



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE TECNOLOGIA E RECURSOS NATURAIS
UNIDADE ACADÊMICA DE ENGENHARIA CIVIL**

RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO

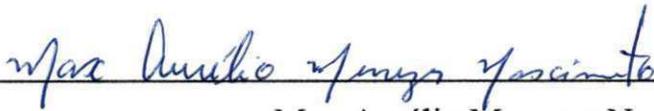
PROFESSOR SUPERVISOR: Gilson Antonio Miranda

ALUNO: MAX AURÉLIO MENEZES NASCIMENTO

MATRÍCULA: 20021083

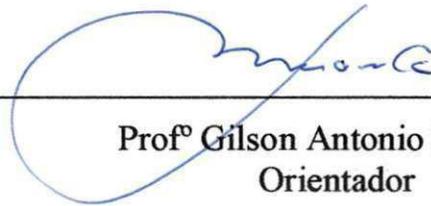
- CAMPINA GRANDE, FEVEREIRO DE 2008 -

RELATÓRIO CURRICULAR REALIZADO
Nas rodovias pavimentadas dos projetos de
irrigação Senador Nilo Coelho e Maria Tereza,
no Município de Petrolina – PE,



Max Aurélio Menezes Nascimento

Aluno de Graduação em Engenharia Civil



Profº Gilson Antonio Miranda
Orientador

- Campina Grande, Fevereiro de 2008 -



Biblioteca Setorial do CDSA. Julho de 2021.

Sumé - PB

ÍNDICE

1.0 – APRESENTAÇÃO	4
2.0 – AGRADECIMENTOS	5
3.0 – INTRODUÇÃO	7
4.0 – REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	8
5.0 – CARACTERÍSTICAS DA OBRA	13
5.1 – NORMAS E ESPECIFICAÇÕES UTILIZADAS	13
5.2 – REVESTIMENTO (DOSAGEM E EXECUÇÃO)	14
5.3 – IMPRIMADURA IMPERMEABILIZANTE	18
5.4 – BASE	19
5.5 – SUB – BASE	20
5.6 – SUB - LEITO	20
6.0 – CONSIDERAÇÕES FINAIS	22
7.0 – BIBLIOGRAFIA	23
8.0 – ANEXOS (LISTA DE FIGURAS)	

1.0 – Apresentação

O presente relatório de estágio supervisionado referente ao curso de Engenharia Civil da Universidade Federal de Campina Grande – UFCG, sob a orientação do professor *Gilson Miranda* e com um período de duração de 5 semanas (40 horas semanais) sendo realizado na recuperação e manutenção das rodovias pavimentadas dos projetos de irrigação Senador Nilo Coelho e Maria Tereza, no Município de Petrolina – PE sob administração do Engenheiro Civil Carlos César F. Diniz, visando à integração aluno/mercado de trabalho bem como combinar a teoria vivenciada durante todo o curso de Engenharia Civil com a prática de Construção Civil.

O relatório tem a finalidade, também, aperfeiçoar o aluno nas técnicas da construção civil, possibilitando-o conhecer os materiais e equipamentos atualmente empregados nesta ciência, além disso, se foi observado a relação entre o administrador da obra e os operários, já que é de extrema importância que ambos tenham a melhor interação, pois assim sendo ocorre-se uma maior produtividade em menor tempo e também um aumento da motivação dos empregados, levando-os a executar suas tarefas com um menor desperdício e conseqüentemente com maior eficiência.

2.0 – Agradecimentos

A DEUS

Desde o início ...
... até o fim
Sempre presente!
De uma maneira diferente em cada coração...
... mas o mesmo Amor!
Tão oculto e tão claro: DEUS.

Como so Seu Amor, minha gratidão é eterna.
Obrigado por Ser, Estar e Fazer, Sempre!

Autor Desconhecido

AOS MEUS PAIS

Se um dia, já homem feito e realizado,
sentires que a terra cede aos teus pés,
que tuas obras desmoronam,
que não há ninguém à tua volta para te estender a mão;
esquece tua maturidade, passa pela tua mocidade,
volta à tua infância e balbucia,
entre lágrimas e esperanças, as últimas palavras
que sempre restarão na alma:
Minha Mãe, Meu Pai.

Rui Barbosa

AO MESTRE

“Mestre

É aquele que caminha com o tempo,
Propondo paz, fazendo comunhão, despertando sabedoria.

Mestre

É aquele que estende a mão, inicia o diálogo e encaminha
Para a aventura da vida.

