.80
59+0.000	2.32	32.01	32.01	6.98	65.48	4173.54	4173.54	9131.81	-4958.26
59+10.000	3.03	26.78	26.78	6.87	69.26	4200.33	4200.33	9201.07	-5000.74
60+0.000	2.85	29.41	29.41	6.85	68.62	4229.73	4229.73	9269.68	-5039.95
60+10.000	3.32	30.83	30.83	5.95	64.01	4260.57	4260.57	9333.69	-5073.12
61+0.000	3.83	35.74	35.74	5.19	55.73	4296.30	4296.30	9389.42	-5093.11
61+10.000	3.75	37.90	37.90	3.99	45.91	4334.20	4334.20	9435.32	-5101.12
62+0.000	2.39	30.73	30.73	3.36	36.73	4364.94	4364.94	9472.05	-5107.12
62+10.000	2.35	23.73	23.73	2.27	28.13	4388.67	4388.67	9500.19	-5111.52
63+0.000	3.41	28.81	28.81	1.64	19.53	4417.47	4417.47	9519.71	-5102.24
63+10.000	5.01	42.08	42.08	0.16	8.97	4459.55	4459.55	9528.68	-5069.13
64+0.000	4.56	47.80	47.80	0.17	1.61	4507.35	4507.35	9530.29	-5022.94
64+10.000	5.03	47.92	47.92	0.00	0.84	4555.27	4555.27	9531.13	-4975.86
65+0.000	5.08	50.53	50.53	0.02	0.09	4605.80	4605.80	9531.22	-4925.42
65+4.782	2.54	18.22	18.22	0.05	0.16	4624.02	4624.02	9531.38	-4907.37
65+10.000	0.72	8.54	8.54	0.86	2.44	4632.56	4632.56	9533.83	-4901.27
66+0.000	0.00	3.61	3.61	2.77	18.13	4636.17	4636.17	9551.96	-4915.79
66+10.000	0.00	0.01	0.01	9.17	59.67	4636.18	4636.18	9611.63	-4975.45
67+0.000	0.00	0.01	0.01	10.87	100.19	4636.19	4636.19	9711.82	-5075.63
67+10.000	0.00	0.03	0.03	7.55	92.11	4636.22	4636.22	9803.93	-5167.71
68+0.000	0.46	2.36	2.36	3.46	55.04	4638.58	4638.58	9858.97	-5220.38
68+10.000	0.74	6.02	6.02	2.52	29.87	4644.60	4644.60	9888.84	-5244.24
69+0.000	0.41	5.76	5.76	1.49	20.01	4650.36	4650.36	9908.85	-5258.49
69+10.000	0.10	2.55	2.55	1.51	14.97	4652.91	4652.91	9923.81	-5270.90
70+0.000	1.23	6.65	6.65	1.61	15.61	4659.56	4659.56	9939.42	-5279.86
70+10.000	2.58	19.04	19.04	1.12	13.64	4678.60	4678.60	9953.06	-5274.47
71+0.000	2.26	24.20	24.20	0.75	9.34	4702.79	4702.79	9962.40	-5259.61
71+10.000	2.00	21.33	21.33	0.41	5.82	4724.12	4724.12	9968.22	-5244.10
72+0.000	1.71	18.55	18.55	0.31	3.63	4742.67	4742.67	9971.84	-5229.17
72+10.000	2.18	19.45	19.45	0.82	5.66	4762.12	4762.12	9977.51	-5215.39
73+0.000	3.21	26.98	26.98	0.29	5.53	4789.09	4789.09	9983.03	-5193.94
73+10.000	3.56	33.87	33.87	0.13	2.10	4822.97	4822.97	9985.14	-5162.17
73+11.432	3.61	5.13	5.13	0.12	0.18	4828.10	4828.10	9985.32	-5157.22
74+0.000	3.70	31.20	31.20	0.15	1.20	4859.31	4859.31	9986.52	-5127.22
74+2.558	3.60	9.31	9.31	0.14	0.39	4868.61	4868.61	9986.91	-5118.30
74+10.000	3.32	25.64	25.64	0.12	1.03	4894.25	4894.25	9987.94	-5093.69
74+13.684	3.17	11.87	11.87	0.17	0.56	4906.12	4906.12	9988.51	-5082.38

Assinado por 2 pessoas: RAIMUNDO ANTONIO DE SOUZA CARVALHO e JOAB MACHADO
 Para verificar a validade das assinaturas, acesse <https://campinagrande.1doc.com.br/verificacao/9CD0-C027-FE36-547F> e informe o código 9CD0-C027-FE36-547F

6. Notas de Serviço das Vias

SEPLAN – Secretaria de Planejamento do Município



140





AV. TAVARES - LADO DIREITO (Execução etapa 1)
NOTA DE SERVIÇO (COTAS DE PAVIMENTO ACABADO)

Lado Esquerdo										Lado Direito																													
OFFSET					FIM_PASSEIO/MEIO FIO					BORDO_PISTA					ESTACA					PONTOS NOTÁVEIS DA GEOMETRIA					BORDO_PISTA					FIM_PASSEIO					OFFSET				
Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)	Afast. (m)	Incl. (%)	Cota (m)	Afast. (m)	Incl. (%)	Cota (m)	Estaca	Pontos Notáveis da Geometria Horizontal	Pontos Notáveis da Geometria Vertical	Cota Projeto	Cota Terreno	Cota Vermelha	Afast. (m)	Incl. (%)	Cota (m)	Afast. (m)	Incl. (%)	Cota (m)	Afast. (m)	Incl. (%)	Cota (m)	Afast. (m)	Incl. (%)	Cota (m)	Afast. (m)	Incl. (%)	Cota (m)	Afast. (m)	Incl. (%)	Cota (m)	Afast. (m)	Incl. (%)	Cota (m)	Afast. (m)	Incl. (%)	Cota (m)	
-4.115	544.248	138.81				-3.500	543.453	-2.00	18+10.000			543.523	544.870	-1.347	3.500	543.453	-2.00	6.501	543.603	0.00	7.509	545.060	3.44.44																
-4.208	543.926	140.55				-3.500	542.993	-2.00	19+10.000			543.053	544.032	-0.969	3.500	542.993	2.00	6.501	543.143	0.00	7.423	544.470	343.99																
-4.208	543.349	140.55				-3.500	542.416	-2.00	19+10.000			542.486	543.599	-1.113	3.500	542.416	-2.00	6.501	542.566	0.00	7.423	543.893	343.99																
-4.193	542.633	140.31				-3.500	541.721	-2.00	20+0.000		PTV	541.791	542.667	-0.876	3.500	541.721	-2.00	6.501	541.871	0.00	6.993	542.557	339.40																
-4.193	541.880	140.31				-3.500	540.968	-2.00	20+10.000			541.038	541.467	-0.429	3.500	540.968	-2.00	6.501	541.118	0.00	6.993	541.804	339.40																
-3.748	540.249	-118.39				-3.500	540.215	-2.00	21+0.000			540.285	540.276	0.009	3.500	540.215	-2.00	6.501	540.365	0.00	6.574	540.426	82.95																
-3.748	539.496	-118.39				-3.500	539.462	-2.00	21+10.000			539.532	539.360	0.173	3.500	539.462	-2.00	6.501	539.612	0.00	6.574	539.673	82.95																
-4.154	537.720	-76.74				-3.500	537.936	-2.00	22+10.000			538.026	537.959	0.068	3.500	537.936	2.00	6.501	538.106	0.00	6.816	539.282	133.87																
-4.900	536.470	-70.72				-3.500	537.204	-2.00	23+0.000			537.274	536.271	1.003	3.500	537.204	-2.00	6.501	537.354	0.00	7.792	535.689	-70.59																
-4.900	535.717	-70.72				-3.500	536.451	-2.00	23+10.000			536.521	535.598	0.923	3.500	536.451	-2.00	6.501	536.534	0.00	7.972	534.816	-70.11																
-4.572	535.183	-72.17				-3.500	535.698	-2.00	24+0.000			535.768	535.053	0.714	3.500	535.698	-2.00	6.501	535.848	0.00	7.972	534.063	-70.11																
-4.572	534.430	-72.17				-3.500	534.945	-2.00	24+10.000			535.015	534.745	0.270	3.500	534.945	-2.00	6.501	535.095	0.00	7.972	532.063	-70.11																
						-3.500	534.192	-2.00	25+0.000			534.262	534.245	0.017	3.500	534.192	-2.00	6.501	534.342	0.00	6.660	534.185	-98.47																
						-3.500	533.439	-2.00	25+10.000		PCV	533.509	533.500	0.009	3.500	533.439	-2.00	6.501	533.589	0.00	6.660	533.432	-98.47																
3.659	532.780	-669.31				-3.500	533.686	-2.00	26+0.000			532.756	532.812	-0.056	3.500	532.686	-2.00	6.501	532.836	0.00	6.660	533.082	122.86																
-3.672	532.100	-305.01				-3.500	532.015	-2.00	26+9.601			532.085	531.991	0.094	3.500	532.015	-2.00	6.501	532.165	0.00	6.668	532.070	-142.24																
-3.672	533.075	-305.01				-3.500	531.990	-2.00	26+10.000			532.060	531.963	0.096	3.500	531.990	-2.00	6.501	532.140	0.00	6.668	532.044	142.24																
3.682	531.484	-225.21				-3.500	531.406	-2.00	27+0.000			531.476	531.360	0.116	3.500	531.406	-2.00	6.501	531.556	0.00	6.847	531.275	-81.29																
-3.682	531.015	-225.21				-3.500	530.937	-2.00	27+10.000			531.007	531.120	-0.114	3.500	530.937	-2.00	6.501	531.087	0.00	6.847	530.805	-81.29																
-3.934	531.104	132.12				-3.500	530.580	-2.00	28+0.000		PTV	530.650	530.703	-0.053	3.500	530.580	-2.00	6.501	530.730	0.00	7.227	530.195	-73.64																
-3.934	530.445	132.89				-3.500	529.901	-2.00	28+10.000			529.971	529.961	0.010	3.500	529.901	-2.00	6.501	530.051	0.00	7.303	529.465	-72.98																
-3.947	529.907	132.89				-3.500	529.363	-2.00	29+10.000			529.433	529.156	0.277	3.500	529.363	-2.00	6.501	529.513	0.00	7.303	528.937	-72.98																
-3.998	529.287	135.29				-3.500	528.667	-2.00	30+0.000			528.738	529.316	-0.579	3.500	528.667	-2.00	6.501	528.818	0.00	6.869	529.319	136.09																
-3.984	528.613	134.72				-3.500	527.813	-2.00	30+10.000		PTV	527.883	528.270	-0.386	3.500	527.813	-2.00	6.501	527.963	0.00	6.923	527.631	-78.64																
-3.911	527.370	130.62				-3.500	526.880	-2.00	31+0.000		PCV	526.950	526.962	-0.012	3.500	526.880	-2.00	6.501	527.030	0.00	7.783	526.124	-70.62																
-3.911	526.621	130.62				-3.500	526.031	-2.00	31+10.000			526.101	525.670	0.430	3.500	526.031	-2.00	6.501	526.181	0.00	7.783	525.275	-70.62																
-4.697	524.751	-71.51				-3.500	525.349	-2.00	32+0.000			525.419	524.315	1.105	3.500	525.349	2.00	6.501	525.499	0.00	9.687	523.325	-68.26																
-4.697	524.218	-71.51				-3.500	524.836	-2.00	32+10.000			524.906	527.922	1.984	3.500	524.836	-2.00	6.501	524.986	0.00	9.687	522.811	-68.26																
-7.923	521.565	-67.85				-3.500	524.091	-2.00	33+0.000			524.561	521.916	2.645	3.500	524.091	-2.00	6.501	524.641	0.00	11.557	521.219	-67.67																
-8.439	521.212	67.72				-3.500	524.305	-2.00	34+0.000		PTV	524.375	522.738	1.637	3.500	524.305	-2.00	6.501	524.455	0.00	7.951	523.437	-70.16																
-8.439	521.287	-67.72				-3.500	524.380	-2.00	34+10.000			524.450	523.940	0.510	3.500	524.380	-2.00	6.501	524.530	0.00	7.951	523.512	-70.16																
-7.119	522.242	68.13				-3.500	524.455	-2.00	35+0.000			524.525	523.308	1.217	3.500	524.455	-2.00	6.501	524.605	0.00	7.011	524.214	-76.60																
6.448	522.764	-68.48				-3.500	524.530	-2.00	35+10.000		PCV	524.600	523.528	1.072	3.500	524.530	-2.00	6.501	524.680	0.00	7.004	524.227	75.07																
-5.935	523.344	68.88				-3.500	524.767	-2.00	36+0.000			524.838	523.843	0.995	3.500	524.767	-2.00	6.501	524.918	0.00	7.386	524.410	-74.06																
-5.935	523.906	-68.88				-3.500	525.330	-2.00	36+10.000			525.400	524.482	0.918	3.500	525.330	-2.00	6.501	525.460	0.00	7.386	524.972	-74.06																
-5.521	525.070	69.38				-3.500	526.218	-2.00	37+0.000			526.288	525.362	0.925	3.500	526.218	-2.00	6.501	526.368	0.00	7.546	525.620	-71.51																
-4.996	526.633	-70.43				-3.500	527.430	-2.00	37+10.000		PTV	527.500	526.923	0.577	3.500	527.430	-2.00	6.501	527.580	0.00	7.546	525.620	-71.51																

Assinado por 2 pessoas: RAIMUNDO ANTONIO DE SOUZA CARVALHO e JOAB MACHADO
Para verificar a validade das assinaturas, acesse <https://campinagrande.1doc.com.br/verificacao/9CD0-C027-FE36-547F> e informe o código 9CD0-C027-FE36-547F





AV. TAVARES - LADO DIREITO (Execução etapa 1)
NOTA DE SERVIÇO (COTAS DE PAVIMENTO ACABADO)

Lado Esquerdo										Eixo										Lado Direito									
FIM_PASSEIO/MEIO FIO					BORDO_PISTA					Estaca	Pontos Notáveis da Geometria Horizontal	Pontos Notáveis da Geometria Vertical	Cota Projeto	Cota Terreno	Cota Vermelha	BORDO_PISTA			FIM_PASSEIO			OFFSET							
Afast. (m)	Incl. (%)	Cota (m)	Incl. (%)	Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)	Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)							Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)	Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)	Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)	Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)	Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)
-4.866		528.094	-70.83																										
-4.640		529.619	-71.78																										
-4.479		531.007	-72.78																										
-4.479		532.097	-72.78																										
3.953		533.348	-83.40																										
-4.090		533.967	-78.19																										
-4.227		533.980	-75.46																										
-4.200		534.509	-75.89																										
-4.200		535.125	-75.89																										
-4.416		535.596	-73.29																										
-4.552		536.121	-72.29																										
-4.721		536.589	-71.40																										
-4.150		537.099	-71.40																										
-4.150		537.920	-76.82																										
-4.150		538.290	-76.82																										
-3.738		538.864	-124.33																										
3.738		539.093	-124.33																										
-4.205		538.993	-75.81																										
-4.252		538.910	-75.08																										
4.262		539.000	-75.08																										
-4.639		538.762	-71.79																										
4.639		538.711	-71.79																										
-3.960		539.043	-83.03																										
-3.960		538.852	-83.03																										
-4.304		538.362	-74.42																										
-4.135		538.144	-77.13																										
-4.064		537.825	-78.93																										
-4.064		537.459	-78.93																										
-4.119		537.056	-77.48																										
-4.119		536.690	-77.48																										
-3.993		536.408	-81.24																										
-4.041		536.153	-79.64																										
4.085		535.981	-78.32																										
-4.151		535.571	-76.79																										
-4.120		535.543	-77.45																										
-3.924		535.356	-85.19																										
3.779		535.213	-106.10																										
-3.691		535.345	-190.45																										
-3.691		534.779	-190.45																										
-3.821		534.697	120.88																										

Assinado por 2 pessoas: RAIMUNDO ANTONIO DE SOUZA CARVALHO e JOAB MACHADO
Para verificar a validade das assinaturas, acesse <https://campinagrande.1doc.com.br/verificacao/9CD0-C027-FE36-547F>





AV. TAVARES - LADO DIREITO (Execução etapa 1)
NOTA DE SERVIÇO (COTAS DE PAVIMENTO ACABADO)

Table with columns for Lado Esquerdo and Lado Direito, subdivided into FIM_PASSEIO/MEIO FIO, BORDO_PISTA, and FIM_PASSEIO. It lists various engineering metrics such as Afast. (m), Incl. (%), Cota (m), and Offset (m) across multiple rows.

Assinado por 2 pessoas: RAIMUNDO ANTONIO DE SOUZA CARVALHO e JOAB MACHADO

Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://campinagrande.1doc.com.br/verificacao/9CDO-C027-FE36-547F e informe o código 9CDO-C027-FE36-547F





AV. TAVARES - LADO DIREITO (Execução etapa 1)
NOTA DE SERVIÇO (COTAS DE PAVIMENTO ACABADO)

Lado Esquerdo										Lado Direito													
OFFSET		FIM_PASSEIO/MEIO FIO				BORDO_PISTA				Estaca	Pontos Geometria Horizontal	Pontos Geometria Vertical	Cota Projeto	Cota Terreno	Cota Vermelha	BORDO_PISTA		FIM_PASSEIO		OFFSET			
Alast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)	Alast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)	Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)	Afast. (m)							Cota (m)	Incl. (%)	Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)	Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)
-3.249	524.924	-118.17				-3.000	524.890	-2.00	73+10.000			524.950	524.984	-0.034	3.000	524.890	-2.00	5.001	525.040	0.00	5.159	525.229	118.72
						-3.000	524.868	-2.00	73+14.302	PC		524.928	524.940	-0.012	3.000	524.868	-2.00	5.001	525.018	0.00	5.129	525.161	111.42
						-3.000	524.840	-2.00	74+0.000		PCV	524.900	524.876	0.024	3.000	524.840	-2.00	5.001	524.990	0.00	5.120	525.140	106.74
						-3.000	524.818	-2.00	74+3.178			524.878	524.859	0.019	3.000	524.818	-2.00	5.001	524.968	0.00	5.115	525.091	106.96
-3.189	524.808	-198.07				-3.000	524.794	-2.00	74+10.000			524.794	524.795	-0.001	3.000	524.734	-2.00	5.001	524.884	0.00	5.118	525.011	108.01
-3.180	524.778	-239.01				-3.000	524.698	-2.00	74+12.053	PT		524.758	524.767	-0.009	3.000	524.698	-2.00	5.001	524.848	0.00	5.129	524.992	111.49
-3.185	524.868	7.46				-3.000	524.516	-2.00	75+0.000			524.576	524.643	-0.067	3.000	524.516	-2.00	5.001	524.666	0.00	5.111	524.782	105.28
-3.185	524.338	7.46				-3.000	524.186	-2.00	75+10.000			524.246	524.339	-0.093	3.000	524.186	-2.00	5.001	524.336	0.00	5.111	524.452	105.28
-3.167	523.870	-139.06				-3.000	523.743	-2.00	76+0.000		PTV	523.803	523.860	-0.057	3.000	523.743	-2.00	5.001	523.893	0.00	5.164	524.089	119.65
-3.167	523.371	-139.06				-3.000	523.245	-2.00	76+10.000			523.305	523.361	-0.056	3.000	523.245	-2.00	5.001	523.395	0.00	5.164	523.591	119.65
-3.196	522.815	-177.81				-3.000	522.746	-2.00	77+0.000			522.806	522.843	-0.037	3.000	522.746	-2.00	5.001	522.896	0.00	5.172	523.103	120.89
-3.252	522.307	-116.65				-3.000	522.275	-2.00	77+9.455			522.335	522.335	0.000	3.000	522.275	-2.00	5.001	522.425	0.00	5.099	522.573	99.94





AV. TAVARES - LADO DIREITO (Execução etapa 2)
NOTA DE SERVIÇO (COTAS DE PAVIMENTO ACABADO)

