TÍTULO

CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO – SERVIÇOS DE PAVIMENTAÇÃO

PALAVRAS-CHAVE

Pavimentação. Medição de Serviços; Critérios de Medição

DIRETORIA INTERESSADA

Diretoria de Obras Rodoviárias, Diretoria de Manutenção e demais setores da Agência que realizam serviços e obras em rodovias goianas geridas pela GOINFRA.

CONTROLE DE REVISÕES

Revisão 01.
Ajuste nos consumos de insumos de materiais no serviço de MISTURAS ASFÁLTICAS USINADAS À QUENTE, utilizados para fins de orçamento, incluindo a previsão de filler para a Faixa B;

Permitida a reprodução, parcial ou total, desde que citada a fonte (GOINFRA-GO), mantendo o texto original e não acrescentando qualquer tipo de propaganda comercial.

Neste documento são apresentados os critérios de medição para os grupos de serviços de pavimentação correlacionando seus códigos de composições de preço unitário e especificações de serviços da Agência.

40423 – ESCARIFICAÇÃO DE PAVIMENTO ASFÁLTICO

MEDIÇÃO: Deve ser realizada em função do volume em m³, determinado pela área e espessura do pavimento escarificado, dados estes determinados em projeto ou ajustadas pela fiscalização durante a execução.

40425 – REMOÇÃO E CARGA DE PAV. ASFÁLTICA (EXCETO TRANSPORTE)

MEDIÇÃO: Deve ser realizada em função do volume, em metros cúbicos, determinado pela área e espessura do pavimento removido, dados estes determinados em projeto ou ajustadas pela fiscalização durante a execução.

NOTA:
O transporte do material para este serviço será realizado pelo item TRANSPORTE DE PAVIMENTO REMOVIDO (40430), o qual já contempla o empolamento.

40480 – FORNECIMENTO DE CM-30
40485 – FORNECIMENTO DE EMULSÃO ASFÁLTICA PARA IMPRIMAÇÃO - EAI
40490 – FORNECIMENTO DE EMULSÃO RR-2C
40495 – FORNECIMENTO DE EMULSÃO RR-2C COM POLÍMERO
40500 – FORNECIMENTO DE EMULSÃO RL-1C
40501 – FORNECIMENTO DE EMULSÃO RL-1C COM POLÍMERO

Permitida a reprodução, parcial ou total, desde que citada a fonte (GOINFRA-GO), mantendo o texto original e não acrescentando qualquer tipo de propaganda comercial.

40505 – FORNECIMENTO DE EMULSÃO RM-1C

40510 – FORNECIMENTO DE EMULSÃO RR-1C

40511 – FORNECIMENTO DE EMULSÃO RC-1C COM POLÍMERO

40515 – FORNECIMENTO DE CAP-60/85 COM POLÍMERO SBS

40520 – FORNECIMENTO DE CAP-30/45

40525 – FORNECIMENTO DE CAP-50/70

MEDIÇÃO: Deve ser realizada em função do peso, em toneladas, conforme a taxa apurada pela fiscalização durante a execução, limitada a taxa de projeto. A forma de apuração das taxas está descrita neste documento nos critérios de medição dos serviços que contemplam o respectivo material betuminoso.

NOTAS:

1.O armazenamento está incluso nas composições dos serviços.

2. As perdas dos materiais betuminosos nos tanques de estocagem não são objeto de medição.

3.O BDI utilizado para os serviços de fornecimento de materiais betuminoso é o reduzido.

40320 – TRANSPORTE DE MAT. DE JAZIDA (CASCALHO)

MEDIÇÃO: Deve ser realizada em função da multiplicação dos metros cúbicos de materiais escavados pela distância média. Para obter a distância média de transporte (DMT), será utilizada média ponderada das distâncias de transportes verificadas ao longo do trecho, com aprovação da fiscalização.

NOTAS:

1. A composição remunera as operações de transporte e descarga dos materiais, perdas, equipamentos, veículos adequados, mão-de-obra, encargos e os demais serviços necessários;

2. A memória de cálculo para a obtenção do consumo de material a ser transportado e de seu momento de transporte deverá constar nas medições utilizando a média ponderada das distâncias de transportes verificadas ao longo do trecho, com aprovação da fiscalização.

3. A forma de apuração do consumo do material escavado está descrita neste documento nos critérios de medição dos serviços que utilizam este tipo de insumo.

Permitida a reprodução, parcial ou total, desde que citada a fonte (GOINFRA-GO), mantendo o texto original e não acrescentando qualquer tipo de propaganda comercial.

4. A composição deste serviço já contempla a variação volumétrica do material escavado, do estado natural (escavado) para o estado solto.

40430 – TRANSPORTE DE PAVIMENTO REMOVIDO

MEDIÇÃO: Deve ser realizada em função da multiplicação dos metros cúbicos de materiais removidos (volume geométrico compactado) pela distância média. Para obter a distância média de transporte (DMT), será utilizada média ponderada das distâncias de transportes verificadas ao longo do trecho, com aprovação da fiscalização.

NOTAS:

1. A composição remunera as operações de transporte e descarga dos materiais, perdas, equipamentos, veículos adequados, mão-de-obra, encargos e os demais serviços necessários;
2. A memória de cálculo para a obtenção do consumo de material a ser transportado e de seu momento de transporte deverá constar nas medições utilizando a média ponderada das distâncias de transportes verificadas ao longo do trecho, com aprovação da fiscalização.
3. A composição deste serviço já contempla a variação volumétrica do material removido, do estado compactado para o estado solto.

40455 – TRANSPORTE COMERCIAL DE AGREGADOS

MEDIÇÃO: Será realizada em metro cúbico quilômetro (m3.km), obtida pelo momento de transporte do material utilizado, calculado pelo produto: volume de material transportado x distância entre o local de carga (pedreira) e o local de descarga (depósito de agregado, canteiro ou pulmão), conforme especificado em projeto e executado em campo.

NOTAS:

Permitida a reprodução, parcial ou total, desde que citada a fonte (GOINFRA-GO), mantendo o texto original e não acrescentando qualquer tipo de propaganda comercial.

1. A composição remunera as operações de carga, transporte e descarga dos materiais, perdas, equipamentos, veículos adequados, mão-de-obra, encargos e os demais serviços necessários;
2. A memória de cálculo para a obtenção do consumo de material a ser transportado e de seu momento de transporte deverá constar nas medições utilizando a média ponderada das distâncias de transportes verificadas ao longo do trecho, com aprovação da fiscalização.
3. A forma de apuração do consumo está descrita neste documento nos critérios de medição dos serviços que utilizam este tipo de insumo.

40445 – TRANSPORTE LOCAL DE AGREGADOS

MEDIÇÃO: Será realizada em metro cúbico quilômetro (m^3.km), obtida pelo momento de transporte do material utilizado, calculado pelo produto: volume de material transportado x distância entre o local de carga (depósito de agregado, canteiro ou pulmão) e o local de descarga (trecho), conforme especificado em projeto e executado em campo.

NOTAS:
1. A composição remunera as operações de carga, transporte e descarga dos materiais, perdas, equipamentos, veículos adequados, mão-de-obra, encargos e os demais serviços necessários;
2. A memória de cálculo para a obtenção do consumo de material a ser transportado e de seu momento de transporte deverá constar nas medições utilizando a média ponderada das distâncias de transportes verificadas ao longo do trecho, com aprovação da fiscalização.
3. A forma de apuração do consumo está descrita neste documento nos critérios de medição dos serviços que utilizam este tipo de insumo.

40450 – TRANSPORTE COMERCIAL DE CIMENTO / CAL / FILLER

MEDIÇÃO: Será realizada em tonelada quilômetro (t.km), obtida pelo momento de transporte do material utilizado, calculado pelo produto: tonelada de material transportado x distância entre o local de carga

Permitida a reprodução, parcial ou total, desde que citada a fonte (GOINFRA-GO), mantendo o texto original e não acrescentando qualquer tipo de propaganda comercial.

(fornecedor) e o local de descarga (depósito de filler, canteiro, pulmão ou usina), conforme especificado em projeto e executado em campo.

NOTAS:

1. A composição remunera as operações de carga, transporte e descarga dos materiais, perdas, equipamentos, veículos adequados, mão-de-obra, encargos e os demais serviços necessários;
2. A memória de cálculo para a obtenção do consumo de material a ser transportado e de seu momento de transporte deverá constar nas medições utilizando a média ponderada das distâncias de transportes verificadas ao longo do trecho, com aprovação da fiscalização.
3. A forma de apuração do consumo está descrita neste documento nos critérios de medição dos serviços que utilizam este tipo de insumo.

40449 – TRANSPORTE LOCAL DE CIMENTO / CAL / FILLER

MEDIÇÃO: Será realizada em tonelada quilômetro (t.km), obtida pelo momento de transporte do material utilizado, calculado pelo produto: peso de material transportado x distância entre o local de carga (depósito de filler, canteiro ou pulmão) e o local de descarga (trecho), conforme especificado em projeto e executado em campo.

NOTAS:

1. A composição remunera as operações de carga, transporte e descarga dos materiais, perdas, equipamentos, veículos adequados, mão-de-obra, encargos e os demais serviços necessários;
2. A memória de cálculo para a obtenção do consumo de material a ser transportado e de seu momento de transporte deverá constar nas medições utilizando a média ponderada das distâncias de transportes verificadas ao longo do trecho, com aprovação da fiscalização.
3. A forma de apuração do consumo está descrita neste documento nos critérios de medição dos serviços que utilizam este tipo de insumo.

Permitida a reprodução, parcial ou total, desde que citada a fonte (GOINFRA-GO), mantendo o texto original e não acrescentando qualquer tipo de propaganda comercial.

40460 – TRANSPORTE COMERCIAL DE MASSA

MEDIÇÃO: Será realizada em tonelada quilômetro (t.km), obtida pelo momento de transporte do material utilizado, calculado pelo produto: peso de material transportado x distância entre o local de carga (Usina) até a obra, conforme especificado em projeto e executado em campo.

A metodologia de cálculo é a apresentada abaixo para a obtenção do peso de massa asfáltica(t):

$MA_a = \gamma_m . V_m$, onde:

$MA_a = massa\ asfáltica\ aplicada\ (t)$;

$\gamma_m = massa\ específica\ aparente\ (t/m^3), obtida\ do\ projeto\ de\ mistura\ realizado\ na\ obra$;

$V_m = volume\ de\ massa\ asfáltica\ aplicada, unidade\ (m^3)$.

