

PAVIMENTAÇÃO DA RUA F DO CONJUNTO CASTANHEIRAS NA ZONA LESTE.

Jadir Rebello de Souza, Estudante de Engenharia Civil, Centro Universitário do Norte – UNINORTE

MSc. Prof^o Wanderlan Albuquerque, Orientador do Centro Universitário do Norte - UNINORTE

RESUMO

Desde antiguidade até os dias atuais se buscam locomoções sobre ruas, estradas e até ramais, com a criação das normas técnicas que preconizam a qualidade nas pavimentações e a evolução da área urbana, tem melhorado bastante a mobilidade veicular social, o que proporciona melhores condições de transportes e a eficiência nos deslocamentos. Porém devido ao descaso, a falta de manutenção e sem uma política ou planejamento eficiente dos órgãos competentes, é bastante comum no município de Manaus surgirem vias degradadas, sem asfalto ou totalmente deteriorada. O projeto aqui descrito está voltado para a pavimentação e recapeamento asfáltico flexível da rua F do Loteamento Castanheiras do bairro São José Operário. A metodologia tem como embasamento as normas técnicas vigentes voltada para a produção de um asfalto de qualidade e com durabilidade, para uma melhor trafegabilidade de veículos. Para este projeto estima-se um custo de R\$ 61.777,00, com prazo de execução de 07 dias corrido. Este projeto tem como referência o projeto de RECAPEAMENTO ASFÁLTICO DO TIPO FLEXÍVEL DA RUA DANILO CORRÊA NO TRECHO ENTRE AS RUAS JOSÉ MONTEIRO E JOSÉ da autora Ivanice Souza Nascimento.

Palavras chave: Pavimentação, Revestimento Asfáltico, Recapeamento.

ABSTRACT

From ancient times to the present days, locomotions are sought on streets, roads and even extensions, with the creation of technical standards that recommend the quality of the pavements and the evolution of the urban area, it has greatly improved the social mobility of vehicles, which provides better working conditions. transport and the efficiency of travel. However, due to neglect, lack of maintenance and lack of an efficient policy or planning of the competent agencies, it is quite common in the

municipality of Manaus to develop degraded roads, without asphalt or totally deteriorated. The project described here is focused on the paving and flexible asphaltic recapture of the street F of Loteamento Castanheiras of the São José Operário neighborhood. The methodology is based on the current technical standards aimed at the production of a quality asphalt and with durability, for better trafficability of vehicles. For this project it is estimated a cost of R \$ 61,777.00, with a term of execution of 07 days. This project has as reference the project of asphalt FLEXIBLE TYPE OF THE STREET DANILO CORRÊA STREET IN THE STREET BETWEEN THE STREETS JOSÉ MONTEIRO AND JOSÉ of the author Ivanice Souza Nascimento.

Key words: Pavement, Asphalt, Recapture.

APRESENTAÇÃO

Desde antiguidade até os dias atuais se buscam locomoções sobre ruas, estradas e até ramais, com a criação das normas técnicas que preconizam a qualidade nas pavimentações e a evolução da área urbana, tem melhorado bastante a mobilidade veicular social, o que proporciona melhores condições de transportes e a eficiência nos deslocamentos. Construir vias de transporte como ruas, estradas e ramais, sempre foi uma atividade e também uma preocupação para as civilizações, desde a antiguidade até nos dias atuais. Na antiguidade, pavimentar vias de acesso era uma atividade essencial tanto para a preservação dos caminhos mais estratégicos quanto para a sua adequação e manutenção. Isso era e, ainda é um grande gerador para as razões de cunho econômico, de integração regional e, na maior parte das vezes, de cunho militar.

Pavimentar uma via de circulação de veículos é obra civil que enseja, antes de tudo, as condições operacionais para o tráfego, na medida em que é criada uma superfície mais aderente, uma superfície mais regular e uma superfície menos ruidosa diante da ação dinâmica dos pneumáticos e/ ou qualquer que seja a melhoria física oferecida. A garantia da superfície de um pavimento visa o conforto de acessibilidade da locomoção dos veículos, assim como o conforto ambiental em vias urbanas e/ ou rurais, bem como as condições de segurança quando a pista estiver úmida ou encharcada.