Lado Esquerdo										Eixo										Lado Direito									
FIM_PASSEIO/MEIO FIO					BORDO_PISTA					Estaca	Pontos Notáveis da Geometria Horizontal		Cota Projeto	Cota Terreno	Cota Vermelha	BORDO_PISTA			FIM_PASSEIO			OFFSET							
Afast. (m)	Incl. (%)	Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)	Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)	Afast. (m)	Cota (m)		Pontos Notáveis da Geometria Vertical	PCV				PTV	Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)	Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)	Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)	Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)	
-7.301	554.345	143.19	-6.501	553.198	0.00	-3.500	553.048	-2.00	0+10.000				553.453	553.685	-0.232														
-7.217	554.153	142.49	-6.501	553.131	0.00	-3.500	552.981	-2.00	1+4.376	PC			553.051	553.553	-0.502	3.500	553.048	2.00	3.758	553.311	104.26								
-7.147	553.969	141.75	-6.501	553.053	0.00	-3.500	552.903	-2.00	1+10.000				552.973	553.365	-0.392	3.500	552.981	-2.00	3.694	553.147	37.22								
-7.093	553.853	141.07	-6.501	553.016	0.00	-3.500	552.856	-2.00	1+12.845				552.855	553.283	-0.346	3.500	552.903	-2.00	3.677	552.984	-258.58								
-6.983	553.607	139.21	-6.501	552.935	0.00	-3.500	552.785	-2.00	2+0.000	PT			552.891	553.066	-0.211	3.500	552.856	-2.00	3.881	552.731	-88.69								
-7.001	553.620	139.56	-6.501	552.921	0.00	-3.500	552.771	-2.00	2+1.314				552.841	553.050	-0.209	3.500	552.785	-2.00	3.887	552.713	-88.12								
-7.001	553.542	139.56	-6.501	552.844	0.00	-3.500	552.694	-2.00	2+10.000				552.784	552.921	-0.158	3.500	552.694	-2.00	3.887	552.636	-88.12								
-7.154	553.707	141.83	-6.501	552.780	0.00	-3.500	552.630	-2.00	3+0.000	PTV			552.700	553.019	-0.319	3.500	552.630	-2.00	3.788	552.638	-103.47								
-7.154	553.657	141.83	-6.501	552.730	0.00	-3.500	552.580	-2.00	3+10.000				552.650	553.061	-0.411	3.500	552.580	-2.00	3.788	552.588	-103.47								
-7.272	553.783	142.97	-6.501	552.680	0.00	-3.500	552.530	-2.00	4+0.000				552.600	553.124	-0.524	3.500	552.530	-2.00	3.718	552.732	77.09								
-7.272	553.733	142.97	-6.501	552.630	0.00	-3.500	552.480	-2.00	4+10.000				552.520	553.173	-0.623	3.500	552.480	-2.00	3.718	552.682	77.09								
-7.171	553.532	142.02	-6.501	552.580	0.00	-3.500	552.430	-2.00	5+0.000				552.500	553.138	-0.638	3.500	552.430	-2.00	3.874	552.865	127.53								
-7.152	553.453	141.80	-6.501	552.530	0.00	-3.500	552.380	-2.00	5+10.000				552.450	553.058	-0.608	3.500	552.380	-2.00	3.878	552.822	127.97								
-6.962	553.083	138.74	-6.501	552.443	0.00	-3.500	552.293	-2.00	6+0.000	PCV			552.363	552.701	-0.338	3.500	552.293	-2.00	3.777	552.583	110.93								
-6.962	552.922	138.74	-6.501	552.282	0.00	-3.500	552.132	-2.00	6+10.000				552.202	552.323	-0.121	3.500	552.132	-2.00	3.777	552.422	110.93								
-6.646	552.216	115.91	-6.501	552.047	0.00	-3.500	551.897	-2.00	7+0.000				551.967	552.104	-0.137	3.500	551.897	-2.00	3.694	552.063	36.60								
-6.646	551.907	115.91	-6.501	551.738	0.00	-3.500	551.588	-2.00	7+10.000				551.658	551.928	-0.270	3.500	551.588	-2.00	3.694	551.754	36.60								
-6.822	551.787	134.16	-6.501	551.356	0.00	-3.500	551.206	-2.00	8+0.000				551.276	551.613	-0.337	3.500	551.206	-2.00	3.772	551.488	109.17								
-6.822	551.330	134.16	-6.501	550.899	0.00	-3.500	550.749	-2.00	8+10.000				550.819	551.170	-0.351	3.500	550.749	-2.00	3.772	551.031	109.17								
-6.796	550.761	132.85	-6.501	550.368	0.00	-3.500	550.218	-2.00	9+0.000				550.288	550.548	-0.260	3.500	550.218	-2.00	3.700	550.394	51.96								
-6.629	549.006	111.42	-6.501	549.763	0.00	-3.500	549.613	-2.00	9+10.000				549.683	549.822	-0.138	3.500	549.613	-2.00	3.814	549.604	-97.68								
-6.964	548.762	-77.60	-6.501	549.122	0.00	-3.500	548.972	-2.00	10+0.000				549.042	548.895	0.346	3.500	548.972	-2.00	4.054	548.802	-79.22								
-6.964	548.120	-77.60	-6.501	548.480	0.00	-3.500	548.330	-2.00	10+10.000				548.400	547.743	0.687	3.500	548.330	-2.00	4.054	548.160	-79.22								
-8.884	546.199	-68.79	-6.501	547.838	0.00	-3.500	547.688	-2.00	11+0.000				547.758	546.883	0.875	3.500	547.688	-2.00	4.480	547.235	-72.78								
-9.663	545.080	-68.27	-6.501	547.240	0.00	-3.500	547.090	-2.00	11+9.331	PC			547.160	545.523	1.637	3.500	547.090	-2.00	4.525	546.606	-72.46								
-10.483	543.886	-67.94	-6.501	546.592	0.00	-3.500	546.442	-2.00	12+0.000				546.512	544.084	2.428	3.500	546.442	-2.00	4.657	546.034	-72.95								
-11.142	542.916	-67.76	-6.501	546.061	0.00	-3.500	545.911	-2.00	12+10.000				545.981	543.147	2.835	3.500	545.911	-2.00	4.403	545.509	-73.40								
-11.347	542.583	-67.71	-6.501	545.865	0.00	-3.500	545.715	-2.00	12+14.101				545.785	542.882	2.903	3.500	545.715	-2.00	4.379	545.328	-73.82								
-11.598	542.156	-67.66	-6.501	545.604	0.00	-3.500	545.454	-2.00	13+0.000				545.524	542.531	2.993	3.500	545.454	-2.00	4.354	545.085	-73.87								
-11.902	541.570	-67.60	-6.501	545.222	0.00	-3.500	545.072	-2.00	13+10.000				545.142	542.038	3.104	3.500	545.072	-2.00	4.317	544.727	-74.27								
-12.251	541.080	-67.55	-6.501	544.944	0.00	-3.500	544.794	-2.00	13+18.871	PT			544.864	541.735	3.129	3.500	544.794	-2.00	4.287	544.469	-74.63								
-12.246	541.032	-67.55	-6.501	544.913	0.00	-3.500	544.763	-2.00	14+0.000				544.833	541.708	3.125	3.500	544.763	-2.00	4.280	544.442	-74.71								
-12.246	540.797	-67.55	-6.501	544.678	0.00	-3.500	544.528	-2.00	14+10.000				544.598	541.382	3.216	3.500	544.528	-2.00	4.280	544.207	-74.71								
-12.225	540.650	-67.55	-6.501	544.517	0.00	-3.500	544.367	-2.00	15+0.000				544.437	541.319	3.118	3.500	544.367	-2.00	4.254	544.057	-74.93								
-11.976	540.729	-67.59	-6.501	544.430	0.00	-3.500	544.280	-2.00	15+10.000	PTV			544.350	541.490	2.866	3.500	544.280	-2.00	4.259	543.974	-75.00								
-11.604	540.927	-67.66	-6.501	544.380	0.00	-3.500	544.230	-2.00	16+0.000				544.300	541.723	2.577	3.500	544.230	-2.00	4.259	543.924	-75.00								
-11.604	540.877	-67.66	-6.501	544.330	0.00	-3.500	544.180	-2.00	16+10.000				544.250	542.254	1.996	3.500	544.180	-2.00	4.259	543.874	-75.00								

146





AV. TAVARES - LADO DIREITO (Execução etapa 2)
NOTA DE SERVIÇO (COTAS DE PAVIMENTO ACABADO)

Eixo																		
Lado Esquerdo						Lado Direito												
OFFSET			FIM_PASSEIO/MEIO FIO			BORDO_PISTA			BORDO_PISTA			FIM_PASSEIO			OFFSET			
Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)	Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)	Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)	Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)	Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)	Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)	
-6.808	534.697	-114.01	-6.501	534.819	0.00	-3.500	534.669	-2.00	54+10.000	534.739	534.929	-0.190	3.500	534.669	-2.00	3.856	535.078	125.67
-6.808	534.333	-114.01	-6.501	534.455	0.00	-3.500	534.305	-2.00	54+10.000	534.375	534.541	-0.166	3.500	534.305	-2.00	3.856	534.714	125.67
-6.921	533.760	-78.72	-6.501	534.091	0.00	-3.500	533.941	-2.00	55+10.000	534.011	534.147	-0.136	3.500	533.941	-2.00	4.005	534.572	135.58
-6.921	533.395	-78.72	-6.501	533.726	0.00	-3.500	533.576	-2.00	55+10.000	533.646	533.752	-0.106	3.500	533.576	-2.00	4.005	534.208	135.58
-7.691	532.518	-70.82	-6.501	533.362	0.00	-3.500	533.212	-2.00	56+10.000	533.282	533.169	0.113	3.500	533.212	-2.00	3.767	533.488	107.64
-8.065	531.917	-69.91	-6.501	533.011	0.00	-3.500	532.861	-2.00	56+9.647	532.931	532.800	0.331	3.500	532.861	-2.00	3.700	533.036	51.73
-8.077	531.896	-69.88	-6.501	532.998	0.00	-3.500	532.848	-2.00	56+10.000	532.918	532.579	0.339	3.500	532.848	-2.00	3.698	533.020	46.97
-8.458	531.278	-69.25	-6.501	532.634	0.00	-3.500	532.484	-2.00	57+0.000	532.594	532.112	0.441	3.500	532.484	-2.00	3.664	532.581	-454.84
-8.901	530.618	-68.78	-6.501	532.270	0.00	-3.500	532.120	-2.00	57+9.989	532.190	531.739	0.450	3.500	532.120	-2.00	3.666	532.573	-393.93
-9.403	529.912	-68.41	-6.501	531.898	0.00	-3.500	531.748	-2.00	58+0.000	531.818	531.366	0.452	3.500	531.748	-2.00	3.655	532.228	-847.08
-9.403	529.488	-68.41	-6.501	531.473	0.00	-3.500	531.323	-2.00	58+10.000	531.393	531.545	-0.152	3.500	531.323	-2.00	3.715	531.945	74.29
-10.127	528.521	-68.06	-6.501	530.989	0.00	-3.500	530.839	-2.00	59+0.000	530.909	530.805	0.104	3.500	530.839	-2.00	3.774	531.126	110.12
-10.127	527.978	-68.06	-6.501	530.446	0.00	-3.500	530.296	-2.00	59+10.000	530.366	530.197	0.168	3.500	530.296	-2.00	3.774	530.582	110.12
-10.068	527.413	-68.09	-6.501	529.872	0.00	-3.500	529.692	-2.00	60+0.000	529.762	529.594	0.168	3.500	529.692	-2.00	4.100	530.464	138.46
-10.068	526.750	-68.09	-6.501	529.179	0.00	-3.500	529.029	-2.00	60+10.000	529.099	528.991	0.108	3.500	529.029	-2.00	4.100	529.801	138.46
9.453	526.437	-68.38	-6.501	528.456	0.00	-3.500	528.306	-2.00	61+0.000	528.376	528.388	-0.012	3.500	528.306	-2.00	4.360	529.466	142.42
-9.453	525.653	-68.38	-6.501	527.673	0.00	-3.500	527.523	-2.00	61+10.000	527.593	527.625	-0.033	3.500	527.523	-2.00	4.360	528.683	142.42
-8.521	525.440	-69.17	-6.501	526.837	0.00	-3.500	526.687	-2.00	62+0.000	526.757	526.622	0.136	3.500	526.687	-2.00	3.766	526.961	107.25
-8.521	524.584	-69.17	-6.501	525.982	0.00	-3.500	525.832	-2.00	62+10.000	525.902	525.714	0.188	3.500	525.832	-2.00	3.766	526.106	107.25
-7.506	524.320	-71.71	-6.501	525.041	0.00	-3.500	524.891	-2.00	63+0.000	524.961	524.990	-0.029	3.500	524.891	-2.00	3.761	525.157	105.23
-6.628	522.728	-106.35	-6.501	522.884	0.00	-3.500	522.734	-2.00	63+10.000	522.922	524.075	-0.154	3.500	522.852	-2.00	3.761	524.118	105.23
-6.628	521.505	-106.35	-6.501	521.641	0.00	-3.500	521.491	-2.00	64+0.000	521.561	521.759	-0.198	3.500	521.491	-2.00	3.780	523.009	111.84
-6.711	520.670	126.17	-6.501	520.405	0.00	-3.500	520.255	-2.00	65+0.000	520.325	520.518	0.193	3.500	520.255	-2.00	3.851	520.655	125.04
-5.086	519.904	92.84	-5.001	519.824	0.00	-3.000	519.674	-2.00	65+4.782	519.734	519.658	0.076	3.000	519.674	-2.00	3.285	519.976	113.19
-5.086	519.307	92.84	-5.001	519.227	0.00	-3.000	519.077	-2.00	65+10.000	519.137	518.873	0.264	3.000	519.077	-2.00	3.285	519.379	113.19
-5.874	517.741	-72.47	-5.001	518.374	0.00	-3.000	518.224	-2.00	66+0.000	518.284	517.628	0.655	3.000	518.224	-2.00	3.598	518.025	-78.00
-5.874	517.270	72.47	-5.001	517.903	0.00	-3.000	517.753	-2.00	66+10.000	517.813	516.763	1.050	3.000	517.753	-2.00	3.598	517.554	-78.00
-8.324	515.548	-68.19	-5.001	517.814	0.00	-3.000	517.664	-2.00	67+0.000	517.724	516.791	0.934	3.000	517.664	-2.00	3.563	517.489	-78.94
-8.324	515.842	-68.19	-5.001	518.108	0.00	-3.000	517.958	-2.00	67+10.000	518.018	517.314	0.704	3.000	517.958	-2.00	3.563	517.783	-78.94
-6.918	517.456	-69.31	-5.001	518.785	0.00	-3.000	518.635	-2.00	68+0.000	518.695	518.217	0.478	3.000	518.635	-2.00	3.358	518.596	-91.03
-6.918	518.467	-69.31	-5.001	519.796	0.00	-3.000	519.646	-2.00	68+10.000	519.706	519.298	0.407	3.000	519.646	-2.00	3.358	519.607	-91.03
-5.966	520.161	-71.92	-5.001	520.855	0.00	-3.000	520.705	-2.00	69+0.000	520.765	520.348	0.416	3.000	520.705	-2.00	3.376	520.654	-89.16
-6.018	521.184	-71.64	-5.001	521.914	0.00	-3.000	521.764	-2.00	69+10.000	521.824	521.354	0.470	3.000	521.764	-2.00	3.490	521.636	81.59
-6.220	522.016	-70.82	-5.001	522.880	0.00	-3.000	522.730	-2.00	70+0.000	522.790	522.549	0.241	3.000	522.730	-2.00	3.521	522.582	-80.34
-6.220	522.798	-70.82	-5.001	523.662	0.00	-3.000	523.512	-2.00	70+10.000	523.572	523.406	0.166	3.000	523.512	-2.00	3.521	523.364	-80.34
-5.787	523.683	-73.11	-5.001	524.258	0.00	-3.000	524.108	-2.00	71+0.000	524.168	524.071	0.098	3.000	524.108	-2.00	3.352	524.074	-91.85
-5.787	524.095	-73.11	-5.001	524.670	0.00	-3.000	524.520	-2.00	71+10.000	524.580	524.335	0.245	3.000	524.520	-2.00	3.352	524.486	-91.85

Assinado por 2 pessoas: RAIMUNDO ANTONIO DE SOUZA CARVALHO e JOAB MACHADO

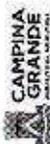
Para verificar a validade das assinaturas, acesse <https://campinagrande.1doc.com.br/verificacao/9CDD0-C027-FE36-547F>



AV. TAVARES - LADO DIREITO (Execução etapa 2)
NOTA DE SERVIÇO (COTAS DE PAVIMENTO ACABADO)

Lado Esquerdo												Lado Direito											
OFFSET						FIM_PASSEIO/MEIO FIO						BORDO_PISTA						OFFSET					
Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)	Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)	Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)	Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)	Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)	Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)	Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)			
-5.239	524.588	-87.94	-5.001	524.898	0.00	-3.000	524.748	-2.00	72+0.000			524.808	524.801	0.206	3.000	524.748	-2.00	3.444	524.651	-83.95			
-5.640	524.463	-74.59	-5.001	524.940	0.00	-3.000	524.790	-2.00	72+10.000			524.850	524.745	0.105	3.000	524.790	-2.00	3.175	524.873	-276.40			
-5.295	524.643	-83.85	-5.001	524.890	0.00	-3.000	524.740	-2.00	73+0.000			524.800	524.845	-0.045	3.000	524.740	-2.00	3.218	524.943	77.73			
-5.295	524.593	-83.85	-5.001	524.840	0.00	-3.000	524.690	-2.00	73+10.000			524.750	524.847	-0.097	3.000	524.690	-2.00	3.218	524.893	77.73			
-5.172	524.690	-103.18	-5.001	524.833	0.00	-3.000	524.683	-2.00	73+11.432	PC		524.743	524.847	-0.104	3.000	524.683	-2.00	3.259	524.947	104.67			
-5.124	524.641	-107.86	-5.001	524.790	0.00	-3.000	524.640	-2.00	74+0.000	PCV		524.700	524.819	-0.119	3.000	524.640	-2.00	3.260	524.888	104.94			
-5.072	524.584	-137.47	-5.001	524.682	0.00	-3.000	524.532	-2.00	74+10.000			524.683	524.790	-0.106	3.000	524.532	-2.00	3.252	524.786	101.60			
-5.069	524.518	-141.01	-5.001	524.614	0.00	-3.000	524.464	-2.00	74+13.684	PT		524.534	524.587	-0.063	3.000	524.464	-2.00	3.271	524.745	108.98			
-5.138	524.143	-103.52	-5.001	524.285	0.00	-3.000	524.310	-2.00	75+0.000	PC		524.370	524.364	0.005	3.000	524.310	-2.00	3.329	524.678	122.32			
-5.221	523.924	-89.63	-5.001	524.122	0.00	-3.000	523.972	-2.00	75+5.596			524.195	524.170	0.025	3.000	523.972	-2.00	3.316	524.483	119.87			
-5.257	523.780	-86.45	-5.001	524.001	0.00	-3.000	523.851	-2.00	75+10.000			524.032	524.016	0.016	3.000	523.851	-2.00	3.304	524.302	117.63			
-5.277	523.434	-84.98	-5.001	523.669	0.00	-3.000	523.519	-2.00	75+12.931			523.911	523.908	0.004	3.000	523.851	-2.00	3.305	524.183	117.77			
-5.276	523.421	-85.05	-5.001	523.655	0.00	-3.000	523.519	-2.00	76+0.000	PT		523.579	523.631	-0.052	3.000	523.519	-2.00	3.334	523.894	122.78			
-5.442	522.303	-78.15	-5.001	522.648	0.00	-3.000	522.505	-2.00	76+10.266	PT		523.565	523.620	-0.055	3.000	523.505	-2.00	3.333	523.880	122.72			
-5.333	522.062	-81.91	-5.001	522.334	0.00	-3.000	522.184	-2.00	76+10.000			523.069	523.184	-0.116	3.000	523.009	-2.00	3.333	523.383	122.72			
									77+0.000			522.558	522.602	-0.044	3.000	522.498	-2.00	3.247	522.744	99.19			
									77+6.152			522.264	522.244	0.000	3.000	522.184	-2.00	3.217	522.365	76.31			





RUA EPAMINONDAS MACAXEIRA - LADO ESQUERDO (Execução etapa 1)

NOTA DE SERVIÇO (COTAS DE PAVIMENTO ACABADO)