NOTAS:

1. A composição remunera as operações de carga, transporte e descarga dos materiais, perdas, equipamentos, veículos adequados, mão-de-obra, encargos e os demais serviços necessários;
2. A memória de cálculo para a obtenção do consumo de material a ser transportado e de seu momento de transporte deverá constar nas medições utilizando o projeto de mistura asfáltica executado na obra e a distância média efetivamente utilizada.

40440 – TRANSPORTE LOCAL DE MASSA ASFÁLTICA

MEDIÇÃO: Será realizada em tonelada quilômetro (t.km), obtida pelo momento de transporte do material utilizado, calculado pelo produto: peso de material transportado x distância entre o local de carga (usina) e o local de descarga (trecho), conforme especificado em projeto e executado em campo

A metodologia de cálculo é a apresentada abaixo para a obtenção do peso de massa asfáltica(t):

$MA_a = \gamma_m . V_m$, onde:

$MA_a = massa\ asfáltica\ aplicada\ (t)$;

$\gamma_m = massa\ específica\ aparente\ (t/m^3), obtida\ do\ projeto\ de\ mistura\ realizado\ na\ obra$;

$V_m = volume\ de\ massa\ asfáltica\ aplicada, unidade\ (m^3)$.

NOTAS:

Permitida a reprodução, parcial ou total, desde que citada a fonte (GOINFRA-GO), mantendo o texto original e não acrescentando qualquer tipo de propaganda comercial.

1. A composição remunera as operações de carga, transporte e descarga dos materiais, perdas, equipamentos, veículos adequados, mão-de-obra, encargos e os demais serviços necessários;
2. A memória de cálculo para a obtenção do consumo de material a ser transportado e de seu momento de transporte deverá constar nas medições utilizando a média ponderada das distâncias de transportes verificadas ao longo do trecho, com aprovação da fiscalização.

40530 – TRANSPORTE COMERCIAL DE MATERIAL BETUMINOSO

MEDIÇÃO: É o peso do material betuminoso aplicado (t). A distância considerada é o deslocamento entre o local de carga (Fornecedor) e o local de descarga (Tanque de material betuminoso ou canteiro), conforme especificado em projeto e executado em campo.

NOTAS:
1. Os preços unitários do transporte comercial de material betuminoso são calculados pela fórmula da Portaria n° 1.977/17 do DNIT que leva em consideração à distância de transporte fornecida pelo projeto, por isso em caso de alteração do DT deve-se realizar novo cálculo do custo unitário do transporte.
2. O BDI utilizado para o serviço de transporte comercial de materiais betuminoso é o reduzido.
3. A composição remunera as operações de carga, transporte e descarga dos materiais, perdas, equipamentos, veículos adequados, mão-de-obra, encargos e os demais serviços necessários;
4. A memória de cálculo para a obtenção do consumo de material a ser transportado deverá constar nas medições utilizando o projeto de mistura asfáltica executado na obra.
5. A forma de apuração do consumo está descrita neste documento nos critérios de medição dos serviços que utilizam este tipo de insumo.

40435 – TRANSPORTE LOCAL DE MATERIAL BETUMINOSO

MEDIÇÃO: Será realizada em tonelada quilômetro (t.km), obtida pelo momento de transporte do material utilizado, calculado pelo produto: peso de material transportado x distância entre o local de carga (Tanque

Permitida a reprodução, parcial ou total, desde que citada a fonte (GOINFRA-GO), mantendo o texto original e não acrescentando qualquer tipo de propaganda comercial.

de material betuminoso ou canteiro) e o local de descarga (trecho), conforme especificado em projeto e executado em campo.

NOTAS:

1. A composição remunera as operações de carga, transporte e descarga dos materiais, perdas, equipamentos, veículos adequados, mão-de-obra, encargos e os demais serviços necessários;
2. A memória de cálculo para a obtenção do consumo de material a ser transportado e de seu momento de transporte deverá constar nas medições utilizando a média ponderada das distâncias de transportes verificadas ao longo do trecho, com aprovação da fiscalização.
3. A forma de apuração do consumo está descrita neste documento nos critérios de medição dos serviços que utilizam este tipo de insumo.

40614 – PRÉ – MISTURADO A FRIO – PMF (BC)

MEDIÇÃO: Será realizada em metros cúbicos (m^3), obtido pelo volume compactado na pista, calculado pelo produto: espessura x largura x extensão, especificados em projeto e executados em campo.

NOTAS:

1. As áreas e volumes de superlargura, deverão estar previstos em projeto;
2. A composição remunera as operações de execução, aquisição dos agregados, usinagem e aplicação da massa, armazenamento, carga e descarga, perdas, utilização dos equipamentos, mão-de-obra, encargos e todos os demais serviços necessários;
3. Não estão incluídos na respectiva composição:
   - Fornecimento de material betuminoso;
   - Transporte comercial de material betuminoso, agregados;
   - Transporte local de massa;
   - Controle tecnológico (remunerado na administração local, abrangendo inclusive o controle deflectométrico estipulado em especificação de serviço).

4. Para fins de orçamento, utilizar os seguintes consumos:

Permitida a reprodução, parcial ou total, desde que citada a fonte (GOINFRA-GO), mantendo o texto original e não acrescentando qualquer tipo de propaganda comercial.

CBUQ – DENSIDADE – 2,3 t/m³
Faixa C
BETUMINOSO (7,937%) - 182,54 kg/m³
Brita – 0,613 m³/m³
Pedrisco – 0,92 m³/m³

5. Durante a obra, os consumos deverão ser validados por meio de estudo de traço e respectivo projeto de mistura asfáltica, a ser realizado anteriormente à execução do primeiro pano de trabalho.

6. Os consumos ideais, resultantes do estudo de traço, serão utilizados como limitantes aos consumos das medições (material betuminoso, transportes de agregados e betuminosos), ou seja, se ao final do mês ou período de trabalho a média dos resultados dos ensaios, do controle tecnológico, resultar em valor superior ao consumo ideal, se pagará então o consumo ideal, do contrário o valor a ser medido será a média dos resultados dos ensaios do período.

7. Medição dos insumos utilizados no serviço. A metodologia de cálculo recomendada está apresentada abaixo. Para tanto, enfatiza-se a prescrição contida em norma: que as amostras para a realização dos ensaios do controle tecnológico, para o teor de cimento asfáltico e massa específica aparente da mistura asfáltica, sejam coletadas no carregamento do caminhão, imediatamente após a usinagem:

- Material betuminoso (t) – o cálculo será efetuado segundo o produto dos seguintes valores: teor de cimento asfáltico* x massa específica aparente da mistura asfáltica* x volume da mistura asfáltica aplicada. Este valor será utilizado para fins de medição dos seguintes serviços: **FORNECIMENTO DE EMULSÃO RL-1C (40500); FORNECIMENTO DE EMULSÃO RM-1C (40505);** demais fornecimentos de emulsões a serem especificados em projeto.

* Para fins de medição, ao final de um período ou mês, será utilizado o menor dos valores de massa específica aparente e teor de cimento asfáltico (projeto de mistura asfáltica da obra ou média dos resultados dos ensaios no período). Quanto ao teor de cimento asfáltico, a usinagem deve ser descartada na hipótese de resultados de ensaio que apresente valores fora do intervalo de tolerância estabelecido em especificação (±0,3%), mesmo que apenas individualmente, não será permitida a aplicação daquela mistura asfáltica na pista.

$M_b = \gamma_m . V_m . T_{c.a}$ (%), onde:

$M_b = material\ betuminoso\ (t)$;

$\gamma_m =\ massa\ específica\ aparente\ (t/m^3), obtida\ pelo\ menor\ dos\ valores$:

$(massa\ específica\ do\ projeto\ de\ mistura; média\ dos\ resultados\ dos\ ensaios\ no\ período)$;

$V_m = volume\ de\ massa\ asfáltica\ aplicada, unidade\ (m^3)$;

Permitida a reprodução, parcial ou total, desde que citada a fonte (GOINFRA-GO), mantendo o texto original e não acrescentando qualquer tipo de propaganda comercial.

$T_{c.a}(\%) = \ teor\ de\ cimento\ asfáltico, obtido\ pelo\ menor\ dos\ valores$:
$(teor\ indicado\ no\ projeto\ de\ mistura; média\ dos\ resultados\ dos\ ensaios\ no\ período)$.

- Cálculo de agregado para fins de transporte comercial (m³) – obtido segundo o produto dos seguintes valores: massa específica aparente da mistura asfáltica* x volume da mistura asfáltica aplicada x somatório da razão (porcentagem em massa do agregado "*i*" pela sua massa unitária em estado solto), para os agregados envolvidos na confecção da mistura asfáltica.

*Para fins de medição, ao final de um período ou mês, será utilizado o menor dos valores de massa específica aparente (projeto de mistura asfáltica da obra ou média dos resultados dos ensaios no período).

$C_a = \gamma_m . V_m . \Sigma[P_i(\%)/\gamma_i]$, onde:
$C_a = consumo\ de\ agregado, unidade\ (m^3)$;
$\gamma_m = \ massa\ específica\ aparente\ (t/m^3), obtida\ pelo\ menor\ dos\ valores$:
$massa\ específica\ do\ projeto\ de\ mistura;\ média\ dos\ resultados\ dos\ ensaios\ no\ período)$;
$V_m = volume\ de\ massa\ asfáltica\ aplicada, unidade\ (m^3)$;
$P_i(\%) = porcentagem\ em\ massa\ passando, do\ agregado\ (i), conforme\ traço\ ideal$;
$\gamma_i = \ massa\ unitária\ em\ estado\ solto\ do\ agregado\ (i)$,
$determinado\ pela\ norma\ DNER - ME\ 152/95\ (t/m^3)$.

MISTURAS ASFÁLTICAS USINADAS À QUENTE

40602 – CONCRETO BETUMINOSO USINADO À QUENTE-CBUQ

MEDIÇÃO: Será realizada em metros cúbicos (m³), obtido pelo volume compactado na pista, calculado pelo produto: espessura x largura x extensão, especificados em projeto e executados em campo.

