

Terminologia e Classificação de Pavimentos

PTR 3322

Cartagena – 600 aC
Romanos ~300aC
(87.000km de rodovias
pavimentadas

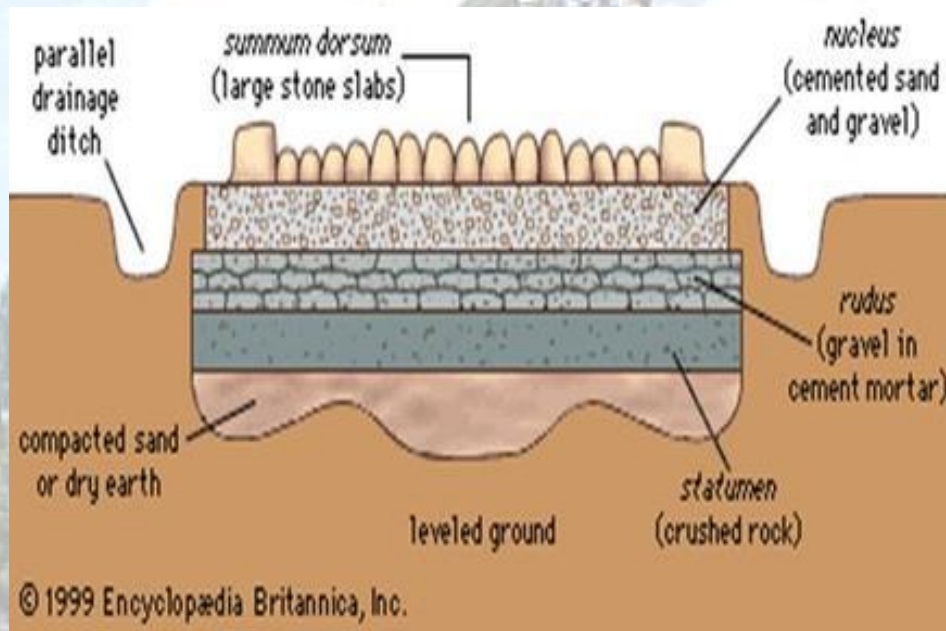


Lyon, França



Via Appia - ROMA

312 B.C



Apud: The New Encyclopaedia Britannica. Chicago: Encyclopaedia Britannica, 1998. Print.



http://en.wikipedia.org/wiki/File:Via_Appia_map.jpg#file

Algumas Relíquias Rodoviárias no Brasil



Alguns trechos preservados do Caminho do Mar à esquerda (São Paulo a São Vicente, na Baixada Santista)



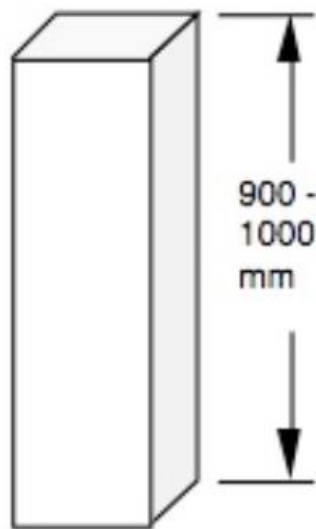
Trecho preservado do Caminho do Ouro à direita (Ouro Preto à Paraty)

e

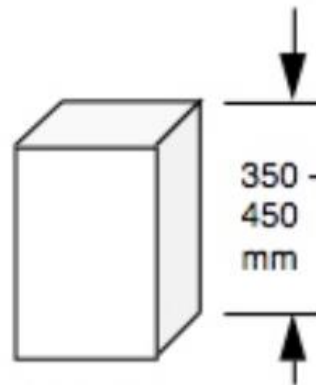
APUD: <https://www.jornalspnorte.com.br/natureza-e-historia-dao-se-as-maos-no-caminho-do-mar/>

APUD: <http://www.paraty.com.br/caminho.asp>

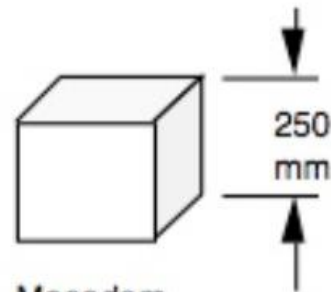
Compare espessuras!