Eixo																		
Lado Esquerdo							Lado Direita											
OFFSET		FIM_PASSEIO/MEIO FID			BORDO_PISTA		Estaca	Pontos Notáveis da Geometria Horizontal	Pontos Notáveis da Geometria Vertical	Cota Projeto	Cota Terreno	Cota Vermelha	BORDO_PISTA		FIM_PASSEIO		OFFSET	
Afast. (m)	Incl. (%)	Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)	Afast. (m)	Cota (m)							Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)	Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)
-7.090	541.814	95.00	-7.001	541.729	0.00	-5.000	541.579	-2.00	0+0.000	541.679	541.679	0.000	5.000	541.579	-2.00	5.158	541.692	-475.04
-7.090	541.324	95.00	-7.001	541.239	0.00	-5.000	541.089	-2.00	0+10.000	541.189	541.200	-0.010	5.000	541.089	-2.00	5.158	541.202	-475.04
-7.105	540.858	103.03	-7.001	540.769	0.00	-5.000	540.599	-2.00	1+0.000	540.699	540.872	-0.173	5.000	540.599	-2.00	5.268	540.876	108.01
-7.129	540.403	111.50	-7.001	540.260	0.00	-5.000	540.110	-2.00	1+10.000	540.210	540.381	-0.171	5.000	540.110	-2.00	5.211	540.302	69.58
-7.994	539.434	-79.54	-7.001	539.747	0.00	-5.000	539.597	-2.00	2+0.000	539.697	539.901	-0.204	5.000	539.597	-2.00	5.193	539.762	35.64
-7.394	538.876	-79.54	-7.001	539.189	0.00	-5.000	539.039	-2.00	2+10.000	539.139	539.107	0.033	5.000	539.039	-2.00	5.193	539.204	35.64
-7.861	537.962	-72.56	-7.001	538.586	0.00	-5.000	538.436	-2.00	3+0.000	538.536	538.299	0.238	5.000	538.436	-2.00	5.204	538.618	59.37
-7.861	537.314	-72.56	-7.001	537.938	0.00	-5.000	537.788	-2.00	3+10.000	537.888	537.573	0.315	5.000	537.788	-2.00	5.204	537.970	59.37
-7.166	537.083	-97.20	-7.001	537.244	0.00	-5.000	537.094	-2.00	4+0.000	537.194	537.232	-0.038	5.000	537.094	-2.00	5.330	537.463	122.19
-7.166	536.344	-97.20	-7.001	536.505	0.00	-5.000	536.355	-2.00	4+10.000	536.455	536.922	-0.466	5.000	536.355	-2.00	5.330	536.724	122.19
-7.400	536.269	137.12	-7.001	535.721	0.00	-5.000	535.571	-2.00	5+0.000	535.671	536.352	-0.681	5.000	535.571	-2.00	5.629	536.386	139.11
-7.623	535.772	141.46	-7.001	534.892	0.00	-5.000	534.742	-2.00	5+10.000	534.842	535.866	-1.026	5.000	534.742	-2.00	5.917	535.987	142.92
-7.682	535.008	142.13	-7.001	534.040	0.00	-5.000	533.890	-2.00	6+0.000	533.990	535.140	-1.150	5.000	533.890	-2.00	6.012	535.278	143.63
-7.682	534.156	142.13	-7.001	533.188	0.00	-5.000	533.038	-2.00	6+10.000	533.138	534.343	-1.205	5.000	533.038	-2.00	6.012	534.426	143.63
-7.682	533.676	142.13	-7.001	532.708	0.00	-5.000	532.558	-2.00	6+20.000	532.658	533.311	-0.653	5.000	532.558	-2.00	6.012	533.946	143.63

151

Assinado por 2 pessoas: RAIMUNDO ANTONIO DE SOUZA CARVALHO e JOAB MACHADO
Para verificar a validade das assinaturas, acesse <https://campingrande.1doc.com.br/verificacao/9CD0-C027-FE36-547F> e informe o código 9CD0-C027-FE36-547F





RUA EPAMINONDAS MACAXEIRA - LADO DIREITO (Execução etapa 2)
NOTA DE SERVIÇO (COTAS DE PAVIMENTO ACABADO)

Lado Esquerdo										Lado Direito																			
OFFSET					FIM_PASSEIO/MEIO FIO					BORDO_PISTA					BORDO_PISTA					FIM_PASSEIO					OFFSET				
Alast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)	Alast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)	Alast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)	Estaca	Pontos Notáveis da Geometria Horizontal	Pontos Notáveis da Geometria Vertical	Cota Projeto	Cota Terreno	Cota Vermelha	Alast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)	Alast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)	Alast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)	Alast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)	Alast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)
-5.449	541.744	-83.67				-5.000	541.843	-2.00	0+0.000			541.943	541.943	0.000	5.000	541.843	-2.00	7.001	541.993	0.00	7.001	541.993	0.00	7.200	542.242	124.91			
-5.449	541.252	-83.67				-5.000	541.351	-2.00	0+10.000			541.451	541.354	0.098	5.000	541.351	-2.00	7.001	541.501	0.00	7.001	541.501	0.00	7.200	541.750	124.91			
-5.266	540.881	-110.37				-5.000	540.859	-2.00	1+0.000			540.959	541.049	-0.090	5.000	540.859	-2.00	7.001	541.009	0.00	7.001	541.009	0.00	7.409	541.571	137.39			
-5.321	540.333	-96.30				-5.000	540.367	-2.00	1+10.000		PCV	540.467	540.522	-0.055	5.000	540.367	-2.00	7.001	540.517	0.00	7.001	540.517	0.00	7.475	541.177	139.03			
-5.687	539.603	-76.10				-5.000	539.851	-2.00	2+0.000			539.951	539.901	0.051	5.000	539.851	-2.00	7.001	540.011	0.00	7.001	540.011	0.00	7.274	540.372	131.54			
-5.687	539.068	-76.10				-5.000	539.327	-2.00	2+10.000			539.427	539.360	0.066	5.000	539.327	-2.00	7.001	539.477	0.00	7.001	539.477	0.00	7.274	539.837	131.54			
-5.167	538.852	-382.95				-5.000	538.763	-2.00	3+0.000			538.863	539.102	-0.239	5.000	538.763	-2.00	7.001	538.913	0.00	7.001	538.913	0.00	7.362	539.405	135.84			
-5.167	538.260	-382.95				-5.000	538.171	-2.00	3+10.000			538.271	538.299	-0.027	5.000	538.171	-2.00	7.001	538.321	0.00	7.001	538.321	0.00	7.362	538.813	135.84			
-5.343	537.522	-92.93				-5.000	537.551	-2.00	4+0.000			537.651	537.685	-0.034	5.000	537.551	-2.00	7.001	537.701	0.00	7.001	537.701	0.00	7.311	538.116	133.63			
-5.343	536.873	-92.93				-5.000	536.902	-2.00	4+10.000			537.002	537.077	-0.075	5.000	536.902	-2.00	7.001	537.052	0.00	7.001	537.052	0.00	7.311	537.467	133.63			
-5.216	536.424	75.70				-5.000	536.224	-2.00	5+0.000			536.324	536.552	-0.228	5.000	536.224	-2.00	7.001	536.374	0.00	7.001	536.374	0.00	7.656	537.304	141.85			
-5.403	535.997	130.05				-5.000	535.518	-2.00	5+10.000		PTV	535.618	536.078	-0.460	5.000	535.518	-2.00	7.001	535.668	0.00	7.001	535.668	0.00	7.749	536.736	142.77			
-5.418	535.298	131.10				-5.000	534.798	-2.00	6+0.000			534.898	535.477	-0.579	5.000	534.798	-2.00	7.001	534.948	0.00	7.001	534.948	0.00	7.615	535.816	141.36			
-5.418	534.578	131.10				-5.000	534.077	-2.00	6+10.000			534.177	534.831	-0.654	5.000	534.077	-2.00	7.001	534.227	0.00	7.001	534.227	0.00	7.615	535.095	141.36			
-5.418	534.182	131.10				-5.000	533.682	-2.00	6+20.000			533.782	534.023	-0.241	5.000	533.682	-2.00	7.001	533.832	0.00	7.001	533.832	0.00	7.615	534.700	141.36			

Assinado por 2 pessoas: RAIMUNDO ANTONIO DE SOUZA CARVALHO e JOAB MACHADO
 Para verificar a validade das assinaturas, acesse <https://campinagrande.1doc.com.br/verificacao/9CDD0-C027-FE36-547F> e informe o código 9CDD0-C027-FE36-547F





AV. FLORIANO PEIXOTO - LADO ESQUERDO (Execução etapa 1)
NOTA DE SERVIÇO (COTAS DE PAVIMENTO ACABADO)

Lado Esquerdo											Lado Direito														
OFFSET				FIM_PASSEIO/MEIO FIO				BORDO_PISTA			Estaca	Pontos Geometria Horizontal	Pontos Geometria Vertical	Cota Projeto	Cota Terreno	Cota Vermelha	BORDO_PISTA			FIM_PASSEIO			OFFSET		
Afast. (m)	Incl. (%)	Cota (m)	Incl. (%)	Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)	Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)	Afast. (m)							Cota (m)	Incl. (%)	Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)	Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)	Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)	Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)
-7.736	537.414	128.66	-7.501	537.110	0.00	-4.500	536.960	-2.00	0+10.000		537.050	536.747	0.000	4.500	536.960	-2.00	4.852	536.925	-91.77						
-7.736	537.005	128.66	-7.501	536.702	0.00	-4.500	536.552	-2.00	0+10.000		536.642	536.747	-0.105	4.500	536.552	-2.00	4.852	536.517	-91.77						
-7.764	536.459	115.35	-7.501	536.294	0.00	-4.500	536.144	-2.00	1+10.000		536.234	536.371	-0.137	4.500	536.144	-2.00	4.754	536.174	-115.46						
-7.670	536.089	120.57	-7.501	535.885	0.00	-4.500	535.735	-2.00	1+10.000	PCV	535.895	536.087	-0.262	4.500	535.735	-2.00	4.748	535.979	98.22						
-7.607	535.510	103.57	-7.501	535.400	0.00	-4.500	535.250	-2.00	2+10.000		535.340	535.395	-0.054	4.500	535.250	-2.00	4.862	535.209	-90.67						
-7.607	534.873	103.57	-7.501	534.763	0.00	-4.500	534.613	-2.00	2+10.000		534.703	534.563	-0.139	4.500	534.613	-2.00	4.862	534.571	-90.67						
-7.779	534.264	128.00	-7.501	533.972	0.00	-4.500	533.822	-2.00	3+10.000		533.912	534.160	-0.248	4.500	533.822	-2.00	4.695	533.990	40.89						
-7.779	533.321	128.00	-7.501	533.029	0.00	-4.500	532.879	-2.00	3+10.000		532.969	532.807	0.162	4.500	532.879	-2.00	4.695	533.047	40.89						
-8.156	532.863	141.86	-7.501	531.932	0.00	-4.500	531.782	-2.00	4+10.000		531.872	531.333	0.539	4.500	531.782	-2.00	5.458	531.343	-77.94						
-8.148	531.601	141.76	-7.501	530.683	0.00	-4.500	530.533	-2.00	4+10.000	PCV	530.623	529.884	0.739	4.500	530.533	-2.00	6.224	529.581	-69.89						
-7.913	530.032	137.51	-7.501	529.464	0.00	-4.500	529.314	-2.00	5+10.000		529.404	528.260	1.144	4.500	529.314	-2.00	7.394	527.584	-68.51						
-7.913	529.025	137.51	-7.501	528.457	0.00	-4.500	528.307	-2.00	5+10.000		528.397	528.214	2.183	4.500	528.307	-2.00	7.394	526.578	-68.51						
-8.624	526.863	-71.18	-7.501	527.663	0.00	-4.500	527.513	-2.00	6+10.000		527.603	524.250	3.353	4.500	527.513	-2.00	10.052	524.011	-67.60						
-8.624	526.282	-71.18	-7.501	527.082	0.00	-4.500	526.932	-2.00	6+10.000		527.072	523.761	3.761	4.500	526.932	-2.00	10.052	523.430	-67.60						
-9.916	525.052	-68.76	-7.501	526.713	0.00	-4.500	526.563	-2.00	7+10.000		526.653	522.735	3.918	4.500	526.563	-2.00	11.135	522.339	-67.45						
-9.916	524.895	-68.76	-7.501	526.556	0.00	-4.500	526.406	-2.00	7+10.000		526.496	522.978	3.519	4.500	526.406	-2.00	11.135	522.183	-67.45						
-9.278	525.271	-69.52	-7.501	526.506	0.00	-4.500	526.356	-2.00	8+10.000	PTV	526.446	523.532	2.915	4.500	526.356	-2.00	11.110	522.149	-67.45						
-9.278	525.221	-69.52	-7.501	526.456	0.00	-4.500	526.306	-2.00	8+10.000		526.396	524.944	1.453	4.500	526.306	-2.00	11.110	522.099	-67.45						
-8.623	528.033	144.93	-7.501	526.406	0.00	-4.500	526.256	-2.00	9+10.000		526.346	526.381	-0.034	4.500	526.256	-2.00	6.729	524.970	-69.10						
-8.623	527.983	144.93	-7.501	526.356	0.00	-4.500	526.206	-2.00	9+10.000		526.296	527.044	-0.748	4.500	526.206	-2.00	6.729	524.920	-69.10						
-8.766	528.147	145.42	-7.501	526.306	0.00	-4.500	526.156	-2.00	10+10.000		526.246	527.064	-0.818	4.500	526.156	-2.00	4.810	526.497	118.92						
-8.766	528.097	145.42	-7.501	526.256	0.00	-4.500	526.106	-2.00	10+10.000		526.196	526.772	-0.526	4.500	526.106	-2.00	4.810	526.447	118.92						
-8.766	528.156	145.42	-7.501	526.315	0.00	-4.500	526.165	-2.00	10+15.000		526.255	526.367	-0.112	4.500	526.165	-2.00	4.810	526.505	118.92						

153



AV. FLORIANO PEIXOTO - LADO DIREITO (Execução etapa 2)
NOTA DE SERVIÇO (COTAS DE PAVIMENTO ACABADO)



Lado Esquerdo										Lado Direito																
OFFSET					FIM_PASSEIO/MEIO FIO					BORDO_PISTA					FIM_PASSEIO					OFFSET						
Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)	Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)	Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)	Estaca	Pontos Notáveis da Geometria Horizontal	Pontos Notáveis da Geometria Vertical	Cota Projeto	Cota Terreno	Cota Vermelha	Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)	Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)	Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)	Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)
-4.655	536.655	-843.90				-4.500	536.546	-2.00	0+10.000			536.636	536.636	0.000	4.500	536.546	-2.00	7.501	536.696	0.00	7.581	536.592	-129.88			
-4.655	536.215	-843.90				-4.500	536.107	-2.00	0+10.000			536.197	536.364	-0.167	4.500	536.107	-2.00	7.501	536.257	0.00	7.581	536.152	-129.88			
-4.865	536.089	126.67				-4.500	535.667	-2.00	1+10.000			535.757	535.980	-0.223	4.500	535.667	-2.00	7.501	535.817	0.00	7.670	535.947	108.61			
-5.017	535.877	136.02				-4.500	535.228	-2.00	1+10.000		PCV	535.318	535.655	-0.337	4.500	535.228	-2.00	7.501	535.378	0.00	7.722	535.660	327.33			
-4.866	535.130	176.71				-4.500	534.708	-2.00	2+10.000			534.798	534.949	-0.152	4.500	534.708	-2.00	7.501	534.858	0.00	7.567	534.909	76.72			
-4.866	534.448	126.71				-4.500	534.025	-2.00	2+10.000			534.115	534.417	-0.302	4.500	534.025	-2.00	7.501	534.175	0.00	7.567	534.226	76.72			
-5.063	533.898	137.51				-4.500	533.180	-2.00	3+10.000			533.270	533.719	-0.449	4.500	533.180	-2.00	7.501	533.330	0.00	7.610	533.206	-112.84			
-5.063	532.891	137.51				-4.500	532.173	-2.00	3+10.000			532.263	532.464	-0.201	4.500	532.173	-2.00	7.501	532.323	0.00	7.610	532.199	-112.84			
-4.763	531.274	106.28				-4.500	531.004	-2.00	4+10.000			531.094	531.175	-0.081	4.500	531.004	-2.00	7.501	531.154	0.00	8.927	530.152	-70.22			
-4.993	529.543	-81.45				-4.500	529.672	-2.00	4+10.000		PCV	529.762	529.417	0.345	4.500	529.672	-2.00	7.501	529.822	0.00	9.676	528.322	-69.00			
-5.179	528.120	-76.25				-4.500	528.373	-2.00	5+10.000			528.463	527.447	1.016	4.500	528.373	-2.00	7.501	528.523	0.00	10.492	526.479	-68.36			
-5.179	527.048	-76.25				-4.500	527.301	-2.00	5+10.000			527.391	525.511	1.880	4.500	527.301	-2.00	7.501	527.451	0.00	10.492	525.407	-68.36			
-5.088	526.264	-78.25				-4.500	526.457	-2.00	6+10.000			526.547	523.956	2.591	4.500	526.457	-2.00	7.501	526.607	0.00	11.699	523.757	-67.87			
-5.088	525.647	-78.25				-4.500	525.839	-2.00	6+10.000			525.929	522.868	3.060	4.500	525.839	-2.00	7.501	525.989	0.00	11.699	523.139	-67.87			
-5.041	525.287	-79.65				-4.500	525.448	-2.00	7+10.000			525.538	522.321	3.218	4.500	525.448	-2.00	7.501	525.598	0.00	12.627	522.130	-67.65			
-5.041	525.124	-79.65				-4.500	525.285	-2.00	7+10.000		PTV	525.375	522.004	3.371	4.500	525.285	-2.00	7.501	525.435	0.00	12.627	521.966	-67.65			
-5.034	525.028	-79.87				-4.500	525.185	-2.00	8+10.000			525.275	522.156	3.169	4.500	525.235	-2.00	7.501	525.385	0.00	13.579	521.282	-67.50			
-5.034	525.028	-79.87				-4.500	525.185	-2.00	8+10.000			525.275	522.334	2.341	4.500	525.285	-2.00	7.501	525.335	0.00	13.579	521.232	-67.50			
-5.030	524.981	-80.00				-4.500	525.135	-2.00	9+10.000			525.225	524.022	1.203	4.500	525.135	-2.00	7.501	525.285	0.00	12.684	521.779	-67.64			
-5.030	524.931	-80.00				-4.500	525.085	-2.00	9+10.000			525.175	524.952	0.222	4.500	525.085	-2.00	7.501	525.235	0.00	12.684	521.729	-67.64			
-5.450	526.329	143.19				-4.500	525.035	-2.00	10+10.000			525.125	525.718	-0.594	4.500	525.035	-2.00	7.501	525.185	0.00	9.238	523.976	-69.58			
-5.450	526.279	143.19				-4.500	524.985	-2.00	10+10.000			525.075	525.560	-0.485	4.500	524.985	-2.00	7.501	525.135	0.00	9.238	523.926	-69.58			
-5.450	526.337	143.19				-4.500	525.043	-2.00	10+15.000			525.133	525.345	-0.213	4.500	525.043	-2.00	7.501	525.193	0.00	9.238	523.984	-69.58			