De acordo com a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT NBR 7207/ 82, p.1-3), tem-se a seguinte definição sobre pavimento: O pavimento é uma estrutura construída após a terraplanagem e destinada, econômica e simultaneamente, em seu conjunto, a resistir e distribuir ao subleito os esforços verticais produzidos pelo tráfego; a melhorar as condições de rolamento quanto à comodidade e segurança; a resistir aos esforços horizontais que nela atuam, tornando mais durável a superfície de rolamento.

Diante desses fatos, a cidade de Manaus, nos últimos dez anos teve um crescimento populacional vertiginoso e infelizmente alguns bairros sofreram com esse aumento circunstancial. Isso ocasionou um transtorno sério nas vias de circulação da cidade por não ter um assessoramento de infraestrutura e, principalmente de pavimentação adequada para o tráfego de veículos. Devido às

condições que estão visivelmente precárias do revestimento asfáltico das ruas do município, foi verificada a importância da realização do recapeamento de algumas ruas abandonadas pela prefeitura. Os ensejos deste projeto é ter como foco a realização desse recapeamento. A área de estudo é a Rua Dânilo Corrêa no trecho entre as Ruas José Monteiro e José Prestes, no bairro de Petrópolis na zona sul da cidade de Manaus. A rua tem uma circulação de veículos, tanto de carga leve quanto de carga pesada, bastante conturbada. Por ser uma das vias principais do bairro, nela encontram-se escola, empresas, academia e etc., o que causa um constrangimento no tráfego de veículos e pedestres. O projeto abordará questões técnicas que trarão benefícios para a engenharia em especial a (pavimentação) e a sociedade como um todo.

Pavimentação é uma estrutura construída sobre uma superfície obtida por um sistema de camadas de terra plenagem como subleito, subbase e base, capazes de suportar os esforços provenientes da ação do tráfego combinado com as condições climáticas. O objetivo básico da Pavimentação é fornecer aos usuários e seus veículos conforto, segurança que devem ser obtidos sob o ponto de vista da engenharia civil, através da máxima qualidade e do baixo custo, buscando sempre que o possível aproveitamento de materiais locais para as obras, para garantir um ótimo desempenho na otimização de custos operacionais e de manutenção ao longo do serviço desta infraestrutura social.

As funções do pavimento de acordo com a ABNT NBR 7207-82(P. 1- 3) têm as seguintes definições de uma estrutura construída após a terraplenagem e destinada economicamente e simultaneamente, em seu conjunto a: resistir e distribuir ao subleito os esforços verticais produzidos pelo tráfego; melhorar as condições de rolamento quanto à comodidade e segurança; resistir aos esforços horizontais que nela atuam, tornando mais durável a superfície de rolamento. Os pavimentos podem ser classificados conforme sua capacidade de suporte, tipo de material utilizado para estabilizá-lo, a espessura de camadas e etc.

Podendo ser tanto flexível como rígido, mas para este projeto, foi definido o pavimento flexível para o recapeamento betuminoso na Rua Danilo Corrêa no bairro Petrópolis na Cidade de Manaus, devido ao fato de o mesmo ser mais flexível a estrutura e utilizar um número maior de camadas para a distribuição no subleito.

3 METODOLOGIA

Para a implantação do projeto de pavimentação flexível utilizando o material Concreto Betuminoso Usinado a Quente (CBUQ) com material asfáltico na Rua F do Bairro São José Operário, a deverá ser realizado acompanhamento da produção e ensaios laboratoriais. O processo de produção de asfalto é relativamente simples e rápido, com um tempo médio de 80 ton/hora, de acordo com as umidades dos agregados. São produzidos dois tipos diferentes de asfalto: **CBUQ** e **AAUQ**. A massa asfáltica do tipo **CBUQ** (Concreto Betuminoso Usinado à Quente) e **AAUQ** (Areia asfáltica Usinada Quente). O **CBUQ** é composto de agregado mineral graduado (brita 1”, brita 0”, pó de brita, areia) e **AAUQ** é composto (brita 0”, pó de brita e areia); o ligante betuminoso, que é o usado **CAP** (Cimento Asfáltico de Petróleo), podendo ainda adicionar um material de enchimento filler. Para este projeto será aplicado o CBUQ (Concreto Betuminoso Usinado à Quente).

