

CONSULTORIA E PROJETOS DE ENGENHARIA

INFRAESTRUTURA



PREFEITURA MUNICIPAL DE JOINVILLE
PROJETOS EXECUTIVOS PARA RECUPERAÇÃO DE ENCOSTAS
Relatório Técnico 03 / Etapa III / Projeto Executivo
Volume IV - Critérios de Medição e Formas de Pagamento
Março de 2012

REL-08911-04-04-A

PREFEITURA MUNICIPAL DE JOINVILLE

PROJETOS EXECUTIVOS PARA RECUPERAÇÃO DE ENCOSTAS

RELATÓRIO TÉCNICO - 03 ETAPA III - PROJETO EXECUTIVO VOLUME IV - CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO E FORMAS DE PAGAMENTO

- Elaboração: AZIMUTE Consultoria e Projetos de Engenharia
- Contrato: 230/2011
- Carta Convite: SDP nº 064/2011

Joinville, SC - Março / 2012

A	MAR / 2012	L.K.	Emissão inicial	H.C.S.	A.C.R.
REV.	DATA	ELAB.	MODIFICAÇÃO	VERIFICAÇÃO	APROVAÇÃO

SUMÁRIO

1.0 - APRESENTAÇÃO	5
2.0 - CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO	7
2.1 - Terraplenagem - Serviços Preliminares	8
2.2 - Terraplenagem - Corte	8
2.2.1 - Controle	8
2.2.2 - Medição	8
2.3 - Terraplenagem - Aterro	10
2.3.1 - Controle	10
2.3.2 - Medição	12
2.4 - Terraplenagem - Caminhos de Serviço	12
2.5 - Drenagem Pluvial - Sarjetas e Valetas	12
2.6 - Drenagem Pluvial - Bueiros Tubulares de Concreto	13
2.7 - Drenagem Pluvial - Dissipadores de Energia	13
2.8 - Drenagem Pluvial - Drenos Subterrâneos	13
2.9 - Estruturas de CONTENÇÃO - Muro em Gabiões	14
2.10 - Estruturas de CONTENÇÃO - Solo Grampeado	14
2.11 - Obras Complementares - Alvenarias ou Painéis	14
2.12 - Obras Complementares - Coberturas	14
2.13 - Obras Complementares - Proteção Vegetal	14

1.0 - APRESENTAÇÃO

1.0 - APRESENTAÇÃO

A empresa Azimute Consultoria e Projetos de Engenharia entrega nesta oportunidade o presente Relatório Técnico 03 dos **Projetos Executivos para Recuperação de Encostas** para 5 (cinco) áreas do município de Joinville/SC, no âmbito do Projeto "Viva Cidade", em conformidade com o estabelecido no **contrato 230/11**.

O presente relatório é referente à etapa III do projeto em questão, que abrange o item **Projeto Executivo**.

Apresenta a descrição de todas as atividades desenvolvidas nesta etapa para a realização dos projetos executivos de recuperação das encostas nos terrenos de propriedade da Prefeitura Municipal de Joinville, localizados nas ruas:

- Quinze de Novembro (CONURB);
- Servidão Afonso B. Hoepner;
- dos Bandeirantes;
- Souza Lobo;
- Arthur Mendes.

O relatório do projeto possui os seguintes volumes:

- Volume I - Memorial Descritivo;
- Volume II - Caderno de Desenhos e Projetos;
- Volume III - Caderno de Especificações Técnicas Construtivas;
- Volume IV - Critérios de Medição e Formas de Pagamento;
- Volume V - Lista de Quantidades de Materiais e Serviços;
- Volume VI - Caderno de Levantamentos e Investigações de Campo e Laboratório.

O presente Volume IV apresenta os critérios de medição e formas de pagamento dos itens componentes do projeto.

AZIMUTE Consultoria e Projetos de Engenharia
Março de 2012

2.0 - CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

2.0 - CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

Os serviços executados devem ser medidos de acordo com os critérios seguintes.

2.1 - Terraplenagem - Serviços Preliminares

Os serviços de limpeza de terreno com remoção de entulho devem ser medidos em m², em função da área efetivamente trabalhada.

