

**RESTAURAÇÃO DE PAVIMENTO ASFÁLTICO COM C. B. U. Q NA RUA JOSÉ
POLÔNIO, BAIRRO SANTO ANTÔNIO NO MUNICÍPIO DE EIRUNEPÉ -
AMAZONAS.**

Alan Carvalho de Souza, Estudante de Engenharia Civil, Centro Universitário do
Norte – Uninorte, Manaus

Eng. Romualdo Mota Sampaio Júnior, Orientador.

RESUMO

Diariamente os cidadãos precisam deixar seus lares para irem ao trabalho utilizando as vias da cidade para tal. A rapidez e segurança dessas viagens estão ligadas diretamente a qualidade do pavimento das ruas, avenidas e estradas. Visando a melhoria na qualidade da locomoção da população em longo prazo, este trabalho tem o foco em planejar a restauração da Rua José polônio com aplicação de pavimentação asfáltica de CBUQ na cidade de Eirunepé – AM, apresentando todas as etapas de execução. Para sua implantação prevê um custo de R\$ 71.828,51 (setenta e um mil, oitocentos e vinte oito reais e cinquenta e um centavos) com um prazo estimado de 60 dias.

Palavras-chave: Restauração. Pavimentação. Qualidade de locomoção

ABSTRACT

Citizens need to leave their homes every day to go to work using the city's roads to do so. The speed and safety of these trips are directly linked to the quality of the pavement of the streets, avenues and roads. Aiming at improving the quality of locomotion of the population in the long term, this work has the focus on planning the restoration of José Polônio Street with CBUQ asphalt pavement application in the city of Eirunepé - AM, presenting all stages of execution. For its implementation, it has a cost of R \$ 71,828.51 (seventy-one thousand, eight hundred and twenty-eight reais and fifty-one centavos) with an estimated term of 60 days.

INTRODUÇÃO

As estradas sempre foram utilizadas como meio de locomoção por todos e com diversos meios de transporte, com os avanços tecnológicos nesses meios de transporte, foi surgindo à necessidade de um avanço tecnológico na qualidade dessas estradas para maior eficiência, segurança e mobilidade desse sistema.

Pavimento é uma estrutura de múltiplas camadas de espessuras finitas, construída sobre a superfície final de terraplenagem, destinada técnica e economicamente a resistir aos esforços oriundos do tráfego de veículos e do clima, e a propiciar aos usuários melhoria nas condições de rolamento, como conforto, economia e segurança.

No Brasil há um problema constante com a falta de infraestrutura adequada nas vias que visem garantir a fluidez do tráfego de pessoas e veículos. No município de Eirunepé localizado no interior do Amazonas, possui uma deficiência na pavimentação das ruas.

A Rua a ser estudada é a José Polônio localizado no bairro do Santo Antônio, neste local há uma degradação de pavimentos asfáltico totalmente deteriorada pelo crescimento de vegetação e isso prejudica diretamente transição dos moradores, bem como o fluxo de veículos no local. Este projeto tem como objetivo principal planejar a restauração da Rua José polônio com aplicação de pavimentação asfáltica de CBUQ da cidade de Eirunepé – AM.

1. LOCALIZAÇÃO DO ESTUDO

O Projeto de restauração de pavimento asfáltico com (C.B.U.Q) é localizada na rua José Polônio, bairro Santo Antônio na cidade de Eirunepé-AM. A restauração do pavimento será do ponto A latitude de $6^{\circ}40'5.05''S$ e longitude de $69^{\circ}51'40.28''O$. O ao ponto B de latitude de $6^{\circ}3'59.31''S$ e longitude $69^{\circ}51'40.96''O$. A rua tem 100 metros de extensão 5 metros de largura.



Figure 1: Município de Eirunepé - AM. Fonte: Google Earth. Acesso: 3 out. 2018.



Figure 2: Destaque para a Rua José Polônio, Bairro Santo Antônio. Fonte: Google Earth. Acesso: 3 out. 2018

2. OBJETIVO

Planejar a restauração da Rua José polônio com aplicação de pavimentação asfáltica de C.B.U.Q da cidade de Eirunepé – AM.

