

PLANILHA ORÇAMENTÁRIA

		OBRA: PAVIMENTAÇÃO ASFALTICA EM CBUQ NO TRECHO 01 QUE LIGA A SEDE DO MUNICIPIO ATÉ AS COMUNIDADES DE JORDÃO E EVARISTO E PEDRA TOSCA NA COMUNIDADE DE JORDÃO E COMUNIDADE DE COIÓ EM BATURITE-CE.		DATA : 26/10/2024		BDI : 23,65%			
LOCAL: BATURITE -CE		CLIENTE: PREFEITURA MUNICIPAL DE BATURITE		FONTE: SICO NOVO		VERSÃO: 2023/10		HORA: MES	
UNIDADES: 1,0UND		VALOR POR UNIDADE: R\$ 7.211.914,00		SINAPI		2023/10 SEM DESONERAÇÃO		114,15% 71,31%	
				Capacidades Propostas		PROPRIA		0,00% 0,00%	

ITEM	CÓDIGO	DESCRIÇÃO	FONTE	UNIDADE	QTD	VALOR UNITÁRIO R\$		PREÇO TOTAL R\$	
						SEM BDI	COM BDI	SEM BDI	COM BDI
6.1.1	102512	PINTURA DE EIXO VÁRIO SOBRE ASFALTO COM TINTA RETRORREFLETIVA A BASE DE RESINA ACRILICA COM MICROESFERAS DE VIDRO, APLICAÇÃO MECANICA COM DEMARCADORA AUTOPROPULIDA. AF- 05/2021	SINAPI	M	14.000,00	R\$ 5,24	R\$ 6,48	R\$ 73.360,00	R\$ 90.720,00
6.1.2	102513	PINTURA DE SÍMBOLOS E TEXTOS COM TINTA ACRILICA, DEMARCAÇÃO COM FITA ADESIVA E APLICAÇÃO COM ROLO. AF- 05/2021	SINAPI	M2	23,00	R\$ 43,13	R\$ 53,33	R\$ 991,99	R\$ 1.226,59
6.2	SINALIZAÇÃO VERTICAL							R\$ 6.476,42	R\$ 8.008,07
6.2.1	C3353	PLACA DE REGULAMENTAÇÃO/ADVERTÊNCIA REFLETIVA EM ACO GALVANIZADO	SEINFRA	M2	8,45	R\$ 766,44	R\$ 947,70	R\$ 6.476,42	R\$ 8.008,07
7	MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO DE EQUIPAMENTOS							R\$ 4.200,00	R\$ 5.191,20
7.1	C4993	DESMOBILIZAÇÃO DE EQUIPAMENTOS EM CAVALO MECÂNICO C/ PRANCHA DE 3 EIXOS	SEINFRA	KM	420,00	R\$ 5,00	R\$ 6,18	R\$ 2.100,00	R\$ 2.595,60
7.2	C4992	MOBILIZAÇÃO DE EQUIPAMENTOS EM CAVALO MECÂNICO C/ PRANCHA DE 3 EIXOS	SEINFRA	KM	420,00	R\$ 5,00	R\$ 6,18	R\$ 2.100,00	R\$ 2.595,60
VALOR BDI TOTAL: R\$ 1.373.072,79								VALOR ORÇAMENTO: R\$ 5.838.841,21	
								VALOR TOTAL: R\$ 7.211.914,00	

Agilmar Oliveira de Sousa Baturite
Engenheiro Civil
CREA-CE Nº 352407

MEMORIAL DE CÁLCULO

OBRA: PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA EM CBUQ NO TRECHO 01 QUE LIGA À SEDE DO MUNICÍPIO ATÉ AS COMUNIDADES DE JORDÃO E EVARISTO E PEDRA TOSCA NA COMUNIDADE DE JORDÃO E COMUNIDADE DE COIÓ EM BATURITÉ-CE.
 LOCAL: BATURITÉ - CEARÁ
 CLIENTE: PREFEITURA MUNICIPAL DE BATURITÉ