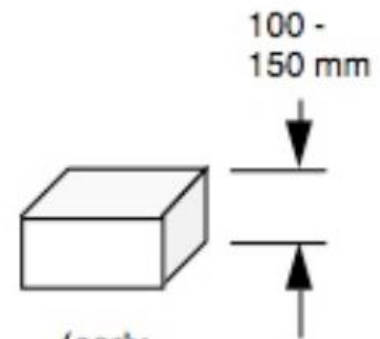
Romans
(200 AD)



Telford
(early
1800s)



Macadam
(early
1800s)



(early
1900s)

Departamento de Eng. de Transportes da Escola Politécnica da USP

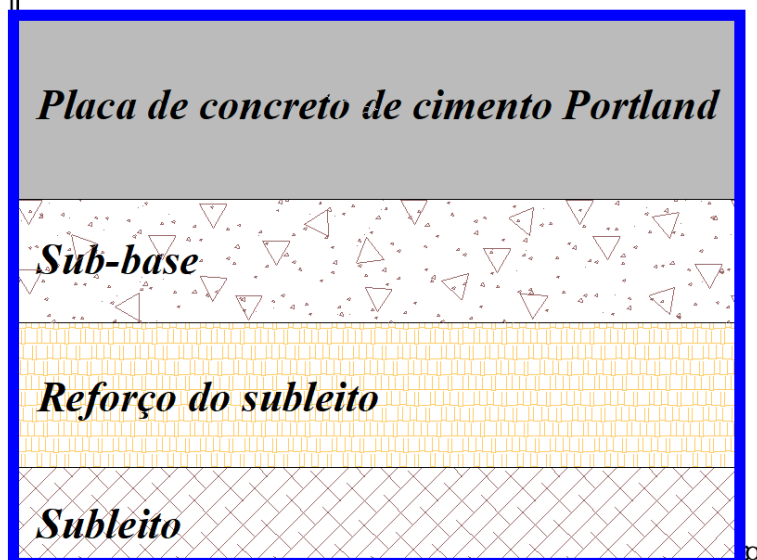
PTR3322 -- Pavimentação Rodoviária

Exercício 1: Introdução sobre Pavimentos

Profa. Dra. Liedi Bernucci

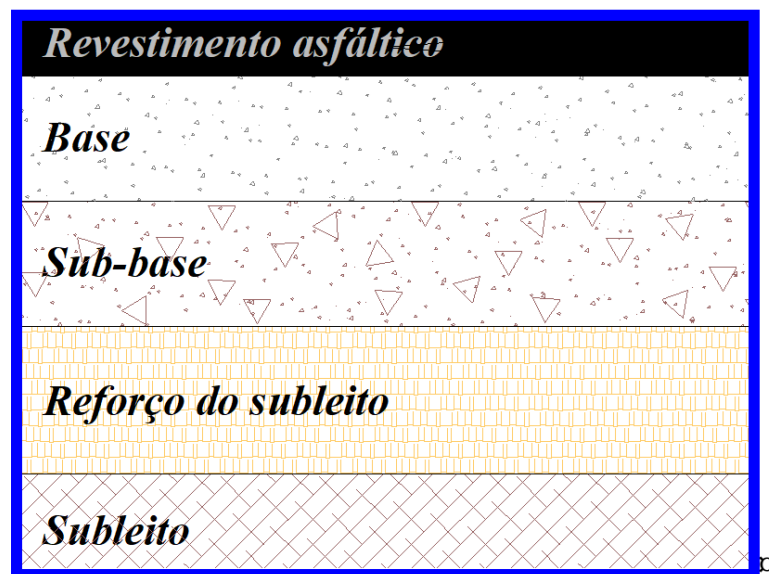
Profa. Dra. Kamilla Vasconcelos

Seção transversal de pavimentos: camadas, denominação.