154



7. Dimensionamento da Drenagem

SEPLAN – Secretaria de Planejamento do Município



155



DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA DE DRENAGEM - AY-TAVARES

Segmento (conf. met.)	Tubo de Estufo		Exist. (m)	Decliv. (%)	Degrau (m)	Intens. chuva (mm/h)	Áreas de capt.		Coef. escoz. superficial	Tempo de concentração (min)	Vazão (m³/s) por do estufo	Espessura tubo	Tubulação (P.A.D.)		Alvear. de esc. (m)	Espessura de esc. (mm)	Veloc. (m/s)	Obs.
	Montante	Montante					Tubo (m²)	Área (ha)					Cart. (mm)	Alvear. (mm)				
1->2	551,633	550,083	550,041	8,53	0,50	0,00	193	0,08	0,70	0,77	28,151	28,15	0,013	400 x 50	0,119	29,63	0,16	0,90
2->3	551,663	552,855	550,041	549,703	550,041	549,903	27,61	0,08	0,70	0,77	21,272	49,00	0,013	400 x 50	0,159	39,72	0,44	1,05
3->6	552,855	552,363	549,703	549,303	549,703	549,303	80,00	0,13	0,00	0,00	0,000	47,06	0,013	600 x 55	0,133	27,23	1,33	1,01
4->6	552,443	552,363	550,843	549,303	550,843	550,843	4,26	1,50	1,48	1,94	194,586	194,59	0,013	400 x 50	0,262	65,39	0,03	2,23
5->6	552,443	552,363	550,843	549,303	550,843	550,843	4,24	1,00	1,40	4,67	11,524	11,52	0,013	400 x 50	0,064	15,97	0,08	0,89
6->10	552,363	548,400	548,400	540,303	546,331	546,331	90,00	0,69	0,00	0,00	0,000	192,010	0,013	600 x 55	0,168	28,07	0,51	2,95
7->8	548,144	548,480	546,552	546,552	546,552	546,552	8,50	0,07	0,70	2,26	24,398	24,398	0,013	400 x 50	0,110	27,53	0,16	0,87
8->10	548,480	548,400	546,331	546,331	546,331	546,331	167	0,08	0,70	1,96	26,433	50,545	0,013	400 x 50	0,162	40,40	0,07	1,06
9->10	548,400	545,743	546,331	543,793	543,793	543,793	44,79	0,06	0,70	1,96	19,716	19,716	0,013	400 x 50	0,099	24,71	0,09	0,82
11->15	545,743	544,437	543,793	542,685	543,793	542,685	44,79	2,474	0,00	0,00	0,000	244,422	0,013	600 x 55	0,166	27,66	0,19	3,84
12->13	544,408	544,317	542,908	542,908	542,908	542,908	8,50	0,07	0,70	2,20	22,462	22,462	0,013	400 x 50	0,106	26,40	0,17	0,85
13->15	544,517	544,437	542,908	542,908	542,908	542,908	170	0,07	0,70	2,23	24,281	46,452	0,013	400 x 50	0,154	38,59	0,07	1,04
14->15	544,517	544,437	542,908	542,908	542,908	542,908	168	0,07	0,70	2,23	19,713	19,713	0,013	400 x 50	0,099	24,71	0,09	0,82
15->19	542,362	542,501	542,304	540,303	540,303	540,303	91,82	0,06	0,70	0,00	0,000	291,734	0,013	600 x 55	0,230	38,31	0,52	2,93
16->17	542,501	542,362	540,303	540,303	540,303	540,303	136	0,06	0,70	2,73	19,345	19,345	0,013	400 x 50	0,098	24,48	0,17	0,81
18->19	542,362	542,501	540,303	540,303	540,303	540,303	163	0,06	0,70	2,73	23,984	43,085	0,013	400 x 50	0,148	37,05	0,08	1,02
19->25	542,362	542,501	540,303	540,303	540,303	540,303	161	0,06	0,70	2,73	18,583	18,583	0,013	400 x 50	0,052	13,05	0,09	1,92
20->21	535,797	535,797	534,204	534,204	534,204	534,204	332	0,06	0,70	0,00	0,000	334,247	0,013	600 x 55	0,181	30,13	0,35	4,66
21->25	535,797	535,797	534,204	534,204	534,204	534,204	303	0,06	0,70	0,29	22,636	22,636	0,013	400 x 50	0,106	26,50	0,17	0,85
22->25	534,750	534,943	533,053	533,053	533,053	533,053	199	0,08	0,70	0,29	29,090	51,331	0,013	400 x 50	0,086	21,42	0,08	2,60
23->25	535,950	534,750	533,053	533,053	533,053	533,053	139	0,24	0,70	5,32	199,430	199,430	0,013	400 x 50	0,181	45,35	0,05	3,60
24->25	534,943	531,424	533,053	529,674	533,053	533,053	9,32	0,06	0,70	3,54	108,879	307,777	0,013	600 x 55	0,373	62,17	0,09	1,67
25->26	531,424	530,999	529,674	528,711	529,674	529,674	177	0,06	0,70	1,69	19,799	19,799	0,013	400 x 50	0,051	12,75	0,10	2,12
26->27	530,999	530,999	529,674	528,711	529,674	529,674	130	0,00	0,00	0,00	0,000	665,241	0,013	600 x 55	0,269	44,89	0,15	5,41
27->28	530,999	530,999	529,674	528,711	529,674	529,674	129	0,00	0,00	0,00	0,000	660,318	0,013	600 x 55	0,310	51,75	0,09	4,47
28->32	530,999	530,999	529,674	528,711	529,674	529,674	172	0,05	0,70	2,03	15,874	15,874	0,013	400 x 50	0,089	22,17	0,18	0,77
29->30	530,460	530,460	529,300	528,760	529,300	529,300	178	0,06	0,70	2,03	20,493	36,074	0,013	400 x 50	0,085	21,36	0,12	1,84
30->32	531,046	530,499	529,448	528,711	529,448	529,448	129,95	0,20	0,70	1,92	207,735	207,735	0,013	400 x 50	0,218	54,43	0,06	2,97
31->32	530,499	529,745	528,711	528,711	528,711	528,711	161	0,40	0,70	2,89	124,818	317,726	0,013	600 x 55	0,381	63,53	0,10	1,68
32->36	528,483	525,745	528,711	528,711	528,711	528,711	128	0,00	0,00	0,00	0,000	986,150	0,013	600 x 55	0,344	57,27	0,21	5,89
33->34	526,483	526,483	524,890	524,890	524,890	524,890	178	0,04	0,70	1,67	14,752	14,752	0,013	400 x 50	0,086	21,38	0,19	0,75
34->36	528,483	525,745	524,890	524,890	524,890	524,890	175	0,06	0,70	1,67	21,275	35,795	0,013	400 x 50	0,075	18,76	0,10	2,19
35->36	525,745	525,745	525,178	523,845	525,178	525,178	178	0,19	0,70	1,67	66,568	66,568	0,013	400 x 50	0,094	23,47	0,07	2,96
36->39	525,745	525,113	523,845	523,213	523,845	523,213	127	0,00	0,00	0,00	0,000	1050,040	0,013	600 x 55	0,397	66,13	0,04	5,29
37->38	526,180	525,510	524,680	523,810	524,680	524,680	148	0,68	0,70	4,20	196,330	196,330	0,013	400 x 50	0,172	43,04	0,05	3,79
38->39	525,510	525,113	523,810	523,422	523,810	523,422	148	0,44	0,70	3,04	126,493	322,264	0,013	400 x 50	0,277	69,36	0,05	3,46
39->40	525,113	522,908	523,213	523,128	523,213	523,128	127	0,24	0,00	0,00	0,000	1374,872	0,013	600 x 55	0,377	62,78	0,03	7,09
41->43	539,738	540,011	538,188	537,927	538,188	538,127	175	0,34	0,70	1,86	115,498	115,498	0,013	400 x 50	0,267	66,69	0,16	1,30
42->43	540,011	540,011	538,263	538,263	538,263	538,011	129	1,97	0,70	6,66	496,265	496,265	0,013	600 x 55	0,323	53,84	0,06	3,20
43->46	540,011	534,560	537,927	531,560	537,927	531,560	129	0,36	0,70	5,56	90,903	670,875	0,013	600 x 55	0,269	44,80	0,26	5,47
44->46	533,569	534,560	532,019	531,560	532,019	531,760	175	0,34	0,70	1,71	118,195	118,195	0,013	400 x 50	0,174	43,40	0,09	2,26
45->46	534,560	534,560	533,010	531,560	533,010	532,360	175	0,33	0,70	1,83	113,606	113,606	0,013	400 x 50	0,132	33,11	0,07	3,13
46->54	534,560	533,060	530,269	531,560	533,060	530,269	127	0,12	0,70	1,71	29,078	859,207	0,013	600 x 55	0,336	55,92	0,08	5,28
47->48	538,600	538,600	537,100	536,350	537,100	536,400	127	2,24	0,70	7,10	550,568	550,568	0,013	600 x 55	0,254	42,38	0,04	4,83

DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA DE DRENAGEM - AV. TAVARES

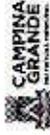
Segmento (señ. etc.)	Tipo de estrutura		Cotas (m)		Extens. (m²)	Desniv. (%)	Degrav. (m)	Invers. chuva (mm/h)	Área de capt. (m²)		Esf. escoam. super. (l/s)	Tempo concent. (min)	Vazão (m³/s)		Tubulação PEAD		Alimim. (m)	Seção de est. (%)	Escavamento		
	Mostrador	Jusante	Montante	Jusante					Trechos	Acumul. (l/s)			Entr. da est. est. est.	Saída	Diâm. (mm)	Compr. (m)			Temp. (min)	Veloc. (m/s)	Obs
48->49	538,000	537,861	536,350	536,051	17,11	1,750	0,000	126	0,71	2,94	0,70	3,02	173,712	723,195	0,013	600 x 55	0,441	73,50	0,09	3,25	
49->50	537,861	535,890	536,051	534,140	36,18	5,280	0,000	126	0,00	0,94	0,70	0,00	0,000	720,240	0,013	600 x 55	0,304	50,62	0,12	5,02	
50->51	536,305	536,305	534,755	534,714	8,50	0,600	0,308	176	0,09	0,09	0,70	1,80	32,058	32,058	0,013	400 x 50	0,127	31,69	0,15	0,94	
51->52	536,305	535,890	534,405	534,384	4,25	0,500	0,244	173	0,08	0,18	0,70	1,77	27,452	59,112	0,013	400 x 50	0,176	44,07	0,06	1,11	
52->53	535,968	535,890	534,140	534,018	534,306	4,25	0,500	0,256	176	0,06	0,06	1,77	21,245	21,245	0,013	400 x 50	0,103	25,66	0,09	0,83	
53->54	535,990	532,069	534,140	530,269	51,84	7,467	0,000	125	0,00	3,18	0,00	0,00	0,000	774,007	0,013	600 x 55	0,286	47,71	0,15	5,81	
54->55	532,069	528,775	530,269	526,675	530,269	526,675	0,200	124	0,00	6,85	0,00	0,00	0,000	1697,651	0,013	600 x 55	0,389	64,87	0,06	8,28	
55->56	529,282	529,282	527,282	527,282	527,689	8,50	0,500	0,407	181	0,08	0,70	1,44	28,759	28,759	0,013	400 x 50	0,120	29,98	0,16	0,91	
56->57	529,282	528,775	527,282	526,675	527,282	4,25	0,500	0,686	179	0,07	0,70	1,45	23,639	52,050	0,013	400 x 50	0,164	41,06	0,07	1,07	
57->58	528,855	528,775	527,305	526,675	527,282	4,25	0,500	0,609	181	0,05	0,70	1,45	18,318	18,318	0,013	400 x 50	0,095	23,82	0,09	0,80	
58->59	528,775	526,344	526,675	524,444	526,675	524,444	20,00	11,155	0,000	1,4	0,00	0,00	0,000	1652,193	0,013	800 x 75	0,339	42,37	0,04	8,15	
59->60	526,344	524,831	524,444	522,342	524,444	26,43	7,195	0,200	124	0,00	0,00	0,00	0,000	1049,143	0,013	800 x 75	0,383	47,92	0,06	6,93	
60->61	524,797	524,800	523,122	523,000	523,122	10,50	1,158	0,000	130	2,20	0,70	6,56	555,319	555,319	0,013	600 x 55	0,421	70,21	0,07	2,62	
61->65	524,800	524,831	523,000	522,342	523,000	129	1,500	0,400	129	0,68	0,70	2,86	170,640	724,144	0,013	600 x 55	0,473	78,82	0,09	3,03	
62->63	525,272	525,272	523,722	523,572	523,722	8,50	1,761	0,000	192	0,02	0,70	0,81	9,099	9,099	0,013	400 x 50	0,050	12,43	0,14	1,01	
63->65	525,272	524,831	523,572	523,342	523,342	9,90	2,500	0,982	189	0,03	0,70	0,81	11,739	20,716	0,013	400 x 50	0,068	17,00	0,11	1,46	
64->65	525,229	524,831	523,379	522,342	523,579	9,90	2,500	0,989	192	0,02	0,70	0,81	9,099	9,099	0,013	400 x 50	0,046	11,43	0,14	1,14	
66->67	524,438	524,555	522,888	522,845	522,888	8,57	0,500	0,000	175	0,06	0,70	1,85	19,679	19,679	0,013	400 x 50	0,099	24,69	0,18	0,82	
67->68	524,555	524,525	522,845	521,794	522,845	10,16	0,500	1,016	174	0,08	0,70	1,89	27,426	46,825	0,013	400 x 50	0,155	34,75	0,11	1,04	
68->69	524,588	524,525	523,038	521,994	523,038	6,27	0,500	1,212	172	0,06	0,70	1,89	20,176	20,176	0,013	400 x 50	0,100	25,00	0,13	0,82	
69->70	524,525	522,334	521,794	520,944	521,794	10,00	8,500	0,940	123	0,00	0,00	0,00	0,000	2387,842	0,013	1.000 x 90	0,403	40,30	0,02	8,06	
BUEIRO DA ESTACA 33																					
811->812	523,450	523,150	521,510	521,210	521,500	30,00	1,000	-0,010	77	855,832,01	85,58	73,18	128,6,164	12816,164	0,013	811TC-1.500	0,841	56,08	0,12	4,19	
SISTEMA 3																					
71->72	539,450	539,350	537,850	537,650	537,850	10,52	1,900	0,000	162	0,69	0,70	2,82	217,152	217,152	0,013	600 x 55	0,207	34,55	0,07	2,51	
72->73	539,350	538,976	537,850	537,174	537,174	17,21	2,766	0,000	161	0,68	0,70	2,81	212,183	428,238	0,013	600 x 55	0,271	45,17	0,08	3,45	
73->79	538,976	536,754	537,174	534,706	537,174	534,906	72,73	3,119	0,200	1,36	0,50	0,00	0,000	425,697	0,013	600 x 55	0,261	43,52	0,34	3,80	
74->75	537,400	537,400	535,250	535,900	535,250	10,50	0,335	0,335	128	2,34	0,70	6,91	581,908	581,908	0,013	600 x 55	0,317	52,76	0,05	3,85	
75->79	537,000	536,754	535,250	534,706	535,250	534,906	17,20	2,000	0,200	0,66	0,70	3,11	162,842	743,491	0,013	600 x 55	0,427	71,23	0,08	3,45	
76->77	537,616	537,616	536,066	535,716	536,066	535,981	8,50	1,000	0,285	168	0,05	0,70	2,33	17,789	17,789	0,013	400 x 50	0,079	19,76	0,14	1,01
77->79	537,616	536,754	535,716	534,706	535,716	535,329	12,89	3,000	0,623	167	0,07	2,28	21,508	39,105	0,013	400 x 50	0,089	22,23	0,11	1,88	
78->79	537,278	536,754	535,678	534,706	535,678	535,391	12,89	3,000	0,585	169	0,05	0,70	2,28	16,797	16,797	0,013	400 x 50	0,059	14,89	0,15	1,46
79->85	536,754	534,161	534,706	532,101	534,706	532,101	71,16	3,661	0,000	1,77	0,00	0,00	0,000	1119,721	0,013	800 x 75	0,373	46,38	0,24	4,88	
80->81	534,750	534,350	533,250	533,250	533,250	532,984	10,84	2,500	0,294	129	0,70	6,71	627,794	627,794	0,013	600 x 55	0,351	58,53	0,05	3,65	
81->85	534,350	534,161	532,750	532,101	532,750	532,301	17,57	2,500	0,200	3,16	0,70	3,99	164,014	790,334	0,013	600 x 55	0,411	68,53	0,08	3,83	
82->83	535,059	535,059	533,509	533,109	533,509	533,466	8,50	0,500	0,357	175	0,05	0,70	1,84	15,590	15,590	0,013	400 x 50	0,088	21,97	0,19	0,76
83->85	535,059	534,161	533,109	532,101	533,109	532,703	13,52	3,000	0,602	172	0,06	0,70	1,84	20,005	35,360	0,013	400 x 50	0,085	21,15	0,12	1,82
84->85	534,706	534,161	533,109	529,160	533,109	532,703	13,52	3,000	0,602	175	0,04	0,70	1,84	13,905	13,905	0,013	400 x 50	0,054	13,41	0,16	1,38
85->91	531,850	531,400	530,350	529,700	530,350	529,930	10,50	4,000	0,230	127	0,00	0,00	0,000	1913,898	0,013	800 x 75	0,514	64,29	0,23	5,60	
86->87	531,850	531,400	529,700	529,350	529,350	529,350	16,98	2,000	0,200	127	0,00	0,00	0,000	638,255	638,255	0,013	600 x 55	0,307	51,15	0,04	4,39
88->89	532,128	532,128	530,578	530,228	530,578	530,515	8,50	0,500	0,307	172	0,05	0,70	4,48	152,043	789,103	0,013	600 x 55	0,449	74,78	0,08	3,48
89->91	532,128	531,190	530,228	529,160	530,228	529,773	12,96	3,500	0,614	170	0,07	2,02	22,175	39,451	0,013	400 x 50	0,086	21,49	0,11	1,99	
90->91	531,826	531,190	530,226	529,160	530,226	529,773	12,96	3,500	0,613	172	0,00	0,00	0,000	15,304	15,304	0,013	400 x 50	0,054	13,53	0,14	1,50
91->104	531,190	525,861	529,160	523,059	529,160	523,059	76,37	7,990	0,000	1,24	0,00	0,00	0,000	2708,118	0,013	800 x 75	0,505	63,30	0,16	8,10	
92->94	532,952	532,950	531,201	530,452	531,201	531,035	11,13	1,500	0,584	134	0,70	5,96	589,542	589,542	0,013	600 x 55	0,400	66,67	0,06	2,94	
93->94	532,258	532,950	530,708	530,452	530,708	530,652	11,13	0,500	0,200	184	0,70	1,25	17,645	17,645	0,013	400 x 50	0,093	23,37	0,23	0,79	



8. **Nota de Serviço da Escavação da Drenagem**



SEPLAN – Secretaria de Planejamento do Município



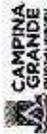
RELA DE ESCOVAÇÃO DO SISTEMA DE DRENAGEM EM TAVARES

Table with columns: Tabela, Saco, Bordo, Vela, Ind. do Vela, Estrat. de Mica, Estrat. de PVC, Resol. Min, Resol. Max, Escava, EST, Prof, Cota, Carga, Recor, Área, Com. Escava, Uts, Equip. Cota, Equip. Cota, Cota, Cota, Difer. Cota, Difer. Cota, Difer. Cota, Difer. Cota.