NOTAS:

1. As áreas e volumes de superlargura, deverão estar previstos em projeto;
2. A composição remunera as operações de execução, aquisição dos agregados e filler, usinagem e aplicação da massa, armazenamento, carga e descarga, perdas, utilização dos equipamentos, mão-de-obra, encargos e todos os demais serviços necessários;
3. Não estão incluídos na respectiva composição:

Permitida a reprodução, parcial ou total, desde que citada a fonte (GOINFRA-GO), mantendo o texto original e não acrescentando qualquer tipo de propaganda comercial.

- Fornecimento de material betuminoso;
- Transporte comercial de material betuminoso, “filler”, brita e areia;
- Transporte local de massa;
- Controle tecnológico (remunerado na administração local, abrangendo inclusive o controle deflectométrico estipulado em especificação de serviço).

4. Para fins de orçamento, utilizar os seguintes consumos:

CBUQ – DENSIDADE – 2,4 t/m³	
Faixa B	**Faixa C**
CAP (5,5%) – 132 kg/m³	CAP (6,0%) – 144 kg/m³
Areia – 0,581136 m³/m³	Areia – 0,7506 m³/m³
Brita – 0,56604 m³/m³	Brita – 0,2998 m³/m³
Filler – 124,512 kg/m³	Filler – 134,880 kg/m³
Pedrisco – 0,27924 m³/m³	Pedrisco – 0,3297 m³/m³

5. Durante a obra, os consumos deverão ser validados por meio de estudo de traço e respectivo projeto de mistura asfáltica, a ser realizado anteriormente à execução do primeiro pano de trabalho.

6. Os consumos ideais, resultantes do estudo de traço, serão utilizados como limitantes aos consumos das medições (material betuminoso, transportes de agregados e betuminosos), ou seja, se ao final do mês ou período de trabalho a média dos resultados dos ensaios, do controle tecnológico, resultar em valor superior ao consumo ideal, se pagará então o consumo ideal, do contrário o valor a ser medido será a média dos resultados dos ensaios do período.

7. Medição dos insumos utilizados no serviço - Recomenda-se a metodologia de cálculo apresentada abaixo. Para tanto, enfatiza-se a prescrição contida em norma: que as amostras para a realização dos ensaios do controle tecnológico, para o teor de cimento asfáltico e massa específica aparente da mistura asfáltica, sejam coletadas no carregamento do caminhão, imediatamente após a usinagem:

- <u>Material betuminoso (t)</u> – o cálculo será efetuado segundo o produto dos seguintes valores: teor de cimento asfáltico* x massa específica aparente da mistura asfáltica* x volume da mistura asfáltica aplicada. Este valor será utilizado para fins de medição dos seguintes serviços: **FORNECIMENTO DE CAP-60/85 COM POLÍMERO SBS (40515); FORNECIMENTO DE CAP-30/45 (40520); FORNECIMENTO DE CAP-50/70 (40525)**; demais fornecimentos de CAP a serem especificados em projeto.

Permitida a reprodução, parcial ou total, desde que citada a fonte (GOINFRA-GO), mantendo o texto original e não acrescentando qualquer tipo de propaganda comercial.

* Para fins de medição, ao final de um período ou mês, será utilizado o menor dos valores de massa específica aparente e teor de cimento asfáltico (projeto de mistura asfáltica da obra ou média dos resultados dos ensaios no período). Quanto ao teor de cimento asfáltico, a usinagem deve ser descartada na hipótese de resultados de ensaio que apresente valores fora do intervalo de tolerância estabelecido em especificação (±0,3%), mesmo que apenas individualmente, não será permitida a aplicação daquela mistura asfáltica na pista.

$M_b = \gamma_m . V_m . T_{c.a}(\%)$, onde:

$M_b = material\ betuminoso\ (t)$;

$\gamma_m = massa\ específica\ aparente\ (t/m^3), obtida\ pelo\ menor\ dos\ valores$:

$(massa\ específica\ do\ projeto\ de\ mistura; média\ dos\ resultados\ dos\ ensaios\ no\ período)$;

$V_m = volume\ de\ massa\ asfáltica\ aplicada, unidade(m^3)$;

$T_{c.a}(\%) = teor\ de\ cimento\ asfáltico, obtido\ pelo\ menor\ dos\ valores$:

$(teor\ indicado\ no\ projeto\ de\ mistura; média\ dos\ resultados\ dos\ ensaios\ no\ período)$.

- <u>Cálculo de agregado para fins de transporte comercial (m³)</u> – obtido segundo o produto dos seguintes valores: massa específica aparente da mistura asfáltica* x volume da mistura asfáltica aplicada x somatório da razão (porcentagem em massa do agregado *"i"* pela sua massa unitária em estado solto), para os agregados envolvidos na confecção da mistura asfáltica.

*Para fins de medição, ao final de um período ou mês, será utilizado o menor dos valores de massa específica aparente (projeto de mistura asfáltica da obra ou média dos resultados dos ensaios no período).

$C_a = \gamma_m . V_m . \Sigma[P_i(\%)/\gamma_i]$, onde:

$C_a = consumo\ de\ agregado, unidade(m^3)$;

$\gamma_m = massa\ específica\ aparente\ (t/m^3), obtida\ pelo\ menor\ dos\ valores$:

$(massa\ específica\ do\ projeto\ de\ mistura; média\ dos\ resultados\ dos\ ensaios\ no\ período$;

$V_m = volume\ de\ massa\ asfáltica\ aplicada, unidade(m^3)$;

$P_i(\%) = porcentagem\ em\ massa\ passando, do\ agregado\ (i), conforme\ traço\ ideal$;

$\gamma_i = massa\ unitária\ em\ estado\ solto\ do\ agregado\ (i)$,

$determinado\ pela\ norma\ DNER - ME\ 152/95, unidade(t/m^3)$.

- <u>Cálculo do "filler" para fins de transporte comercial (t)</u> – obtido segundo o produto dos seguintes valores: massa específica aparente da mistura asfáltica* x volume da mistura asfáltica aplicada x teor de "filler"*.

Permitida a reprodução, parcial ou total, desde que citada a fonte (GOINFRA-GO), mantendo o texto original e não acrescentando qualquer tipo de propaganda comercial.

*Para fins de medição, a massa específica aparente será o menor dos valores (projeto de mistura asfáltica da obra ou média dos resultados dos ensaios no período).;

**Para fins de medição, o teor de "filler" a ser utilizado, será aquele indicado no projeto de mistura asfáltica da obra;

$C_f = \gamma_m . V_m . T_f(\%)$, onde:

$C_f = consumo\ de\ filler, unidade\ (t)$;

$\gamma_m = massa\ específica\ aparente(t/m^3), obtida\ pelo\ menor\ dos\ valores$:

$(massa\ específica\ do\ projeto\ de\ mistura; média\ dos\ resultados\ dos\ ensaios\ no\ período)$;

$V_m = volume\ de\ massa\ asfáltica\ aplicada, unidade\ (m^3)$;

$T_f(\%) = porcentagem\ em\ massa\ de\ filler, indicado\ no\ projeto\ de\ mistura\ asfáltica\ da\ obra.$

RECICLAGEM PROFUNDA DE PAVIMENTOS

40621 – RECICLAGEM DE BASE SEM MISTURA C/ INCORPORAÇÃO DO PAVIMENTO

40625 – RECICLAGEM DE BASE COM 3% DE CIMENTO EM PESO

40635 – RECICLAGEM DE BASE COM 25% DE BRITA EM PESO (BC)

40645 – RECICLAGEM DE BASE COM 20% DE BRITA E 2% DE CIMENTO EM PESO (BC)

MEDIÇÃO: Será realizada em metros cúbicos (m³), obtido pelo volume compactado na pista, calculado pelo produto: espessura x largura x extensão, especificados em projeto e executados em campo.

NOTAS:

1. As áreas e volumes de superlargura, deverão estar previstos em projeto;
2. A "folga nos bordos", que corresponde a largura excedente afora do acostamento, executada com fins a contribui no confinamento da pista de rolamento e propiciar melhor compactação dos bordos, será objeto de medição quando prevista em projeto;
3. A composição remunera as operações de execução, aquisição dos insumos e adições (brita e cimento, quando especificado em projeto), espalhamento das adições, armazenamento de materiais, carga e descarga, perdas, utilização dos equipamentos, mão-de-obra, encargos e todos os demais serviços necessários;
4. Não estão incluídos na respectiva composição:

Permitida a reprodução, parcial ou total, desde que citada a fonte (GOINFRA-GO), mantendo o texto original e não acrescentando qualquer tipo de propaganda comercial.

- Transporte comercial de agregados e "filler";
- Transporte local de agregados e "filler";
- Controle tecnológico (remunerado na administração local, abrangendo inclusive o controle deflectométrico e "teste de carga" estipulados em especificação de serviço).

5. Para fins de orçamento, utilizar a massa específica aparente seca máxima de γ_M=2,063 t/m³ para a mistura reciclada.

6. Durante a obra, os consumos das adições, tais como: agregados e cimento, deverão ser validados por meio de estudo de traço e respectivo projeto de mistura reciclada, a ser realizado anteriormente à execução do primeiro pano de trabalho.

7. Medição dos insumos utilizados no serviço - Recomenda-se a metodologia de cálculo apresentada abaixo:

- <u>Cálculo de agregado para fins de transporte (m³)</u> – obtido segundo o produto dos seguintes valores: massa específica aparente seca máxima do projeto de mistura x volume da reciclagem executada x taxa de agregado (% de brita em peso).

$C_a = \gamma_m . V_r . T_a\ (\%)/\gamma_i$, onde:

$C_a = consumo\ de\ agregado, unidade (m^3)$;

$\gamma_m = massa\ específica\ aparente\ seca\ máxima, obtida\ no\ projeto\ de\ mistura, unidade\ (t/m^3)$;

$V_r = volume\ da\ reciclagem\ executada, unidade\ (m^3)$

$T_a(\%)\ = taxa\ de\ agregado\ utilizada\ na\ mistura, em\ peso, conforme\ projeto\ de\ mistura, unidade(\%)$;

$\gamma_i = densidade\ solta\ do\ agregado\ (i), determinado\ pela\ norma\ DNER\ - ME\ 152/95, unidade\ (t/m^3)$.