Seção Esquemática de um pavimento de concreto de cimento Portland

OBS: sem escala



Seção Esquemática de um pavimento asfáltico

OBS: sem escala

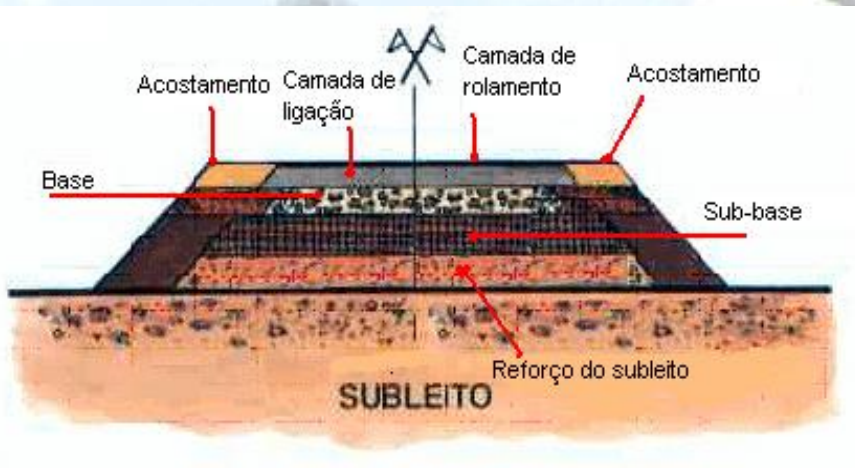
Exercício 1

- **Questão 1**

a) O que é um pavimento (do ponto de vista funcional e estrutural)?

b) O pavimento comparado a outras estruturas da engenharia (Pesquise sobre os Pavimentos rodoviários – tipos de cargas, configuração de veículos, repetições de carga, tipo principais de problemas)

O que é um pavimento ?



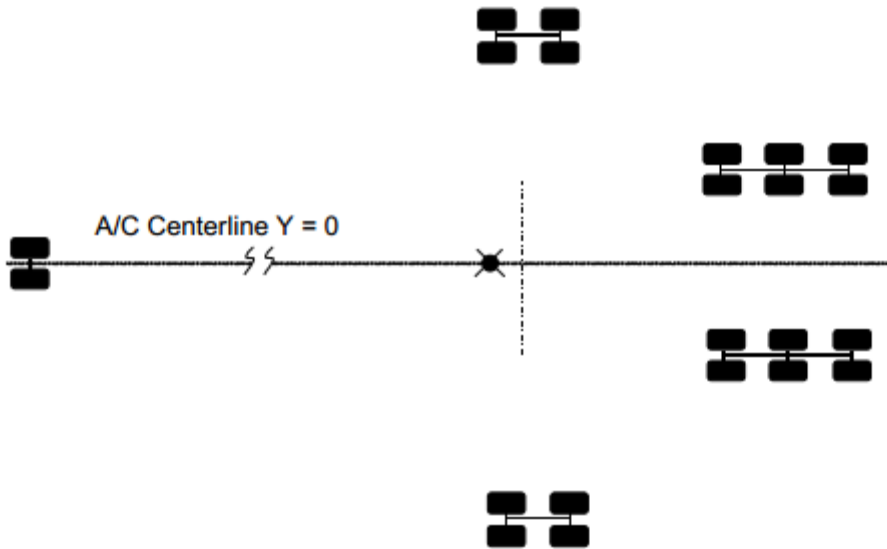
- Sistema de camadas de espessuras finitas assentes sobre o subleito (fundação - terraplenagem), construída de forma econômica e destinada a:

- ✓ Resistir e distribuir os esforços verticais produzidos pelo tráfego e resistir aos esforços horizontais, na superfície de rolamento;
- ✓ Resistir às ações climáticas que alteram o comportamento dos materiais da estrutura de pavimento, e
- ✓ Melhorar as condições de rolamento (minimizar irregularidades superficiais) propiciando o conforto ao rolamento e segurança aos usuários.