1 SERVIÇOS PRELIMINARES											
1.1 CANTEIRO DE OBRA											
1.1.1	EXECUÇÃO DE ESCRITÓRIO EM CANTEIRO DE OBRA EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA, NÃO INCLUSO MOBILIÁRIO E EQUIPAMENTOS. AF_02/2016								Total = 50,00	M2	
>	Observações	>	Extensão	x	Largura	=	50,00				
>		>	10,00	x	5,00	=	50,00				
>		>									
1.1.2 EXECUÇÃO DE DEPÓSITO EM CANTEIRO DE OBRA EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA, NÃO INCLUSO MOBILIÁRIO. AF_04/2016										Total = 60,00	M2
>	Observações	>	Extensão	x	Largura	=	60,00				
>		>	10,00	x	6,00	=	60,00				
>		>									
1.1.3 EXECUÇÃO DE REFEITÓRIO EM CANTEIRO DE OBRA EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA, NÃO INCLUSO MOBILIÁRIO E EQUIPAMENTOS. AF_02/2016										Total = 32,00	M2
>	Observações	>	Extensão	x	Largura	=	32,00				
>		>	8,00	x	4,00	=	32,00				
>		>									
1.1.4 LOCAÇÃO DE BANHEIRO QUÍMICO - INCLUSO TRANSPORTE, INSTALAÇÃO E MANUTENÇÃO										Total = 12,00	UNXMES
>	Observações	>	Quant.	x	Meses	=	12,00				
>		>	2,00	x	6,00	=	12,00				
>		>									
1.1.5 INSTALAÇÕES PROVISÓRIAS DE LUZ, FORÇA, TELEFONE E LÓGICA										Total = 1,00	UN
>	Observações	>	Quantidade			=	1,00				
>		>	1,00			=	1,00				
>		>									
1.2 ADMINISTRAÇÃO LOCAL											
1.2.1 ADMINISTRAÇÃO LOCAL DA OBRA										Total = 100,00	%
>	Observações	>	PERCENTU			=	100,00				
>		>	AL			=	100,00				
>		>	100,00			=	100,00				
>		>									
1.3 PLACA DA OBRA											
1.3.1 PLACAS PADRÃO DE OBRA										Total = 9,00	M2
>	Observações	>	Extensão	x	Altura	x	Quantidade	=	9,00		
>		>	3,00	x	1,50	x	2,00	=	9,00		
>		>									
2 LOCAÇÃO DA OBRA											
2.1 LOCAÇÃO DA PAVIMENTAÇÃO											
2.1.1 LOCAÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO. AF_10/2018										Total = 7.000,00	M
>	Observações	>	Extensão			=	7000,00				
>		>	7000,00			=	7000,00				
>		>									
3 PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA EM CBUQ (TRECHO 01) QUE LIGA A SEDE DO MUNICÍPIO ATÉ AS LOCALIDADES DE JORDÃO E EVARISTO											
3.1 DEMOLIÇÕES, RETIRADAS E LIMPEZA											
3.1.1 REASSENTAMENTO DE PEDRAS POLIÉDRICAS, REJUNTAMENTO COM ARGAMASSA, COM REAPROVEITAMENTO DAS PEDRAS POLIÉDRICAS - INCLUSO RETIRADA E COLOCAÇÃO DO MATERIAL										Total = 840,00	M2
>	Observações	>	Extensão	x	Largura	x	Fator	=	840,00		
>	Trechos a serem recuperados da pavimentação existente	>	7000,00	x	6,00	x	2,00%	=	840,00		
>		>									
2 PINTURA DE LIGAÇÃO											
3.2.1 PINTURA DE LIGAÇÃO										Total = 42.000,00	M2
>	Observações	>	Estaca Inicial	x	Estaca Final	>	Extensão	x	Largura		
>	TRECHO - 01	>	0+000,00	x	7+000,00	>	7000,00	x	6,00		
>		>				>	Extensão Total:	>	7000,00		
>		>									
3.2.2 TRANSPORTE DE MATERIAL BETUMINOSO COM CAMINHÃO TANQUE DISTRIBUIDOR - RODOVIA PAVIMENTADA										Total = 3.969,00	TKM
>	Observações	>	Área	x	Consumo (T / m²)	x	DMT	x	Densidade/taxa de aplicação		
>		>	42000,00	x	0,0005	x	105,00	x	1,80		
>		>									
3.2.3 EMULSÃO ASFÁLTICA RR 2C										Total = 18.900,00	KG
>	Observações	>	Área	x	Consumo (T / m²)	x	1000,00KG	=	18900,00		
>		>	42000,00	x	0,00045	x	1000,00	=	18900,00		
>		>									
3.3 CONCRETO BETUMINOSO USINADO A QUENTE - CBUQ - ESP.: 5,5,0CM											
3.3.1 EXECUÇÃO DE PAVIMENTO COM APLICAÇÃO DE CONCRETO ASFÁLTICO, CAMADA DE BINDER - EXCLUSIVE CARGA E TRANSPORTE. AF_11/2019										Total = 2.310,00	M3
>	Observações	>	Estaca Inicial	x	Estaca Final	>	Extensão	x	Largura		
>		>	0+000,00	x	7+000,00	>	7000,00	x	6,00		
>		>				>		x	0,055		
>		>									
3.3.3 TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 14 M³ - RODOVIA PAVIMENTADA										Total = 582.120,00	TKM
>	Observações	>	Volume	x	Densidade	x	DMT	=	582120,00		
>		>	2310,00	x	2,40	x	105,00	=	582120,00		
>		>									
>		>	DMT - 105 KM								
4 PAVIMENTAÇÃO EM PEDRA TOSCA NOS TRECHOS 02 E 03 EM JORDÃO											

COMISSÃO PERMANENTE DE LICITAÇÃO Nº 001/2014
EVARISTO E PEDRA TOSCA NA
238
RUBRICADO
-BATU-

 **Bat-urité**
O FUTURO É AGORA


 André Claudiney de Sousa Barbosa
 Engenheiro Civil
 CREA-CE Nº 352407

MEMORIAL DE CÁLCULO

OBRA: PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA EM CBUQ NO TRECHO 01 QUE LIGA A SEDE DO MUNICÍPIO ATÉ AS COMUNIDADES DE JORDÃO E EVARISTO E PEDRA TOSCANIA
 LOCAL: BATURITÉ - CEARÁ
 CLIENTE: PREFEITURA MUNICIPAL DE BATURITÉ