A limpeza compreende a operação de remoção de camada de solo ou material orgânico, na profundidade de 0,20 m, bem como de quaisquer outros objetos e materiais indesejáveis que ainda subsistam.

Os serviços de remoção de árvores devem ser medidos isoladamente em função das unidades efetivamente destocadas e consideradas em dois conjuntos, a saber:

- Árvores com diâmetro inferior a 0,15m;
- Árvores com diâmetro compreendido entre 0,15m e 0,30m.

2.2 - Terraplenagem - Corte

2.2.1 - Controle

O acabamento da plataforma de corte será procedido mecanicamente, de forma a alcançar a conformação de seção transversal de projeto, admitidas as seguintes tolerâncias:

- a) Variação de altura de **+ 0,10m** e **- 0,03 m**. Se ocorrer variação superior ao limite mínimo, o reaterro necessário ao restabelecimento das condições especificadas será com ônus exclusivo da Construtora.
- b) Variação máxima de largura de **+ 0,20 m** para cada semi-plataforma, não se admitindo variação para menos.

O controle referido em "a" será efetuado por nivelamento.

2.2.2 - Medição

A medição dos serviços de corte deve levar em consideração o volume de material extraído e a respectiva dificuldade de extração, medida e avaliada no corte, e a distância de transporte percorrida, entre o corte e o local de deposição.

As seções transversais primitivas deverão ser determinadas depois de concluídos os serviços de Desmatamento e Limpeza.

A cubação dos materiais escavados deve ser efetivada com base no apoio topográfico e referências de nível integrantes do projeto executivo. Assim, para efeito do cálculo de 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. Os valores, então obtidos, devem ser cotejados e considerados em função do disposto no projeto.

No que diz respeito à caracterização dos materiais escavados, comportarão, para cada corte apreciado isoladamente, a sua distribuição em 3 categorias, a saber: 1ª categoria, 2ª categoria ou 3ª categoria.

Material de 1ª Categoria:

Compreendem 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.

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.

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.

Uma vez caracterizado o material de 3ª categoria, proceder-se-á a medição específica do mesmo, não se admitindo, neste caso, classificação percentual do referido material. Excepcionalmente, os cortes que apresentarem misturas de materiais de 3ª categoria com as demais, com limites pouco definidos, deverão merecer atenção especial da Fiscalização, de maneira a permitir uma classificação justa dos materiais escavados.

As seções transversais para cortes em 3ª categoria deverão ser determinadas a cada 5 (cinco) metros.

Quanto ao transporte de 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 local onde deve ser depositado o material. As distâncias obtidas devem ser enquadradas nas correspondentes “faixas de distância de transporte” instituídas no orçamento do projeto.

2.3 - Terraplenagem - Aterro

2.3.1 - Controle

2.3.1.1 - Controles Tecnológicos

- a) No mínimo, um ensaio de compactação, (**MÉTODO DNER-ME 47/64**), para um mesmo material de corpo de aterro, até 1.000 m³. Para volumes superiores a 1.000 m³ a frequência do referido ensaio deverá ser de, no mínimo, um para cada acréscimo de 2.000 m³ do mesmo material.
- b) Um ensaio de compactação, (**MÉTODO DNER-ME 47/64**), para cada 200 m³ de um mesmo material de camada final do aterro.
- c) Um ensaio de ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA, com a energia do método **DNER-ME 47/64**, para as camadas finais, para cada grupo de quatro amostras submetidas ao ensaio de compactação, segundo a alínea "b".
- d) Um ensaio para determinação da massa específica aparente seca "in situ", pelo método do FRASCO DE AREIA, para cada camada do corpo de aterro com espaçamento máximo de 200 m, com no mínimo duas determinações por camada, nas últimas cinco camadas do corpo de aterro. Nas camadas anteriores a estas, a 2,10 m abaixo da cota de projeto, tal determinação poderá ser feita a cada três camadas compactadas. O grau de compactação será, no mínimo, 95% e o teor de umidade situar-se-á na faixa de $\pm 3\%$, em relação ao ensaio referido na alínea "b".
- e) Um ensaio para determinação da MASSA ESPECÍFICA APARENTE SECA "IN SITU", pelo método do FRASCO DE AREIA, com espaçamento máximo de 400 m ou no mínimo três determinações por camada final do aterro. O serviço será aceito se o teor de umidade para a compactação se situar na faixa, fixada através da **curva ISC x Umidade**, de forma a se obter valor para o **ISC**, no mínimo igual ao obtido com o material, ou mistura, no ensaio do método **DNER-ME 49/64** e o grau de compactação, para controle unilateral, apresente valor de no mínimo 100% em relação à massa específica aparente seca máxima, obtida conforme alínea "c".