3. METODOLOGIA

3.1. Tipo da Pesquisa

A metodologia aqui apresentada foi definida como um projeto de engenharia envolvendo um estudo de caso, acerca da decisão operacional de mostrar a importância da pavimentação asfáltica com CBUQ na rua José polônio localizada no bairro de Santo Antônio no municio de Eirunepé, com o intuito de melhorar a circulação da população e veículos. A abordagem do problema é tanto quantitativa, qualitativa e comparativa, uma vez que tem por objetivo além de analisar os resultados, compara-los entre si, de modo a identificar o de melhor desempenho.

3.2. Caracterização do local de estudo

Eirunepé é um município brasileiro no interior do estado do Amazonas, teve seu início com o ciclo da borracha, nas primeiras décadas do século XIX. O município se estende por 15 011,8 km² e contava com 30 666 habitantes no último censo. A densidade demográfica é de 2 habitantes por km² no território do município. Dentro do município esta localizada a Rua José polônio, para qual será o objetivo desse projeto a restauração da pavimentação asfáltica utilizando C.B.U.Q. A rua em estudo possui uma extensão de 100 metros de comprimento por 5 metros de largura.

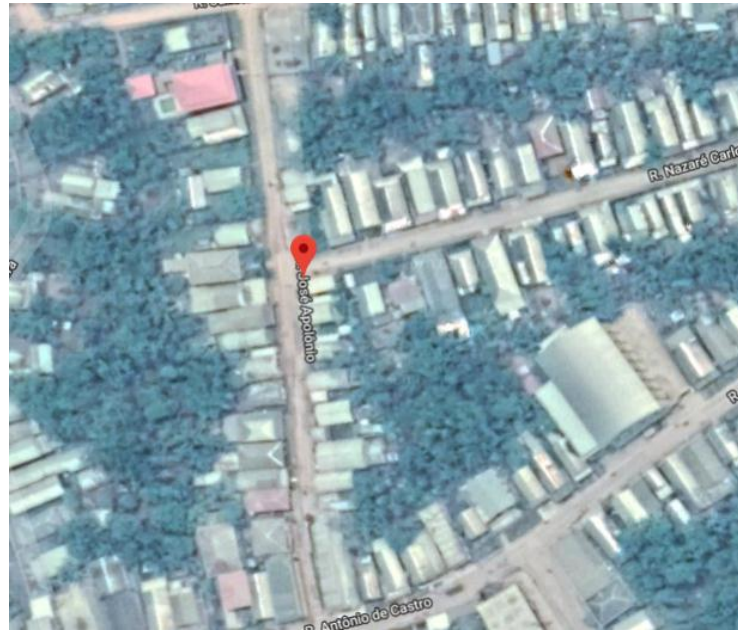


Figure 3: Imagem via satélite da Rua José Apolônio



Figure 4: Início e final da Rua José Apolônio em Eirunepé. Fonte: Próprio autor, 2018.



Figure 5: detalhamento do perímetro da rua em estudo. Fonte: Próprio autor, 2018.

3.3. Estudo da viabilidade do trânsito

A pesquisa de campo foi o passo inicial na construção efetiva de um protocolo de idealizações, que após a escolha do assunto foi necessário fazer levantamentos do estudo de viabilidade visando fluidez e vantagens do projeto para ser inserido naquele município. O crescimento das cidades gera um aumento do fluxo de tráfego das vias em geral. A intensidade dos fluxos de veículos e de pedestres nas vias são fatores fundamentais para estudo de controle de tráfego.

Considera-se trânsito a utilização das vias por pessoas, veículos e animais, isolados ou em grupos, conduzidos ou não, para fins de circulação, parada estacionamento e operação de carga ou descarga (Lopes, 1998). Cada vez mais o trânsito se mostra mais complexo em nossa sociedade, apresentando novas e desafiantes problemáticas àqueles que têm a incumbência de administrá-lo ou entendê-lo com o foco de propor inovações.

É necessário que as Normas Brasileiras NBR-12284:1991 (Áreas de convivência em canteiros de obras); Norma Brasileira NBR-5682:1977 (Contratação, execução e supervisão e demolição); Norma Brasileira NBR-9050:2015 (Acessibilidade a edificações, mobiliários espaços e equipamentos urbanos) e a Norma Regulamentadora NR-18: 2015 (Condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção) sejam seguidas, bem como as etapas descritas ao longo deste projeto.