Além das diferenças nas características entre produto asfálticos, existem variações nos traços para uma mesma massa asfáltica cada uma definida no seu projeto. Esta diferença se dá devido á variação de insumos recebidos por diferentes fornecedores e a composição é então ajustada para manter as mesmas propriedades do asfalto. A carreta é carregada na refinaria depois transportada até ao setor da usina para fazer o transbordo do caminhão tanque para o tanque de armazenagem da usina o mesmo é feito pelo operador da caldeira. Através de mangueira com alta resistência a temperatura. Para fazer o transbordo o Cap deverá está com 150 graus Celsius de temperatura. Nas atividades de controle de qualidade dos serviços de pavimentação, são desenvolvidos ensaios de laboratório e campo, os quais podem ser verificadas as características dos ligantes asfálticos, as taxas de aplicação, as espessuras, etc. Na sequência, com base nos resultados dos ensaios, pode se obter dados necessários para determinar se certo trecho da obra, ou toda ela, satisfaz às especificações gerais bem como as boas práticas de engenharia. Tem como objetivo aprimorar competências voltadas à caracterização dos agregados, ligantes asfálticos, dosagem da mistura asfáltico de acordo com a Especificação de Serviços DNIT 031/2004-ES. Os ensaios mais importantes pertinentes à recepção dos insumos e o controle tecnológico dos serviços.

O asfalto é um ligante betuminoso proveniente da destilação do petróleo que tem propriedade de adesivo termo-viscoelástico, impermeável a água e pouco reativo. Suas características físicas e químicas devem ser específicas, garantindo assim uma maior vida útil ao pavimento. Discamos alguns ensaios:

- Penetração;
- Ponto de Amolecimento;
- Viscosidade;
- Recuperação Elástica;
- Ductilidade
- Massa Especificação;

A pós a mistura o asfalto é avaliado pelo ensaio Marshall que tem como finalidade realizar o controle de qualidade e durabilidade da mistura asfáltica. A temperatura da massa é de fundamental importância. A verificação da dosagem é feita em obra, a partir da execução de um segmento inicial. Nesta etapa, alguns ensaios de campo são efetuados para a comparação com valores e tolerâncias determinadas nas especificações da mistura. O segmento de controle, chamado de quilometro inicial, é de fundamental importância para identificar possíveis variações de materiais e ou equipamentos e estabelecer diretrizes para a execução e controle de qualidade dos serviços. Durante a jornada de trabalho, além dos parâmetros de controle listados a especificação de serviços, deverão ser moldados, corpos de prova Marshall (DNER-ME-043). Com amostras coletadas logo após a passagem da vibra acabadora, antes da compactação. Agregados correspondem de 90 a 95% em massa e 75 a 85% em volume de toda mistura asfáltica. Quanto mais se conhece os agregados melhora a compreensão de suas relações com o asfalto. A descrição de suas propriedades e suas fontes ajuda a compreender a dosagem, construção e desempenho das misturas asfálticas. O agregado mineral é fundamentalmente responsável pela capacidade de suporte de cargas dos pavimentos; portanto, os agregados influenciam muito o desempenho dos pavimentos asfálticos.

