

# METODOLOGIA PARA ELABORAÇÃO DE ORÇAMENTOS

INSTRUÇÃO 001/2006 – DER/PR

**DIRETORIA TÉCNICA – COORDENADORIA DE CUSTO E ORÇAMENTO**

*FEVEREIRO/2006*

## ***ÍNDICE***

<b>1.0) Introdução</b>	03
<b>2.0) Preços Referenciais do DER/PR(Tabela de Preços)</b>	03
2.1) BDI	03
<b>3.0) Relatórios dos Preços Referenciais</b>	03
3.1) Custo Referencial de Serviços de Transporte	03
3.2) Preço Referencial de Serviços	03
3.3) Custo Horário de Equipamentos	04
3.4) Custo Referencial de Materiais	05
3.5) Custo Referencial de Mão de Obra	05
3.6) Consumo de Transporte	06
<b>4.0) Elaboração de Orçamentos</b>	06
4.1) Quadro de Quantidades	06
<b>5.0) Tabelas Auxiliares</b>	11
5.1) Serviços de Transportes	11
5.2) Materiais	11
5.3) Mão de Obra	11
5.4) Equipamentos	11
5.5) Consumo de Transporte	11
<b>6.0) Serviços Extras</b>	12
<b>7.0) Distâncias Médias de Transporte de Materiais</b>	12
<b>8.0) Esquema para Cálculo de DMT</b>	14

## **INSTRUÇÃO 001/2006 – DER/PR**

### **1) INTRODUÇÃO:**

A presente Instrução tem como objetivo definir a Metodologia necessária para elaboração de Quadro de Quantidades e Orçamentos com base no Referencial de Preços do DER/PR, Especificações Técnicas, Álbum de Projetos-tipo, etc...

### **2) PREÇOS REFERENCIAIS DO DER/PR (TABELA DE PREÇOS):**

Os **Preços Referenciais do DER/PR** mais conhecidos nos meios rodoviários como Tabela de Preços, são elaborados periodicamente pela Coordenadoria Técnica – Custos e Orçamentos da Diretoria Técnica do DER/PR.

A atualização periódica é feita através de pesquisa de mercado de equipamentos e materiais, nos principais fornecedores do Estado e em alguns casos de outros Estados, não havendo atualização através de Índices.

Todos os relatórios da Tabela apresentam a **data base** que é a **data em que** a mesma **foi elaborada**. É utilizada como referência nos preços unitários e orçamentos.

#### **2.1) BDI:**

O **BDI utilizado atualmente é 30,00 %**, e está composto da seguinte forma:

**Lucro (6%) - Administração (10%) - Eventuais (5%) - ISS, PIS, Finsocial (6,15%)**

$BDI = 1,06 \times 1,10 \times 1,05 \times 1,0653 = 1,29959$

**BDI=30,00%**

**Obs: alterado em Maio/2014 para 32,40% , acréscimo de 2% referente a CPRB Lei da Desoneração. Alterado em 23-09-2015 para 30,00% Sem Desoneração e 35,47% Com Desoneração (CPRB=4,50%). De acordo com a Deliberação nº 96/2015-CD serão elaborados, um Orçamento com o Referencial de Preços Sem Desoneração e outro Orçamento com o Referencial de Preços com Desoneração. Será utilizado para fins de informação ou Licitação o Orçamento que resultar em menor valor.**

### **3) RELATÓRIOS DOS PREÇOS REFERENCIAIS:**

Apresentaremos a seguir um resumo de cada um dos relatórios do Sistema(SCO), mais particularmente da Tabela de Preços, e mais à frente, maiores detalhes sobre cada um deles serão discutidos.

#### **3.1) Custo Referencial de Serviços de Transporte(sem Bonificação):**

Apresenta os serviços de transportes diferenciados pelo **tipo de transporte**(comercial, local, e de material asfáltico), **tipo de veículo**(basculante, carroceria e tanque material asfáltico), **tipo de rodovia**(x1=pavimentada e x2= não pavimentada), e **unidade de pagamento em toneladas(t)**.

### 3.2) Preço Referencial de Serviços(com Bonificação de 30,00%):

Neste relatório estão presentes os diversos grupos de serviços, tais como Terraplenagem, Pavimentação, Drenagem e Obras de Arte Correntes e outros.

Os serviços e respectivos preços unitários estão assim definidos:

3.2.1) Código - representa o código do serviço.

3.2.2) Unidade - representa a unidade em que foi composto o preço unitário do serviço, unidade de medição e de pagamento.

3.2.3) Custo de execução - representa o resultado da soma dos custos dos equipamentos(custo horário e produtividade), mão de obra e itens de incidência(ferramentas manuais), se houverem, divididos pela produção da equipe.

3.2.4) Custo de material - compreende todos os materiais necessários à execução do serviço, considerando os preços unitários dos materiais e seus respectivos consumos, definidos através de normas, ensaios, experimentos ou projetos.

3.2.5) Custo de sub-serviço - compreende os serviços auxiliares tais como extração de rocha, britagem, escavação de material de jazida, usinagem, etc...

3.2.6) Preço unitário - é a soma dos custos de execução, material e sub-serviço, incidindo sobre essa soma o BDI.

3.2.7) Transporte - será calculado em função da **DMT** dos materiais utilizados no serviço e seus respectivos consumos, que estão apresentados no relatórios de **Consumo de transporte**.

