

## DETALHAMENTO DA COMPOSIÇÃO DO BDI E DECLARAÇÕES

OBRA: ADEQUAÇÃO DE ESTRADAS VICINAIS NO MUNICÍPIO DE CARIRÉ - PT 1086522-60  
LOCAL: DIVERSAS LOCALIDADES, CARIRÉ/CE

### 2. DECLARAÇÕES DE RESPONSABILIDADE DO TOMADOR

#### 2.1 Declaração informativa referente ao ISS

- A alíquota de ISS prevista no Código Tributário Municipal, para o tipo de intervenção em tela é de: 

5,00%
-------
- A base de cálculo sobre a qual incide a referida alíquota equivale ao seguinte percentual do valor da obra, em virtude da exclusão dos valores referentes aos materiais não produzidos em canteiro: 

60,00%
--------
- A alíquota efetiva de ISS a ser utilizada no BDI é: 

3,00%
-------

#### 2.2 Declaração referente ao Tipo de Orçamento

O Orçamento NÃO Desonerado é mais adequado para a Administração Pública que o Desonerado.

#### 2.3 Declaração referente ao Regime de Execução

O regime de execução da obra em tela será: 

EPG - EMPREITADA PREÇO GLOBAL
-------------------------------

#### 2.4 Declaração referente à Data Base do Orçamento

A data base do orçamento é: 

out/23
--------

2.5 Ratificamos o BDI adotado: 24%. Este percentual está na faixa de Referência do BDI.

2.6 O empreendimento atende ao objetivos do Programa e possuirá funcionalidade imediata.

PREFEITO(A): Antonio Rufino Martins  
Prefeitura Municipal de Cariré/CE



*[Handwritten mark]*

## DETALHAMENTO DA COMPOSIÇÃO DOS ENCARGOS SOCIAIS

OBRA: ADEQUAÇÃO DE ESTRADAS VICINAIS NO MUNICÍPIO DE CARIRÉ - PT 1086522-60

LOCAL: DIVERSAS LOCALIDADES, CARIRÉ/CE



**GOVERNO DO  
ESTADO DO CEARÁ**  
*Secretaria da Infraestrutura*

ENCARGOS SOCIAIS - HORISTAS E MENSALISTAS - TABELA SEINFRA 028.1 (DESONERADA) E 028 (ONERADA)					
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	TABELA 028.1		TABELA 028	
		HORISTAS %	MENSALISTAS %	HORISTAS %	MENSALISTAS %
<b>A</b>	<b>ENCARGOS SOCIAIS BÁSICOS</b>	<b>16,80</b>	<b>16,80</b>	<b>36,80</b>	<b>36,80</b>
A1	INSS	0,00	0,00	20,00	20,00
A2	SESI	1,50	1,50	1,50	1,50
A3	SENAI	1,00	1,00	1,00	1,00
A4	INCRA	0,20	0,20	0,20	0,20
A5	SEBRAE	0,60	0,60	0,60	0,60
A6	SALÁRIO EDUCAÇÃO	2,50	2,50	2,50	2,50
A7	SEGURO DE ACIDENTES	3,00	3,00	3,00	3,00
A8	FGTS	8,00	8,00	8,00	8,00
<b>B</b>	<b>ENCARGOS SOCIAIS C/ INCIDÊNCIA DE A</b>	<b>48,36</b>	<b>19,04</b>	<b>48,36</b>	<b>19,04</b>
B1	DESCANSO SEMANAL REMUNERADO	17,85	0,00	17,85	0,00
B2	FERIADOS	3,71	0,00	3,71	0,00
B3	AUXILIO ENFERMIDADE	0,87	0,66	0,87	0,66
B4	13º SALÁRIO	11,03	8,33	11,03	8,33
B5	LICENÇA PATERNIDADE	0,07	0,05	0,07	0,05
B6	FALTAS JUSTIFICADAS	0,74	0,56	0,74	0,56
B7	DIAS DE CHUVAS	1,59	0,00	1,59	0,00
B8	AUXÍLIO ACIDENTE DE TRABALHO	0,11	0,08	0,11	0,08
B9	FÉRIAS GOZADAS	12,35	9,33	12,35	9,33
B10	SALÁRIO MATERNIDADE	0,04	0,03	0,04	0,03
<b>C</b>	<b>ENCARGOS SOCIAIS S/ INCIDÊNCIA DE A</b>	<b>10,70</b>	<b>8,09</b>	<b>10,70</b>	<b>8,09</b>
C1	AVISO PRÉVIO INDENIZADO	5,52	4,17	5,52	4,17
C2	AVISO PRÉVIO TRABALHADO	0,13	0,10	0,13	0,10
C3	FÉRIAS INDENIZADAS	1,72	1,30	1,72	1,30
C4	DEPOSITO DE RECISÃO S/ JUSTA CAUSA	2,87	2,17	2,87	2,17
C5	INDENIZAÇÃO ADICIONAL	0,46	0,35	0,46	0,35
<b>D</b>	<b>REINCIDÊNCIAS DE UM GRUPO SOBRE O OUTRO</b>	<b>8,58</b>	<b>3,55</b>	<b>18,29</b>	<b>7,38</b>
D1	REINCIDÊNCIA DE GRUPO A SOBRE GRUPO B	8,12	3,20	17,80	7,01
D2	REINCIDÊNCIA DE GRUPO A SOBRE AVISO PRÉVIO TRABALHADO E REINCIDÊNCIA DO FGTS SOBRE AVISO PRÉVIO INDENIZADO	0,46	0,35	0,49	0,37
<b>TOTAL (A+B+C+D)</b>		<b>84,44</b>	<b>47,48</b>	<b>114,15</b>	<b>71,31</b>

COMISSÃO DE CONTRATAÇÃO  
Fl. 262  
*[Assinatura]*  
P.M CARIRÉ

*[Assinatura]*

## DETALHAMENTO DA COMPOSIÇÃO DOS ENCARGOS SOCIAIS

OBRA: ADEQUAÇÃO DE ESTRADAS VICINAIS NO MUNICÍPIO DE CARIRÉ - PT 1086522-60

LOCAL: DIVERSAS LOCALIDADES, CARIRÉ/CE



**CEARÁ**

VIGÊNCIA A PARTIR DE 12/2022

ENCARGOS SOCIAIS SOBRE A MÃO DE OBRA					
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	COM DESONERAÇÃO		SEM DESONERAÇÃO	
		HORISTA %	MENSALISTA %	HORISTA %	MENSALISTA %
<b>GRUPO A</b>					
A1	INSS	0,00%	0,00%	20,00%	20,00%
A2	SESI	1,50%	1,50%	1,50%	1,50%
A3	SENAI	1,00%	1,00%	1,00%	1,00%
A4	INCRA	0,20%	0,20%	0,20%	0,20%
A5	SEBRAE	0,60%	0,60%	0,60%	0,60%
A6	Salário Educação	2,50%	2,50%	2,50%	2,50%
A7	Seguro Contra Acidentes de Trabalho	3,00%	3,00%	3,00%	3,00%
A8	FGTS	8,00%	8,00%	8,00%	8,00%
A9	SECONCI	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
<b>A</b>	<b>Total</b>	<b>16,80%</b>	<b>16,80%</b>	<b>36,80%</b>	<b>36,80%</b>
<b>GRUPO B</b>					
B1	Repouso Semanal Remunerado	17,85%	Não incide	17,85%	Não incide
B2	Feriados	3,71%	Não incide	3,71%	Não incide
B3	Auxílio - Enfermidade	0,87%	0,66%	0,87%	0,66%
B4	13º Salário	11,03%	8,33%	11,03%	8,33%
B5	Licença Paternidade	0,07%	0,05%	0,07%	0,05%
B6	Faltas Justificadas	0,74%	0,56%	0,74%	0,56%
B7	Dias de Chuvas	1,59%	Não incide	1,59%	Não incide
B8	Auxílio Acidente de Trabalho	0,11%	0,08%	0,11%	0,08%
B9	Férias Gozadas	12,35%	9,33%	12,35%	9,33%
B10	Salário Maternidade	0,04%	0,03%	0,04%	0,03%
<b>B</b>	<b>Total</b>	<b>48,36%</b>	<b>19,04%</b>	<b>48,36%</b>	<b>19,04%</b>
<b>GRUPO C</b>					
C1	Aviso Prévio Indenizado	5,52%	4,17%	5,52%	4,17%
C2	Aviso Prévio Trabalhado	0,13%	0,10%	0,13%	0,10%
C3	Férias Indenizadas	1,72%	1,30%	1,72%	1,30%
C4	Depósito Rescisão Sem Justa Causa	2,87%	2,17%	2,87%	2,17%
C5	Indenização Adicional	0,46%	0,35%	0,46%	0,35%
<b>C</b>	<b>Total</b>	<b>10,70%</b>	<b>8,09%</b>	<b>10,70%</b>	<b>8,09%</b>
<b>GRUPO D</b>					
D1	Reincidência de Grupo A sobre Grupo B	8,12%	3,20%	17,80%	7,01%
D2	Reincidência de Grupo A sobre Aviso Prévio Trabalhado e Reincidência do FGTS sobre Aviso Prévio Indenizado	0,46%	0,35%	0,49%	0,37%
<b>D</b>	<b>Total</b>	<b>8,58%</b>	<b>3,55%</b>	<b>18,29%</b>	<b>7,38%</b>
<b>TOTAL(A+B+C+D)</b>		<b>84,44%</b>	<b>47,48%</b>	<b>114,15%</b>	<b>71,31%</b>

Fonte: Informação Dias de Chuva - INMET

QCI - Quadro de Composição do Investimento / RRE - Relatório Resumo do Empreendimento

INSTRUÇÕES DE USO E PREENCHIMENTO

- 1. Este documento somente pode ser utilizado nas versões do Excel 2003 ou superior. Não deve ser utilizado versões do BROffice. O Documento deve ser salvo SOMENTE em extensão habilitada para macros (.xls ou .xlsm). Se o documento for salvo na extensão .xlsx, o arquivo será INUTILIZADO.
- 2. Para funcionamento pleno desse arquivo, a Segurança de Macros do Excel deve ser habilitada.
  - 2.1 Na Versão Excel 2003, selecione na Faixa de Opções; Ferramentas -> Macro -> Segurança -> Na aba Nível de Segurança selecione a opção "Baixo" -> Clique em OK -> Feche e abra o Excel novamente para utilizar a Planilha.
  - 2.2 Na Versão Excel 2007 ou superior, selecione na Faixa de Opções; Arquivo -> Opções -> Central de Confiança -> Central de Confiança -> Configurações da Central de Confiança -> Configurações de Macro -> Habilitar todas as Macros -> Clique em OK -> Feche e abra o Excel novamente para utilizar a Planilha.
- 3. O Preenchimento deve ser feito somente nas células em amarelo. As outras células são de preenchimento Automático.
- 4. Ordem de Preenchimento
  - 4.1. Fase de Análise
    - 4.1.1. Primeiramente, preencha no Quadro abaixo os Dados do TO/CR:

Nº OPERAÇÃO	Nº SICONV	GESTOR	PROGRAMA	AÇÃO / MODALIDADE	RECURSO
1086522-60			OPERACOES DIVERSAS	OPERACOES DIVERSAS	OSG não-PAC
PROPOSTANTE / TOMADOR	MUNICÍPIO / UF	LOCALIDADE / ENDEREÇO	VALORES CONTRATADOS (R\$)		
PREFEITURA MUNICIPAL DE CARIÉ	CARIÉ/CE	LOCALIDADES DIVERSAS LOCALIDADES	REPASSE	CONTRAPARTIDA	INVESTIMENTO
		PELIDO DO EMPREENHIMENTO	9.950.000,00	55.460,27	9.605.460,27
OBJETO					
ADEQUAÇÃO DE ESTRADAS VICINAIS DO MUNICÍPIO DE CARIÉ -CE					

4.1.2. Digite abaixo os valores mínimos de Contrapartida exigidos pelo Programa.

% MÍNIMO	VALOR ABSOLUTO (R\$)
0,01%	

4.1.3. Clique no botão "Preencher QCI" abaixo.

- 4.1.4. Preencha os Campos das Meias na Aba QCI - Quadro de Composição de Investimento.
- 4.1.5. Preencha os Campos das Parcelas de Desembolso na Aba Crono - CFF-CT - Cronograma Físico-Financeiro do Contrato.
- 4.2. Fase de Licitação
  - 4.2.1. Atualize os Dados do QCI e Cronograma Físico-Financeiro.
  - 4.2.2. Insira no Quadro abaixo os dados dos CTEFs.