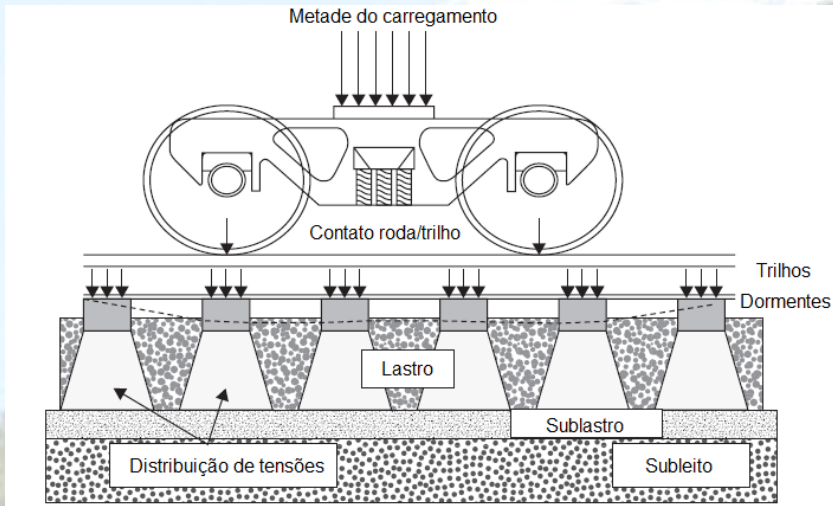


Pavimentos Rodoviários, de Pistas de Aeroporto e Ferroviários





- A380
- MTOW: 398 tons
- Load per wheel: 23.2 tons
- Tire pressure: 1.38 Mpa
(Contact pressure: 1.6 Mpa)



Exercício 1

- **Questão 2**
- **Vida de projeto: critérios de ruptura.**



Exercício 1

- **Questão 2**
- **Vida de projeto: critérios de ruptura**

Vida de projeto: é especificada em anos, mas se relaciona a número de repetições de carga

O pavimento não está completamente deteriorado após a “vida de projeto”

- **Critérios de Ruptura (exemplo pavimento asfáltico):**
 - área trincada
 - Afundamento nas trilhas de roda

Pavimentos asfálticos rodoviários

Fadiga (trincamento)



Deformação Permanente



Pavimentos de concreto - trincamento



e roda

Exercício 1

- **Questão 3**
- **Tipos de pavimentos**
 - a) **Flexível**
 - b) **Rígido (ou de concreto de cimento)**
 - c) **semirrígido asfáltico**

Qual é a diferença entre estas estruturas (tipos de materiais e funcionalidade estrutural)??

Tipos de Pavimentos

Tradicionalmente, tem sido classificado os pavimentos segundo a rigidez do conjunto em:

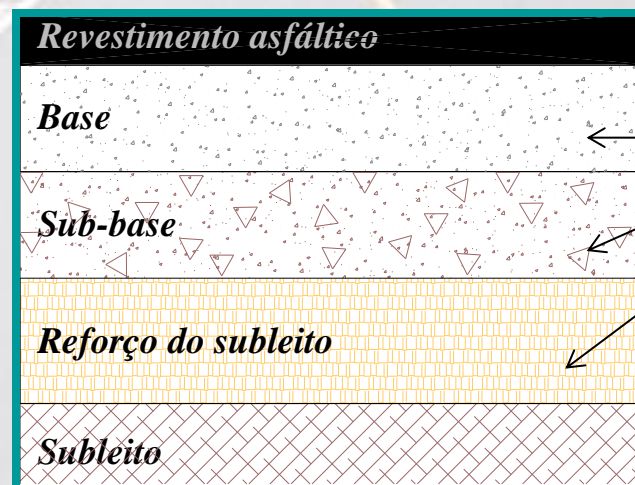
- Flexíveis – revestimento asfáltico com camadas de base e sub-base granulares ou de solos
- Rígidos – Pavimentos de Concreto (de Cimento Portland)
- Semi-rígidos – revestimento asfáltico com base ou sub-base cimentada

Tipos de Pavimentos

Camadas de Pavimento Flexível (asfáltico):

Dependendo do projeto, uma ou mais camadas da estrutura pode ser suprimida.