Deverá ser feito um levantamento topográfico e estudos geotécnicos dos solos, tais como ensaios granulométricos de acordo com a NBR-7181/ABNT, para ensaio de compactação dos solos NBR 7182, e o ensaio de índice de Califórnia C.B.R. NBR

9895. É necessária a utilização desses ensaios para que possa ter conhecimento técnico do solo da Região, e a possível definição de alguns materiais para a formação de camadas de subleito, e subbases que formam juntamente com o asfalto as camadas do pavimento flexível. Procedimentos para implantação deverá ser feita a mobilização de máquinas e equipamentos, construção de um barracão de obras para abrigo de materiais e equipamentos e procedimentos de pavimentação.

O trecho escolhido para realização do projeto, apresenta irregularidades como: buracos, sendo uma área de grande circulação de pedestre e também transportes por estar situado próximo de escolas:



Figura 2: Trecho com escoriações e desgastes.
Fonte: Próprio autor, 2018



Figura 3: Trecho com escoriações e desgastes.
Fonte: Próprio autor, 2018



Figura 4: Trecho com escoriações e desgastes.
Fonte: Próprio autor, 2018

A Figura 01 abaixo ilustra todas as camadas típicas do pavimento. Nesta seção são apresentadas as principais camadas que constituem a estrutura de um pavimento, são elas: subleito, regularização do subleito, reforço do subleito, sub-base, base e revestimento. Suas respectivas funções, os materiais que as compõem e a forma como são dimensionadas serão apresentados nas Seções 2.2 e 2.5, respectivamente.

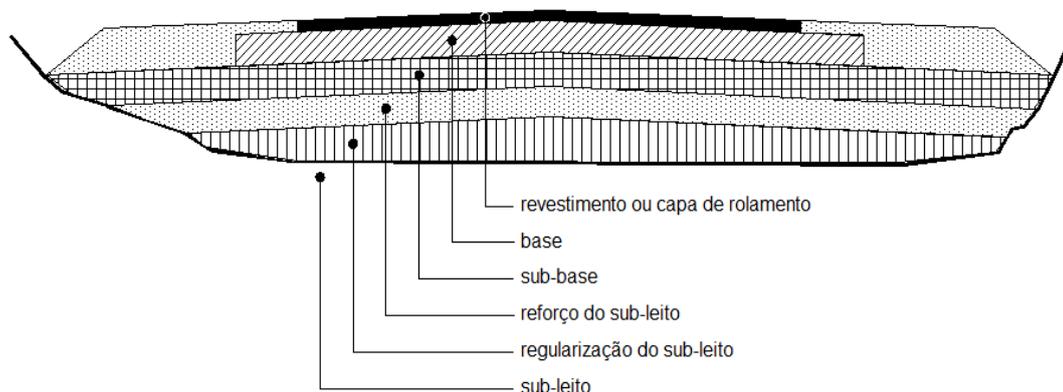


Figura 5 - Estrutura do pavimento. Fonte: Elaborado pela CNT

3.1 Reforço do subleito

O manual de pavimentação do (DNIT, 2009). “Indica que a execução do reforço do subleito compreende as operações de mistura e pulverização, umedecimento ou secagem dos materiais na pista, seguida de espalhamento, compactação e acabamento, realizada na pista devidamente preparada, na largura desejada e nas quantidades que permitam, após a compactação, atingir a espessura projetada.

Quando houver necessidade de executar camada de reforço com espessura final superior a 20 cm, estas serão subdivididas em camadas parciais. A espessura mínima de qualquer camada de reforço será de 10 cm, após a compactação”.

3.2 Subleito

Toda a vegetação e material orgânicos porventura existentes no leito da via devem ser removidos. Após a execução de cortes, aterros e adição do material necessário para atingir o greide de projeto, deve-se proceder à escarificação geral na profundidade de 20 cm, seguida de pulverização, umedecimento ou secagem, compactação e acabamento. No caso de cortes em rocha a regularização deve ser executada de acordo com o projeto específico de cada caso. (DNIT, 2009).