CTEF:	Nome do Fornecedor:	CNPJ / CPF:

COMISSÃO DE CONTRATAÇÃO  
FI. 264  
P.M CARIRÉ

Nº OPERAÇÃO: 1086522-00 | Nº SICONV: | GESTOR: | AÇÃO / MODALIDADE: OPERAÇÕES DIVER. | RECURSO: OGU não-PAC  
 PRAMA: | RACÕES DIVERSAS | LOCALIDADE / ENDEREÇO: | APÉLIDO DO EMPREENDIMENTO: | VALORES CONTRATADOS (R\$):  
 PROPONENTE / TOMADOR: PREFEITURA MUNICIPAL DE CARIRÉ | MUNICÍPIO / UF: CARIRÉ/CE | REPASSE: 9.550.000,00 | CONTRAPARTIDA: 55.460,27 | INVESTIMENTO: 9.605.460,27  
 OBJETO: ADEQUAÇÃO DE ESTRADAS VICINAIS DO MUNICÍPIO DE CARIRÉ -CE

Etapa	Meta / Sub-Meta	Item de investimento	Sub-Item de Investimento	Descrição da Meta / Sub-Meta	Situação	Quantidade	Unid.	Lote de Licitação / nº CTEF	Repasses (R\$)		Investimento (R\$)
									Repasses (R\$)	Contrapartida (R\$)	
1	TOTAL								9.550.000,00 (89,42%)	55.460,27 (0,58%)	9.605.460,27 (100,00%)
	Meta	1.	Pavimentação	ADEQUAÇÃO DE ESTRADAS VICINAIS DO MUNICÍPIO DE CARIRÉ -CE	Em Análise	347.755,50	m²	Lote 1	9.550.000,00	55.460,27	9.605.460,27
		2.									
		3.									
		4.									
		5.									
		6.									
		7.									
		8.									
		9.									
	10.										
TOTAL - ETAPA									9.550.000,00	55.460,27	9.605.460,27

Local: Cariré - CE  
Data: 30 de abril de 2024

Representante Tomador / Agente Promotor  
 Nome: ANTONIO RUFINO MARTINS  
 Cargo: PREFEITO



  
 Leonardo Silveira Lima  
 Eng. Civil | RNP: 080158108-7

**Grão de Sigilo #PÚBLICO**

**CFF-CT - CRONOGRAMA FÍSICO FINANC**

**PROGRAMA OPERAÇÕES EMERS...**

**ACÇÃO / MODALIDADE OPERAÇÕES DIVERSAS**

**RECURSO OGU não-PAC**

**LOCALIDADE / ENDEREÇO DIVERSAS LOCALIDADES**

**LOCALIDADE DIVERSAS**

**MUNICÍPIO / UF CARIRÉ/CE**

**APPELIDO I**

**VALORES CONTRATADOS (R\$)**

**CONTRAPARTIDA INVESTIMENTO**

**REPASSE**

**INVESTIMENTO**

**9.605.460,27**

**9.550.000,00**

**55.460,27**

**9.605.460,27**

Etapas	Meta / Sub-Meta	Descrição da Meta / Sub-Meta	Valores Totais (R\$)	Início Previsto jun-24	Parcelas													
					Parcela 1 Jul-24	Parcela 2 ago-24	Parcela 3 set-24	Parcela 4 out-24	Parcela 5 nov-24	Parcela 6 dez-24	Parcela 7 Jan-25	Parcela 8 fev-25	Parcela 9 mar-25	Parcela 10 abr-25				
					9,97%	9,99%	10,01%	10,03%	10,05%	10,07%	10,09%	10,11%	9,99%	9,97%	9,95%	9,93%	9,91%	9,89%
		Repasse (R\$)	9.550.000,00		952.026,16	954.187,46	956.361,04	963.620,26	965.344,15	954.483,69	956.026,72	957.950,24	960.026,72	956.482,98	953.109,88	955.255,78	946.129,97	940.687,18
		CP Fin. (R\$)	55.460,27		5.528,76	5.541,31	5.553,93	5.596,08	5.606,10	5.543,03	5.600,00	5.617,00	5.543,03	5.554,64	5.535,05	5.538,58	5.462,79	5.462,79
		Outros (R\$)	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		Invest. (R\$)	0,00		957.554,92	939.728,78	961.914,97	969.216,34	970.950,24	970.950,24	960.026,72	960.026,72	960.026,72	956.482,98	953.109,88	955.255,78	946.129,97	940.687,18
		Acumulado	9.605.460,27		952.026,16	1.906.213,62	2.862.574,66	3.826.194,92	4.791.539,07	5.746.022,76	6.702.505,74	7.655.615,62	8.609.332,82	9.550.000,00	10.493.109,88	11.428.365,60	12.354.591,57	13.275.278,75
		CP Fin. (R\$)	0,00		5.528,76	11.070,07	16.624,00	22.220,08	27.826,18	33.395,21	38.923,85	44.458,90	49.997,49	55.460,27	60.935,02	66.363,60	71.784,19	77.197,98
		Outros (R\$)	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		Acum. Inv. (R\$)	9.605.460,27		957.554,92	1.917.283,69	2.878.198,66	3.848.415,00	4.819.365,25	5.779.391,97	6.741.429,99	7.700.074,52	8.658.330,30	9.605.460,27	10.562.605,21	11.519.860,12	12.477.115,03	13.434.369,94
		Acumulado (%)	9,97%		19,96%	19,97%	29,97%	40,06%	50,17%	60,17%	70,18%	80,16%	90,15%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
		Acum. Inv. (R\$)	9.605.460,27		957.554,92	1.917.283,69	2.878.198,66	3.848.415,00	4.819.365,25	5.779.391,97	6.741.429,99	7.700.074,52	8.658.330,30	9.605.460,27	10.562.605,21	11.519.860,12	12.477.115,03	13.434.369,94

Local: Cariré - CE  
 Data: 30 de abril de 2024

Representante Tomador / Agente Promotor  
 Nome: ANTONIO RUFINO MARTINS  
 Cargo: PREFEITO



*Leonardo Silveira Lima*  
 Eng. Civil / RNP: 060158105-7  
 41.211.0009 micro

*[Handwritten Signature]*



**CONTRATANTE: PREFEITURA MUNICIPAL DE CARIRÉ**  
PRAÇA ELÍSIO AGUIAR, Nº 141 CENTRO, CARIRÉ, CEP: 62184-000

**ADEQUAÇÃO DE ESTRADAS VICINAIS  
DO MUNICÍPIO DE CARIRÉ**

**PT 1086522-60**



**VOLUME I**  
RELATÓRIO TÉCNICO

**GEOPAC**

**ÍNDICE**

1.0 APRESENTAÇÃO.....	3
2.0 EQUIPE TÉCNICA.....	3
3.0 LOCALIZAÇÃO E SITUAÇÃO.....	4
4.0 ESTUDOS E PROJETOS ELABORADOS.....	7
5.0 RESUMO DOS SERVIÇOS A SEREM EXECUTADOS.....	28
6.0 ESTUDOS E PROJETOS ELABORADOS PARA CONSTRUÇÃO DA PASSAGEM MOLHADA.....	30
7.0 RELATÓRIO FOTOGRÁFICO.....	36
8.0 PREMISSAS PARA ELABORAÇÃO DOS ORÇAMENTOS.....	48
9.0 CONDIÇÕES GERAIS PARA EXECUÇÃO DA OBRA.....	50
10.0 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DA OBRA.....	52
ANEXO I - ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA.....	64
ANEXO II - PLANILHAS ORÇAMENTÁRIAS.....	65
ANEXO III - RELAÇÃO DE PEÇAS GRÁFICAS.....	66



*[Handwritten mark]*



## 1.0 APRESENTAÇÃO

O presente Relatório tem por finalidade expor de maneira detalhada as normas, materiais e acabamentos que irão definir os serviços de Adequação de Estradas Vicinais no município de Cariré/CE, fornecendo informações importantes para execução da obra. A obra deverá ser executada observando-se as normas técnicas da ABNT vigentes, à Lei 8.666/93 e ao edital e seus anexos, compostos pelos projetos, especificações, planilha orçamentária e cronograma físico-financeiro. Este 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 SOP/CE e ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. Foi orientado visando atender as exigências legais e técnicas desta Prefeitura Municipal, contendo os seguintes capítulos:

- **1.0 Apresentação:** Apresenta a estrutura do Relatório;
- **2.0 Equipe Técnica** responsável pelo presente Relatório;
- **3.0 Localização e Situação:** Apresenta Localização do Município e/ou das obras projetadas;
- **4.0 Estudos e Projetos Elaborados:** Descreve os Estudos e Projetos desenvolvidos;
- **5.0 Resumo dos serviços a serem executados:** Expõe sucintamente os serviços a serem executados;
- **6.0 Relatório Fotográfico da Área;**
- **7.0 Premissas Para Elaboração dos Orçamentos:** Discorre sobre as planilhas que compõem a orçamentação da obra, em anexo, tais quais composição BDI utilizada, Composição dos Encargos Sociais, Orçamento Básico, Fonte de Preços Básicos utilizados, Memorial de Cálculo dos Quantitativos, Composições de Preço Unitário
- **8.0 Condições Gerais para Execução da Obra;**
- **9.0 Especificações Técnicas:** Apresenta as especificações técnicas de materiais e serviços;
- **Anexo I:** ART do Responsável Técnico Projeto;
- **Anexo II:** Planilhas Orçamentárias e demais documentos relacionados aos custos da obra;
- **Peças Gráficas:** Peças Gráficas integrantes do Projeto.

## 2.0 EQUIPE TÉCNICA

### Empresa

Geopac Engenharia e Consultoria

### Endereço e Contato

Rua Calixto Machado, 27, sala 04, Pires Façanha, Eusébio - CE. Fone: 85 3241 3147 | e-mail: geopac@geopac.com.br

### Coordenador e Engenheiro Responsável

Eng. Leonardo Silveira Lima

### Equipe de Apoio

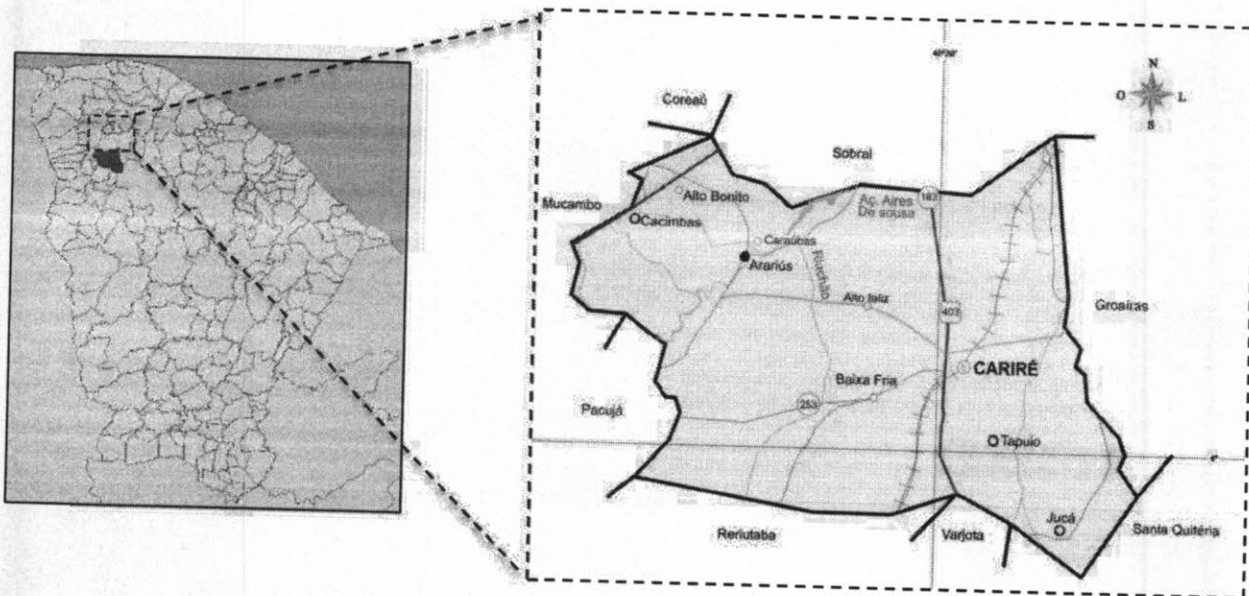
Sther França  
Maria Cecília  
Samuel Luís  
Paulo Henrique  
Alan Douglas  
Kauan Soares  
J.V. Ximenes