Não é o que ensina fórmulas, regras, raciocínios,
Mas o que questiona e desperta para a realidade.

Não é aquele que dá de seu saber,
Mas aquele que faz germinar o saber do discípulo.

Mestre é você, meu professor amigo,
Que me compreende, me estimula, me comunica e me enriquece
Com sua presença, seu saber e sua ternura.

Nós seremos sempre seus discípulos na escola da vida.

Obrigado, professor!”

N. Maccari

3.0 – Introdução

No período referente à realização do estágio foram observados vários aspectos direcionados a funcionalidade das estradas possibilitando um estudo sob o ponto de vista da engenharia de transportes, com destaque nas técnicas de recuperação na estrutura das rodovias.

O estágio concretizou-se através das seguintes atividades:

- Estudo do projeto;
- Avaliação de superfície da rodovia;
- Análise de materiais em laboratório e *in situ*;
- Atuação em canteiro de obras da usina gravimétrica e britador;
- Controle no transporte de material;
- Execução no tratamento do pavimento;
- Movimentação de terra.

4.0 – Revisão Bibliográfica

O projeto de rodovias, do ponto de vista geométrico, apresenta a classificação funcional e a classificação técnica.

A classificação funcional das rodovias atende principalmente a interesses da área de planejamento rodoviário, pois o critério de agrupamento de acordo com os tipos de serviços prestados permite que se tenha uma noção da importância que uma rodovia exercer no contexto de uma rede rodoviária e das características gerais da demanda que a solicita.

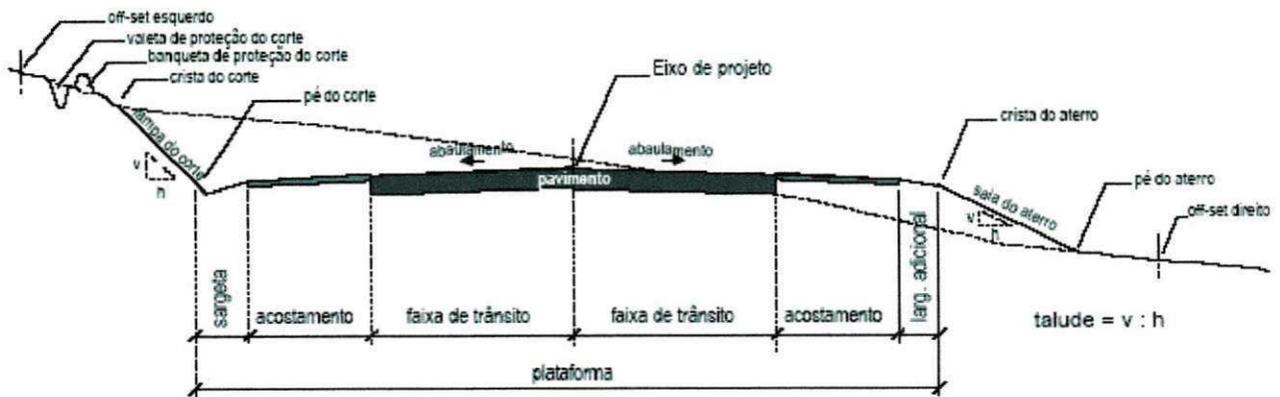
Para fins de balizamento do projeto geométrico de uma rodovia, no entanto, é conveniente a Classificação Técnica, que permite a definição das dimensões e da configuração espacial com que a rodovia deverá ser projetada para poder atender satisfatoriamente a demanda que a solicitará, conseqüentemente as funções a que se destina.

A designação dos elementos geométricos de uma rodovia consiste de três etapas, a primeira trata-se do projeto em planta, dimensionando-se os elementos geométricos da rodovia projetados em um plano horizontal. No projeto em planta, o objetivo principal é definir a geometria da linha que representa a rodovia, denominada *de eixo da rodovia*. Na segunda fase, define-se o projeto em perfil, com o dimensionamento dos elementos geométricos da rodovia segundo um plano vertical para definição do *grade (greide)*. Na terceira fase pode-se definir os denominados *elementos de seção transversal*, com a caracterização da geometria dos componentes da rodovia segundo planos verticais perpendiculares ao eixo da rodovia.