- <u>Cálculo do Cimento Portland para fins de transporte (t)</u> – obtido segundo o produto dos seguintes valores: massa específica aparente seca máxima do projeto de mistura x volume da reciclagem executada x taxa de cimento (% - cimento em peso).

$C_c = \gamma_m . V_r . T_c(\%)$, onde:

$C_c = consumo\ de\ Cimento\ Portland, unidade\ (t)$;

$\gamma_m = massa\ específica\ aparente\ seca\ máxima, obtida\ no\ projeto\ de\ mistura, unidade\ (t/m^3)$;

$V_r = volume\ da\ reciclagem\ executada, unidade\ (m^3)$;

$T_c(\%) = taxa\ de\ cimento\ utilizada\ na\ mistura, em\ peso, conforme\ projeto\ de\ mistura, unidade(\%)$.

Permitida a reprodução, parcial ou total, desde que citada a fonte (GOINFRA-GO), mantendo o texto original e não acrescentando qualquer tipo de propaganda comercial.

FRESAGEM À FRIO

40465 – FRESAGEM DESCONTÍNUA À FRIO

40470 – FRESAGEM CONTÍNUA À FRIO

MEDIÇÃO: Será realizada em metros cúbicos (m^3), obtido pelo volume fresado na pista, calculado pelo produto: área fresada x espessura média.

NOTAS:

1. Deverá ser apresentado, juntamente à memória de cálculo da medição, planilha contendo o levantamento das áreas e volumes.
2. A composição remunera as operações de execução, carga e descarga, perdas, utilização dos equipamentos, mão-de-obra, encargos e todos os demais serviços necessários;
3. Não estão incluídos na respectiva composição:
   - Transporte de pavimento removido;
   - Imprimação e pintura de ligação da área fresada.
4. Durante a obra, a definição da profundidade de fresagem, de acordo com o projeto, poderá sofrer eventuais ajustes de campo definidos pela fiscalização. Isto devido ao fato que, fresagens complementares poderão ser necessárias com a finalidade de remover defeitos residuais não tratados com uma única passagem do equipamento.

TRATAMENTOS SUPERFICIAIS ASFÁLTICOS POR PENETRAÇÃO

40608 – TRATAMENTO SUPERFICIAL SIMPLES-TSS (BC)

40609 – TRATAMENTO SUPERCIAL DUPLO-TSD (BC)

44209 – TRATAMENTO SUPERFICIAL SIMPLES-TSS (BC) (PAV. URB.)

44202 – TRATAMENTO SUPERFICIAL DUPLOR-TSD (BC) (PAV. URB.)

40615 – CAPA SELANTE C/ PÓ DE PEDRA (BC)

44203 - CAPA SELANTE COM PÓ-DE-PEDRA (BC) (PAV.URB.)

MEDIÇÃO: Será realizada em metros quadrados (m^2), obtido pela área aplicada na pista, calculado pelo produto: largura x extensão, especificados em projeto e executados em campo.

Permitida a reprodução, parcial ou total, desde que citada a fonte (GOINFRA-GO), mantendo o texto original e não acrescentando qualquer tipo de propaganda comercial.

NOTAS:

1. As áreas de superlargura, deverão estar previstos em projeto;

2. A composição remunera as operações de execução, aquisição dos agregados, aplicação, armazenamento, carga e descarga, perdas, utilização dos equipamentos, mão-de-obra, encargos e todos os demais serviços necessários;

3. Não estão incluídos na respectiva composição:

- Fornecimento de material betuminoso;
- Transporte comercial de material betuminoso e agregados;
- Transporte local de material betuminoso e agregados.

4. Para fins de orçamento, utilizar os seguintes consumos:

Capa Selante	Tratamento Superficial Simples-TSS	Tratamento Superficial Duplo-TSD
Agregado – 7,0 kg/m²	Agregado – 12,0 kg/m²	1ª Camada: Agregado – 22 kg/m²
		1ª Camada: Ligante Asfáltico – 1,5 l/m²
Ligante Asfáltico – 0,7 l/m²	Ligante Asfáltico – 1,3 l/m²	2ª Camada: Agregado – 12 kg/m²
		2ª Camada: Ligante Asfáltico – 1,3 l/m²

** Para fins de transporte, utilizar γ_s = 1,5 t/m³, como a massa unitária solta do agregado.*

*** Ligante Asfáltico: 0,5% de CAP, em massa, para o pré envolvimento do agregado na execução de Tratamento com asfalto borracha.*

5. Durante a obra, os consumos deverão ser validados por meio de estudo de traço e respectivo "projeto de mosaico", a ser realizado anteriormente à execução do primeiro pano de trabalho.

6. Os consumos do mosaico, serão utilizados como limitantes aos consumos das medições, ou seja, se ao final do mês ou período de trabalho a média dos resultados dos ensaios, do controle tecnológico, resultar em valor superior ao consumo do mosaico, se pagará então o consumo do mosaico, do contrário o valor a ser medido será a média dos resultados dos ensaios do período.

7. Medição dos insumos utilizados no serviço - Recomenda-se a metodologia de cálculo apresentada abaixo:

- Material betuminoso (t) – será efetuado segundo o produto dos seguintes valores: teor de ligante asfáltico[6] x área aplicada na pista. Este valor será utilizado para fins de medição dos seguintes

Permitida a reprodução, parcial ou total, desde que citada a fonte (GOINFRA-GO), mantendo o texto original e não acrescentando qualquer tipo de propaganda comercial.

serviços: **FORNECIMENTO DE EMULSÃO RR-2C (40490); FORNECIMENTO DE EMULSÃO RR-2C COM POLÍMERO (40495); FORNECIMENTO DE CAP-50/70 (40525)**; demais fornecimentos de materiais betuminosos a serem especificados em projeto.

$M_b = A_a . T_{LA}/1000$, onde:

$M_b = material\ betuminoso, unidade\ (t)$;

$A_a = área\ de\ aplicação\ da\ camada, unidade\ (m^2)$;

$T_{L.A} = teor\ de\ ligante\ asfáltico\ (kg/m^2), obtido\ pelo\ menor\ dos\ valores$:
$(teor\ indica\ do\ nomosaico;\ média\ dos\ resultados\ dos\ ensaios\ no\ período)$;

Nota: Na hipótese de resultado de ensaio de teor de ligante asfáltico, individualmente, se apresentar fora do intervalo de tolerância estabelecido em especificação (± 0,2 l/m²), a camada deverá ser rejeita, sendo necessário a remoção da camada já aplicada em campo.

- <u>Cálculo de agregado para fins de transporte (m³)</u> – será efetuado segundo o produto dos seguintes valores: área aplicada na pista x taxa de agregado aplicado[6] ÷ massa unitária solta do agregado.

$C_a = A_a . T_{AG}/\gamma_i$, onde:

$C_a = consumo\ de\ agregado, unidade\ (m^3)$;

$A_a = área\ de\ aplicação\ da\ camada, unidade\ (m^2)$;

$T_{AG} = taxa\ de\ agregado\ (kg/m^2), obtido\ pelo\ menor\ dos\ valores$:
$(taxa\ do\ mosaico; média\ dos\ resultados\ dos\ ensaios\ no\ periodo)$;

$\gamma_i = massa\ unitária\ solta\ do\ agregado, obtida\ segundo\ DNER - ME\ 152/95, unidade\ (kg/m^3)$.

Nota: A tolerância admitida na taxa de aplicação é de (± 1,5 kg/m²), devendo ser removido ou acrescentado agregado à camada, na hipótese de resultado de ensaio, individualmente, se apresentar fora do intervalo de tolerância.

Permitida a reprodução, parcial ou total, desde que citada a fonte (GOINFRA-GO), mantendo o texto original e não acrescentando qualquer tipo de propaganda comercial.

IMPRIMAÇÃO ASFÁLTICA

40380 – IMPRIMAÇÃO

44200 – IMPRIMAÇÃO (PAV. URB.)

MEDIÇÃO: Será realizada em metros quadrados (m²), obtido pela área aplicada na pista, calculado pelo produto: largura x extensão, especificados em projeto e executados em campo.

NOTAS:

1. As áreas de superlargura, deverão estar previstos em projeto;
2. A composição remunera as operações de execução, aplicação, armazenamento, carga e descarga, perdas, utilização dos equipamentos, mão-de-obra, encargos e todos os demais serviços necessários;
3. Não estão incluídos na respectiva composição:
   - Fornecimento de material betuminoso;
   - Transporte comercial de material betuminoso;
   - Transporte local de material betuminoso.
4. Para fins de orçamento, utilizar os seguintes consumos:

Imprimação com CM-30	Imprimação com Emulsão Asfáltica (EAI)
Ligante – 1,2 l/m²	Ligante – 1,3 l/m²

5. Durante a obra, o consumo deverá ser validado experimentalmente, no início dos serviços de imprimação, com a definição da taxa ideal de aplicação.
6. A taxa ideal de aplicação será utilizada como limitante aos consumos das medições, ou seja, se ao final do mês ou período de trabalho a média dos resultados dos ensaios, do controle tecnológico, resultar em valor superior ao consumo da taxa ideal, se pagará então o consumo da taxa ideal, do contrário o valor a ser medido será a média dos resultados dos ensaios do período.
7. O cálculo do material betuminoso, para fins de medição, deverá ser obtido conforme critério abaixo:

- <u>Material betuminoso (t)</u> – será efetuado segundo o produto dos seguintes valores: taxa de ligante asfáltico[6] x área aplicada na pista. Este valor será utilizado para fins de medição dos seguintes serviços: **FORNECIMENTO DE CM-30 (40480); FORNECIMENTO DE EMULSÃO ASFÁLTICA PARA IMPRIMAÇÃO - EAI (40485)**.

$M_b = A_a.T_{LA}/1000$, onde:

Permitida a reprodução, parcial ou total, desde que citada a fonte (GOINFRA-GO), mantendo o texto original e não acrescentando qualquer tipo de propaganda comercial.

$M_b = material\ betuminoso, unidade\ (t);$

$A_a = área\ de\ aplicação, unidade\ (m^2);$

$T_{I.A} = taxa\ de\ impermeabilizante\ asfáltico\ aplicada\ (kg/m^2), obtido\ pelo\ menor\ dos\ valores:$

$(taxa\ ideal; média\ dos\ resultados\ dos\ ensaios\ no\ período)$

PINTURA DE LIGAÇÃO

40385 – PINTURA DE LIGAÇÃO

44201 – PINTURA DE LIGAÇÃO (PAV. URB.)