3.3 Sub-base

O manual de pavimentação (DNIT, 2009). “Sugere que para o preparo da superfície a receber a camada de sub-base ou base de brita graduada simples deve estar totalmente concluído, ser previamente limpa, mediante a utilização de vassoura mecânica, isenta de pó ou quaisquer outros agentes prejudiciais, além de ter recebido aprovação prévia da Fiscalização. Produção a rocha sã, de pedreira previamente aprovada nos ensaios indicados, deve ser britada e classificada em frações a serem definidas em função da faixa granulométrica prevista para a mistura, devendo ser obedecidos os seguintes requisitos e procedimentos operacionais”.

3.4 Base

Segundo as normas do manual de pavimentação (DNIT, 2009). “A mistura de solo-cimento deverá ser preparada em centrais de mistura, empregando-se materiais de ocorrências, objetivando as vantagens técnicas e emprego de rolos pé-de-carneiro e terminada com rolos lisos ou, de preferência, com rolos pneumáticos. A operação de compactação deve ser conduzida de modo que a espessura a ser compactada na fase final, pelos rolos pneumáticos ou lisos, seja a maior possível, nunca menor que 5 cm, após compactação.

Durante as operações finais de compactação deverão ser tomadas as medidas necessárias para que a camada superficial seja mantida na umidade ótima, ou ligeiramente acima, recorrendo-se a pequenas adições de água, se preciso for, e procedendo-se nova homogeneização com equipamento adequado. Antes da fase

final de compactação, caracterizada pela existência de certa quantidade de material solto superficial, deverá ser feita a conformação do trecho ao greide e abaulamento desejado, com o emprego de equipamento adequado.

Após a conclusão da compactação, será feito o acerto final da superfície, de modo a satisfazer o projeto, pela eliminação de saliências, com o emprego da motoniveladora. Não será permitida a correção de depressões pela adição de material. A superfície da base será comprimida até que se apresente lisa e isenta de partes soltas ou sulcadas”.

3.5 Aplicação do C.B.U.Q

Conforme as normas rodoviárias do (DERBA, ES-P-17/01). “Sendo decorridos mais de sete dias entre a execução da imprimação e a do revestimento asfáltico, ou no caso de ter havido trânsito sobre a superfície imprimada, ou ainda ter sido a imprimação recoberta com areia, pó de pedra, etc., deve ser feita uma pintura de ligação. A temperatura de aquecimento do cimento asfáltico, no momento da mistura, deve ser determinada para cada tipo de ligante em função da relação temperatura/viscosidade. Os agregados devem ser aquecidos à temperatura de, aproximadamente, 10 graus centígrados acima da temperatura do ligante asfáltico, não devendo, entretanto ultrapassar 177 graus centígrados. A produção do asfalto usinado a quente deve ser efetuada em usinas apropriadas, conforme anteriormente especificado.

A compactação de mistura betuminosa usinada a quente contempla o emprego combinado de rolo de pneus de pressão regulável e rolo metálico tandem de rodas lisas. Inicia-se a rolagem com o rolo de pneus atuando com baixa pressão, a medida que a mistura for sendo compactada, e com o conseqüente crescimento de sua resistência, seguem-se coberturas do rolo de pneus, com incremento gradual da pressão. A compactação final deve ser efetuada com o rolo metálico tandem de rodas lisas, quando então a superfície da mistura deve apresentar-se bem desempenada. (DERBA-ES-P-17/01).

A espessura máxima de cada camada individual, após compressão, deve ser definida na obra pela Fiscalização, em função das características de trabalhabilidade da mistura e da eficiência do processo de compressão, porem nunca deve ser

superior a 7,5cm, e nem inferior a 2,5cm. - Durante a rolagem não devem ser permitidas mudanças de direção e inversão bruscas de marchas, nem estacionamento do equipamento sobre o revestimento recém-rolado. As rodas do rolo devem ser umedecidas adequadamente, de modo a evitar a aderência da mistura. (DERBA-ES-P-17/01).

3.6 Limpeza final da obra

Será realizado limpeza em toda a via após a conclusão dos serviços. A atividade consiste em retirada de todo os resíduos gerados na obra, utilizando uma retroescavadeira e um a caminhão basculante. Os resíduos serão destinados atendendo as normas ambientais vigentes.