Assinado por 2 pessoas: RAIMUNDO ANTONIO DE SOUZA CARVALHO e JOAB MACHADO. Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://campinagrande.1doc.com.br/verificacao/BCD0-C027-FE36-547F e informe o código 9CD0-C027-FE36-547F





NOTA DE PRECATORIO DO SISTEMA DE PRECATORIOS - AN. 73/2015

Tribuna	Estat. (m)	Borr. Avanc. (%)	Vida Parado. (m)	Esp. (m)	Módulo	Alc. (m)	Esp. (m)	Módulo	Alc. (m)	Esp. (m)	Módulo	Alc. (m)	Cota		Esp. (m)	Módulo	Alc. (m)	Esp. (m)	Módulo	Alc. (m)	Esp. (m)	Módulo	Alc. (m)	Esp. (m)	Módulo	Alc. (m)	Esp. (m)	Módulo	Alc. (m)	Esp. (m)	Módulo	Alc. (m)		
													Terr. (m)	Fundo (m)																				
27	400	8,50	0,20	1,00	Vertical	10,50	1,70	5,34	2,58	24,58	0,00	1,80	530,999	579,199	1,60	0,20	0,30	0,20	1,30	3,60	0,00	0,500	531,020	0,500	529,199	0,500	530,878	0,500	529,199	0,500	530,878	0,500	529,199	
28	400	12,95	0,20	1,00	Vertical	15,40	2,59	8,93	3,93	35,95	0,00	2,09	531,249	529,156	1,89	0,20	0,30	0,20	1,39	3,99	0,00	0,500	531,196	0,500	529,156	0,500	531,111	0,500	529,156	0,500	531,111	0,500	529,156	
29	400	10,90	0,20	1,00	Vertical	30,93	2,18	25,48	3,31	66,08	0,00	3,03	532,075	529,050	2,82	0,20	0,30	0,20	2,32	6,04	0,00	0,500	532,106	0,500	529,050	0,500	532,030	0,500	529,050	0,500	532,030	0,500	529,050	
30	600	9,71	0,20	1,21	Vertical	19,57	2,35	11,23	4,50	36,43	0,00	2,28	531,785	528,505	3,73	0,24	0,46	0,40	2,87	5,56	0,00	0,605	531,728	0,605	528,505	0,605	531,641	0,605	528,505	0,605	531,641	0,605	528,505	
31	400	12,95	0,20	1,00	Vertical	14,51	2,59	8,03	3,93	34,10	0,00	1,85	531,048	529,198	1,65	0,20	0,30	0,20	1,15	3,65	0,00	0,500	530,991	0,500	529,198	0,500	531,055	0,500	529,198	0,500	531,055	0,500	529,198	
32	600	73,66	0,20	1,21	Vertical	358,24	17,83	94,96	94,12	290,12	0,00	3,59	530,049	528,456	1,68	0,24	0,46	0,40	0,82	3,17	1,71	0,00	0,605	530,035	0,605	528,456	0,605	530,057	0,605	528,456	0,605	530,057	0,605	528,456



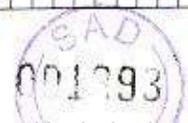


RETA DE ESCOVAÇÃO DE SERRA DE OREAGEM - AV. TAVARES

Tubo	Letim (m)	Diâmetro (m)	Velocidade (m/s)	Incl. (graus)	Escorçoço (m)	Mecânica (m)	Manual (m)	Mecânica (m)	Mecânica (m)	Fórmula (m)	EST. (m)	POT. (m)	Cota		Mela		Compr. (m)	Superf. (m²)	Uso (m)	Equipamento		Cota (m)	Cota (m)	Cota (m)	Banco (m)	Cota (m)					
													Terreno (m)	Fundo (m)	Revo. (m)	H. Total (m)				Revo. (m)	Superf. (m²)						Uso (m)				
50	400	8,50	0,20	1,00	Vertical	10,15	1,70	5,90	23,71	0,00	1,80	3,86	2,05	537,317	535,680	1,72	0,24	0,46	0,40	0,86	3,23	2,00	0,605	537,305	0,605	535,690	0,605	535,690	0,605	535,690	
51	400	4,25	0,20	1,00	Vertical	4,97	0,85	2,85	1,29	11,64	0,00	1,70	3,86	537,317	535,680	1,72	0,24	0,46	0,40	0,86	3,23	2,00	0,605	537,305	0,605	535,690	0,605	535,690	0,605	535,690	
52	400	4,75	0,20	1,00	Vertical	5,03	0,85	2,91	1,29	11,77	0,00	1,80	3,86	537,317	535,680	1,72	0,24	0,46	0,40	0,86	3,23	2,00	0,605	537,305	0,605	535,690	0,605	535,690	0,605	535,690	
53	600	51,84	0,20	1,21	Vertical	96,31	12,55	51,78	24,01	179,31	0,00	1,56	535,440	533,885	1,63	0,24	0,46	0,40	0,77	3,09	0,18	0,605	535,428	0,605	533,885	0,605	535,428	0,605	533,885	0,605	533,885

Assinado por 2 pessoas: RAIMUNDO ANTONIO DE SOUZA CARVALHO e JOAB MACHADO

Para verificar a validade das assinaturas, acesse <https://campinagrande.1doc.com.br/verificacao/9CDD-C027-FE36-547F>





NOTA DE ENCAMINHAMENTO DO SISTEMA DE CRIAÇÃO DE FAVARES

Folha	Painel (m)	Banco Assent. (m)	Vão da Vela (m)	Ind. Paralela da Vela (m)	Escorço (m)	Mecânica (m²)	Parelamento Manual (m²)	Espora (m)	EST (m)	Vol. m³	Tubo		Rebit. (m)	V. Tubo (m)	Área (m²)	Consp. Escorço (m)	Dist. (m)	Experimento		Criação		Cota do Esporo (m)									
											Terreno (m²)	Faixa (m²)						Conte. (m²)	Rebit. (m²)	Offshore (m)	Onshore (m)		Offshore (m)	Onshore (m)							
59	800	26.43	0.20	1.45	Vertical	61.37	7.67	24.95	17.68	94.83	0.00	1.71	525.894	524.169	2.20	0.29	0.67	0.71	0.82	3.42	0.00	0.725	525.879	0.725	525.879	0.725	525.879	0.725	525.879		
60	600	10.50	0.20	1.21	Vertical	16.74	7.94	4.86	31.53	0.00	1.61	524.918	522.867	1.71	0.24	0.46	0.40	0.85	3.29	0.00	0.605	524.987	0.605	522.867	0.605	524.931	0.605	522.867	0.605	522.867	
61	600	17.17	0.20	1.21	Vertical	32.45	4.16	17.70	7.95	60.22	0.00	1.48	524.228	522.745	1.55	0.24	0.46	0.40	0.69	2.97	0.50	0.605	524.278	0.605	522.745	0.605	524.278	0.605	522.745	0.605	522.745
62	400	8.50	0.20	1.00	Vertical	10.83	1.70	6.88	2.58	26.66	0.00	1.80	525.272	523.472	1.60	0.20	0.30	0.20	1.10	3.00	0.00	0.500	525.235	0.500	523.472	0.500	525.235	0.500	523.472	0.500	523.472





NOTA DE FISCALIZAÇÃO DO SISTEMA DE FISCALIZAÇÃO AVANÇADA

Tubo	Luzes (m)	Banco Assist. (m)	Vela (m)	Ental. Perfil. de Vela (m)	Elevação		Rezortimento		Luzes (m)	EST (m)	Vif. (m)	Cota		Cante. (m)	Banco (m)	V. Tubo (m)	Vale. (m)	Rosca (m)	Escava (m)	Uit. (m)	Equipado		Nº perf.				
					Métrica (m)	Altural (m)	Métrica (m)	Altural (m)				Offiser (m)	Cota (m)								Rebo. (m)	Cota (m)	Offiser (m)	Chtr. (m)	Banco (m)	Cota do Bordo (m)	
74	600	10.50	0.20	1.21	Vertical	78.97	2.84	19.94	4.87	52.06	0.00	2.55	538.195	535.645	2.84	0.24	0.46	0.40	1.98	5.09	0.00	0.605	538.138	0.605	538.241	0.605	535.645
											2.00	2.52	538.105	535.585	2.81	0.24	0.46	0.40	1.95	5.08	2.00	0.605	538.048	0.605	535.585	0.605	535.585
											4.00	2.49	538.019	535.525	2.77	0.24	0.46	0.40	1.91	4.98	2.00	0.605	537.959	0.605	535.525	0.605	535.525
											6.00	2.47	537.936	535.465	2.75	0.24	0.46	0.40	1.89	4.95	2.00	0.605	537.869	0.605	535.465	0.605	535.465
											8.00	2.45	537.851	535.405	2.72	0.24	0.46	0.40	1.86	4.90	2.00	0.605	537.779	0.605	535.405	0.605	535.405
											10.00	2.42	537.765	535.345	2.69	0.24	0.46	0.40	1.81	4.85	2.00	0.605	537.689	0.605	535.345	0.605	535.345
											10.50	2.41	537.743	535.330	2.68	0.24	0.46	0.40	1.82	4.83	0.50	0.605	537.667	0.605	535.330	0.605	535.330
											0.00	2.75	537.743	534.995	3.08	0.24	0.46	0.40	2.22	5.50	0.00	0.605	537.790	0.605	534.995	0.605	537.692
											2.00	1.99	536.943	534.955	2.16	0.24	0.46	0.40	1.30	3.98	2.00	0.605	536.964	0.605	534.955	0.605	534.955
											4.00	2.10	537.016	534.915	2.30	0.24	0.46	0.40	1.44	4.20	2.00	0.605	537.037	0.605	534.915	0.605	534.915
											6.00	1.59	536.467	534.875	1.68	0.24	0.46	0.40	0.83	3.18	2.00	0.605	536.484	0.605	534.875	0.605	534.875
											8.00	1.69	536.529	534.835	1.81	0.24	0.46	0.40	0.95	3.39	2.00	0.605	536.546	0.605	534.835	0.605	534.835
											10.00	1.73	536.523	534.795	1.85	0.24	0.46	0.40	0.99	3.46	2.00	0.605	536.548	0.605	534.795	0.605	534.795
											12.00	2.06	536.810	534.755	2.21	0.24	0.46	0.40	1.35	3.98	2.00	0.605	536.531	0.605	534.755	0.605	534.755
											14.00	1.49	536.206	534.715	1.56	0.24	0.46	0.40	0.70	2.98	2.00	0.605	536.223	0.605	534.715	0.605	534.715
											16.00	1.59	536.748	534.675	1.69	0.24	0.46	0.40	0.83	3.19	2.00	0.605	536.285	0.605	534.675	0.605	534.675



Assinado por 2 pessoas: RAIMUNDO ANTONIO DE SOUZA CARVALHO e JOAB MACHADO. Para verificar a validade das assinaturas, acesse <https://campinagrande.1doc.com.br/verificacao/9CDD-C027-FE36-547F> e informe o código 9CDD-C027-FE36-547F

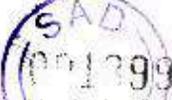




NOTA DE ESCRVAÇÃO DO SISTEMA DE CRENÇAS - AV. ZAVALARES

Tipo	Estan. (m)	Berço assen. (m)	Vale parede (m)	Esp. parede (m)	Esp. Vasilhas (m)	Escalaço. Manual (m)	Escalaço. Mecânico (m)	Largura (m)	EST (m)	Prof. (m)	CNSA (m)	Cabeço (m)	Estr. (m)	Cabeço (m)	Estr. (m)	Apoio (m)	Reate. (m)	Estr. (m)	Pit. (m)	Equipamento		Drenagem				
																				Offset (m)	Cota (m)	Offset (m)	Cota (m)			
									17,20	1,65	516,304	1,76	0,24	0,46	0,90	3,30	0,40	0,20	1,11	0,00	0,60	516,321	0,60	516,281	0,60	516,651
									0,00	1,80	537,616	1,60	0,20	0,30	0,20	1,10	0,20	0,20	1,11	0,00	0,50	537,635	0,50	537,598	0,50	538,016
									2,00	1,25	537,041	1,04	0,20	0,30	0,20	0,54	0,20	0,20	0,54	0,00	0,50	537,060	0,50	536,996	0,50	537,029
									4,00	1,31	537,081	1,10	0,20	0,30	0,20	0,61	0,20	0,20	0,61	0,00	0,50	537,100	0,50	537,033	0,50	537,776
									6,00	1,30	537,051	1,10	0,20	0,30	0,20	0,60	0,20	0,20	0,60	0,00	0,50	537,070	0,50	537,003	0,50	537,756
									8,00	1,76	537,500	1,56	0,20	0,30	0,20	1,06	0,20	0,20	1,06	0,00	0,50	537,519	0,50	537,482	0,50	538,736
									8,50	1,52	537,247	1,32	0,20	0,30	0,20	0,82	0,20	0,20	0,82	0,00	0,50	537,266	0,50	537,228	0,50	538,731
									0,00	1,78	537,247	1,61	0,20	0,30	0,20	1,11	0,20	0,20	1,11	0,00	0,50	537,272	0,50	537,475	0,50	539,466
									4,00	1,20	536,909	1,29	0,20	0,30	0,20	0,79	0,20	0,20	0,79	0,00	0,50	536,922	0,50	537,154	0,50	539,406
									6,00	1,21	536,551	1,03	0,20	0,30	0,20	0,51	0,20	0,20	0,51	0,00	0,50	536,566	0,50	536,346	0,50	539,346
									6,00	1,21	536,496	1,03	0,20	0,30	0,20	0,51	0,20	0,20	0,51	0,00	0,50	536,511	0,50	536,286	0,50	539,286
									8,00	1,21	536,440	1,03	0,20	0,30	0,20	0,51	0,20	0,20	0,51	0,00	0,50	536,456	0,50	536,236	0,50	539,236
									10,00	1,21	536,385	1,02	0,20	0,30	0,20	0,52	0,20	0,20	0,52	0,00	0,50	536,400	0,50	536,180	0,50	539,180
									12,00	1,22	536,329	1,02	0,20	0,30	0,20	0,52	0,20	0,20	0,52	0,00	0,50	536,344	0,50	536,124	0,50	539,124
									12,89	1,21	536,304	1,02	0,20	0,30	0,20	0,52	0,20	0,20	0,52	0,00	0,50	536,319	0,50	536,099	0,50	539,099
									0,00	1,85	537,278	1,65	0,20	0,30	0,20	1,15	0,20	0,20	1,15	0,00	0,50	537,272	0,50	537,284	0,50	543,428
									2,00	1,54	536,909	1,35	0,20	0,30	0,20	0,85	0,20	0,20	0,85	0,00	0,50	537,033	0,50	536,368	0,50	543,368
									4,00	1,67	536,156	1,42	0,20	0,30	0,20	0,92	0,20	0,20	0,92	0,00	0,50	536,166	0,50	536,122	0,50	543,122
									6,00	1,25	536,496	1,05	0,20	0,30	0,20	0,55	0,20	0,20	0,55	0,00	0,50	536,511	0,50	536,248	0,50	543,248
									8,00	1,25	536,440	1,05	0,20	0,30	0,20	0,55	0,20	0,20	0,55	0,00	0,50	536,455	0,50	536,185	0,50	543,185
									10,00	1,26	536,385	1,06	0,20	0,30	0,20	0,56	0,20	0,20	0,56	0,00	0,50	536,399	0,50	536,128	0,50	543,128
									12,00	1,26	536,329	1,06	0,20	0,30	0,20	0,56	0,20	0,20	0,56	0,00	0,50	536,344	0,50	536,068	0,50	543,068
									12,89	1,26	536,304	1,06	0,20	0,30	0,20	0,56	0,20	0,20	0,56	0,00	0,50	536,319	0,50	536,091	0,50	543,091
									0,00	1,87	536,304	1,42	0,20	0,30	0,20	1,04	0,20	0,20	1,04	0,00	0,50	536,289	0,50	536,291	0,50	544,431
									2,00	1,87	536,240	1,42	0,20	0,30	0,20	1,04	0,20	0,20	1,04	0,00	0,50	536,218	0,50	536,217	0,50	544,358
									4,00	1,87	536,186	1,42	0,20	0,30	0,20	1,04	0,20	0,20	1,04	0,00	0,50	536,164	0,50	536,162	0,50	544,285
									6,00	1,87	536,130	1,42	0,20	0,30	0,20	1,04	0,20	0,20	1,04	0,00	0,50	536,107	0,50	536,106	0,50	544,211
									8,00	1,87	536,074	1,42	0,20	0,30	0,20	1,04	0,20	0,20	1,04	0,00	0,50	536,051	0,50	536,050	0,50	544,138
									10,00	1,87	536,018	1,42	0,20	0,30	0,20	1,04	0,20	0,20	1,04	0,00	0,50	536,004	0,50	536,003	0,50	544,065
									12,00	1,87	535,962	1,42	0,20	0,30	0,20	1,04	0,20	0,20	1,04	0,00	0,50	535,949	0,50	535,948	0,50	543,992
									14,00	1,87	535,906	1,42	0,20	0,30	0,20	1,04	0,20	0,20	1,04	0,00	0,50	535,892	0,50	535,891	0,50	543,918
									16,00	1,86	535,709	1,42	0,20	0,30	0,20	1,04	0,20	0,20	1,04	0,00	0,50	535,695	0,50	535,694	0,50	543,845
									18,00	1,86	535,653	1,42	0,20	0,30	0,20	1,04	0,20	0,20	1,04	0,00	0,50	535,639	0,50	535,638	0,50	543,772
									20,00	1,86	535,597	1,42	0,20	0,30	0,20	1,04	0,20	0,20	1,04	0,00	0,50	535,583	0,50	535,582	0,50	543,700
									22,00	1,86	535,541	1,42	0,20	0,30	0,20	1,04	0,20	0,20	1,04	0,00	0,50	535,527	0,50	535,526	0,50	543,628
									24,00	1,86	535,485	1,42	0,20	0,30	0,20	1,04	0,20	0,20	1,04	0,00	0,50	535,471	0,50	535,470	0,50	543,555
									26,00	1,86	535,429	1,42	0,20	0,30	0,20	1,04	0,20	0,20	1,04	0,00	0,50	535,415	0,50	535,414	0,50	543,482
									28,00	1,86	535,373	1,42	0,20	0,30	0,20	1,04	0,20	0,20	1,04	0,00	0,50	535,359	0,50	535,358	0,50	543,410
									30,00	1,86	535,317	1,42	0,20	0,30	0,20	1,04	0,20	0,20	1,04	0,00	0,50	535,303	0,50	535,302	0,50	543,338
									32,00	1,86	535,261	1,42	0,20	0,30	0,20	1,04	0,20	0,20	1,04	0,00	0,50	535,247	0,50	535,246	0,50	543,265
									34,00	1,86	535,205	1,42	0,20	0,30	0,20	1,04	0,20	0,20	1,04	0,00	0,50	535,191	0,50	535,190	0,50	543,193
									36,00	1,86	535,149	1,42	0,20	0,30	0,20	1,04	0,20	0,20	1,04	0,00	0,50	535,135	0,50	535,134	0,50	543,120
									38,00	1,86	535,093	1,42	0,20	0,30	0,20	1,04	0,20	0,20	1,04	0,00	0,50	535,079	0,50	535,078	0,50	543,048
									40,00	1,86	535,037	1,42	0,20	0,30	0,20	1,04	0,20	0,20	1,04	0,00	0,50	535,023	0,50	535,022	0,50	543,000
									42,00	1,86	534,981	1,42	0,20	0,30	0,20	1,04	0,20	0,20	1,04	0,00	0,50	534,967	0,50	534,966	0,50	542,928
									44,00	1,86	534,925	1,42	0,20	0,30	0,20	1,04	0,20	0,20	1,04	0,00	0,50	534,911	0,50	534,910	0,50	542,855
									46,00	1,86	534,869	1,42	0,20	0,30	0,20	1,04	0,20	0,20	1,04	0,00	0,50	534,855	0,50	534,854	0,50	542,782

Assinado por 2 pessoas: RAIMUNDO ANTONIO DE SOUZA CARVALHO e JOAB MACHADO
 Para verificar a validade das assinaturas, acesse <https://campinagrande.1doc.com.br/verificacao/9CD0-C027-FE36-547F> e informe o código 9CD0-C027-FE36-547F





NOTA DE ESCAVAÇÃO DO SISTEMA DE DRENAGEM - AV. CAVALAR

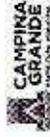
Tamanho	Sítio ascent. (m)	Sítio ascent. (m)	Sítio Paralelo da Vals. (m)	Estreito de Mochetas (m)	Estreito Manual (m)	Recoberto Manual (m)	Isosom (m)	LST (m)	Prof. m	Torrência (m)	Fund. (m)	Corre. (m)	Básculo (m)	Área			Zirone Escava. (m)	Un. (m)	Equipamento			Cota do topo do lado					
														Básculo (m)	Corre. (m)	Fund. (m)			Oficial (m)	Cota do equit. (m)	Cota do lado (m)		Oficial (m)	Cota do Equit. (m)	Cota do lado (m)		
80	600	10,64	0,20	1,21	Vertical	27,58	7,57	18,40	4,93	49,58	0,00	2,40	535,317	532,995	2,66	0,24	0,46	0,40	1,80	0,75	0,00	0,605	535,195	0,605	532,995	0,605	532,995
81	600	17,97	0,20	1,21	Vertical	34,03	4,35	18,59	8,32	83,40	0,00	2,50	534,993	532,671	2,78	0,24	0,46	0,40	1,92	0,00	0,00	0,605	532,671	0,605	532,495	0,605	532,495
82	400	8,50	0,20	1,00	Vertical	10,40	1,70	6,15	2,58	24,21	0,00	1,80	535,056	532,734	1,60	0,20	0,20	0,20	1,10	3,60	0,00	0,500	532,734	0,500	532,258	0,500	532,258
83	400	13,52	0,20	1,00	Vertical	15,93	2,70	9,17	4,11	37,28	0,00	2,17	535,025	532,703	1,96	0,20	0,30	0,20	1,46	4,17	0,00	0,500	532,703	0,500	532,232	0,500	532,232
84	400	13,52	0,20	1,00	Vertical	15,42	2,70	8,66	4,11	36,10	0,00	1,85	534,708	532,386	1,69	0,20	0,30	0,20	1,15	2,65	0,00	0,500	532,386	0,500	531,910	0,500	531,910

180

Assinado por 2 pessoas: RAIMUNDO ANTONIO DE SOUZA CARVALHO e JOAO MACHADO

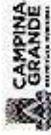
Para verificar a validade das assinaturas, acesse <https://campinagrande.1doc.com.br/verificacao/8CD0-C027-FE36-547F> e informe o código 9CD0-C027-FE36-547F