- f) Para verificação da homogeneidade da compactação, aproximadamente no mesmo local onde se determinar o solicitado na alínea "e", na camada final do aterro, deverá ser avaliada a resistência à penetração "in situ" através de emprego do PENETRÔMETRO DINÂMICO DE PONTA CÔNICA SUL AFRICANO, obtendo-se o valor da resistência (P_1) no local. Repetir-se-á este ensaio nas posições eixo e/ou bordos, na estaca em causa, nas duas anteriores e nas duas posteriores. O serviço será aceito se P_{min} for maior ou igual a P_1 .
- g) Nos aterros de rocha, mistos com predominância de rocha, de areia ou de seixos de grandes dimensões, que tornam impraticável o controle da compactação por meio de ensaios, este dar-se-á através da apreciação visual das condições da camada após a rolagem.
- h) Nas obras de TERRAPLENAGEM COM PAVIMENTAÇÃO, os controles previstos nas alíneas "e" e "f" não deverão ser executadas na última das camadas finais de aterro, pois os mesmos serão efetuados somente quando do controle da Regularização do Subleito.

Nota: Em caso de não atendimento aos itens "d" ou "e" ou "f", a camada deverá ser escarificada e o serviço refeito com ônus exclusivo da Construtora.

2.3.1.2 - Controle Geométrico

O acabamento da plataforma de aterro será procedido mecanicamente, de forma a alcançar-se a conformação da seção transversal do projeto, admitidas as seguintes tolerâncias:

- a) Variação máxima de altura: $\pm 0,10$ m para o eixo e bordos, no corpo do aterro.
- b) Variação máxima de altura: $+0,02$ m e $-0,03$ m, para valores individuais, quando comparados com as cotas de projeto, na camada final.
- c) Variação máxima na largura: $+ 0,20$ m para a semi-plataforma, não se admitindo variações para menos.

Nota: Caso ocorra volume excedente, além das tolerâncias especificadas da seção de aterro, este será descontado do corte ou empréstimo de origem, considerando-se o coeficiente de empolamento do material.

Os controles referidos em "a" e "b" serão efetuados por nivelamento.

O acabamento, quanto à declividade transversal e à inclinação dos taludes, será verificado pela Fiscalização, de acordo com o projeto.

2.3.2 - Medição

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 terreno.

Os serviços devem ser medidos em m³. A cubação dos materiais compactados deve ser efetivada com base no apoio topográfico e referências de nível integrantes do projeto executivo. Assim, para efeito do cálculo de 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. Os valores, então obtidos, devem ser cotejados e considerados em função do disposto no projeto.

2.4 - Terraplenagem - Caminhos de Serviço

A implantação de caminhos de serviço envolve a execução das seguintes modalidades do serviço: desmatamento, destocamento e limpeza e revestimento primário - modalidades estas que, com exceção do revestimento primário, se constituem no conjunto de operações pertinentes à obra de terraplenagem. No caso de execução do revestimento primário, este deve ser medido em m³, em função do volume efetivamente trabalhado.

2.5 - Drenagem Pluvial - Sarjetas e Valetas

Os serviços conformes serão medidos de acordo com os seguintes critérios:

- a) as sarjetas e valetas serão medidas 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 execução;
- b) não serão medidas as escavações manuais ou mecânicas, e o apiloamento dos solos nos locais contíguos aos dispositivos;
- c) os materiais decorrentes das escavações e não aproveitados nos locais contíguos aos dispositivos deverão ser removidos, medindo-se o transporte efetivamente realizado;
- d) caso haja necessidade de importação de solos, será medido o volume e o transporte dos materiais efetivamente empregados;
- e) no caso de utilização de revestimento vegetal, a sua aquisição e aplicação será remunerada, medindo-se a área efetivamente aplicada e o transporte realizado;
- f) no caso de utilização de dispositivos pontuais e acessórios, como caixas coletoras ou de passagem, as obras serão medidas por unidade, de acordo com as especificações respectivas.