4. Materiais

Na implantação do projeto de pavimentação flexível com camadas de asfalto na Rua F sugerem-se os seguintes componentes.

4.1. Componentes minerais para composição do asfalto

O material de rejuntamento empregado será argamassa de cimento e areia, no traço 1:3 executado e aplicado de acordo com o que dispõe a (DNER-ES 330/97).

4.2 Areia

A areia é um agregado muito utilizado na construção civil em geral, para este projeto será de suma importância para a construção de calçadas e meio fio, bem como sua aplicação na mistura do asfalto.

4.3 Cimento

Cimento Portland é um tipo de cimento muito utilizado na construção civil por sua resistência, o mesmo terá uma grande importância na implantação do projeto de pavimentação. Deverá obedecer às exigências da (DNER-EM 036/95) juntamente com as normas da (ABNT NBR 5732:1991).

4.4 Brita Graduada Simples

Mistura em usina, de produtos de britagem de rocha são que, nas proporções adequadas, resulta no enquadramento em uma faixa granulométrica contínua que, corretamente compactada, resulta em um produto final com propriedades adequadas de estabilidade e durabilidade. (DNIT. 2009).



Figura 5 - Materiais agregados. Fonte: internet

4.5 Material de enchimento Fíler.

Será utilizado a fração fina original da britagem de rochas, pedregulhos ou lateritas. Uma de suas funções, da qual decorre sua denominação, e o preenchimento parcial dos vazios formados pela mistura de agregados graúdos e miúdos, sendo comum seu emprego em misturas asfálticas. (BALBO, 2007).

4.6 CM-30

Os ligantes asfálticos empregados na imprimação devem ser os asfaltos diluídos CM-30. (NORMA DNIT 144/2010 – ES).

4.7 RR-1C

Os ligantes betuminosos empregados na pintura de ligação deverão ser do tipo RR-1C. (DNIT, 2009).

5. Equipamentos

Deverá ser utilizado os seguintes equipamentos para execução do projeto de pavimentação na Rua F.

5.1 Sapo compactador

Compactador de percussão com a finalidade de compactar as valas na execução de drenagem profunda.

5.2 Maquina automotriz

Para execução de perfis pré-moldados de concreto de cimento ou asfáltico por extrusão para execução das sarjetas e meios fio. (DNER, ES 290/97)

5.3 Retroescavadeira

A retroescavadeira deveser utilizada na implantação da drenagem na escavação de valas e na recomposição de material e na limpeza da obra.

5.4 Depósitos para Ligante Betuminoso.

Conforme as normas rodoviárias do (DERBA, ES-P-17/01). “Os depósitos para o Ligante Betuminoso devem ser capazes de aquecer o material às temperaturas necessárias, determinadas nesta Especificação. O aquecimento deve ser feito por meio de serpentinas a vapor, óleo, eletricidade ou outros meios, de modo a não haver contato de chamas com o interior do depósito. Deve ser instalado um sistema de circulação para o cimento asfáltico, de modo a garantir a circulação, desembaraçada e contínua, do depósito ao misturador, durante todo o período de operação. Todas as tubulações e acessórios”.

5.5 Depósitos para Agregados

Conforme as normas rodoviárias do (DERBA, ES-P-17/01). “Os silos devem ter capacidade total de, no mínimo, três vezes a capacidade da usina e devem ser divididos em compartimentos dispostos de modo a separar e estocar, adequadamente, as frações apropriadas do agregado. Cada compartimento deve possuir dispositivos adequados de descarga. Haverá um silo adequado para o filer conjugado com dispositivos para sua dosagem

5.6 Usinas para Misturas Betuminosas.

Conforme as especificações do DERBA “A usina deve estar equipada com uma unidade classificadora de agregados após o secador, dispor de misturador capaz de produzir uma mistura uniforme. Um termômetro, com proteção metálica e escala de 90° a 210°C (precisão $\pm 1^\circ\text{C}$), deve ser fixado no dosador de ligante ou linha de alimentação do asfalto, em local adequado, próximo a descargo do misturador. A usina deve ser equipada, além disto, com um pirômetro elétrico, ou outros instrumentos termométricos aprovados, colocados na descarga do secador,

com dispositivos para registrar a temperatura dos agregados, com precisão de $\pm 5^{\circ}\text{C}$ ”.

