

The background is a stylized illustration of a road construction site. In the foreground, a large yellow bulldozer is positioned on the right side of a dark asphalt road. Further down the road, other yellow construction vehicles, including a smaller bulldozer and a truck, are visible. Orange traffic cones are placed along the edges of the road. The scene is set against a backdrop of green trees and modern buildings under a blue sky with white clouds.

EBOOK 1

DAVID GRUBBA

# ENGENHEIRO DO ASFALTO

V. 1.1

# INTRODUÇÃO

Este ebook foi elaborado para oferecer uma revisão de introdução à pavimentação asfáltica.

Aqui, você encontrará informações sobre as camadas que compõem o pavimento, como subleito, base e revestimento, além de uma explicação sobre como é produzido o concreto asfáltico e aplicado.





1

# **CAMADAS DO PAVIMENTO ASFÁLTICO**

# 1. CAMADAS DO PAVIMENTO ASFÁLTICO

As camadas do pavimento desempenham papéis fundamentais na estrutura e no desempenho das vias.

Neste capítulo, exploraremos as características e funções de cada camada.

Elas são responsáveis por suportar e distribuir as cargas provenientes do tráfego, garantindo estabilidade e durabilidade ao pavimento.

As principais camadas incluem a sub-base, a base e o revestimento asfáltico, cada uma com funções específicas e materiais projetados para atender às demandas estruturais e de tráfego.

**QUAIS SÃO AS**  
**CAMADAS DO**  
**PAVIMENTO**  
**ASFÁLTICO**



# PAVIMENTO ASFÁLTICO

BASE

SUB-BASE

REVESTIMENTO  
ASFÁLTICO

\*REFORÇO DO SUBLEITO

SUBLEITO

\*nem sempre necessário





# REVESTIMENTO ASFÁLTICO

- Agregados e fillers
- Ligante asfáltico  
(4 a 6%)



subleito



O subleito de rodovias é a **camada de solo compactada** que serve de **base para todas as camadas superiores** do pavimento, garantindo estabilidade e suporte estrutural.

BASE

SUB-BASE

REVESTIMENTO  
ASFÁLTICO

\*REFORÇO DO SUBLEITO

SUBLEITO

\*nem sempre necessário

Reforço  
subleito

O reforço do subleito é uma utilizado para **melhorar a capacidade de suporte** do subleito natural. Isso é feito mediante a **adição de materiais estabilizantes** (como cimento, cal, ou geossintéticos) ou a **construção de camadas adicionais** de solo compactado, visando aumentar a resistência e a durabilidade do pavimento.

BASE  
SUB-BASE



\*nem sempre necessário



É empregado quando o solo natural não possui resistência suficiente para suportar as cargas do tráfego.

Pode reduzir as dimensões da sub-base e base



SUBLEITO

\*nem sempre necessário

subbase

A sub-base é uma camada **intermediária entre o subleito e a base** de um pavimento rodoviário, **composta por** materiais granulares como brita, cascalho, areia ou solos lateríticos. Seu objetivo é proporcionar suporte estrutural, melhorando a distribuição de cargas.



\*nem sempre necessário



Base

A **base** de pavimento é a camada estrutural situada entre o revestimento e a sub-base, composta por materiais granulares, estabilizados ou tratados, projetada para distribuir as cargas do tráfego ao solo de forma uniforme e garantir estabilidade ao pavimento.



\*nem sempre necessário



MINISTÉRIO DA INFRAESTRUTURA

DEPARTAMENTO NACIONAL DE  
INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES

Pesquise sempre  
as normas do  
contratante, como  
DNIR ou DER.

OUTUBRO 2022

NORMA DNIT 141/2022 – ES

## Pavimentação – Base estabilizada granulometricamente – Especificação de serviço

**Autor:** Instituto de Pesquisas em Transportes – IPR

**Processo:** 50607.000138/2009-02

**Origem:** Revisão da Norma DNIT 141/2010 – ES

**Aprovação pela Diretoria Colegiada do DNIT na reunião de 10/10/2022.**

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

**Palavras-chave:**

Pavimentação, base, estabilização granulométrica

**Nº total de páginas**

12

**Resumo**

6    Condicionantes ambientais .....6





2

**VISÃO GERAL  
PRODUÇÃO  
CONCRETO  
ASFÁLTICO**

## 2. Visão Geral Produção Concreto Asfáltico

A usinagem do concreto asfáltico usinado a quente (CAUQ) é um processo essencial para a fabricação de misturas asfálticas utilizadas no revestimento de pavimentos. Este tipo de concreto asfáltico é preparado em usinas específicas, onde os agregados e o ligante asfáltico são aquecidos e misturados a temperaturas controladas, garantindo uniformidade e qualidade no material final. A principal característica desse processo é o uso de altas temperaturas, que possibilitam uma melhor trabalhabilidade da mistura durante sua aplicação.