### 3.3) Custo Horário de Equipamentos – analítico(sem bonificação):

Representa a gama de equipamentos utilizados para o cálculo dos serviços.

A metodologia de cálculo do custo horário de equipamentos já foi apresentado no Boletim Técnico nº 4, da Divisão de Pesquisas e Desenvolvimento(DPD) – DO e amplamente divulgado, mas para relembrar colocaremos a seguir as equações necessárias para o seu cálculo.

**Depreciação e Juros:**

$$CDJ = V_0 \cdot (1 + i)^n \cdot \frac{i}{(1 + i)^n - 1} \cdot \frac{1}{HTA}$$

Onde:  $V$  = custo de aquisição

$V_0 = V \cdot [1 - (\text{valor residual}/100)]$

$i = \text{taxa anual de juros} = 12\% = 0,12$

$n$  = vida útil em anos  
 $HTA$  = horas trabalhadas anuais

**Manutenção:** 
$$CM = \frac{V.K}{(HTA).n}$$

Onde:  $K$  = coeficiente de proporcionalidade

**Materiais de Operação:** 
$$CMA = x.HP.y$$

Onde :  $HP$  = potência do equipamento

$x = 0,150$  - equipamentos movido a diesel e  $y$  = custo de 1 litro de diesel

$x = 0,245$  - equipamentos movido a gasolina e  $y$  = custo de 1 litro de gasolina

$x = 0,290$  - equipamentos movido a álcool e  $y$  = custo de 1 litro de álcool

**Para caminhões o fator  $x = 0,109$ .**

Para equipamentos movidos a álcool(veículos), acrescentar  $0,0245.HP.1$  litro de gasolina.

Para usinas de asfalto e equipamentos que utilizem óleo combustível(OTE):

$$CMA = L/hora.custo\ 1\ litro\ de\ óleo\ combustível$$

**Mão de Obra:** 
$$CMO - ver\ listagem\ de\ mão\ de\ obra$$

**Hora produtiva:** 
$$CHP = CDJ + CM + CMA + CMO$$

**Hora improdutiva:** 
$$CHI = CDJ + CMO$$

Todas as variáveis necessárias para o cálculo do custo horário de equipamentos estão apresentadas no relatório de custo horário de equipamentos.

**3.4) Custo Referencial de Materiais(sem Bonificação):**

Relatório que contém os preços unitários dos materiais, as respectivas unidades em que são cotados, e representam os materiais necessários ao cálculo dos preços dos serviços.

Os preços de brita p/revestimento(AP, PG, CT) são utilizados exclusivamente nos Tratamentos superficiais, Capa selante, Lama asfáltica e Microrevestimento e representam a média dos preços cotados em pedreiras próximas a Apucarana, Ponta Grossa e Curitiba, mesmas fontes de cotação

dos materiais betuminosos(emulsões), considerando que para as obras com esses serviços a empreiteira não teria que explorar uma pedreira tendo em vista o reduzido volume de pedra britada.

A brita 4(brita para OAE) é utilizada também exclusivamente para as Obras de Arte Especiais, representando a média dos preços comerciais de brita e para as mesmas condições acima descritas relativamente ao volume de brita.

### **3.5) Custo Referencial de Mão de Obra(com Encargos Sociais e sem Bonificação):**

Contém a relação das categorias profissionais e respectivos salários hora, padrão salarial, que diferencia as diversas categorias, inclusive encargos sociais de 141,67% e tendo como referência o valor do Salário Mínimo mensal.

As categorias profissionais são atualizadas periodicamente, levando em consideração as tabelas dos Sindicatos dos Trabalhadores em Obras de Terraplenagem e Pavimentação(SINTRAPAV).

### **3.6) Consumo de Transporte:**

Apresenta a listagem dos serviços com **transporte a acrescer**. É um relatório que se altera somente quando inserimos um novo serviço que tenha transporte ou procedemos alteração em algum serviço existente, de outra forma permanece inalterado. É um relatório que o próprio Sistema gera a partir da composição do serviço.

Os consumos estão em **toneladas**.

## **4)ELABORAÇÃO DE ORÇAMENTOS:**

Para a elaboração de Orçamentos, temos que definir um **quadro de quantidades** com serviços codificados através do Referencial de Preços e **distâncias de transportes dos materiais(DMT)** para complementação dos serviços com **transporte a ACRESCER**(conforme relação de consumo de materiais para transporte).

Os serviços são separados por grupos(Terraplenagem, Pavimentação, Drenagem e Obras de Arte Correntes....) dentro dos Preços Referenciais. A ordem de apresentação dos serviços nos grupos é alfa-numérica.

Serviços que não constam no Referencial de Preços serão quantificados e codificados pelos serviços que os compõem(ex: serviços de Drenagem e Obras de Arte Correntes), ou definidos como serviços extras(códigos definidos pela Coordenadoria Técnica-Orçamentos), que não podem ser subdivididos em outros serviços(ex. apicoamento de concreto, lançamento de vigas, etc...); o **cálculo dos preços de serviços extras veremos mais a frente**.

### **4.1) QUADRO DE QUANTIDADES:**

Com relação aos **quantitativos dos serviços**, os mesmos devem ser colocados **no quadro de quantidades com no máximo três casas decimais após a vírgula**. Na seqüência descreveremos os procedimentos para apresentação de serviços no quadro de quantidades, bem como algumas particularidades a respeito dos mesmos.