5.7 Acabadora.

Conforme as normas rodoviárias do (DERBA, ES-P-17/01). “O equipamento para espalhamento e acabamento deve ser constituído de pavimentadoras automotrizes, capazes de espalhar e conformar a mistura no alinhamento, cotas e abaulamentos requeridos. As acabadoras devem ser equipadas com parafusos sem fim, para colocar a mistura exatamente na largura desejada e possuir dispositivos rápidos e eficientes de direção, além de marchas para frente e para trás. As acabadoras devem ser equipadas com alisadores e dispositivos para aquecimento dos mesmos, à temperatura requerida, para colocação da mistura sem irregularidades”.

5.8 Equipamentos para a Compressão.

Conforme as normas rodoviárias do (DERBA, ES-P-17/01). “Os equipamentos para compressão devem ser constituídos por rolo pneumático e rolo metálico liso, tipo tandem ou vibratório. Os rolos pneumáticos, auto propulsores, devem ser dotados de dispositivos que permitam a calibragem de variação da pressão dos pneus de 2,5kgf/cm² a 8,4 kgf/cm² (35 a 120 psi)”.

5.9 Caminhões para Transportes da Mistura.

Conforme as normas rodoviárias do (DERBA, ES-P-17/01). “Os caminhões, tipo basculante, para o transporte da areia asfalto a quente, devem ter caçambas metálicas robustas, limpas e lisas, ligeiramente lubrificadas com água e sabão, óleo cru fino, óleo parafínico, ou solução de cal, de modo a evitar aderência da mistura às chapas. A utilização de produtos susceptíveis de dissolver o ligante betuminoso (óleo diesel, gasolina, etc.) não deve ser permitida”.

6 CRONOGRAMA DE ATIVIDADES

Item	Atividade	20 OUT 2018	21 OUT 2018	22 OUT 2018	23 OUT2 2018	24 OUT 2018	25 OUT 2018	26 OUT 2018
01	Mobilização	x						
01	Instalação de Obras	x						
02	Reforço do Subleito		x	x				
03	Subleito			x	x			
04	Sub- base				x			
05	Base					x	x	
06	Aplicação do C.B.U.Q						x	x

Quadro 1 : Cronograma de Atividades

Fonte: Próprio Autor

7 CUSTO DE IMPLANTAÇÃO DO PROJETO

Item	Descrição	Unid.	Quant	Preço Unit.	Preço Total
01	Areia	M³	18	103,00	1.854,00
02	Cimento	Kg	3.600	0,87	3.132,00
03	Brita Graduada Simples	M³	12	65,00	780,00
04	Material de Enchimento Fíler	M³	02	35,00	70,00
05	CM- 30 Base de proteção do Pavimento	M³	04	67,00	90,00
06	Concreto Betuminoso Usinado à Quente	M²	1080	45,00	48.600,00
Valor Total: 54.526,00					

Tabela 1: Custo de implantação do Projeto de custos

Fonte: Próprio Autor

MÃO DE OBRA PARA CONSTRUÇÃO DO RECAPEAMENTO DO TRECHO DA RUA F						
ITEM	DESCRIÇÃO DO SERVIÇO	UNID.	FONTE	CONSUMO	PREÇO UNITARIO	CUSTO
1	PEDREIRO (5)	h	Sindicato	56	R\$ 6,45	R\$ 1.806,00
2	SERVENTE (10)	h	Sindicato	56	R\$ 4,75	R\$ 2.660,00
3	ENGENHEIRO CIVIL	h	Sindicato	56	R\$ 39,02	R\$ 2.185,12
4	Limpeza final de obra.	m²		05	R\$ 120,00	R\$ 600,00
Valor Total					R\$	7.251,00

