

ESTUDO DE CASO – ANÁLISE DO DESEMPENHO DE MISTURAS ASFÁLTICAS

1. Apresentação

Este estudo mostra a análise de alternativas para a pavimentação e restauração de um pavimento rodoviário novo. Tomando por base o projeto original, efetuado para um período de projeto de 10 anos e que utilizou mistura asfáltica convencional para as camadas de revestimento novo e de recapeamento, foram elaboradas alternativas envolvendo a pavimentação por etapas, as quais se revelaram mais eficazes em termos econômicos. Foram geradas também alternativas com uso de mistura asfáltica elaborada com asfalto borracha, as quais levam a um aumento da eficácia econômica obtida pela pavimentação por etapas.

2. Projeto Original

A seção de pavimento que foi dimensionada no projeto original está representada na Figura 2.1.

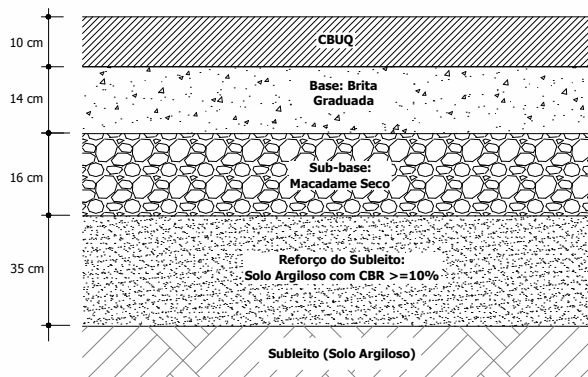


Figura 2.1 – Seção do Projeto Original

Os resultados da avaliação do pavimento existente com o FWD indicaram um valor de projeto para o módulo de elasticidade do subleito igual a $E_p = 1.400 \text{ kgf/cm}^2$.

Para efeito de dimensionamento da estrutura de pavimento, foi utilizado o modelo de previsão de desempenho mecanístico-empírico que se encontra no programa **Pavesys**. Este programa leva em consideração as características da mistura asfáltica, temperaturas médias anuais, tráfego atuante, entre outras. Na Figura 2.2 são informados os módulos de elasticidade dos materiais das camadas (exceto no caso do CBUQ, cujo módulo será determinado a partir da

formulação da mistura asfáltica, da velocidade do tráfego e das temperaturas no campo) e, no caso de materiais granulares e de solos, o CBR *in situ* esperado.

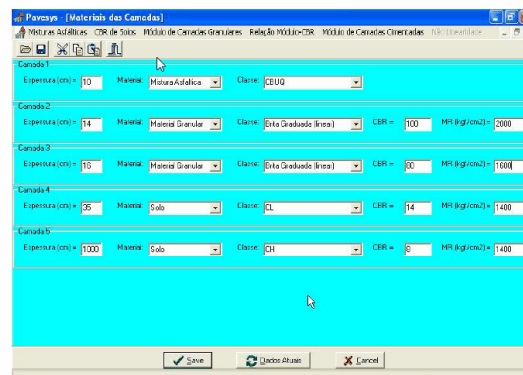


Figura 2.2 – Estrutura do pavimento

O desempenho previsto pelo Programa Pavesys é mostrado na Figura 2.3. Os resultados mostram que uma porcentagem de área trincada $TR = 20\%$ será atingida após 10 anos, um Índice de Serventia $PSI = 2,5$ será atingido em 12 anos e os valores críticos para os demais parâmetros (QI e ATR) não serão superados antes de 20 anos.

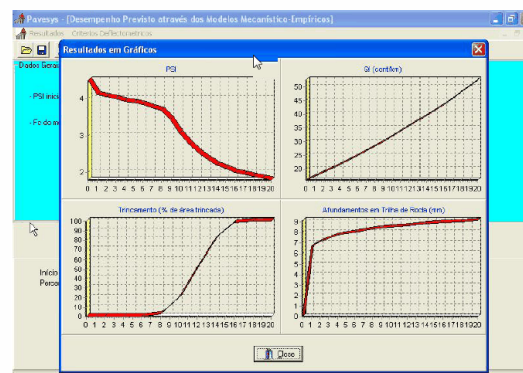


Figura 2.3 – Desempenho previsto

3. Pavimentação por Etapas

No caso de adoção de uma estratégia de pavimentação por etapas, a construção da estrutura mostrada na Figura 3.1 levará ao desempenho indicado na Figura 3.2. Neste caso, a redução da espessura do revestimento em CBUQ de 10 cm para 6 cm implicará em que um percentual de área trincada da ordem de 20% será atingido após 5,5 anos. Um ATR crítico de 15 mm continuará não sendo atingido antes do Ano 20. Em termos de

ESTUDO DE CASO – ANÁLISE DO DESEMPENHO DE MISTURAS ASFÁLTICAS

desempenho funcional, a vida de serviço desta seção será igual a 10,5 anos, quando se terá $QI = 45$ cont/km.