NOTA DE DESCRIÇÃO DO BARRIL DE ORÇAMENTO - MACHADOS

Tubo	Extre. (m)	Barril Alzant. (m)	Vale (m)	Incl. Parale. da Vela (m)	Escariel. Mecânico Manual (m²)	Escariel. Manual (m²)	Recobrimento Machado Manual (m²)	Fusos (m)	EST. (m)	Prof. (m)	Torçao (m)	Fundo (m)	Conte. (m)	Severo. (m)	H. Tubo (m)	Inze. (m)	Tubo (m)	Reabz. (m)	Espira (m)	Dit. (m)	Equando		Direito				
																					Officer (m)	Cato (m)	Barril. (m)	Colado. (m)	Officer (m)	Cato (m)	Barril. (m)
4,00	1,24	533,980	532,738	1,04	0,20	0,30	0,20	0,54	2,48	2,00	0,500	532,758	0,500	533,995	0,500	532,738	0,500	533,995	0,500	532,738	0,500	533,995	0,500	532,738	0,500	533,995	
6,00	1,25	533,924	532,678	1,05	0,20	0,30	0,20	0,55	2,49	2,00	0,500	532,678	0,500	533,995	0,500	532,678	0,500	533,995	0,500	532,678	0,500	533,995	0,500	532,678	0,500	533,995	
8,00	1,25	533,867	532,618	1,05	0,20	0,30	0,20	0,55	2,50	2,00	0,500	532,618	0,500	533,882	0,500	532,618	0,500	533,882	0,500	532,618	0,500	533,882	0,500	532,618	0,500	533,882	
10,00	1,25	533,810	532,558	1,05	0,20	0,30	0,20	0,55	2,51	2,00	0,500	532,558	0,500	533,897	0,500	532,558	0,500	533,897	0,500	532,558	0,500	533,897	0,500	532,558	0,500	533,897	
12,00	1,26	533,754	532,498	1,06	0,20	0,30	0,20	0,56	2,51	2,00	0,500	532,498	0,500	533,914	0,500	532,498	0,500	533,914	0,500	532,498	0,500	533,914	0,500	532,498	0,500	533,914	
13,52	1,26	533,711	532,453	1,05	0,20	0,30	0,20	0,55	2,50	1,52	0,500	532,453	0,500	533,931	0,500	532,453	0,500	533,931	0,500	532,453	0,500	533,931	0,500	532,453	0,500	533,931	
85	800	77,85	0,20	1,45	Vertical	192,23	27,58	85,00	52,05	296,01	0,00	1,89	533,711	531,826	2,43	0,29	0,67	0,71	1,05	3,74	0,00	0,725	531,697	0,725	531,826	0,725	531,697
2,00	1,89	533,636	531,750	2,04	0,29	0,67	0,71	1,06	3,75	2,00	0,725	531,750	0,725	533,623	0,725	531,750	0,725	533,623	0,725	531,750	0,725	533,623	0,725	531,750	0,725	533,623	
4,00	1,89	533,562	531,675	2,04	0,29	0,67	0,71	1,06	3,75	2,00	0,725	531,675	0,725	533,550	0,725	531,675	0,725	533,550	0,725	531,675	0,725	533,550	0,725	531,675	0,725	533,550	
6,00	1,89	533,487	531,599	2,04	0,29	0,67	0,71	1,07	3,76	2,00	0,725	531,599	0,725	533,525	0,725	531,599	0,725	533,525	0,725	531,599	0,725	533,525	0,725	531,599	0,725	533,525	
8,00	1,89	533,412	531,524	2,05	0,29	0,67	0,71	1,07	3,76	2,00	0,725	531,524	0,725	533,498	0,725	531,524	0,725	533,498	0,725	531,524	0,725	533,498	0,725	531,524	0,725	533,498	
10,00	1,89	533,338	531,448	2,05	0,29	0,67	0,71	1,07	3,77	2,00	0,725	531,448	0,725	533,423	0,725	531,448	0,725	533,423	0,725	531,448	0,725	533,423	0,725	531,448	0,725	533,423	
12,00	1,89	533,263	531,373	2,05	0,29	0,67	0,71	1,07	3,77	2,00	0,725	531,373	0,725	533,348	0,725	531,373	0,725	533,348	0,725	531,373	0,725	533,348	0,725	531,373	0,725	533,348	
14,00	1,89	533,189	531,297	2,05	0,29	0,67	0,71	1,07	3,78	2,00	0,725	531,297	0,725	533,273	0,725	531,297	0,725	533,273	0,725	531,297	0,725	533,273	0,725	531,297	0,725	533,273	
16,00	1,89	533,114	531,222	2,05	0,29	0,67	0,71	1,08	3,79	2,00	0,725	531,222	0,725	533,200	0,725	531,222	0,725	533,200	0,725	531,222	0,725	533,200	0,725	531,222	0,725	533,200	
18,00	1,89	533,039	531,146	2,06	0,29	0,67	0,71	1,08	3,79	2,00	0,725	531,146	0,725	533,125	0,725	531,146	0,725	533,125	0,725	531,146	0,725	533,125	0,725	531,146	0,725	533,125	
20,00	1,89	532,965	531,070	2,06	0,29	0,67	0,71	1,08	3,79	2,00	0,725	531,070	0,725	533,050	0,725	531,070	0,725	533,050	0,725	531,070	0,725	533,050	0,725	531,070	0,725	533,050	
22,00	1,90	532,890	530,995	2,06	0,29	0,67	0,71	1,08	3,79	2,00	0,725	530,995	0,725	532,975	0,725	530,995	0,725	532,975	0,725	530,995	0,725	532,975	0,725	530,995	0,725	532,975	
24,00	1,90	532,816	530,919	2,06	0,29	0,67	0,71	1,08	3,79	2,00	0,725	530,919	0,725	532,900	0,725	530,919	0,725	532,900	0,725	530,919	0,725	532,900	0,725	530,919	0,725	532,900	
26,00	1,90	532,741	530,844	2,06	0,29	0,67	0,71	1,08	3,80	2,00	0,725	530,844	0,725	532,825	0,725	530,844	0,725	532,825	0,725	530,844	0,725	532,825	0,725	530,844	0,725	532,825	
28,00	1,90	532,666	530,768	2,06	0,29	0,67	0,71	1,08	3,80	2,00	0,725	530,768	0,725	532,750	0,725	530,768	0,725	532,750	0,725	530,768	0,725	532,750	0,725	530,768	0,725	532,750	
30,00	1,90	532,592	530,693	2,06	0,29	0,67	0,71	1,09	3,80	2,00	0,725	530,693	0,725	532,675	0,725	530,693	0,725	532,675	0,725	530,693	0,725	532,675	0,725	530,693	0,725	532,675	
32,00	1,90	532,517	530,617	2,07	0,29	0,67	0,71	1,09	3,80	2,00	0,725	530,617	0,725	532,600	0,725	530,617	0,725	532,600	0,725	530,617	0,725	532,600	0,725	530,617	0,725	532,600	
34,00	1,90	532,443	530,541	2,07	0,29	0,67	0,71	1,09	3,80	2,00	0,725	530,541	0,725	532,525	0,725	530,541	0,725	532,525	0,725	530,541	0,725	532,525	0,725	530,541	0,725	532,525	
36,00	1,90	532,368	530,466	2,07	0,29	0,67	0,71	1,09	3,80	2,00	0,725	530,466	0,725	532,450	0,725	530,466	0,725	532,450	0,725	530,466	0,725	532,450	0,725	530,466	0,725	532,450	
38,00	1,90	532,293	530,390	2,07	0,29	0,67	0,71	1,09	3,81	2,00	0,725	530,390	0,725	532,375	0,725	530,390	0,725	532,375	0,725	530,390	0,725	532,375	0,725	530,390	0,725	532,375	
40,00	1,90	532,219	530,315	2,07	0,29	0,67	0,71	1,10	3,81	2,00	0,725	530,315	0,725	532,300	0,725	530,315	0,725	532,300	0,725	530,315	0,725	532,300	0,725	530,315	0,725	532,300	
42,00	1,91	532,145	530,239	2,07	0,29	0,67	0,71	1,10	3,81	2,00	0,725	530,239	0,725	532,225	0,725	530,239	0,725	532,225	0,725	530,239	0,725	532,225	0,725	530,239	0,725	532,225	
44,00	1,91	532,071	530,164	2,08	0,29	0,67	0,71	1,10	3,82	2,00	0,725	530,164	0,725	532,150	0,725	530,164	0,725	532,150	0,725	530,164	0,725	532,150	0,725	530,164	0,725	532,150	
46,00	1,91	531,998	530,088	2,08	0,29	0,67	0,71	1,11	3,82	2,00	0,725	530,088	0,725	532,075	0,725	530,088	0,725	532,075	0,725	530,088	0,725	532,075	0,725	530,088	0,725	532,075	
48,00	1,91	531,926	530,013	2,08	0,29	0,67	0,71	1,11	3,82	2,00	0,725	530,013	0,725	532,000	0,725	530,013	0,725	532,000	0,725	530,013	0,725	532,000	0,725	530,013	0,725	532,000	
50,00	1,92	531,854	529,937	2,08	0,29	0,67	0,71	1,11	3,83	2,00	0,725	529,937	0,725	531,929	0,725	529,937	0,725	531,929	0,725	529,937	0,725	531,929	0,725	529,937	0,725	531,929	
52,00	1,92	531,782	529,861	2,08	0,29	0,67	0,71	1,12	3,84	2,00	0,725	529,861	0,725	531,856	0,725	529,861	0,725	531,856	0,725	529,861	0,725	531,856	0,725	529,861	0,725	531,856	
54,00	1,93	531,711	529,786	2,08	0,29	0,67	0,71	1,12	3,85	2,00	0,725	529,786	0,725	531,783	0,725	529,786	0,725	531,783	0,725	529,786	0,725	531,783	0,725	529,786	0,725	531,783	
56,00	1,93	531,640	529,710	2,09	0,29	0,67	0,71	1,13	3,86	2,00	0,725	529,710	0,725	531,712	0,725	529,710	0,725	531,712	0,725	529,710	0,725	531,712	0,725	529,710	0,725	531,712	
58,00	1,94	531,570	529,635	2,09	0,29	0,67	0,71	1,14	3,87	2,00	0,725	529,635	0,725	531,641	0,725	529,635	0,725	531,641	0,725	529,635	0,725	531,641	0,725	529,635	0,725	531,641	
60,00	1,94	531,500	529,559	2,09	0,29	0,67	0,71	1,14	3,88	2,00	0,725	529,559	0,725	531,571	0,725	529,559	0,725	531,571	0,725	529,559	0,725	531,571	0,725	529,559	0,725	531,571	
62,00	1,94	531,425	529,484	2,09	0,29	0,67	0,71	1,15	3,88	2,00	0,725	529,484	0,725	531,499	0,725	529,484	0,725	531,499	0,725	529,484	0,725	531,499	0,725	529,484	0,725	531,499	
64,00	1,94	531,352	529,408	2,09	0,29	0,67	0,71	1,15	3,89	2,00	0,725	529,408	0,725	531,383	0,725	529,408	0,725	531,383	0,725	529,408	0,725	531,383	0,725	529,408	0,725	531,383	
66,00	1,95	531,283	529,333	2,09	0,29	0,67	0,71	1,15	3,89	2,00	0,725	529,333	0,725	531,314	0,725	529,333	0,725	531,314	0,725	529,333	0,725	531,314	0,725	529,333	0,725	531,314	
68,00	1,92	531,175	529,257	2,09	0,29	0,67	0,71	1,11	3,83	2,00	0,725	529,257	0,725	531,250	0,725	529,257	0,725	531,250	0,725	529,257	0,725	531,250	0,725	529,257	0,725	531,250	
70,00	1,91																										

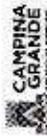


NOTA DE EXATIDÃO DO SISTEMA DE DRENAGEM - AV. TAVARES

Dia da	Sistem. (m²)	Banco Alcant. (m²)	Vão (m)	Incl. parede da vala	Escarpa de Mocheta (m²)	Escarpa Br. (m²)	Mansão (m²)	Mansão Manual (m²)	Lacões (m²)	ES (m)	Prof. m	Tubo		Área		Conio Excess (m)	Escudo		Díctilo		
												Sarrieta (m)	Ponto (m)	Carga (m³)	Reço (m)		H Tubo (m)	Tubo (m²)	Reate (m²)	Oficm (m)	Costa (m)
	6,00	2,46	532,316	529,853	2,72	0,24	0,46	0,40	1,87	4,86	2,00	0,605	532,273	0,605	529,853	0,605	529,853	0,605	532,273	0,605	529,853
	8,00	2,47	532,245	529,775	2,74	0,24	0,46	0,40	1,89	4,92	2,00	0,605	532,208	0,605	529,775	0,605	529,775	0,605	532,208	0,605	529,775
	10,00	2,51	532,208	529,695	2,78	0,24	0,46	0,40	1,93	4,98	2,00	0,605	532,150	0,605	529,695	0,605	529,695	0,605	532,150	0,605	529,695
	10,50	2,52	532,187	529,675	2,79	0,24	0,46	0,40	1,94	4,99	2,00	0,605	532,130	0,605	529,675	0,605	529,675	0,605	532,130	0,605	529,675
	87	600	16,08	0,20	1,21	Vertical	33,56	4,11	18,97	7,87		0,605	532,211	0,605	529,445	0,605	529,445	0,605	532,211	0,605	529,445
												0,605	531,388	0,605	529,405	0,605	529,405	0,605	531,388	0,605	529,405
												0,605	531,464	0,605	529,365	0,605	529,365	0,605	531,464	0,605	529,365
												0,605	530,916	0,605	529,325	0,605	529,325	0,605	530,916	0,605	529,325
												0,605	530,980	0,605	529,285	0,605	529,285	0,605	530,980	0,605	529,285
												0,605	530,977	0,605	529,245	0,605	529,245	0,605	530,977	0,605	529,245
												0,605	531,266	0,605	529,205	0,605	529,205	0,605	531,266	0,605	529,205
												0,605	530,660	0,605	529,165	0,605	529,165	0,605	530,660	0,605	529,165
												0,605	530,731	0,605	529,125	0,605	529,125	0,605	530,731	0,605	529,125
												0,605	530,763	0,605	529,105	0,605	529,105	0,605	530,763	0,605	529,105
												0,605	532,149	0,605	530,328	0,605	530,328	0,605	532,149	0,605	530,328
												0,605	531,574	0,605	530,318	0,605	530,318	0,605	531,574	0,605	530,318
												0,605	531,634	0,605	530,308	0,605	530,308	0,605	531,634	0,605	530,308
												0,605	531,584	0,605	530,298	0,605	530,298	0,605	531,584	0,605	530,298
												0,605	532,031	0,605	530,288	0,605	530,288	0,605	532,031	0,605	530,288
												0,605	531,892	0,605	530,285	0,605	530,285	0,605	531,892	0,605	530,285
												0,605	531,890	0,605	529,978	0,605	529,978	0,605	531,890	0,605	529,978
												0,605	531,155	0,605	529,908	0,605	529,908	0,605	531,155	0,605	529,908
												0,605	531,083	0,605	529,898	0,605	529,898	0,605	531,083	0,605	529,898
												0,605	531,070	0,605	529,768	0,605	529,768	0,605	531,070	0,605	529,768
												0,605	530,937	0,605	529,698	0,605	529,698	0,605	530,937	0,605	529,698
												0,605	530,865	0,605	529,628	0,605	529,628	0,605	530,865	0,605	529,628
												0,605	530,786	0,605	529,558	0,605	529,558	0,605	530,786	0,605	529,558
												0,605	530,738	0,605	529,524	0,605	529,524	0,605	530,738	0,605	529,524
												0,605	531,769	0,605	529,976	0,605	529,976	0,605	531,769	0,605	529,976
												0,605	531,733	0,605	529,906	0,605	529,906	0,605	531,733	0,605	529,906
												0,605	531,049	0,605	529,836	0,605	529,836	0,605	531,049	0,605	529,836
												0,605	530,976	0,605	529,766	0,605	529,766	0,605	530,976	0,605	529,766
												0,605	530,904	0,605	529,696	0,605	529,696	0,605	530,904	0,605	529,696
												0,605	530,831	0,605	529,626	0,605	529,626	0,605	530,831	0,605	529,626
												0,605	530,758	0,605	529,556	0,605	529,556	0,605	530,758	0,605	529,556
												0,605	530,723	0,605	529,523	0,605	529,523	0,605	530,723	0,605	529,523
												0,605	530,726	0,605	529,885	0,605	529,885	0,605	530,726	0,605	529,885
												0,605	530,635	0,605	529,825	0,605	529,825	0,605	530,635	0,605	529,825
												0,605	530,544	0,605	529,765	0,605	529,765	0,605	530,544	0,605	529,765
												0,605	530,453	0,605	529,705	0,605	529,705	0,605	530,453	0,605	529,705
												0,605	530,341	0,605	529,645	0,605	529,645	0,605	530,341	0,605	529,645
												0,605	530,226	0,605	529,586	0,605	529,586	0,605	530,226	0,605	529,586
												0,605	530,112	0,605	529,526	0,605	529,526	0,605	530,112	0,605	529,526
												0,605	530,997	0,605	529,997	0,605	529,997	0,605	530,997	0,605	529,997
												0,605	529,882	0,605	529,882	0,605	529,882	0,605	529,882	0,605	529,882
												0,605	529,767	0,605	529,767	0,605	529,767	0,605	529,767	0,605	529,767
												0,605	529,652	0,605	529,652	0,605	529,652	0,605	529,652	0,605	529,652
												0,605	529,537	0,605	529,537	0,605	529,537	0,605	529,537	0,605	529,537

Assinado por 2 pessoas: RAIMUNDO ANTONIO DE SOUZA CARVALHO e JOAB MACHADO
 Para verificar a validade das assinaturas, acesse <https://campinagrande.1doc.com.br/verificacao/9C0D-C027-FE36-547F> e informe o código 9C0D-C027-FE36-547F