CONFIGURAÇÕES TÍPICAS
DE SEÇÕES TRANSVERSAIS



ELEMENTOS DE SEÇÃO TRANSVERSAL RODOVIAS EM PISTA SIMPLES



Os estudos de traçado que tem por objetivos principais a delimitação de locais convenientes para a passagem da rodovia a partir da obtenção de informações básicas a respeito da geomorfologia da região, a caracterização geométrica desses locais de forma a permitir o desenvolvimento do projeto pretendido.

Não há critérios rígidos e objetivos para estabelecer quando uma determinada região apresenta relevo plano, ondulado ou montanhoso, sendo essa definição geralmente feita de modo subjetivo pelo projetista, com base na sua experiência e na percepção da geomorfologia das áreas atingidas pelo traçado da rodovia.

A AASHTO sugere a classificação do relevo do terreno, nos corredores por onde passa a rodovia, de acordo com a influência que esse relevo exerce na conformação das características do traçado resultante do projeto da rodovia (AASHTO, 1994, p. 236).

Qualquer que seja o recurso utilizado para obtenção da representação do terreno, imagine-se para fins de aprendizado, que se conte com uma planta plani-altimétrica da diretriz do projeto, que servirá como elemento técnico sobre o qual poderão ser definidos, gráfica e analiticamente, os parâmetros do projeto geométrico de uma rodovia.

A definição de uma frota de máquinas para executar os serviços de construção de estradas exige a análise de inúmeras variáveis que influenciam no comportamento dos equipamentos.

Princípios para emprego dos equipamentos:

- ✓ equilíbrio de trabalho entre as diversas unidades mecanizadas;
- ✓ redução, tanto quanto possível das inversões de capital;
- ✓ adoção dos custos de produção sempre menores àqueles resultantes do emprego de outras máquinas ou métodos de trabalho.

Fatores relevantes para a análise dos equipamentos:

- ✓ fatores naturais;
- ✓ fatores de projeto; e
- ✓ fatores econômicos.

Fatores Naturais

- Dependem das condições do local de trabalho:
 - ✓ a natureza dos solos existentes;
 - ✓ a topografia (mais ou menos acidentada);
 - ✓ a existência de lençol freático; e
 - ✓ o regime de chuvas, etc.

Natureza dos solos

- Detém-se às principais características físicas do solo:
 - ✓ granulometria;
 - ✓ resistência ao rolamento;
 - ✓ capacidade de suporte de cargas; e
 - ✓ umidade natural, etc.

Topografia

- São fatores relevantes para emprego das máquinas:
 - ✓ condições de potência e aderência para vencer rampas;
 - ✓ condições da segurança de operação dos equipamentos; e

- ✓ análises de desempenho entre os equipamentos de mesma unidade.

Regime de chuvas

- Durante as estações chuvosas deve haver maior atenção à adoção das máquinas sobre esteiras.
- Nas estações chuvas os serviços tendem a:
 - ✓ sucessivas paralisações de execução;
 - ✓ retrabalhos e atrasos nos cronogramas (caso fatores meteorológicos sejam subestimados; e
 - ✓ tornarem-se antiprodutivos e onerosos.

Fatores de Projeto

- São representados pelos seguintes fatores:
 - ✓ os volumes de terra a remover;
 - ✓ as distâncias de transporte;
 - ✓ as rampas; e
 - ✓ as dimensões das plataformas.

Volumes a remover

- Estão relacionados aos seguintes fatores:
 - à capacidade de produtividade dos equipamentos;
 - ao prazo para a execução das obras; e
 - ao potencial de faturamento dos serviços.

Fatores Econômicos

Quanto maior as distâncias de transporte, maiores serão os tempos variáveis e consequentemente maiores o custo da terraplenagem.

São recomendações para adoção de certas máquinas à custos menores para vencer determinados deslocamentos, satisfeitas as condições para transpor rampas, a natureza do solo e os volumes de terra a mover:

Equipamentos à considerar:

1. Trator de esteira com lâmina
2. Scraper rebocado por trator de esteira
3. Motoscraper com rebocador de 1 eixo
4. Motoscraper com rebocador de 2 eixos
5. Unidade escavocarregadora com unidades de transporte

A elaboração de um projeto de estradas após a etapa geométrica consiste em atender os seguintes objetivos para revestimentos betuminosos:

- Suportar as cargas do tráfego;
- Proteger as camadas inferiores;
- Oferecer boas condições de serventia (conforto e segurança);
- Flexibilidade;
- Resistência a ação abrasiva do tráfego;
- Resistência ao intemperismo;
- Viabilidade econômica e ambiental.

