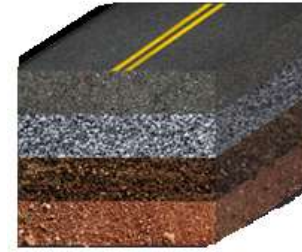


INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
SUL-RIO-GRANDENSE
Campus Passo Fundo

CURSO DE ENGENHARIA CIVIL PAVIMENTAÇÃO



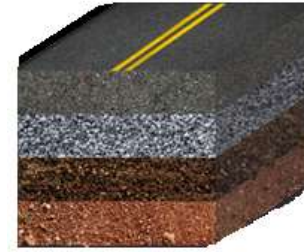
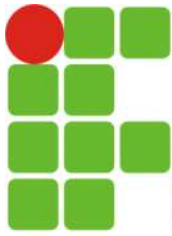
PAVIMENTAÇÃO



Aula

Ligantes Asfálticos – Asfalto para pavimentação.

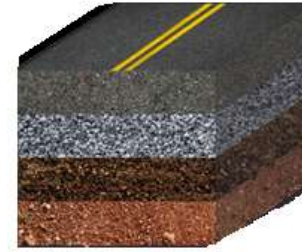
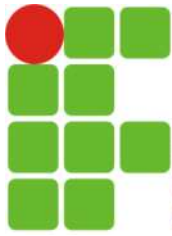




O Asfalto

- Um dos mais antigos e versáteis materiais de construção utilizado pelo homem;
- É utilizado em mais de 100 aplicações desde agricultura até indústria;
- O uso em pavimentação é um dos mais importantes entre todos, e um dos mais antigos também;
- Na maioria dos países do mundo a pavimentação asfáltica é a principal forma de pavimentação, no Brasil cerca de 95% das ruas pavimentadas, são feitas com asfalto.

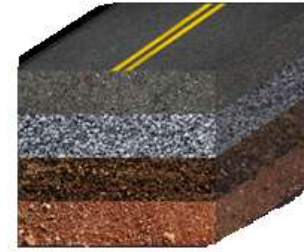
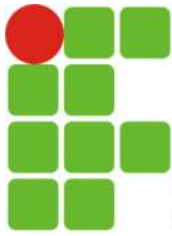




Razões para uso intensivo do asfalto

- Proporciona forte união entre os agregados;
- Age como um ligante que permite flexibilidade;
- É impermeabilizante (Várias aplicações);
- É resistente e durável à ação da maioria dos ácidos, álcalis e sais;

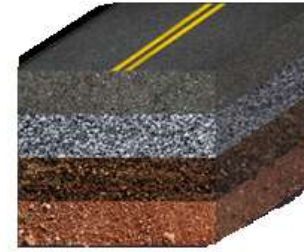
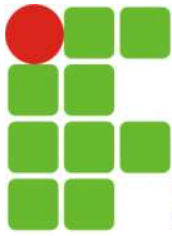




Conceituação:

- Materiais betuminosos são, por definição, misturas de hidrocarbonetos solúveis em bissulfeto de carbono (CS_2) com propriedades de aglutinação.
- Existem duas grandes categorias de materiais betuminosos:
 - **Asfaltos;**
 - **Alcatrões.**

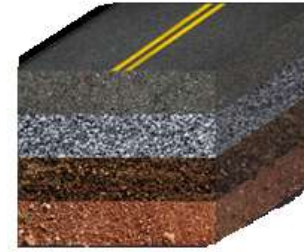
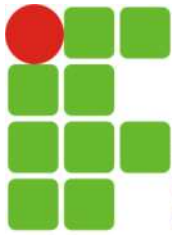




Asfalto:

- A palavra asfalto se originou do termo Asphaltu ou Sphallo, que significa esparramar.
- Há cerca de 3500 anos a.C. os habitantes do vale do Eufrates já utilizavam o asfalto, como material de construção e de embalsamento de múmias. Na Construção de estradas, era utilizado para proporcionar a ligação entre os blocos de pedra.



