

Materiais Betuminosos

1 – Histórico e Obtenção do Asfalto

Acredita-se que a palavra “asfalto” provenha do antigo Acádico “Asphaltic” e foi adotada pelos gregos da época de Homero com o significado de “tornar firme ou estável”. De um passado distante até o presente, o asfalto tem sido usado como um cimento para aglutinar, revestir e impermeabilizar objetos. Estes objetos iam desde reservatórios de água, banheiro, trabalhos em alvenaria, na indústria naval para calafetagem de navios. É na verdade, um dos mais versáteis produtos da natureza.

Os primeiros asfaltos ocorriam na natureza e eram encontrados em camadas geológicas, ora como “argamassas” moles e prontamente utilizáveis, ora como veios negros duros e friáveis de formação rochosas. Estes passaram a ser conhecidos como asfaltos naturais e foram amplamente utilizados até o início do século 20.

A partir de 1909 iniciou-se o emprego de asfalto derivado do petróleo, o qual, pelas suas características de economia e pureza, em relação aos asfaltos naturais, constitui a principal fonte de abastecimento de asfalto.

O asfalto moderno é um constituinte natural do petróleo, sendo obtido submetendo-se o petróleo a um processo de destilação no qual as frações leves (gasolina, querosene e diesel), são separadas do asfalto por vaporização, fracionamento e condensação em torres de fracionamento com arraste de vapor, sendo que o estágio final é a destilação a vácuo. O resíduo obtido, após a remoção dos demais destilados de petróleo é o cimento asfáltico de petróleo (CAP).

O asfalto é também um material betuminoso, porque contém betume, que é um hidrocarboneto, solúvel no bissulfeto de carbono (CS_2), sendo ele o responsável pela característica aglutinante do asfalto. O alcatrão que se obtém da destilação destrutiva do carvão mineral ou vegetal, assim como o asfalto, resíduo obtido pela destilação de petróleo são considerados um materiais betuminosos.

2 – Utilização Moderna do Asfalto

Mundialmente o asfalto é utilizado com a finalidade de pavimentação, para se ter uma ordem de grandeza, sabe-se que 94% de toda malha rodoviária nos Estados Unidos é de Asfalto, entretanto



consome-se uma quantidade significativa da indústria de materiais de impermeabilização e em numerosos e variados produtos.

O asfalto de pavimentação é à prova de água e não é afetado pela maioria dos ácidos, álcalis e sais, e é dito material termoplástico porque amolece ao ser aquecido e endurece ao ser resfriado. Sendo que os pavimentos de asfalto são chamados de flexíveis, pelo fato de ser um material viscoso e termoplástico.

As funções mais importantes do asfalto na pavimentação são:

- Aglutinadora: Consiste em proporcionar uma íntima ligação entre agregados, capaz de resistir às forças mecânicas de desagregação produzidas pelo tráfego.
- Impermeabilizante: Garantir ao pavimento vedação eficaz contra penetração da água superficial.

Os pavimentos asfálticos também devem apresentar superfície lisa, resistência à derrapagem, desgaste, distorção e deterioração pelas intempéries e aos produtos químicos descongelantes, principalmente nos países de clima temperado.

Nenhum outro material garante melhor do que o asfalto a realização econômica e simultânea dessas funções, além de proporcionar ao pavimento características de flexibilidade que permitem sua acomodação, sem fissuramento e eventuais recalques diferenciais das camadas subjacentes do pavimento.

3 – Tipos de Asfaltos

Cimento Asfáltico de Petróleo (CAP)

É o resíduo da destilação do petróleo e é classificado de acordo com o teste de viscosidade, no Brasil os tipos produzidos são:

- CAP 7
- CAP 20
- CAP 40

A norma técnica IBP/ABNT – EB - 78 fixa as características exigíveis ao CAP para fins de produção e utilização.



O CAP é um material termoplástico e ideal para a pavimentação, em suas aplicações estes devem estar livres de água e homogêneo em suas características. São aplicados em misturas a quente tais como, pré misturados, areia-asfalto e concreto asfáltico, recomenda-se o uso de CAP 20 e 40, com teor de asfalto de acordo com o projeto.

Já o CAP 7 é utilizado para tratamentos superficiais, sendo que neste existem algumas restrições de aplicação:

- Não podem ser aquecidos acima de 177°C, sendo a temperatura ideal obtida pela relação entre temperatura e viscosidade, visando assim o possível craqueamento térmico do ligante.
- Não se aplica em dias de chuva, em temperatura inferior a 10°C e em superfícies molhadas.
- Os CAP que à temperatura de 177°C possuem viscosidade superior a 60 SSF não devem ser usados para evitar problemas de superaquecimento.

Asfaltos diluídos de Petróleo (ADP)

Resultam da diluição do cimento por destilados leves de petróleo, estes diluentes proporcionam produtos menos viscosos que podem ser aplicados a temperaturas mais baixas, sendo que estes evaporam-se após a aplicação.