3.4. Etapas para a execução de Pavimentação Urbana na Rua José Apolônio

Para o início, execução e implementação de obras visando à realização de pavimentação asfáltica com CBUQ, são necessárias seguir etapas para esse processo que são: serviços preliminares, canteiro de obras, terraplanagem, pavimentação e limpeza da obra. Essas sequências podem ser seguidas como descritas abaixo:

3.4.1. Serviços Preliminares

Na etapa do serviço preliminar, será feito a remoção mecânica do pavimento asfáltico existente no local que atualmente é de 215m² utilizando a motoniveladora.

3.4.2. Canteiro de obras

É a área destinada à execução da obra, aos serviços de apoio e a implantação das instalações provisórias indispensáveis à realização da construção.

Para esta obra foi adotado o uso de container escritório contendo instalações elétricas, trapézio forro com isolamento térmico e acústico com largura de 2,20 metros, comprimento de 6,20 metros, e altura de 2,50 metros. Foi estimado o aluguel de 2 meses, igual ao tempo de conclusão da obra.

A placa da obra terá 5m² e tem o objetivo mostra para a sociedade que os serviços realizados na obra possuem responsáveis técnicos / profissional legalmente habilitado. A placa deve conter o tipo de obra que está sendo executada e valor previsto. Ela deve ser colocada em local visível e legível do lado da via pública (CREA-sp).

3.4.3. Terraplanagem

Na execução de terraplanagem optou-se em fazer a escavação e remoção do material de 1º categoria em toda a extensão da rua com a espessura do material retirado de 5.0 cm. Remoção e escavação mecanizada com trator esteiras 160 HP. A carga e descarga do material serão mecanizadas utilizando caminhão basculante 6m³/16 T e pá carregadeira sobre pneus 128 HP.

3.4.4. Pavimentação

A execução do pavimento iniciará com a regularização e compactação do subleito, executado em toda em toda área da rua que é de 500m², a regularização é feita por motoniveladora e a compactação por rolo vibratório liso.

A imprimação asfáltica impermeabilizante consiste na aplicação de uma fina película de material betuminoso sobre uma superfície granular concluída de uma das camadas do pavimento. Como o próprio nome da técnica indica, também tem como objetivo impermeabilizar a camada inferior e aumentar a aderência com a camada superior.

A aplicação da imprimação ocorrerá em toda a extensão da rua e com a aplicação do asfalto diluído CM-30. Para uma melhor resistência e uma maior durabilidade para este pavimento, foi adotado o pavimento macadame para a sub-

base e brita graduada simples para a base. O transporte para base e sub-base executado com caminhão basculante 10m³, espessura da sub-base será de 6 cm e da base de 4 cm espalhado uniformemente em toda a área, sendo compactada sua base e sub-base por rolo vibratório liso.

Haverá a aplicação de imprimação ligante com emulsão asfáltica RR-2C em toda a área da rua. O transporte de massa asfáltica para pavimentação urbana tem uma distância a percorrer de 5 km, distância do porto da cidade para o local da obra, transporte caminhão basculante 10m³.

A construção de pavimento com aplicação de concreto betuminoso usinado a quente (CBUQ) espessura de 3,0 cm. Entretanto, analisando a distância da capital, logística do município e o estudo de tráfego, conclui-se que este pavimento não terá uma manutenção adequada, e o intuito deste projeto é a melhoria na qualidade da locomoção da população em longo prazo, com isso foi adotado uma espessura de 5,0 cm de CBUQ compactado com rolo pneumático, visando uma vida útil maior para este pavimento.

3.4.5. Limpeza final da obra.

Consiste na retirada de sobras ou entulhos que por ventura tenham sido depositados provisoriamente no interior da caixa pavimentada ou às margens da mesma. Tais materiais resultantes dos trabalhos de limpeza deverão ser acondicionados em containers apropriados, cobertos com encerados e transportados para locais adequados para sua destinação final. Após o fim da obra será necessária uma limpeza no local, que também deverá ser considerada nos custos da mesma.

4. CRONOGRAMA DE ATIVIDADES

Atividades	2018											
	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	
Escolha do tema					X							
Delimitação do tema					X							
Aceite do orientador								X				
Escolha do local de						X	X					

estudo											
Escrita do projeto							X	X	X		
Pesquisa bibliográfica	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Análise dos dados									X		
Revisão do projeto									X	X	
Entrega do arquivo editável em Word									X		
Entrega do TCC para a defesa oral										X	
Redação final do projeto de engenharia											X
Entrega do arquivo final											X

5. CUSTO DE IMPLANTAÇÃO DO PROJETO

O objetivo deste processo é estimar o valor que será gasto para realizar o projeto. Desta forma a elaboração da planilha orçamentaria que foram realizadas utilizando os custos unitários de matérias, métodos e equipamentos definidos pelo Sistema Nacional de Pesquisa de Custos unitários e Índices da Construção Civil (SINAPI, 2018).

