

Materiais Betuminosos

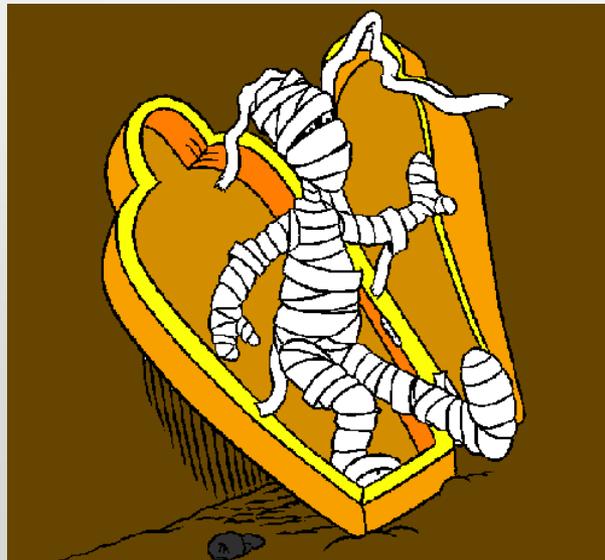
Histórico

- Arca de Nóe: impermeabilizada com betume;
- Torre de Babel: tijolos assentados com argamassa betuminosa;
- Ásia menor, onde há abundância de petróleo e seus derivados, os asfaltos foram usados em argamassas muito antes da cal ou outros aglomerantes;



Histórico

- Todas as civilizações posteriores usaram os betumes: egípcios, gregos, romanos etc.
- Na preparação de múmias os materiais de base asfáltica eram predominantes;
- Em 1802 as primeiras pavimentações com asfaltos naturais ocorreram na França, seguido posteriormente pelos Estados Unidos (1838) e pela Inglaterra (1869);
- Os asfaltos processados, provenientes do petróleo, começaram a ser produzidos e utilizados no início do século XX.



Definição

- Materiais betuminosos: São materiais compostos essencialmente de betume;
 - São materiais de grande emprego na construção civil como os asfaltos, alcatrões e óleos graxos;
 - Possuem uso preponderante em pavimentações rodoviárias e em impermeabilizações, tendo aplicação também em pinturas, isolamentos elétricos e muitos outros;



Definição ABNT NBR 7208

- Betume é uma mistura de hidrocarbonetos de consistência sólida, líquida ou gasosa, de origem natural ou pirogênica, completamente solúvel em dissulfeto de carbono, frequentemente acompanhado de seus derivados não metálicos



Betume

- Características básicas:
 - Adesivos e aglomerantes que dispensam o uso de água, ao contrário dos aglomerantes minerais;
 - Hidrófugos e portanto repelem a água;
 - Termoplásticos, sendo facilmente fundidos e solidificados e não possuem ponto de fusão, amolecendo em temperaturas variadas;
 - São inócuos ou inertes, isto é, não reagem quimicamente com os agregados minerais que são utilizados como material de enchimento;
 - Devido ao fato de serem termoplásticos e inertes, estes, possibilitam a reciclagem;
 - Possui durabilidade variável influenciado principalmente pela radiação solar.

Asfalto

CIMENTOS ASFÁLTICOS

CAP
CAN

ASFALTOS DILUÍDOS

CAP + SOLVENTE

- Cura Rápida – CR;
- Cura Média – CM;
- Cura Lenta - CL

EMULSÕES ASFÁLTICAS

CAP + água + emulsificante

- Ruptura Rápida – RR;
- Ruptura Média – RM;
- Ruptura Lenta – RL

ASFALTOS MODIFICADOS

CAP + polímero

- SBS – estireno butadieno;
- SBR – borracha de butadieno estireno;
- EVA – etileno acetato de vinila;
- EPDM – etileno propileno;
- APP – propileno atático;
- Borracha vulcanizada;
- Resina epoxi

Alcatrões

Substância betuminosa, espessa, escura e de forte odor, que se obtém da destilação destrutiva de carvão, madeira, açúcar, constituindo um subproduto da fabricação de gás e coque metalúrgico.



Piche

Piche – São misturas com apenas 11 a 17% de betume, com muita argila, pedriscos e etc. É sólido à temperatura ambiente e funde de forma heterogênea, com muitos nódulos e grãos na massa fundida, apresentando qualidades muito inferiores às dos alcatrões. É obtida através da destilação do alcatrão bruto;



Breu

Breu – é o resíduo do refino do piche, perdendo quase todo o betume. É um material sólido à temperatura ambiente e de maior dureza que os outros betuminosos, mas com boa resistência intempéries;

Asfalto

Material cimentante, preto, sólido ou semi-sólido, que se liquefaz quando aquecido, composto de betume e alguns outros metais. Pode ser encontrado na natureza (CAN), mas em geral provém do refino do petróleo (CAP).



CAP – Cimento Asfáltico de Petróleo

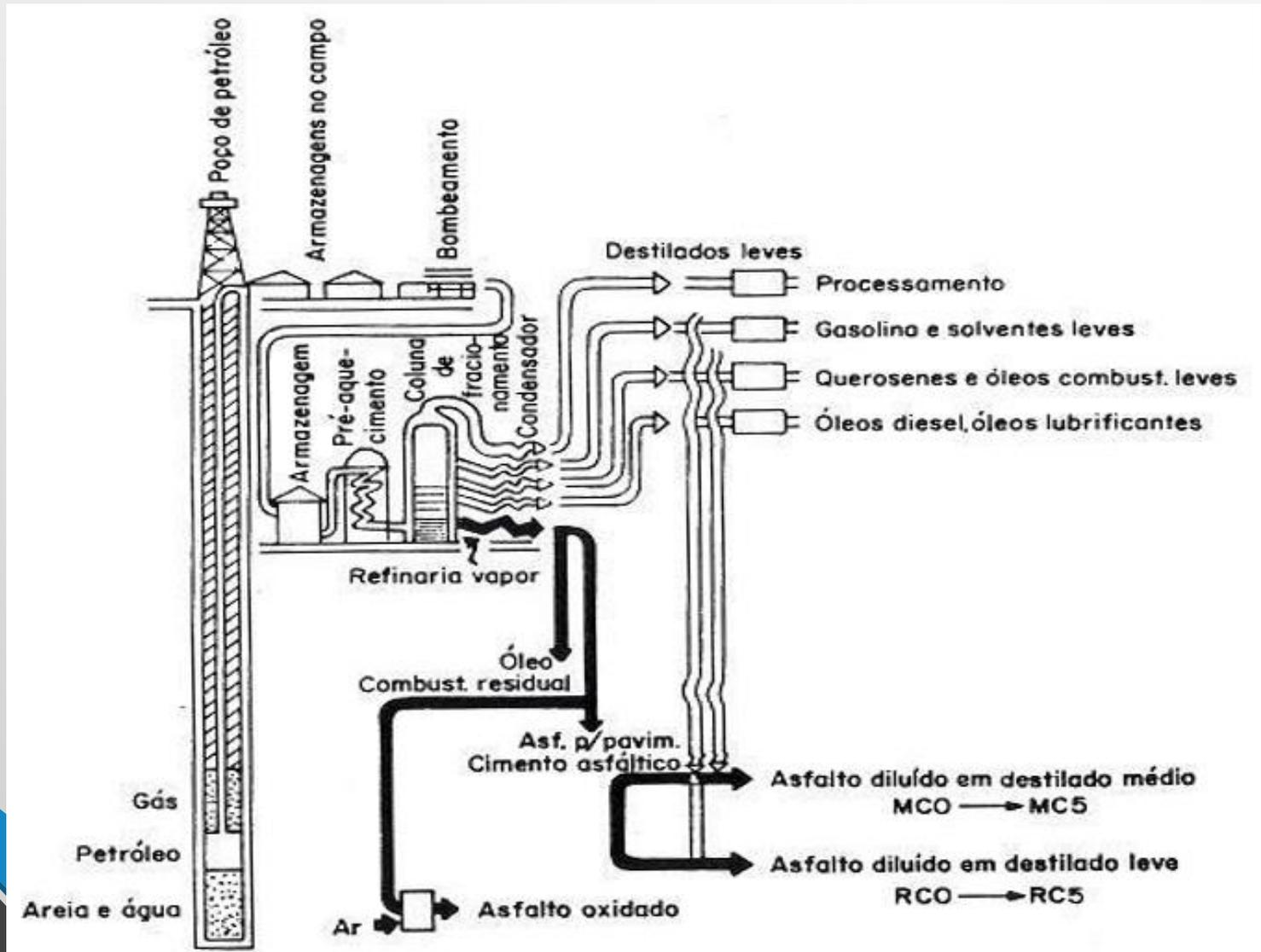
Obtido como resíduo da destilação do petróleo, sendo bem mais abundante e barato.



Materiais betuminosos - Obtenção

- Matéria-prima:
 - Petróleo: Óleos minerais naturais, compostos quase que exclusivamente de hidrocarbonetos, encontrados em jazidas preenchendo os poros de rochas sedimentares, formando depósitos muito extensos;
 - Os petróleos podem ser de dois tipos: base asfáltica e base parafínica, sendo que o primeiro endurece mais facilmente.

Materiais betuminosos - Produção



Materiais betuminosos - Propriedades

- Características:
 - Densidade baixa ($0,9 \text{ g/cm}^3$ a $1,4 \text{ g/cm}^3$);
 - Comportamento visco x elástico:
 - Módulo de rigidez dependente:
 - Modo de aplicação da carga;
 - Da duração;
 - Temperatura;
 - Constituição física.
 - Dureza (ensaio de penetração):
 - Avalia a consistência do asfalto através de uma medida de penetração em mm de agulha padronizada (100g) em recipiente padronizado (300 cm^2) após 5 seg. a 25°C (penetrômetro).

Materiais betuminosos - Propriedades

- Características:
 - Ponto de amolecimento: É a temperatura em que o material betuminoso torna-se mole, sendo interessante que esse valor seja sempre elevado. Apesar de não ter ponto de fusão o asfalto pode amolecer excessivamente;
 - O ensaio consiste em aquecer o conjunto contendo um anel com betume moldado e uma bola de aço padronizada, fazendo com que essa desça de nível e atinja a placa de referência pela deformação do betume.
 - Viscosidade (Saybolt – Furol): É a capacidade do material de resistir ao escoamento ou deformação;
 - É a medida em segundos para o asfalto fluir em um determinado orifício (Furol) a uma determinada temperatura (177°C, 135°C, 60°C) e preencher um frasco de 60cm³ (Viscosímetro).

Materiais betuminosos - Propriedades

- Características:
 - Ponto de Fulgor: Máxima temperatura de manejo sem perigo de fogo (segurança);
 - Consiste no aquecimento e exposição à chama até quando os vapores provocarem o lampejo da chama (temperatura de ponto de fulgor);
 - Ductilidade: É uma propriedade relacionada à capacidade de deformação sem fissuras;
 - O ensaio é normalizado pela NBR 6293/01, onde um corpo de prova, em forma de "gravata borboleta", é tracionado de forma padronizada (5cm/s), medindo se quantos centímetros se estende antes de romper. Este ensaio é realizado em um banho aquoso, com densidade próxima a do material a ser ensaiado.

Aplicação na Construção Civil

- Pavimentação – é a regularização superficial do solo com o intuito de dar passagem fácil a todo e qualquer veículo ou transeunte:
 - Pavimento asfáltico – são pavimentos feitos com materiais betuminosos puros ou em misturas com agregados pétreos;
 - Imprimações ou pintura de ligação – é uma fina camada feita de asfaltos diluídos ou emulsões aplicados diretamente sobre o solo, com a função de impermeabilização e aderência, e sobre pavimento antigo com a única função de aderência;
 - Concreto asfáltico – nome dado somente para pavimentos do tipo hotmixed, de graduação compacta, preparados com dosagem racional e aplicados com equipamentos e técnicas avançadas;

Aplicação na Construção Civil

- Pavimentação:
 - Solo-asfalto – mistura de asfalto como solo natural para obter estabilização, não sendo apropriado para o tráfego de veículos;
 - Impermeabilização – é a proteção das construções contra a infiltração da água. Membranas asfálticas – moldada a frio “in loco”;
 - Mantas asfálticas – moldada a quente na forma de tecido.
 - Feltro asfáltico: São materiais largamente aplicados em impermeabilizações, constituídos de feltros ricos em algodão ou de papelão absorvente, embebidos com asfalto; Uma tira de 5 cm de largura deve resistir, no mínimo a uma tração de 1,5 Mpa.

Aplicação na Construção Civil

- Placas asfálticas prensadas;
- Misturas betuminosas: Os materiais betuminosos podem ser misturados entre si, sem provocar reação química apreciável a fim de melhorar as propriedades. Podem ser adicionados fileres diversos a fim de melhorar plasticidade, adesão, resistência, durabilidade etc;
- Novos Produtos:
 - Asfaltos modificados com polímeros – são adicionados polímeros com o intuito de aumentar a homogeneidade, durabilidade e o comportamento elástico;
 - Asfaltos modificados com fibras – O maior exemplo dessa utilização esta em Interlagos a fim de aumentar a resistência mecânica do pavimento.

Aplicação na Construção Civil

- Asfalto-borracha



Greca Asfaltos

O principal impacto do uso de borracha em asfaltos é o aproveitamento de pneus usados

Aplicação na Construção Civil

- Manta asfáltica



Aplicação na Construção Civil

- Asfalto ensacado



Aplicação na Construção Civil

- Asfalto ensacado