6.1.2 PINTURA DE SÍMBOLOS E TEXTOS COM TINTA ACRÍLICA, DEMARCAÇÃO COM FITA ADESIVA E APLICAÇÃO COM ROLO. AF_05/2021

Total = 23,00 M2

>	Observações	>	Área	x	Quantidade	=	
>	Pare	>	4,30	x	2,00	=	8,60
>	Faixa de Pedestres	>	7,20	x	2,00	=	14,40

6.2 SINALIZAÇÃO VERTICAL

6.2.1 PLACA DE REGULAMENTAÇÃO/ADVERTÊNCIA REFLETIVA EM AÇO GALVANIZADO

Total = 8,45 M2

>	Observações (Diâmetro 0,50m)	>	Quantidade	x	Área	=	
>	Curva a esquerda/direita	>	8,00	x	0,20	=	1,57
>	Pista sinuosa	>	6,00	x	0,20	=	1,18
>	Parada obrigatória	>	2,00	x	0,20	=	0,39
>	Passagem sinalizada de pedestre	>	4,00	x	0,20	=	0,79
>	Declive acentuado	>	1,00	x	0,20	=	0,20
>	Velocidade máxima	>	14,00	x	0,20	=	2,75
>	Proibido ultrapassar	>	8,00	x	0,20	=	1,57

7 MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO DE EQUIPAMENTOS

7.1 EQUIPAMENTOS

7.1.1 DESMOBILIZAÇÃO DE EQUIPAMENTOS EM CAVALO MECÂNICO C/ PRANCHA DE 3 EIXOS

Total = 420,00 KM

>	Observações	>	Distâncias	x	Viagens	=	
>	VIBROACABADORA DE ASFÁLTO	>	105,00	x	1,00	=	105,00
>	ROLO COMPACTADOR VIBRATÓRIO TANDEM LISO	>	105,00	x	1,00	=	105,00
>	TRATOR DE PNEUS COM VASSOURA MECÂNICA	>	105,00	x	1,00	=	105,00
>	ROLO COMPACTADOR DE PNEUS	>	105,00	x	1,00	=	105,00

7.1.2 MOBILIZAÇÃO DE EQUIPAMENTOS EM CAVALO MECÂNICO C/ PRANCHA DE 3 EIXOS

Total = 420,00 KM

>	Observações	>	Distâncias	x	Viagens	=	
>	VIBROACABADORA DE ASFÁLTO	>	105,00	x	1,00	=	105,00
>	ROLO COMPACTADOR VIBRATÓRIO TANDEM LISO	>	105,00	x	1,00	=	105,00
>	TRATOR DE PNEUS COM VASSOURA MECÂNICA	>	105,00	x	1,00	=	105,00
>	ROLO COMPACTADOR DE PNEUS	>	105,00	x	1,00	=	105,00

Antonio Claudiney de Sousa Barbosa
 Engenheiro Civil
 CREA-CE Nº 352407

PREFEITURA MUNICIPAL DE BATURITÉ

PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA EM CBUQ NO TRECHO 01 QUE LIGA A SEDE DO MUNICÍPIO ATÉ AS COMUNIDADES DE JORDÃO E EVARISTO E PEDRA TOSCA NA COMUNIDADE DE JORDÃO E COMUNIDADE DE COIÔ EM BATURITÉ-CE.



COMPOSIÇÃO DE PREÇO UNITÁRIO

COMP_02		ADMINISTRAÇÃO LOCAL DA OBRA					M2	
FONTE	CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UNIDADE	COEFICIENTE	QUANTIDADE	PREÇO UNITÁRIO(R\$)	PREÇO TOTAL (R\$)	
EQUIPAMENTO CUSTO HORÁRIO								-
Total (Equipamento Custo Horário):								-
MATERIAL								-
Total (Material):								-
MÃO DE OBRA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES								-
SINAPI	93565	ENGENHEIRO CIVIL DE OBRA JUNIOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	MES	6,00000000	1,00000000	19809,53	118.857,18	
SINAPI	94295	MESTRE DE OBRAS COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	MES	6,00000000	1,00000000	6.839,08	41.034,48	
SINAPI	100321	TÉCNICO EM SEGURANÇA DO TRABALHO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	MES	6,00000000	1,00000000	5.258,91	31.553,46	
SINAPI	101460	VIGIA DIURNO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	MES	6,00000000	2,00000000	3.939,56	47.274,72	
Total (Mão de Obra com Encargos Complementares):								238.719,84
PERCENTUAL UNIT (DIVIDIDO POR 100)								2.387,19
VALOR TOTAL COM BDI								2.951,76

Assinado
 Antônio Claudiney de Sousa Barbosa
 Engenheiro Civil
 CREA-CE Nº 352407

Assinado

PREFEITURA MUNICIPAL DE BATURITÉ

PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA EM CBUQ NO TRECHO 01 QUE LIGA À SEDE DO MUNICÍPIO ATÉ AS COMUNIDADES DE JORDÃO E EVARISTO E PEDRA TOSCA NA COMUNIDADE DE JORDÃO E COMUNIDADE DE COIÓ EM BATURITÉ-CE.