Constata-se que para a realização do projeto de restauração de pavimento asfáltico com C.B.U.Q na rua José Polônio é necessária uma quantia de R\$ 71.828,51 (setenta e um mil, oito centos e vinte e oito reais e cinquenta e um centavos).

5.1. Planilha Orçamentaria

PLANILHA DE ESTIMATIVA ORÇAMENTÁRIA						
ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UN.	QTDE.	PREÇO UNITÁRIO	PREÇO TOTAL	TOTAL DO ITEM
1.0	SERVIÇOS PRELIMINARES					R\$ 105,35
1.1	LIMPEZA MECANIZADA DE TERRENO COM REMOÇÃO DE CAMADA VEGETAL, UTILIZANDO MOTONIVELADORA	m²	215,00	0,49	105,35	105,35
2.0	CANTEIRO DE OBRA					R\$ 2.435,36
2.1	ALUGUEL CONTAINER/ESCRIT INCL INST ELET LARG=2,20 COMP=6,20M ALT=2,50M CHAPA ACO C/NERV TRAPEZ FORRO C/ISOL TERMO/ACUSTICO CHASSIS REFORC PISO COMPENS NAVAL EXC TRANSP/CARGA/DESCARGA	mês	2,00	394,53	789,06	789,06
2.2	PLACA DE OBRA EM CHAPA DE ACO GALVANIZADO	m²	5,00	329,26	1.646,30	1.646,30
3.0	TERRAPLENAGEM					R\$ 35.952,55
3.1	ESCAVAÇÃO MECANICA DE MATERIAL 1A. CATEGORIA, PROVENIENTE DE CORTE DE SUBLEITO (C/TRATOR ESTEIRAS 160HP)	m³	25,00	1,44	36,00	36,00
3.2	CARGA E DESCARGA MECANICA DE SOLO UTILIZANDO CAMINHAO BASCULANTE 6,0M3/16T E PA CARREGADEIRA SOBRE PNEUS 128 HP, CAPACIDADE DA CAÇAMBA 1,7 A 2,8 M3, PESO OPERACIONAL 11632 KG	m³	25,00	1,68	42,00	42,00
4.0	PAVIMENTAÇÃO					R\$ 32.684,55
4.1	REGULARIZACAO E COMPACTACAO DE SUBLEITO	m²	500,00	1,25	625,00	625,00
4.2	EXECUÇÃO DE IMPRIMAÇÃO COM ASFALTO DILUÍDO CM-30.	M²	500,00	5,13	2.565,00	2.565,00
4.3	EXECUÇÃO E COMPACTAÇÃO DE BASE E OU SUB BASE COM MACADAME SECO - EXCLUSIVE ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE	m³	30,00	164,80	4.944,00	4.944,00
4.4	EXECUÇÃO E COMPACTAÇÃO DE BASE E OU SUB BASE COM BRITA GRADUADA SIMPLES - EXCLUSIVE CARGA E TRANSPORTE.	m³	20,00	181,56	3.631,20	3.631,20
4.5	EXECUÇÃO DE IMPRIMAÇÃO LIGANTE COM EMULSÃO ASFÁLTICA RR-2C	m²	500,00	2,76	1.380,00	1.380,00
4.6	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE 10 M3 DE MASSA ASFALTICA PARA PAVIMENTAÇÃO URBANA	m³xkm	5,00	0,97	4,85	4,85
4.7	CONSTRUÇÃO DE PAVIMENTO COM APLICAÇÃO DE CONCRETO BETUMINOSO USINADO A QUENTE (CBUQ), CAMADA DE ROLAMENTO, COM ESPESSURA DE 5,0 CM - EXCLUSIVE TRANSPORTE.	m³	25,00	781,38	19.534,50	19.534,50
5.0	LIMPEZA FINAL DA OBRA					R\$ 650,70
5.1	LIMPEZA FINAL DA OBRA	M²	270,00	2,41	650,70	650,70
					VALOR TOTAL DA OBRA	R\$ 71.828,51

Fonte: Próprio autor.