#### **4.1.1)TERRAPLENAGEM:**

A **Terraplenagem** está representada pelo **Grupo de Serviço “1”**, cujos serviços tem como **dígito inicial “4”**.

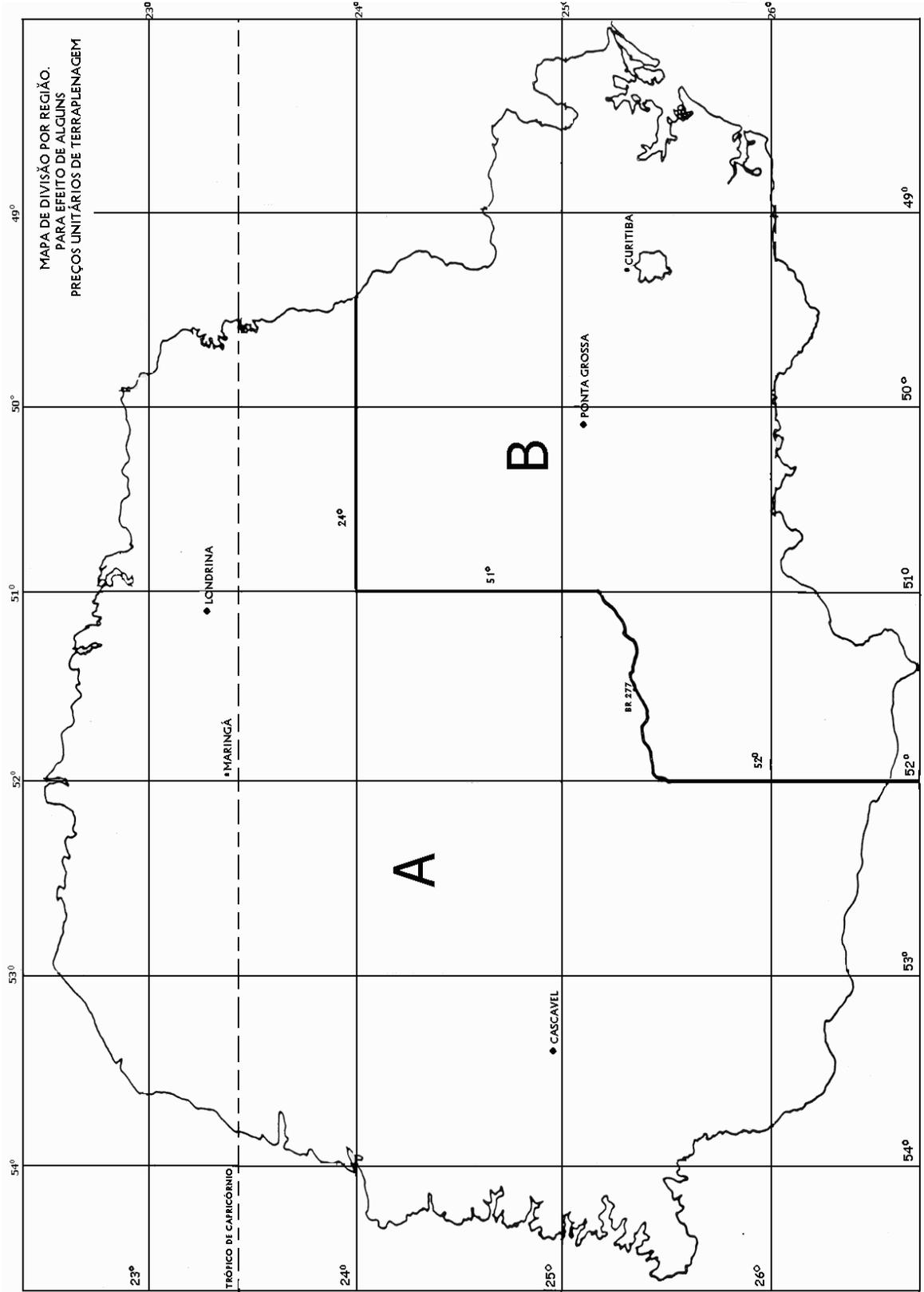
Para efeito de Orçamento temos que considerar o fator regional, regiões A e B definidas no mapa do Estado do Paraná, em que a Região B tem um acréscimo de 10%. Os serviços de Esc. carga e transp. de mat. de 1ª e 2ª cat. devem ser multiplicados pelo fator 1,10 para o devido acréscimo. O fator regional foi definido(1987) em função de fatores climáticos e tipos de materiais. Temos ainda uma região definida como “C” considerada como obra Especial, onde os fatores de acréscimo serão definidos através de Comissão. O preço para serviços de Terraplenagem na Região “A” são os do Referencial de Preços, sem acréscimo.

Para os **demais serviços de Terraplenagem não há acréscimo** de qualquer natureza, **exceção** dos serviços de **-Compactação de Aterros a 95% , 100% e c/controle visual, e Valetões laterais (fundo) em cuja descrição consta a letra (A) ou (B) identificando a Região- onde já existe a incidência do fator regional no preço.**

Quando existirem faixas de Terraplenagem com DMT maiores que as faixas da Tabela de Preços, paga-se somente o acréscimo de DMT em relação à faixa imediatamente anterior pelas equações de transporte, sem considerar a parte fixa das mesmas, considerando ainda densidade solta de 1,50t/m<sup>3</sup>(as equações de transporte tem por unidade a **tonelada**).