5.0 – Características da Obra

5.1 - Normas e Especificações utilizadas

Especificações técnicas de pavimentação:

Revestimento

→ Concreto Betuminoso Usinado a Quente -ET-P00/027

Documentos de referência:

DER/PR ES-P 21/91

DNER-ES-P 22/87

DNER 159/85

DNER 164/85

DNER 173/85

DNER 182/87

DNER-ME-24-78

DNER-ME-61-79

Normas britânicas HD 15/87 e HD 36/87

Imprimadura Impermeabilizante

→ Imprimação - ET-P00/032

Documentos de referência:

ET-P0/010

Base

→ Brita Graduada Simples (BGS) - ET-P00/039

Documentos de referência:

DER/PR ES-P05/91

ES-P00/005

Sub-base

→ Solo brita - ET-P00/050

Documentos de referência:

DER/PR ES-P 10/91

5.2 – Revestimento (Dosagem e Execução)

Revestimento:

Concreto Betuminoso Usinado à Quente (CBUQ) → espessura = 10,0 cm.

O material a ser utilizado no revestimento é o CBUQ (concreto betuminoso usinado a quente), que é um concreto asfáltico resultante da mistura a quente em usina gravimétrica, composto de agregado mineral graduado, filler (material de enchimento) e cap (cimento asfáltico de petróleo), que serão espalhados e compactados a quente.

O revestimento de CBUQ requer um controle tanto dos agregados como do cimento asfáltico com a preocupação de se manter uma determinada temperatura na execução e também um controle de compressão e acabamento superficial, tomando-se o cuidado de obedecer a espessura de revestimento.

Dosagem

Usinas para misturas asfálticas

A usina deverá apresentar condições de produzir misturas asfálticas uniformes, devendo ser totalmente revisada e aferida em todos os seus aspectos antes do início da produção.

As usinas poderão ser do tipo gravimétrica, volumétrica:

- As usinas gravimétricas apresentam como principal característica a execução da dosagem dos agregados e do próprio ligante em bases ponderais. Tanto os agregados dos silos quentes como o “filler” não aquecido, são pesados cumulativamente em uma balança e descarregados no misturador.
- Nas usinas volumétricas convencionais, a dosagem dos componentes da mistura é feita em bases volumétricas.
- Preferencialmente serão empregadas usinas gravimétricas.

Execução

Preparo da superfície

A superfície que irá receber a camada de concreto betuminoso deverá apresentar-se limpa, isenta de pó e outras substâncias prejudiciais.

Eventuais defeitos existentes deverão ser adequadamente reparados, previamente à aplicação da mistura.

A pintura de ligação deverá apresentar película homogênea e promover adequadas condições de aderência quando da execução do concreto betuminoso. Se necessário, nova pintura de ligação deverá ser aplicada, previamente à distribuição da mistura.

Produção do Concreto Betuminoso

O concreto betuminoso deverá ser produzido em usina apropriada. A usina deverá ser racionalmente calibrada, de forma a assegurar a obtenção das características desejadas para a mistura.

A temperatura de aquecimento do cimento asfáltico empregado deverá ser, necessariamente, determinada em função da relação temperatura x viscosidade do ligante. A temperatura mais conveniente é aquela na qual o cimento asfáltico apresenta viscosidade Saybolt-Furol na faixa de 75 a 95 segundos admitindo-se no entanto, viscosidade situada no intervalo de 75 a 150 segundos.

Não é permitido o aquecimento do cimento asfáltico acima de 177° C.

A temperatura de aquecimento dos agregados, medida nos silos quentes, deverá ser de 5 a 10° C superior à temperatura definida para o aquecimento do ligante, desde que não supere 187° C.

A produção do concreto betuminoso e a frota de veículos de transporte deverão assegurar a produção contínua na vibroacabadora.

Transporte do Concreto Betuminoso

O concreto betuminoso produzido será transportado da usina ao local de aplicação, em caminhões basculantes.

A aderência da mistura às chapas da caçamba será evitada mediante a aspersão prévia de solução de cal (uma parte de cal para três de água) ou água e sabão. Em qualquer caso, o

excesso de solução deverá ser retirado, antes do carregamento da mistura, basculando-se a caçamba.

As caçambas dos veículos serão cobertas com lonas impermeáveis durante o transporte, de forma a proteger a massa asfáltica quanto a ação de chuvas ocasionais, eventual contaminação por poeira, especialmente, perda de temperatura e queda de partículas durante o transporte.