O processo começa com a seleção e armazenamento dos agregados em pilhas separadas, de acordo com suas granulometrias. Os agregados são então dosados de forma precisa para atender à faixa granulométrica especificada no projeto. Após a dosagem, eles são conduzidos para o secador, onde são aquecidos a temperaturas geralmente superiores a 150°C. Este aquecimento é fundamental para eliminar a umidade presente nos agregados, garantindo uma boa aderência ao ligante asfáltico durante a mistura.

Os agregados aquecidos são misturados com o ligante asfáltico, conhecido como cimento asfáltico de petróleo (CAP), também aquecido. A mistura ocorre em condições controladas para assegurar a homogeneidade do material.

Durante o processo de usinagem, o ligante é dosado de acordo com a formulação do projeto, garantindo a proporção ideal para atender às propriedades mecânicas exigidas, como resistência à tração e à deformação.

Após a mistura, o CAUQ é armazenado temporariamente em silos aquecidos na usina, de onde é carregado em caminhões basculantes para ser transportado até o local de aplicação.

Durante o transporte, é fundamental manter a temperatura da mistura dentro da faixa especificada para evitar a perda de trabalhabilidade e garantir uma aplicação eficiente.

COMO É USINADO O

**CONCRETO  
ASFÁLTICO  
(CBUQ)**






# VISÃO GERAL DE UMA USINA DE CBUQ



Fonte: Durval Asphalt

Pilhas de agregados de vários tamanhos– Devem ser dosadas para conseguir a faixa granulométrica requerida