COMPOSIÇÃO DE PREÇO UNITÁRIO

COMP_02 LOCAÇÃO DE BANHEIRO QUÍMICO - INCLUSO TRANSPORTE, INSTALAÇÃO E MANUTENÇÃO							%
FONTE	CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UNIDADE	COEFICIENTE	QUANTIDADE	PREÇO UNITÁRIO(R\$)	PREÇO TOTAL (R\$)
EQUIPAMENTO CUSTO HORÁRIO							
SEINFRA	C5208	LOCAÇÃO DE BANHEIRO QUÍMICO - INCLUSO TRANSPORTE, INSTALAÇÃO E MANUTENÇÃO	MÊS	6,0000000	2,0000000	950,00	11.400,00
Total Equipamentos:							11.400,00
PERCENTUAL UNIT (DIVIDIDO POR 100)							114,00
VALOR TOTAL COM BDI							140,96


 Antonio Claudiney de Sousa Barbosa
 Engenheiro Civil
 CREA-CE Nº 352407

PREFEITURA MUNICIPAL DE BATURITÉ

PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA EM CBUQ NO TRECHO 01 QUE LIGA À SEDE DO MUNICÍPIO ATÉ AS COMUNIDADES DE JORDÃO E EVARISTO E PEDRA TOSCA NA COMUNIDADE DE JORDÃO E COMUNIDADE DE COIÓ EM BATURITÉ-CE.

COMPOSIÇÃO DO BDI - SERVIÇO

ITEM	DESCRIÇÃO	ADOTADO (%)
1	ADMINISTRAÇÃO	
1.1	ADMINISTRAÇÃO CENTRAL	4,50%
1.2	CUSTOS FINANCEIROS	1,21%
1.3	RISCOS	0,91%
1.4	SEGUROS E GARANTIAS CONTRATUAIS	0,64%
2	LUCRO	
2.1	LUCRO OPERACIONAL	8,12%
3	TRIBUTOS	
3.1	PIS	0,65%
3.2	COFINS	3,00%
3.3	ISSQN	2,50%
4	BDI	23,65%

COMPOSIÇÃO DO BDI - MATERIAIS

ITEM	DESCRIÇÃO	ADOTADO (%)
1	ADMINISTRAÇÃO	
1.1	ADMINISTRAÇÃO CENTRAL	2,44%
1.2	CUSTOS FINANCEIROS	1,00%
1.3	RISCOS	0,50%
1.4	SEGUROS E GARANTIAS CONTRATUAIS	0,32%
2	LUCRO	
2.1	LUCRO OPERACIONAL	6,00%
3	TRIBUTOS	
3.1	PIS	0,84%
3.2	COFINS	3,90%
3.3	ISSQN	0,00%
4	BDI	15,00%


 Antonio Claudney de Sousa Barbosa
 Engenheiro Civil
 CREA-CE Nº 352407

VOLUME I - RELATÓRIO TÉCNICO DO PROJETO EXECUTIVO

**Projeto de Engenharia para Pavimentação asfáltica
em CBUQ na localidade de Jordão e Evaristo e pedra tosca na localidade de
Jordão e Coió no município de BATURITÉ-CE**

Baturité, 17 de Janeiro de 2024



SUMÁRIO



I.	APRESENTAÇÃO	3
II.	LOCALIZAÇÃO	5
III.	CONDIÇÕES GERAIS	6
	PLANTA DE SITUAÇÃO DAS INTERVENÇÕES	6
IV.	ESTUDOS BÁSICOS	8
	Levantamento Topográfico	8
	Projeto Geométrico	9
	Levantamento Geotécnico	10
	Estudo de Tráfego	11
	Estudos Hidrológicos	12
	Projeto de Pavimentação	14
	Projeto de Sinalização	16
	Mobilização e Desmobilização de equipamentos	20
V.	CONSIDERAÇÕES GERAIS PARA FINALIZAÇÃO DA OBRA	21
	Execução dos Serviços	21
	Normas	21
	Materiais	21
	Mão de Obra	22
	Assistência Técnica e Administrativa	22
	Despesas Indiretas e Encargos Sociais	22
	Condições de Trabalho e Segurança da Obra	22
	Pavimentação em Pedra Tosca	24
	Projeto de Drenagem	24
VI.	PREMISSAS PARA ELABORAÇÃO DO ORÇAMENTO	27
	Fonte de Preços	27
	Estrutura do Orçamento	27
	Estrutura dos Memoriais de Cálculos e Quantitativos	27
	Composição do BDI	27
	Encargos Sociais	27
VII.	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	28
VIII.	MEMORIAL DE CÁLCULO E QUANTITATIVOS	43
IX.	RESUMO / ORÇAMENTO / CRONOGRAMA-FÍSICO E FINANCEIRO	44
X.	COMPOSIÇÕES DE PREÇOS	45



I. APRESENTAÇÃO

O presente Relatório apresenta os Projeto de Engenharia para Pavimentação asfáltica em CBUQ na localidade de Jordão e Evaristo no município de BATURITÉ-CE.