Ex: Esc. carga e transporte de mat. 1ª cat. DMT 12000m – Ao preço da faixa anterior que é de 8.000 a 10.000m(DMT=9.000m), soma-se o transporte em basculante(por tipo de pavimento) da diferença de DMT que é de 3.000m(12.000 – 9.000m). Acrescendo o indexador regional se houver.

O mapa de divisões regionais encontra-se anexo à presente Instrução.



#### 4.1.2) PAVIMENTAÇÃO:

O Grupo de Serviço “2” representa os serviços de **Pavimentação** identificados pelo dígito inicial “5”.

Para os serviços do grupo de Pavimentação o fator regional está implícito apenas nos serviços de **Regularização e compactação do subleito** onde consta ao final da descrição do serviço a letra A ou B, estando portanto estes serviços com o **percentual de acréscimo devido ao fator regional embutido nos preços**. Demais serviços não tem qualquer acréscimo a título de fator regional a não ser em caso de obra tipo “C”.

Serviços que apresentam na descrição **AP, CT ou PG**. Essas descrições representam as fontes de aquisição das emulsões e preço médio de brita comercial, onde **AP** é Apucarana, **CT** é Curitiba, Araucária ou Campo Largo e **PG** Ponta Grossa. Serviços tais como Imprimação, Pintura de ligação, Capa selante, Tratamentos superficiais, Lama asfáltica e Microrevestimento. Os transportes dos materiais serão discutidos em item posterior.

Alguns serviços, como Binder, CBUQ, PMF, PMQ, etc... estão separados por volume de serviço. Após a determinação do quantidade do serviço o mesmo deverá ser codificado de acordo com a faixa em que se enquadra.

Deve-se salientar que no serviço de **Paralelepípedo, o Colchão de areia deverá ser quantificado a parte**.

#### 4.1.3) DRENAGEM E OBRAS DE ARTE CORRENTES:

O grupo **Drenagem e Obras de Arte Correntes, Grupo de Serviço “3”** está representado por todos os serviços com dígito inicial “6”.

Alguns serviços deste grupo que fazem parte do álbum de Projetos-tipo, não estão presentes no Referencial de Preços(ex: Caixas coletoras, descidas d’água, caixas de dissipação etc..), devem ser quantificados pelos serviços que compõem o dispositivo e codificados conforme o Referencial.

**Bueiros tubulares esconsos** devem ser quantificados pelos serviços componentes(concreto e formas).

**Escavação de valas de bueiros e drenos(exceto drenos sub-superficiais e dreno sub-horizontal)** devem ser quantificadas a parte e classificadas por categoria. **Os preços de corpo de bueiros e drenos não incluem a escavação.**

#### 4.1.4) GALERIA CELULAR, BUEIRO CAPEADO DE CONCRETO E PASSAGADO DE CONCRETO:

Devem ser quantificados por serviços, somando os quantitativos de corpo e boca(se existirem) e **codificando-os com código dos serviços de Obras de Arte Especiais**, porém no grupo de **Galerias Celulares** ou **Passa-gado** . Forma de madeira resinada(71000), Escavação para galerias celulares(70110,120,130), Reaterro e apiloamento mecânico(70500) e Escoramento de galerias celulares(71220), são alguns dos serviços específicos, demais itens são os mesmos de Obras de Arte Especiais(concreto, aço, etc...)

#### **4.1.5) OBRAS DE ARTE ESPECIAIS:**

O **Grupo de Serviço “7”** representa as **Obras de Arte Especiais**, cujos serviços tem como **dígito inicial “7”**.

A característica principal deste **Grupo** é que os serviços que **utilizam brita**, o custo da mesma é **comercial**(preço da tabela de material), diferente dos demais Grupos de Serviços onde a brita utilizada é produzida(o custo desta brita não faz parte da Tabela de Material e sim de Serviços de Pavimentação), exceto para alguns serviços anteriormente citados.

#### **4.1.6) CONSERVAÇÃO RODOVIÁRIA:**

O **Grupo de Serviço “12”** representa a **Conservação Rodoviária**, cujos serviços tem como **dígito inicial “5”**. Incluem serviços de Lama asfáltica, Microrevestimento e Tapa Buraco.

#### **4.1.7) SERVIÇOS COMPLEMENTARES:**

**Grupo de Serviço “13”**, identifica os serviços com **dígito inicial “8”**, representando **Serviços Complementares**.

#### **4.1.8) SINALIZAÇÃO:**

**Grupo de Serviço “14”**, identifica os serviços com **dígito inicial “8”**, representando a **Sinalização**.

#### **4.1.9) FORNECIMENTO DE VEÍCULOS:**

Representa o **Grupo de Serviço “18”**, e identifica serviços de **dígito inicial “9”**.

#### **Preço mensal dos veículos sem o motorista.**

#### **4.1.10) ADEQUAÇÃO DE ESTRADAS:**

Representa o **Grupo de Serviço “54”** que são os serviços de Adequação de Estradas Rurais.

#### **4.1.11) LIGANTES BETUMINOSOS:**

Representa o **Grupo de Serviço “134”** , identifica serviços de **dígito inicial “5”**.