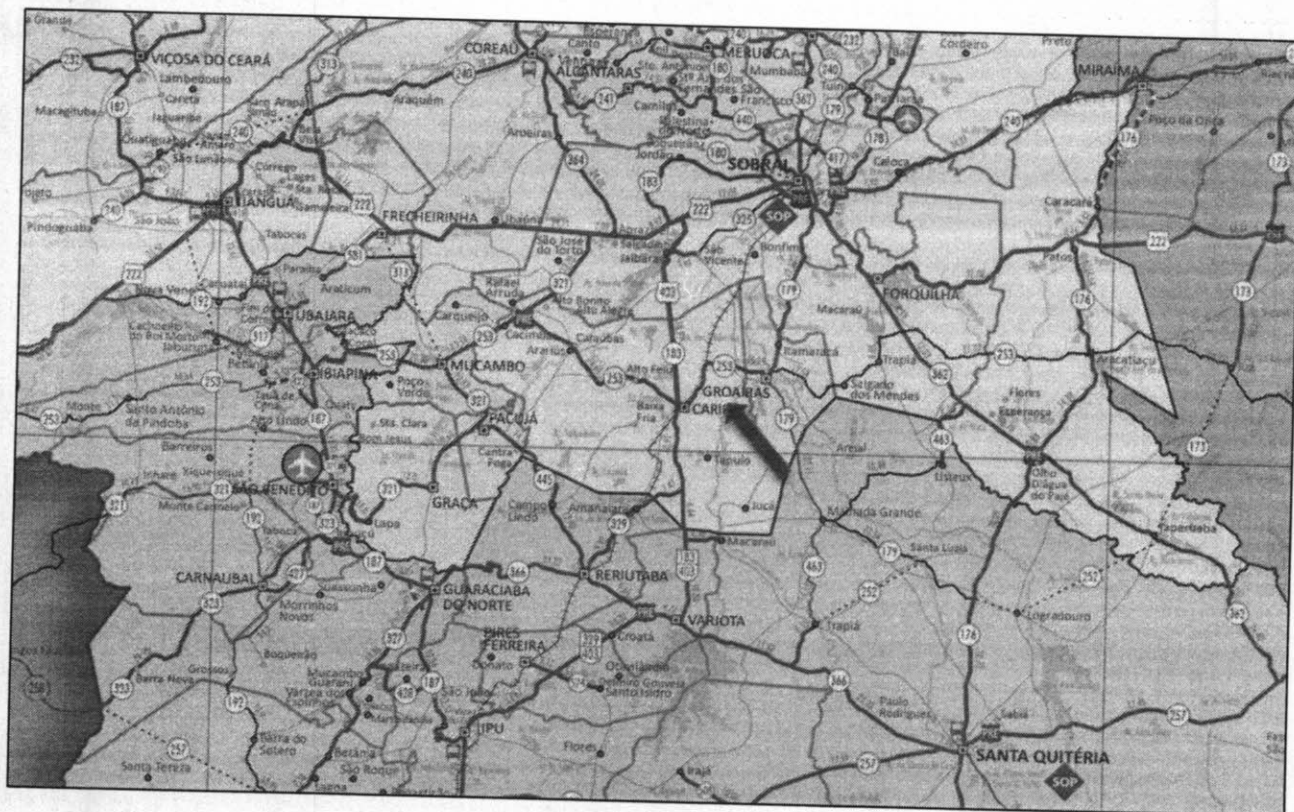
  
Leonardo Silveira Lima  
Eng. Civil | RNP 060158106-7

## 3.0 LOCALIZAÇÃO E SITUAÇÃO

O Município está localizada conforme os mapas abaixo (Situação em relação ao estado e mapa rodoviário):



Localização do Município



COMISSÃO DE CONTRATAÇÃO  
Fl. 270  
P.M. CARIRÉ

*Leonardo Silveira Lima*  
Leonardo Silveira Lima  
Eng. Civil | RNP 060158106-7

As estradas contempladas encontram-se iluminadas na imagem a seguir:

COMISSÃO DE CONTRATAÇÃO  
 R.M. CARIRÉ  
 Fl. 274



No quadro abaixo seguem as informações das estradas beneficiadas:

Serviços a serem executados	Coord. Início	Coord. Fim	Extensão
Pavimentação em revestimento primário; drenagem superficial da estrada vicinal de Alto dos Honórios a CE-445 e execução de passagem molhada.	N: 9552595 m E: 321795 m	N: 9555842 m E: 323210 m	4.594,50 m
Pavimentação em revestimento primário e drenagem superficial da estrada vicinal em Alto dos Honórios a Divisa Reriutaba.	N: 9553650 m E: 320251 m	N: 9556176 m E: 323031 m	3.620,00 m
Pavimentação em revestimento primário da e drenagem superficial estrada vicinal de Angicos a Divisa Sobral.	N: 9572623 m E: 323389 m	N: 9573383 m E: 324070 m	1.070,00 m
Pavimentação em revestimento primário e drenagem superficial da estrada vicinal de Anil a Macaraú.	N: 9547002 m E: 340565 m	N: 9551587 m E: 339257 m	5.965,00 m
Pavimentação em revestimento primário e drenagem superficial da estrada vicinal de Cachoeira a Pedrinha.	N: 9577592 m E: 318944 m	N: 9575574 m E: 319519 m	2.330,00 m
Pavimentação em revestimento primário e drenagem superficial da estrada vicinal na localidade de Cariré a Daniel.	N: 9563691 m E: 336822 m	N: 9564393 m E: 342128 m	6.120,00 m
Pavimentação em revestimento primário e drenagem superficial da estrada vicinal de Caveira a Pé do Morro.	N: 9559018 m E: 319851 m	N: 9559340 m E: 324099 m	8.754,00 m
Pavimentação em revestimento primário e drenagem superficial da estrada vicinal na localidade de Coqueiros.	N: 9571705 m E: 311925 m	N: 9572092 m E: 312506 m	1.685,00 m
Pavimentação em revestimento primário e drenagem superficial da estrada vicinal na localidade de Pedra Branca.	N: 9571701 m E: 311935 m	N: 9570953 m E: 312951 m	1.266,00 m

*Leonardo Silveira Lima*  
**Leonardo Silveira Lima**  
 Eng. Civil | RNP 060158106-7

Pavimentação em revestimento primário e drenagem superficial da estrada vicinal na localidade de Angicos – trecho 1.	N: 9571143 m E: 311097 m	N: 9568890 m E: 314081 m	3.762,00 m
Pavimentação em revestimento primário e drenagem superficial da estrada vicinal na localidade de Angicos – trecho 2.	N: 9570711 m E: 321996 m	N: 9572305 m E: 324073m	3.567,00 m
Pavimentação em revestimento primário e drenagem superficial da estrada vicinal na localidade de Pajeú.	N: 9567967 m E: 310177 m	N: 9567105 m E: 313855 m	4.292,00 m
Pavimentação em revestimento primário e drenagem superficial da estrada vicinal de Engenho Queimado a CE-253.	N: 9570255 m E: 309770 m	N: 9569760 m E: 310400 m	804,00 m
Pavimentação em revestimento primário e drenagem superficial da estrada vicinal de Manoel Carlos a Cacimbas.	N: 9572810 m E: 313608 m	N: 9571643 m E: 314153 m	1.434,00 m
Pavimentação em revestimento primário e drenagem superficial da estrada vicinal de Mirador a Manoel Carlos	N: 9570210 m E: 310779 m	N: 9571439 m E: 314368 m	8.467,00 m
Pavimentação em revestimento primário e drenagem superficial da estrada vicinal de Jucá a Caiçarinha.	N: 9550472 m E: 344295 m	N: 9547357 m E: 346800 m	4.794,00 m
Pavimentação em revestimento primário e drenagem superficial da estrada vicinal de Rafael Arruda a Cacimbas-trecho 1.	N: 9573229 m E: 313958 m	N: 9573826 m E: 314620 m	930,00 m
Pavimentação em revestimento primário e drenagem superficial da estrada vicinal de Rafael Arruda a Cacimbas-trecho 2.	N: 9573229 m E: 313958 m	N: 9573573 m E: 314646 m	1.660,00 m
Pavimentação em revestimento primário e drenagem superficial da estrada vicinal de Jucá-Rio Acaraú-Lavagem-trecho 1.	N: 9551993 m E: 340187 m	N: 9550056 m E: 341123 m	1.196,00 m
Pavimentação em revestimento primário e drenagem superficial da estrada vicinal de Jucá-Rio Acaraú-Lavagem-trecho 2.	N: 9551779 m E: 340463 m	N: 9551434 m E: 341574 m	2.349,00 m
Pavimentação em revestimento primário e drenagem superficial da estrada vicinal de Surucutim a Lajes.	N: 9549392 m E: 345787 m	N: 9549780 m E: 348252 m	2.690,00 m
Pavimentação em revestimento primário e drenagem superficial da estrada vicinal de Várzea da Cacimba a Jure.	N: 9552444 m E: 333976 m	N: 9552352 m E: 334511 m	1.690,00 m

### 3.1 Dados da Obra

A obra compreende a adequação das estradas vicinais em 22 trechos no município de Cariré/CE, totalizando **73,04 km** de extensão. O projeto se dará pela proposta de recuperação de revestimento primário nas estradas existentes para as localidades mencionadas atendendo às características técnicas básicas para a operação dos veículos locais, que circulam pela região. Serão implantados dispositivos de drenagem (bueiros) ao longo dos trechos. Os trechos supracitados contam com revestimento compactado pelo tráfego local que devido ao efeito causado pelas águas proveniente da chuva, necessitam de uma recuperação do revestimento.

- **Contrato:** 01086522-60
- **SIAFI:** 940329
- **SICONV:** 0334122022
- **Município Beneficiado:** Cariré - CE
- **OBJETO:** ADEQUAÇÃO DE ESTRADAS VICINAIS NO MUNICÍPIO DE CARIRÉ
- **VALOR DO INVESTIMENTO:** R\$9.561.158,39
- **VALOR DO REPASSE:** R\$9.550.000,00



### APOIO INSTITUCIONAL

A responsabilidade de manutenção e preservação do bom estado da estrada vicinal é de inteira responsabilidade da prefeitura.

  
**Leonardo Silveira Lima**  
 Eng. Civil | RNP 060158106-7

## 4.0 ESTUDOS E PROJETOS ELABORADOS

### 4.1 Considerações Gerais

A pavimentação em revestimento primário é uma solução economicamente atrativa e garante a trafegabilidade das estradas vicinais. Por meio delas, a população rural tem acesso a serviços de saúde, educação e lazer, tornando-as essenciais para a vida dessa população.

Levantamentos realizados pela fundação IBGE mostram que a maior parte da malha viária nacional é de estradas não pavimentadas. Sendo que a grande maioria destas vias estão sob jurisdição dos governos municipais.

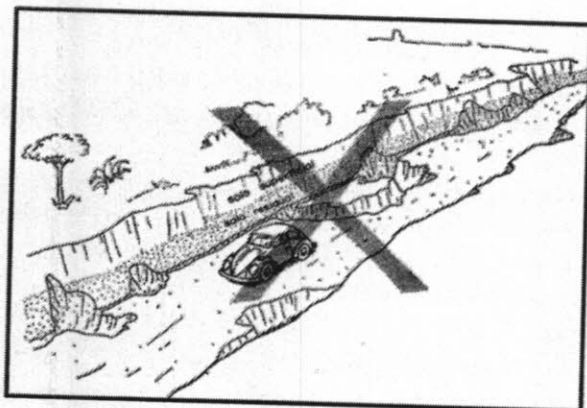
Segundo dados do Plano Nacional de Viação em 2010 realizado pelo Ministério dos Transportes a malha não pavimentada do Estado do Ceará era de 53.379,6 km, onde 10.854,4 km pertence a Rede Estadual, 38.908,6 km pertence a Rede Municipal e 3.616,6 km pertence a Rede Federal, ou seja, os municípios do Ceará têm a difícil missão de conservar e melhorar 72,89% da malha rodoviária não pavimentada.

As estradas vicinais são uma necessidade básica para prover a uma determinada localidade o fluxo regular de mercadorias e serviços, além do deslocamento humano. Elas permitem o desenvolvimento das comunidades e conseqüentemente garantem a melhoria da qualidade de vida.