Distribuição da mistura

A distribuição do concreto betuminoso somente será permitida quando a temperatura ambiente se encontrar acima de 10° C, e com tempo não chuvoso. A temperatura da mistura, no momento da distribuição, não deverá ser inferior a 120° C.

Para o caso de emprego de concreto betuminoso como camada de rolamento, ligação ou de reperfilagem, a mistura deverá ser distribuída por uma ou mais acabadoras.

Deverá ser assegurado, previamente ao início dos trabalhos, o conveniente aquecimento da mesa alisadora da acabadora, à temperatura compatível com a da massa a ser distribuída. Observar que o sistema de aquecimento destina-se exclusivamente ao aquecimento da mesa alisadora, e nunca de massa asfáltica que eventualmente tenha resfriado em demasia.

Caso ocorram irregularidades na superfície da camada acabada, estas deverão ser corrigidas de imediato, pela adição manual de massa, sendo o espalhamento desta efetuado por meio de ancinhos e/ou rodos metálicos. Esta alternativa deverá ser, no entanto, minimizada, já que o excesso de reparo manual é nocivo à qualidade do serviço.

Compressão

A compressão da mistura asfáltica terá início imediatamente após a distribuição da mesma.

Como norma geral, a temperatura de rolagem é a mais elevada que a mistura betuminosa possa suportar, temperatura essa fixada, experimentalmente, para cada caso levando em conta o intervalo de trabalhabilidade da mistura, tomado precaução quanto a espessura da camada, distancia de transporte, condições do meio ambiente e equipamento de compactação. A temperatura recomendável para a compressão da mistura, é aquela na

qual o cimento asfáltico apresenta uma viscosidade Saybolt-Furol, de 140 +/- 15 segundos, devendo, no entanto se ater no parágrafo acima.

A prática mais frequente de compactação de misturas asfálticas densas usinadas à quente contempla o emprego combinado de rolo de pneumáticos de pressão regulável e o rolo metálico tandem de rodas lisas, de acordo com às seguintes premissas:

- Inicia-se a rolagem com o rolo de pneumáticos atuando com baixa pressão.
- À medida que a mistura for sendo compactada, e com o conseqüente crescimento de sua resistência, seguem-se coberturas do solo de pneumáticos, com incremento gradual da pressão.
- A compactação final será efetuada com o rolo metálico tandem de rodas lisas, quando então a superfície da mistura deverá apresentar-se bem desempenada.
- O número de coberturas de cada equipamento será definido experimentalmente, de forma a se atingir as condições de densidade previstas, enquanto a mistura se apresentar com trabalhabilidade adequada.

As coberturas dos equipamentos de compressão utilizados deverão atender às seguintes orientações gerais:

- A compressão será executada em faixas longitudinais, sendo sempre iniciada pelo ponto mais baixo da seção transversal, e progredindo no sentido do ponto mais alto.
- Em cada passada, o equipamento deverá recobrir, ao menos, a metade da largura rolada na passada anterior.

A compressão através do emprego de rolo vibratório de rodas lisas, quando admitida pela Fiscalização, deverá ser testada experimentalmente, na obra, de forma a permitir a definição dos parâmetros mais apropriados à sua aplicação (número de coberturas, frequência e amplitude das vibrações). As regras clássicas de compressão de misturas asfálticas, anteriormente estabelecidas, permanecem no entanto inalteradas.

Abertura ao Tráfego

A camada de concreto betuminoso recém-acabada somente será liberada ao tráfego após o seu completo resfriamento.

5.3 – Imprimadura Impermeabilizante

Este serviço consistirá na aplicação de material betuminoso de baixa viscosidade sobre um superfície previamente preparada da base, constituída de macadame hidráulico, que irá receber um revestimento betuminoso.

O material betuminoso deverá ser asfalto “cut-back” tipos MC-0 ou MC-1 e emulsões catiônicas, isento de água.

Os equipamentos necessários para a execução da imprimadura impermeabilizante são: vassourões manuais ou vassoura mecânica, equipamento para aquecimento de material betuminoso, quando necessário, distribuidor de material betuminoso sob pressão e distribuidor manual de material betuminoso.

Vassourões manuais: Deverão ser em número suficiente e ter fios suficientemente duros para varrer a superfície sem cortá-la.

Vassoura mecânica: Deverá ser construída de modo que possa ser regulada e fixada em relação à superfície a ser varrida, e possa varrê-la sem danificá-la.