LISTA DE ESCOVAÇÃO DO SISTEMA DE IRRIGAÇÃO EM TAVARES

Tubo	Esp. (m)	Betro Assent. (m)	Joia (m)	Jal. Paralel. (m)	Escavação Mediana (m³)	Escavação Menor (m³)	Recobrimto Mortário (m³)	Mand. (m³)	Lacos (m³)	LST (m)	Prof. (m)	Cota		Cota Fundo (m)	Cota Escavação (m)	Reço H. (m³)	Área (m²)	Tolo (m³)	Reato (m³)	Conto Escava (m)	Dnt. (m)	Espigão			Nivel				
												Terreno (m)	Proj. (m)									Offset (m)	Conto (m)	Conto (m)	Offset (m)	Conto (m)	Conto (m)	Offset (m)	Conto (m)
										4,00	2,49	525,783	523,287	3,31	0,29	0,67	0,71	1,94	4,97	2,00	0,725	526,267	0,725	523,287	0,725	523,287	0,725	523,287	
										6,00	2,47	525,752	523,283	3,29	0,29	0,67	0,71	1,91	4,84	2,00	0,725	526,235	0,725	523,283	0,725	523,283	0,725	523,283	
										8,00	2,45	525,721	523,270	3,28	0,29	0,67	0,71	1,89	4,90	2,00	0,725	526,204	0,725	523,270	0,725	523,270	0,725	523,270	
										10,00	2,44	525,690	523,256	3,24	0,29	0,67	0,71	1,86	4,97	2,00	0,725	526,173	0,725	523,256	0,725	523,256	0,725	523,256	
										12,00	2,44	525,679	523,242	3,24	0,29	0,67	0,71	1,87	4,88	2,00	0,725	526,163	0,725	523,242	0,725	523,242	0,725	523,242	
										14,00	2,44	525,669	523,228	3,25	0,29	0,67	0,71	1,87	4,88	2,00	0,725	526,153	0,725	523,228	0,725	523,228	0,725	523,228	
										16,00	2,45	525,659	523,214	3,26	0,29	0,67	0,71	1,88	4,89	2,00	0,725	526,143	0,725	523,214	0,725	523,214	0,725	523,214	
										18,00	2,45	525,649	523,200	3,26	0,29	0,67	0,71	1,88	4,90	2,00	0,725	526,133	0,725	523,200	0,725	523,200	0,725	523,200	
										20,00	2,45	525,639	523,186	3,27	0,29	0,67	0,71	1,89	4,91	2,00	0,725	526,123	0,725	523,186	0,725	523,186	0,725	523,186	
										22,00	2,46	525,629	523,173	3,27	0,29	0,67	0,71	1,89	4,86	2,00	0,725	526,113	0,725	523,173	0,725	523,173	0,725	523,173	
										24,00	2,46	525,619	523,159	3,25	0,29	0,67	0,71	1,87	4,87	2,00	0,725	526,103	0,725	523,159	0,725	523,159	0,725	523,159	
										26,00	2,47	525,609	523,145	3,22	0,29	0,67	0,71	1,84	4,88	2,00	0,725	526,093	0,725	523,145	0,725	523,145	0,725	523,145	
										28,00	2,47	525,599	523,131	3,17	0,29	0,67	0,71	1,80	4,89	2,00	0,725	526,083	0,725	523,131	0,725	523,131	0,725	523,131	
										30,00	2,15	525,266	523,117	3,11	0,29	0,67	0,71	1,73	4,89	2,00	0,725	526,073	0,725	523,117	0,725	523,117	0,725	523,117	
										32,00	2,10	525,202	523,103	3,03	0,29	0,67	0,71	1,65	4,90	2,00	0,725	526,063	0,725	523,103	0,725	523,103	0,725	523,103	
										34,00	2,10	525,192	523,089	2,94	0,29	0,67	0,71	1,56	4,91	2,00	0,725	526,053	0,725	523,089	0,725	523,089	0,725	523,089	
										36,00	2,11	525,183	523,076	2,84	0,29	0,67	0,71	1,46	4,77	2,00	0,725	525,895	0,725	523,076	0,725	523,076	0,725	523,076	
										38,00	2,11	525,173	523,062	2,78	0,29	0,67	0,71	1,40	4,41	2,00	0,725	525,521	0,725	523,062	0,725	523,062	0,725	523,062	
										40,00	2,12	525,163	523,048	2,78	0,29	0,67	0,71	1,40	4,23	2,00	0,725	525,320	0,725	523,048	0,725	523,048	0,725	523,048	
										42,00	2,12	525,154	523,034	2,79	0,29	0,67	0,71	1,41	4,32	2,00	0,725	525,310	0,725	523,034	0,725	523,034	0,725	523,034	
										44,00	2,12	525,144	523,020	2,84	0,29	0,67	0,71	1,46	4,49	2,00	0,725	525,300	0,725	523,020	0,725	523,020	0,725	523,020	
										46,00	2,13	525,134	523,006	2,94	0,29	0,67	0,71	1,56	4,65	2,00	0,725	525,291	0,725	523,006	0,725	523,006	0,725	523,006	
										48,00	2,29	525,278	522,992	3,08	0,29	0,67	0,71	1,70	4,74	2,00	0,725	525,281	0,725	522,992	0,725	522,992	0,725	522,992	
										50,00	2,45	525,427	523,979	3,26	0,29	0,67	0,71	1,88	4,83	2,00	0,725	525,271	0,725	522,979	0,725	522,979	0,725	522,979	
										52,00	2,61	525,576	522,965	3,48	0,29	0,67	0,71	2,10	4,94	2,00	0,725	525,328	0,725	522,965	0,725	522,965	0,725	522,965	
										54,00	2,78	525,725	522,951	3,71	0,29	0,67	0,71	2,33	5,24	2,00	0,725	525,477	0,725	522,951	0,725	522,951	0,725	522,951	
										56,00	2,94	525,875	522,937	3,93	0,29	0,67	0,71	2,55	5,48	2,00	0,725	525,626	0,725	522,937	0,725	522,937	0,725	522,937	
										58,00	3,10	526,024	522,923	4,15	0,29	0,67	0,71	2,77	5,74	2,00	0,725	525,776	0,725	522,923	0,725	522,923	0,725	522,923	
										60,00	3,26	526,173	522,909	4,36	0,29	0,67	0,71	2,98	5,98	2,00	0,725	525,925	0,725	522,909	0,725	522,909	0,725	522,909	
										62,00	3,36	526,250	522,895	4,49	0,29	0,67	0,71	3,11	6,16	2,00	0,725	526,074	0,725	522,895	0,725	522,895	0,725	522,895	
										62,33	3,36	526,248	522,893	4,50	0,29	0,67	0,71	3,12	6,18	0,33	0,725	526,079	0,725	522,893	0,725	522,893	0,725	522,893	
										6,00	1,80	525,174	523,374	1,60	0,20	0,30	0,20	1,10	1,60	0,00	0,500	525,176	0,500	523,374	0,500	525,171	0,500	523,374	
										7,00	1,24	524,599	523,364	1,04	0,20	0,30	0,20	0,54	2,47	2,00	0,500	524,601	0,500	523,364	0,500	524,596	0,500	523,364	
										4,00	1,29	524,639	523,354	1,09	0,20	0,30	0,20	0,59	2,57	2,00	0,500	524,641	0,500	523,354	0,500	524,636	0,500	523,354	
										6,00	1,31	524,649	523,344	1,11	0,20	0,30	0,20	0,61	2,61	2,00	0,500	524,651	0,500	523,344	0,500	524,646	0,500	523,344	
										8,00	1,28	524,629	523,334	1,08	0,20	0,30	0,20	0,58	2,55	2,00	0,500	524,631	0,500	523,334	0,500	524,626	0,500	523,334	
										10,00	1,25	524,614	523,324	1,07	0,20	0,30	0,20	0,56	2,50	2,00	0,500	524,616	0,500	523,324	0,500	524,611	0,500	523,324	
										11,13	2,03	526,748	523,319	2,73	0,20	0,30	0,20	0,40	2,23	5,86	1,13	0,500	526,751	0,500	523,319	0,500	526,746	0,500	523,319
										0,00	1,85	526,295	524,345	1,75	0,20	0,30	0,20	0,40	1,25	3,90	0,00	0,500	526,292	0,500	524,345	0,500	526,297	0,500	524,345
										2,00	1,44	525,720	524,285	1,24	0,20	0,30	0,20	0,30	0,74	2,87	2,00	0,500	525,717	0,500	524,285	0,500	525,722	0,500	524,285
										4,00	1,54	525,760	524,225	1,34	0,20	0,30	0,20	0,40	0,84	3,07	2,00	0,500	525,757	0,500	524,225	0,500	525,762	0,500	524,225
										6,00	1,61	525,770	524,165	1,41	0,20	0,30	0,20	0,40	0,94	3,22	2,00	0,500	525,767	0,500	524,165	0,500	525,772	0,500	524,165
										8,00	1,72	525,823	524,105	1,52	0,20	0,30	0,20	0,40	1,02	3,40	2,00	0,500	525,813	0,500	524,105	0,500	525,818	0,500	524,105
										10,00	1,92	525,962	524,045	1,72	0,20	0,30	0,20	0,40	1,22	3,61	2,00	0,500	525,959	0,500	524,045	0,500	525,964	0,500	524,045
										11,13	2,24	526,748	524,011	2,04	0,20	0,30	0,20	0,40	1,54	4,48	1,13	0,500	526,746	0,500	524,011	0,500	526,751	0,500	524,011
										0,00	3,36	526,248	522,893	4,51	0,29	0,67	0,71	3,13	6,22	0,00	0,725	526,091	0,725	522,893	0,725	525,909	0,725	522,893	
										2,00	3,27	526,150	522,893	4,45	0,29	0,67	0,71	3,07	6,51	2,00	0,725	526,035	0,725	522,893	0,725	526,266	0,725	522,893	
										4,00	3,18	526,052	522,873	4,32	0,29	0,67	0,71	2,94	6,33	2,00	0,725	525,937	0,725	522,873	0,725	526,135	0,725	522,873	

Assinado por 2 pessoas: RAIMUNDO ANTONIO DE SOUZA CARVALHO e JOAB MACHADO
 Para verificar a validade das assinaturas, acesse <https://campinagrande.1doc.com.br/verificacao/9CDD-C027-FE36-547F> e informe o código 9CDD-C027-FE36-54



NETA DE ERSOVAÇÃO SISTEMA DE DRENAGEM - AV. TAVARES

Table with columns: Tabela, Estor, Servico, Velocidade, Ind. Parede, Ind. Escavacao, Recolimento, Escora, Us, Prof, Terceno, Cota, Fundo, Corde, Resgo, Area, Tabela, Resgo, Camp, Estor, Sit, Espalho, Cota, Bordo, Cota de, Cota de, Bordo, Cota de, Bordo, Cota de.

Assinado por 2 pessoas: RAIMUNDO ANTONIO DE SOUZA CARVALHO e JOAB MACHADO. Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://campinagrande.1doc.com.br/verificacao/9CDD-C027-FE36-547F e informe o código 9CDD-C027-FE36-547F

SAD 001406





MOEDA DE ESCALONAMENTO DO SISTEMA DE PREVENÇÃO - AV. TAQUARES

Tubo	Diâmetro (mm)	Compr. Assom. (m)	Incl. Zanjado (m)	Esp. de Manta (mm)	Esp. de Manta Manual (mm)	Revestimento Maciço (mm)	Lacuna (mm)	EST (mm)	Prof. m	Cubo		Corte (mm)	Boca (mm)	H. Tubo (mm)	Tubo (mm)	Reate. (mm)	Compr. escava. (m)	Dnt. (mm)	Esquadro			Dreito							
										Terreno (mm)	Emp. (mm)								Offset (mm)										
105	600	7,59	0,20	1,21	Vertical	5,08	1,04	-0,54	3,51	14,26	0,00	0,81	517,152	516,945	0,56	0,24	0,46	0,40	-0,30	1,45	0,00	0,605	517,180	0,605	516,545	0,605	517,359	0,605	516,595
106	600	13,95	0,20	1,21	Vertical	23,62	3,35	11,72	6,41	44,67	0,00	1,09	517,508	516,507	1,08	0,24	0,46	0,40	0,22	2,18	0,00	0,605	517,528	0,605	516,507	0,605	517,568	0,605	516,507
107	1000	12,97	0,20	1,18	Vertical	42,09	4,36	10,38	11,53	55,08	0,00	2,04	517,634	515,794	3,08	0,34	0,69	1,09	1,09	4,05	0,00	0,840	517,817	0,840	515,794	0,840	517,817	0,840	515,794
108	500	8,46	0,20	1,21	Vertical	18,80	2,02	11,54	3,92	34,08	0,00	2,06	524,750	522,695	2,23	0,24	0,46	0,40	1,37	4,07	0,00	0,605	524,764	0,605	522,695	0,605	524,695	0,605	522,695
											2,00	2,07	517,768	515,697	3,13	0,34	0,69	1,09	1,15	4,11	2,06	0,840	517,751	0,840	515,697	0,840	517,751	0,840	515,697
											4,00	2,10	517,701	515,600	3,18	0,34	0,69	1,09	1,20	4,17	2,06	0,840	517,685	0,840	515,600	0,840	517,685	0,840	515,600
											6,00	2,13	517,635	515,503	3,23	0,34	0,69	1,09	1,25	4,23	2,00	0,840	517,618	0,840	515,503	0,840	517,618	0,840	515,503
											8,00	2,16	517,569	515,405	3,28	0,34	0,69	1,09	1,30	4,29	2,00	0,840	517,553	0,840	515,405	0,840	517,553	0,840	515,405
											10,00	2,20	517,503	515,308	3,34	0,34	0,69	1,09	1,36	4,36	2,00	0,840	517,488	0,840	515,308	0,840	517,488	0,840	515,308
											12,00	2,23	517,437	515,211	3,39	0,34	0,69	1,09	1,41	4,42	2,00	0,840	517,470	0,840	515,211	0,840	517,470	0,840	515,211
											12,97	2,24	517,404	515,164	3,41	0,34	0,69	1,09	1,43	4,45	0,97	0,840	517,588	0,840	515,164	0,840	517,588	0,840	515,164
											6,00	2,06	524,750	522,695	2,23	0,24	0,46	0,40	1,37	4,07	0,00	0,605	524,764	0,605	522,695	0,605	524,695	0,605	522,695
											2,00	1,96	524,645	522,685	2,13	0,24	0,46	0,40	1,37	4,07	2,00	0,605	524,665	0,605	522,685	0,605	524,665	0,605	522,685
											4,00	2,03	524,702	522,675	2,21	0,24	0,46	0,40	1,35	4,04	2,00	0,605	524,721	0,605	522,675	0,605	524,675	0,605	522,675
											6,00	2,09	524,759	522,665	2,27	0,24	0,46	0,40	1,41	4,02	2,00	0,605	524,774	0,605	522,665	0,605	524,673	0,605	522,665

Assinado por 2 pessoas: RAIMUNDO ANTONIO DE SOUZA CARVALHO e JOAB MACHADO
 Para verificar a validade das assinaturas, acesse <https://campinagrande.1doc.com.br/verificacao/9C.D0-C027-FE36-547F> e informe o código 9C.D0-C027-FE36-547F





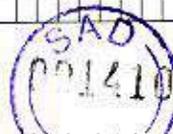
NOTA DE RESCATAÇÃO DO SISTEMA DE DRENAGEM - AV. TAVARES

Tubo	Diâmetro (mm)	Banco Acertado (mm)	Vela (mm)	Esp. parede (mm)	Ind. do Vals	Esp. do Vals	Esquadro		Máx. (mm)	Mín. (mm)	Perç. (mm)	Mód. (mm)	Mód. (mm)	Mód. (mm)	Caso			Corte (mm)	Área		Relevo (mm)	Comp. Escava. (m)	Dist. (m)	Espaço		Offset (mm)	Data Offset	Data Bordo (mm)	Cota do Bordo (mm)				
							Superior (mm)	Inferior (mm)							Terreno (mm)	Proj. (mm)	Real (mm)		Offset (mm)	Boleto (mm)				Offset (mm)	Boleto (mm)					Comp. do Bordo (mm)			
109	600	15,63	0,20	1,21	Vertical	28,56	3,79	15,12	7,25	54,39	0,00	2,17	524,822	522,653	2,34	0,24	0,46	0,40	1,45	4,15	2,00	0,605	524,828	0,605	522,653	0,605	524,828	0,605	524,636	0,605	522,653		
110	600	39,84	0,20	1,21	Vertical	77,23	9,64	43,00	18,46	143,49	0,00	1,57	524,142	522,574	1,65	0,24	0,46	0,40	1,48	4,18	0,00	0,605	524,144	0,605	522,574	0,605	524,144	0,605	524,132	0,605	522,574		
											2,00	1,60	524,165	522,564	1,69	0,24	0,46	0,40	1,36	4,07	2,00	0,605	524,168	0,605	522,564	0,605	524,170	0,605	524,166	0,605	522,564		
											4,00	1,83	524,184	522,554	1,73	0,24	0,46	0,40	0,87	3,26	2,00	0,605	524,187	0,605	522,554	0,605	524,189	0,605	524,187	0,605	524,185	0,605	522,554
											6,00	1,66	524,200	522,544	1,76	0,24	0,46	0,40	0,90	3,31	2,00	0,605	524,203	0,605	522,544	0,605	524,205	0,605	524,203	0,605	524,201	0,605	522,544
											8,00	1,68	524,213	522,534	1,79	0,24	0,46	0,40	0,93	3,36	2,00	0,605	524,216	0,605	522,534	0,605	524,218	0,605	524,216	0,605	524,214	0,605	522,534
											10,00	1,70	524,222	522,524	1,81	0,24	0,46	0,40	0,95	3,40	2,00	0,605	524,225	0,605	522,524	0,605	524,227	0,605	524,225	0,605	524,223	0,605	522,524
											12,00	1,72	524,231	522,514	1,83	0,24	0,46	0,40	0,98	3,43	2,00	0,605	524,234	0,605	522,514	0,605	524,236	0,605	524,234	0,605	524,232	0,605	522,514
											14,00	1,74	524,240	522,504	1,86	0,24	0,46	0,40	1,00	3,47	2,00	0,605	524,243	0,605	522,504	0,605	524,245	0,605	524,243	0,605	524,241	0,605	522,504
											16,00	1,76	524,251	522,494	1,88	0,24	0,46	0,40	1,02	3,51	2,00	0,605	524,254	0,605	522,494	0,605	524,256	0,605	524,254	0,605	524,252	0,605	522,494
											18,00	1,78	524,263	522,484	1,91	0,24	0,46	0,40	1,05	3,56	2,00	0,605	524,266	0,605	522,484	0,605	524,268	0,605	524,266	0,605	524,264	0,605	522,484
											20,00	1,80	524,275	522,474	1,94	0,24	0,46	0,40	1,08	3,60	2,00	0,605	524,278	0,605	522,474	0,605	524,280	0,605	524,278	0,605	524,276	0,605	522,474
											22,00	1,82	524,288	522,464	1,96	0,24	0,46	0,40	1,11	3,65	2,00	0,605	524,291	0,605	522,464	0,605	524,293	0,605	524,291	0,605	524,289	0,605	522,464
											24,00	1,85	524,301	522,454	1,99	0,24	0,46	0,40	1,13	3,69	2,00	0,605	524,304	0,605	522,454	0,605	524,306	0,605	524,304	0,605	524,302	0,605	522,454
											26,00	1,87	524,313	522,444	2,02	0,24	0,46	0,40	1,16	3,74	2,00	0,605	524,316	0,605	522,444	0,605	524,318	0,605	524,316	0,605	524,314	0,605	522,444
											28,00	1,89	524,326	522,434	2,05	0,24	0,46	0,40	1,19	3,78	2,00	0,605	524,329	0,605	522,434	0,605	524,331	0,605	524,329	0,605	524,327	0,605	522,434
											30,00	1,91	524,338	522,424	2,07	0,24	0,46	0,40	1,21	3,83	2,00	0,605	524,341	0,605	522,424	0,605	524,343	0,605	524,341	0,605	524,339	0,605	522,424
											32,00	1,94	524,351	522,414	2,10	0,24	0,46	0,40	1,24	3,87	2,00	0,605	524,354	0,605	522,414	0,605	524,356	0,605	524,354	0,605	524,352	0,605	522,414
											34,00	1,96	524,363	522,404	2,13	0,24	0,46	0,40	1,27	3,91	2,00	0,605	524,366	0,605	522,404	0,605	524,368	0,605	524,366	0,605	524,364	0,605	522,404
											36,00	1,98	524,376	522,394	2,15	0,24	0,46	0,40	1,29	3,95	2,00	0,605	524,379	0,605	522,394	0,605	524,381	0,605	524,379	0,605	524,377	0,605	522,394
											38,00	2,00	524,388	522,384	2,18	0,24	0,46	0,40	1,32	3,99	2,00	0,605	524,391	0,605	522,384	0,605	524,393	0,605	524,391	0,605	524,389	0,605	522,384
											39,84	2,03	524,400	522,375	2,20	0,24	0,46	0,40	1,34	4,03	1,84	0,605	524,403	0,605	522,375	0,605	524,405	0,605	524,403	0,605	524,401	0,605	522,375
111	600	7,52	0,20	1,21	Vertical	16,30	1,82	9,84	3,48	29,83	0,00	1,95	525,297	523,245	2,12	0,24	0,46	0,40	1,26	3,90	0,00	0,605	525,300	0,605	523,245	0,605	525,302	0,605	525,298	0,605	523,245		
											2,00	1,97	525,290	523,238	2,14	0,24	0,46	0,40	1,28	3,94	2,00	0,605	525,293	0,605	523,238	0,605	525,295	0,605	525,293	0,605	525,291	0,605	523,238
											4,00	1,99	525,286	523,232	2,17	0,24	0,46	0,40	1,31	3,96	2,00	0,605	525,289	0,605	523,232	0,605	525,291	0,605	525,289	0,605	525,287	0,605	523,232
											6,00	2,02	525,282	523,226	2,20	0,24	0,46	0,40	1,34	3,99	2,00	0,605	525,285	0,605	523,226	0,605	525,287	0,605	525,285	0,605	525,283	0,605	523,226
											7,52	2,03	525,279	523,220	2,22	0,24	0,46	0,40	1,36	4,00	1,52	0,605	525,282	0,605	523,220	0,605	525,284	0,605	525,282	0,605	525,280	0,605	523,220
112	600	13,23	0,20	1,21	Vertical	27,21	3,20	15,84	6,13	50,25	0,00	2,03	525,276	523,215	2,22	0,24	0,46	0,40	1,36	4,07	0,00	0,605	525,279	0,605	523,215	0,605	525,281	0,605	525,279	0,605	523,215		
											2,00	1,96	525,276	523,214	2,13	0,24	0,46	0,40	1,27	3,93	2,00	0,605	525,279	0,605	523,214	0,605	525,281	0,605	525,279	0,605	523,214		
											4,00	1,97	524,553	522,982	1,66	0,24	0,46	0,40	0,80	3,34	2,00	0,605	524,556	0,605	522,982	0,605	524,558	0,605	524,556	0,605	524,554	0,605	522,982
											6,00	1,73	524,582	522,851	1,85	0,24	0,46	0,40	0,99	3,46	2,00	0,605	524,585	0,605	522,851	0,605	524,587	0,605	524,585	0,605	524,583	0,605	522,851
											8,00	1,82	524,543	522,719	1,96	0,24	0,46	0,40	1,11	3,65	2,00	0,605	524,546	0,605	522,719	0,605	524,548	0,605	524,546	0,605	524,544	0,605	522,719
											10,00	2,29	524,877	522,588	2,53	0,24	0,46	0,40	1,67	4,57	2,00	0,605	524,880	0,605	522,588	0,605	524,882	0,605	524,880	0,605	524,878	0,605	522,588
											12,00	1,92	524,376	522,456	2,08	0,24	0,46	0,40	1,22	3,84	2,00	0,605	524,379	0,605	522,456	0,605	524,381	0,605	524,379	0,605	524,377	0,605	522,456
											13,23	2,03	524,400	522,375	2,21	0,24	0,46	0,40	1,35	4,05	1,23	0,605	524,403	0,605	522,375	0,605	524,405	0,605	524,403	0,605	524,401	0,605	522,375
113	600	40,50	0,20	1,21	Vertical	95,90	10,29	59,38	19,69	174,99	0,00	2,03	524,400	522,375	2,20	0,24	0,46	0,40	1,34	4,03	0,00	0,605	524,403	0,605	522,375	0,605	524,405	0,605	524,403	0,605	524,401	0,605	522,375