## **5) TABELAS AUXILIARES:**

Representam relatórios de custos unitários (insumos materiais, mão de obra, etc...) que compõem a base da Tabela de Preços, e que podem vir a serem utilizados para elaboração de composições de serviços extras.

### **5.1) SERVIÇOS DE TRANSPORTE:**

Estão os **Serviços de Transporte** representados pelo **Grupo de Serviço “17”** codificados com **dígito inicial “9”**, a exemplo dos veículos. Este Relatório **não tem Bonificação**, a qual será acrescida quando o transporte for somado aos demais custos dos serviços.

Se o serviço de transporte for utilizado somente para o cálculo do preço do transporte, a bonificação deverá ser então acrescida ao custo. Devemos ressaltar que o **custo de transporte tem como unidade tonelada** que é a unidade usual de transporte na Tabela do DER/PR; para determinar o preço em m<sup>3</sup>, deve-se multiplicá-lo pela densidade do material (t/m<sup>3</sup>)

A utilização dos Serviços de Transporte ou Fórmulas de Transporte, como são mais conhecidas, será discutida na seqüência.

### **5.2) MATERIAIS:**

Os **Materiais** são insumos que fazem parte de um serviço, sendo que a sua codificação inicia com o **dígito “1”**. A exemplo dos serviços de transporte também **não é bonificado**, a bonificação será acrescida no serviço.

### **5.3) MÃO DE OBRA:**

O Relatório de **Mão de Obra** apresenta as categorias profissionais codificadas com **dígito inicial “2”**. O custo homem/hora é baseado no **Salário Mínimo, 220 horas/mês e Leis Sociais de 141,67%**, e considerando ainda o **Padrão Salarial** que diferencia os profissionais em pisos salariais. Também **não é Bonificado**, a bonificação será acrescida no serviço.

**Obs: alterada em Maio/2014 para 108,92% , reduzido para 0,00% a parcela de INSS, Lei da Desoneração.**

### **5.4) EQUIPAMENTOS:**

Também é um insumo sendo o **Equipamento** codificado com **dígito inicial “3”**. A Bonificação será incidente também sobre o serviço, o **custo apresentado no relatório de Equipamento não tem Bonificação**.

### **5.5) CONSUMOS DE TRANSPORTE:**

Trata-se de mais um relatório auxiliar, onde são apresentados os serviços que tem **transporte de materiais a crescer**, assim identificados no relatório dos Preços Referenciais.

Salientamos que os consumos apresentados tem como **unidade tonelada**, compatíveis com a unidade de transporte. Os **consumos** referem-se ao **serviço acabado e medido na pista**.

#### **6) SERVIÇOS EXTRAS:**

Serviços extras são aqueles que não constam na Tabela de Preços, ou mesmo aqueles existentes, mas que tem alguma alteração em relação a insumos, produtividade, consumos, etc.... Caixas coletoras, descidas d'água, etc.. não devem ser compostos como serviços extras(ver itens 4.1.3 e 4.1.4).

Exemplos de serviços extras: C.B.U.Q. com polímero, Reciclagem de pavimento, Selagem de trinca, Poste metálico para placa de sinalização...

Tais serviços devem ser compostos através da Metodologia aqui descrita, auxiliados por composições similares existentes na Tabela, adequando-os às necessidades dos serviços. **Nesses casos a Consultora deverá apresentar a composição de preços.**

Quando algum insumo não estiver disponível na Tabela, deverá o mesmo ser pesquisado e seu preço adequado a data de referência.

#### **7) DISTÂNCIAS MÉDIAS DE TRANSPORTE DE MATERIAIS:**

Considerando a atual Metodologia de cálculo dos custos de transportes, a determinação das distâncias médias de transporte(DMT) será feita da seguinte forma:

As distâncias serão tomadas sempre no **sentido destino para a origem (trecho ou usina de asfalto são destinos)**.

*Obs: a usina de asfalto será origem quando da distribuição de massa para a pista(trecho).*

**Até DMT igual a 30,00 km(somando-se o percurso pavimentado e não pavimentado), o transporte será considerado local e por tipo de rodovia, o excedente a 30,00 km será considerado transporte comercial.**

**Exceção** - materiais betuminosos -CAP, CM e emulsões - o transporte até a usina ou trecho será remunerado pelas equações de transporte de asfalto a quente ou a frio **independente do valor da DMT ou tipo de rodovia trafegada.**

As diferentes situações de posicionamento de jazidas(brita, areia, solos, etc...) ou fornecedores(fábricas, depósitos e jazidas comerciais) relativamente ao trecho estão apresentadas nos esquemas anexos, onde procuramos abranger todas as variações de DMT.

#### **7.1) QUADRO DE DISTÂNCIAS MÉDIAS DE TRANSPORTE:**

Para a padronização e apresentação das DMT's anexamos à presente o quadro de DMT onde procuramos colocar os materiais mais utilizados nas obras, bem como as principais fontes comerciais que servem de base para a cotação de preços de materiais da Tabela. Anexar sempre à

solicitação de Orçamento o Mapa de Situação da Obra com as Jazidas(Areal, Pedreira, etc...) com DT especificadas quanto ao tipo de pavimento(pavimentada e/ou não pavimentada).

Quanto às principais fontes fornecedoras de materiais , apresentamos as mesmas na seqüência conforme identificados no quadro de DMT.