5.2. Cronograma de execução da Obra

CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO DA OBRA					
ITEM	DISCRIMINAÇÃO	15 DIAS	30 DIAS	45 DIAS	60 DIAS
1.0	SERVIÇOS PRELIMINARES				
1.1	LIMPEZA MECANIZADA DE TERRENO COM REMOÇÃO DE CAMADA VEGETAL, UTILIZANDO MOTONIVELADORA	100%			
2.0	CANTEIRO DE OBRA				
2.1	ALUGUEL CONTAINER/ESCRIT INCL INST ELET LARG=2,20 COMP=6,20M ALT=2,50M CHAPA ACO C/NERV TRAPEZ FORRO C/ISOL TERMO/ACUSTICO CHASSIS REFORC PISO COMPENS NAVAL EXC TRANSP/CARGA/DESCARGA	100%			
2.2	PLACA DE OBRA EM CHAPA DE ACO GALVANIZADO	100%			
3.0	TERRAPLENAGEM				
3.1	ESCAVAÇÃO MECANICA DE MATERIAL 1A. CATEGORIA, PROVENIENTE DE CORTE DE SUBLEITO (C/TRATOR ESTEIRAS 160HP)	50%	50%		
3.2	CARGA E DESCARGA MECANICA DE SOLO UTILIZANDO CAMINHAO BASCULANTE 6,0M3/16T E PA CARREGADEIRA SOBRE PNEUS 128 HP, CAPACIDADE DA CAÇAMBA 1,7 A 2,8 M3, PESO OPERACIONAL 11632 KG	50%	50%		
4.0	PAVIMENTAÇÃO				
4.1	REGULARIZACAO E COMPACTACAO DE SUBLEITO	50%	50%		
4.2	EXECUÇÃO DE IMPRIMAÇÃO COM ASFALTO DILUÍDO CM-30.		50%	50%	
4.3	EXECUÇÃO E COMPACTAÇÃO DE BASE E OU SUB BASE COM MACADAME SECO - EXCLUSIVE ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE		50%	50%	
4.4	EXECUÇÃO E COMPACTAÇÃO DE BASE E OU SUB BASE COM BRITA GRADUADA SIMPLES - EXCLUSIVE CARGA E TRANSPORTE.		50%	50%	
4.5	EXECUÇÃO DE IMPRIMAÇÃO LIGANTE COM EMULSÃO ASFÁLTICA RR-2C			50%	50%
4.6	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE 10 M3 DE MASSA ASFALTICA PARA PAVIMENTAÇÃO URBANA			50%	50%
4.7	CONSTRUÇÃO DE PAVIMENTO COM APLICAÇÃO DE CONCRETO BETUMINOSO USINADO A QUENTE (CBUQ), CAMADA DE ROLAMENTO, COM ESPESSURA DE 5,0 CM - EXCLUSIVE TRANSPORTE.			50%	50%
5.0	LIMPEZA FINAL DA OBRA				
5.1	LIMPEZA FINAL DA OBRA				100%

Fonte: Próprio autor

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT – **Associação Brasileira de Normas Técnicas**. NBR 5892: Norma para datar. Rio de Janeiro, 1989.

_____. NBR-5682: **Contratação, Execução e Supervisão de demolições**. Rio de Janeiro, 1977.

_____. NBR-9050 – **Acessibilidade a Edificações Mobiliário, Espaços e Equipamentos Urbanos**. Rio de Janeiro, 2015.

_____. NBR-12284: **Áreas de Convivência em canteiro de Obras**. Rio de Janeiro, 1991.

_____. NR-18: **Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção**. Rio de Janeiro, 2015.

<http://www.creasp.org.br/biblioteca/wp-content/uploads/2015/05/placa-obras21.pdf> - acesso em 28/09/2018

<http://infraestruturaurbana17.pini.com.br/solucoes-tecnicas/31/artigo296608-1.aspx> - acesso em 28/09/2018

<http://infraestruturaurbana17.pini.com.br/solucoes-tecnicas/31/artigo296608-1.aspx> - acesso em 28/09/2018

<http://www.colegiodearquitetos.com.br/dicionario/2009/02/o-que-e-canteiro-de-obra/> - acesso em 28/09/2018