Uma camada pode ser executada em duas etapas (duas camadas) por problemas construtivos de espessuras máximas admitidas para um efetivo desempenho dos equipamentos de compactação.



Granulares ou solos

Tipos de Pavimentos

Flexível: constituído por revestimento asfáltico (uma ou mais camadas asfálticas) e base, sub-base e reforço do subleito. Estas camadas são de materiais granulares ou solo.



Revestimento asfáltico



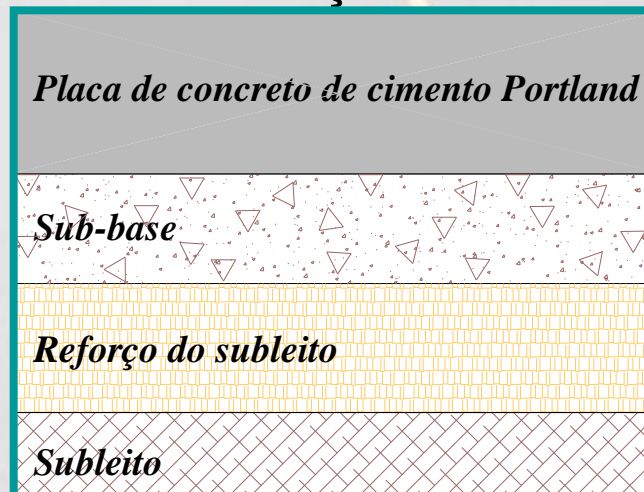
Base granular

Tipos de Pavimentos

Pavimentos Rígidos ou de Concreto de Cimento

As placas de concreto fazem também o papel de base.

A camada de sub-base pode ser granular ou cimentada, dependendo do projeto. Há ainda o uso em alguns países de sub-bases de misturas asfálticas. Eventualmente, é desnecessária a camada de reforço do subleito.



Tipos de Pavimentos

Rígido: constituído por placas de concreto de cimento Portland assentes sobre sub-base e reforço do subleito.



Tipos de Pavimentos

Rígido: constituído por placas de concreto de cimento Portland assentes sobre sub-base e reforço do subleito.



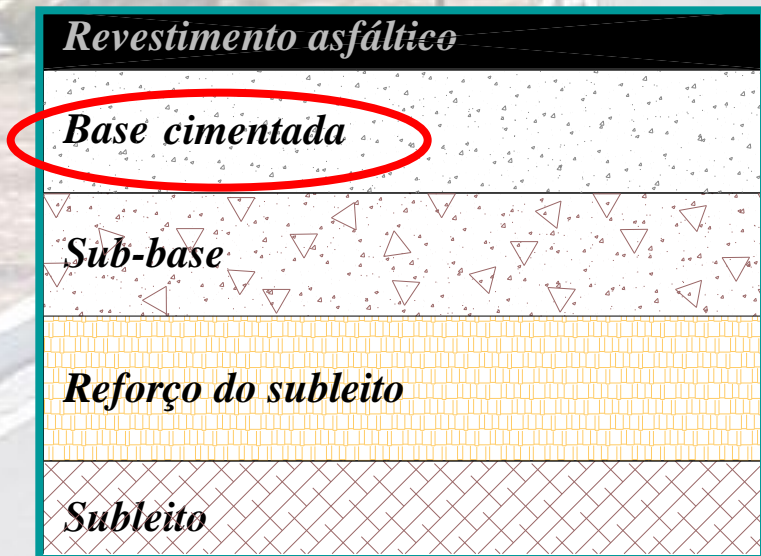
Tipos de Pavimentos

Pavimento Semirrígido (asfáltico):