Esse projeto trará benefícios ao acesso na infraestrutura urbana voltadas à melhoria na mobilidade urbana e acessibilidade, qualidade socioambiental, construção dos espaços coletivos e geração de emprego e renda.

O conjunto de documentos e estudos concernentes aos **Projetos de Engenharia para pavimentação e acesso** as comunidades do município de Baturité executado com **02 (dois) tipos de pavimento**, sendo eles:

- **1º Tipo** - Execução de pavimentação asfáltica em CBUQ com espessura de 5,5cm no trecho 01 que liga a Sede do município de Baturité/Ce até as comunidades de Jordão e Evaristo com extensão de 7.000,00m.
- **2º Tipo** - Execução de pavimentação pedra tosca com largura de 6,00m trecho 02 com extensão de 772,00m, trecho 03 com extensão de 632,00m localizados na comunidade de Jordão e 2.462,00m de extensão na localidade de Coió no município de Baturité-CE.

Descrição Sumária do Conteúdo do Projeto

Este trabalho se propõe a descrever adequadamente o **Projeto da Pavimentação asfáltica em CBUQ e Pedra Tosca** nas localidades acima mencionadas no município de BATURITÉ-CE, fornecendo informações importantes para execução da obra. O relatório tem como finalidades.

- Apresentar soluções econômicas e viáveis para o problema ao nível de projeto executivo;
- Fornecer estimativas das quantidades dos serviços e custos das obras definidas para o Projeto da referida área;
- Fornecer peças gráficas (plantas baixas, cortes, seções e detalhes), memorial de cálculo e especificações técnicas.

O presente relatório foi elaborado de acordo com as normas e diretrizes da ABNT – Associação brasileira de normas Técnicas.

Este projeto é composto por **1 (um) volume** contendo:

Volume I (Relatório do Projeto):

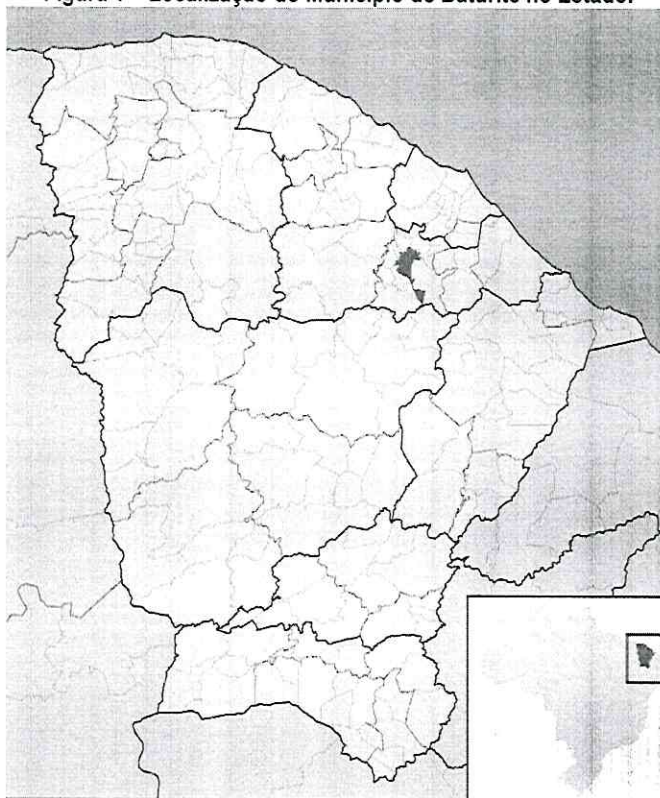
- ▶ **Apresentação:** Apresenta a estrutura do Relatório;
- ▶ **Localização:** Apresenta Localização do Município e/ou das obras projetadas;
- ▶ **Memorial Descritivo:** Descreve os Projetos Elaborados e as Condições Gerais para Execução da Obra;
- ▶ **Premissas para Elaboração do Orçamento:** Define a Fonte de Preços Básicos, o BDI utilizado a estrutura dos Orçamentos e quantitativos;
- ▶ **Especificações Técnicas:** Apresenta as especificações técnicas de materiais e serviços;
- ▶ **Memória de Cálculo e Quantitativos:** Mostra a memória de cálculo dos itens do orçamento;
- ▶ **Orçamentos:** Apresenta o Orçamento da obra;
- ▶ **Cronograma Físico-Financeiro:** Mostra o cronograma e estabelece valores para desembolso mensal;
- ▶ **Composições de Preço:** Apresenta as composições analítica de Preço dos Serviços;
- ▶ **Anexos:** ART's
- ▶ **Peças Gráficas**

II. LOCALIZAÇÃO

Localização do município de Baturité

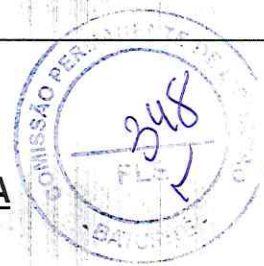
trecho em estudo fica localizado na área urbana rural do **Município de Baturité**, dentro do estado do Ceará, localizado na região Nordeste do estado:

Figura 1 – Localização do Município de Baturité no Estado.