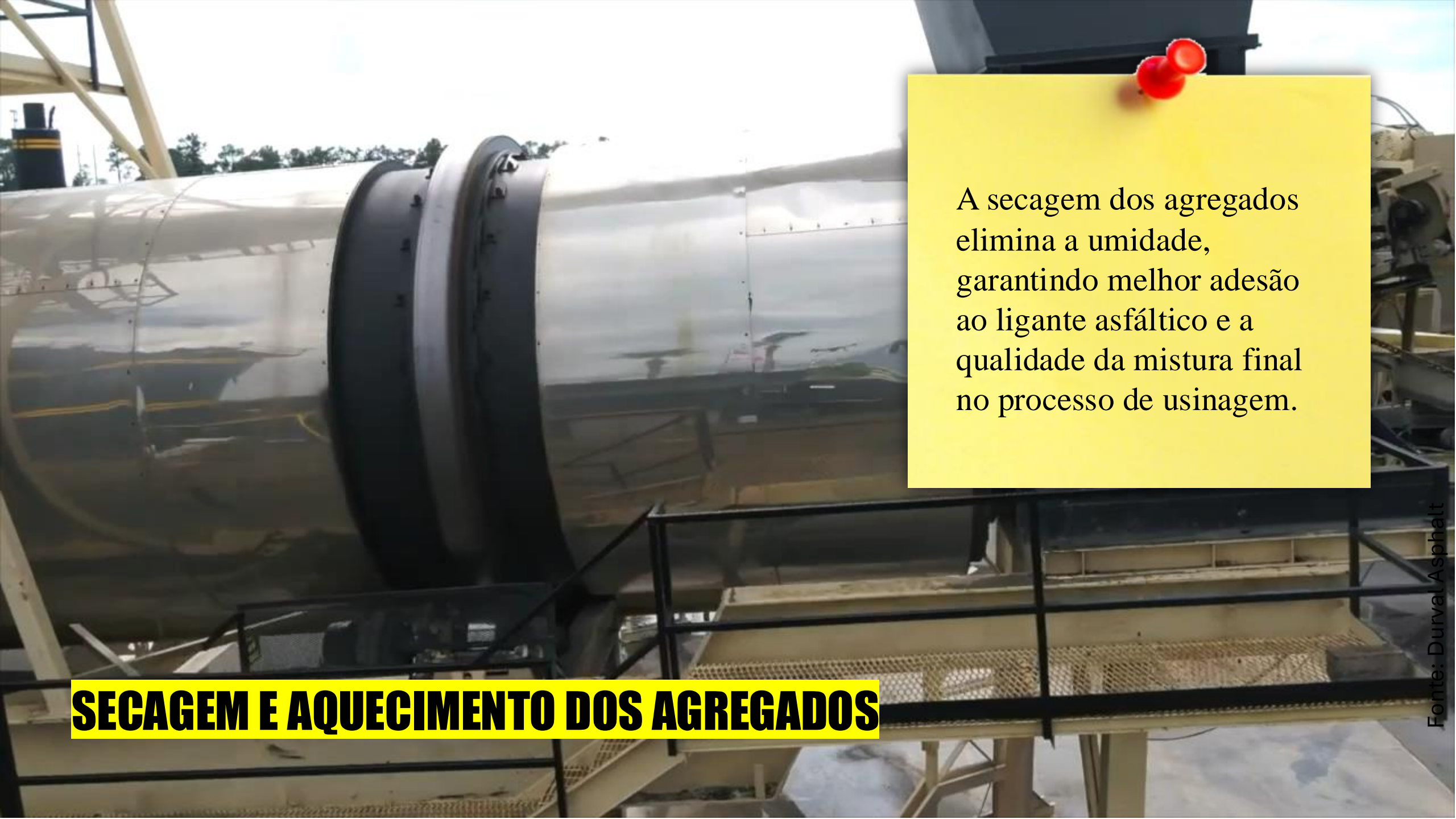




A separação dos agregados em **silos frios** organiza os materiais por granulometria, garantindo a dosagem precisa e a qualidade do processo de usinagem do concreto asfáltico.

**SEPARAÇÃO DOS AGREGADOS**





A secagem dos agregados elimina a umidade, garantindo melhor adesão ao ligante asfáltico e a qualidade da mistura final no processo de usinagem.


## **SECAGEM E AQUECIMENTO DOS AGREGADOS**



## **MISTURA CAP COM AGREGADOS**

Tubulação de asfalto (CAP) aquecido levado até o misturador rotatório com agregados

A mistura do CAP (Cimento Asfáltico de Petróleo) com os agregados assegura a homogeneidade e a coesão da massa asfáltica, formando um material resistente e durável para aplicação no pavimento.

The background image shows an asphalt plant facility. On the left, there are tall, black silos with yellow horizontal bands. A black conveyor belt system extends from the silos towards the right. In the foreground on the right, a black truck with yellow accents is partially visible, with the text 'Dural Asphalt' on its side. The sky is blue with some white clouds. A yellow rectangular box with a red pushpin is overlaid on the left side of the image.

O carregamento nos caminhões basculantes é realizado diretamente dos silos aquecidos, garantindo que a mistura asfáltica seja transportada à temperatura ideal para a aplicação no pavimento.

## **CARREGAMENTO CAMINHÃO**

Carregamento em silos aquecidos – transporte por caminhões basculantes





**3**

**VISÃO GERAL  
EXECUÇÃO  
CONCRETO  
ASFÁLTICO**



COMO É FEITO O  
**PAVIMENTO  
DE CBUQ**



# IMPRIMAÇÃO DA BASE

Imprimir é essencial para selar a base, reduzir sua permeabilidade e melhorar a aderência entre a base e o revestimento asfáltico.

Coesão,  
Impermeabilização e  
aderência ao revestimento

APLICAÇÃO DE ASFALTO DILUÍDO OU EMULSÃO ASFÁLTICA





A pintura de ligação é uma aplicação de ligante asfáltico sobre a superfície de uma camada já consolidada, como a base ou um revestimento anterior, para promover aderência entre as camadas do pavimento e evitar descolamentos.

## PINTURA DE LIGAÇÃO





A limpeza com vassoura antes do revestimento é fundamental para remover poeira, detritos e partículas soltas, garantindo melhor aderência entre as camadas do pavimento e evitando falhas, como delaminações e descolamentos.

**LIMPEZA COM**  
**Vassoura mecânica**

Fonte: ATS Asphalt Testing Solutions





A patrulha de revestimento asfáltico é o conjunto de equipamentos utilizados especificamente para a aplicação de camadas asfálticas. Ela inclui máquinas como distribuidor de ligante asfáltico, vibroacabadora, rolos compactadores e caminhões basculantes, que trabalham de forma sincronizada

## **PATRULHA DE PAVIMENTAÇÃO**

### **EQUIPAMENTOS PRINCIPAIS**

Fonte: ATS Asphalt Testing Solutions

# VIBROACABADORA

A vibroacabadora é utilizada para espalhar, nivelar e pré-compactar a mistura asfáltica durante a aplicação do revestimento, garantindo uniformidade na espessura e regularidade da camada para atender aos requisitos de qualidade e desempenho do pavimento.





# ROLOS COMPACTADORES

Diminui o **volume de ar** entre as partículas, aumentando a densidade e estabilidade do pavimento. No caso de solos e materiais granulares, usar umidade ótima.

Proporciona uma superfície mais uniforme e resistente, essencial para a durabilidade do pavimento. A compactação adequada **ajuda a prevenir deformações e falhas**, garantindo que o pavimento suporte o tráfego..





A yellow road roller is shown from a low angle, moving from left to right across the frame. It is paving a dark asphalt road. To the left of the roller, there is a pile of loose gravel and some dark material. In the background, there is a residential area with several houses and trees under a clear sky.

**QUER APRENDER MAIS VISITE**

[www.engenheirodoasfalto.com.br](http://www.engenheirodoasfalto.com.br)