MEDIÇÃO: Será realizada em metros quadrados (m²), obtido pela área aplicada na pista, calculado pelo produto: largura x extensão, especificados em projeto e executados em campo.

NOTAS:

1. As áreas de superlargura, deverão estar previstos em projeto;
2. A composição remunera as operações de execução, aplicação, armazenamento, carga e descarga, perdas, utilização dos equipamentos, mão-de-obra, encargos e todos os demais serviços necessários;
3. Não estão incluídos na respectiva composição:
   - Fornecimento de material betuminoso;
   - Transporte comercial de material betuminoso;
   - Transporte local de material betuminoso.
4. Para fins de orçamento, utilizar os seguintes consumos:

Emulsão Asfáltica RR-1C ou RR-2C
Ligante (residual) – 0,5 l/m²

5. Durante a obra, os consumos deverão ser validados experimentalmente, no início dos serviços de imprimação, com a definição da taxa ideal de aplicação.
6. A taxa ideal de aplicação será utilizada como limitante aos consumos das medições, ou seja, se ao final do mês ou período de trabalho a média dos resultados dos ensaios, do controle tecnológico, resultar em

Permitida a reprodução, parcial ou total, desde que citada a fonte (GOINFRA-GO), mantendo o texto original e não acrescentando qualquer tipo de propaganda comercial.

valor superior ao consumo da taxa ideal, se pagará então o consumo da taxa ideal, do contrário o valor a ser medido será a média dos resultados dos ensaios do período.

7. O cálculo do material betuminoso, para fins de medição, deverá ser obtido conforme critério abaixo:

- Material betuminoso (t) – será efetuado segundo o produto dos seguintes valores: taxa de ligante asfáltico[6] x área aplicada na pista. Este valor será utilizado para fins de medição do seguinte serviço: **FORNECIMENTO DE EMULSÃO RR-1C (40510)** e demais fornecimentos de emulsões a serem especificados em projeto.

$M_b = A_a . T_{LA}/1000$, onde:

$M_b = material\ betuminoso, unidade\ (t);$

$A_a = área\ aplicada, unidade\ (m^2);$

$T_{L.A} = taxa\ de\ ligante\ asfáltico\ aplicada\ (kg/m^2), obtido\ pelo\ menor\ dos\ valores:$

$(taxa\ ideal; média\ dos\ resultados\ dos\ ensaios\ no\ período).$

BRITA GRADUADA

40607 – ESTABILIZAÇÃO BRITA GRADUADA (BGS) – USINA

40617 – ESTABILIZAÇÃO BRITA GRADUADA TRATADA COM CIMENTO (BGTC) – USINA

MEDIÇÃO: Será realizada em metros cúbicos (m³), obtido pelo volume compactado na pista, calculado pelo produto: espessura x largura média x extensão, especificados na seção transversal de projeto e executados em campo.

NOTAS:

1. As áreas e volumes de superlargura, deverão estar previstos em projeto;

2. A “folga nos bordos”, que corresponde a largura excedente afora do acostamento, executada com fins a contribui no confinamento da plataforma e propiciar melhor compactação dos bordos, será objeto de medição quando prevista em projeto;

3. A composição remunera as operações de execução, aquisição dos agregados e cimento (BGCT), armazenamento, usinagem em central misturadora, aplicação da brita graduada com vibroacabadora, carga e descarga, perdas, utilização dos equipamentos, mão-de-obra, encargos e todos os demais serviços necessários;

Permitida a reprodução, parcial ou total, desde que citada a fonte (GOINFRA-GO), mantendo o texto original e não acrescentando qualquer tipo de propaganda comercial.

4. Não estão incluídos na respectiva composição:

- Transporte comercial de agregados e cimento;
- Transporte local de mistura (BGS; BGTC);
- Controle tecnológico (remunerado na administração indireta, abrangendo inclusive o "teste de carga" e o controle deflectométrico estipulados em especificação de serviço).

5. Para fins de orçamento, utilizar os seguintes consumos:

Brita Graduada Simples (BGS)	Brita Graduada Tratada com Cimentos (BGTC)
Bita – 1,4667 m³/m³	Bita – 1,4080 m³/m³
Υ_{BGS} – 2,2 t/m³	Υ_{BGS} – 2,2 t/m³
Empolamento – 48 %	Empolamento – 48 %
	Cimento – 88 kg/m³

6. Durante a obra, os consumos deverão ser validados por meio de estudo de traço e respectivo projeto de mistura da brita graduada, a ser realizado anteriormente à execução do primeiro pano de trabalho.

7. Medição dos insumos utilizados no serviço - Recomenda-se a metodologia de cálculo apresentada abaixo.

- <u>Cálculo de agregado para fins de transporte comercial (m³)</u> – obtido segundo o produto dos seguintes valores: massa específica aparente seca máxima da brita graduada x volume da camada executada x somatório da razão (porcentagem em massa do agregado "*i*" pela sua massa unitária em estado solto), para os agregados envolvidos na confecção da mistura da brita graduada.

$C_a = \gamma_{BG}.V_{BG}.\Sigma[P_i(\%)/\gamma_i]$, onde:

$C_a = consumo\ de\ agregado, unidade\ (m^3);$

$\gamma_{BG} = massa\ específica\ aparente\ seca\ máxima\ (t/m^3), obtida\ pelo\ menor\ dos\ valores:$

$(projeto\ de\ mistura\ da\ brita\ graduada; média\ dos\ resultados\ dos\ ensaios\ no\ período);$

$V_{BG} = volume\ da\ camada\ executada\ de\ brita\ graduada, unidade\ (m^3);$

$P_i(\%) = porcentagem\ em\ massa\ passando, do\ agregado\ (i), conforme\ projeto\ de\ mistura;$

$\gamma_i = massa\ unitária\ em\ estado\ solto\ do\ agregado\ (i),$

$determinado\ pela\ norma\ DNER - ME\ 152/95,\ unidade\ (t/m^3).$

- <u>Volume de mistura para fins de transporte local da Brita Graduada, usina à pista (m³)</u> – obtido segundo o produto dos seguintes valores: volume da camada executada x massa específica aparente seca máxima da brita graduada ÷ massa unitária da brita graduada em estado solto (pelo método DNER-ME 152/95).

Permitida a reprodução, parcial ou total, desde que citada a fonte (GOINFRA-GO), mantendo o texto original e não acrescentando qualquer tipo de propaganda comercial.

$V_m = V_{BG}.\gamma_{BG}./\gamma_{SOLTA\ BG}$, onde:

$V_m = volume\ da\ mistura, unidade\ (m^3)$;

$\gamma_{BG} = massa\ específica\ aparente\ seca\ máxima\ (t/m^3), obtida\ pelo\ menor\ dos\ valores$:

$(projeto\ de\ mistura\ da\ brita\ graduada; média\ dos\ resultados\ dos\ ensaios\ no\ período)$;

$V_{BG} = volume\ da\ camada\ executada\ de\ brita\ graduada, unidade\ (m^3)$;

$\gamma_{SOLTA\ BG} = massa\ unitária\ em\ estado\ solto\ da\ brita\ graduada\ (utilizando\ DNER - ME\ 152/95), obtida\ pela\ média\ dos\ resultados\ dos\ ensaios\ no\ período, unidade\ (t/m^3)$;

* **O TRANSPORTE DE MISTURA (40325)**, da Brita Graduada, será obtido pelo produto Vm (volume da mistura) x DMT (distância média de transporte entre a central misturadora e o ponto médio de aplicação).

- <u>Cálculo de Cimento Portland para fins de transporte comercial (t)</u> – obtido segundo o produto dos seguintes valores: massa específica aparente seca máxima da brita graduada x volume da camada executada x teor de cimento (% - cimento em peso, especificado no projeto de mistura).

$C_c = \gamma_{BG}.V_{BG}.T_c(\%)$, onde:

$C_c = consumo\ de\ Cimento\ Portland, unidade\ (t)$;

$\gamma_{BG} = massa\ específica\ aparente\ seca\ máxima\ (t/m^3), obtidapelo\ menor\ dos\ valores$:

$(projeto\ de\ mistura\ da\ brita\ graduada; média\ dos\ resultados\ dos\ ensaios\ no\ período)$;

$V_{BG} = volume\ da\ camada\ de\ brita\ graduada\ executada, unidade\ (m^3)$;

$T_c(\%) = porcentagem\ de\ cimento\ utilizada, em\ peso, obtida\ no\ projeto\ de\ mistura, unidade(\%)$.

MICRORREVESTIMENTO ASFÁLTICO A FRIO

40610 – MICRORREVESTIMENTO À FRIO – 0,8cm C/ COMPACTAÇÃO (BC)

40611 – MICRORREVESTIMENTO À FRIO – 0,8cm S/ COMPACTAÇÃO (BC)

40612 – MICRORREVESTIMENTO À FRIO – 1,0cm C/ COMPACTAÇÃO (BC)

40613 – MICRORREVESTIMENTO À FRIO – 1,0cm S/ COMPACTAÇÃO (BC)

44210 – MICRORREVESTIMENTO À FRIO – 0,8cm C/ COMPACTAÇÃO (BC) (PAV. URB.)

44211 – MICRORREVESTIMENTO À FRIO – 1,0cm S/ COMPACTAÇÃO (BC) (PAV. URB.)

Permitida a reprodução, parcial ou total, desde que citada a fonte (GOINFRA-GO), mantendo o texto original e não acrescentando qualquer tipo de propaganda comercial.

MEDIÇÃO: Será realizada em metros quadrados (m²), obtido pela área aplicada na pista, calculado pelo produto: largura x extensão, especificados em projeto e executados em campo.