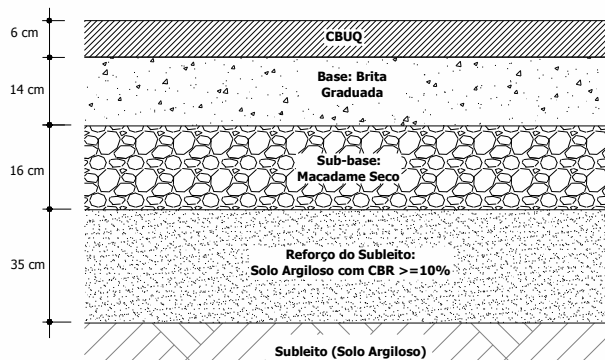


Figura 3.1 – Seção - Pavimentação por Etapas

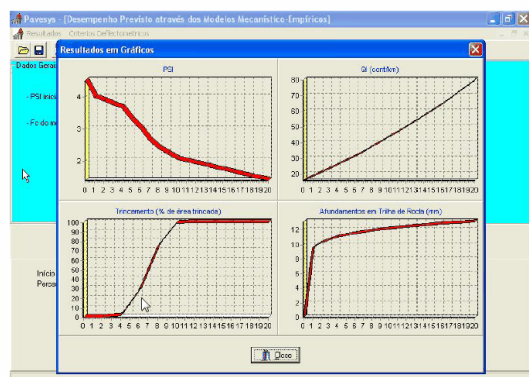


Figura 3.2 – Desempenho previsto - Pavimentação por Etapas

4. Revestimento com Asfalto-Borracha

Um estudo inicial foi feito para análise da possibilidade de execução do revestimento utilizando um ligante do tipo asfalto-borracha. A dosagem Marshall levou a uma mistura com teor de ligante igual a 5,4%, obtendo-se parâmetros bastante próximos aos da mistura com asfalto convencional em termos de estabilidade, fluência e resistência à tração em compressão diametral.

A fim de avaliar este aspecto, foram realizados ensaios de compressão diametral a 25°C em misturas com asfalto comum e em misturas com asfalto-borracha. Os ensaios consistiram em levar à ruptura, sob diferentes velocidades de deslocamento, uma série de corpos-de-prova da mistura avaliada. A análise conjunta das curvas carga-deslocamento-tempo obtidas sob as diferentes velocidades permite a derivação da lei de fadiga. Os

resultados dos ensaios foram interpretados através do programa de computador FADIGA, cuja tela inicial, mostrada na Figura 4.1, indica as condições admitidas para os ensaios.

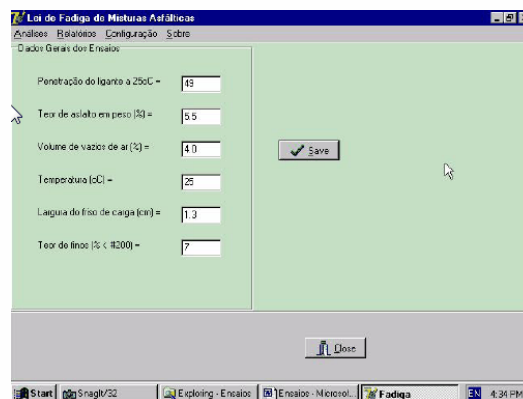


Figura 4.1 – Mistura com Asfalto Borracha

Em síntese, a Tabela 4.1 mostra o resultado das previsões de vida de serviço para as diferentes alternativas aqui estudadas. As vidas de fadiga do revestimento asfáltico quando do uso do Asfalto Borracha foram calculadas a partir das vidas de fadiga que foram previstas através do modelo mecanístico-empírico para o revestimento em CBUQ convencional, aplicando-se o fator de fadiga obtido em função da espessura.

Tabela 4.1 – Resultados Pav. Novo

Alternativa	Revestimento Original	Restauração
A	h1 = 10 cm em CBUQ	No ano 10
B	h1 = 6 cm em CBUQ	No ano 5,5 com Hr = 4 cm tendo Vs = 3,8 anos ==> Vs total = 9,3 anos
C	h1 = 6 cm em CAPFLEX	No ano 9,1 com Hr = 4 cm tendo Vs = 6,8 anos ==> Vs total = 15,9 anos

5. Análise Econômica

As alternativas A, B, e C da Tabela 4.1 levam aos custos no ciclo de vida indicados na Tabela 5.1, admitindo-se os seguintes custos unitários para as misturas asfálticas: R\$ 350,00/m³ para o CBUQ convencional (com CAP 50-60) e R\$ 449,00/m³ para o CBUQ com Asfalto Borracha.

Tabela 5.1 – Resultados Pav. Novo

Alternativa	A (CAP 50-60)	B (CAP 50-60)	C (Asfalto Borracha)
h1 (cm)	10.0	6.0	6.0
Vs (anos)	10.0	5.5	9.1
Hr (cm)	-	4.0	4.0
PPr (anos)	-	3.8	6.8
CCV (R\$/m2)	\$35.00	\$32.17	\$28.72

Para mais informações, entre em contato: pavesys@pavesys.com.br.