Dados estatísticos do Município de Baturité.

ITEM	QUANTITATIVO
População:	35.351 hab (2017) 33.321 hab (2010)
Área (em km ²)	308,6 km ²
Densidade Demográfica (hab/km ²)	107,98 km/hab (2010)
Distância para Capital do Estado	79,0 km
Índice de desenvolvimento Humano – IDH	0,619 – médio (2010)
Municípios Limitrofes	Redenção, Pacoti, Guaramiranga, Capistrano, Itapiuna, Ibaretama, Aracoiaba e Mulungu



III. CONDIÇÕES GERAIS – JUSTIFICATIVA SOLUÇÃO ADOTADA

Trata-se de um projeto que tem por objetivo a Pavimentação asfáltica em CBUQ na localidade de Jordão a Evaristo e pavimentação em pedra tosca na Comunidade de Jordão e Coió, município de BATURITÉ-CE.

No estudo de concepção do projeto, tendo em vista que o trecho da comunidade de Jordão já se encontra com pavimentação em pedra tosca, servindo esta de base, optamos pela aplicação do revestimento em CBUQ proporcionando um custo mais viável e uma maior durabilidade do pavimento visto que, com o período das chuvas, em virtude da topografia local acidentada, esta gera velocidades acentuadas no escoamento das águas ocasionando constantes despesas de manutenção no pavimento em pedra tosca existente.

Para os trechos em pedra tosca a serem implementados nas comunidades de Jordão e Coió com extensão de 772,00m e 2.462,18m respectivamente, optou-se por tal solução em virtude da topografia local ser mais plana não gerando assim manutenções futuras, bem como a existência de um menor tráfego de veículos o que proporciona maior economicidade para o projeto do que a opção de utilizar também o revestimento em CBUQ, piso intertravado ou paralelepípedo.

Para as obras, as vias deveram ser pavimentadas de acordo com as Larguras e extensões projetadas. Estas dimensões podem ser observadas na Peça Gráfica de cada via onde teremos a Planta com Estaqueamento e a dimensão da seção da via, bem como perfil longitudinal. As dimensões também poderão ser observadas no quadro de memória de quantitativos das ruas. Na memória de cálculo encontramos precisamente, em conformidade com a planta baixa, as larguras e suas variações em cada estaca ou ponto de transição. O construtor para executar a obra deverá levar em consideração estas, duas peças.

Para melhor organizar as peças gráficas e planejamento existe uma prancha de Localização onde é identificada a localidade onde acontecerão intervenções:

Planta de Situação das Intervenções

[illegible]

Trechos em Pedra Tosca na localidade de Jordão



Trecho em Pedra Tosca na Comunidade de Coió



IV. ESTUDOS BÁSICOS

Levantamento Topográfico

Os estudos topográficos foram executados de acordo com as Instruções de Serviço para Estudo Topográfico para Implantação e Pavimentação de Rodovias contidas no Manual de Serviços para Estudos e Projetos Rodoviários do DER.

Os estudos topográficos foram desenvolvidos basicamente a partir da execução das seguintes atividades:

- ▶ Locação dos Eixos das ruas objeto de intervenção;
- ▶ Seções transversais;
- ▶ Amarrações do eixo;
- ▶ Levantamentos Especiais, Cadastro, Drenagem, Pavimento Existente, etc;



Projeto Geométrico

Os trechos em questão não sofrerão intervenção na sua geometria. Este projeto trata apenas do capeamento ou recapeamento em Concreto Asfáltico (CBUQ) da via em questão sobre pavimento em pedra tosca ou paralelepípedo ou pavimento asfáltico pré-existent.

Considerações Gerais

O Projeto Geométrico foi elaborado de acordo com as Instruções de serviços para Projeto Geométrico (IS-11) do manual de Serviços para Estudos e Projetos Rodoviários do DER/CE.

Este projeto estabelecerá a caracterização geométrica do sistema viário – Eixo Principal, através da determinação dos parâmetros geométricos de seus alinhamentos, horizontal e vertical e seção transversal-tipo.

Os elementos utilizados no desenvolvimento do Projeto Geométrico foram obtidos através do levantamento topográfico. Estes dados serviram de base para a elaboração do projeto em planta e perfil, assim como, para a definição das características técnicas e operacionais, tendo-se adotado a seguinte metodologia:

- ▶ Os alinhamentos horizontais foram definidos de acordo com a topografia local.
- ▶ Os alinhamentos verticais foram posicionados próximos às cotas do terreno natural buscando minimizar, na medida do possível, a movimentação de terras e respeitando as rampas e concordância de curvas verticais mínimas, recomendadas pelas normas vigentes. Foram também observadas as alternativas a drenagem e as concordâncias entre as vias projetadas.
- ▶ O greide projetado foi lançado adotando uma rampa máxima de 10,00% e mínima de 0,5%.

Planta Baixa:

O projeto em planta está apresentado na escala indicada nas peças Gráficas, onde são indicados o estaqueamento, os pontos notáveis de curva, PC/TS, SC, CS e ST/PT, os elementos das curvas, tais como ângulo central, raios de curvatura, comprimento de transição, desenvolvimento, etc., bem como, a localização dos bueiros, da rede de referência de nível e das amarrações implantadas em campo.