**(4) CAP - CAP-20, CAP-40 e CM-30 - Repar(Araucária/PR)**

**(3) CAP- 7 - São José dos Campos(SP)**

**(5) Cimento Portland** - para efeito de pesquisa de preços de cimento, consideramos as fontes fornecedoras citadas na seqüência(o preço utilizado na Tabela do DER/PR é a média dos preços dos fornecedores para os locais referidos) e que devem ser utilizadas para o cálculo da DMT de transporte:

Cia. de Cimento Itambé - fábrica(Campo Largo/PR- Rod. BR/277 - km 30)

Votorantim - fábrica(Rio Branco do Sul/PR - PR/092 km 1,5)

**(6) Emulsões** - as fábricas ou depósito de emulsões estão assim localizados:

Curitiba/PR - (Bosca - CIC)

Campo Largo/PR - (Ipiranga – BR/277 km 16,5)

Garuva/SC - (Asfalto Califórnia – BR/101 km 8)

Ponta Grossa/PR - (Facipar)

Apucarana/PR - (Bosca)

**Emulsão com polímero Curitiba/PR**

**(7) Gabiões, trilhos, tubos metálicos(Armco) e chapas - Curitiba/PR**

**(1) Abrigo parada ônibus, tubos de concreto e lajotas** - os fontes fornecedoras de preços para a Tabela são as relacionadas na seqüência, o que não impede que outros fornecedores de tubos de qualidade e dentro das normas da ABNT sejam utilizadas nos orçamentos.

Arcimol - Céu Azul/PR

Protemix - Londrina/PR

Derivados de Cimento Pato Branco - Pato Branco/PR

Marco - km 7 BR/277 - Curitiba/PR

Tubo Ponta – Ponta Grossa (PR)

**(2) Cal hidratada/virgem e tijolos** - a origem dos materiais(fontes fornecedoras) será aquela que tiver os materiais em quantidade suficiente para atender a obra, considerando ainda a

qualidade dos mesmos. Nesse caso não especificamos a origem dos materiais, ficando a critério do projetista.

**Cal CH-1 para C.B.U.Q. – Rio Branco do Sul/PR.**

**8) ESQUEMAS PARA CÁLCULO DE DMT:**

As DMT's calculadas devem considerar o itinerário e o tipo de rodovia a ser percorrida, **exceção ao transporte de material betuminoso que é remunerado pela DMT total, independente do tipo de rodovia.**

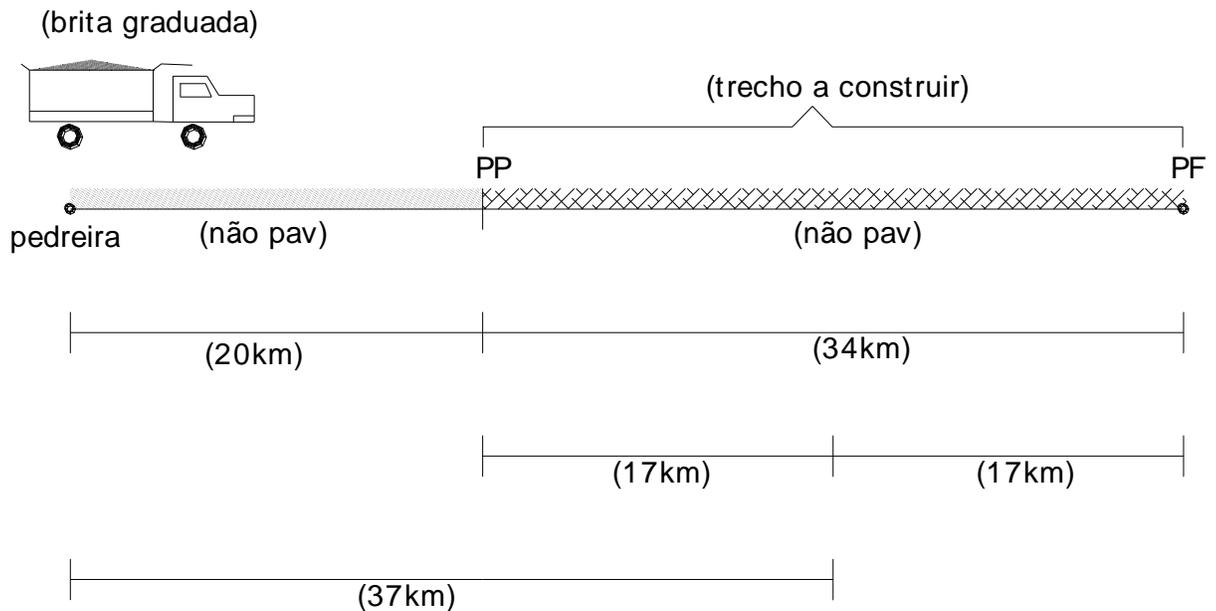
Em caso de transporte de massa a quente ou a frio, o transporte até 30 km será remunerado pelas equações de transporte a quente ou a frio, a DMT excedente será remunerada pelo transporte comercial basculante, considerando o tipo de pavimento em ambos os casos.

Apresentamos a seguir exemplos de situações jazidas, e os itinerários seguidos pelos veículos de transporte de materiais para determinação do cálculo da DMT, de extrema importância para o cálculo de orçamentos.