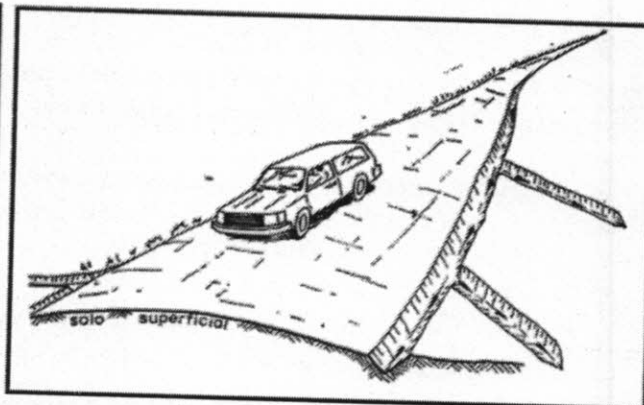
A execução de pavimentos asfálticos ou pétreos seria uma solução mais duradoura, porém em vista do custo relativamente elevado deste tipo de intervenção, além da grande extensão das vias não pavimentadas, a solução tecnológica e economicamente viável reflete na manutenção dessas vias através de revestimento primário, garantindo o tráfego contínuo e seguro.

Por diversos motivos, as estradas não pavimentadas sofrem com manutenções ineficientes, invernos atemporais e com o desgaste promovido pelo tráfego local.

Uma das principais formas de manutenção é a utilização de motoniveladoras para conformação da plataforma ou "patrolagem" da via, executado principalmente após o período invernos para melhorar a trafegabilidade. Este serviço a longo prazo é altamente prejudicial, pois somente escava a pista de rolamento, retirando o material superficial e comprometendo a drenagem da via.



Via com manutenção inadequada



Via adequada para tráfego

### IMPORTÂNCIA DA DRENAGEM EM RODOVIAS

A importância da drenagem de rodovias está diretamente ligada à segurança dos usuários e à durabilidade das estradas. Quando uma rodovia não possui um sistema de drenagem adequado, a água das chuvas pode se acumular na pista, formando poças e lâminas de água. Isso pode causar diversos problemas, como a aquaplanagem, que é a perda de aderência dos pneus com o pavimento, gerando um descontrole do veículo e aumentando o risco de acidentes.

Além disso, a água acumulada pode penetrar no solo, comprometendo a estabilidade do terreno e a durabilidade da rodovia. A água infiltrada no solo pode causar erosão e deslizamentos de terra, levando a um comprometimento da estrutura da estrada. Isso pode gerar rachaduras no asfalto, buracos e outras deformações que exigem manutenções constantes.

Outra questão importante é que a falta de um sistema de drenagem adequado pode levar a um aumento dos custos de manutenção da rodovia. A necessidade de reparos constantes pode gerar gastos adicionais com mão de obra, equipamentos e materiais, além de aumentar o tempo de interdição da via.



Leonardo Silveira Lima  
Eng. Civil | RNP 060158105-7

## VIABILIDADE SOCIOECONÔMICA

Essa estrada caracteriza-se por ser um dos principais agentes de integração entre as regiões do município, desempenhando um papel preponderante no progresso de bem-estar e desenvolvimento rural sustentável. E será por meio dela, que as famílias se fixarão no meio rural e, portanto, a população que mora no interior poderá continuar produzindo e morando em suas localidades.

## CARACTERÍSTICAS SOCIAIS

As estradas vicinais têm como característica o tráfego local e são através delas que a população que mora na zona rural se locomove para chegar à cidade ou a outras localidades. Por isso, a conservação e a manutenção contínua das vicinais são essenciais para garantir o bem-estar e desenvolvimento das localidades.

A recuperação das estradas vicinais nos trechos em questão vai permitir o escoamento da produção e facilitar o acesso das famílias a bens e serviços (principalmente educação e saúde).

### 4.2 Levantamento Topográfico

O Projeto Básico de Engenharia, quanto ao aspecto dos estudos topográficos, consistiu na locação de toda a estrada em estudo, no levantamento dos locais de cruzamento com rodovias existentes, com o objetivo de subsidiar os projetos de interseções, no nivelamento de eixo e seccionamento a cada 20m para elaboração das notas de serviço, do mapa de cubação, no cadastro das construções posicionadas dentro da faixa de domínio.

Os estudos topográficos foram realizados sobre toda extensão da área projetada.

Os serviços executados nos estudos topográficos obedeceram às prescrições contidas na IS-06 - Instruções de Serviço para Estudo Topográfico de Projeto de Pavimentação, do Manual de Serviços de Consultoria para Estudos e Projetos Rodoviários da SOP/CE.

As seções transversais do terreno foram levantadas através de nivelamento geométrico, em todas as estacas locadas, com extensão de 20m para cada lado (maior quando se fez necessário para atingir o limite da faixa de domínio, ou menor dentro do perímetro urbano). Foram detalhados nestes levantamentos todos os elementos indispensáveis ao projeto, tais como: conformação e natureza do terreno, dimensões e características da rodovia existente, dispositivo de drenagem, cursos d'água etc.

O levantamento cadastral das edificações, monumentos e outros, ao longo da rodovia, foram realizados através de planialtimetria.

### 4.3 Estudo hidrológicos e projeto de drenagem

Os estudos hidrológicos foram realizados com a finalidade de avaliar as vazões dos córregos e riachos que interceptam o traçado da rodovia e avaliar a suficiência das obras de arte correntes com problemas, no caso das existentes, como também dimensionar as que se fazem necessário e as obras de drenagem auxiliares tais como valetas, sarjetas, calhas, entradas e saídas d'água.

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 desenvolvida pela Tatiane Lima Batista, mestre em Engenharia Civil, pela Universidade Federal do Ceará através da dissertação "Geração de equações IDF dos municípios cearenses pelo método de desagregação por isozonas implementado em um programa computacional" em 2018.

Cariré

$$i = \frac{17,888 * (Tr - 2,070)^{0,137}}{(t + 13,740)^{0,768}}$$

Onde:

i = Intensidade média de chuva em mm/min;

Tr = Tempo de retorno (anos);

t = Duração do evento (min).



Leonardo Silveira Lima  
Eng. Civil | RNP 060158106-7

## Tempo de Recorrência

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

- Obras de drenagem superficial:  $T_r = 05$  anos
- Obras de arte correntes:  $T_r = 15$  anos, como canal /  $T_r = 25$  anos, como orifício

## 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 ( $T_c$ ) da bacia. Como parâmetro de dimensionamento utilizamos um tempo de concentração mínimo de 15 minutos.

Os tempos de concentração ( $T_c$ ) 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:

- $T_c$  = 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  $10,0 \text{ km}^2$  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:

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

Onde:

- $Q$  = vazão de projeto ( $\text{m}^3/\text{s}$ )
- $I$  = intensidade de precipitação ( $\text{mm}/\text{h}$ ), para uma duração igual ao tempo de concentração.
- $A$  = área da bacia ( $\text{km}^2$ )
- $C$  = coeficiente adimensional de deflúvio ou escoamento superficial (coeficiente de "RUN-OFF"), cujos valores estão representados nos Quadro 01 e 02.

- **Médias bacias** - Para o cálculo da vazão de bacias com área entre  $10$  e  $200 \text{ km}^2$ , utilizou-se o método do I-Pai-Wu, que consiste na modificação da equação do método racional.

O fator de forma relaciona a forma da bacia com um círculo de mesma área, medindo assim a taxa de alongamento da bacia e pode ser calculado pela seguinte equação:

$$F = \frac{L}{2 \times \left( \frac{A}{\pi} \right)^{0,5}}$$

Onde:

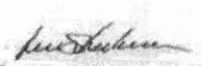
- $L$  = comprimento de linha de fundo (Talvegue), em Km;
- $A$  = área da bacia em  $\text{km}^2$ .

Em bacias alongadas, o tempo de concentração é superior ao tempo de pico, pois a chuva que cai no ponto mais distante da bacia chegará tarde o suficiente para não contribuir para a vazão máxima. Assim em bacias alongadas, deve-se esperar um valor de  $C_1 < 1$  de acordo com a equação:

$$C_1 = \frac{4}{(2 + F)}$$

Onde:  $F$  = fator de forma



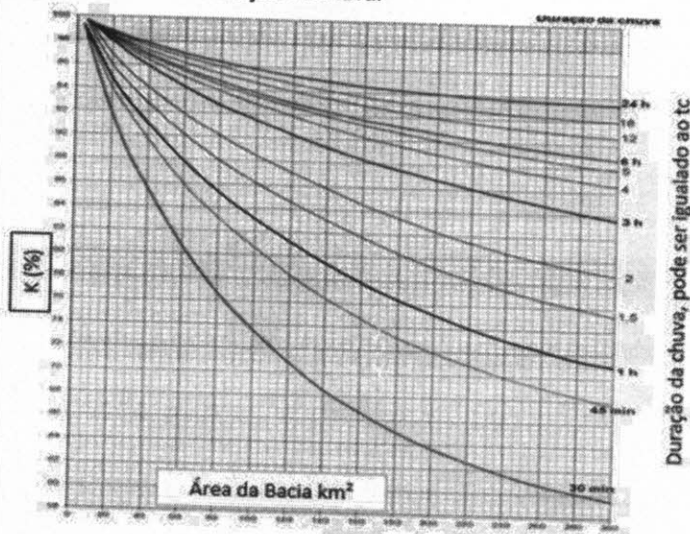
  
**Leonardo Silveira Lima**  
 Eng. Civil | RNP 060158106-7

O coeficiente volumétrico de escoamento,  $C_2$ , ocorre em função do grau de impermeabilidade da superfície, cujos valores estão representados nos Quadros 01 e 02.

O coeficiente de escoamento da fórmula racional pode ser calculado por:

$$C = \frac{2}{(1 + F)} \times \frac{C_2}{C_1}$$

A chuva de projeto é determinada para um local específico da área da bacia. Mas a chuva que cai num ponto da bacia não representa a chuva que cai em toda sua área. Desta forma, deve-se aplicar um coeficiente de redução espacial. Uma das formas de obter  $K$  é utilizar o gráfico do US Weather Bureau (ASCE, 1997) mostrado na figura a seguir. Ele apresenta a relação entre a chuva em um ponto e a chuva na área, em função da área e da duração da chuva.



Com as determinações dos coeficientes, mencionados anteriormente, é possível obter a estimativa da vazão de cheia através da equação chave:

$$Q_c = 0,278 \times C \times I \times A^{0,9} \times K$$

Onde:

$Q_c$  = vazão de cheia ( $\text{m}^3/\text{s}$ );

$I$  = intensidade de precipitação ( $\text{mm}/\text{h}$ ), para uma duração igual ao tempo de concentração;

$A$  = área da bacia ( $\text{km}^2$ );

$C$  = coeficiente de escoamento;

$K$  = coeficiente de redução espacial.

Para determinar a vazão de base, caso não se tenha tal registro, tradicionalmente, adota-se na ordem de 10% da vazão de cheia. Sendo assim temos inicialmente a seguinte equação:

$$Q_b = 0,10 \times Q_c$$

E, portanto, com o conhecimento da vazão base, determina-se a vazão de projeto com a seguinte equação:

$$Q_p = Q_b + Q_c$$

Onde:

$Q_p$  = vazão de projeto ( $\text{m}^3/\text{s}$ );

$Q_b$  = vazão de base ( $\text{m}^3/\text{s}$ );

$Q_c$  = vazão de cheia ( $\text{m}^3/\text{s}$ );



**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	Coeficientes "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
<b>Zonas moderadamente inclinadas com aproximadamente</b>	
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

O Projeto de Drenagem foi elaborado com o objetivo de transportar as vazões incidentes nas vias através de um sistema de drenagem eficiente, capaz de suportar as precipitações pluviométricas da região.

As obras de drenagem têm por objetivos:

- Interceptar e captar as águas que chegam e se precipitam nos acessos principais e nas vias de serviços e conduzi-las para local de deságue seguro, resguardando-se a estabilidade dos maciços terrosos;
- Conduzir o fluxo d'água de um lado para outro dos acessos e das vias de serviços, quando interceptado o talvegue, bem como captar as águas que escoam pelos dispositivos de drenagem superficial;
- Os elementos básicos utilizados para a elaboração do projeto originaram-se dos estudos hidrológicos, topográficos e geotécnicos, além de observações em campo.

Para alcançar o objetivo proposto, foram adotados os procedimentos metodológicos definidos pelas Normas do DNIT, que constitui referência básica, tanto no que toca ao cálculo hidráulico como na definição das obras tipo.

### Bueiros

Os bueiros foram dimensionados como canal considerando a Energia Específica do fluxo crítico igual à profundidade do canal (diâmetro ou altura).