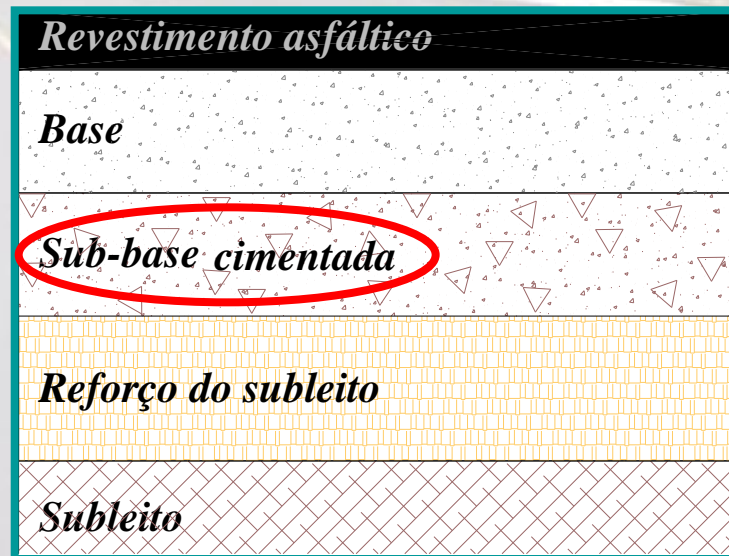
Dependendo do projeto, uma ou mais camadas da estrutura pode ser suprimida.

Base ou sub-base cimentada ou com ligantes hidráulicos como cal.

Semirrígido



Semirrígido invertido



Tipos de Pavimentos

Camadas de Pavimento Semirrígido (asfáltico):