NOTAS:

1. A espessura considerada do microrrevestimento é a de aplicação, desconsiderando o processo de compactação / consolidação;
2. As áreas de superlargura, deverão estar previstas em projeto;
3. A composição remunera as operações de execução, aquisição, transporte local (agregados, "filler" e material betuminoso), aplicação, armazenamento, carga e descarga, perdas, utilização dos equipamentos, mão-de-obra, encargos e todos os demais serviços necessários;
4. Não estão incluídos na respectiva composição:
   - Fornecimento de material betuminoso;
   - Transporte comercial de material betuminoso, agregados e "filler";
5. Para fins de orçamento, utilizar os seguintes consumos:

Microrrevestimento espessura 0,8cm	**Microrrevestimento espessura 1,0cm**
Agregado – 0,0080 m³/m²	Agregado – 0,0100 m³/m²
Ligante Asfáltico – 1,4 l/m²	Ligante Asfáltico – 1,7 l/m²
Filler – 0,1800 kg/m²	Filler – 0,2250 kg/m²

** Para fins de transporte, utilizar γ_s = 1,5 t/m³, como a massa unitária solta do agregado.*

6. Durante a obra, os consumos deverão ser validados por meio de estudo de traço e respectivo projeto de dosagem, a ser realizado anteriormente à execução do primeiro pano de trabalho.
7. Os consumos do projeto de dosagem, serão utilizados como limitantes aos consumos das medições, ou seja, se ao final do mês ou período de trabalho a média dos resultados dos ensaios, do controle tecnológico, resultar em valor superior ao consumo do projeto de dosagem, se pagará então o consumo do projeto, do contrário o valor a ser medido será a média ponderada dos resultados dos ensaios do período.
8. Medição dos insumos utilizados no serviço - Recomenda-se a metodologia de cálculo apresentada abaixo:

- <u>Material betuminoso (t)</u> – obtido segundo o produto dos seguintes valores: teor de emulsão asfáltica[7] x taxa de aplicação de agregados com filler x área aplicada na pista. Este valor será

Permitida a reprodução, parcial ou total, desde que citada a fonte (GOINFRA-GO), mantendo o texto original e não acrescentando qualquer tipo de propaganda comercial.

utilizado para fins de medição dos seguintes serviços: **FORNECIMENTO DE EMULSÃO RC-1C COM POLÍMERO (40511)** e demais fornecimentos de materiais betuminosos a serem especificados em projeto.

$M_b = A_a . T_{EA} . T_A / 1000$, onde:

$M_b = material\ betuminoso, unidade(t);$

$A_a = área\ de\ aplicação\ da\ camada, unidade(m^2);$

$T_{E.A} = taxa\ de\ Emulsão\ Asfáltica(\%), obtida\ pelo\ menor\ dos\ valores:$

$(taxa\ indicada\ no\ projeto\ de\ dosagem; média\ dos\ resultados\ dos\ ensaios\ no\ período);$

$T_A = taxa\ de\ agregados + filler\ (kg/m^2), obtida\ pelo\ produto\ da\ densidade\ da\ mistura\ seca\ (agregados + filler)\ (kg/m^3)\ indicada\ no\ projeto\ de\ dosagem\ e\ a\ espessura\ de\ aplicação(m).$

- <u>Cálculo de Volume de agregados para fins de transporte (m³)</u> – obtido segundo a soma dos produtos dos seguintes valores: área aplicada na pista x taxa de agregado sem filler x somatório dos percentuais dos agregados indicados em projeto ÷ respectiva massa unitária solta do agregado.

$V_a = A_a . T_{AG} . \Sigma[P_i(\%)/\gamma_i]$, onde:

$V_a = volume\ de\ agregado, unidade(m^3);$

$A_a = área\ de\ aplicação\ da\ camada, unidade(m^2)$

$T_{AG} = taxa\ de\ agregado\ sem\ filler\ (kg/m^2), calculada\ pelo\ produto: taxa\ de\ agregados + filer(kg/m^2)\ (T_A)\ \ x\ (1 - porcentagem\ de\ filler);$

$P_i\ =\ porcentagem\ do\ agregado\ i\ (\%)\ indicado\ em\ projeto;$

$\gamma_i = massa\ unitária\ solta\ do\ agregado\ i\ (kg/m^3), obtida\ segundo\ DNER - ME\ 152/95.$

- <u>Cálculo de “filler” para fins de transporte (t)</u> – obtido segundo o produto dos seguintes valores: área aplicada na pista x taxa de aplicação de agregados com filler x percentual de filler aplicado.

$C_F = A_a . T_A . P_F / 1000$, onde:

$C_F = consumo\ de\ filler, unidade(t);$

$A_a = área\ de\ aplicação\ da\ camada, unidade(m^2);$

$T_A = taxa\ de\ agregados + filler\ (kg/m^2), obtida\ pelo\ produto\ da\ densidade\ da\ mistura\ seca\ (agregados + filler)\ indicada\ no\ projeto\ de\ dosagem\ e\ a\ espessura\ de\ aplicação.$

$P_F = porcentagem\ de\ filler(\%), indicada\ no\ projeto\ de\ dosagem;$

Permitida a reprodução, parcial ou total, desde que citada a fonte (GOINFRA-GO), mantendo o texto original e não acrescentando qualquer tipo de propaganda comercial.

LAMA ASFÁTICA

40603 – LAMA ASFÁLTICA FINA (BC/AC)

40604 – LAMA ASFÁLTICA GROSSA (BC/AC)

40605 – LAMA ASFÁLTICA FINA COM POLÍMERO (BC/AC)

44208 – LAMA ASFÁLTICA FINA (BC/AC) (PAV. URB.)

MEDIÇÃO: Será realizada em metros quadrados (m²), obtido pela área aplicada na pista, calculado pelo produto: largura x extensão, especificados em projeto e executados em campo.

NOTAS:

1. As áreas de superlargura, deverão estar previstos em projeto;
2. A composição remunera as operações de execução, aquisição dos agregados e "filler", aplicação, armazenamento, carga e descarga, perdas, utilização dos equipamentos, mão-de-obra, encargos e todos os demais serviços necessários;
3. Não estão incluídos na respectiva composição:
   - Fornecimento de material betuminoso;
   - Transporte comercial de material betuminoso, agregados e "filler";
4. Para fins de orçamento, utilizar os seguintes consumos:

Lama Asfáltica Fina	Lama Asfáltica Grossa
-	Agregado (pedrisco) – 0,0030 m³/m²
Agregado (pó de pedra) – 0,0050 m³/m²	Agregado (pó de pedra) – 0,0030 m³/m²
Agregado (areia) – 0,0035 m³/m²	Agregado (areia) – 0,0030 m³/m²
Ligante Asfáltico – 1,4 l/m²	Ligante Asfáltico – 1,7 l/m²
Filler – 0,0500 kg/m²	Filler – 0,1200 kg/m²

** Para fins de transporte, utilizar γ_s = 1,5 t/m³, como a massa unitária solta do agregado.*

5. Durante a obra, os consumos deverão ser validados por meio de estudo de traço e respectivo projeto de dosagem, a ser realizado anteriormente à execução do primeiro pano de trabalho.
6. Os consumos do projeto de dosagem, serão utilizados como limitantes aos consumos das medições, ou seja, se ao final do mês ou período de trabalho a média dos resultados dos ensaios, do controle tecnológico, resultar em valor superior ao consumo do projeto de dosagem, se pagará então o consumo do projeto, do contrário o valor a ser medido será a média dos resultados dos ensaios do período.

Permitida a reprodução, parcial ou total, desde que citada a fonte (GOINFRA-GO), mantendo o texto original e não acrescentando qualquer tipo de propaganda comercial.

7. Medição dos insumos utilizados no serviço - Recomenda-se a metodologia de cálculo apresentada abaixo:

- Material betuminoso (t) – obtido segundo o produto dos seguintes valores: teor de emulsão asfáltica[6] x taxa de aplicação da lama asfáltica x área aplicada na pista. Este valor será utilizado para fins de medição dos seguintes serviços: **FORNECIMENTO DE EMULSÃO RL-1C (40500); FORNECIMENTO DE EMULSÃO RL-1C COM POLÍMERO (40501)**; demais fornecimentos de materiais betuminosos a serem especificados em projeto.

$M_b = A_a . T_A . T_{EA}/1000$, onde:

$M_b = material\ betuminoso, unidade\ (t)$;

$A_a = área\ de\ aplicação\ da\ camada, unidade\ (m^2)$;

$T_{E.A} = teor\ de\ Emulsão\ Asfáltica\ (\%), obtida\ pelo\ menor\ dos\ valores$:

$(teor\ indicado\ no\ projeto\ de\ dosagem; média\ dos\ resultados\ dos\ ensaios\ no\ período)$;

$T_A = taxa\ de\ aplicação\ da\ lama\ asfáltica\ (kg/m^2), indicada\ no\ projeto\ de\ dosagem.$

- Cálculo de agregado para fins de transporte (m³) – obtido segundo o produto dos seguintes valores: área aplicada na pista x taxa de aplicação da lama asfáltica x taxa de agregado aplicado ÷ massa unitária solta do agregado.

$C_a = A_a . T_{AG} . T_A/\gamma_i$, onde:

$C_a = consumo\ de\ agregado, unidade\ (m^3)$;

$A_a = área\ de\ aplicação\ da\ camada, unidade\ (m^2)$;

$T_{AG} = taxa\ de\ agregado\ (@\%), indicada\ no\ projeto\ de\ dosagem$;

$T_A = taxa\ de\ aplicação\ da\ lama\ asfáltica\ (kg/m^2), indicada\ no\ projeto\ de\ dosagem$;

$\gamma_i = massa\ unitária\ solta\ dos\ agregados\ em\ conjunto\ (kg/m^3), obtida\ segundo\ DNER - ME\ 152/95$

- Cálculo de "filler" para fins de transporte (t) – obtido segundo o produto dos seguintes valores: área aplicada na pista x taxa de aplicação da lama asfáltica x taxa de "filler" aplicado.

$C_F = A_a . T_{AG} . T_F/1000$, onde:

$C_F = consumo\ de\ filler, unidade\ (t)$;

$A_a = área\ de\ aplicação\ da\ camada, unidade\ (m^2)$;

$T_F = taxa\ de\ filler\ (\%), indicada\ no\ projeto\ de\ dosagem$;

$T_A = taxa\ de\ aplicação\ da\ lama\ asfáltica\ (kg/m^2), indicada\ no\ projeto\ de\ dosagem.$

Permitida a reprodução, parcial ou total, desde que citada a fonte (GOINFRA-GO), mantendo o texto original e não acrescentando qualquer tipo de propaganda comercial.

REGULARIZAÇÃO DO SUBLEITO

40310 – REGULARIZAÇÃO E COMPACTAÇÃO DO SUB-LEITO

44052 – REGULARIZAÇÃO E COMPACTAÇÃO DO SUB-LEITO (PAV. URB.)

MEDIÇÃO: Será realizada em metros quadrados (m²), obtido pela área executada na pista, calculado pelo produto: largura x extensão, especificados em projeto e executados em campo. Observando que a espessura do serviço, prevista em norma e composição de preço, deverá ser de 20 cm.

NOTAS:

1. Deve-se atentar para que não haja pagamento em duplicidade da compactação a 100% do proctor normal da última camada de terraplenagem com a regularização e compactação do subleito;
2. As áreas de superlargura serão objeto de medição quando previstas em projeto;
3. A "folga nos bordos", que corresponde a largura excedente, executada com fins a contribui no confinamento da plataforma e propiciar melhor compactação dos bordos, será objeto de medição quando prevista em projeto;
4. A composição remunera as operações de execução, perdas, utilização dos equipamentos, mão-de-obra, encargos e todos os demais serviços necessários;
5. O controle tecnológico é remunerado na administração local, abrangendo inclusive o controle deflectométrico e o "teste de carga", estipulados em especificação de serviço;
6. Não está incluído na respectiva composição:
   - Escavação, carga e transporte (este serviço deverá estar contabilizado nos serviços de terraplenagem).

SUB-BASE E BASE ESTABILIZADA GRANULOMETRICAMENTE COM OU SEM MISTURA

40335 – ESTABILIZAÇÃO GRANULOMÉTRICA SEM MISTURA – REF. PROCTOR: 26 GOLPES (100 % P.I.)

40336 – ESTABILIZAÇÃO GRANULOMÉTRICA SEM MISTURA – REF. PROCTOR: 39 GOLPES (100 % P.IM.)

40337 – ESTABILIZAÇÃO GRANULOMÉTRICA SEM MISTURA – REF. PROCTOR: 55 GOLPES (100 % P.M.)

40601 – ESTABILIZAÇÃO SOLO AREIA 20% PESO – USINA (AC)

40606 – ESTABILIZAÇÃO SOLO BRITA 50% PESO – USINA (BC)

44150 – ESTABILIZAÇÃO GRANULOMÉTRICA SEM MISTURA – (PAV. URB.)

Permitida a reprodução, parcial ou total, desde que citada a fonte (GOINFRA-GO), mantendo o texto original e não acrescentando qualquer tipo de propaganda comercial.

MEDIÇÃO: Será realizada em metros cúbicos (m³), obtido pelo volume compactado na pista, calculado pelo produto: espessura x largura média x extensão, especificados na seção transversal de projeto e executados em campo.

NOTAS:

1. Quando houver mistura, o item será marcado com o símbolo (*) e quando houver mistura em usina o símbolo (**);
2. As áreas de superlargura serão objeto de medição quando previstas em projeto;
3. A "folga nos bordos", que corresponde a largura excedente afora do acostamento, executada com fins a contribui no confinamento da plataforma e propiciar melhor compactação dos bordos, será objeto de medição quando prevista em projeto;
4. A composição remunera as operações de execução, aquisição dos agregados adicionais*, armazenamento, usinagem em central misturadora**, aplicação com vibroacabadora**, carga e descarga, perdas, utilização dos equipamentos, compactação, mão-de-obra, encargos e todos os demais serviços necessários.
5. O controle tecnológico é remunerado na administração local, abrangendo inclusive o controle deflectométrico e o "teste de carga", estipulados em especificação de serviço;
6. Não estão incluídos na respectiva composição:
    - Desmatamento, limpeza e expurgo de jazida;
    - Acabamento e recomposição de jazidas;
    - Escavação e carga material de jazida;
    - Transporte de material de jazida;
- Transporte comercial de agregados*;
- Transporte local de agregados*;
- Transporte local da mistura**;
- Controle tecnológico (remunerado na administração local).

5. Para fins de orçamento, utilizar as seguintes densidades para se obter os consumos:

Estabilização sem mistura	Estabilização com mistura (brita)
$\Upsilon_{CASCALHO}$ – 2,063 t/m³	$\Upsilon_{CASCALHO}$ – 2,063 t/m³

Permitida a reprodução, parcial ou total, desde que citada a fonte (GOINFRA-GO), mantendo o texto original e não acrescentando qualquer tipo de propaganda comercial.

6. Durante a obra, os consumos deverão ser validados por meio de estudo do material de jazida e, quando houver adições, de seu respectivo projeto de mistura, a ser realizado anteriormente à execução do primeiro pano de trabalho.

7. Medição dos insumos utilizados no serviço. A metodologia de cálculo recomendada está apresentada abaixo:

- Volume de cascalho para fins de escavação e carga de material de jazida (m³) – obtido segundo o produto dos seguintes valores: volume geométrico estabilizado[1] em pista (conforme seção tipo definido em projeto) x Empolamento[2].

$V_{ESC.} = V_{GEOM.}.EMP.$, onde:

$V_{ESC.} = volume\ de\ cascalho\ escavado\ na\ jazida, unidade\ (m^3). Este\ é\ o\ valor\ que\ será\ utilizado\ na\ medição\ dos\ serviços: ESCAVAÇÃO\ E\ CARGA\ MAT.\ DE\ JAZIDA\ (40315); ESCAVAÇÃO\ E\ CARGA\ MAT. DE\ JAZIDA - COM\ INDENIZAÇÃO\ (40316). Os\ serviços\ serão\ utilizados, respectivamente, quando\ não\ há\ a\ necessidade\ de\ indenização\ e\ quando\ há\ esta\ necessidade.$

$V_{GEOM.} = volume\ geométrico\ da\ seção\ tipo\ definida\ em\ projeto\ e\ executada\ em\ campo: (quando\ houver\ misturas, deve - se\ abater\ o\ percentual\ de\ peso\ das\ mesmas), unidade(m^3);$

$Assim, V_{GEOM} = V_{SEÇÃO\ TIPO}.(1 - \%_M), onde(\%_M)\ é\ a\ porcentagem\ de\ mistura\ em\ peso.$

$EMP = empolamento, calculado\ confome\ procedimento^2\ abaixo, representado\ pela\ razão\ entre\ a\ massa\ específica\ aparente\ máxima\ de\ laboratório\ e\ a\ obtida\ na\ jazida\ pelo\ frasco\ de\ areia.$

$Assim, EMP = \gamma_{MAXIMA\ LABORATÓRIO} \div \gamma_{NATURAL\ DA\ JAZIDA}$

[1] Quando houver adição (brita, areia, etc.), deve-se efetuar o abatimento do volume desses materiais, considerando para tal o peso percentual do material na mistura.

[2] O empolamento deverá ser calculado, na frequência estipulada em norma e obedecendo a seguinte recomendação:

a) A caixa de empréstimo ou jazida explorada deverá ter sua superfície limpa e isenta de matéria orgânica ou contaminações, por meio da remoção dos 20 centímetros superiores;

b) Após a remoção descrita em "a", o furo para a realização do ensaio de massa específica aparente "in situ" (DNER-ME 092/94) do material "in natura", deverá ser executado 30 centímetros abaixo da superfície limpa;

c) A cada horizonte de 2 metros de profundidade, no processo de escavação, deverá ser realizado novo furo para obtenção da massa específica aparente (DNER-ME 092/94). Sendo que a massa específica do material "in natura" a ser utilizada no cálculo do empolamento, deverá contabilizar a média dos valores no topo e no fundo;

d) O empolamento será obtido pela razão entre a massa específica aparente máxima de laboratório (DNIT 164/2013-ME) e a massa específica aparente "in situ" descrita em "b" ou "c". Quando houver mistura, a massa específica máxima de laboratório será a da mistura.

Permitida a reprodução, parcial ou total, desde que citada a fonte (GOINFRA-GO), mantendo o texto original e não acrescentando qualquer tipo de propaganda comercial.

- Cálculo da área de desmatamento, limpeza e expurgo de jazida (40300) - obtida pela área afeta a ser medida "in loco" para atendimento do volume utilizado da escavação da jazida.

a) Nas obras de implantação, deve-se tomar o cuidado quando a área da jazida abranger locais já limpos pela terraplenagem, como por exemplo: na área da faixa de domínio.

- Cálculo da área de acabamento e recomposição de jazidas (40305) – obtida pela área afetada desmatada que deve ser recomposta. Numericamente apresenta o valor do serviço do código (40300), porém sua medição e pagamento deve ser realizada ao final da utilização da jazida, ou seja, no momento em que efetivamente está recebendo o acabamento e recomposição.

- Cálculo de agregado para fins de transporte (m³) – obtido segundo o produto dos seguintes valores: massa específica aparente seca máxima do projeto de mistura x volume geométrico da mistura estabilizada em pista (conforme seção tipo definida em projeto) x taxa de agregado (% em peso) ÷ massa unitária em estado solto do agregado (i) (pelo método DNER-ME 152/95).

$C_a = \gamma_m . V_{GEOM} . T_a(\%)/\gamma_i$, onde:

$C_a = consumo\ de\ agregado, unidade\ (m^3)$;

$\gamma_m = massa\ específica\ aparente\ seca\ máxima, obtida\ no\ projeto\ de\ mistura, unidade\ (t/m^3)$;

$V_{GEOM.} = volume\ geométrico\ da\ seção\ tipo\ de\ projeto, executada\ em\ campo, unidade\ (m^3)$;

$T_a(\%) = taxa\ de\ agregado\ utilizada\ na\ mistura, em\ peso, conforme\ projeto\ de\ mistura, unidade(\%)$;

$\gamma_i = densidade\ solta\ do\ agregado(i), determinado\ pela\ norma\ DNER - ME\ 152/95, unidade(t/m^3)$.

- Volume de mistura para fins de transporte local, usina à pista (m³) – obtido segundo o produto dos seguintes valores: volume geométrico da mistura estabilizada em pista (conforme seção tipo definida em projeto) x massa específica aparente seca máxima da mistura ÷ massa unitária em estado solto da mistura (pelo método DNER-ME 152/95).