As vazões máximas admissíveis serão calculadas para o fluxo crítico, onde temos:

$$E_c = H$$

$$E_c = (3 / 2) h_c$$

$$V_c = (g \times h_c)^{1/2}$$

$$I_c = (n_2 V_c / R_c)^{4/3}$$

$$Q_c = (1 / n) \times A_c \times R_c^{2/3} \times I_c^{1/2}$$

Onde:

$E_c$  = energia específica do fluxo crítico;

$H$  = profundidade do canal;

$h_c$  = profundidade crítica;

$V_c$  = velocidade crítica;

$I_c$  = declividade crítica;

$Q_c$  = vazão crítica (máxima);

$R_c$  = raio hidráulico crítico;



O cálculo, além de ser feito funcionando como canal, considerou-se também o bueiro funcionando como orifício.

  
**Leonardo Silveira Lima**  
 Eng. Civil | RNP 060158106-7

Nesta situação deve-se ter:

$$H_w > 0, D \text{ ou } H_w > 1,2 \times H$$

Onde:

- $H_w$  = nível d'água a montante;
- $D$  = diâmetro (bueiros tubulares);
- $H$  = altura (bueiros capeados).

A vazão é dada pela expressão:  $Q = C \times A \times (2 \times g \times h)^{1/2}$

Onde:

- $Q$  = vazão do bueiro ( $m^3/s$ );
- $C$  = coeficiente de vazão igual a 0,60 (adimensional).
- $A$  = área do bueiro ( $m^2$ );
- $g$  = aceleração da gravidade igual a  $9,81 \text{ m/s}^2$ ;
- $h$  = carga hidráulica tomada a partir do eixo de seção do bueiro (m);



#### 4.4 Resultados obtidos dos estudos hidrológicos

- Estrada Alto dos Honórios a CE-445

##### ESTUDOS HIDROLÓGICOS PELO MÉTODO RACIONAL PARA BACIA ATÉ 10KM<sup>2</sup>

Bueiros	Estaca	Área Bacia	Linha de Fundo	Cota Montante	Cota Exultória	AH (m)	Tempo Concent.	I (mm/h)		Run Off	Vazão	
								15 anos	25 anos		15 anos	25 anos
1	0+650,00	0,03	0,28	183,00	177,00	6,00	6,65	150,44	162,73	0,30	0,35	0,37
2	1+180,00	0,01	0,11	179,00	177,00	2,00	5,00	160,51	173,62	0,30	0,13	0,14
3	1+480,00	0,03	0,23	175,00	170,00	5,00	5,65	156,37	169,13	0,30	0,34	0,37
4	1+870,00	0,08	0,30	178,00	168,00	10,00	5,82	155,32	168,00	0,30	0,97	1,05
5	2+190,00	0,02	0,17	178,00	171,00	7,00	5,00	160,51	173,62	0,30	0,25	0,27
6	2+430,00	0,06	0,29	179,00	168,00	11,00	5,31	158,50	171,45	0,30	0,79	0,85
7	2+610,00	0,09	0,28	176,00	164,00	12,00	5,10	159,86	172,91	0,30	1,14	1,23
8	3+280,00	0,04	0,37	169,00	158,00	11,00	7,23	147,24	159,26	0,30	0,45	0,49
9	3+890,00	0,01	0,15	169,00	168,00	1,00	6,57	150,90	163,22	0,30	0,13	0,15
10	4+460,00	0,21	0,55	168,00	155,00	13,00	10,69	130,94	141,63	0,30	2,24	2,42

\*Cálculo da Intensidade de Chuva conforme apresentado na dissertação da Tatiane Lima Batista para o município de Cariré

\*Cálculo do Tempo de Concentração proposta pela fórmula de Kirpich "California Culverts Practice"

#### DIMENSIONAMENTO

Bueiros	Estaca	Bueiro Adotado	Seção (m)			Vazão Admis. ( $m^3/s$ )		OBS
			B	x	H	Canal	Orifício	
1	0+650,00	BSTC		Ø	0,80	0,88	1,25	A IMPLANTAR
2	1+180,00	BSTC		Ø	0,80	0,88	1,25	A IMPLANTAR
3	1+480,00	BSTC		Ø	0,80	0,88	1,25	A IMPLANTAR
4	1+870,00	BSTC		Ø	1,00	1,53	2,19	A IMPLANTAR
5	2+190,00	BSTC		Ø	0,80	0,88	1,25	A IMPLANTAR
6	2+430,00	BSTC		Ø	0,80	0,88	1,25	A IMPLANTAR
7	2+610,00	BSTC		Ø	1,00	1,53	2,19	A IMPLANTAR
8	3+280,00	BSTC		Ø	0,80	0,88	1,25	A IMPLANTAR
9	3+890,00	BSTC		Ø	0,80	0,88	1,25	A IMPLANTAR
10	4+460,00	BDTC		Ø	1,00	2,91	4,16	A IMPLANTAR

• Estrada Alto dos Honório a Reriutaba

ESTUDOS HIDROLÓGICOS PELO MÉTODO RACIONAL PARA BACIA ATÉ 10KM²

Bueiros	Estaca	Area Bacia	Linha de Fundo	Cota Montante	Cota Exultória	AH (m)	Tempo Concent.	I (mm/h)		Run Off	Vazão	
								15 anos	25 anos		15 anos	25 anos
1	0+055,00	0,036	0,22	187,00	180,00	7,00	5,00	160,51	173,62	0,30	0,48	0,52
2	0+240,00	0,016	0,16	186,00	181,00	5,00	5,00	160,51	173,62	0,30	0,22	0,23
3	0+970,00	0,048	0,37	177,00	172,00	5,00	9,82	134,64	145,63	0,30	0,53	0,58
4	1+360,00	0,023	0,22	176,00	173,00	3,00	6,46	151,53	163,90	0,30	0,29	0,32
5	1+570,00	0,014	0,12	173,00	172,00	1,00	5,00	160,51	173,62	0,30	0,18	0,20
6	1+910,00	0,039	0,20	172,00	169,00	3,00	5,65	156,37	169,13	0,30	0,51	0,55
7	2+253,00	0,079	0,32	171,00	164,00	7,00	7,12	147,83	159,90	0,30	0,97	1,05
8	2+572,00	0,077	0,36	171,00	162,00	9,00	7,42	146,22	158,16	0,30	0,94	1,02
9	2+815,00	0,066	0,28	166,00	162,00	4,00	7,62	145,17	157,02	0,30	0,80	0,86
10	3+245,00	0,136	0,37	166,00	159,00	7,00	8,63	140,11	151,55	0,30	1,59	1,72

\*Cálculo da Intensidade de Chuva conforme apresentado na dissertação da Tatiane Lima Batista para o município de Cariré  
 \*Cálculo do Tempo de Concentração proposta pela fórmula de Kirpich "California Culverts Practice"

**DIMENSIONAMENTO**

Bueiros	Estaca	Bueiro Adotado	Seção (m)			Vazão Admis. (m³/s)		OBS
			B	x	H	Canal	Orifício	
1	0+055,00	BSTC		∅	0,80	0,88	1,25	A IMPLANTAR
2	0+240,00	BSTC		∅	0,80	0,88	1,25	A IMPLANTAR
3	0+970,00	BSTC		∅	0,80	0,88	1,25	A IMPLANTAR
4	1+360,00	BSTC		∅	0,80	0,88	1,25	A IMPLANTAR
5	1+570,00	BSTC		∅	0,80	0,88	1,25	A IMPLANTAR
6	1+910,00	BSTC		∅	0,80	0,88	1,25	A IMPLANTAR
7	2+253,00	BSTC		∅	1,00	1,53	2,19	A SUBSTITUIR
8	2+572,00	BSTC		∅	1,00	1,53	2,19	A SUBSTITUIR
9	2+815,00	BSTC		∅	0,80	0,88	1,25	A SUBSTITUIR
10	3+245,00	BDTC		∅	0,80	1,67	2,38	A SUBSTITUIR

• Estrada Angicos a Divisa Sobral

ESTUDOS HIDROLÓGICOS PELO MÉTODO I PAI WU PARA BACIA ATÉ 200KM²

Bueiros	Estaca	Area Bacia (Km²)	Linha de Fundo (Km)	Cota Montante (m)	Cota Exultória (m)	AH (m)	Tempo Concent. (min)	Fator de forma (F)	Coeficiente de forma da bacia	Run Off (C2)	Coeficiente da bacia (C)	Coeficiente K	I (mm/h)		Vazão	
													15 anos	25 anos	15 anos (m³/s)	25 anos (m³/s)
1	1+040,00	30,40	11,50	322,00	104,00	218,00	120,41	1,85	1,04	0,30	0,20	0,95	35,40	38,29	45,03	48,71

\*Cálculo da Intensidade de Chuva conforme apresentado na dissertação da Tatiane Lima Batista para o município de Cariré  
 \*Cálculo do Tempo de Concentração proposta pela fórmula de Kirpich "California Culverts Practice"

**DIMENSIONAMENTO**

Bueiros	Estaca	Bueiro Adotado	Seção (m)			Vazão Admis. (m³/s)		OBS
			B	x	H	Canal	Orifício	
1	1+040,00	BTCC	2,50	x	2,50	45,49	74,47	A IMPLANTAR

COMISSÃO DE CONTRATAÇÃO  
 FI. 279  
 P.M CARIRÉ

**Leonardo Silveira Lima**  
 Eng. Civil | RNP 060158106-7

## Estrada Anil a Macaraú

### ESTUDOS HIDROLÓGICOS PELO MÉTODO RACIONAL PARA BACIA ATÉ 10KM²

Bueiros	Estaca	Area Bacia (Km²)	Linha de Fundo	Cota Montante	Cota Exultória	AH (m)	Tempo Concent.	I (mm/h)		Run Off	Vazão 15 anos	Vazão 25 anos
								15 anos	25 anos			
1	0+090	0,04	0,35	119,00	109,00	10,00	6,99	148,54	160,67	0,30	0,48	0,52
2	0+200	0,04	0,29	117,00	110,00	7,00	6,45	151,59	163,96	0,30	0,51	0,55
3	0+480	0,09	0,48	119,00	107,00	12,00	9,38	136,60	147,76	0,30	0,99	1,07
4	0+680	0,06	0,45	122,00	111,00	11,00	9,00	138,35	149,65	0,30	0,65	0,71
5	0+890	0,04	0,26	122,00	111,00	11,00	5,00	160,51	173,62	0,30	0,56	0,60
6	1+870	0,08	0,45	117,00	109,00	8,00	10,18	133,08	143,95	0,30	0,84	0,91
7	2+510	0,22	0,64	115,00	108,00	7,00	16,09	112,32	121,49	0,30	2,06	2,23
8	2+780	0,06	0,31	114,00	108,00	6,00	7,39	146,38	158,33	0,30	0,75	0,81
9	3+070	0,14	0,62	130,00	109,00	21,00	10,16	133,17	144,04	0,30	1,50	1,62
10	3+260	0,12	0,38	133,00	111,00	22,00	5,67	156,24	169,00	0,30	1,52	1,65
11	3+840	0,25	0,61	120,00	107,00	13,00	12,00	125,79	136,06	0,30	2,63	2,84
12	4+240	0,46	0,99	131,00	109,00	22,00	17,14	109,38	118,31	0,30	4,19	4,54
13	4+640	0,65	0,98	136,00	105,00	31,00	14,84	116,08	125,55	0,30	6,29	6,80
14	6+600	0,14	0,59	132,00	105,00	27,00	8,71	139,72	151,13	0,30	1,63	1,76
15	6+810	0,44	1,00	133,00	102,00	31,00	15,19	115,00	124,39	0,30	4,22	4,56

\*Cálculo da Intensidade de Chuva conforme apresentado na dissertação da Tatiane Lima Batista para o município de Cariré  
 \*Cálculo do Tempo de Concentração proposta pela fórmula de Kirpich "California Culverts Practice"