Equipamento para aquecimento de material betuminoso: Deverá ser tal que aqueça e mantenha o material betuminoso de maneira que satisfaça aos requisitos dessa instrução, devendo ser provido de pelos menos um termômetro sensível a 1° C.

Distribuidor de material betuminoso sob pressão: Deverá ser equipado com aros pneumáticos, e distribuir o material betuminoso de maneira uniforme.

Distribuidor manual de material betuminoso: Será a mangueira apropriada do distribuidor de material betuminoso sob pressão.

Execução

Varredura e limpeza da superfície

A varredura da superfície à ser imprimada deverá ser feita com vassourões manuais ou vassoura mecânica de modo que remova completamente toda a terra, poeira e outros materiais estranhos.

Como a superfície a ser imprimada será constituída de macadame hidráulico, a varredura da superfície deverá prosseguir até que os fragmentos de pedras entrosados, que compõem o macadame, sejam descobertos e limpos mas não desalojados.

A limpeza deverá ser feita com tempo suficiente para permitir que a superfície seque perfeitamente antes da aplicação do material betuminoso.

Distribuição do material betuminoso

O material betuminoso deverá ser aplicado por um distribuidor, sob pressão, nos limites de temperatura de aplicação. Deverá ser feita nova aplicação de material betuminoso, nos locais onde houver deficiência dele.

Repouso da imprimação

Depois de aplicada a imprimação deverá permanecer em repouso durante o período de 24 horas para o caso de macadame hidráulico. A superfície imprimada deverá ser conservada em perfeitas condições até que seja colocado o revestimento.

5.4 - Base

A base foi executada com BGS (brita graduada simples), cuja composição percentual em peso da mistura de agregado de projeto deverá ser feita em centrais de mistura, dotados de silos com correias transportadoras e dispositivos de dosagem e homogeneização da mistura, de modo a garantir um produto homogêneo, sem desagregação e livre de impurezas. O agregado deverá ser espalhado e compactado com rolo adequado, observando a espessura de projeto.

A imprimação deverá ser feita com asfalto diluído de modo a impermeabilizar e proporcionar melhor aderência do revestimento e aumentar a coesão da superfície da base, tomando-a mais flexível.

O controle tecnológico para a base deve ser:

- para brita graduada simples deve ser executados ensaios de granulometria, CBR, equivalente areia e abrasão Los Angeles no mínimo;
- para asfalto diluído, um ensaio de viscosidade, para cada carregamento que chega à obra, um ensaio de ponto de fulgor, para cada 100t, um ensaio de destilação, para cada 100t;
- controle de temperatura na execução.

5.5 - Sub-base

A sub-base é a camada onde se mistura porções de solo e materiais britados, que deverão ser nivelados e compactados. No caso, a espessura da sub-base do projeto é superior a 20 cm, o que implica a execução em duas etapas.

Os materiais empregados na sub-base devem apresentar um CBR igual ou superior a 20% e expansão máxima de 1%, determinados através do método DNER-ME 47-64. Os ensaios a serem realizados nesta etapa compreende: teor de umidade a cada 500m² antes da compactação; limite de liquidez, plasticidade e granulometria a cada 500m²; ensaio de compactação com energia normal, para a determinação da massa específica aparente seca, máxima, a cada 500m² de área, em toda a superfície.

5.6 - Sub-Leito

Preparação

A preparação consiste na retirada da camada orgânica, por meio de terraplanagem. No caso de empréstimo de material o mesmo deve ser igual ou superior ao considerado no dimensionamento do pavimento. E em caso de cortes em rochas, deve ser previsto o rebaixamento em profundidade adequada, com substituição por material granular apropriado.

Execução

A regularização do sub-leito é feita após a terraplanagem, com o objetivo de uniformização, com vistas à homogeneização da compactação e a conformação do mesmo às cotas determinadas no projeto. Os equipamentos utilizados para a regularização devem ser a motoniveladora pesada com escarificador (ríper múltiplo); carro tanque distribuidor de água, para se obter o teor de umidade necessário à compactação; rolos compactadores e outros equipamentos conforme a necessidade do local.