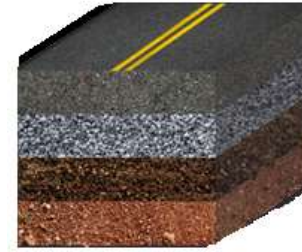
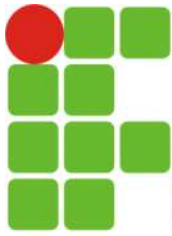


- Asfalto natural (AN):



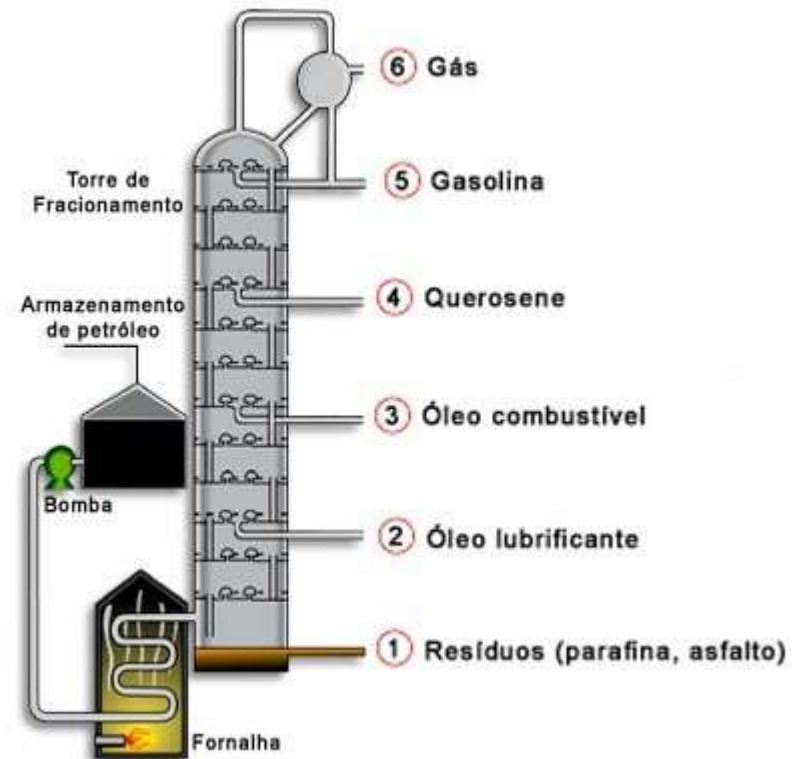
- O Petróleo surge à superfície da terra e sofre uma espécie de destilação natural pelas ações do vento e do sol, que retiram os gases e óleos leves, deixando um resíduo muito duro, o asfalto natural. As grandes jazidas em forma de lagos estão localizadas em Trinidad e na Venezuela. Há ocorrências sob a forma de rochas, que nada mais são que rochas porosas que se tornam naturalmente impregnadas de asfalto.

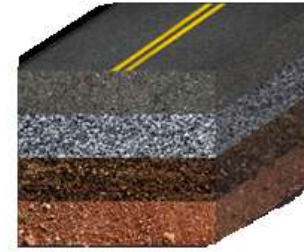
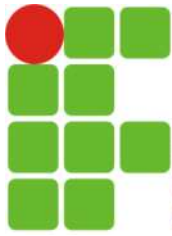




- Asfalto de petróleo (AP):

- Obtido de tipos específicos de petróleos, após serem submetidos ao processo de destilação em torres de fracionamento. O resíduo obtido no fundo da torre é o cimento asfáltico de petróleo (CAP).

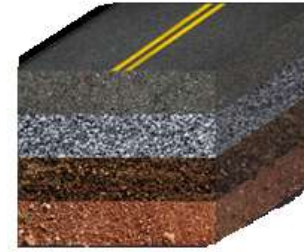
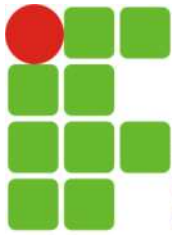




Alcatrão:

- Os alcatrões não ocorrem na natureza, sendo obtidos de uma transformação química, como da destilação destrutiva de matéria orgânica, por exemplo, carvão, madeira...
- A maioria dos alcatrões usados no passado em pavimentação, era obtido do subproduto de siderúrgicas.





Betume:

- Mistura de hidrocarbonetos pesados, obtidos em estado natural ou por diferentes processos físicos ou químicos, com seus derivados, de consistência variável e com poder aglutinante e impermeabilizante, sendo completamente solúvel no bissulfeto de carbono (CS_2)

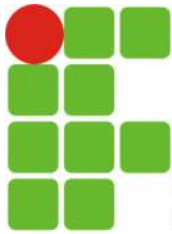
Asfalto:

- Material aglutinante de consistência variável, de cor preta a castanho-escuro, o qual se liquefaz gradualmente quando aquecido e cujo elemento predominante é o betume.

Alcatrão:

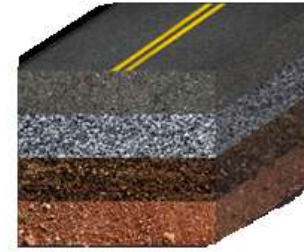
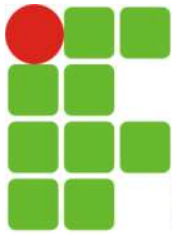
- Material obtido quando matérias orgânicas naturais, como madeira e hulha, são carbonizados ou destiladas destrutivamente na ausência de ar.





Gasolina	37°C a 204°C
Querosene	177°C a 302°C
Óleo diesel	218°C a 371°C
Óleos lubrificantes	Acima de 343°C

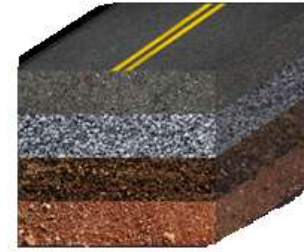
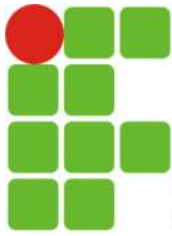




Asfalto para pavimentação:

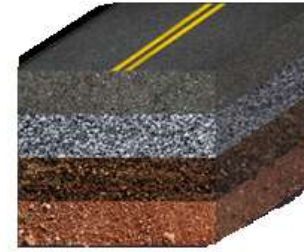
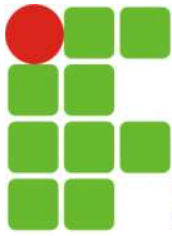
- Em serviços de pavimentação são empregados os seguintes tipos de materiais betuminosos:
 - Cimentos asfálticos;
 - Asfaltos diluídos;
 - Emulsões asfálticas





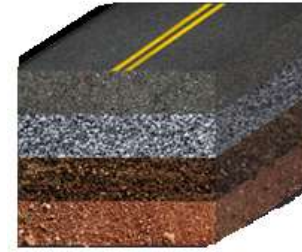
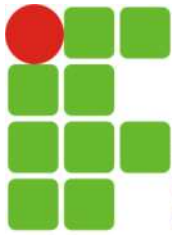
- **Asfalto para pavimentação:**
 - **Cimento asfáltico:**
 - É o asfalto obtido especialmente para apresentar características adequadas para o uso na construção de pavimentos.
 - Recebe o símbolo de CAP (Cimento Asfáltico de Petróleo), CAN (Cimento Asfáltico Natural);





- **Asfalto para pavimentação:**
 - **Cimento asfáltico:**
- São classificados pelo grau de dureza retratado no ensaio de penetração ou pela viscosidade;
- A Penetração de um CAP é definida como a distância em décimos de milímetro que uma agulha padronizada penetra verticalmente em uma amostra de cimento asfáltico sob condições específicas de carga, tempo e temperatura (100g, 5s e 25°C)

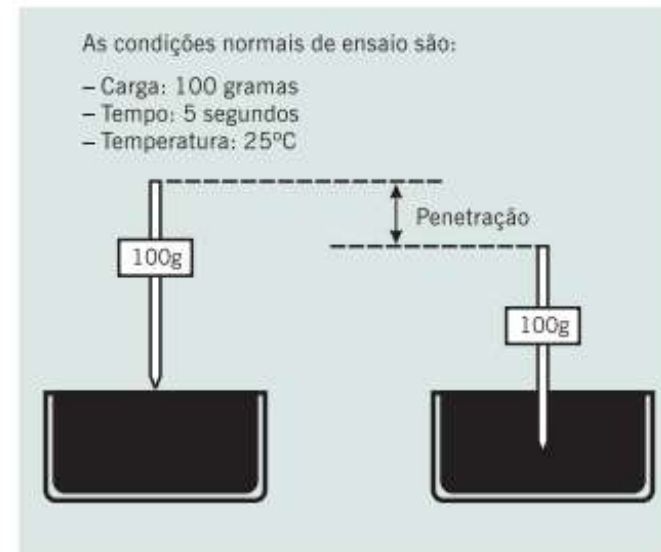




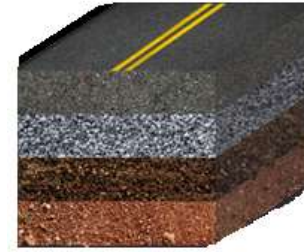
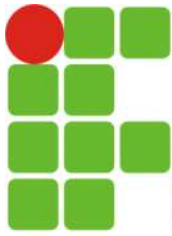
- **Asfalto para pavimentação:**
 - **Ensaio de penetração:**



(a) Equipamento manual

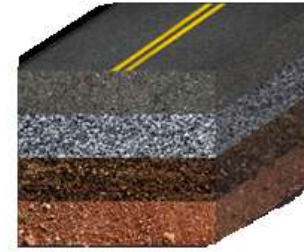
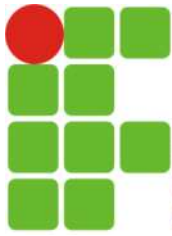


(b) Esquema básico do ensaio



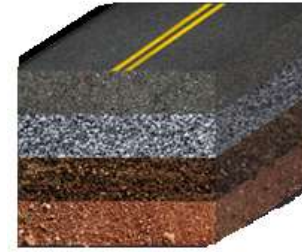
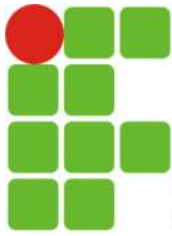
- **Asfalto para pavimentação:**
 - **Cimento asfáltico:**
- O Instituto Brasileiro de Petróleo, as Normas ABNT e a Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis em sua resolução n° 19, especificam quatro tipos de CAP, pela penetração:
 - CAP 30/45, CAP 50/70, CAP 85/100 e CAP 150/200.





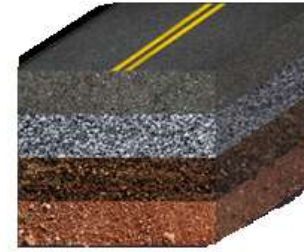
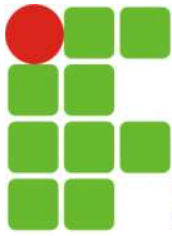
- **Asfalto para pavimentação:**
 - **Asfalto Diluído:**
 - Os Asfaltos Diluídos (AD), são diluições de cimentos asfálticos em solventes derivados do petróleo de volatilidade adequada, quando há necessidade de eliminar o aquecimento do CAP ou utilizar um aquecimento moderado.
 - Os solventes funcionam somente como veículos para utilizar o CAP em serviços de pavimentação. A evaporação total do solvente após a aplicação do asfalto diluído deixa como resíduo o CAP, que desenvolve então, as propriedades necessárias do cimento.





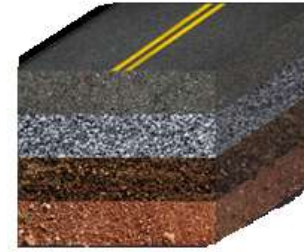
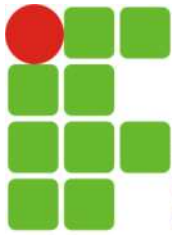
- **Asfalto para pavimentação:**
 - **Asfalto Diluído:**
 - Os asfaltos diluídos são classificados em três tipos, de acordo com o tempo de cura ou tempo de evaporação do solvente:
 - AD do tipo cura rápida - CR: (CAP + fração leve, gasolina);
 - AD do tipo Cura média – CM: (CAP + Fração média, querosene);
 - AD do tipo cura lenta – CL: (CAP + fração pesada, óleo diesel);





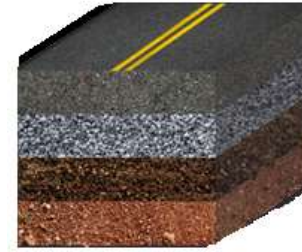
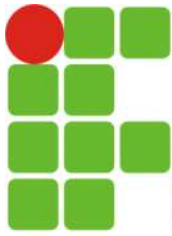
- **Asfalto para pavimentação:**
 - **Emulsão Asfáltica:**
- A Emulsão Asfáltica (EAP) é uma dispersão coloidal de uma fase asfáltica em uma fase aquosa (direta) ou, então, de uma fase aquosa dispersa em uma fase asfáltica (inversa), com a ajuda de um agente emulsificante (Aditivos dispersantes + água).
- Misturas frias...





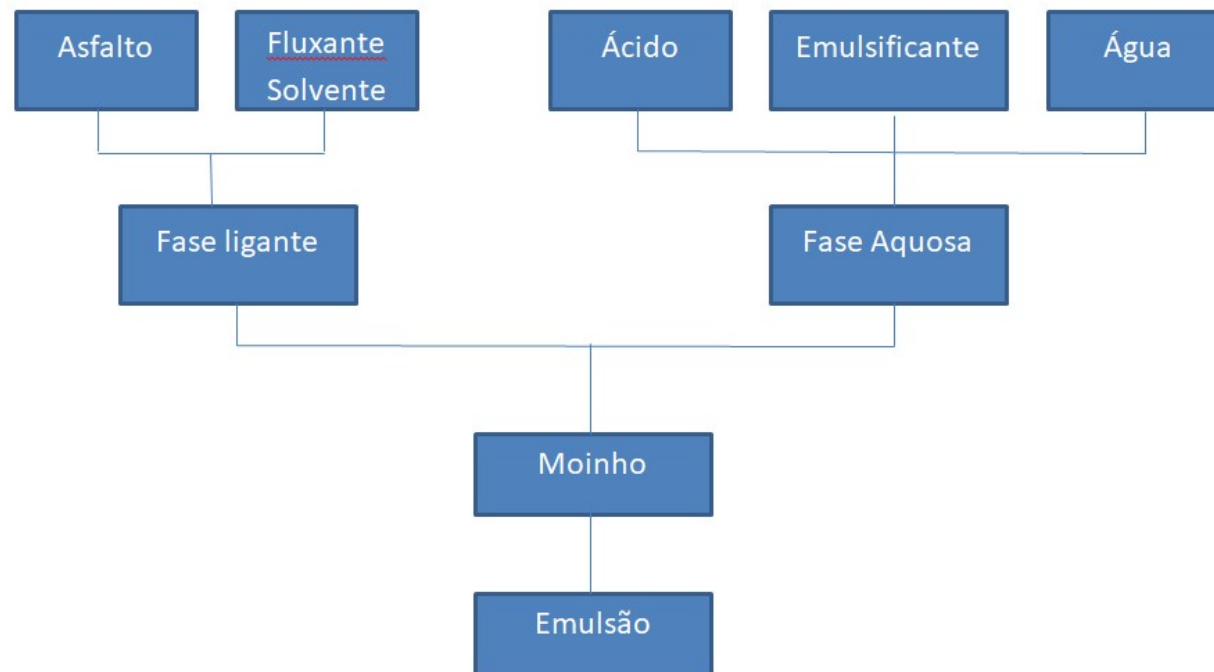
- **Asfalto para pavimentação:**
 - **Emulsão Asfáltica:**
 - Youtube ; emulsões asfálticas – ABEDA - Luquips

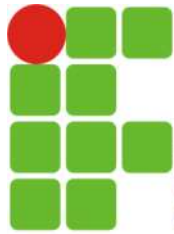




- **Asfalto para pavimentação:**

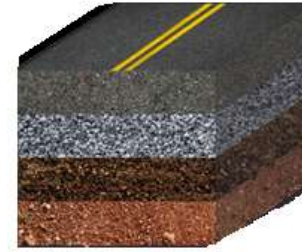
- **Emulsão Asfáltica:**





INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
SUL-RIO-GRANDENSE
Campus Passo Fundo

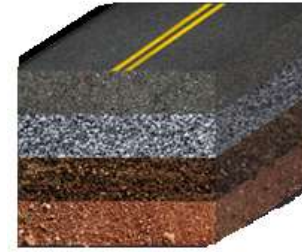
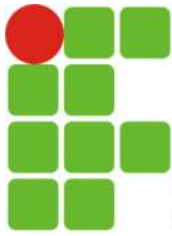
CURSO DE ENGENHARIA CIVIL PAVIMENTAÇÃO



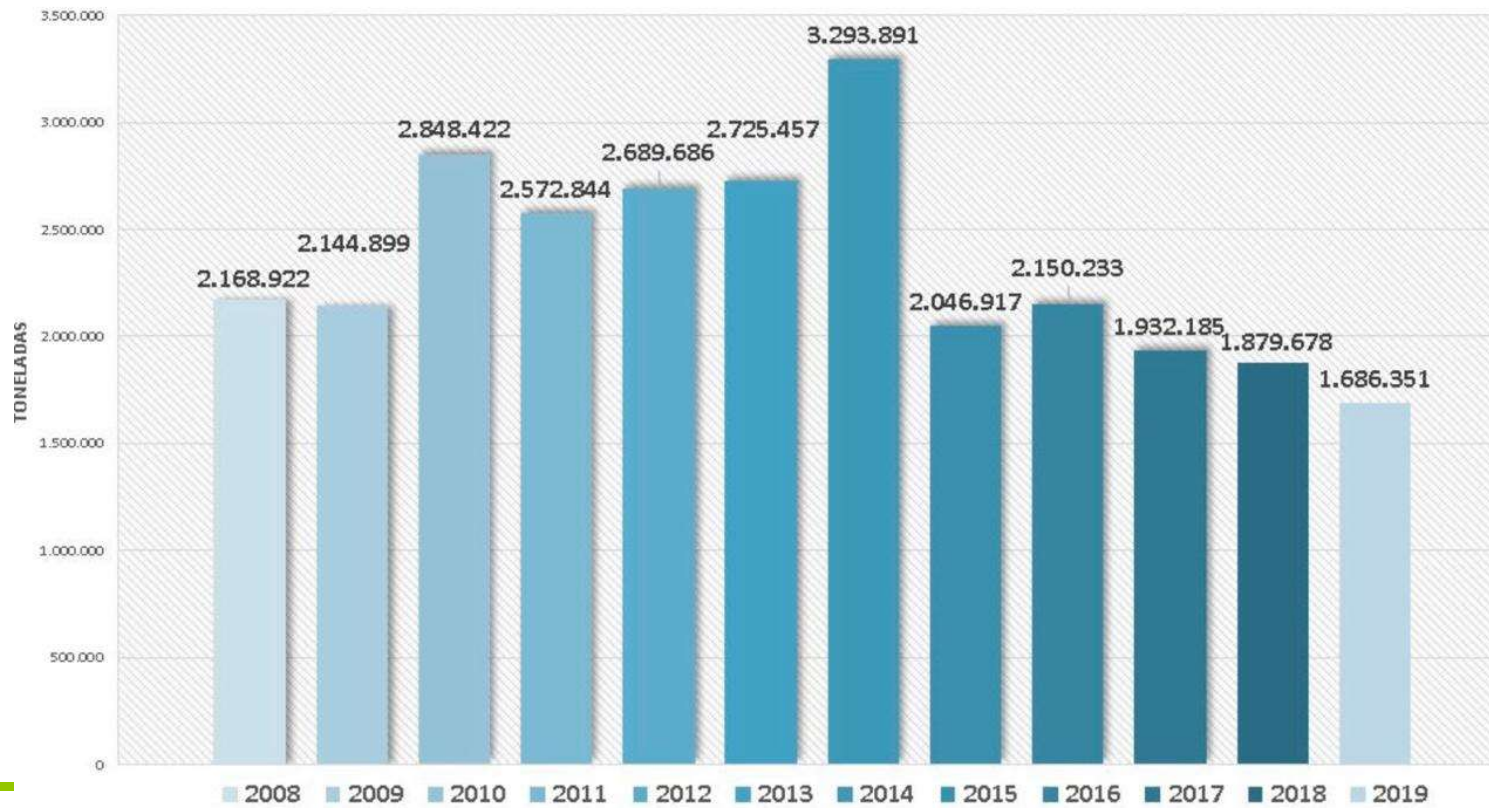
PAVIMENTAÇÃO

- **Produção Brasileira:**
 - Cimento asfáltico de Petróleo (CAP);
 - Asfalto Diluído (ADP);
 - Emulsões asfálticas (EAP);
 - Asfaltos Oxidados ou soprados de uso industrial ;
 - Asfalto modificado por polímeros (AMP), ou por borracha de pneus (AMB);
 - Agentes rejuvenecedores (AR).

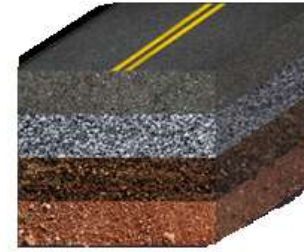
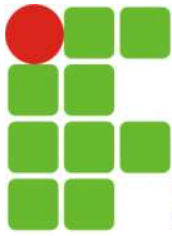




CONSUMO DE ASFALTOS NAS REFINARIAS DA PETROBRAS



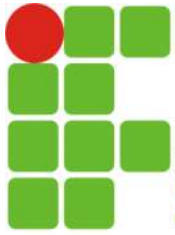
Fonte: Associados da ABEDA | Valores em toneladas



- **Exercício:**

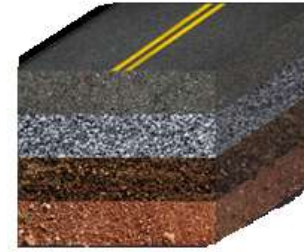
- Pesquise sobre o processo de Produção do do cimento asfáltico (CAP).





INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
SUL-RIO-GRANDENSE
Campus Passo Fundo

CURSO DE ENGENHARIA CIVIL PAVIMENTAÇÃO



PAVIMENTAÇÃO



Obrigado!!!