Para facilitar a descrição das DMT calculadas, vamos utilizar a seguinte nomenclatura para identificar os tipos de transporte:

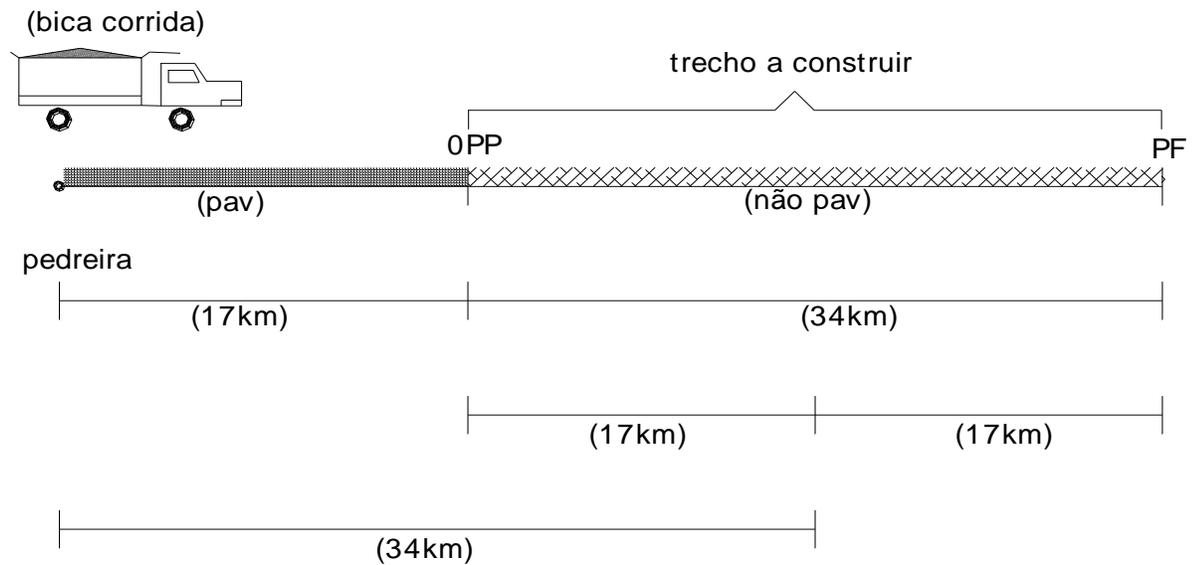
**CP= comercial pavimentado e CNP = comercial não pavimentado  
LP= local pavimentado e LNP = local não pavimentado**

**Exemplo 01:**



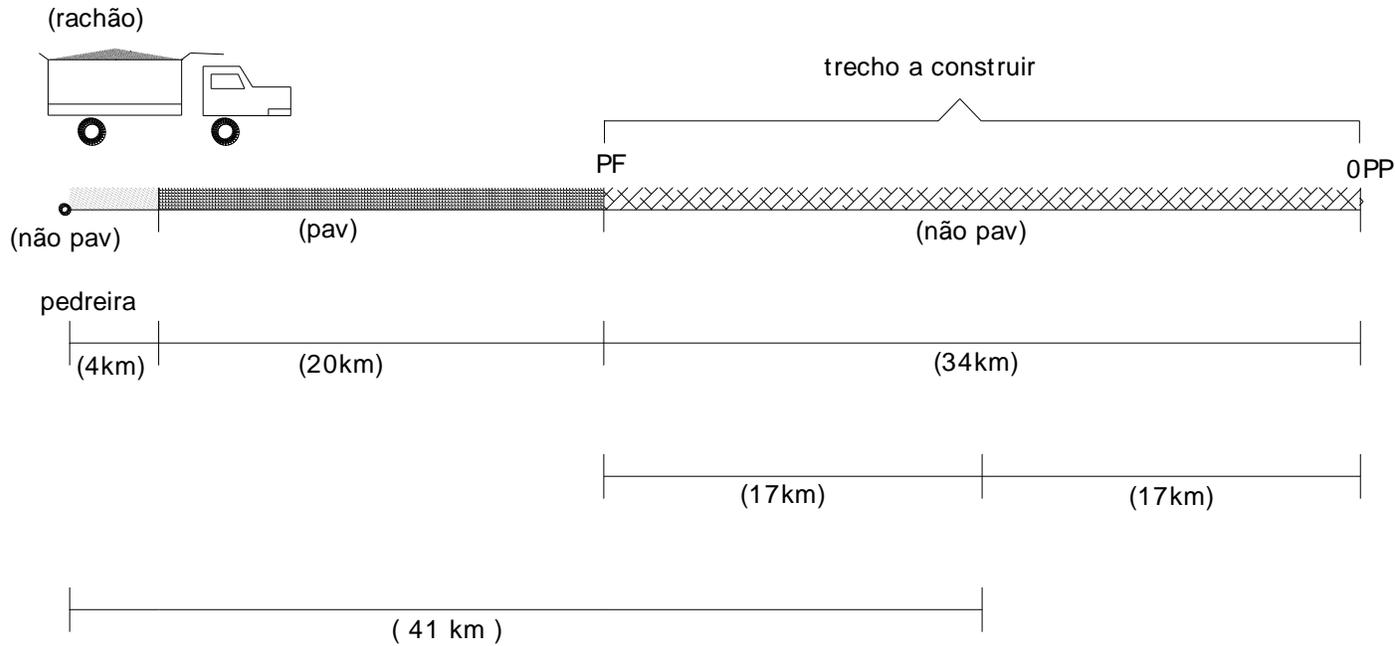
**DMT TOTAL= 37km não pav  
DMT= 7km CNP+ 30km LNP**