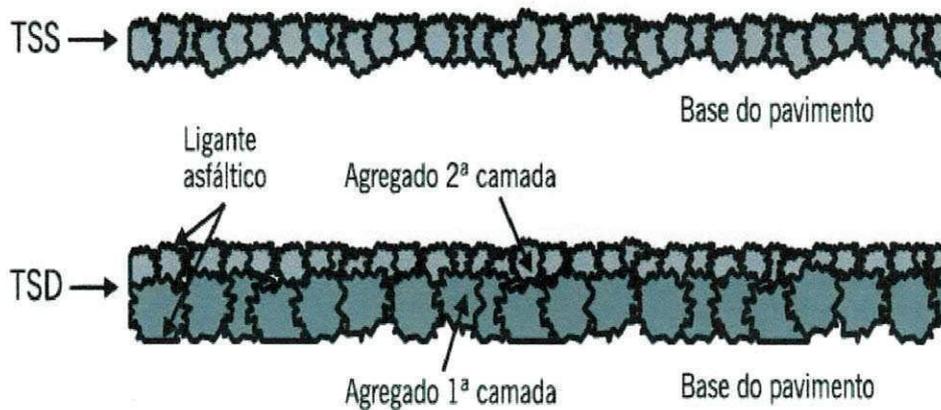
Reforço do Sub-Leito

No caso, houve a necessidade de um reforço do sub-leito pois o CBR encontrado não satisfaz o número equivalente de operação para o período de projeto, e a camada de

sub-base não tem uma espessura muito grande em que se justifique um reforço para diminuí-la.

Regularização do sub-leito

A capacidade de suporte do sub-leito é obtida através do CBR a cada 1000m^2 . A determinação do teor de umidade deve ser feita a cada 500m^2 , imediatamente antes da compactação. Os ensaios de limite de liquidez, de plasticidade e granulometria devem obedecer os métodos NBR 6459/80, NBR 7180/82 e DNER-ME 80/84, pelo menos a cada 1000m^2 de área. Os ensaios de compactação, com energia do Proctor Normal deve ser feito a cada 500m^2 de área ou diminuídos conforme a homogeneidade do solo.



6.0 – Considerações Finais

Independente do curso estudado é importante unir o conhecimento teórico ao conhecimento prático. O estágio sempre abre novos caminhos, tomando os estudos vistos na universidade mais claros e abrangentes.

O estágio em questão mostra a importância no desenvolvimento da atividade profissional que integra as diversas fases de atuação. Onde se tem a oportunidade de analisar o projeto, participar dos ensaios laboratoriais, entender o sistema de máquinas de uma empresa, atuação nos lançamentos dos materiais e lidar com a mão-de-obra.

Com essas ferramentas agregadas a formação acadêmica podemos adquirir visão e experiência para soluções em situações adversas que fazem parte dos problemas de um profissional de engenharia, utilizando-se do domínio da técnica baseada nas normas e na percepção dos impactos causados.

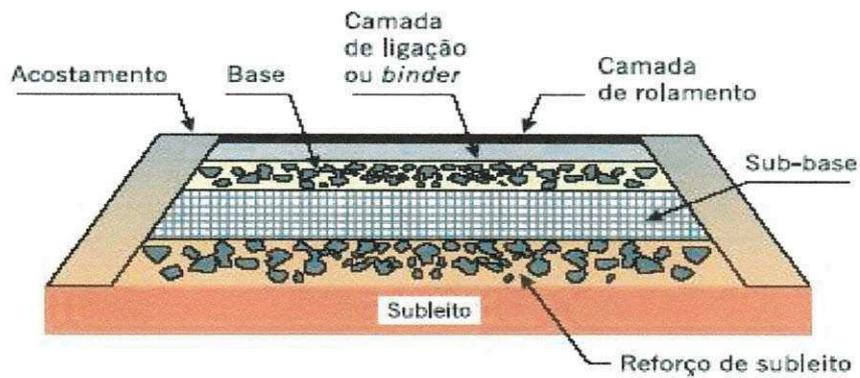
As obras estagiadas apresentaram alguns erros graves, que podem ser explicados pela mão-de-obra de baixa qualidade, por falta de conscientização da construtora em qualificar os operários; falta de fiscalização do engenheiro responsável pela obra; falta de motivação dos próprios operários; falta de responsabilidade em cumprir o cronograma da obra.

Apresentam-se como medidas indispensáveis para solucionar alguns destes erros, reuniões constantes entre engenheiros, mestres e operários, para que se possa desenvolver um ambiente de trabalho satisfatório; fiscalização constante do engenheiro responsável pela obra, não deixando a obra nas mãos dos mestres ou dos encarregados, que, em algumas vezes, não entendem o que estão fazendo; melhor comunicação entre os fornecedores, que muitas vezes atrasam o pedido, atrasando assim, o caminhamento da obra.