NOTA DE ELABORAÇÃO DO SISTEMA DE CÁLCULO DE TAXAS

Tubo	Esp. (mm)	Comprimento (m)	Esp. (mm)	Prof. (m)	Terreno (m)	Fund. (m)	Conte. (m)	Beico. (m)	Tubo (m)	Reate. (m)	Área		Dit. (m)	Equívono		Bilreio			
											Beico. (m)	Tubo (m)		Offset (m)	Cota bordo (m)	Cota do beico (m)	Offset (m)	Cota do beico (m)	Cota do beico (m)
117	600	7,53	0,20	1,21	Vertical	23,62	1,82	17,15	3,49	17,15	3,49	17,15	3,49	17,15	3,49	17,15	3,49	17,15	3,49
118	600	2,85	0,20	1,21	Vertical	8,81	0,69	8,81	0,69	8,81	0,69	8,81	0,69	8,81	0,69	8,81	0,69	8,81	0,69
119	600	7,90	0,20	1,21	Vertical	17,96	1,82	11,51	3,47	11,51	3,47	11,51	3,47	11,51	3,47	11,51	3,47	11,51	3,47
120	600	3,75	0,20	1,21	Vertical	7,83	0,91	4,61	1,74	4,61	1,74	4,61	1,74	4,61	1,74	4,61	1,74	4,61	1,74
121	400	3,75	0,20	1,00	Vertical	4,51	0,75	2,83	1,14	2,83	1,14	2,83	1,14	2,83	1,14	2,83	1,14	2,83	1,14
122	600	36,92	0,20	1,21	Vertical	58,52	8,94	26,80	17,10	31,04	26,80	17,10	31,04	26,80	17,10	31,04	26,80	17,10	31,04





NOTA DE EMPENHO DO SISTEMA DE REGISTRO EM VALORES

Tolma	Facon (m)	Peso (kg)	Vels (m)	Ind. Paralela (m)	Ind. Vertical (m)	Escadaria		Reabilitação		Luzes (m²)	Cil (m)	Prof. (m)	Cota		Corre (m)	Banco (m)	U. Tubo (m)	Tubo (m)	Ratiz. (m)	Comv. Exaon (m)	Dit. (m)	Equipavts		Conteio (m)	Ofert. (m)	Cota. (m)	Dielta (m)		
						Mechizua (m)	Manual (m)	Mechzua (m)	Manual (m)				Terreno (m)	Fundo (m)								Officer (m)	Conteio (m)					Conteio (m)	Conteio (m)
123	600	7,51	0,20	1,21	Vertical	12,70	1,82	6,25	3,49	24,06	0,00	1,96	517,970	515,955	2,13	0,24	0,46	0,40	1,77	3,93	0,00	0,605	517,937	0,605	515,965	0,605	517,922	0,605	515,965
											2,00	1,47	517,995	515,925	1,54	0,24	0,46	0,40	0,88	2,96	2,00	0,605	517,409	0,605	515,925	0,605	517,397	0,605	515,925
											4,00	1,54	517,426	515,885	1,67	0,24	0,46	0,40	0,77	3,09	2,00	0,605	517,434	0,605	515,885	0,605	517,429	0,605	515,885
											6,00	1,54	517,386	515,845	1,62	0,24	0,46	0,40	0,76	3,09	2,00	0,605	517,391	0,605	515,845	0,605	517,380	0,605	515,845
											7,51	1,72	517,580	515,815	1,84	0,24	0,46	0,40	0,98	3,44	1,51	0,605	517,524	0,605	515,815	0,605	517,548	0,605	515,815
124	600	3,78	0,20	1,21	Vertical	6,23	0,91	2,98	1,75	11,84	0,00	1,72	517,530	515,815	1,84	0,24	0,46	0,40	0,98	3,44	0,00	0,605	517,501	0,605	515,815	0,605	517,573	0,605	515,815
											2,00	1,48	517,233	515,755	1,55	0,24	0,46	0,40	0,69	2,97	2,00	0,605	517,254	0,605	515,755	0,605	517,276	0,605	515,755
											3,78	1,56	517,261	515,702	1,65	0,24	0,46	0,40	0,79	3,14	1,78	0,605	517,279	0,605	515,702	0,605	517,262	0,605	515,702
125	400	3,75	0,20	1,00	Vertical	4,45	0,75	2,58	1,14	10,44	0,00	1,75	517,751	516,001	1,55	0,20	0,30	0,20	1,05	3,52	0,00	0,500	517,753	0,500	516,001	0,500	517,742	0,500	516,001
											2,00	1,24	517,226	515,991	1,04	0,20	0,30	0,20	0,54	2,49	2,00	0,500	517,228	0,500	515,991	0,500	517,242	0,500	515,991
											3,75	1,28	517,261	515,982	1,08	0,20	0,30	0,20	0,58	2,58	1,75	0,500	517,263	0,500	515,982	0,500	517,277	0,500	515,982
126	800	4,34	0,20	1,45	Vertical	10,82	1,76	4,84	2,90	16,60	0,00	1,83	517,261	515,436	2,35	0,29	0,67	0,71	0,97	3,62	0,00	0,725	517,246	0,725	515,436	0,725	517,246	0,725	515,436
											2,00	1,92	517,327	515,410	2,48	0,29	0,67	0,71	1,10	3,81	2,00	0,725	517,322	0,725	515,410	0,725	517,312	0,725	515,410
											4,00	2,01	517,393	515,384	2,61	0,29	0,67	0,71	1,24	3,99	2,00	0,725	517,379	0,725	515,384	0,725	517,379	0,725	515,384
											4,34	2,03	517,404	515,375	2,64	0,29	0,67	0,71	1,26	4,07	0,34	0,725	517,390	0,725	515,379	0,725	517,390	0,725	515,379
127	1200	8,92	0,20	1,94	Vertical	38,96	3,46	14,07	10,39	42,65	0,00	2,47	517,404	514,934	4,40	0,39	1,17	1,63	1,60	4,92	0,00	0,970	517,423	0,970	514,934	0,970	517,367	0,970	514,934
											2,00	2,44	517,337	514,894	4,35	0,39	1,17	1,63	1,56	4,89	2,00	0,970	517,355	0,970	514,894	0,970	517,319	0,970	514,894
											4,00	2,97	517,828	514,854	5,28	0,39	1,17	1,63	2,49	5,40	2,00	0,970	517,856	0,970	514,854	0,970	517,251	0,970	514,854
											6,00	2,85	517,604	514,814	5,08	0,39	1,17	1,63	2,29	5,51	2,00	0,970	517,389	0,970	514,814	0,970	517,267	0,970	514,814
											8,00	1,70	516,476	514,774	2,92	0,39	1,17	1,63	0,13	3,42	2,00	0,970	516,181	0,970	514,774	0,970	516,791	0,970	514,774
											8,92	1,18	515,936	514,756	1,93	0,39	1,17	1,63	-0,86	2,51	0,92	0,970	515,756	0,970	514,756	0,970	516,263	0,970	514,756



Assinado por 2 pessoas: RAIMUNDO ANTONIO DE SOUZA CARVALHO e JOAB MACHADO. Para verificar a validade das assinaturas, acesse <https://campinagrande.1doc.com.br/verificacao/9CD0-C027-FE36-547F> e informe o código 9CD0-C027-FE36-547F



9. Quantitativos

SEPLAN – Secretaria de Planejamento do Município



QUANTITATIVOS - AV. TAVARES							
ITEM	COD. SERV.	DISCRIMINAÇÃO DOS SERVIÇOS	UNID.	QUANT.	BÁSICO		
					PREÇO UNIT. (R\$)	PREÇO TOTAL (R\$)	
1		SERVIÇOS PRELIMINARES - VIAS					0,00
1.1		Limpeza e raspagem das vias	m²	37.802,82			0,00
1.2		Locação e nivelamento das vias	m²	28.121,60			0,00
2		TERRAPLENAGEM - VIAS					0,00
2.1		Escavação mecânica em material de 1ª categoria, proveniente de cortes nas vias	m³	16.948,71			0,00
2.2		Regularização e compactação de sub-leito das vias, e = 20cm	m²	28.121,60			0,00
2.3		Compactação mecânica de aterro nas vias, a 100% do proctor normal	m²	20.183,72			0,00
2.4		Estocagem de material escavado para reaproveitamento - DMT 3km	m³	4.043,76			0,00
3		DRENAGEM SUPERFICIAL - VIAS					0,00
3.1		Escavação de vala em mat. 1ª categoria até 2m de profundidade	m³	3.961,01			0,00
3.2		Escavação de vala em mat. 2ª categoria até 2m de profundidade	m³	1.320,34			0,00
3.3		Escavação de vala em mat. 3ª categoria até 2m de profundidade	m³	1.320,34			0,00
3.4		Escoramento de valas	m²	9.973,93			0,00
3.5		Reaterro de vala com material reaproveitado	m³	4.642,28			0,00
3.6		Bota-furo de material DMT 3km	m³	2.449,25			0,00
3.7		Tubo de concreto Ø 400mm	m	581,00			0,00
3.8		Tubo de concreto Ø 600mm	m	1.468,00			0,00
3.9		Tubo de concreto Ø 800mm	m	431,00			0,00
3.10		Tubo de concreto Ø 1.000mm	m	57,00			0,00
3.11		Tubo de concreto Ø 1.200mm	m	9,00			0,00
3.12		Tubo de concreto Ø 1.500mm para BTTC	m	90,00			0,00
3.13		Caixa tipo boca de lobo de 1,50m x 1,50m	und	90			0,00
3.14		Caixa tipo boca de lobo de 1,00m x 1,50m	und	2			0,00
3.15		Caixa tipo boca de lobo de 2,75m x 1,50m	und	3			0,00
3.16		Peço de visita com φ = 2,00m	und	30			0,00
3.17		Boca de lançamento para tubo de Ø 600mm	und	1			0,00
3.18		Boca de lançamento para tubo de Ø 1.000mm	und	1			0,00
3.19		Boca de lançamento para tubo de Ø 1.200mm	und	1			0,00
3.20		Boca de lançamento para BTTC de Ø 1.500mm	und	2			0,00
4		PAVIMENTAÇÃO - VIAS					0,00
4.1		Fornec./assent. de meio-fio pré-moldado, rejunt. c/ argamassa de cimento e areia 1:3	m	7.611,22			0,00
4.2		Revestimento em CBUQ, e = 5cm	m²	1.406,08			0,00
4.3		Imprimação	m²	28.121,60			0,00
4.4		Compactação de camada de base - CBR ≥ 80%, e = 20cm (CBUQ)	m²	5.624,32			0,00
4.5		Compactação de camada de sub-base - CBR ≥ 20%, e = 20cm (CBUQ)	m²	5.624,32			0,00
4.6		Calçada em concreto simples, e = 5cm	m²	7.040,38			0,00
CUSTO TOTAL DOS SERVIÇOS							0,00
PREÇO TOTAL DOS SERVIÇOS (+BDI 30%)							0,00

Assinado por: RAFAEL DA SILVA LIMA, CPF: 030.814.118-00
Para verificar a validade das assinaturas, acesse <https://campinagrande.1doc.com.br/verificacao/9CDD0-C027-FE36-547F> e informe o código 9CDD0-C027-FE36-547F



193



MEMÓRIA DE CÁLCULO DOS QUANTITATIVOS - AV. TAVARES
1 SERVIÇOS PRELIMINARES - VIAS
1.1 Limpeza e raspagem das vias:

$$\begin{aligned}
 &= \text{extensão das vias} \times (\text{largura das vias} + \text{largura das calçadas} + \text{folga de 2 m para o lado de fora}) \\
 &= [1.320,00 + 1.300,00 \times (7,00 + 3,00 + 2,00)] + [229,46 + 246,15 \times (6,00 + 2,00 + 2,00)] + \\
 &= + [140,00 + 140,00 \times (10,00 + 2,00 + 2,00)] + [215,00 + 215,00 \times (9,00 + 2,00 + 2,00)] \\
 &= 37.802,82 \text{ m}^2
 \end{aligned}$$

1.2 Locação das vias:

$$\begin{aligned}
 &= \text{extensão da via} \times \text{largura da via} \\
 &= [1.320,00 + 1.300,00 \times (7,00)] + [229,46 + 246,15 \times (6,00)] + [140,00 + 140,00 \times (10,00)] + [215,00 + 215,00 \times (9,00)] \\
 &= 28.121,60 \text{ m}^2
 \end{aligned}$$

2 TERRAPLENAGEM - VIAS
2.1 Escavação mecânica em material de 1ª categoria, proveniente de cortes nas vias:

$$\begin{aligned}
 &= \text{volume total de corte das vias}^1 \\
 &= 6.684,84 + 4.605,80 + 647,03 + 467,09 + 1.326,81 + 1.145,51 + 1.115,24 + 956,39 \\
 &= 16.948,71 \text{ m}^3
 \end{aligned}$$

1- Ver mapa de cubação das vias

2.2 Regularização de sub-leito das vias com escarificação, homogeneização, umedecimento e compactação, e = 20 cm:

$$\begin{aligned}
 &= \text{extensão das vias} \times \text{largura das vias} \\
 &= [1.320,00 + 1.300,00 \times (7,00)] + [229,46 + 246,15 \times (6,00)] + [140,00 + 140,00 \times (10,00)] + [215,00 + 215,00 \times (9,00)] \\
 &= 28.121,60 \text{ m}^2
 \end{aligned}$$

2.3 Compactação de aterro nas vias, a 100% do proctor normal:

$$\begin{aligned}
 &= \text{volume total de aterro das vias sem empolamento}^1 \\
 &= 3.810,58 + 9.531,22 + 205,24 + 481,49 + 38,08 + 3,01 + 2.940,06 + 3.174,04 \\
 &= 20.183,72 \text{ m}^3
 \end{aligned}$$

1- Ver mapa de cubação das vias

2.4 Empréstimo de material, DMT até 3km (vol. aterro > vol. corte):

$$\begin{aligned}
 &= \text{volume total de aterro das vias} - \text{volume total de corte das vias} + \text{empolamento}^2 \\
 &= (20183,72 - 16948,71) \times 1,25 \\
 &= 4.043,76 \text{ m}^3
 \end{aligned}$$

2- Empolamento estimado = 25%

3 DRENAGEM
3.1 Escavação de valas:

$$\begin{aligned}
 &= (\text{ext. da tubulação} \times \text{prof. média da vala} \times \text{larg. da vala}) \\
 &= 6.601,68 \text{ m}^3
 \end{aligned}$$

3.1.1 Escavação de valas em material de 1ª categoria:

$$\begin{aligned}
 &= 60\% \\
 &= 3.961,01 \text{ m}^3
 \end{aligned}$$

3.1.2 Escavação de valas em material de 2ª categoria:


MEMÓRIA DE CÁLCULO DOS QUANTITATIVOS - AV TAVARES

= 20%

= 1.320,34 m³

3.1.3 Escavação de valas em material de 3ª categoria:

= 20%

= 1.320,34 m³

3.2 Escoramento:

= Área de escoramento dos taludes da vala

= 9.973,93 m²

3.3 Reaterro:

= Volume escavado - volume dos dispositivos de drenagem

= 4.642,28 m³

3.4 Bota fora de material de expurgo até 3km:

= volume escavado - volume de reaterro + empolamento²

= (6601,68-4642,28)x1,25

= 2.449,25 m³

2- Empolamento estimado = 25%

3.5 Dispositivos de drenagem:
3.5.1 Tubo de Concreto:

→ Ø 400mm:

= 581,00 m

→ Ø 600mm:

= 1.468,00 m

→ Ø 800mm:

= 431,00 m

→ Ø 1.000mm:

= 57,00 m

→ Ø 1.200mm:

= 9,00 m

→ Ø 1.500mm:

= 90,00 m

3.5.2 Caixa coletora:

→ De 1,50 m x 1,50 m:

= 90 und.

→ De 3,00 m x 1,50 m:

= 2 und.

→ De 2,75 m x 1,50 m:

= 3 und.

3.5.3 Poço de visita:

= 30 und.



MEMÓRIA DE CÁLCULO DOS QUANTITATIVOS - AV. TAVARES
3.5.4 Extremidade de lançamento de tubulação:

→ Para tubo de Ø 600mm:

= 1 und.

→ Para tubo de Ø 1.000mm:

= 1 und.

→ Para tubo de Ø 1.200mm:

= 1 und.

→ Para bueiro triplo de Ø 1.500mm:

= 2 und.

4 PAVIMENTAÇÃO - VIAS
4.1 Meio-fio pré-moldado rejuntado com argamassa 1:3 (Cimento e areia):

= extensão das vias x 2

= (1.549,46+1.546,15+140,00+140,00+215,00+215,00)x2

= 7.611,22 m

4.2 Revestimento em CBUQ:

= extensão das vias x largura das vias x espessura da camada

= {[1.320,00+1.300,00x(7,00)]+[229,46+246,15x(6,00)]+[140,00+140,00x(10,00)]+[215,00+215,00x(9,00)]}x0,05

= 1.406,08 m³

4.3 Imprimação:

= extensão das vias x largura das vias

= [1.320,00+1.300,00x(7,00)]+[229,46+246,15x(6,00)]+[140,00+140,00x(10,00)]+[215,00+215,00x(9,00)]

= 28.121,60 m²

4.4 Compactação de camada de base, e = 20cm:

= extensão das vias x largura das vias x espessura da camada

= {[1.320,00+1.300,00x(7,00)]+[229,46+246,15x(6,00)]+[140,00+140,00x(10,00)]+[215,00+215,00x(9,00)]}x0,20

= 5.624,32 m³

4.5 Compactação de camada de sub-base, e = 20cm:

= extensão das vias x largura das vias x espessura da camada (vias em CBUQ)

= {[1.320,00+1.300,00x(7,00)]+[229,46+246,15x(6,00)]+[140,00+140,00x(10,00)]+[215,00+215,00x(9,00)]}x0,20

= 5.624,32 m³

4.6 Calçada em concreto simples, e = 5cm:

= extensão das vias x largura das calçadas

= (1.549,46+1.546,15+140,00+140,00+215,00+215,00)x1,85

= 7.040,38 m²



10. **Desenhos**



SEPLAN – Secretaria de Planejamento do Município





VERIFICAÇÃO DAS ASSINATURAS



Código para verificação: 9CD0-C027-FE36-547F

Este documento foi assinado digitalmente pelos seguintes signatários nas datas indicadas:

- ✓ RAIMUNDO ANTONIO DE SOUZA CARVALHO (CPF 203.XXX.XXX-91) em 23/02/2023 15:56:16 (GMT-03:00)
Papel: Parte
Emitido por: Sub-Autoridade Certificadora 1Doc (Assinatura 1Doc)
- ✓ RAIMUNDO ANTONIO DE SOUZA CARVALHO (CPF 203.XXX.XXX-91) em 23/02/2023 15:57:55 (GMT-03:00)
Papel: Parte
Emitido por: Sub-Autoridade Certificadora 1Doc (Assinatura 1Doc)
- ✓ JOAB MACHADO (CPF 088.XXX.XXX-70) em 24/02/2023 10:34:12 (GMT-03:00)
Papel: Parte
Emitido por: Sub-Autoridade Certificadora 1Doc (Assinatura 1Doc)

Para verificar a validade das assinaturas, acesse a Central de Verificação por meio do link:

<https://campinagrande.1doc.com.br/verificacao/9CD0-C027-FE36-547F>