#### DIMENSIONAMENTO

Bueiros	Estaca	Bueiro Adotado	Seção (m)			Vazão Admis. (m³/s)		OBS
			B	x	H	Canal	Orifício	
1	0+090	BSTC		Ø	0,80	0,88	1,25	A IMPLANTAR
2	0+200	BSTC		Ø	0,80	0,88	1,25	A IMPLANTAR
3	0+480	BDTC		Ø	0,80	1,67	2,38	A IMPLANTAR
4	0+680	BSTC		Ø	0,80	0,88	1,25	A IMPLANTAR
5	0+890	BSTC		Ø	0,80	0,88	1,25	A IMPLANTAR
6	1+870	BSTC		Ø	0,80	0,88	1,25	A IMPLANTAR
7	2+510	BDTC		Ø	1,00	2,91	4,16	A IMPLANTAR
8	2+780	BSTC		Ø	0,80	0,88	1,25	A IMPLANTAR
9	3+070	BDTC		Ø	0,80	1,67	2,38	A IMPLANTAR
10	3+260	BDTC		Ø	0,80	1,67	2,38	A IMPLANTAR
11	3+840	BDTC		Ø	1,00	2,91	4,16	A IMPLANTAR
12	4+240	BSCC	2,50	x	1,00	4,26	6,98	A IMPLANTAR
13	4+640	BDCC	2,00	x	1,00	6,48	10,61	A IMPLANTAR
14	6+600	BDTC		Ø	0,80	1,67	2,38	A IMPLANTAR
15	6+810	BSCC	2,50	x	1,00	4,26	6,98	A IMPLANTAR

COMISSÃO DE CONTRATAÇÃO  
 FI. 280  
 P.M. CARIRÉ

## Estrada Cachoeira a Pedrinha

### ESTUDOS HIDROLÓGICOS PELO MÉTODO RACIONAL PARA BACIA ATÉ 10KM²

Bueiros	Estaca	Area Bacia (Km²)	Linha de Fundo (Km)	Cota Montante (m)	Cota Exultória (m)	AH (m)	Tempo Concent. (min)	I (mm/h)		Run Off	Vazão 15 anos (m³/s)	Vazão 25 anos (m³/s)
								15 anos	25 anos			
1	0+290,00	2,64	4,00	340,00	143,00	197,00	36,97	74,73	80,83	0,30	16,44	17,78
2	0+740,00	0,22	0,58	151,00	146,00	5,00	16,35	111,58	120,69	0,30	2,05	2,21
3	2+280,00	3,00	2,46	165,00	136,00	29,00	44,09	67,56	73,07	0,30	16,89	18,27

\*Cálculo da Intensidade de Chuva conforme apresentado na dissertação da Tatiane Lima Batista para o município de Cariré  
 \*Cálculo do Tempo de Concentração proposta pela fórmula de Kirpich "California Culverts Practice"

### DIMENSIONAMENTO

Bueiros	Estaca	Bueiro Adotado	Seção (m)			Vazão Admis. (m³/s)		OBS
			B	x	H	Canal	Orifício	
1	0+290,00	BDCC	2,00	x	2,00	18,33	30,00	
2	0+740,00	BDTC		Ø	1,00	2,91	4,16	
3	2+280,00	BDCC	2,00	x	2,00	18,33	30,00	

• Estrada Caveira a Pé do Morro

### ESTUDOS HIDROLÓGICOS PELO MÉTODO RACIONAL PARA BACIA ATÉ 10KM²

Bueiros	Estaca	Area Bacia (Km²)	Linha de Fundo (Km)	Cota Montante (m)	Cota Exultória (m)	AH (m)	Tempo Concent. (min)	I (mm/h)		Run Off	Vazão 15 anos (m³/s)	Vazão 25 anos (m³/s)
								15 anos	25 anos			
1	0+440,00	1,10	1,33	227,00	177,00	50,00	17,57	108,22	117,06	0,30	9,92	10,73
2	0+800,00	0,99	1,56	236,00	170,00	66,00	18,98	104,62	113,16	0,30	8,63	9,34
3	1+940,00	1,13	1,44	247,00	158,00	89,00	15,43	114,27	123,60	0,30	10,76	11,64
4	2+470,00	0,42	0,99	239,00	162,00	77,00	10,58	131,40	142,12	0,30	4,60	4,97
5	2+940,00	0,26	0,98	242,00	160,00	82,00	10,21	132,95	143,81	0,30	2,88	3,12
6	3+310,00	0,15	0,87	207,00	154,00	53,00	10,52	131,65	142,39	0,30	1,65	1,78
7	3+740,00	0,13	0,69	183,00	151,00	32,00	9,78	134,81	145,82	0,30	1,46	1,58
8	4+160,00	0,37	0,81	232,00	158,00	74,00	8,52	140,64	152,12	0,30	4,34	4,69
9	4+600,00	0,57	1,28	211,00	159,00	52,00	16,56	110,98	120,04	0,30	5,27	5,70
10	5+560,00	1,72	2,20	167,00	147,00	20,00	44,72	67,00	72,47	0,30	9,60	10,39
11	6+890,00	0,06	0,31	164,00	159,00	5,00	7,93	143,57	155,29	0,30	0,74	0,80
12	7+210,00	0,08	0,59	166,00	152,00	14,00	11,22	128,80	139,32	0,30	0,86	0,93
13	8+080,00	0,20	0,66	161,00	148,00	13,00	13,14	121,67	131,61	0,30	2,03	2,19
14	8+420,00	0,10	0,31	157,00	150,00	7,00	6,97	148,65	160,79	0,30	1,24	1,34

\*Cálculo da Intensidade de Chuva conforme apresentado na dissertação da Tatiane Lima Batista para o município de Cariré

\*Cálculo do Tempo de Concentração proposta pela fórmula de Kirpich "California Culverts Practice"

### DIMENSIONAMENTO

Bueiros	Estaca	Bueiro Adotado	Seção (m)			Vazão Admis. (m³/s)		OBS
			B	x	H	Canal	Orifício	
1	0+440,00	BDCC	2,00	x	1,50	11,90	19,48	A IMPLANTAR
2	0+800,00	BTCC	2,00	x	1,00	9,21	15,07	A IMPLANTAR
3	1+940,00	BTCC	2,50	x	1,00	11,51	18,84	A IMPLANTAR
4	2+470,00	BDCC	1,50	x	1,00	4,86	7,95	A IMPLANTAR
5	2+940,00	BDTC		Ø	1,00	2,91	4,16	A IMPLANTAR
6	3+310,00	BDTC		Ø	0,80	1,67	2,38	A IMPLANTAR
7	3+750,00	BDTC		Ø	0,80	1,67	2,38	A IMPLANTAR
8	4+160,00	BSCC	2,00	x	1,50	6,26	10,25	A IMPLANTAR
9	4+610,00	BDCC	2,00	x	1,00	6,48	10,61	A IMPLANTAR
10	5+560,00	BDCC	2,00	x	1,50	11,90	19,48	A IMPLANTAR
11	6+890,00	BSTC		Ø	0,80	0,88	1,25	A IMPLANTAR
12	7+210,00	BSTC		Ø	0,80	0,88	1,25	A IMPLANTAR
13	8+080,00	BDTC		Ø	1,00	2,91	4,16	A IMPLANTAR
14	8+420,00	BSTC		Ø	1,00	1,53	2,19	A IMPLANTAR

COMISSÃO DE CONTRATAÇÃO  
FI. 281  
P.M. CARIRÉ

• Estrada CE-253 a Coqueiros

### ESTUDOS HIDROLÓGICOS PELO MÉTODO RACIONAL PARA BACIA ATÉ 10KM²

Bueiros	Estaca	Area Bacia (Km²)	Linha de Fundo (Km)	Cota Montante (m)	Cota Exultória (m)	AH (m)	Tempo Concent. (min)	I (mm/h)		Run Off	Vazão 15 anos (m³/s)	Vazão 25 anos (m³/s)
								15 anos	25 anos			
1	0+420,00	5,00	4,90	236,00	169,00	67,00	70,80	50,47	54,59	0,30	21,03	22,75

\*Cálculo da Intensidade de Chuva conforme apresentado na dissertação da Tatiane Lima Batista para o município de Cariré

\*Cálculo do Tempo de Concentração proposta pela fórmula de Kirpich "California Culverts Practice"

**DIMENSIONAMENTO**

Bueiros	Estaca	Bueiro Adotado	Seção (m)			Vazão Admis. (m³/s)		OBS
			B	x	H	Canal	Orifício	
1	0+420,00	BDCC	2,50	x	2,00	22,91	37,50	A IMPLANTAR

• Estrada CE-253 a Pedra Branca

**ESTUDOS HIDROLÓGICOS PELO MÉTODO RACIONAL PARA BACIA ATÉ 10KM²**

Bueiros	Estaca	Área Bacia (Km²)	Linha de Fundo (Km)	Cota Montante (m)	Cota Exultória (m)	AH (m)	Tempo Concent. (min)	I (mm/h)		Run Off	Vazão 15 anos (m³/s)	Vazão 25 anos (m³/s)
								15 anos	25 anos			
1	0+790,00	9,41	6,20	224,00	160,00	64,00	94,56	41,73	45,13	0,30	32,72	35,39

\*Cálculo da Intensidade de Chuva conforme apresentado na dissertação da Tatiane Lima Batista para o município de Cariré  
 \*Cálculo do Tempo de Concentração proposta pela fórmula de Kirpich "California Culverts Practice"

**DIMENSIONAMENTO**

Bueiros	Estaca	Bueiro Adotado	Seção (m)			Vazão Admis. (m³/s)		OBS
			B	x	H	Canal	Orifício	
1	0+790,00	BTCC	2,50	x	2,00	32,55	53,29	Substituir bueiro existente

COMISSÃO DE CONTRATAÇÃO  
 P.M CARIRÉ  
 Fl. 282

• Estrada CE-253 a Angicos – trecho 01

**ESTUDOS HIDROLÓGICOS PELO MÉTODO RACIONAL PARA BACIA ATÉ 10KM²**

Bueiros	Estaca	Área Bacia	Linha de Fundo	Cota Montante	Cota Exultória	AH (m)	Tempo Concent.	I (mm/h)		Run Off	Vazão 15 anos	Vazão 25 anos
								15 anos	25 anos			
1	0+237,00	0,10	0,55	188,00	175,00	13,00	10,64	131,15	141,86	0,30	1,09	1,18
2	0+550,00	0,27	0,76	193,00	174,00	19,00	13,36	120,92	130,79	0,30	2,72	2,94
3	1+930,00	0,81	0,88	182,00	168,00	14,00	17,80	107,62	116,40	0,30	7,26	7,86
4	2+460,00	0,80	0,43	195,00	175,00	20,00	6,79	149,65	161,87	0,30	9,98	10,79
5	3+280,00	0,14	0,71	195,00	161,00	34,00	9,87	134,42	145,40	0,30	1,57	1,70

\*Cálculo da Intensidade de Chuva conforme apresentado na dissertação da Tatiane Lima Batista para o município de Cariré  
 \*Cálculo do Tempo de Concentração proposta pela fórmula de Kirpich "California Culverts Practice"

**DIMENSIONAMENTO**

Bueiros	Estaca	Bueiro Adotado	Seção (m)			Vazão Admis. (m³/s)		OBS
			B	x	H	Canal	Orifício	
1	0+237,00	BSTC			1,00	1,53	2,19	A IMPLANTAR
2	0+550,00	BTTC			1,00	4,14	5,92	A IMPLANTAR
3	1+930,00	BDCC	1,50	x	1,50	8,93	14,61	A IMPLANTAR
4	2+460,00	BDCC	2,00	x	1,50	11,90	19,48	A IMPLANTAR
5	3+280,00	BDTC			0,80	1,67	2,38	A IMPLANTAR

• Estrada CE-253 a Angicos – trecho 02

**ESTUDOS HIDROLÓGICOS PELO MÉTODO RACIONAL PARA BACIA ATÉ 10KM²**

Bueiros	Estaca	Área Bacia (Km²)	Linha de Fundo (Km)	Cota Montante (m)	Cota Exultória (m)	AH (m)	Tempo Concent. (min)	I (mm/h)		Run Off	Vazão 15 anos (m³/s)	Vazão 25 anos (m³/s)
								15 anos	25 anos			
1	2+800,00	0,16	0,55	121,00	113,00	8,00	12,83	122,76	132,79	0,30	1,64	1,77
2	3+300,00	0,17	0,31	117,00	113,00	4,00	8,64	140,06	151,49	0,30	1,98	2,15

\*Cálculo da Intensidade de Chuva conforme apresentado na dissertação da Tatiane Lima Batista para o município de Cariré  
 \*Cálculo do Tempo de Concentração proposta pela fórmula de Kirpich "California Culverts Practice"

**DIMENSIONAMENTO**

Bueiros	Estaca	Bueiro Adotado	Seção (m)			Vazão Admis. (m³/s)		OBS
			B	x	H	Canal	Orifício	
1	2+800,00	BDTC			0,80	1,67	2,38	A IMPLANTAR
2	3+300,00	BDTC			1,00	2,91	4,16	A IMPLANTAR