O estágio é necessário para a conscientização dos estudantes que entrarão em um mercado de trabalho cada vez mais competitivo, em que os futuros engenheiros têm que sobressair dos demais; e, principalmente, para o amadurecimento profissional dos mesmos.

7.0 – Bibliografia

- MEDINA, J. *Mecânica dos pavimentos*. 1. Ed. Rio de Janeiro: Coppe/UFRJ, 1997. 380 p. ;
- _____, *Manual de pavimentação*. Rio de Janeiro: DNER, 1996.
- MOTTA, L. *Pavimentação asfáltica: formação básica para engenheiros*. PETROBRÁS: ABEDA, 2008.



Asfáltico (corte transversal)

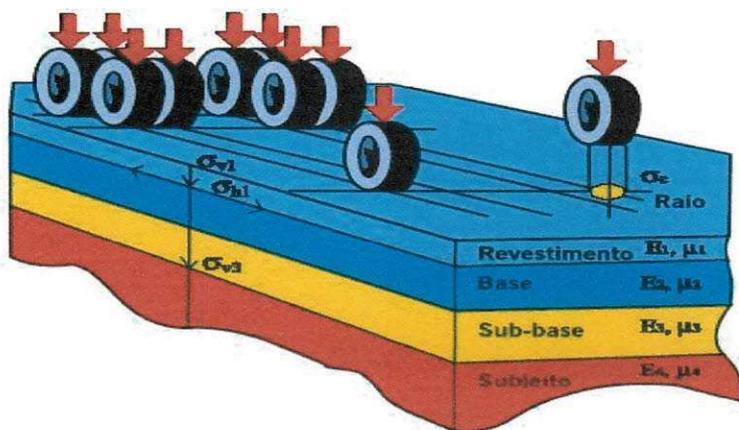
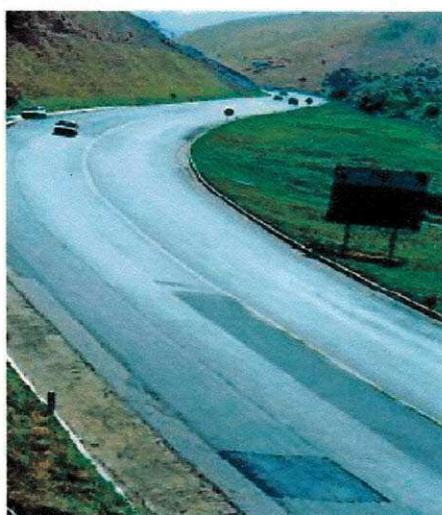
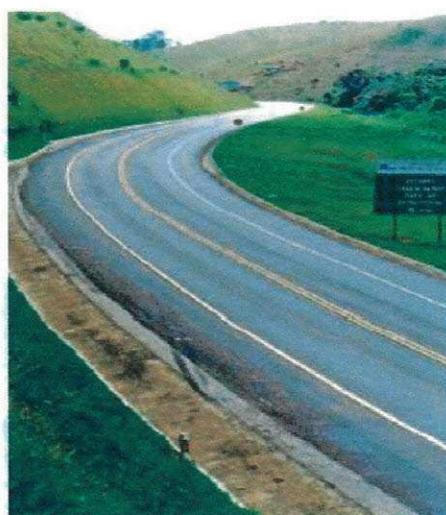


Ilustração do sistema de camadas de um pavimento e tensões solicitantes



(a) Antes da aplicação



(b) Após a aplicação

Exemplo de aplicação de microrrevestimento asfáltico



(a) Aplicação de ligante



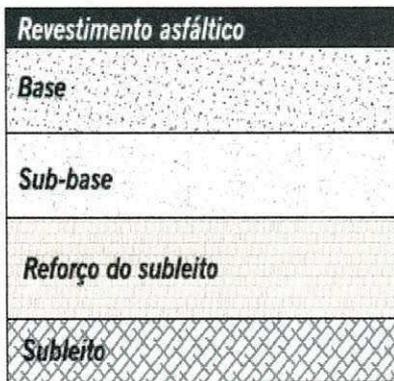
(b) Distribuição de agregados



(c) Correção de imperfeições



(d) Compressão dos agregados



(a) Estrutura de pavimento-tipo



(b) Revestimento asfáltico sendo executado