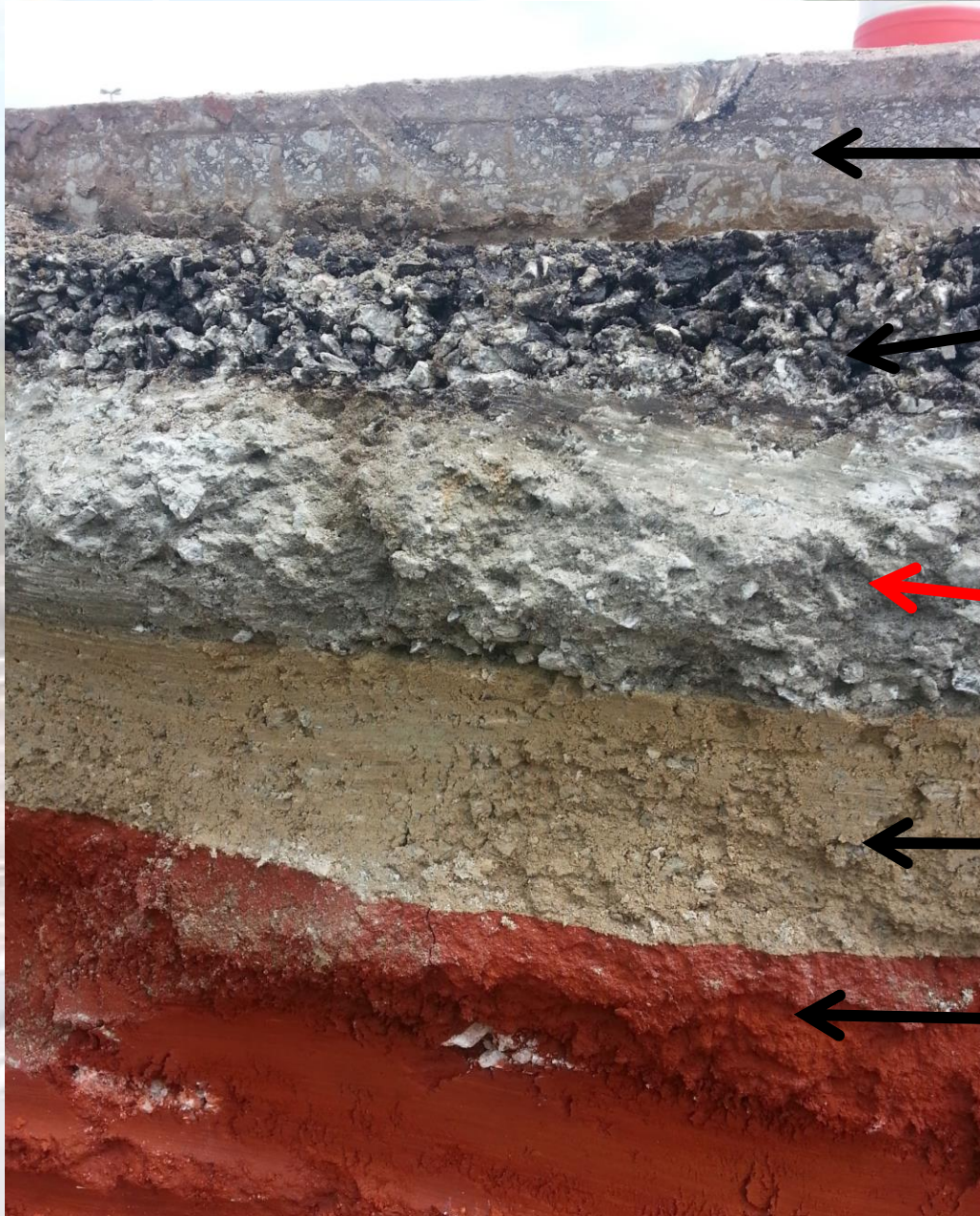
Revestimento
asfáltico

Base
Brita graduada
tratada com Cimento

Sub-base
Granular

Reforço do subleito
Com solo selecionado

Tipos de Pavimentos Semi-rígido:



← Revestimento asfáltico:
Camada de rolamento

← Revestimento asfáltico:
Camada Intermediária
Ou Binder

← Base
Brita graduada
tratada com Cimento

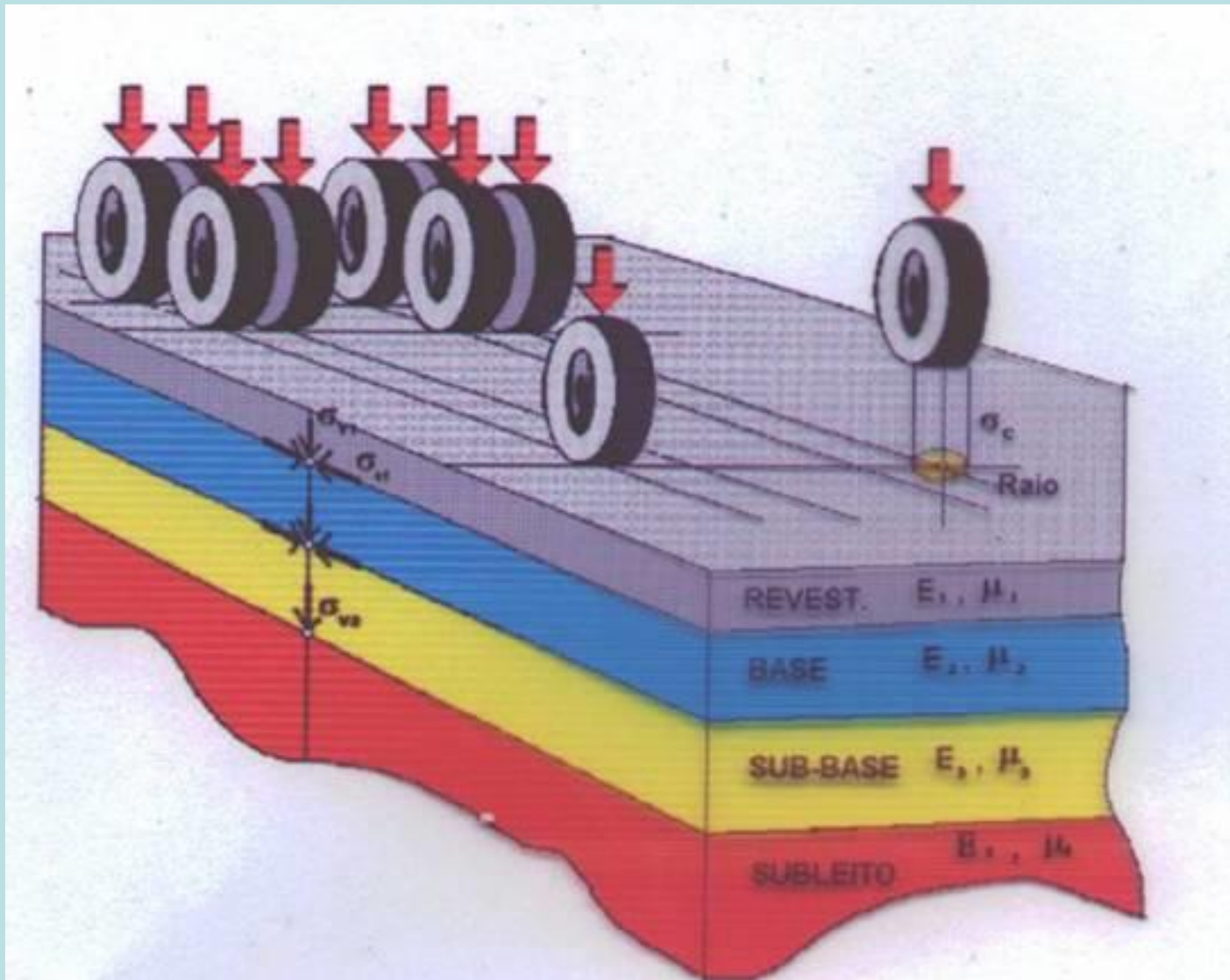
← Sub-base
Granular

← Reforço do subleito
Com solo selecionado

Exercício 1

- **Questão 4**
- **Mecânica dos Pavimentos: O que é esta área do conhecimento? Quando se pode empregar e por quê as tensões, deformações e deflexões calculadas e atuantes nos pavimentos e em suas camadas?**

**Como se interpreta a capacidade de carga de um pavimento:
Mecânica dos Pavimentos \Rightarrow necessita conhecer os módulos
de resiliência das camadas e subleito**



Exercício 1

- **Questão 5**

- **Os materiais empregados em camadas de pavimentos são de diferente natureza e, por este motivo, respondem diferentemente sob tensão. Tendo em vista esta questão, pesquisa sobre as diferentes respostas dos seguintes materiais quanto aos deslocamentos frente a solicitações de carga:**
 - **materiais cimentados: Deslocamentos Elásticos;**
 - **materiais granulares: Deslocamento Elástico e Deslocamento Permanente; e**
 - **misturas asfálticas: Deslocamentos Elástico, Viscoso, Plástico**

Exercício 1

- **Questão 6**
- **Defina deflexão em pavimentação, linha de influencia (bacia de deflexão) – veja as figuras anexas. Pesquise sobre a faixa de valores de deflexão máxima em pavimentos em bom estado inicial de execução dos seguintes tipos:**
 - **pavimento de concreto de cimento,**
 - **pavimento Semirrígidos asfálticos e**
 - **pavimentos flexíveis asfálticos.**

Levantamento de Deslocamentos Recuperáveis (não destrutivo)

FWD



Placa e geofones



Fotos: Abdou

FWD - Esquema de Aplicação da Carga e Leituras

Deflexão máxima – escala é décimo de milímetro