Vale salientar que algumas curvas que necessitam de transição serão mantidas como circulares para evitar que alguns imóveis sejam desapropriados, pois as mesmas localizam-se nas travessias urbanas existentes ao longo do traçado.

Perfil Longitudinal:

O perfil do trecho está apresentado nas escalas indicadas nas peças gráficas. São indicados nas curvas de concordância vertical os seguintes elementos:

- ▶ Y - Projecção horizontal da parábola da concordância;
- ▶ PCV - Ponto de concordância vertical;

- ▶ PIV - Ponto de inflexão vertical;
- ▶ PTV - Ponto de tangência vertical;
- ▶ e - Ordenada máxima da parábola.



Seção Transversal:

A seção transversal tipo da plataforma acabada de pavimentação da rodovia é apresentada nas peças gráficas, para os segmentos em tangente e em curva com as seguintes dimensões:

- Características das Ruas dos trechos:

Trecho 01: Pista de rolamento: Os trechos possuem largura inicial de 6,00m de largura após isso, continua com largura constante, de acordo com o que está apresentado nas plantas e memória de cálculo, encerrando com largura de 6,00m e possui caimento transversal de 3,0%. O trecho inicia na estaca 0+000 e termina na 7+000.

Trecho 02: Pista de rolamento: Os trechos possui largura inicial de 6,00m de largura após isso, continua com largura constante, de acordo com o que está apresentado nas plantas e memória de cálculo, encerrando com largura de 6,00m e possui caimento transversal de 3,0%. O trecho inicia na estaca 0+000 e termina na 0+772.

Trecho 03: Pista de rolamento: Os trechos possui largura inicial de 6,00m de largura após isso, continua com largura constante, de acordo com o que está apresentado nas plantas e memória de cálculo, encerrando com largura de 6,00m e possui caimento transversal de 3,0%. O trecho inicia na estaca 0+000 e termina na 0+632.

Levantamento Geotécnico

Os estudos geotécnicos foram realizados segundo as recomendações das instruções pertinentes do DER, compreendendo:

- ▶ Estudo do subleito de cada via;

Os estudos envolveram levantamentos e serviços de prospecção de campo, cálculos pertinentes e ensaios de laboratório das amostras coletadas.

Estudo do Subleito da Rodovia

Esses estudos consistiram na execução de sondagens a pá e picareta, espaçados de 200 em 200 metros até 1,00m abaixo do pavimento. Em cada furo de sondagem, foi coletada uma amostra de cada horizonte atravessado. Sobre as amostras coletadas foram realizados os seguintes ensaios:

- ▶ Granulometria (por peneiramento); Limite de Liquidez;
- ▶ Limite de Plasticidade; Compactação e CBR.



Os ensaios de compactação foram realizados nas amostras do subleito com 12 golpes.

O Relatório Geotécnico com os resultados das Sondagens e dos Ensaios de Laboratório estão em documento Anexo específico.

Cálculos Elaborados

Sobre os resultados dos ensaios geotécnicos das ocorrências foi procedido um tratamento estatístico usual, cuja metodologia é apresentada a seguir:

Seja **X** a variável em estudo, logo, tem-se:

Média da Amostra >>	$\bar{X} = \frac{\sum X_i}{N}$
Desvio Padrão >>	$\sigma = \frac{\sqrt{(X_i - \bar{X})^2}}{N - 1}$
Valor Mínimo >>	$X_{\text{MIN}} = \bar{X} - \frac{1,29 \cdot \sigma}{\sqrt{N}} - 0,68 \cdot \sigma$
Valor Máximo >>	$X_{\text{MAX}} = \bar{X} - \frac{1,29 \cdot \sigma}{\sqrt{N}} + 0,68 \cdot \sigma$
Valor de Projeto >>	$\mu = \bar{X} - \frac{1,29 \cdot \sigma}{\sqrt{N}}$

Onde:

- N = o número de valores.

Quando $N < 9$ o tratamento pode se resumir ao cálculo da média.

Estudo de Tráfego

O Estudo de tráfego tem a finalidade básica de caracterizar o tráfego previsto para o sistema viário da localidade, fornecendo parâmetros e embasamento para as soluções a serem adotadas no projeto.

Como informações sobre as projeções de tráfego, sua estimativa de volume e composição para o sistema viário em estudo não tem dados históricos, utilizamos para determinar o tráfego gerado que será utilizado para efeito de dimensionamento do pavimento, a premissa técnica que as vias objeto desse Projeto são de tráfego muito leve.

Assim de acordo com o manual de dimensionamento de pavimentos flexíveis do estado de São Paulo, que define para esses casos onde não se tem uma base histórica de dados e considerando uma vida de Projeto de 10 anos, o número N característico deve ser de 10^5 .

Estudos Hidrológicos

Os estudos hidrológicos foram executados de acordo com as Instruções de Serviço do DER e normas da ABNT.