2.6 - Drenagem Pluvial - Bueiros Tubulares de Concreto

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.

2.7 - Drenagem Pluvial - Dissipadores de Energia

Os serviços conformes serão medidos de acordo com os seguintes critérios:

- a) as entradas d'água serão medidas por unidade de dispositivo construído e as descidas d'água serão medidas por comprimento linear de dispositivo executado, medidos em metros estabelecendo-se custos unitários de execução com a quantificação de volumes e áreas das unidades executivas, de acordo com os tipos indicados no projeto, acompanhando as espessuras e formas executadas, incluindo o fornecimento e colocação de materiais bem como a mão-de-obra e respectivos encargos, equipamentos, ferramentas e eventuais necessários à sua execução;
- b) no caso de utilização de dispositivos pontuais acessórios, como caixas com depósito de pedra arrumada ou argamassada ou conexões, as obras serão medidas por unidade, de acordo com as especificações respectivas;
- c) deverão ser medidas as escavações necessárias a implantação dos dissipadores, classificando-se o tipo de material e determinando-se o volume, expresso em metros cúbicos.

2.8 - Drenagem Pluvial - Drenos Subterrâneos

Os serviços conformes serão medidos de acordo com os seguintes critérios:

- a) Os dispositivos serão medidos pelo seu comprimento, determinados 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) 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.

c) Deverão ser medidas as escavações necessárias à implantação destes dispositivos, pela determinação do tipo e do volume de material, expresso em metros cúbicos.

2.9 - Estruturas de CONTENÇÃO - Muro em Gabiões

Os gabiões considerados conformes, devem ser medidos em metros cúbicos, sendo considerado o volume das estruturas efetivamente montadas e concluídas. O custo unitário abrange a remuneração de toda mão-de-obra, equipamentos, ferramentas, encargos eventuais, o fornecimento e o transporte dos materiais necessários à completa execução dos dispositivos

2.10 - Estruturas de CONTENÇÃO - Solo Grampeado

Os serviços de perfuração devem ser medidos em metro linear, em função da extensão efetivamente executada. A medição destes serviços deve levar em consideração o tipo de solo e a respectiva dificuldade de execução, medida e avaliada no momento da perfuração.

A proteção superficial com geomanta deve ser medida em m², em função da área efetivamente trabalhada.

2.11 - Obras Complementares - Alvenarias ou Painéis

Os serviços serão pagos medindo-se a área de alvenaria, ou painel, efetivamente executados. A mão-de-obra, materiais, ferramentas, transportes e encargos não serão medidos por estarem incluídos na composição do preço unitário.

2.12 - Obras Complementares - Coberturas

As coberturas devem ser medidas pela sua projeção em metros quadrados, sendo que na composição do seu preço unitário devem estar incluídos, mão-de-obra, materiais, equipamentos, transportes e encargos fiscais e trabalhistas.

2.13 - Obras Complementares - Proteção Vegetal

Os serviços devem ser medidos pela área em metros quadrados efetivamente tratada, estabelecida e aceita pela fiscalização, considerando-se as etapas do desenvolvimento das espécies vegetais, constituído pela germinação, crescimento vegetativo e cobertura total da área.

A medição de área plantada em talude deve ser efetuada sobre sua superfície, fornecendo dimensões efetivas, e não suas projeções na horizontal. A medição do serviço de regularização

mecânica de áreas de uso deve ser feita após a aprovação e medição dos serviços de proteção vegetal.

A medição da área plantada deve ser efetuada em duas etapas:

- a) 50% da área plantada e aprovada pela Fiscalização;
- b) 50% da área plantada, após a germinação de 100% (cem por cento) das mudas, fechamento ou cobertura vegetal completa da área plantada e da aceitação pela Fiscalização.