Tabela 2: Orçamento da Mão de Obra

Fonte: Próprio Autor

REFERENCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 5734: Peneiras para Ensaio. Rio de Janeiro, 1989.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 6457: Amostra de solo - Preparação para ensaio de caracterização e compactação. Rio de Janeiro, 1986.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 6459: Solo – Determinação do limite de liquidez. Rio de Janeiro, 1984.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 7180: Solo – Determinação do limite de plasticidade. Rio de Janeiro, 1984.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 7181: Solos – Análise granulométrica. Rio de Janeiro, 1984.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 7182: Solos – Ensaio de compactação. Rio de Janeiro, 1986.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 7185: Solo – Determinação da massa específica aparente, in situ, com emprego do frasco de areia. Rio de Janeiro, 1986.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 7207: Terminologia e classificação de pavimento. Rio de Janeiro, 1982.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 9895: Solos – Determinação do índice de suporte Califórnia. Rio de Janeiro, 1987.

BALBO, J. T. Pavimentação Asfáltica – Materiais, projeto e restauração. EDITORA Oficina de Textos. V.1. São Paulo, SP, Brasil. 2007.

BERNUCCI, L. B; MOTTA, L. M. G; CERATI, J. A. P; SOARES, J. B. Pavimentação asfáltica. Rio de Janeiro, RJ, Brasil. 2007.

BONFIM, V. Fresagem de Pavimentos Asfálticos. São Paulo: Fazendo Arte, 2007.

CAPUTO, P. H. Mecânica dos Solos e suas Aplicações. EDITORA LTC. v.1. Rio de Janeiro, RJ, Brasil. 2010.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE ESTRADAS DE RODAGEM. DNER – ME 004: Material betuminoso – Determinação da viscosidade Saybolt-Furol a alta temperatura método da película delgada. Rio de Janeiro, 1994.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE ESTRADAS DE RODAGEM. DNER – ME 035: Agregados – Determinação da abrasão Los Angeles. Rio de Janeiro, 1998.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE ESTRADAS DE RODAGEM. DNER – ME 054: Equivalente de areia. Rio de Janeiro, 1997.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE ESTRADAS DE RODAGEM. DNER – ME 078: Agregado graúdo – Adesividade a ligante betuminoso. Rio de Janeiro, 1994.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE ESTRADAS DE RODAGEM. DNER – ME 079: Agregado graúdo – Adesividade a ligante betuminoso. Rio de Janeiro, 1994.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE ESTRADAS DE RODAGEM. DNER – ME 083: Agregados – Análise granulométrica. Rio de Janeiro, 1998.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE ESTRADAS DE RODAGEM. DNER – ME 086: Agregado – Determinação do índice de forma. Rio de Janeiro, 1994.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE ESTRADAS DE RODAGEM. DNER – ME 089: Agregados – Avaliação da durabilidade pelo emprego de soluções de sulfato de sódio ou de magnésio. Rio de Janeiro, 1994.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE ESTRADAS DE RODAGEM. DNER – ES 173: Método de nível e mira para calibração de sistemas medidores de irregularidade tipo resposta. Rio de Janeiro, 1986.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE ESTRADAS DE RODAGEM. DNER – EM 204: Cimentos asfálticos de petróleo. Rio de Janeiro, 1995.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE ESTRADAS DE RODAGEM. DNER – EM 367: Material de enchimento para misturas betuminosas. Rio de Janeiro, 1997.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTE. DNIT: Manual de Pavimentação. Rio de Janeiro, 2009.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTE. DNIT - ES 141: Pavimentação – Base estabilizada granulometricamente. Rio de Janeiro, 2010.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTE. DNIT - ES 142: Pavimentação – Base de solo melhorado com cimento. Rio de Janeiro, 2010.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTE. DNIT - ME 160: Solo – Determinação da expansibilidade. Rio de Janeiro, 2012.