Este estudo abrangeu as seguintes etapas:

- Determinação das características das bacias hidrográficas;
- Elaboração de cálculos, a partir dos dados obtidos e das determinações feitas, para conhecimento das condições em que se verificam o escoamento superficial.

A finalidade da orientação adotada no estudo é obter os elementos de natureza hidrológica que permitam:

- Dimensionamento hidráulico das pequenas obras de drenagem a serem construídas.

Intensidade da Chuva

O conhecimento das intensidades das precipitações, para diversas durações de chuva e período de retorno, é fundamental para dimensionamento de sistemas de drenagem urbana.

A equação utilizada para o cálculo da Intensidade de Chuva foi a equação desenvolvida pela Universidade Federal do Ceará com base em 30 anos de registros pluviográficos contínuos (1970 a 1999).

$$i = \frac{2345,29 \cdot T^{0,173}}{(t_c + 28,31)^{0,904}}$$

Onde:

i = Intensidade média de chuva em mm/h;

t_c = Tempo de concentração (min);

T = Período de retorno da precipitação em anos.

Tempo de Recorrência

Foram adotados os seguintes tempos de recorrência para verificação e dimensionamento das obras:

- Obras de drenagem superficial: Tr = 10 anos

- Redes de Drenagem: Tr = 25 anos

Tempo de Concentração

O Tempo de Concentração é o intervalo de tempo da duração da chuva necessário para que toda a bacia hidrográfica passe a contribuir para a vazão na seção de drenagem. Seria também o tempo de percurso, até a seção de drenagem, de uma porção caída no ponto mais distante da bacia.

A Intensidade de chuva (I) para cada bacia foi obtida considerando a duração da chuva igual ao Tempo de Concentração (Tc) da bacia. Como parâmetro de dimensionamento utilizamos um tempo de concentração mínimo de 15 minutos.

Os tempos de concentração (TC) foram calculados usando-se a expressão proposta pelo "Califórnia Highways and Public Roads":

$$T_c = 57 \left(\frac{L^3}{H} \right)^{0,385}$$

Onde:

Tc = tempo de concentração, em minuto;
L = comprimento de linha de fundo (Talvegue), em Km;
H = Diferença de nível, em metro.

Vazões de Projeto

O cálculo das vazões das bacias foi realizado considerando a área de contribuição, conforme segue:

- **Pequenas bacias** - áreas de contribuição inferiores a 10,0 km² e correspondem em geral às obras de drenagem superficial como sarjetas, banquetas, descidas d'água e bueiros tubulares, cujas vazões são calculadas pelo **Método Racional**, com a fórmula:

$$Q = \frac{C.I.A}{3,60}$$

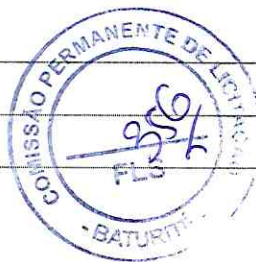
Onde:

Q = vazão de projeto (m³/s)
I = intensidade de precipitação (mm/h), para uma duração igual ao tempo de concentração.
A = área da bacia (km²)
C = coeficiente adimensional de deflúvio ou escoamento superficial (coeficiente de "RUN-OFF"), cujos valores estão representados nos Quadro 01 e 02.

QUADRO 01: (Áreas Rurais)

Tipos de Superfície	Coeficientes "C", de "RUN-OFF"
Revestimento asfáltico	0,8 - 0,9

Terra compactada	0,4 - 0,6
Solo natural	0,2 - 0,4
Solo com cobertura vegetal	0,3 - 0,4



QUADRO 02: (Áreas Urbanas)

Tipos de Superfície	Coefficientes "C", de "RUN-OFF"
Pavimentos de concreto de cimento Portland ou concreto betuminoso	0,75 a 0,95
Pavimentos de macadame betuminoso	0,65 a 0,80
Acostamentos ou revestimentos primários	0,40 a 0,60
Solo sem revestimento	0,20 a 0,90
Taludes gramados (2:1)	0,50 a 0,70
Prados gramados	0,10 a 0,40
Áreas florestais	0,10 a 0,30
Campos cultivados	0,20 a 0,40
Áreas comerciais, zonas de centro da cidade	0,70 a 0,95
Zonas moderadamente inclinadas com aproximadamente	
50% de área impermeável	0,60 a 0,70
Zonas planas com aproximadamente 60% de área impermeável	0,50 a 0,60
Zonas planas com aproximadamente 30% de área impermeável	0,35 a 0,45

Projeto de Pavimentação

O projeto de pavimentação das ruas foi elaborado de acordo com as Instruções de Serviço para Projeto de Pavimentação contidas no Manual de Serviços para Estudos e Projetos Rodoviários do DER, nos Manuais pertinentes do DNIT bem como nas diretrizes propostas para elaboração de projetos financiadas pelos Ministérios das Cidades e Turismo.

Serão executados serviços de pavimentação asfáltica em vias já pavimentadas com tipos distintos de Pavimento, em pedra tosca ou em pavimentação asfáltica existente. No segundo caso a via deverá ser recapada.

Neste primeiro caso, quando a pavimentação for executada sobre pedra tosca os serviços de pavimentação serão divididos nas etapas descritas a seguir: