

CALIBRAÇÃO DE USINAS GRAVIMÉTRICAS

C D T - CENTRO DE DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO

Setembro de 2014



DESIGNAÇÃO - ARTERIS ET- 002

Especificação Técnica Para

Calibração de Usinas Gravimétricas

Designação ARTERIS ET 002



1. ESCOPO

Este documento, que é uma norma técnica, contém o procedimento para calibração de Usinas de Asfalto do tipo Gravimétricas de Fluxo Intermitente (Dosagem em Traços Individuais). Define os passos necessários à obtenção do resultado.

2. DEFINIÇÃO

Esta norma decorreu da necessidade de se unificar os procedimentos de calibração de usinas de asfalto para obras do grupo ARTERIS, com a finalidade de obtenção de massas asfálticas homogêneas e de acordo com as especificações pertinentes.

3. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIAS

Para elaboração desta norma foram consultados os seguintes documentos, que também devem ser consultados:

ARTERIS ES-001 - Especificação Particular para Execução de Concreto Asfáltico - CA
DNIT 031-ES - Pavimentos flexíveis – Concreto asfáltico - Especificação de serviço

DNIT 031/2004-ES - Pavimentos flexíveis – Concreto asfáltico - Especificação de serviço

ARTERIS ET-003 - Especificação Técnica para Coleta de Amostras de Misturas Asfálticas e Agregados em Caminhões e Pilhas de Estocagem

DNIT-PRO 0199 - Redução de amostra de campo de agregados para ensaios de laboratório

ARTERIS T-27 Agregados – Análise Granulométrica de Agregados Finos e Graúdos -
AASHTO T-27

ARTERIS T-11 - Agregados – Análise Granulométrica de Agregado passante na peneira de
0,075mm (nº200), por lavagem - AASHTO T-11

Os documentos relacionados neste item serviram de base à elaboração desta norma e contêm disposições que, ao serem citadas no texto, se tornam parte integrante desta norma. As edições

apresentadas são as que estavam em vigor na data desta publicação, recomendando-se que sempre sejam consideradas as edições mais recentes, quando da consulta desta norma.

4. PROCEDIMENTOS PARA CALIBRAÇÃO

4.1 Calibração dos Silos Frios da Usina

4.1.1 Medir o comprimento total (L) em metros (volta completa) da correia principal (que leva o agregado ao secador).

4.1.2 Fazer uma marca na correia ou aproveitar a emenda da correia como referencia e medir o tempo (T) em segundos (s) que leva para a correia dar uma volta total. (A marca voltar ao mesmo ponto).

4.1.3 Fazer 3 medições e tirar a média.

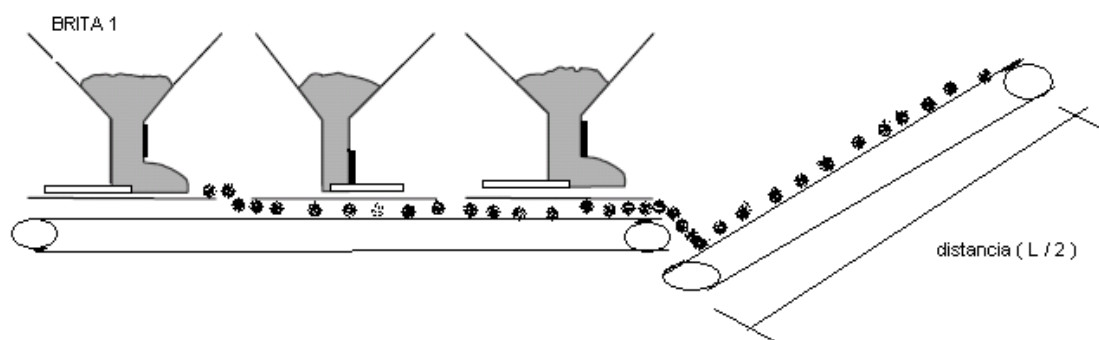
4.1.4 Calcular a velocidade (V) em m/s da correia transportadora.