• Estrada Mirador a Pajeu

ESTUDOS HIDROLÓGICOS PELO MÉTODO RACIONAL PARA BACIA ATÉ 10KM<sup>2</sup>

Bueiros	Estaca	Área Bacia (Km <sup>2</sup> )	Linha de Fundo (Km)	Cota Montante (m)	Cota Exultória (m)	AH (m)	Tempo Concent. (min)	I (mm/h)		Run Off	Vazão 15 anos (m <sup>3</sup> /s)	Vazão 25 anos (m <sup>3</sup> /s)
								15 anos	25 anos			
1	1+280,00	0,24	0,59	174,00	161,00	13,00	11,54	127,55	137,96	0,30	2,55	2,76
2	2+000,00	0,02	0,15	173,00	169,00	4,00	5,00	160,51	173,62	0,30	0,27	0,29
3	3+760,00	0,27	0,36	148,00	144,00	4,00	10,27	132,70	143,53	0,30	2,99	3,23

\*Cálculo da Intensidade de Chuva conforme apresentado na dissertação da Tatiane Lima Batista para o município de Cariré

\*Cálculo do Tempo de Concentração proposta pela fórmula de Kirpich "California Culverts Practice"

**DIMENSIONAMENTO**

Bueiros	Estaca	Bueiro Adotado	Seção (m)			Vazão Admis. (m <sup>3</sup> /s)		OBS
			B	x	H	Canal	Orifício	
1	1+280,00	BDTC		∅	1,00	2,91	4,16	A IMPLANTAR
2	2+000,00	BSTC		∅	0,80	0,88	1,25	A IMPLANTAR
3	3+760,00	BTTC		∅	1,00	4,14	5,92	A IMPLANTAR



*[Handwritten mark]*

• Estrada Cariré Daniel

**ESTUDOS HIDROLÓGICOS PELO MÉTODO RACIONAL PARA BACIA ATÉ 10KM²**

Bueiros	Estaca	Area Bacia (Km²)	Linha de Fundo (Km)	Cota Montante (m)	Cota Exultória (m)	AH (m)	Tempo Concent. (min)	I (mm/h)		Run Off	Vazão 15 anos (m³/s)	Vazão 25 anos (m³/s)
								15 anos	25 anos			
1	0+640,00	0,03	0,20	143,00	129,00	14,00	5,00	160,51	173,62	0,30	0,40	0,43
2	0+920,00	0,05	1,00	152,00	124,00	28,00	15,80	113,17	122,41	0,40	0,63	0,68
3	1+075,00	0,02	0,14	128,00	122,00	6,00	5,00	160,51	173,62	0,40	0,36	0,39
4	1+370,00	0,17	0,65	124,00	119,00	5,00	18,65	105,44	114,05	0,40	1,96	2,12
5	1+540,00	0,03	0,20	124,00	117,00	7,00	5,00	160,51	173,62	0,30	0,40	0,43
6	1+960,00	0,29	0,54	120,00	115,00	5,00	15,06	115,40	124,82	0,30	2,76	2,99
7	2+160,00	0,04	0,15	120,00	114,00	6,00	5,00	160,51	173,62	0,30	0,52	0,56
8	2+580,00	0,01	0,10	122,00	121,00	1,00	5,00	160,51	173,62	0,30	0,09	0,10
9	2+700,00	0,01	0,12	120,00	117,00	3,00	5,00	160,51	173,62	0,30	0,15	0,16
10	3+240,00	0,39	1,15	116,00	105,00	11,00	26,61	89,07	96,34	0,30	2,89	3,13
11	3+580,00	0,04	0,17	121,00	113,00	8,00	5,00	160,51	173,62	0,30	0,56	0,61
12	4+400,00	0,10	0,37	170,00	126,00	44,00	5,00	160,51	173,62	0,30	1,31	1,42
13	4+630,00	0,07	0,38	173,00	118,00	55,00	5,00	160,51	173,62	0,30	0,87	0,94
14	4+760,00	0,04	0,33	139,00	116,00	23,00	5,00	160,51	173,62	0,30	0,56	0,61
15	4+920,00	0,02	0,22	129,00	111,00	18,00	5,00	160,51	173,62	0,30	0,32	0,34
16	5+140,00	0,05	0,25	123,00	105,00	18,00	5,00	160,51	173,62	0,30	0,73	0,79
17	5+760,00	0,02	0,17	111,00	106,00	5,00	5,00	160,51	173,62	0,30	0,32	0,35

\*Cálculo da Intensidade de Chuva conforme apresentado na dissertação da Tatiane Lima Batista para o município de Cariré

\*Cálculo do Tempo de Concentração proposta pela fórmula de Kirpich "California Culverts Practice"

**DIMENSIONAMENTO**

Bueiros	Estaca	Bueiro Adotado	Seção (m)			Vazão Admis. (m³/s)		OBS
			B	x	H	Canal	Orifício	
1	0+640,00	BSTC		Ø	0,60	0,43	0,61	BUEIRO EXISTENTE (A MANTER)
2	0+920,00	BSTC		Ø	0,60	0,43	0,61	BUEIRO EXISTENTE (A MANTER)
3	1+075,00	BSTC		Ø	0,60	0,43	0,61	BUEIRO EXISTENTE (A MANTER)
4	1+370,00	BDTC		Ø	1,00	2,91	4,16	BUEIRO A SUBSTITUIR
5	1+540,00	BSTC		Ø	0,60	0,43	0,61	BUEIRO EXISTENTE (A MANTER)
6	1+960,00	BITC		Ø	1,00	4,14	5,92	BUEIRO EXISTENTE (A MANTER)
7	2+160,00	BSTC		Ø	0,80	0,88	1,25	
8	2+580,00	BSTC		Ø	0,80	0,88	1,25	
9	2+700,00	BSTC		Ø	0,80	0,88	1,25	
10	3+240,00	BDTC		Ø	1,00	2,91	4,16	BUEIRO EXISTENTE (A MANTER)
11	3+580,00	BSTC		Ø	0,80	0,88	1,25	
12	4+400,00	BDTC		Ø	0,80	1,67	2,38	
13	4+630,00	BSTC		Ø	0,80	0,88	1,25	
14	4+760,00	BSTC		Ø	0,80	0,88	1,25	
15	4+920,00	BSTC		Ø	0,80	0,88	1,25	
16	5+140,00	BSTC		Ø	0,80	0,88	1,25	
17	5+760,00	BSTC		Ø	0,80	0,88	1,25	

COMISSÃO DE CONTRATAÇÃO  
 P.M. CARIRÉ  
 FI. 284

Leonardo Silveira Lima  
 Eng. Civil | RNP 060158106-7



• Estrada Manoel Carlos a Cacimba

**ESTUDOS HIDROLÓGICOS PELO MÉTODO RACIONAL PARA BACIA ATÉ 10KM²**

Bueiros	Estaca	Area Bacía (Km²)	Linha de Fundo (Km)	Cota Montante (m)	Cota Exultória (m)	AH (m)	Tempo Concent. (min)	I (mm/h)		Run Off	Vazão 15 anos (m³/s)	Vazão 25 anos (m³/s)
								15 anos	25 anos			
1	0+140,00	0,08	6,20	167,00	161,00	6,00	235,23	22,02	23,81	0,30	0,14	0,16
2	0+670,00	1,76	2,47	195,00	161,00	34,00	41,67	69,81	75,51	0,30	10,24	11,08
3	0+870,00	0,62	1,29	190,00	159,00	31,00	20,39	101,29	109,56	0,30	5,23	5,66

\*Cálculo da Intensidade de Chuva conforme apresentado na dissertação da Tatiane Lima Batista para o município de Cariré

\*Cálculo do Tempo de Concentração proposta pela fórmula de Kirpich "California Culverts Practice"

**DIMENSIONAMENTO**

Bueiros	Estaca	Bueiro Adotado	Seção (m)			Vazão Admis. (m³/s)		OBS
			B	x	H	Canal	Orifício	
1	0+140,00	BSTC	0,00	∅	0,80	0,88	1,25	
2	0+670,00	BTCC	2,50	x	1,00	11,51	18,84	
3	0+870,00	BDCC	2,00	x	1,00	6,48	10,61	

• Estrada Mirador a Manoel Carlos

**ESTUDOS HIDROLÓGICOS PELO MÉTODO I PAI WU PARA BACIA ATÉ 200KM²**

Bueiros	Estaca	Area Bacía (Km²)	Linha de Fundo (Km)	Cota Montante (m)	Cota Exultória (m)	AH (m)	Tempo Concent. (min)	Fator de forma (F)	Coeficiente de forma da bacía (C)	Run Off (C2)	Coeficiente da bacía (C)	Coeficiente K	I (mm/h)		Vazão 15 anos (m³/s)	Vazão 25 anos (m³/s)
													15 anos	25 anos		
1	6+780,00	13,60	8,93	237,00	152,00	85,00	129,21	2,15	0,96	0,30	0,20	0,99	33,71	36,47	21,14	22,86

\*Cálculo da Intensidade de Chuva conforme apresentado na dissertação da Tatiane Lima Batista para o município de Cariré

\*Cálculo do Tempo de Concentração proposta pela fórmula de Kirpich "California Culverts Practice"

**DIMENSIONAMENTO**

Bueiros	Estaca	Bueiro Adotado	Seção (m)			Vazão Admis. (m³/s)		OBS
			B	x	H	Canal	Orifício	
1	6+780,00	BTCC	2,50	x	1,50	21,14	34,61	SUBSTITUIR EXISTENTE

**ESTUDOS HIDROLÓGICOS PELO MÉTODO RACIONAL PARA BACIA ATÉ 10KM²**

Bueiros	Estaca	Area Bacía	Linha de Fundo	Cota Montante	Cota Exultória	AH (m)	Tempo Concent.	I (mm/h)		Run Off	Vazão 15 anos	Vazão 25 anos
								15 anos	25 anos			
1	8+152,00	0,10	0,34	198,00	176,00	22,00	5,00	160,51	173,62	0,30	1,34	1,45
2	6+010,00	0,36	0,90	178,00	144,00	34,00	12,98	122,23	132,21	0,30	3,67	3,97
3	4+560,00	0,13	0,48	156,00	150,00	6,00	12,25	124,86	135,06	0,30	1,35	1,46

\*Cálculo da Intensidade de Chuva conforme apresentado na dissertação da Tatiane Lima Batista para o município de Cariré

\*Cálculo do Tempo de Concentração proposta pela fórmula de Kirpich "California Culverts Practice"

**DIMENSIONAMENTO**

Bueiros	Estaca	Bueiro Adotado	Seção (m)			Vazão Admis. (m³/s)		OBS
			B	x	H	Canal	Orifício	
1	8+152,00	BSTC		∅	1,00	1,53	2,19	A IMPLANTAR
2	6+010,00	BTTC		∅	1,00	4,14	5,92	A IMPLANTAR
3	4+560,00	BSTC		∅	1,00	1,53	2,19	A IMPLANTAR



**Leonardo Silveira Lima**  
 Eng. Civil | RNP 060158106-7

• Estrada Jucá a Caiçarinha

**ESTUDOS HIDROLÓGICOS PELO MÉTODO RACIONAL PARA BACIA ATÉ 10KM²**

Bueiros	Estaca	Area Bacia (Km²)	Linha de Fundo	Cota Montante	Cota Exultória	AH (m)	Tempo Concent.	I (mm/h)		Run Off	Vazão	
								15 anos	25 anos		15 anos	25 anos
1	0+460,00	3,48	3,40	146,00	111,00	35,00	59,60	56,29	60,88	0,30	16,32	17,66
2	0+920,00	0,02	0,14	117,00	116,00	1,00	5,88	154,96	167,61	0,30	0,26	0,28
3	1+500,00	0,15	0,54	128,00	121,00	7,00	13,23	121,36	131,27	0,30	1,52	1,64
4	1+960,00	2,46	2,84	150,00	113,00	37,00	47,39	64,74	70,02	0,30	13,27	14,35
5	2+200,00	0,05	0,39	126,00	115,00	11,00	7,63	145,11	156,96	0,30	0,61	0,66
6	2+400,00	0,11	0,61	129,00	117,00	12,00	12,37	124,42	134,58	0,30	1,14	1,23
7	2+860,00	2,24	2,90	162,00	117,00	45,00	45,03	66,73	72,17	0,30	12,46	13,47
8	3+660,00	0,16	0,69	134,00	122,00	12,00	14,26	117,92	127,55	0,30	1,57	1,70
9	3+840,00	0,05	0,27	128,00	122,00	6,00	6,30	152,46	164,90	0,30	0,61	0,66
10	4+080,00	2,23	2,55	168,00	122,00	46,00	38,48	73,06	79,03	0,30	13,58	14,69
11	4+300,00	0,18	0,64	158,00	125,00	33,00	8,86	139,01	150,36	0,30	2,09	2,26
12	4+600,00	0,24	0,81	153,00	124,00	29,00	12,22	124,97	135,18	0,30	2,50	2,70