Exemplo 02:



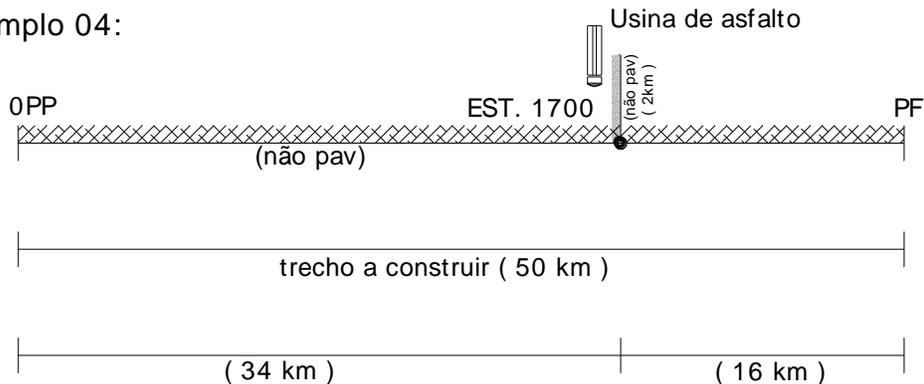
$$\text{DMT TOTAL} = 34\text{km} (17\text{km pav} + 17\text{km não pav})$$
$$\text{DMT} = 4\text{km CP} + 13\text{km LP} + 17\text{km LNP}$$

Exemplo 03:



DMT TOTAL= 41km ( 20km pav + 21km não pav )  
DMT= 7km CP + 4km CNP + 13km LP + 17km LNP

Exemplo 04:



Materiais para usina:

CAP para usina= 350km do 0 PP

DMT CAP= 386km

Areia para usina= 30km pav + 15km não pav (no areal) até PF

Sentido do transporte= 2km não pav + 16km não pav + 30km pav + 15km não pav

DMT areia= 18km CP + 15km CNP + 12km LP + 18km LNP

DMT brita para usina= 0,2km LNP

DMT massa para pista=

DMT massa: 16,12km LNP

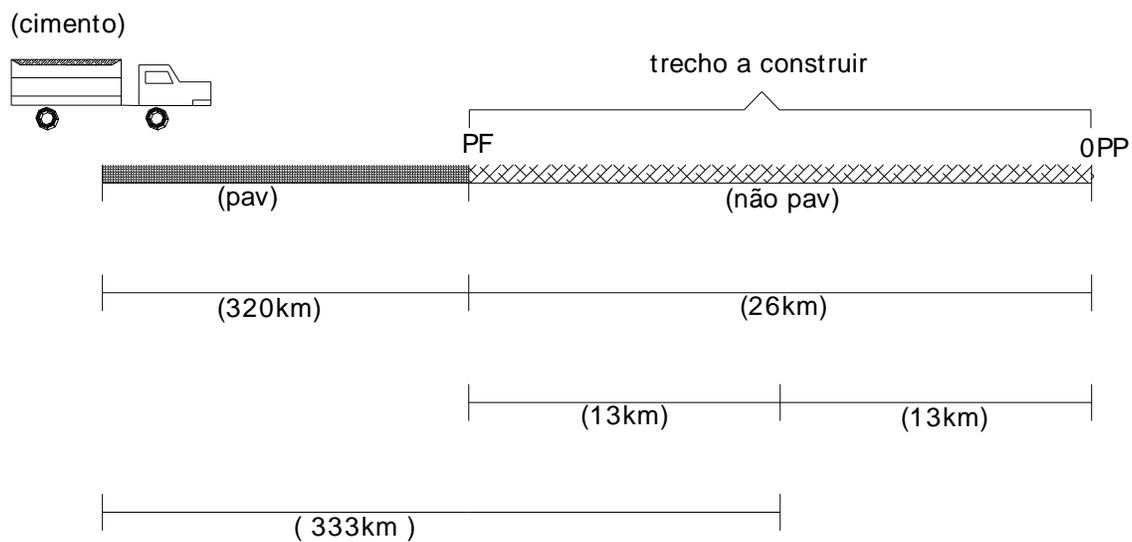
Cálculo da DMT da massa para a pista =  $\frac{(16^2 + 34^2)}{2 \times (16+34)} + 2,00 = 16,12 \text{ km n/pav}$

Para todos os materiais que entrem por locais diferentes das extremidades do trecho o cálculo da DMT para distribuição no trecho, é igual ao calculado para a massa.

$$DMT = \frac{a^2 + b^2}{2x(a+b)}$$

Para os materiais betuminosos(ligantes) não separar por tipo de pavimento, só existe uma equação para o cálculo do custo de transporte desse tipo de material. A DMT terá só um valor, não tem consideração com transporte local ou comercial.

Exemplo 05:



DMT TOTAL= 333km ( 320km pav + 13km não pav )  
DMT= 303km CP + 17km LP + 13km LNP

Em, 16 de maio de 2014

Eng. Alfredo dos Santos  
Coordenador de Custo e Orçamento – DT/CCO

Visto

Engº Amauri Medeiros Cavalcanti,

Diretor Técnico