$V_m = V_{GEOM} . \gamma_m . / \gamma_{SOLTA\ m}$, onde:

$V_m = volume\ da\ mistura\ para\ fins\ de\ transporte\ local, usina\ à\ pista, unidade\ (m^3)$;

$V_{GEOM.} = volume\ geométrico\ da\ seção\ tipo\ de\ projeto, executada\ em\ campo, unidade\ (m^3)$;

$\gamma_m = massa\ específica\ aparente\ seca\ máxima\ da\ mistura\ (t/m^3), obtida\ pelo\ menor\ dos\ valores: (projeto\ de\ mistura; média\ dos\ resultados\ dos\ ensaios\ de\ laboratório\ no\ período)$;

Permitida a reprodução, parcial ou total, desde que citada a fonte (GOINFRA-GO), mantendo o texto original e não acrescentando qualquer tipo de propaganda comercial.

$\gamma_{SOLTA\,m} = massa\ unitária\ em\ estado\ solto\ da\ mistura\ (utilizando\ DNER - ME\ 152/95),$
$obtida\ pela\ média\ dos\ resultados\ dos\ ensaios\ no\ período, unidade\ (t/m^3).$

* **O TRANSPORTE DE MISTURA (40325)** será obtido pelo produto Vm (volume da mistura) x DMT (distância média de transporte entre a central misturadora e o ponto médio de aplicação).

SUB-BASE E BASE DE SOLO MELHORADO COM CIMENTO

40350 – ESTABILIZAÇÃO SOLO-CIMENTO 2% PESO - PISTA

40370 – ESTABILIZAÇÃO SOLO-CIMENTO 4% PESO - PISTA

40375 – ESTABILIZAÇÃO SOLO-CIMENTO 3% PESO - PISTA

44151 – ESTABILIZAÇÃO SOLO-CIMENTO 2% PESO - PISTA (PAV. URB.) S/ TRANS. LOCAL DE CIMENTO

40365 – ESTABILIZAÇÃO SOLO-CIMENTO 6% PESO-USINA

MEDIÇÃO: Será realizada em metros cúbicos (m³), obtido pelo volume compactado na pista, calculado pelo produto: espessura x largura média x extensão, especificados na seção transversal de projeto e executados em campo.

NOTAS:

1. Quando houver mistura em usina, o item será marcado com o símbolo (*);
2. As áreas de superlargura serão objeto de medição quando previstas em projeto;
3. A “folga nos bordos”, que corresponde a largura excedente afora do acostamento, executada com fins a contribui no confinamento da plataforma e propiciar melhor compactação dos bordos, será objeto de medição quando prevista em projeto;
4. A composição remunera as operações de execução, aquisição de cimento, armazenamento, usinagem em central misturadora*, aplicação com vibroacabadora*, carga e descarga, perdas, utilização dos equipamentos, compactação, mão-de-obra, transporte local de cimento, encargos e todos os demais serviços necessários.
5. O controle tecnológico é remunerado na administração indireta, abrangendo inclusive o controle deflectométrico e o “teste de carga”, estipulados em especificação de serviço;
6. Não estão incluídos na respectiva composição:

Permitida a reprodução, parcial ou total, desde que citada a fonte (GOINFRA-GO), mantendo o texto original e não acrescentando qualquer tipo de propaganda comercial.

- Desmatamento, limpeza e expurgo de jazida;
- Acabamento e recomposição de jazidas;
- Escavação e carga material de jazida;
- Transporte de material de jazida;

- Transporte comercial de cimento;
- Transporte local da mistura*;
- Controle tecnológico (remunerado na administração local).

5. Para fins de orçamento, utilizar a densidade de 2,063 t/m³ da mistura, para se obter os consumos;

6. Durante a obra, os consumos deverão ser validados por meio de estudo do material de jazida e projeto de mistura, a ser realizado anteriormente à execução do primeiro pano de trabalho;

7. Medição dos insumos utilizados no serviço. A metodologia de cálculo recomendada está apresentada abaixo:

- <u>Volume de cascalho para fins de escavação e carga de material de jazida (m³)</u> – obtido segundo o produto dos seguintes valores: volume geométrico estabilizado[1] em pista (conforme seção tipo definido em projeto) x Empolamento[2].

$V_{ESC.} = V_{GEOM.}.EMP$, onde:

$V_{ESC.} = volume\ de\ cascalho\ escavado\ na\ jazida, unidade\ (m^3). Este\ é\ o\ valor\ que\ será\ utilizado\ na\ medição\ dos\ serviços: ESCAVAÇÃO\ E\ CARGA\ MAT.DE\ JAZIDA\ (40315); ESCAVAÇÃO\ E\ CARGA\ MAT.DE\ JAZIDA - COM\ INDENIZAÇÃO\ (40316). Os\ serviços\ serão\ utilizados\ respectivamente, quando\ não\ há\ a\ necessidade\ de\ indenização\ e\ quando\ há\ esta\ necessidade.$

$V_{GEOM.} = volume\ geométrico\ da\ seção\ tipo\ definida\ em\ projeto\ e\ executada\ em\ campo: (quando\ houver\ misturas, deve - se\ abater\ o\ percentual\ de\ peso\ das\ mesmas), unidade(m^3).$

$Assim, V_{GEOM} = V_{SEÇÃO\ TIPO}.(1 - \%_M), onde(\%_M)é\ a\ porcentagem\ de\ mistura\ em\ peso.$

$EMP = empolamento, calculado\ confome\ procedimento^2\ abaixo, representado\ pela\ razão\ entre\ a\ massa\ específica\ aparente\ máxima\ de\ laboratório\ e\ a\ obtida\ na\ jazida\ pelo\ frasco\ de\ areia.$

$Assim, EMP = \gamma_{MAXIMA\ LABORATÓRIO} \div \gamma_{NATURAL\ DA\ JAZIDA}$

[1] Deve-se efetuar o abatimento do volume da adição de cimento, considerando para tal o peso percentual do material na mistura.

[2] O empolamento deverá ser calculado, na frequência estipulada em norma e obedecendo a seguinte recomendação:

a) A caixa de empréstimo ou jazida explorada deverá ter sua superfície limpa e isenta de matéria orgânica ou contaminações, por meio da remoção dos 20 centímetros superiores;

Permitida a reprodução, parcial ou total, desde que citada a fonte (GOINFRA-GO), mantendo o texto original e não acrescentando qualquer tipo de propaganda comercial.

b) Após a remoção descrita em "a", o furo para a realização do ensaio de massa específica aparente "in situ" (DNER-ME 092/94) do material "in natura", deverá ser executado 30 centímetros abaixo da superfície limpa;

c) A cada horizonte de 2 metros de profundidade, no processo de escavação, deverá ser realizado novo furo para obtenção da massa específica aparente (DNER-ME 092/94). Sendo que a massa específica do material "in natura" a ser utilizada no cálculo do empolamento, deverá contabilizar a média dos valores no topo e no fundo;

d) O empolamento será obtido pela razão entre a massa específica aparente máxima de laboratório da mistura com cimento (DNIT 164/2013-ME) e a massa específica aparente "in situ" descrita em "b" ou "c".

- Cálculo da área de desmatamento, limpeza e expurgo de jazida (40300) - obtida pela área afeta a ser medida "in loco" para atendimento do volume utilizado da escavação da jazida.

a) Nas obras de implantação, deve-se tomar o cuidado quando a área da jazida abranger locais já limpos pela terraplenagem, como por exemplo: na área da faixa de domínio.

- Cálculo da área de acabamento e recomposição de jazidas (40305) – obtida pela área afetada desmatada que deve ser recomposta. Numericamente apresenta o valor do serviço do código (40300), porém sua medição e pagamento deve ser realizada ao final da utilização da jazida, ou seja, no momento em que efetivamente está recebendo o acabamento e recomposição.

- Cálculo de cimento para fins de transporte (m³) – obtido segundo o produto dos seguintes valores: massa específica aparente seca máxima do projeto de mistura x volume geométrico da mistura estabilizada em pista (conforme seção tipo definida em projeto) x taxa de cimento (% em peso).

$C_c = \gamma_m . V_{GEOM} . T_c(\%)$, onde:

$C_a = consumo\ de\ cimento, unidade\ (t)$;

$\gamma_m = massa\ específica\ aparente\ seca\ máxima, obtida\ no\ projeto\ de\ mistura, unidade\ (t/m^3)$;

$V_{GEOM.} = volume\ geométrico\ da\ seção\ tipo\ de\ projeto, executada\ em\ campo, unidade (m^3)$;

$T_c(\%) = taxa\ de\ cimento\ utilizada\ na\ mistura, em\ peso, conforme\ projeto\ de\ mistura,$
$unidade\ (\%)$.

- Volume de mistura para fins de transporte local, usina à pista (m³) – obtido segundo o produto dos seguintes valores: volume geométrico da mistura estabilizada em pista (conforme seção tipo definida em projeto) x massa específica aparente seca máxima da mistura ÷ massa unitária em estado solto da mistura (pelo método DNER-ME 152/95).

Permitida a reprodução, parcial ou total, desde que citada a fonte (GOINFRA-GO), mantendo o texto original e não acrescentando qualquer tipo de propaganda comercial.

$V_m = V_{GEOM} \cdot \gamma_m . / \gamma_{SOLTA\ m}$, onde:

$V_m = volume\ da\ mistura\ para\ fins\ de\ transporte\ local, usina\ à\ pista, unidade\ (m^3)$;

$V_{GEOM.} = volume\ geométrico\ da\ seção\ tipo\ de\ projeto, executada\ em\ campo, unidade (m^3)$;

$\gamma_m = massa\ específica\ aparente\ seca\ máxima\ da\ mistura\ (t/m^3), obtida\ pelo\ menor\ dos\ valores: (projeto\ de\ mistura; média\ dos\ resultados\ dos\ ensaios\ de\ laboratório\ no\ período)$;

$\gamma_{SOLTA\ m} = massa\ unitária\ em\ estado\ solto\ da\ mistura\ (utilizando\ DNER - ME\ 152/95)\ obtida\ pela\ média\ dos\ resultados\ dos\ ensaios\ no\ período, unidade\ (t/m^3)$.

* **O TRANSPORTE DE MISTURA (40325)** será obtido pelo produto Vm (volume da mistura) x DMT (distância média de transporte entre a central misturadora e o ponto médio de aplicação).

Permitida a reprodução, parcial ou total, desde que citada a fonte (GOINFRA-GO), mantendo o texto original e não acrescentando qualquer tipo de propaganda comercial.