

estabelecidas, inclusive multa. Na ocorrência de acréscimo contratual de valor, deverá ser prestada garantia proporcional ao valor acrescido.

23. DOS ADITIVOS

Os aditivos serão discutidos no decorrer dos serviços, onde a FISCALIZAÇÃO verificará a real necessidade do aditivo.

O pleito do aditivo se inicia com a elaboração da Justificativa Técnica realizada pela FISCALIZAÇÃO.

Quando o pleito objetivar acréscimo de serviços, faz-se necessária a confecção, apresentação e juntada à Justificativa Técnica de planilha orçamentária analítica.

As Justificativas técnicas e seus anexos, caso existam, serão encaminhadas à empresa contratada para a supervisão para análise e comparação com a tabela vigente, observado o valor que a empresa ofereceu para o serviço em questão. Esta emitirá o devido Parecer Técnico do Aditivo e enviará para SEINFRA.

24. DA REVISÃO DE PREÇOS

Os preços contratuais serão reajustados após 12 (doze) meses, a contar da data de apresentação da proposta de percentual de preços, pela variação de índices setoriais nacionais, calculados pela Fundação Getúlio Vargas, e publicados na seção de Índices Econômicos da revista "Conjuntura Econômica", pela fórmula a seguir relacionada:

$$R = \text{FATOR} * V$$

R = VALOR DO REAJUSTE PROCURADO

V = VALOR CONTRATUAL DOS SERVIÇOS A SEREM REAJUSTADOS

$$\text{FATOR} = (I - I_0) / I_0$$

I = ÍNDICE VIGENTE NA DATA DE REAJUSTE DA PROPOSTA

I₀ = ÍNDICE DO MÊS SUBSEQUENTE À DATA DE APRESENTAÇÃO DA PROPOSTA

Tabela - Índices de Referência para Reajuste do Preços

Utilizar-se-á, da tabela seguinte, apenas os aplicáveis ao caso específico.

REAJUSTES CONTRATUAIS		
ITEM	GRUPO/SERVIÇO	ÍNDICES SETORIAIS
1	ADMINISTRAÇÃO LOCAL	ÍNDICE NACIONAL DE CUSTO DA CONSTRUÇÃO - INCC

2	OBRAS DE DRENAGEM	ÍNDICE NACIONAL DE CUSTO DA CONSTRUÇÃO - INCC
3	FUNDAÇÕES E ESTRUTURAS	ÍNDICE NACIONAL DE CUSTO DA CONSTRUÇÃO - INCC
4	FUNDAÇÕES E ESTRUTURAS	ÍNDICE NACIONAL DE CUSTO DA CONSTRUÇÃO - INCC
5	PAREDES E PAINÉIS	ÍNDICE NACIONAL DE CUSTO DA CONSTRUÇÃO - INCC
6	ESQUADRIAS E FERRAGENS	ÍNDICE NACIONAL DE CUSTO DA CONSTRUÇÃO - INCC
7	VIDROS	ÍNDICE NACIONAL DE CUSTO DA CONSTRUÇÃO - INCC
8	COBERTURA	ÍNDICE NACIONAL DE CUSTO DA CONSTRUÇÃO - INCC
9	IMPERMEABILIZAÇÃO	ÍNDICE NACIONAL DE CUSTO DA CONSTRUÇÃO - INCC
10	REVESTIMENTOS	ÍNDICE NACIONAL DE CUSTO DA CONSTRUÇÃO - INCC
11	PISOS	ÍNDICE NACIONAL DE CUSTO DA CONSTRUÇÃO - INCC
12	INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS	ÍNDICE NACIONAL DE CUSTO DA CONSTRUÇÃO - INCC
13	INST. ELÉTRICAS, TELEFONIA, LÓGICA, SOM E SISTEMAS DE CONTROLE	ÍNDICE NACIONAL DE CUSTO DA CONSTRUÇÃO - INCC
14	PINTURA	ÍNDICE NACIONAL DE CUSTO DA CONSTRUÇÃO - INCC
15	URBANIZAÇÃO/PAISAGISMO	ÍNDICE NACIONAL DE CUSTO DA CONSTRUÇÃO - INCC
16	MUROS E FECHAMENTOS	ÍNDICE NACIONAL DE CUSTO DA CONSTRUÇÃO - INCC
17	ACESSIBILIDADE A EDIFICAÇÕES E ESPAÇOS	ÍNDICE NACIONAL DE CUSTO DA CONSTRUÇÃO - INCC
18	SERVIÇOS DIVERSOS	ÍNDICE NACIONAL DE CUSTO DA CONSTRUÇÃO - INCC
19	ECOPONTOS	ÍNDICE NACIONAL DE CUSTO DA CONSTRUÇÃO - INCC
20	INSTALAÇÕES DE SPDA	ÍNDICE NACIONAL DE CUSTO DA CONSTRUÇÃO - INCC

Os reajustamentos acompanharão o desempenho no índice setorial. Quando o índice obtiver um desempenho crescente será passível de acréscimo, quando obtiver um desempenho decrescente, será passível de decréscimo.

A CONTRATADA deverá protocolar a solicitação de reajuste após aniversário da proposta, no prazo limite máximo de 30 dias posterior à divulgação do índice de reajustamento.

A concessão de reajustamento estará condicionada à solicitação formal do contratado, restando sem direito à atualização pelo novo índice no período descoberto pela solicitação. Somente ocorrerá este reajuste para as parcelas que ultrapassem o período mencionado e caso o adimplemento da obrigação das parcelas a realizar não estejam atrasadas por culpa da CONTRATADA conforme cronograma físico aprovado pela fiscalização da CONTRATANTE.

Em caso de atraso na execução dos serviços atribuível à CONTRATADA, os PREÇOS contratuais serão reajustados pela fórmula estabelecida no item acima, obedecendo-se os seguintes critérios:

- a) Se os índices aumentarem, prevalecerão aqueles vigentes nas datas em que as etapas dos serviços seriam realizadas de conformidade com o programado no cronograma físico-financeiro
- b) Se os índices diminuïrem, prevalecerão aqueles vigentes nas datas em que os serviços forem executados.

§



No caso de atraso ou não divulgação do índice de reajustamento, o CONTRATANTE pagará à CONTRATADA a importância calculada pela última variação conhecida, liquidando a diferença correspondente tão logo seja divulgado o índice definitivo.

Caso o índice estabelecido para reajustamento venha a ser extinto ou de qualquer forma não possa mais ser utilizado, será adotado em substituição o que vier a ser determinado pela legislação então em vigor.

Na ausência de previsão legal quanto ao índice substituto, as partes elegerão novo índice oficial, para reajustamento do preço do valor remanescente.

O preço estipulado será alterado quando ocorrer acréscimo ou supressão de serviços por conveniência da SEINFRA, respeitando-se os limites previstos em lei e quando comprovado o desequilíbrio econômico-financeiro do Contrato.

A diferença percentual entre o valor global do contrato e o obtido a partir dos custos unitários do orçamento estimado pela administração pública não poderá ser reduzida, em favor do contratado, em decorrência de aditamentos contratuais que modifiquem a composição orçamentária.

25. DO RECEBIMENTO DOS SERVIÇOS

O Objeto contratual deverá ser entregue de forma parcelada, conforme etapas definidas no Cronograma Físico-Financeiro, e devidamente assinado pelo GESTOR do contrato.

A não observância destas condições implicará na não aceitação do objeto sem que caiba qualquer tipo de reclamação e/ou indenização por parte da CONTRATADA.

Finalizado os serviços, a Empresa executante solicita por meio de ofício a SEINFRA, que dará os encaminhamentos devidos, o TRP - Termo de Recebimento Provisório conforme regido no Contrato. Antes da emissão do TRP o serviço é vistoriado com a utilização do "check list".

Caso seja detectada alguma não-conformidade até o término estipulado no TRP, deverá ser encaminhado um ofício a Empresa executora, contendo o Relatório de Pendências do TRP a serem corrigidas.

[Handwritten signature]



Decorrido 90(noventa) dias após o término do serviço, para a emissão do TRD - Termo de Recebimento Definitivo, será realizada uma vistoria por uma comissão composta pela SEINFRA e pela CONTRATADA.

26. SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL

Deverão ser obedecidas às condicionantes da Licença Ambiental aplicáveis aos serviços, bem como dos pareceres técnicos que subsidiaram suas emissões, incluindo, mas não se limitando, a Resolução CONAMA nº 382/2006 - "Estabelece os limites máximos de emissão de poluentes atmosféricos para fontes fixas".

27. "AS BUILT" DOS SERVIÇOS

Ao final da execução de cada trecho ou estrutura de unidade ou bloco da mesma, a SUPERVISORA (ou, se não houver, a Fiscalização, com apoio do corpo técnico da SEINFRA) deverá cadastrar toda a documentação técnica adotada como suporte para a construção, quer ligado a modificações do projeto quer ligada à utilização alternativa de materiais civis e/ou eletromecânicos. Os elementos cadastrados se incorporarão de forma sistêmica ao projeto "como construído", subsidiando a emissão dos relatórios finais do projeto "como construído" de cada estrutura, unidade ou bloco quando for o caso.

28. QUANTO A SUBCONTRATAÇÃO

Será admitida a subcontratação, desde que previamente aprovada pela FISCALIZAÇÃO e restrita, contudo, ao percentual de 30% (trinta por cento) do orçamento, devendo a empresa indicada pela CONTRATADA, antes do início da realização dos serviços, apresentar documentação que comprove sua habilitação jurídica, regularidade fiscal e a qualificação técnica necessária, nos termos previstos neste Edital.

É vedada a subcontratação total dos serviços, bem como dos serviços considerados para efeito de atestação da capacidade técnico-operacional e técnico-profissional. A subcontratação de que trata esta cláusula não exclui a responsabilidade do contratado perante a PREFEITURA MUNICIPAL DE CAUCAIA quanto à qualidade técnica do serviço executado.

29. ORIENTAÇÕES PARA ELABORAÇÃO DE PLANILHA ORÇAMENTÁRIA

A Licitante, ao criar a planilha com o orçamento proposto, deve adotar, nos campos quantidade e valor unitário, a seguinte regra:



Secretaria Municipal de Infraestrutura

Quantidade deverá ser representado com, no máximo, quatro casas decimais, utilizando-se a função TRUNCAR (QUANTIDADE;4);


b) Valor unitário deverá ser representado com, no máximo, duas casas decimais, utilizando-se a função TRUNCAR (VALOR UNITARIO;2).

c) O PRODUTO (quantidade x valor unitário) deverá ser representado com, no máximo, duas casas decimais, utilizando-se a função TRUNCAR ((QUANTIDADE*VALOR UNITÁRIO); 2).

d) Caso o orçamento possua cálculo com indexadores (BDI, Encargos Financeiros, Encargos Sociais, Remunerações, etc.), será aplicada com, no máximo, duas casas decimais, utilizando-se a seguinte função TRUNCAR ((INDEXADOR*ITEM DE SERVIÇO);2).

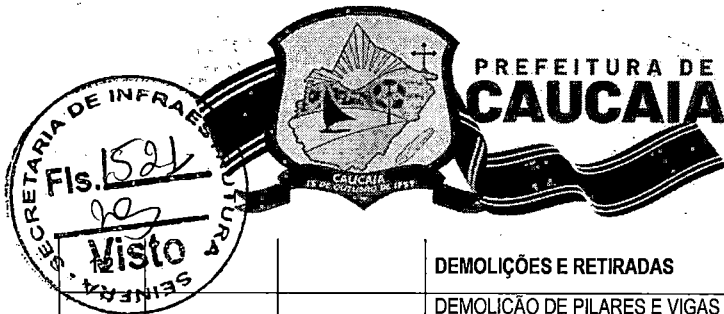
\$

**ANEXO II - ORÇAMENTO ESTIMADO EM PLANILHA DE QUANTITATIVOS E PREÇO
GLOBAL**

		Prefeitura de CAUCAIA Secretaria Municipal de Infraestrutura	
OBRA:	PROJETO DE INFRAESTRUTURA VIÁRIA		
LOCAL:	CAUCAIA- CE		
ART:			
DATA BASE:	TABELA SINAPI 08/2022 SEM DES. E SEINFRA 027 SEM DESONERAÇÃO		
CÓD.:	DESCRIÇÃO DO ORÇAMENTO: IMPLANTAÇÃO DE PONTE COM OS RESPECTIVOS ACESSOS NOS BAIROS PICUI, SÃO MIGUEL E CRISTALINAS.	ENC SOCIAIS 112,76%	BDI SERVIÇOS: 20,73%

ITEM	REFERÊNCIA	CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UN	QUANTIDADE	PREÇO UNIT. (S/ BDI)	BDI	PREÇO UNIT. (C/ BDI)	VALOR
1.			SERVIÇOS PRELIMINARES						816.746,48
1.1			CONSTRUÇÃO DO CANTEIRO DA OBRA						606.458,64
1.1.1	SINAPI	93209	EXECUÇÃO DE ALMOXARIFADO EM CANTEIRO DE OBRA EM ALVENARIA, INCLUSO PRATELEIRAS. AF_02/2016	M2	150,00	976,93	20,73%	1.179,45	176.917,50
1.1.2	SINAPI	93210	EXECUÇÃO DE REFEITÓRIO EM CANTEIRO DE OBRA EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA, NÃO INCLUSO MOBILIÁRIO E EQUIPAMENTOS. AF_02/2016	M2	100,00	624,07	20,73%	753,44	75.344,00
1.1.3	SINAPI	93207	EXECUÇÃO DE ESCRITÓRIO EM CANTEIRO DE OBRA EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA, NÃO INCLUSO MOBILIÁRIO E EQUIPAMENTOS. AF_02/2016	M2	100,00	1.148,76	20,73%	1.386,90	138.690,00
1.1.4	SINAPI	98065	SUMIDOURO CIRCULAR, EM CONCRETO PRÉ-MOLDADO, DIÂMETRO INTERNO = 2,88 M, ALTURA INTERNA = 3,0 M, ÁREA DE INFILTRAÇÃO: 31,4 M² (PARA 12 CONTRIBUINTE). AF_12/2020	UN	3,00	7.153,39	20,73%	8.636,29	25.908,87
1.1.5	SEINFRA	C2850	INSTALAÇÕES PROVISÓRIAS DE LUZ, FORÇA, TELEFONE E LÓGICA	UN	3,00	1.308,20	20,73%	1.579,39	4.738,17
1.1.6	SINAPI	93212	EXECUÇÃO DE SANITÁRIO E VESTIÁRIO EM CANTEIRO DE OBRA EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA, NÃO INCLUSO MOBILIÁRIO. AF_02/2016	M2	85,00	1.038,27	20,73%	1.253,50	106.547,50
1.1.7	SEINFRA	C4992	MOBILIZAÇÃO DE EQUIPAMENTOS EM CAVALO MECÂNICO C/ PRANCHA DE 3 EIXOS	KM	5.700,00	3,69	20,73%	4,45	25.365,00
1.1.8	SEINFRA	C4993	DESMOBILIZAÇÃO DE EQUIPAMENTOS EM CAVALO MECÂNICO C/ PRANCHA DE 3 EIXOS	KM	3.000,00	3,69	20,73%	4,45	13.350,00
1.1.9	CPU	CPU 01	PLACA PADRÃO DE OBRA	M2	60,00	549,96	20,73%	659,96	39.597,60