\*Cálculo da Intensidade de Chuva conforme apresentado na dissertação da Tatiane Lima Batista para o município de Cariré

\*Cálculo do Tempo de Concentração proposta pela fórmula de Kirpich "California Culverts Practice"

**DIMENSIONAMENTO**

Bueiros	Estaca	Bueiro Adotado	Seção (m)			Vazão Admis. (m³/s)		OBS
			B	x	H	Canal	Orifício	
1	0+460,00	BTCC	2,00	x	1,50	16,91	27,69	A IMPLANTAR
2	0+920,00	BSTC		Ø	0,80	0,88	1,25	A IMPLANTAR
3	1+500,00	BDTC		Ø	0,80	1,67	2,38	A IMPLANTAR
4	1+960,00	BDCC	2,50	x	1,50	14,88	24,36	A IMPLANTAR
5	2+200,00	BSTC		Ø	0,80	0,88	1,25	A IMPLANTAR
6	2+400,00	BDTC		Ø	0,80	1,67	2,38	A IMPLANTAR
7	2+860,00	BDCC	2,50	x	1,50	14,88	24,36	A IMPLANTAR
8	3+660,00	BDTC		Ø	0,80	1,67	2,38	A IMPLANTAR
9	3+840,00	BSTC		Ø	0,80	0,88	1,25	A IMPLANTAR
10	4+080,00	BDCC	2,50	x	1,50	14,88	24,36	A IMPLANTAR
11	4+300,00	BDTC		Ø	1,00	2,91	4,16	A IMPLANTAR
12	4+600,00	BDTC		Ø	1,00	2,91	4,16	A IMPLANTAR

COMISSÃO DE CONTRATAÇÃO  
FI. 286  
P.M. CARIRÉ

• Estrada Jucá – Rio Acaraú – Lavagem

**ESTUDOS HIDROLÓGICOS PELO MÉTODO RACIONAL PARA BACIA ATÉ 10KM²**

Bueiros	Estaca	Area Bacia (Km²)	Linha de Fundo (Km)	Cota Montante (m)	Cota Exultória (m)	AH (m)	Tempo Concent. (min)	I (mm/h)		Run Off	Vazão	
								15 anos	25 anos		15 anos (m³/s)	25 anos (m³/s)
TRECHO 01												
1	2+020,00	0,02	0,22	124,00	115,00	9,00	5,00	160,51	173,62	0,30	0,26	0,29
2	2+120,00	0,01	0,20	124,00	112,00	12,00	5,00	160,51	173,62	0,30	0,15	0,16
3	2+260,00	0,02	0,16	120,00	112,00	8,00	5,00	160,51	173,62	0,30	0,23	0,25
TRECHO 02												
1	0+100,00	0,01	0,10	110,00	108,00	2,00	5,00	160,51	173,62	0,30	0,19	0,20
2	0+260,00	0,03	0,23	111,00	106,00	5,00	5,62	156,55	169,33	0,30	0,44	0,48
3	0+560,00	0,52	1,00	118,00	103,00	15,00	20,09	101,98	110,30	0,30	4,42	4,78
4	0+800,00	0,10	0,33	114,00	105,00	9,00	6,80	149,60	161,81	0,30	1,25	1,35

\*Cálculo da Intensidade de Chuva conforme apresentado na dissertação da Tatiane Lima Batista para o município de Cariré

\*Cálculo do Tempo de Concentração proposta pela fórmula de Kirpich "California Culverts Practice"



### DIMENSIONAMENTO

Bueiros	Estaca	Bueiro Adotado	Seção (m)			Vazão Admis. (m³/s)		OBS
			B	x	H	Canal	Orifício	
TRECHO 01								
1	2+020,00	BSTC	∅		0,80	0,88	1,25	A IMPLANTAR
2	2+120,00	BSTC	∅		0,80	0,88	1,25	A IMPLANTAR
3	2+260,00	BSTC	∅		0,80	0,88	1,25	A IMPLANTAR
TRECHO 02								
1	0+100,00	BSTC	∅		0,80	0,88	1,25	A IMPLANTAR
2	0+260,00	BSTC	∅		0,80	0,88	1,25	A IMPLANTAR
3	0+560,00	BDCC	1,50	x	1,00	4,86	7,95	A IMPLANTAR
4	0+800,00	BDTC	∅		0,80	1,67	2,38	A IMPLANTAR

COMISSÃO DE CONTRATAÇÃO  
 FI. 287  
 P.M. CARIRÉ

• Estrada Surucutim a Lajes

### ESTUDOS HIDROLÓGICOS PELO MÉTODO RACIONAL PARA BACIA ATÉ 10KM²

Bueiros	Estaca	Area Bacia	Linha de Fundo	Cota Montante	Cota Exultória	AH (m)	Tempo Concent.	I (mm/h)		Run Off	Vazão	
								15 anos	25 anos		15 anos	25 anos
1	0+180,00	0,05	0,22	128,00	121,00	7,00	5,00	160,51	173,62	0,30	0,62	0,67
2	0+620,00	0,05	0,20	129,00	122,00	7,00	5,00	160,51	173,62	0,30	0,68	0,74
3	1+320,00	0,42	1,17	157,00	129,00	28,00	18,94	104,72	113,27	0,30	3,67	3,96
4	1+870,00	0,43	1,00	157,00	135,00	22,00	17,34	108,84	117,72	0,30	3,90	4,22
5	2+480,00	0,05	0,26	164,00	158,00	6,00	6,03	154,05	166,63	0,30	0,60	0,65

\*Cálculo da Intensidade de Chuva conforme apresentado na dissertação da Tatiane Lima Batista para o município de Cariré

\*Cálculo do Tempo de Concentração proposta pela fórmula de Kirpich "California Culverts Practice"

### DIMENSIONAMENTO

Bueiros	Estaca	Bueiro Adotado	Seção (m)			Vazão Admis. (m³/s)		OBS
			B	x	H	Canal	Orifício	
1	0+180,00	BSTC	∅		0,80	0,88	1,25	A IMPLANTAR
2	0+620,00	BSTC	∅		0,80	0,88	1,25	A IMPLANTAR
3	1+320,00	BTTC	∅		1,00	4,14	5,92	A IMPLANTAR
4	1+870,00	BTTC	∅		1,00	4,14	5,92	A IMPLANTAR
5	2+480,00	BSTC	∅		0,80	0,88	1,25	A IMPLANTAR

• Estrada Várzea da Cacimba a Juré

### ESTUDOS HIDROLÓGICOS PELO MÉTODO RACIONAL PARA BACIA ATÉ 10KM²

Bueiros	Estaca	Area Bacia (Km²)	Linha de Fundo (Km)	Cota Montante (m)	Cota Exultória (m)	AH (m)	Tempo Concent. (min)	I (mm/h)		Run Off	Vazão (m³/s)	
								15 anos	25 anos		15 anos	25 anos
1	0+380,00	0,02	0,16	125,00	119,00	6,00	5,00	160,51	173,62	0,30	0,30	0,32
2	0+540,00	0,02	0,19	128,00	121,00	7,00	5,00	160,51	173,62	0,40	0,40	0,43
3	0+960,00	0,04	0,22	115,00	112,00	3,00	6,50	151,30	163,65	0,40	0,65	0,70
4	1+080,00	0,05	0,28	115,00	112,00	3,00	8,58	140,35	151,81	0,40	0,75	0,81
5	1+340,00	0,04	0,20	118,00	111,00	7,00	5,00	160,51	173,62	0,30	0,53	0,57

\*Cálculo da Intensidade de Chuva conforme apresentado na dissertação da Tatiane Lima Batista para o município de Cariré

\*Cálculo do Tempo de Concentração proposta pela fórmula de Kirpich "California Culverts Practice"

### DIMENSIONAMENTO

Bueiros	Estaca	Bueiro Adotado	Seção (m)			Vazão Admis. (m³/s)		OBS
			B	x	H	Canal	Orifício	
1	0+380,00	BSTC	∅		0,80	0,88	1,25	A IMPLANTAR
2	0+540,00	BSTC	∅		0,80	0,88	1,25	A IMPLANTAR
3	0+960,00	BSTC	∅		0,80	0,88	1,25	A IMPLANTAR
4	1+080,00	BSTC	∅		0,80	0,88	1,25	A IMPLANTAR
5	1+340,00	BSTC	∅		0,80	0,88	1,25	A IMPLANTAR

#### 4.5 Estudos Geotécnicos

Os estudos geotécnicos foram realizados segundo as recomendações das instruções pertinentes da SOP, compreendendo:

- Estudo de ocorrências de materiais para terraplenagem e pavimentação.

Os estudos envolveram levantamentos e serviços de prospecção de campo, cálculos pertinentes e ensaios de laboratório das amostras coletadas. Para os levantamentos de campo relativos aos serviços de prospecção e pesquisa de materiais, a consultora contou com uma equipe que atuou sob a supervisão de um engenheiro civil.

#### Estudo de Ocorrências de Materiais para Terraplenagem e Pavimentação

Nas peças gráficas são indicadas as localizações de cada uma das ocorrências.

As ocorrências de materiais foram estudadas através da execução de sondagens a pá e picareta nos vértices de uma malha quadrada com espaçamento variado entre os furos, dependendo da homogeneidade do material encontrado.

Em cada furo de sondagem, relativos às jazidas e empréstimos, foram coletadas amostras de solo para serem submetidas aos seguintes ensaios:

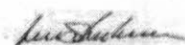
- Granulometria (por peneiramento);
- Limites de Liquidez e de Plasticidade;
- Compactação (Proctor Intermediário) e
- CBR.



Resultados dos estudos de jazidas:

RESUMO DOS ENSAIOS									
LOCALIZAÇÃO:		MUQUEM DE SAO PEDRO - CARIRÉ/CE				OCORRENCIA			
COORDENADAS UTM:		N: 9571924		E: 309884		J01			
DATA:		MAIO/2023							
FURO Nº		1	2	3	4				
PROFUNDIDADE (m)	DE	0,00	0,00	0,00	0,00				
	ATÉ	3,00	3,00	3,00	3,00				
GRANULOMETRIA	PASSANDO %	2"	100	100	100	100			
		1"	100	100	100	100			
		3/8"	95	94	90	94			
		Nº 4	85	82	76	85			
		Nº 10	73	70	56	73			
		Nº 40	52	50	42	50			
		Nº 200	32	30	27	29			
LL		NL	NL	NL	NL				
IP		IP	IP	IP	IP				
HBR		A-2	A-2	A-2	A-2				
26 GOLPES	hótima (%)	10,0	10,6	10,7	11,2				
	Dmáx. (g/cm³)	1825	1950	1920	1930				
	EXPANSÃO (%)	0,14	0,10	0,10	0,10				
	I.S.C. (%)	15	21	17	17				

COMISSÃO DE CONTRATAÇÃO  
 FI. 289  
  
 P.M CARIRÉ

  
 Leonardo Silveira Lima  
 Eng. Civil | RNP 060158106-7



## RESUMO DOS ENSAIOS

LOCALIZAÇÃO:		MEIO DIA - CARIRÉ/CE				OCORRÊNCIA			
COORDENADAS UTM:		N: 9573407	E: 317827						
DATA:		MAIO/2023				J02			
FURO Nº		1	2	3					
PROFUNDIDADE (m)	DE	0,00	0,00	0,00					
	ATÉ	3,00	3,00	3,00					
GRANULOMETRIA	PASSANDO %	2"	100	100	100				
		1"	100	100	100				
		3/8"	93	96	97				
		Nº 4	81	82	86				
		Nº 10	68	71	77				
		Nº 40	44	49	53				
		Nº 200	30	28	30				
LL		NL	NL	NL					
IP		IP	IP	IP					
HBR		A-2	A-2	A-2					
26 GOLPES	hótima (%)	10,6	11,2	10,0					
	Dmáx. (g/cm³)	1930	1950	1920					
	EXPANSÃO (%)	0,06	0,10	0,06					
	I.S.C. (%)	21	18	15					


  
 COMISSÃO DE CONTRATAÇÃO  
 FI. 290  
 P.M CARIRÉ

  
**Leonardo Silveira Lima**  
 Eng. Civil | RNP 060158106-7