Os asfaltos diluídos classificam-se em três categorias, mas no Brasil somente duas são especificadas e produzidas:

- CR – AD de cura rápida
- CM – AD de cura média

Para obtenção do CR usa-se como diluente uma nafta na faixa de destilação da gasolina, enquanto que para os CM usa-se um querosene.

Cada uma dessas duas categorias apresenta tipos diferentes de viscosidades, determinadas em função da quantidade de diluente. Assim os CR são constituídos dos seguintes tipos: CR – 70, CR – 250, CR – 800 e CR - 3000, analogamente os CM apresentam os seguintes tipos: CM – 30, CM – 70, CM – 250, CM – 800 e CM – 3000.



As quantidades de cimento asfáltico e diluentes utilizados na fabricação dos asfaltos diluídos variam de acordo com as características dos componentes, sendo volumetricamente, em média, as seguintes da tabela 1.

Tabela 1 – Proporção Volumétrica entre Asfalto e Diluente para ADP

Tipo de CM	Asfalto	Diluente
30	52 %	48 %
70	63 %	37 %
250	70 %	30 %
800	82 %	18 %
3000	86 %	14 %

Os tipos de mesmo número, embora de características diferentes, tem a mesma faixa de viscosidade numa determinada temperatura, assim os AD CR – 70 e CM – 70, tem a mesma faixa de viscosidade, embora tempos de cura diferentes.

Em nosso País, os ADP obedecem rigorosamente às Especificações Brasileiras IBP/ABNT – P – EB – 651 e IBP/ABNT – P – EB – 652, nas quais são fixados os métodos de ensaios a serem seguidos.

Em serviços de imprimação, recomenda-se o uso dos asfaltos diluídos CM-30 e CM-70, o tipo CM-30 para superfícies com textura fechada e o tipo CM-70 para superfícies com textura aberta. A taxa de aplicação varia de 0,8 a 1,6/m², devendo ser determinada experimentalmente mediante absorção pela base em 24 horas. O tempo de cura é, geralmente, de 48 horas, dependendo das condições climáticas locais (temperatura, ventos, etc).

Os asfaltos diluídos podem, em situações especiais, ainda ser utilizados em pintura de ligação, tratamentos superficiais, misturas a frio.

Emulsões Asfálticas Catiônicas

Emulsão asfálticas catiônicas é um sistema constituído pela dispersão de uma fase asfáltica em uma fase aquosa (direta), ou de uma fase aquosa em uma fase asfáltica (inversa), as emulsões asfálticas normalmente usadas em pavimentação são as catiônicas diretas e prestam-se à execução de diversos tipos de serviços asfálticos de forma adequada, tanto técnicas como economicamente.



Estes são classificados de acordo com a sua ruptura, viscosidade Saybolt Furol, teor de solvente, desmulsibilidade, resíduo de destilação e quanto à utilização:

- RR – 1C: Emulsão asfáltica de ruptura rápida, que se caracteriza pelo teor de resíduo asfáltico no mínimo de 62% e viscosidade Saybolt Furol a 50°C entre 20 e 90s (baixa viscosidade) e desmulsividade superior a 50%.
- RR – 2C: Emulsão asfáltica de ruptura rápida, com teor de resíduo asfáltico de no mínimo de 67% e viscosidade Saybolt Furol a 50°C entre 100 e 400s (baixa viscosidade) e desmulsividade superior a 50%.

Estas emulsões acima são empregadas em vários tipos de serviços, principalmente nos de penetração. A RR – 1C é utilizada quando se necessita de um produto mais fluido e a RR - 2C, quando se deseja um produto mais viscoso e com maior teor de resíduo asfáltico.

- RM – 1C: Emulsão asfáltica de ruptura média, que se caracteriza pela viscosidade Saybolt Furol de 50°C entre 20 e 200s (baixa viscosidade), teor residual de asfalto de, no mínimo de 62% e desmulsibilidade no máximo de 50%.
- RM – 2C: Emulsão asfáltica de ruptura média, que se caracteriza pela viscosidade Saybolt Furol de 50°C entre 100 e 400s (baixa viscosidade), teor residual de asfalto de, no mínimo de 65%, desmulsibilidade no máximo de 50% e teor máximo de solvente destilado entre 3% e 12%.

As RM – 1C e RM – 2C são empregadas em vários tipos de serviços de pavimentação, principalmente nos de pré – misturados a frio abertos. Embora não sejam os produtos mais recomendáveis economicamente, podem ser utilizados também para pintura de Ligação se qualquer problema.

- RL – 1C: Emulsão asfáltica catiônica lenta, que se caracteriza por apresentar viscosidade de Saybolt Furol máxima de 70s a 50°C. Não apresentam solvente em sua constituição e tem teor asfáltico residual mínimo de 60%. Não se faz o ensaio de desmulsibilidade para caracterizá-la, e sim o teste de mistura com cimento ou com filler sílico, dependendo do agregado mineral que for usado.

O RL-1C é empregado em vários tipos de serviços asfálticos, principalmente nos pré -misturados a frio densos, lama asfáltica e solo-betume.