4.1.5 Calcular a velocidade em m/h da correia transportadora (multiplicar m/s por 3600).

EXEMPLO (NÃO MANDATÓRIO):

$$L = 20m \quad T = 18s$$

$$V = \frac{20}{18} = 1,1m/s \quad 1,1 \times 3600 = 3960m/h$$



4.1.6 Abrir a comporta do silo frio de brita 1, numa abertura (a) e deixar a brita 1 vazar para o secador da usina.

4.1.7 Parar a correia que leva a brita 1 para o secador carregada.

4.1.8 Medir na correia transportadora exatamente 1 metro de brita 1, isolar e recolher este metro de brita 1 num recipiente, tomando o cuidado de recolher tudo, inclusive com o auxílio de um pincel.

4.1.9 Pesar com precisão de 10g toda a brita 1 assim recolhida, anotar como (Pa).

4.1.10 Calcular a vazão (vza) em tonelada por hora (t/h) do silo de brita 1 na abertura (a) conforme segue:

$$vza = \frac{Pa.V}{1000}$$

PARA O EXEMPLO:

Para abertura (a) = 3cm - Pa= 5,010kg

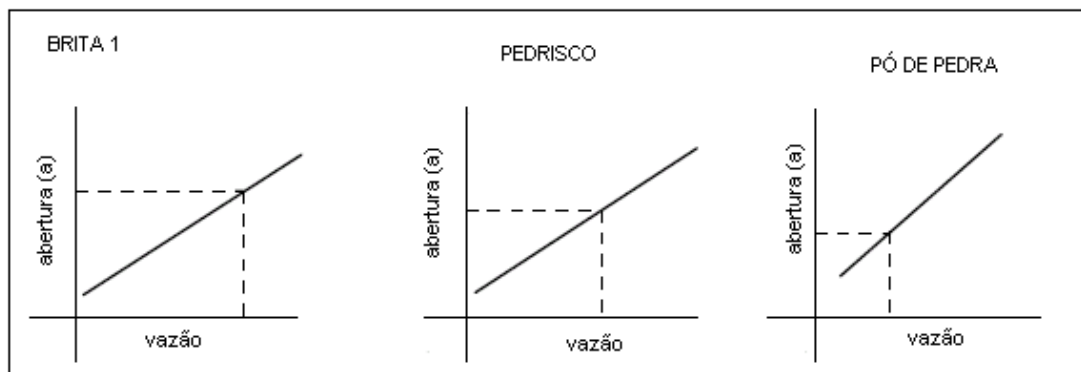
$$vza = \frac{5,010 \times 3960}{1000} = 19,8 t/h$$

Na abertura de 3 cm da comporta de brita 1, a vazão é de 19,8 t/h.

4.1.11 Repetir este processo para aberturas (2a) ; (3a) e (4a).

4.1.12 Proceder da mesma forma para os outros silos, de Pedrisco, Pó de Pedra e outros porventura existentes.

4.1.13 Com os dados obtidos desta forma, construir gráficos do tipo mostrados abaixo, que servirão de base para a produção diária da usina.



Relações: abertura e vazão do agregado

4.2 Calibração do Panelão de Asfalto

4.2.1 Colocar a alavanca do panelão em uma posição (p) e descarregar todo o asfalto em um vasilhame.

4.2.2 Pesar o asfalto recolhido com precisão de 10 g.

4.2.3 Repetir o procedimento com a alavanca nas posições (2p) ; (3p) e (4p).

4.2.4 Com os dados obtidos, construir um gráfico semelhante aos dos agregados.

Se a usina tiver balança para pesagem de asfalto, a dosagem será direta no painel de controle da usina (NOTA 1).

Estes procedimentos devem ser revistos a cada 6 meses de operação da Usina, ou mudança de agregados.

5 OPERAÇÃO DIÁRIA DA USINA

5.1 Regulagem dos Silos Frios da Usina

5.1.1 Colher amostras de cada silo frio.

5.1.2 Fazer a granulometria do agregado de cada silo frio pelo método de ensaio T-27.

5.1.3 Em função da curva granulométrica da dosagem, fazer a composição (por tentativas ou método analítico) e definir a porcentagem com que cada silo frio vai contribuir para a granulometria pretendida.

5.1.4 Em função das porcentagens de cada agregado na dosagem, e da velocidade de produção pretendida, abrir as comportas com as aberturas lidas nos gráficos.

PARA O EXEMPLO:

Velocidade de produção pretendida = 80 t/h.

Dosagem (traço seco):

$$\text{Porcentagem de Brita 1} = 30\% \quad \text{vazão}_{B1} = \frac{80 \times 30}{100} = 24,0 \text{ t/h}$$

$$\text{Porcentagem de Pedrisco} = 30\% \quad \text{vazão}_{Pd} = \frac{80 \times 30}{100} = 24,0 \text{ t/h}$$

$$\text{Porcentagem de Pó de Pedra} = 40\% \quad \text{vazão}_{Pó} = \frac{80 \times 40}{100} = 32,0 \text{ t/h}$$

5.1.5 No gráfico de cada silo de agregados, ler as aberturas correspondentes às vazões calculadas, e abrir as comportas com estas aberturas.

5.2 Regulagem dos Silos Quentes e Panelão da Usina

5.2.1 Estando as comportas dos silos frios com as aberturas definidas, ligar a usina e operar como se estivesse produzindo normalmente por 5 a 10 minutos.

5.2.2 Parar a usina e descarregar completamente cada silo quente (normalmente são 4 silos) na caçamba da carregadeira ou caminhão basculante.

5.2.3 Pesar cada agregado na balança rodoviária (NOTA 2).

5.2.4 Colher amostras e fazer a granulometria do agregado de cada silo quente pelo método de ensaio T- 27.

5.2.5 Em função da curva granulométrica da dosagem, fazer a composição (por tentativas ou método analítico) e definir a porcentagem com que cada silo quente vai contribuir para a granulometria pretendida.

5.2.6 Em função do peso da batelada pretendida, e das porcentagens definidas, calcular o peso de agregado de cada silo quente.

PARA O EXEMPLO:

Teor ótimo de asfalto = 5,1 %

Porcentagem de agregados = 100 - 5,1 = 94,9 %

Batelada Pretendida = 1100 kg

$$\text{Peso do asfalto} = \text{PesoASF} = \frac{1100 \times 5,1}{100} = 56,1 \text{ kg}$$

Colocar a alavanca do painelão na posição lida no gráfico relativa a 56 kg, ou pesar diretamente se for balança (NOTA 1).

Peso de agregados = 1100 - 56,1 = 1043,9 kg

$$\text{Porcentagem de Silo Quente 1} = 25\% \quad \text{PesoSQ1} = \frac{1043,9 \times 25}{100} = 261 \text{ kg}$$

$$\text{Porcentagem de Silo Quente 2} = 22\% \quad \text{PesoSQ2} = \frac{1043,9 \times 22}{100} = 230 \text{ kg}$$

$$\text{Porcentagem de Silo Quente 3} = 18\% \quad \text{PesoSQ3} = \frac{1043,9 \times 18}{100} = 188 \text{ kg}$$

$$\text{Porcentagem de Silo Quente 4} = 35\% \quad \text{PesoSQ4} = \frac{1043,9 \times 35}{100} = 365 \text{ kg}$$

NOTA 1 – *As balanças da usina devem ser periodicamente calibradas por empresas credenciadas.*

NOTA 2 – *Em função dos pesos obtidos de cada agregado na balança rodoviária, calcular a porcentagem que cada silo quente tinha no momento que a usina foi parada. Estas porcentagens devem ser bem próximas das calculadas em 5.2.*