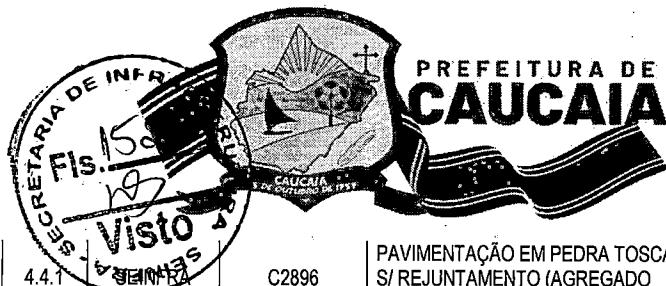
[Handwritten signature]



Secretaria Municipal de Infraestrutura

			DEMOLIÇÕES E RETIRADAS							210.287,84
1.2.2	SINAPI	97626	DEMOLIÇÃO DE PILARES E VIGAS EM CONCRETO ARMADO, DE FORMA MANUAL, SEM REAPROVEITAMENTO. AF_12/2017	M3	86,13	518,89	20,73%	626,46	53.957,00	
1.2.3	SEINFRA	C3161	DESMATAMENTO DESTOCAMENTO DE ÁRVORE E LIMPEZA	M2	700,00	0,24	20,73%	0,29	202,83	
1.2.2	CPU	CPU 04	DEMOLIÇÃO DE PAVIMENTO EM PARALELEPIPEDO DE FORMA MECANIZADA SEM REAPROVEITAMENTO	M2	4.999,00	17,52	20,73%	21,15	105.738,33	
1.2.4	SINAPI	97621	DEMOLIÇÃO DE ALVENARIA DE BLOCO FURADO, DE FORMA MANUAL, COM REAPROVEITAMENTO. AF_12/2017	M3	200,00	99,67	20,73%	120,33	24.066,32	
1.2.5	SEINFRA	C1053	DEMOLIÇÃO DE ESTRUTURA METÁLICA	M2	88,00	32,86	20,73%	39,67	3.491,13	
1.2.6	SEINFRA	C2204	RETIRADA DE ÁRVORES	UN	30,00	411,36	20,73%	496,63	14.899,00	
1.2.7	SEINFRA	C1048	DEMOLIÇÃO DE CONCRETO ARMADO C/MARTELETE PNEUMÁTICO	M3	13,80	476,16	20,73%	574,87	7.933,18	
2.			ADMINISTRAÇÃO DA OBRA						996.646,20	
2.1			GERÊNCIA DA OBRA						996.646,20	
2.1.1	SINAPI	101403	ENGENHEIRO CIVIL SENIOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	MES	12,00	31.727,58	20,73%	38.304,71	459.656,52	
2.1.2	SEINFRA	18606	VEÍCULO LEVE C/ COMBUSTÍVEL E MOTORISTA	UNxMÊS	12,00	6.440,00	20,73%	7.775,01	93.300,12	
2.1.3	SINAPI	93572	ENCARREGADO GERAL DE OBRAS COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	MES	12,00	4.211,52	20,73%	5.084,57	61.014,84	
2.1.4	SINAPI	101460	VIGIA DIURNO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	MES	24,00	3.583,33	20,73%	4.326,15	103.827,60	
2.1.5	SEINFRA	18608	EQUIPAMENTOS DE TOPOGRAFIA	UNxMÊS	12,00	2.800,00	20,73%	3.380,44	40.565,28	
2.1.6	SINAPI	94296	TOPOGRAFO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	MES	12,00	6.745,19	20,73%	8.143,47	97.721,64	
2.1.7	SINAPI	101385	AUXILIAR DE LABORATORISTA DE SOLOS E DE CONCRETO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	MES	12,00	4.748,24	20,73%	5.732,55	68.790,60	
2.1.8	SINAPI	18594	LABORATORISTA	HxMÊS	12,00	4.953,86	20,73%	5.980,80	71.769,60	
3.			MOVIMENTAÇÃO DE TERRA						2.217.843,75	
3.1			ESCAVAÇÕES						108.705,70	
3.1.1	SINAPI	101144	ESCAVAÇÃO HORIZONTAL, INCLUINDO CARGA, DESCARGA E TRANSPORTE EM SOLO DE 1A CATEGORIA COM TRATOR DE ESTEIRAS (100HP/LÂMINA: 2,19M3) E CAMINHÃO BASCULANTE DE 14M3, DMT ATÉ 200M. AF_07/2020	M3	3.219,09	15,35	20,73%	18,53	59.649,74	
3.1.2	SEINFRA	C2784	ESCAVAÇÃO MANUAL SOLO DE 1A.CAT. PROF. ATÉ 1.50m	M3	1,90	45,42	20,73%	54,84	103,98	
3.1.3	SEINFRA	C1256	ESCAVAÇÃO MANUAL CAMPO ABERTO EM TERRA ATÉ 2M	M3	97,88	50,22	20,73%	60,63	5.934,46	
3.1.4	SEINFRA	C2789	ESCAVAÇÃO MECÂNICA SOLO DE 1A CAT. PROF. ATÉ 2.00m	M3	94,50	7,78	20,73%	9,39	887,36	

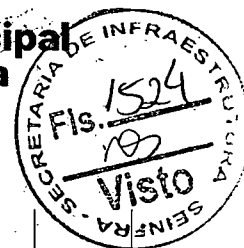
3.1.5	SINAPI	101117	ESCAVAÇÃO HORIZONTAL EM SOLO DE 1ª CATEGORIA COM TRATOR DE ESTEIRAS (347HP/LÂMINA: 8,70M3). AF_07/2020	M3	11.441,37	3,05	20,73%	3,68	42.130,16
3.2			CARGA E TRANSPORTE						2.108.819,87
3.2.1	SEINFRA	C0707	CARGA MANUAL DE TERRA EM CAMINHÃO BASCULANTE	M3	117,46	19,73	20,73%	23,82	2.797,90
3.2.2	SEINFRA	C0702	CARGA MANUAL DE ENTULHO EM CAMINHÃO BASCULANTE	M3	1.431,88	23,68	20,73%	28,59	40.937,45
3.2.3	SINAPI	100974	CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE SOLOS E MATERIAIS GRANULARES EM CAMINHÃO BASCULANTE 10 M³ - CARGA COM PÁ CARREGADEIRA (CAÇAMBA DE 1,7 A 2,8 M³ / 128 HP) E DESCARGA LIVRE (UNIDADE: M3). AF_07/2020	M3	5.528,69	8,49	20,73%	10,25	56.668,97
3.2.4	SEINFRA	C2989	ESPALHAMENTO MECÂNICO DE SOLO EM BOTA FORA	M3	2.222,16	1,52	20,73%	1,84	4.088,77
3.2.5	SINAPI	95876	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 14 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_07/2020	M3XKM	786.010,50	2,11	20,73%	2,55	2.004.326,78
3.2			ATERROS E REATERROS						318,18
3.2.1	SEINFRA	C0095	APILOAMENTO DE PISO OU FUNDO DE VALAS C/MAÇO DE 30 A 60 KG	M2	6,16	29,14	20,73%	35,18	216,71
3.2.2	SEINFRA	C0096	REATERRO APILOADO	M3	1,83	45,94	20,73%	55,46	101,47
4.			PAVIMENTAÇÃO						4.846.935,39
4.1			BASE E SUB BASE						1.967.597,44
4.1.1	SINAPI	96388	EXECUÇÃO E COMPACTAÇÃO DE BASE E OU SUB BASE PARA PAVIMENTAÇÃO DE SOLOS DE COMPORTAMENTO LATERÍTICO (ARENOSO) - EXCLUSIVE SOLO, ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE. AF_11/2019	M3	2.464,74	11,51	20,73%	13,90	34.259,89
4.3	SINAPI	100576	REGULARIZAÇÃO E COMPACTAÇÃO DE SUBLEITO DE SOLO PREDOMINANTEMENTE ARGILOSO. AF_11/2019	M2	32.814,72	2,37	20,73%	2,86	93.850,10
4.3	SINAPI	96396	EXECUÇÃO E COMPACTAÇÃO DE BASE E OU SUB BASE PARA PAVIMENTAÇÃO DE BRITA GRADUADA SIMPLES - EXCLUSIVE CARGA E TRANSPORTE. AF_11/2019	M3	9.411,55	161,89	20,73%	195,45	1.839.487,45
4.1			REFORÇO DE SOLO						308.668,55
4.1.1	SEINFRA	C3212	ESCAVAÇÃO E CARGA DE SOLO MOLE	M3	1.381,50	10,43	20,73%	12,59	17.393,09
4.1.2	SEINFRA	C2863	LASTRO DE PEDRA DE MÃO	M3	1.381,50	128,73	20,73%	155,42	214.712,73
4.1.3	SEINFRA	C2864	LASTRO DE PÓ DE PEDRA	M3	690,75	91,81	20,73%	110,84	76.562,73
4.3			PISO INTERTRAVADO						2.487.095,40
4.9	SINAPI	92405	EXECUÇÃO DE VIA EM PISO INTERTRAVADO, COM BLOCO 16 FACES DE 22 X 11 CM, ESPESSURA 8 CM. AF_12/2015	M2	28.301,04	72,79	20,73%	87,88	2.487.095,40
4.4			RECUPERAÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO						83.574,00



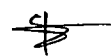
Secretaria Municipal de Infraestrutura

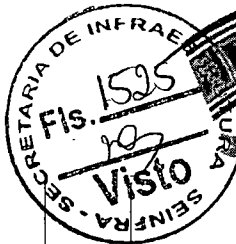
4.4.1		C2896	PAVIMENTAÇÃO EM PEDRA TOSCA S/ REJUNTAMENTO (AGREGADO ADQUIRIDO)	M2	1.800,00	38,46	20,73%	46,43	83.574,00
5.			PROJETO DE DRENAGEM						1.217.079,77
5.1			DRENAGEM SUPERFICIAL						675.065,37
5.1.2	SINAPI	94265	GUIA (MEIO-FIO) CONCRETO, MOLDADA IN LOCO EM TRECHO RETO COM EXTRUSORA, 15 CM BASE X 30 CM ALTURA. AF_06/2016	M	5.825,65	41,57	20,73%	50,19	292.389,37
5.1.3	SINAPI	94281	EXECUÇÃO DE SARJETA DE CONCRETO USINADO, MOLDADA IN LOCO EM TRECHO RETO, 30 CM BASE X 15 CM ALTURA. AF_06/2016	M	5.435,36	52,50	20,73%	63,38	344.493,12
5.1.4	CPU	CPU 05	CANAleta EM CONCRETO USINADO 25 MPA. DIMENSÕES - LARG:30X ALT:30 CM ESP: 5 CM COM TAMPA EM GRELHA DE CONCRETO LARG 30. - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.	M	67,83	142,61	20,73%	172,17	11.678,29
5.1.5	SEINFRA	C0588	CAIAÇÃO EM DUAS DEMÃOS COM SUPERCAL	M2	1.946,92	4,98	20,73%	6,01	11.700,95
5.1.6	SEINFRA	C3065	DESCIDA D'ÁGUA DE CONCRETO ARMADO PADRÃO DERT	M	70,00	175,17	20,73%	211,48	14.803,60
5.2			LIMPEZA DE GALERIA EXISTENTE						13.120,80
5.2.1	CPU	CPU 11	LIMPEZA MECANIZADA DE GALERIAS	M2	280,00	38,81	20,73%	46,86	13.120,80
5.3			GALERIA						528.893,60
5.3.1	CPU	CPU 07	ADUELA 1.60X 0.60 M	M	130,00	2.477,03	20,73%	2.990,52	388.767,60
5.3.2	CPU	CPU 08	ADUELA 0.80 X 0.60 M	M	15,00	2.028,63	20,73%	2.449,16	36.737,40
5.3.3	SEINFRA	C3110	SAIDA D'AGUA C/ DISSIPADOR DE ENERGIA	UN	9,00	236,56	20,73%	285,60	2.570,40
5.3.4	SINAPI	102761	BOCA PARA BUEIRO SIMPLES CELULAR 150 X 150 CM EM CONCRETO, ALAS COM ESCOSIDADE DE 30°, INCLUINDO FÔRMAS E MATERIAIS. AF_07/2021	UN	4,00	12.635,96	20,73%	15.255,39	61.021,56
5.3.5	SEINFRA	C2310	TAMPÃO DE FERRO FUNDIDO P/ POÇO DE VISITA DE DIAM.=1 M	UN	2,00	934,13	20,73%	1.127,78	2.255,56
5.3.6	CPU	CPU 09	POÇO DE VISITA RETANGULAR PARA DRENAGEM, EM CONCRETO PRÉ-MOLDADO - DIMENSÕES EXTERNAS 2.00 X 2.00 X 1,30 (C X L X A)	UN	2,00	6.302,18	20,73%	7.608,62	15.217,24
5.3.7	CPU	CPU 12	CAIXA PARA BOCA DE LOBO COM GRELHA RETANGULAR - DIMENSÕES INTERNAS 1,70 X 1,20 X 1,20 (C X L X A)	UN	4,00	4.622,68	20,73%	5.580,96	22.323,84
6.			PROJETO DE SINALIZAÇÃO						61.956,70
6.1			SINALIZAÇÃO HORIZONTAL						61.956,70
6.1.1	SEINFRA	C3220	FAIXA.HORIZONTAL/TINTA REFLETIVA/RESINA ACRILICA	M2	111,59	21,21	20,73%	25,61	2.857,69
6.1.2	SINAPI	102512	PINTURA DE EIXO VIARIO SOBRE ASFALTO COM TINTA RETRORREFLETIVA A BASE DE RESINA ACRILICA COM MICROESFERAS DE VIDRO, APLICACÃO MECÂNICA COM DEMARCADORA AUTOPROPELIDA. AF_05/2021	M	9.721,42	5,02	20,73%	6,06	58.911,81

R



6.1.3	SINAPI	102509	PINTURA DE FAIXA DE PEDESTRE OU ZEBRADA TINTA RETORREFLETIVA A BASE DE RESINA ACRÍLICA COM MICROESFERAS DE VIDRO, E = 30 CM, APLICAÇÃO MANUAL. AF_05/2021	M2	6,24	24,85	20,73%	30,00	187,20
7.			PONTE DE CONCRETO						7.025.431,59
7.2			FORMAS						267.291,21
7.1.2	SEINFRA	C3991	FORMA PLANA CHAPA COMPENSADA PLASTIFICADA, ESP.= 18mm UTIL. 5X	M2	2.105,65	105,14	20,73%	126,94	267.291,21
7.2			ARMADURAS						3.634.065,16
7.2.1	SEINFRA	C4151	ARMADURA DE AÇO CA 50/60	KG	372,60	13,91	20,73%	16,79	6.255,95
7.2.2	SEINFRA	C0214	ARMADURA CA-25 MÉDIA D= 6,3 A 10,0mm	KG	16.305,35	14,96	20,73%	18,06	294.474,62
7.2.3	SEINFRA	C0213	ARMADURA CA-25 GROSSA D= 12,5 A 25,0mm	KG	161.557,49	15,89	20,73%	19,18	3.098.672,66
7.2.4	SINAPI	92882	ARMAÇÃO UTILIZANDO AÇO CA-25 DE 6,3 MM - MONTAGEM. AF_06/2022	KG	13.934,79	13,95	20,73%	16,84	234.661,93
7.3			CONCRETOS						1.426.692,75
7.3.1	SINAPI	100651	ESTACA HÉLICE CONTÍNUA, DIÂMETRO DE 30 CM, INCLUSO CONCRETO FCK=30MPa E ARMADURA MÍNIMA (EXCLUSIVE MOBILIZAÇÃO, DESMOBILIZAÇÃO E BOMBEAMENTO). AF_12/2019	M	870,96	131,65	20,73%	158,94	138.430,38
7.3.2	SINAPI	100654	ESTACA HÉLICE CONTÍNUA, DIÂMETRO DE 80 CM, INCLUSO CONCRETO FCK=30MPa E ARMADURA MÍNIMA (EXCLUSIVE MOBILIZAÇÃO, DESMOBILIZAÇÃO E BOMBEAMENTO). AF_12/2019.	M	327,80	559,49	20,73%	675,47	221.419,07
7.3.3	SEINFRA	C0838	CONCRETO P/VIBR., FCK 10 MPa COM AGREGADO ADQUIRIDO	M3	1,95	386,38	20,73%	466,48	909,64
7.3.4	SEINFRA	C0840	CONCRETO P/VIBR., FCK 15 MPa COM AGREGADO ADQUIRIDO	M3	1,70	406,58	20,73%	490,86	834,46
7.3.5	SINAPI	38408	CONCRETO USINADO BOMBEAVEL, CLASSE DE RESISTENCIA C25, COM BRITA 0 E 1, SLUMP = 190 +/- 20 MM, EXCLUI SERVIÇO DE BOMBEAMENTO (NBR 8953)	M3	13,80	528,90	20,73%	638,54	8.811,85
7.3.6	SINAPI	34494	CONCRETO USINADO BOMBEAVEL, CLASSE DE RESISTENCIA C30, COM BRITA 0 E 1, SLUMP = 100 +/- 20 MM, EXCLUI SERVIÇO DE BOMBEAMENTO (NBR 8953)	M3	971,13	475,45	20,73%	574,01	557.438,33
7.3.7	SINAPI	34496	CONCRETO USINADO BOMBEAVEL, CLASSE DE RESISTENCIA C40, COM BRITA 0 E 1, SLUMP = 100 +/- 20 MM, EXCLUI SERVIÇO DE BOMBEAMENTO (NBR 8953)	M3	544,18	511,97	20,73%	618,10	336.357,66
7.3.8	CPU	CPU 03	CONCRETO CICLÓPICO FCK 25 MPa COM AGREGADO PRODUZIDO (S/TRANSP)	M3	124,30	612,44	20,73%	739,40	91.907,42
7.3.9	SINAPI	103673	LANÇAMENTO COM USO DE BOMBA, ADENSAMENTO E ACABAMENTO DE CONCRETO EM ESTRUTURAS. AF_02/2022	M3	1.518,36	36,14	20,73%	43,63	66.246,05
7.3.10	SINAPI	103670	LANÇAMENTO COM USO DE BALDES, ADENSAMENTO E	M3	13,80	260,37	20,73%	314,34	4.337,89



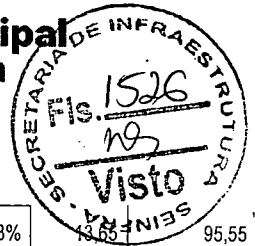


			ACABAMENTO DE CONCRETO EM ESTRUTURAS. AF_02/2022							
7.4			PROTENSÃO							765.116,63
7.4.1	SEINFRA	C3336	ANCORAGEM ATIVA PARA CABO COM 12 CORDOALHA DE 12,7mm	UN	90,00	1.411,51	20,73%	1.704,12		153.370,80
7.4.2	SEINFRA	C3985	ARMADURA DE CORDOALHA CP-190RB	KG	9.030,50	25,45	20,73%	30,73		277.507,27
7.4.3	SEINFRA	C3329	CONFEÇÃO E COLOCAÇÃO DE CABO COM 12 CORDOALHAS DE D=12,7mm COM BAINHA	KG	9.030,50	17,69	20,73%	21,36		192.891,48
7.4.4	SEINFRA	C3343	PROTENSÃO E INJEÇÃO EM CABO COM CORDOALHA DE 12,7mm	KG	9.030,50	12,89	20,73%	15,56		140.514,58
7.4.5	SEINFRA	C3330	PURGADOR PARA ANCORAGEM	UN	90,00	7,66	20,73%	9,25		832,50
7.5			OUTROS ELEMENTOS							95.412,46
7.5.1	SEINFRA	C0090	APARELHO DE APOIO EM NEOPRENE	KG	1.155,30	66,45	20,73%	80,23		92.689,72
7.5.2	SEINFRA	C3069	DRENO DE PVC D=100mm	UN	46,00	49,03	20,73%	59,19		2.722,74
7.6			ANDAIME E ESCORAS							582.213,59
7.6.1	CPU	CPU 06	LOCAÇÃO MENSAL DE ANDAIMEN TUBULAR TIPO FACHADEIRO, INCLUSO MONTAGEM E DESMONTAGEM DE PEÇAS.	M2X MÊS	5.151,95	12,21	20,73%	14,74		75.939,74
7.6.2	SEINFRA	C3081	ESCORAMENTO TUBULAR TIPO CONVENCIONAL	M3	11.158,78	37,58	20,73%	45,37		506.273,85
7.7			PROTEÇÃO E BARREIRAS							254.639,79
7.7.1	SEINFRA	C1449	GUARDA CORPO METÁLICO EM TUBO DE AÇO GALVANIZADO DE 2 1/2"	M	160,00	335,87	20,73%	405,50		64.880,00
7.7.2	SEINFRA	C0375	BARREIRA DE CONCRETO (NEW JERSEY) SIMPLES	M	160,00	337,84	20,73%	407,87		65.259,20
7.7.3	SEINFRA	C3158	DEFENSAS METÁLICAS SEMI-MALEÁVEIS SIMPLES	M	244,32	422,08	20,73%	509,58		124.500,59
8.			PROTEÇÃO AMBIENTAL							22.758,39
8.1	SEINFRA	C3308	RECONFORMAÇÃO DA FAIXA DE DOMÍNIO, EMPRÉSTIMOS, JAZIDAS E TALUDES	M2	27.109,00	0,20	20,73%	0,24		6.506,16
8.2	SEINFRA	C3283	ESPALHAMENTO DO MATERIAL EXPURGADO (TERRA VEGETAL)	M3	3.525,43	3,82	20,73%	4,61		16.252,23
9.			SERVIÇOS DIVERSOS							59.966,43
9.1	SEINFRA	C2840	INDENIZAÇÃO DE JAZIDA	M3	40.517,86	1,23	20,73%	1,48		59.966,43
10.			ILUMINAÇÃO							37.537,66
10.1	SEINFRA	C0603	CAIXA EM ALVENARIA (40X40X60cm) DE 1/2 TIJOLO COMUM, LASTRO DE CONCRETO E TAMPA DE CONCRETO	UN	1,00	292,31	20,73%	352,91		352,91
10.2	SEINFRA	C4765	ATERRAMENTO COMPLETO C/ HASTE COPPERWELD 5/8"X 2.40M	UN	7,00	267,12	20,73%	322,49		2.257,43
10.3	SINAPI	863	CABO DE COBRE NU 35 MM2 MEIO-DURO	M	30,00	30,43	20,73%	36,74		1.102,20
10.4	SEINFRA	C3617	DUTOS FLEXÍVEIS EM PEAD (POLIETILENO DE ALTA DENSIDADE) - D=1 1/4", INCLUSIVE CONEXÕES	M	25,00	24,45	20,73%	29,52		738,00

SZ



**Secretaria Municipal
de Infraestrutura**



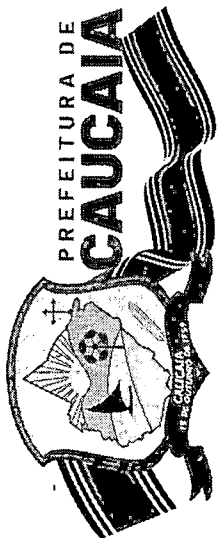
10.5	SEINFRA	C0860	CONECTOR SPLIT - BOLT P/ CABOS ATE 35MM2	UN	7,00	11,31	20,73%		95,55
10.6	SEINFRA	C2066	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE LUZ SOBREPOR ATE 6 DIVISÕES, C/BARRAMENTO	UN	1,00	177,62	20,73%	214,44	214,44
10.7	SEINFRA	C2090	QUADRO P/ MEDIÇÃO EM POSTE DE CONCRETO	UN	1,00	1.372,47	20,73%	1.656,98	1.656,98
10.8	CPU	CPU 02	LUMINÁRIA 1 PETÁLA EM POSTE DE CONCRETO CIRCULAR H 12, ALTURA LIVRE 10.20 M LAMPADA VAPOR METÁLICO DE 400W, INCLUSIVE POSTE	UN	6,00	3.448,74	20,73%	4.163,66	24.981,96
10.9	SEINFRA	C4558	CABO CORDPLAST (CABO PP) 3 x 2,50 mm²	M	235,94	8,55	20,73%	10,32	2.434,90
10.10	SEINFRA	C1092	DISJUNTOR MONOPOLAR EM QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO 10A	UN	1,00	22,04	20,73%	26,61	26,61
10.11	SEINFRA	C1118	DISJUNTOR TRIPOLAR EM QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO 10A	UN	1,00	89,13	20,73%	107,61	107,61
10.12	CPU	CPU 10	RETIRADA E REINSTALAÇÃO DE POSTE DE CONCRETO	UN	2,00	1.112,37	20,73%	1.341,18	2.682,36
10.13	SEINFRA	C1186	ELETRODUTO PVC ROSC. D= 25mm (3/4")	M	69,22	10,61	20,73%	12,81	886,71

TOTAL DO ORÇAMENTO COM BDI DE:

17.302.902,36

TABELA SINAPI 08 2022 SEM DES. E SEINFRA 27.	VALOR DO ORÇAMENTO:	RESPONSÁVEL:
	DEZESETE MILHÕES E TREZENTOS E DOIS MIL E NOVECENTOS E DOIS REAIS E TRINTA E SEIS CENTAVOS	

S



Secretaria Municipal de Infraestrutura



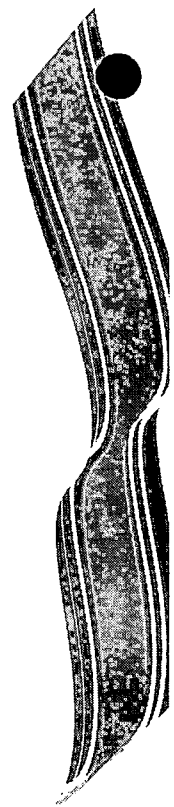
ANEXO III - CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO

Cronograma Físico-Financeiro

Obra: PROJETO DE INFRAESTRUTURA VIÁRIA
Local: REPLANTIAMENTO DE PONTE COM OS RESPECTIVOS ACESSOS NOS BARRIOS POCI, SÃO MIGUEL E CRISTALINAS

ITEM	DESCRIÇÃO	TOTAL GERAL	1 MÊS	2 MESES	3 MESES	4 MESES	5 MESES	6 MESES	7 MESES	8 MESES	9 MESES	10 MESES	11 MESES	12 MESES	TOTAL
1	SERVIÇOS PRELIMINARES	R\$ 816.746,48	285.681,27 35,00%	49.862,49 6,00%	71.459,63 8,75%	121.192,16 14,83%	113.617,67 13,91%	110.426,40 13,51%	111.225,72 13,63%	112.921,36 13,82%	112.921,36 13,82%	112.921,36 13,82%	54.915,54 6,72%	3.483,26 0,43%	R\$ 816.746,48
2	ADMINISTRAÇÃO DA OBRA	R\$ 986.646,20	331.653,32 33,61%	49.862,49 5,05%	71.459,63 7,24%	88.302,65 8,95%	113.617,67 11,52%	121.192,16 12,28%	121.192,16 12,28%	121.192,16 12,28%	121.192,16 12,28%	121.192,16 12,28%	121.192,16 12,28%	121.192,16 12,28%	R\$ 986.646,20
3	MOVIMENTAÇÃO DE TERRA	R\$ 2.217.843,75	221.784,38 10,00%	221.784,38 10,00%	221.784,38 10,00%	221.784,38 10,00%	221.784,38 10,00%	221.784,38 10,00%	221.784,38 10,00%	221.784,38 10,00%	221.784,38 10,00%	221.784,38 10,00%	221.784,38 10,00%	221.784,38 10,00%	R\$ 2.217.843,75
4	PAVIMENTAÇÃO	R\$ 4.946.935,39					727.040,31 14,69%	727.040,31 14,69%	727.040,31 14,69%	727.040,31 14,69%	727.040,31 14,69%	727.040,31 14,69%	727.040,31 14,69%	727.040,31 14,69%	R\$ 4.946.935,39
5	PROJETO DE DRENAGEM	R\$ 1.217.079,77		121.707,98 10,00%	121.707,98 10,00%	121.707,98 10,00%	121.707,98 10,00%	121.707,98 10,00%	121.707,98 10,00%	121.707,98 10,00%	121.707,98 10,00%	121.707,98 10,00%	121.707,98 10,00%	121.707,98 10,00%	R\$ 1.217.079,77
6	PROJETO DE SINALIZAÇÃO	R\$ 61.936,70								21.684,65 35,00%	21.684,65 35,00%	21.684,65 35,00%	21.684,65 35,00%	21.684,65 35,00%	R\$ 61.936,70
7	PONTE DE CONCRETO	R\$ 7.025.491,59		351.271,58 5,00%	702.543,16 10,00%	702.543,16 10,00%	702.543,16 10,00%	702.543,16 10,00%	1.053.814,74 15,00%	702.543,16 10,00%	702.543,16 10,00%	702.543,16 10,00%	702.543,16 10,00%	351.271,58 5,00%	R\$ 7.025.491,59
8	PROTEÇÃO AMBIENTAL	R\$ 227.383,39											11.375,20 5,00%	11.375,20 5,00%	R\$ 227.383,39
9	SERVIÇOS DIVERSOS	R\$ 39.866,43											23.933,22 59,80%	23.933,22 59,80%	R\$ 39.866,43
10	ILUMINAÇÃO	R\$ 17.302.902,36												11.261,30 0,06%	R\$ 17.302.902,36
TOTAL GERAL		R\$ 17.302.902,36													R\$ 17.302.902,36
		%													100,00%
R\$ Acumulado		R\$ 17.302.902,36													R\$ 17.302.902,36
		% Acumulado													100,00%

R



ANEXO IV – COMPOSIÇÃO ANALÍTICA DE ENCARGOS SOCIAIS

ENCARGOS SOCIAIS - HORISTAS E MENSALISTAS - TABELA SEINFRA 027.1 (DESCONERADA) E 027					
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	TABELA 027.1		TABELA 027	
		HORISTAS %	MENSALISTAS %	HORISTAS %	MENSALISTA 8 %
A	ENCARGOS SOCIAIS BÁSICOS	16,80	16,80	36,80	36,80
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	ENCARGOS SOCIAIS COM INCIDÊNCIA DE A	44,41	16,46	44,41	16,46
B1	DESCANSO SEMANAL REMUNERADO	17,84	0,00	17,84	0,00
B2	FERIADOS	3,71	0,00	3,71	0,00
B3	AUXÍLIO ENFERMIDADE	0,67	0,67	0,67	0,67
B4	13º SALÁRIO	10,80	4,33	10,80	8,33
B5	LICENÇA PATERNIDADE	0,07	0,06	0,07	0,06
B6	FALTAS JUSTIFICADAS	0,72	0,56	0,72	0,63
B7	DIAS DE CHUVAS	1,55	0,00	1,55	0,00
B8	AUXÍLIO ACIDENTE DE TRABALHO	0,11	0,08	0,11	0,08
B9	FÉRIAS GOZADAS	6,71	6,73	6,71	6,73
B10	SALÁRIO MATERNIDADE	0,03	0,03	0,03	0,03
C	ENCARGOS SOCIAIS SEM INCIDÊNCIA DE A	14,73	11,38	14,73	11,38
C1	AVISO PRÉVIO INDENIZADO	5,40	4,13	5,40	4,17
C2	AVISO PRÉVIO TRABALHADO	0,13	0,10	0,13	0,10
C3	FÉRIAS INDENIZADAS	4,85	3,75	4,85	3,75
C4	DEPOSITO DE RECISÃO SEM JUSTA CAUSA	3,90	3,01	3,90	3,01
C5	INDENIZAÇÃO ADICIONAL	0,45	0,35	0,45	0,35
D	REINCIDÊNCIAS DE UM GRUPO SOBRE O OUTRO	7,91	3,12	10,82	6,43
D1	REINCIDÊNCIA DE GRUPO A SOBRE GRUPO B	7,46	2,77	10,34	6,06
D2	REINCIDÊNCIA DE GRUPO A SOBRE AVISO PRÉVIO TRABALHADO E REINCIDÊNCIA DO FGTS SOBRE AVISO PRÉVIO INDENIZADO	0,45	0,35	0,48	0,37
TOTAL (A+B+C+D)		83,88	47,76	112,76	71,07

[Handwritten signature]



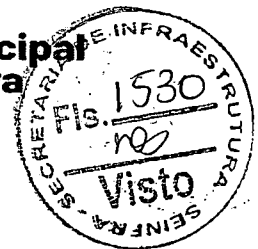
PREFEITURA DE
CAUCAIA

**Secretaria Municipal
de Infraestrutura**

ANEXO V – COMPOSIÇÃO DE BONIFICAÇÃO DE DESPESAS INDIRETAS – BDI

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	PERC. (%)
Despesas Indiretas		
AC	Administração central	3,80%
S	Seguros	0,16%
R	Riscos e Imprevistos	0,50%
DF	Despesas Financeiras	1,02%
G	Garantias	0,16%
	Total	5,64%
Benefício		
L	LUCRO	8,84%
	Total	6,64%
Impostos		
I.1	PIS	0,05%
I.2	COFINS	3,00%
I.3	ISS	3,00%
I.4	CPRB	0,00%
	Total	6,65%
Fórmula Para Cálculo do BDI		
$BDI = \left[\frac{(1 + AC + S + R + G) \times (1 + DF) \times (1 + L)}{(1 - I)} - 1 \right] \times 100$		
Bonificação e Despesas Indiretas (B.D.I) =		20,73%
AC : Taxa representativa das despesas de rateio da Administração Central;		
S : Taxa representativa de Seguros;		
R : Taxa representativa correspondente aos riscos e imprevistos;		
DF : Taxa representativa das despesas financeiras;		
L : Taxa representativa do lucro/beneficiário;		
I : Taxa representativa dos impostos (PIS, Cofins, ISS e CPRB);		
G : Taxa representativa de ônus das garantias exigidas em edital;		
OBS:		
1) BDI RECOMENDADO NO ACÓRDÃO 2622/2013, CONSIDERANDO LEI 13.161_31/08/2015 (CPRB: 0%).		

§

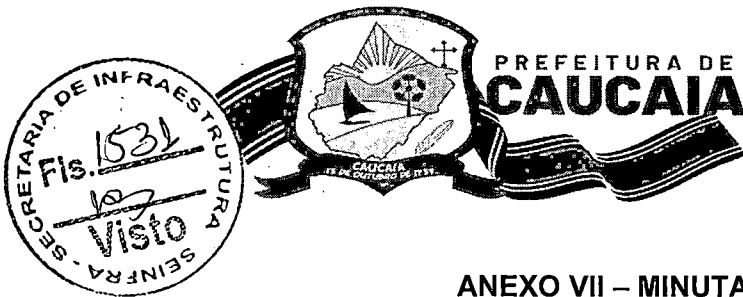


ANEXO VI – COMPOSIÇÃO DE PREÇOS UNITÁRIOS – CPU

CÓDIGO CPU		TABELA DE REFERÊNCIA	DESCRIÇÃO DO SERVIÇO	DATA BASE:			
				Unid.	Coeficiente	Unid. (R\$)	Parcial (R\$)
						SUB-TOTAL (R\$)	
						ENCARGOS SOCIAIS (%)	
						SUB-TOTAL MÁQUINA (R\$)	
				Unid.	Coeficiente	Unid. (R\$)	Parcial (R\$)
						SUB-TOTAL MATERIAIS (R\$)	
				Unid.	Coeficiente	Unid. (R\$)	Parcial (R\$)
						SUB-TOTAL EQUIPAMENTOS/PERMANÊNCIAS (R\$)	
				Unid.	Coeficiente	Unid. (R\$)	Parcial (R\$)
						SUB-TOTAL DIVERSOS/COMPOSIÇÕES AUXILIARES (R\$)	
						CUSTO UNITÁRIO (R\$)	
						IMEL (%)	
						PREÇO UNITÁRIO FINAÇÃO (R\$)	
JUSTIFICATIVA TÉCNICA:							

[Handwritten signature]





ANEXO VII – MINUTA DO CONTRATO

CONTRATO Nº _____

**TERMO DE CONTRATO QUE ENTRE SI FAZEM A
PREFEITURA MUNICIPAL DE _____, ATRAVÉS DA
SECRETARIA DE _____, COM A EMPRESA
_____, PARA O FIM QUE
A SEGUIR SE DECLARA:**

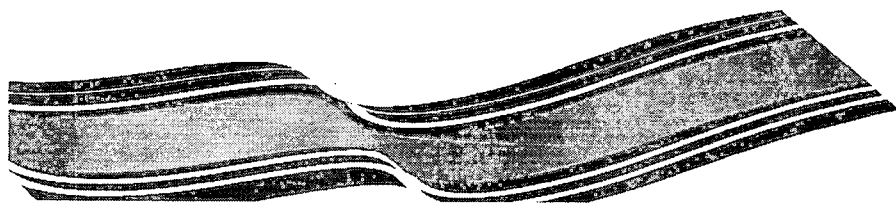
O Município de Caucaia, pessoa jurídica de direito público Interno, com sede à Rua _____, inscrito no CNPJ/MF sob o nº _____, através da Secretaria Municipal de _____, representado pelo(a) Ordenador(a) de Despesas da Secretaria de _____, Sr. _____, infra firmado, doravante denominado de CONTRATANTE e, do outro lado, a empresa, _____ com endereço à _____ em _____, Estado do _____, inscrito no CNPJ sob o nº _____, representada por _____, portador(a) do CPF nº _____, ao fim assinado(a), doravante denominada de CONTRATADA, de acordo com o Edital de CONCORRÊNCIA PÚBLICA INTERNACIONAL nº _____, em conformidade com o que preceitua a Lei Federal nº 8.666/1993 e suas alterações posteriores, sujeitando-se os contratantes às suas normas e às cláusulas e condições a seguir ajustadas:

CLAÚSULA PRIMEIRA - DA FUNDAMENTAÇÃO LEGAL

1.1- Fundamenta-se este contrato na **CONCORRÊNCIA PÚBLICA INTERNACIONAL Nº XXX.XXXXXXXX**, na Lei Federal nº 8.666/1993 e suas alterações posteriores e na proposta de preços da CONTRATADA.

CLAÚSULA SEGUNDA – DO OBJETO

2.1- O presente contrato tem por objeto a **CONTRATAÇÃO DE EMPRESA ESPECIALIZADA NA EXECUÇÃO DE OBRAS DE ENGENHARIA PARA IMPLANTAÇÃO DE INFRAESTRUTURA DE PONTES COM OS RESPECTIVOS ACESSOS AOS BAIROS PICUÍ, SÃO MIGUEL E CRISTALINAS, NO MUNICÍPIO DE CAUCAIA/CE, DE ACORDO COM AS ESPECIFICAÇÕES CONTIDA NESTE EDITAL E SEUS ANEXOS.**





PREFEITURA DE
CAUCAIA

**Secretaria Municipal
de Infraestrutura**



CLAÚSULA TERCEIRA - DO VALOR E DA DURAÇÃO DO CONTRATO

3.1- A CONTRATANTE pagará à CONTRATADA, pela execução do objeto deste contrato o valor global de R\$ _____ (_____).

3.2- O prazo de vigência do contrato será de 15 (quinze) meses, contados a partir da assinatura deste instrumento contratual, devendo ser publicado na forma do parágrafo único do art. 61 da Lei Federal nº 8.666/1993 e alterações, como condição de sua eficácia.

3.3. O prazo de vigência poderá ser prorrogado nos termos do art. 57, da Lei Federal nº 8.666/1993 e alterações.

4.0- CLÁUSULA QUARTA - DO RECEBIMENTO DO OBJETO

4.1- O objeto do Contrato decorrente desta licitação será recebido do seguinte modo:

a) provisoriamente, pelo responsável por seu acompanhamento e fiscalização, mediante termo circunstanciado, assinado pelas partes em até 15(quinze) dias da comunicação escrita do contratado;

b) definitivamente, por servidor ou comissão designada pela autoridade competente, mediante termo circunstanciado, assinado pelas partes, após o decurso do prazo de observação, ou vistoria que comprove a adequação do objeto aos termos contratuais, observado o disposto no art. 69, da Lei Federal nº 8.666/1993 e suas alterações posteriores.

CLÁUSULA QUINTA - DAS CONDIÇÕES DE PAGAMENTO

5.1- A fatura relativa aos serviços mensalmente executados deverá ser apresentada à Secretaria Municipal de Infraestrutura, até o 15º (décimo quinto) dia útil do mês subsequente à realização dos serviços, para fins de conferência e atestação da execução dos serviços.

5.1.1- Na ocasião do pagamento da 1ª Medição a Contratada deverá apresentar o registro da obra no Cadastro Específico do INSS - CEI ou no Cadastro Nacional de Obras – CNO.

5.2. A fatura constará dos serviços efetivamente executados no período de cada mês civil, de acordo com o quantitativo efetivamente realizado no mês, cujo valor será apurado através de medição;

5.3 - Caso a medição seja aprovada, o pagamento poderá ser efetuado até o 30º (trigésimo) dia após o protocolo da fatura pelo(a) CONTRATADO(A), junto ao setor competente da Prefeitura

Municipal de Caucaia.

Página 87 de 367

Rodovia CE-090 KM 01, nº 1076, Itambé

Caucaia/CE - CEP: 61600-970



Secretaria Municipal de Infraestrutura

5.4 - A administração poderá deliberar sobre o pagamento antecipado, exclusivamente com relação às parcelas destinadas à instalação de canteiros de obras e/ou mobilização de equipamentos, limitando a despesa até o valor máximo correspondente a 5,0% (cinco por cento) do valor efetivamente orçado/proposto.

5.5 - Certidão Conjunta Negativa de Débito, referente à quitação de tributos e contribuições federais, ou equivalente, expedida pela Procuradoria Geral da Fazenda Nacional e Receita Federal do Brasil, apresentando igualdade de CNPJ.

5.6 - Cópia autenticada da prova de regularidade com as Fazendas Estadual e Municipal.

5.7 - Cópia autenticada do Certificado de Regularidade de Situação - CRS do FGTS da jurisdição da sede ou filial da Contratada, devendo o mesmo ter igualdade de CNPJ com os demais documentos apresentados, no seu prazo de validade.

5.8 - Prova de inexistência de débitos inadimplidos perante a Justiça do Trabalho, mediante a apresentação de Certidão Negativa, nos termos do Título VII-A da Consolidação das Leis do Trabalho, aprovada pelo Decreto-Lei nº 5.452, de 1º de maio de 1943.

CLÁUSULA SEXTA - DO REAJUSTAMENTO DE PREÇO

6.1- Os preços são firmes e irrevogáveis pelo período de 12 (doze) meses, a contar da data da apresentação da proposta. Caso o prazo exceda a 12 (doze) meses, os preços contratuais poderão ser reajustados, tomando-se por base a data da apresentação da proposta, com base no INCC – Índice Nacional da Construção Civil ou outro equivalente que venha a substituí-lo, caso este seja extinto.

CLÁUSULA SÉTIMA - DA FONTE DE RECURSOS

7.1- As despesas serão pagas com recursos orçamentários oriundos do Contrato de Financiamento do Programa de Infraestrutura Integrada de Caucaia, cujo órgão financiador é o Banco de Desenvolvimento da América Latina – CAF, com a utilização das DOTAÇÃO ORÇAMENTÁRIA: n°. _____ ELEMENTO DE DESPESA: _____.



CLÁUSULA OITAVA - DAS ALTERAÇÕES CONTRATUAIS

8.1- A CONTRATADA fica obrigada a aceitar, nas mesmas condições contratuais, acréscimos ou supressões no quantitativo do objeto contratado, até o limite de 25% (vinte e cinco por cento) do valor inicial atualizado do Contrato, conforme o disposto no § 1º, art. 65, da Lei Federal nº 8.666/1993 e suas alterações posteriores.

CLÁUSULA NONA - DOS PRAZOS

9.1. Os serviços do objeto deste contrato deverão ser executados e concluídos dentro do prazo de 12 (doze) meses, contados a partir do recebimento da ordem de serviço, podendo ser prorrogado nos termos da Lei Federal nº 8.666/1993 e suas alterações.

9.2. O prazo de vigência do contrato será de 15 (quinze) meses, contados a partir da assinatura deste instrumento contratual, devendo ser publicado na forma do parágrafo único do art. 61 da Lei Federal nº 8.666/1993 e alterações, como condição de sua eficácia.

9.3. O prazo de vigência poderá ser prorrogado nos termos do art. 57, da Lei Federal nº 8.666/1993 e alterações.

9.4. Os atrasos ocasionados por motivo de força maior ou caso fortuito, desde que notificados no prazo de 48 (quarenta e oito) horas e aceitos pelo CONTRATANTE, não serão considerados como inadimplemento contratual.

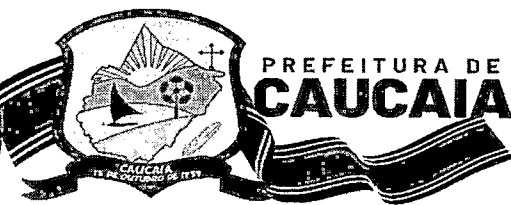
CLÁUSULA DÉCIMA - DAS OBRIGAÇÕES DA CONTRATANTE

10.1- A Contratante se obriga a proporcionar à Contratada todas as condições necessárias ao pleno cumprimento das obrigações decorrentes do Termo Contratual, consoante estabelece a Lei Federal nº 8.666/1993 e suas alterações posteriores;

10.2- Fiscalizar e acompanhar a execução do objeto contratual;

10.3- Comunicar à Contratada toda e qualquer ocorrência relacionada com a execução do objeto contratual, diligenciando nos casos que exigem providências corretivas;





Providenciar os pagamentos à Contratada à vista das Notas Fiscais /Faturas devidamente atestadas pelo Setor Competente.

CLÁUSULA DÉCIMA-PRIMEIRA - DAS OBRIGAÇÕES DA CONTRATADA

11.1- Executar o objeto do Contrato de conformidade com as condições e prazos estabelecidos nesta CONCORRÊNCIA, no Termo Contratual e na proposta vencedora do certame;

11.2 - Entregar em até 20 dias da assinatura do Contrato o Plano de Ataque da obra bem como o Plano de Gerenciamento dos Resíduos Sólidos da Construção Civil.

11.3 - Manter durante toda a execução do objeto contratual, em compatibilidade com as obrigações assumidas, todas as condições de habilitação e qualificação exigidas na Lei de Licitações;

11.4 - Utilizar profissionais devidamente habilitados;

11.5 - Substituir os profissionais nos casos de impedimentos fortuitos, de maneira que não se prejudiquem o bom andamento e a boa prestação dos serviços;

11.6 - Facilitar a ação da fiscalização na inspeção dos serviços, prestando, prontamente, os esclarecimentos que forem solicitados pela CONTRATANTE;

11.7- Responder perante a Prefeitura Municipal de Caucaia, mesmo no caso de ausência ou omissão da fiscalização, indenizando-a devidamente por quaisquer atos ou fatos lesivos aos seus interesses, que possam interferir na execução do contrato, quer sejam eles praticados por empregados, prepostos ou mandatários seus. A responsabilidade se estenderá a danos causados a terceiros, devendo a CONTRATADA adotar medidas preventivas contra esses danos, com fiel observância das normas emanadas das autoridades competentes e das disposições legais vigentes;

11.8- Responder, perante as leis vigentes, pelo sigilo dos documentos manuseados, sendo que a CONTRATADA não deverá, mesmo após o término do contrato, sem consentimento prévio, por escrito, da CONTRATANTE, fazer uso de quaisquer documentos ou informações especificadas no parágrafo anterior, a não ser para fins de execução do contrato;



11.9- Providenciar a imediata correção das deficiências e/ ou irregularidades apontadas pela CONTRATANTE;

11.10- Pagar seus empregados no prazo previsto em lei, sendo, também, de sua responsabilidade o pagamento de todos os tributos que, direta ou indiretamente, incidam sobre a prestação dos serviços contratados inclusive as contribuições previdenciárias fiscais e parafiscais, FGTS, PIS, emolumentos, seguros de acidentes de trabalho, etc, ficando excluída qualquer solidariedade da Prefeitura Municipal de Caucaia por eventuais autuações administrativas e/ou judiciais uma vez que a inadimplência da CONTRATADA, com referência às suas obrigações, não se transfere a Prefeitura Municipal de Caucaia;

11.11- Disponibilizar, a qualquer tempo, toda documentação referente ao pagamento dos tributos, seguros, encargos sociais, trabalhistas e previdenciários relacionados com o objeto do CONTRATO;

11.12- Responder, pecuniariamente, por todos os danos e/ou prejuízos que forem causados à União, Estado, Município ou terceiros, decorrentes da prestação dos serviços;

11.13- Respeitar as normas de segurança e medicina do trabalho, previstas na Consolidação das Leis do Trabalho e legislação pertinente;

11.14- Responsabilizar-se pela adoção das medidas necessárias à proteção ambiental e às precauções para evitar a ocorrência de danos ao meio ambiente e a terceiros, observando o disposto na legislação federal, estadual e municipal em vigor, inclusive a Lei nº 9.605, publicada no D.O.U. de 13/02/1998;

11.15- Responsabilizar-se perante os órgãos e representantes do Poder Público e terceiros por eventuais danos ao meio ambiente causados por ação ou omissão sua, de seus empregados, prepostos ou contratados;

11.16- A CONTRATADA estará obrigada ainda a satisfazer aos requisitos e atender a todas as exigências e condições a seguir estabelecidas:

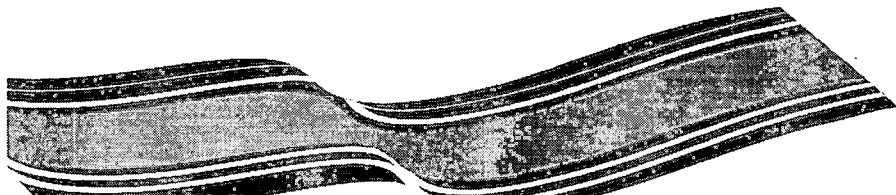




A CONTRATADA estará obrigada ainda a satisfazer aos requisitos e atender a todas as exigências e condições a seguir estabelecidas:

- a) Prestar os serviços de acordo com o edital e seus anexos, projetos e as Normas da ABNT.
- b) Atender às normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) e demais normas internacionais pertinentes ao objeto contratado;
- c) Entregar em até 20 dias da assinatura do Contrato o Plano de Ataque da obra assim como o Plano de Gerenciamento dos Resíduos Sólidos da Construção Civil – PGRSCC documento obrigatório para as empresas da construção civil, conforme Resolução CONAMA nº 307/2002 e alterações;
- d) Entregar quando da assinatura do Termo de Recebimento Provisório da Obra o “As Built” da obra.
- e) Manter Diário de Obra – D.O. no canteiro de obra de acordo com a legislação vigente;
- f) Responsabilizar-se pela conformidade, adequação, desempenho e qualidade dos serviços e bens, bem como de cada material, matéria-prima ou componente individualmente considerado, mesmo que não sejam de sua fabricação, garantindo seu perfeito desempenho;
- g) Atender as normas de segurança e medicina do trabalho, previstas na Consolidação das Leis do Trabalho e legislação pertinente;
- h) Responsabilizar-se pela adoção das medidas necessárias à proteção ambiental e às precauções para evitar a ocorrência de danos ao meio ambiente e a terceiros, observando o disposto na legislação federal, estadual e municipal em vigor, inclusive a Lei nº 9.605, publicada no D.O.U. de 13/02/1998;
- i) Responsabilizar-se perante os órgãos e representantes do Poder Público e terceiros por eventuais danos ao meio ambiente causados por ação ou omissão sua, de seus empregados, prepostos ou contratados.
- j) Registrar o Contrato decorrente desta licitação no CREA, na forma da Lei, e apresentar o comprovante de “Anotação de Responsabilidade Técnica - ART” correspondente, antes da apresentação da primeira fatura, perante a Prefeitura Municipal de Caucaia, sob pena de retardar o processo de pagamento;
- k) Fazer o registro da obra no Cadastro Específico do INSS - CEI ou no Cadastro Nacional de Obras – CNO.

CLÁUSULA DÉCIMA-SEGUNDA - DAS SANÇÕES ADMINISTRATIVAS





12.1- Pela inexecução total ou parcial das obrigações assumidas, garantidas a prévia defesa, a Administração poderá aplicar à CONTRATADA, as seguintes sanções:

a) Advertência.

b) Multas de:

b.1) 10% (dez por cento) sobre o valor contratado, em caso de recusa da licitante VENCEDORA em assinar o contrato dentro do prazo de 05 (cinco) dias úteis, contados da data da notificação feita pela CONTRATANTE;

b.2) 0,3% (três décimos por cento) sobre o valor da parcela não cumprida do Contrato, por dia de atraso na execução do objeto contratual, até o limite de 30 (trinta) dias;

b.3) 2% (dois por cento) cumulativos sobre o valor da parcela não cumprida do Contrato e rescisão do pacto, a critério Secretaria Municipal de Infraestrutura da Prefeitura Municipal de Caucaia, em caso de atraso superior a 30 (trinta) dias na execução dos serviços.

b.4) O valor da multa referida nestas cláusulas será descontado "ex-officio" da CONTRATADA, mediante subtração a ser efetuada em qualquer fatura de crédito em seu favor que mantenha junto à Secretaria Municipal de Infraestrutura da Prefeitura Municipal de Caucaia independente de notificação ou interpelação judicial ou extrajudicial;

c) Suspensão temporária do direito de participar de licitação e impedimento de contratar com a Administração, pelo prazo de até 02 (dois) anos;

d) Declaração de inidoneidade para licitar ou contratar com a Administração Pública, enquanto pendurarem os motivos determinantes da punição ou até que a CONTRATANTE promova sua reabilitação.

CLÁUSULA DÉCIMA-TERCEIRA - DAS RESCISÕES CONTRATUAIS

13.1 - A rescisão contratual poderá ser:

13.2- Determinada por ato unilateral e escrito da CONTRATANTE, nos casos enumerados nos incisos I a XII do art. 78 da Lei Federal nº 8.666/1993;

13.3- Amigável, por acordo entre as partes, mediante autorização escrita e fundamentada da autoridade competente, reduzida a termo no processo licitatório, desde que haja conveniência da Administração;





**Secretaria Municipal
de Infraestrutura**

13.4- Em caso de rescisão prevista nos incisos XII e XVII do art. 78 da Lei Federal nº 8.666/1993, sem que haja culpa do CONTRATADO, será esta ressarcida dos prejuízos regulamentares comprovados, quando os houver sofrido;

13.5- A rescisão contratual de que trata o inciso I do art. 78 acarreta as consequências previstas no art. 80, incisos I a IV, ambos da Lei Federal nº 8.666/1993.

CLAÚSULA DÉCIMA-QUARTA - DO FORO

14.1- Fica eleito o foro da Comarca de Caucaia, Estado do Ceará, para dirimir toda e qualquer controvérsia oriunda do presente, que não possa ser resolvida pela via administrativa, renunciando-se, desde já, a qualquer outro, por mais privilegiado que seja.

E, por estarem acertados as partes, firmam o presente instrumento contratual em 03 (três) vias para que possa produzir os efeitos legais.

_____ -Ce, ___ de _____ de 20__.

NOME
ORDENADOR(A) DE DESPESAS
DA SECRETARIA DE _____
CONTRATANTE

REPRESENTANTE
EMPRESA
CONTRATADA

TESTEMUNHAS:

01. _____
Nome:
CPF/MF:

02. _____
Nome:
CPF/MF





**Secretaria Municipal
de Infraestrutura**



**ANEXO VIII – MODELO DE DECLARAÇÃO PARA MICROEMPRESA E
EMPRESA DE PEQUENO PORTE (ENTREGAR JUNTO COM O ENVELOPE “A”)**

(Nome /razão social) _____, inscrita no
CNPJ nº _____, por
intermédio de seu representante legal o(a) Sr(a) _____, portador(a) da Carteira de
Identidadenº _____ e inscrito(a)
sob o CPF nº _____,

DECLARA, sob assanções administrativas cabíveis e sob as penas da lei, ser:

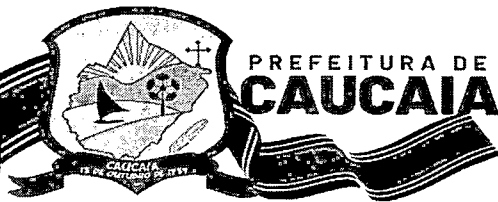
- () Microempresa
() Empresa de Pequeno Porte...
() Indicar/detalhar a existência de restrição da documentação exigida para fins de habilitação

Nos termos da legislação vigente, não possuindo nenhum dos impedimentos previstos no § 4 do
artigo 3º. da Lei Complementar nº 123/06.

CAUCAIA, _____ de _____ de _____.

(Representante Legal da)

S



**Secretaria Municipal
de Infraestrutura**

ANEXO IX – ATESTADO DE VISITA TÉCNICA OU DECLARAÇÃO

(nome/ razão social) _____, com sede à _____, na cidade de _____, Estado de _____, inscrita no CNPJ nº _____, por intermédio de seu representante o(a) Sr(a) _____, portador(a) da Carteira de identidade nº _____, CPF nº _____ e devidamente inscrito no CREA sob o nº _____ DECLARA, para todos os fins, que visitou o local onde serão realizadas a **CONTRATAÇÃO DE EMPRESA ESPECIALIZADA NA EXECUÇÃO DE OBRAS DE ENGENHARIA PARA IMPLANTAÇÃO DE INFRAESTRUTURA DE PONTES COM OS RESPECTIVOS ACESSOS AOS BAIRROS PICUÍ, SÃO MIGUEL E CRISTALINAS, NO MUNICÍPIO DE CAUCAIA/CE, DE ACORDO COM AS ESPECIFICAÇÕES CONTIDA NESTE EDITAL E SEUS ANEXOS**, que conhece e considera compatível o Projeto Básico e os componentes do instrumento convocatório e que possui todas as informações relativas à sua execução. Declara, ainda, que não alegará posteriormente o desconhecimento de fatos evidentes à época da vistoria para solicitar qualquer alteração na vigência e no valor do contrato que vier a ser celebrado, caso seja a empresa vencedora.

CAUCAIA, _____ de _____ de _____

(nome e carimbo do representante legal)

Servidor da Prefeitura Municipal de CAUCAIA

OU

(Emitir em papel timbrado da empresa.)

Pela presente declaramos, sob as penalidades da lei, que a (nome/ razão social) _____, com sede à _____, na cidade _____, Estado de _____, inscrita no CNPJ nº _____, por intermédio de seu representante o(a) Sr(a) _____, portador(a) da Carteira de Identidade nº _____, CPF nº _____ e devidamente inscrito no CREA sob o nº _____, tem pleno conhecimento das condições e peculiaridades inerentes à natureza dos serviços objeto da licitação, DECLINANDO DA VISITA prevista no Edital, assumindo total responsabilidade por esse fato e que não se utilizará deste para quaisquer questionamentos futuros de aspectos técnicos ou financeiros com a Prefeitura Municipal de Caucaia - PMC.

CAUCAIA, _____ de _____ de _____

(nome e carimbo do representante legal)





**Secretaria Municipal
de Infraestrutura**



ANEXO X - DECLARAÇÃO DE INEXISTÊNCIA DE EMPREGADO MENOR

(nome /razão social) _____, inscrita no CNPJ nº _____, por intermédio de seu representante legal o(a) Sr(a) _____, portado(a) da Carteira de Identidade nº _____ e CPF nº _____, DECLARA, sob as sanções administrativas cabíveis e sob as penas da lei, para fins do disposto no inciso XXXIII do artigo 7º da Constituição Federal, bem como do disposto no inciso V do art. 27 da Lei Nº. 8.666, de 21 de junho de 1993, acrescida pela Lei nº. 9.854, de 27 de outubro de 1999, que não emprega menor de 18 (dezoito) anos em trabalho noturno, perigoso ou insalubre e não emprega menor de 16 (dezesseis) anos, salvo na condição de aprendiz a partir de 14 (quatorze) anos.

Caucaia, _____ de _____ de _____.

(Representante Legal)

[Handwritten signature]



PREFEITURA DE
CAUCAIA

**Secretaria Municipal
de Infraestrutura**

**ANEXO XI – DECLARAÇÃO DE SUPERVENIÊNCIA DE FATO IMPEDITIVO PARA
HABILITAÇÃO**

(NOME DA EMPRESA), CNPJ/CGC n.º _____, (endereço completo), sediada
_____, declara, sob as penas da Lei, que até a presente data inexistem
fatos impeditivos para sua habilitação na Concorrência Pública Internacional nº 2020.11.11.01 -
SEINFRA, ciente da obrigatoriedade de declarar ocorrências posteriores.

(Local), _____ de _____ de 2022.

(Nome e assinatura do representante da pessoa jurídica)
(Número do CPF e identidade do declarante) Empresa

[Handwritten mark]



ANEXO XII – JUSTIFICATIVA DA NÃO PARTICIPAÇÃO DE COOPERATIVA

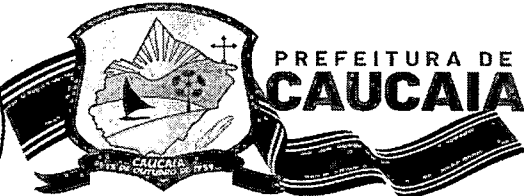
O Município de Caucaia, através da Secretaria Municipal de Infraestrutura, vem por meio deste apresentar justificativa acerca da não participação de Empresas enquadradas na modalidade de Cooperativa no presente procedimento licitatório.

Destacamos o disposto no Termo de Conciliação Judicial firmado entre a União Federal e o Ministério Público do Trabalho, ocorrido na Ação Civil Pública nº 01082-2002- 020-10-00-0, no qual a União Federal se compromete a não mais contratar cooperativas que atuem em atividades como serviços de limpeza, conservação e manutenção de prédios, de equipamentos, de veículos e instalações, dentre outros.

Na mesma linha caminha o entendimento do Tribunal de Contas da União ao autorizar a vedação à participação de cooperativas no certame quando houver subordinação entre os profissionais alocados para a execução dos serviços e a cooperativa (Acórdão nº 2221/2013 – Plenário, TC 029.289/2009-0, relator Ministro José Múcio Monteiro, 21.8.2013; Acórdão nº 975/2005 – Segunda Câmara; Acórdão nº 1815/2003 – Plenário; Acórdão nº 307/2004 – Plenário que culminaram com a publicação da Súmula nº 281 do TCU), como é o caso da presente contratação.

Atestamos, por fim, que permitir a participação das mesmas representaria desrespeitar o Princípio Constitucional da Eficiência, previsto no Artigo 37 da Constituição Federal de 1988, considerando que todo e qualquer procedimento referente ao contrato, aos aditivos e pagamentos necessitariam obrigatoriamente da assinatura, e conseqüente anuência, de todos os cooperados dificultando, ou até impossibilitando, a célere execução do objeto pretendido.





**Secretaria Municipal
de Infraestrutura**

ANEXO XIII – JUSTIFICATIVA DA LIMITAÇÃO NO NÚMERO DE CONSÓRCIADOS

O Município de Caucaia vem por meio deste apresentar justificativa acerca da limitação estabelecida para o número de componentes que fazem parte dos Consórcios participantes do presente procedimento licitatório.

Destaca-se, por oportuno, que não há na legislação vigente dispositivo que vede a restrição ao número de consorciados e, até mesmo, a proibição da participação de consórcios, portanto, a conveniência de admitir, em procedimento licitatório, a participação dos mesmos e a quantidade de componentes, é decisão meramente discricionária da Administração, conforme artigo 33 da Lei n.º 8.666/1993.

Dessa forma, em cada caso concreto se vislumbra a possibilidade da participação ou não de consórcios e, da mesma forma, a definição da quantidade de componentes existentes nestes, devendo a administração decidir, com base no interesse público e na vantajosidade para a mesma, qual será a formatação do edital.

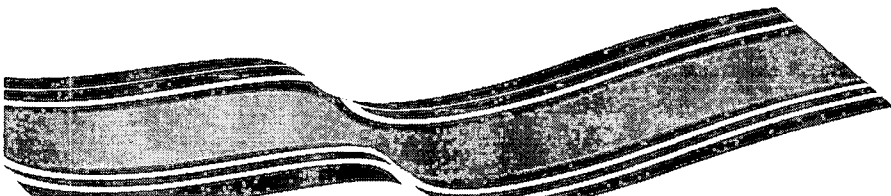
A decisão desta Secretaria Municipal de Infraestrutura de limitar a 02 (dois) a quantidade de componentes dos Consórcios no presente edital decorreu das análises técnicas prévias à licitação, tendo por base que a permissão indiscriminada de consorciados põe em risco a competitividade do processo, já que um consórcio poderia reunir ilimitadas empresas com experiência profissional para tanto, podendo reduzir drasticamente o número de participantes no certame. A limitação evita, também, o fracionamento excessivo das responsabilidades, favorecendo a eficiência e a qualidade do serviço, e facilitando a fiscalização da contratação pela Administração.

Ressaltamos por fim, que o Tribunal de Contas da União no Acórdão N.º 1404/2014, já se posicionou sobre o tema informando que 'não existe ilegalidade no termo de referência com relação a fixação em três o número máximo de empresas participantes em consórcio, uma vez que o dispositivo legal não veda tal fixação.' Da mesma forma, o Tribunal de Contas do Estado na Representação 706.931 informa que cabe a Administração, através da sua discricionariedade, 'decidir acerca da melhor forma e condições para o atendimento ao interesse público.'

Página 100 de 367

Rodovia CE-090 KM 01, nº 1076, Itambé

Caucaia/CE - CEP: 61600-970





PREFEITURA DE
CAUCAIA

**Secretaria Municipal
de Infraestrutura**



ANEXO XIV – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS E MEMORIAIS DESCRITIVOS

PONTE PICUÍ

ALINHAMENTO HORIZONTAL

Author: *Pointer Informática

Data: 20/01/20 Hora: 12:01 Página: 1

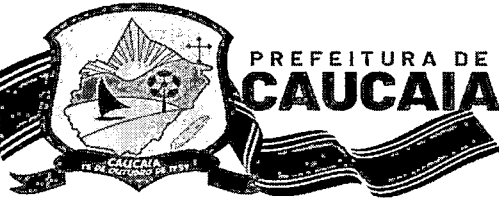
Tracado Horizontal: Tracado Acesso 1

Projeto: - Local: -

Estaca	Designação	Progressiva	Norte	Este	Cota	Azimuta
0		0,000	9.584.496,9987	538.017,9606	6,317	95°00'13"
1	Piv1	20,000	9.584.405,6759	538.016,2161	6,018	95°00'12"
2		40,000	9.584.440,7521	538.014,4717	6,383	95°00'13"
3		60,000	9.584.420,8284	538.012,7272	6,212	95°00'13"
4	Piv2	80,000	9.584.406,9046	538.010,9828	6,007	95°00'13"
5		100,000	9.584.390,9808	538.009,2384	6,129	95°00'13"
5+15,242	Piv3	115,242	9.584.365,7970	538.007,9099	6,090	48°58'10"
6		120,000	9.584.365,8834	538.012,0609	6,736	2°56'00"
7		140,000	9.584.304,6289	538.032,6346	6,936	2°56'00"
7+17,871	v	157,871	9.584.303,0143	538.060,4817	6,501	2°56'00"

Sistema topoGRAPH 98 SE © 1998 - 2002 char *Pointer Informática

[Handwritten mark]



PREFEITURA DE
CAUCAIA

**Secretaria Municipal
de Infraestrutura**



Plan: Planilha Informática

Data: 20/11/2018 Hora: 12:01 Página: 1

Trçado Horizontal: Trçado Anexo 2

Projeto: - Local: -

Item	Quantidade	Programa	Valor	Cota	Cota	Área
0	1000		5.504.474,3731	538,117,2028	5,504	100*1000
1	20.000		5.504.424,8243	538,112,8287	5,504	100*1000
2	40.000		5.504.425,0152	538,110,0254	5,504	100*1000
3	60.000		5.504.419,3368	538,108,4052	5,504	100*1000
4	80.000		5.504.399,8383	538,102,0250	5,481	100*1000
5	100.000		5.504.373,8793	538,090,2842	5,401	100*1000
6	120.000		5.504.329,4591	538,069,3643	5,324	142*2250
7	140.000		5.504.328,7952	538,060,1201	5,310	164*3448
8	160.000		5.504.301,2824	538,047,1008	5,320	164*3448
9	180.000		5.504.262,8633	538,030,4200	5,301	164*3448

Sistema de Gestão SIGA - Versão 2.000 - 2008 - Planilha Informática

[Handwritten signature]





PREFEITURA DE
CAUCAIA

**Secretaria Municipal
de Infraestrutura**



Char: Ponte Infraestrutura

Data: 08/01/2020 Hora: 13:48 Página: 1

Trçado Horizontal: Traçado (Pneu - E3) (Completo)

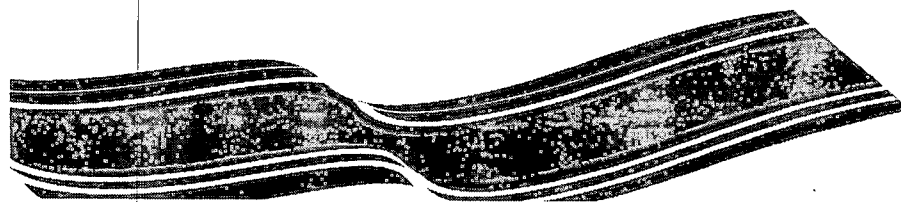
Projeto: - Local: -

Ordem	Característica	Programa	Nota	Est	Cost	Kilomet
0		0,000	0,004 476,1000	0,004 000,0000	0,004	07'08'50"
1		20,000	0,004 482,1040	0,004 000,4950	0,107	07'08'50"
2	PV0	40,000	0,004 498,4080	0,004 002,9900	0,112	07'08'50"
3		60,000	0,004 514,7120	0,004 004,9850	0,022	07'08'50"
4		80,000	0,004 531,0160	0,004 006,9800	0,175	07'08'50"
5		100,000	0,004 547,3200	0,004 008,9750	0,430	07'08'50"
6+0,000		120,000	0,004 563,6240	0,004 010,9700	0,441	07'08'50"
7		140,000	0,004 580,9280	0,004 012,9650	0,551	07'08'50"
8+2,000	PV1	160,000	0,004 597,2320	0,004 014,9600	0,165	07'08'50"
9		180,000	0,004 613,5360	0,004 016,9550	0,527	07'08'50"
10		200,000	0,004 630,8400	0,004 018,9500	0,245	07'08'50"
11+2,000	PV2	220,000	0,004 647,1440	0,004 020,9450	0,272	07'08'50"
12		240,000	0,004 663,4480	0,004 022,9400	0,385	07'08'50"
13		260,000	0,004 680,7520	0,004 024,9350	0,628	07'08'50"
14		280,000	0,004 697,0560	0,004 026,9300	0,192	07'08'50"
15		300,000	0,004 713,3600	0,004 028,9250	0,691	07'08'50"
16		320,000	0,004 730,6640	0,004 030,9200	0,107	07'08'50"
17+2,000	PV3	340,000	0,004 747,9680	0,004 032,9150	0,102	07'08'50"
18		360,000	0,004 764,2720	0,004 034,9100	0,272	07'08'50"
19		380,000	0,004 780,5760	0,004 036,9050	0,385	07'08'50"
20		400,000	0,004 797,8800	0,004 038,9000	0,628	07'08'50"
21+2,000	PV4	420,000	0,004 814,1840	0,004 040,8950	0,107	07'08'50"
22		440,000	0,004 830,4880	0,004 042,8900	0,272	07'08'50"
23		460,000	0,004 847,7920	0,004 044,8850	0,385	07'08'50"
24+2,000	PV5	480,000	0,004 864,0960	0,004 046,8800	0,102	07'08'50"
25		500,000	0,004 880,4000	0,004 048,8750	0,272	07'08'50"
26		520,000	0,004 896,7040	0,004 050,8700	0,385	07'08'50"
27+2,000	PV6	540,000	0,004 913,0080	0,004 052,8650	0,107	07'08'50"
28		560,000	0,004 929,3120	0,004 054,8600	0,272	07'08'50"
29		580,000	0,004 945,6160	0,004 056,8550	0,385	07'08'50"
30+2,000	PV7	600,000	0,004 962,9200	0,004 058,8500	0,102	07'08'50"

Sistema Topográfico 2018 - 2020 Char: Ponte Infraestrutura

ESTUDO HIDROLÓGICO

7





**Secretaria Municipal
de Infraestrutura**

ESTUDOS HIDROLÓGICOS E HIDRÁULICOS

Estudos Hidrológicos e Hidráulicos - Ponte Picuí

Fortaleza, novembro de 2019

Página 104 de 367

Rodovia CE-090 KM 01, nº 1076, Itambé

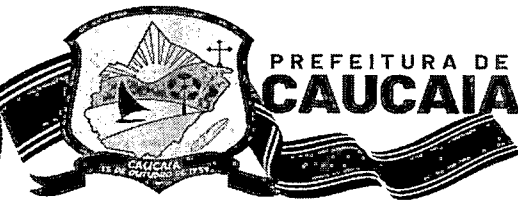
Caucaia/CE - CEP: 61600-970



SUMÁRIO

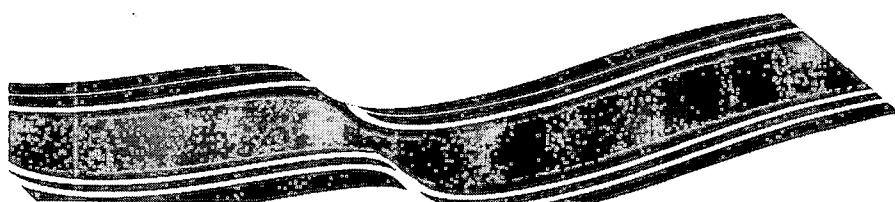
LISTA DE FIGURAS.....	2
LISTA DE TABELAS.....	3
1 LOCALIZAÇÃO DA ÁREA EM ESTUDO.....	5
2 CARACTERIZAÇÃO CLIMATOLÓGICA.....	8
2.1 Principais Parâmetros.....	8
2.1.1 Temperatura.....	8
2.1.2 Umidade Relativa.....	9
2.1.3 Insolação Média.....	10
2.1.4 Nebulosidade.....	11
2.1.5 Precipitação Total.....	12
2.1.6 Evaporação total média.....	13
2.1.7 Evapotranspiração.....	14
2.1.8 Balanço Hídrico.....	15
3 CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DA BACIA HIDROGRÁFICA.....	18
4 ESTUDO DE CHEIA.....	22
4.1 Introdução.....	22
4.2 Metodologia.....	22
4.3 Estudo de Chuvas Intensas.....	23
4.3.1 Método das Isozonas (TORRICO, 1975).....	24
4.3.2 Valores Extremos.....	26
4.3.3 Precipitação Efetiva.....	35
4.3.4 Hidrograma Unitário – SCS.....	37
5 ESTUDO HIDRÁULICO.....	40
5.1 Definição das Seções Transversais.....	40
5.2 Condições de Contorno da Modelagem com o HEC-RAS.....	41
5.2.1 Coeficiente de Manning.....	41
5.2.2 Declividade do Trecho a Simular e Condições de Contorno.....	42
5.3 Resultados da Modelagem com o HEC-RAS.....	42

7



LISTA DE FIGURAS

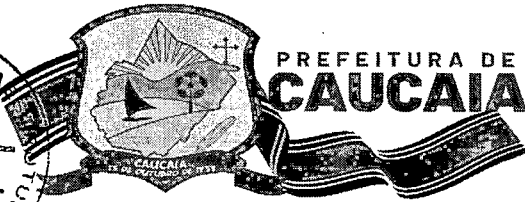
Figura 2.1 - Temperaturas Médias Máximas, Mínimas e Compensadas.....	9
Figura 2.2 - Umidade Relativa Média.....	10
Figura 2.3 - Insolação total média.....	11
Figura 2.4 - Nebulosidade.....	12
Figura 2.5 - Distribuição temporal da precipitação.....	13
Figura 2.6 - Evaporação total média.....	14
Figura 2.7 - Balanço Hídrico.....	15
Figura 2.1 - Altimetria da Bacia.....	20
Figura 4.1 - Método das Isozonas de Taborga.....	25
Figura 4.2 - Variação da precipitação anual do posto Caucaia.....	26
Figura 4.3 - Abaco de desagregação da chuva diária.....	31
Figura 4.4 - Histograma para o Período de Retorno de 25 anos.....	33
Figura 4.5 - Histograma para o Período de Retorno de 50 anos.....	34
Figura 4.6 - Histograma para o Período de Retorno de 100 anos.....	34
Figura 5.1 - Lâmina d'água da seção imediatamente a montante da ponte - Vazão de Projeto com TR = 100 anos.....	44
Figura 5.2 - Lâmina d'água da seção imediatamente a jusante da ponte - Vazão de Projeto com TR = 100 anos.....	45
Figura 5.3 - Curva chave da seção imediatamente a montante da ponte - Vazão de Projeto com TR = 100 anos.....	46
Figura 5.4 - Curva chave da seção imediatamente a jusante da ponte - Vazão de Projeto com TR = 100 anos.....	47





LISTA DE TABELAS

Tabela 2.1 - Temperaturas Médias Máximas, Mínimas e Compensadas (°C)	9
Tabela 2.2 - Umidade Relativa Média	10
Tabela 2.3 - Insolação Média	11
Tabela 2.4 - Nebulosidade	12
Tabela 2.5 - Distribuição temporal da precipitação	13
Tabela 2.6 - Evaporação total média	13
Tabela 2.7 - Evapotranspiração potencial	15
Tabela 2.8 - Balanço Hídrico segundo Thornthwaite & Mather	16
Tabela 4.1 - Série pluviométrica mensal do posto Caucaia	27
Tabela 4.2 - Máximos anuais da série do posto Caucaia	29
Tabela 4.3 - Extremos de chuva (mm) obtidos da distribuição de probabilidade	30
Tabela 4.4 - Pluviometria desagregada pelo método de Taborga Torrico	32
Tabela 4.5 - Características fisiográficas e tempo de concentração da bacia	32
Tabela 4.6 - Vazões da Projeto	38
Tabela 5.1 - Seções Transversais Analisadas	41
Tabela 5.2 - Valores (n) das fórmulas de Manning	41
Tabela 5.3 - Resultados da simulação hidráulica - Ponte Picuí	43



PREFEITURA DE
CAUCAIA

**Secretaria Municipal
de Infraestrutura**

Estudos Hidrológicos e Hidráulicos - Ponte Pequena



PREFEITURA MUNICIPAL DE
CAUCAIA



certare



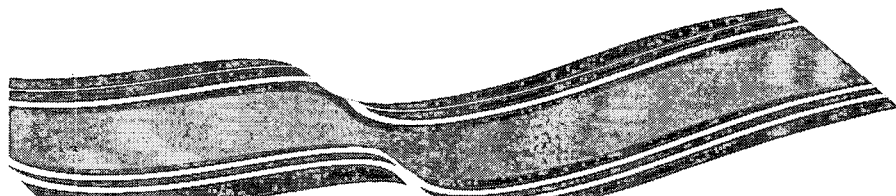
1 - LOCALIZAÇÃO DA ÁREA EM ESTUDO

[Handwritten signature]

Página 108 de 367

Rodovia CE-090 KM 01, nº 1076, Itambé

Caucaia/CE - CEP: 61600-970





1 LOCALIZAÇÃO DA ÁREA EM ESTUDO

O presente relatório apresenta os estudos hidrológicos e hidráulicos desenvolvidos para determinação das lâminas d'água máximas sob a ponte Picuí, projetadas para permitir uma travessia no município de Caucaia.

A ponte Picuí (Coordenadas UTM X = 538.054 e Y = 9.584.330), permitirá a travessia do Riacho do Gavião através da rua Ulisses Guimarães, na sede do município de Caucaia. A Figura 1.1 apresenta o mapa de localização da estrutura proposta.

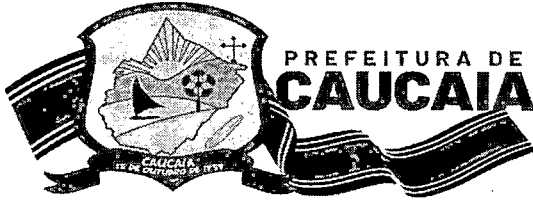
Os estudos iniciaram-se com a caracterização climática da área, tendo-se coletado e analisado informações de estações próximas.

Em seguida, nos estudos pluviométricos, coletaram-se as informações das estações próximas à região. Foram elaborados os estudos de caracterização do regime pluviométrico e de chuvas intensas a partir dos dados de chuvas analisados.

No capítulo seguinte, são apresentados os estudos de cheia afluente às seções da ponte Picuí. Devido à ausência de dados observados, utilizou-se metodologia baseada no método do SCS (Soil Conservation Service).

Por fim, é apresentado o estudo hidráulico, simulando o comportamento das vazões ao passar pelas seções livres da ponte, determinado assim, a altura da lâmina d'água máximas.

✍



PREFEITURA DE
CAUCAIA

**Secretaria Municipal
de Infraestrutura**

Estudos Hidrológicos e Hidráulicos - Ponte Preta



CAUCAIA



certare



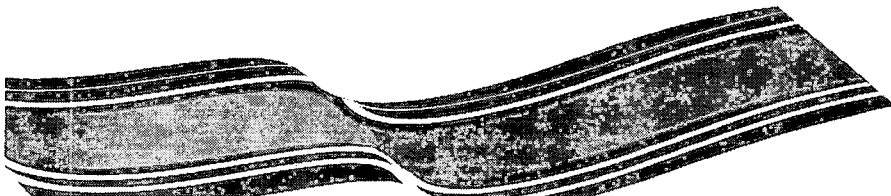
Figura 1.1 - Mapa de Localização

6

Página 110 de 367

Rodovia CE-090 KM 01, nº 1076, Itambé

Caucaia/CE - CEP: 61600-970





PREFEITURA DE
CAUCAIA

**Secretaria Municipal
de Infraestrutura**



Estudos Hidrológicos e Hidráulicos - Planta Final   

2 - CARACTERIZAÇÃO CLIMATOLÓGICA



2 CARACTERIZAÇÃO CLIMATOLÓGICA

A abordagem da climatologia visa caracterizar a área de implantação da ponte Picuí, descrita anteriormente, nos seus mais variados elementos hidrometeorológicos. Para caracterizar a hidroclimatologia da região foram consideradas representativas a plataforma de coleta de dados (PCD) localizada no município de Fortaleza e a estação hidroclimatológica de Fortaleza, situada no município homônimo, uma vez que este município possui características hidrometeorológicas semelhantes à região de interesse. A caracterização hidroclimatológica da zona será feita utilizando-se os dados fornecidos pelo INMET (1992), os quais foram obtidos a partir do monitoramento das variáveis de interesse durante os anos de 1981 a 1990 em conjunto com os dados obtidos na plataforma de coleta de dados supracitada.

2.1 Principais Parâmetros

2.1.1 Temperatura

A distribuição temporal de temperaturas diárias mostra pequenas variações para três pontos discretos de monitoramento realizadas às 12:00, 18:00 e 24:00 do tempo do meridiano de Greenwich – TMG, sendo tais flutuações processadas, sob uma visão contínua no tempo, com pequenos gradientes.

A temperatura média compensada é obtida por ponderação entre as temperaturas observadas na estação meteorológica, fazendo-se uso da fórmula estabelecida pela Organização Meteorológica Mundial -OMM:

$$T_{comp} = \frac{T_{12} + 2 \cdot T_{18} + T_{MAX} + T_{MIN}}{5}$$

Em que:

T_{comp} = Temperatura média compensada;

T₁₂ = Temperatura observada às 12:00 TMG;

T₂₄ = Temperatura observada às 24h00min TMG;

T_{MAX} = Temperatura máxima do dia;

T_{MIN} = Temperatura mínima do dia.

A temperatura média compensada apresenta uma pequena variação de 1,6 °C, isso para os meses de julho (25,7 °C) e janeiro e dezembro (27,3 °C). As médias máximas e médias mínimas extremas ocorrem, respectivamente, nos meses de novembro e dezembro (30,7 °C) e julho (22,1 °C), conforme se observa na Tabela 2.1 e na Figura 2.1.

Tabela 2.1 - Temperaturas Médias Máximas, Mínimas e Compensadas (°C).

Mês	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
Máxima	30,5	30,1	29,7	29,7	29,1	29,6	29,5	29,1	29,2	30,5	30,7	30,7
Comp.	27,8	26,7	26,3	26,5	26,5	26,0	25,7	26,1	26,8	27,0	27,2	27,3
Mínima	24,7	23,2	23,8	23,4	23,4	22,1	21,8	22,8	23,4	24,5	24,4	24,6

FORNTE: INMET (1992)

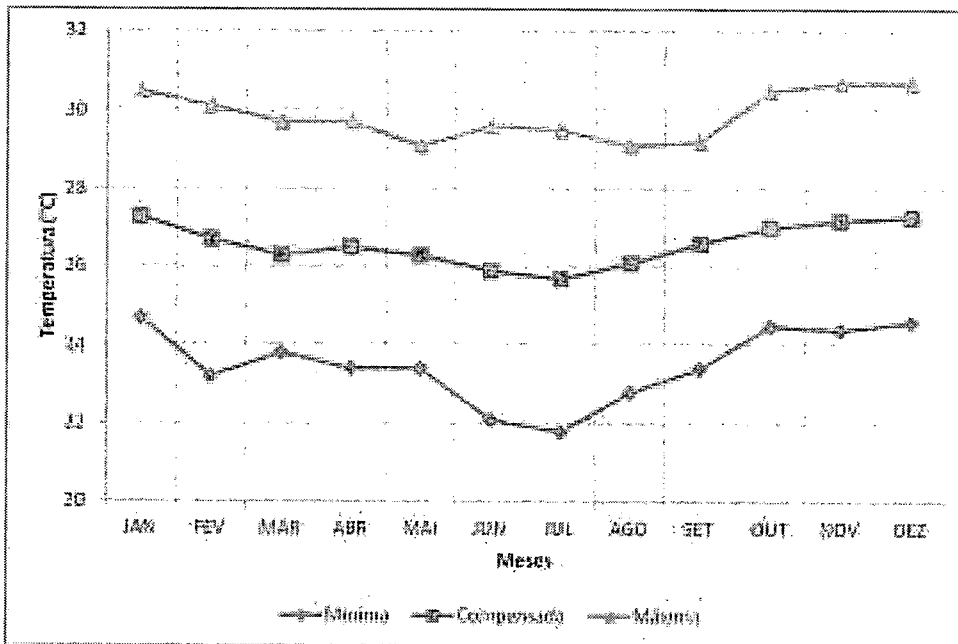


Figura 2.1 - Temperaturas Médias Máximas, Mínimas e Compensadas.

2.1.2 Umidade Relativa

A umidade relativa média possui uma variação máxima de 12% ocorrida entre os meses de abril (85%) e outubro (73%), como pode ser verificado na Tabela 2.2 e na Figura 2.2.

✱

Tabela 2.2 - Umidade Relativa Média.

Mês	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
%	78,0	79,0	84,0	85,0	82,0	80,0	80,0	75,0	74,0	73,0	74,0	76,0

FORNE: INMET (1992)

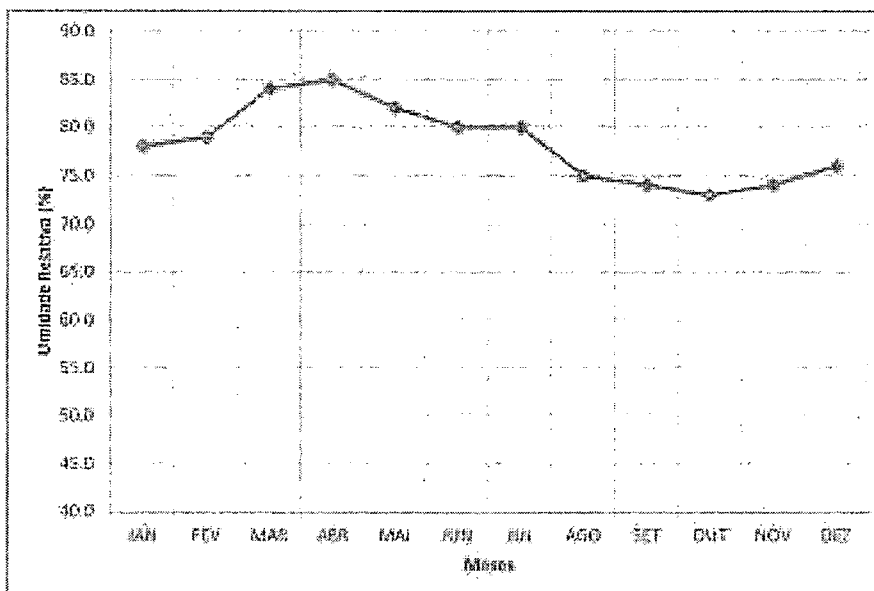


Figura 2.2 - Umidade Relativa Média.

Os índices de umidade relativa medidos resultam de uma composição de efeitos climatológicos, levando-se em consideração a pluviometria a qual é o principal componente do fenômeno.

2.1.3 Insolação Média

A Tabela 2.3 e a Figura 2.3 mostram, respectivamente, o número de horas médio de exposição solar e sua distribuição mensal. Em termos médios anuais têm-se 2.476 horas de exposição, podendo-se concluir que cerca de 57% dos dias do ano possui incidência solar direta (admitindo-se que o dia está composto por 12 horas de luz diurna e 12 horas de luz noturna). Durante o trimestre setembro/outubro/novembro

ocorrem os maiores valores de horas de insolação, ao passo que os menores valores ocorrem no trimestre fevereiro/março/abril. O mês de outubro apresenta o maior índice de insolação (296 horas) e o mês de março o menor (148 horas).

Tabela 2.1 - Insolação Média:

Mês	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
Horas	216,0	175,0	148,0	153,0	209,0	240,0	263,0	169,0	283,0	296,0	283,0	257,0

FONTES: INMET (1992)

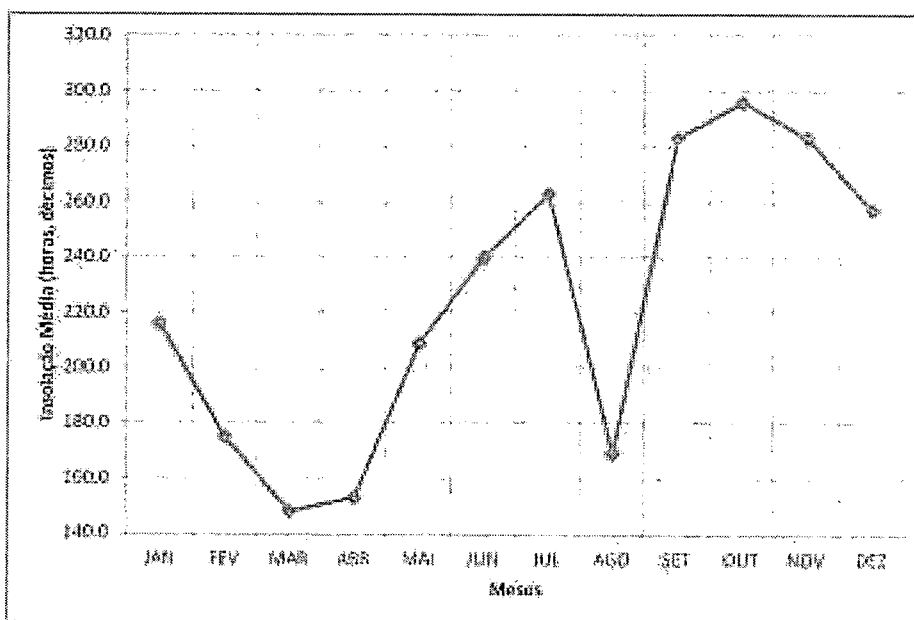


Figura 2.3 - Insolação total média.

2.1.4 Nebulosidade

Segundo os dados utilizados, a região apresenta uma variação máxima na nebulosidade de 4,0, sendo março e abril os meses de maior índice de nebulosidade (7,0) e o de menor agosto (3,0). Esta variável é avaliada por um fator adimensional que varia de 0 a 10. A Tabela 2.4 e a Figura 2.4 permitem observar a variação temporal desta variável.



Tabela 2.4 - Nebulosidade.

Mês	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
0-10	6	6	7	7	6	5	4	3	4	4	5	5

FONTE: INMET (1992)

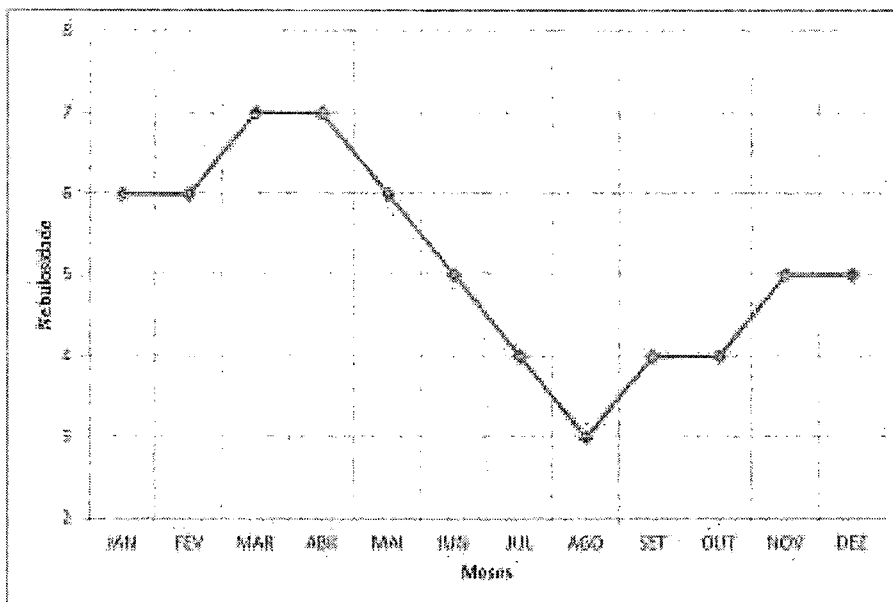


Figura 2.4 - Nebulosidade.

2.1.5 Precipitação Total

A precipitação total anual média observada na região é de 976,8 mm, obtida a partir dos dados pluviométricos do posto Cascavel (2883256). O trimestre mais chuvoso é fevereiro/março/abril com 61% do total e o trimestre menos chuvoso é agosto/setembro/outubro em que precipita menos de 3% do total anual. O mês mais chuvoso é março (24% do total anual) e no mês de outubro ocorre o menor índice de precipitação (3,9mm). A distribuição temporal da precipitação é apresentada na Tabela 2.5 e na Figura 2.5.

B





Tabela 2.5 - Distribuição temporal da precipitação.

Mês	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
mm	99,6	137,9	231,3	223,4	127,7	76,7	24,4	8,9	8,9	3,9	4,6	29,5

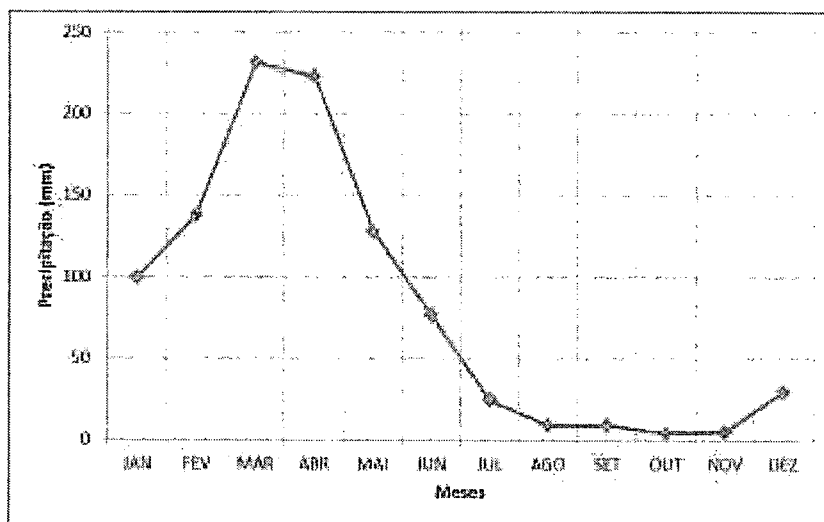


Figura 2.5 - Distribuição temporal da precipitação.

2.1.6 Evaporação total média

A evaporação média anual na estação de Fortaleza - CE, medida em tanque-lipo classe "A" foi de 1.468,0mm, distribuída ao longo dos meses conforme demonstra a Tabela 2.6 e a Figura 2.6.

Tabela 2.6 - Evaporação total média.

Mês	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
mm	120,0	96,0	72,0	68,0	85,0	85,0	128,0	152,0	167,0	173,0	168,0	154,0

FONTE: INMET (1992)

O trimestre que apresenta os maiores valores de evaporação corresponde a setembro/outubro/novembro, ocorrendo o máximo em outubro (173 mm). O trimestre



março/abril/maio possui o menor índice de evaporação, ocorrendo o mínimo em abril com 68 mm. Deve-se ressaltar, entretanto, que na adoção destes valores como representativos da evaporação em açudes, devem-se multiplicar estes valores por um coeficiente de correção que varia entre 0,70 e 0,80.

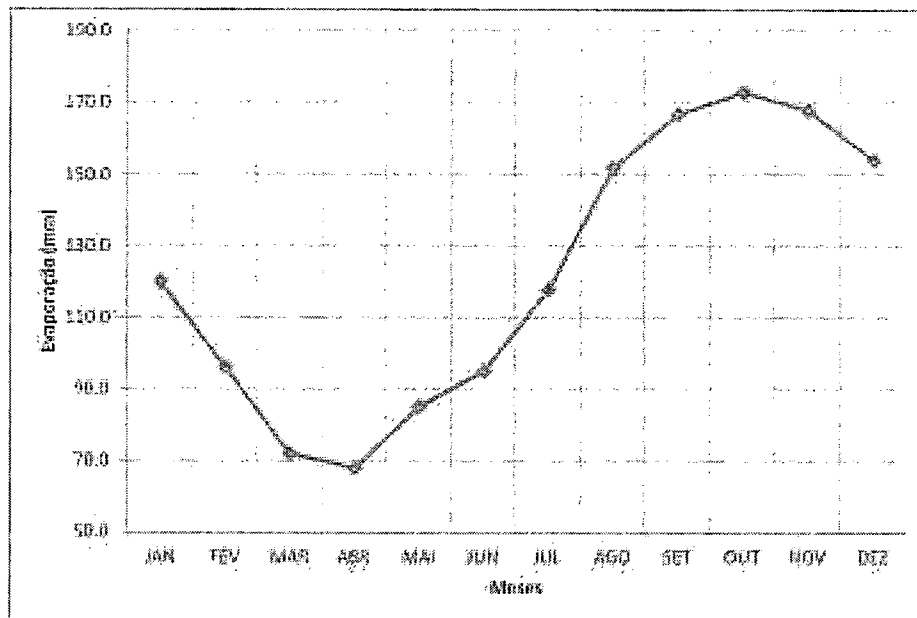


Figura 2.6 - Evaporação total mensal.

2.1.7 Evapotranspiração

A tabela 1.7 representa a evapotranspiração potencial mensal, obtida através de Hargreaves, totalizando 1563,1mm. A Figura 1.7, confronta os valores da tabela 1.7 com os valores da precipitação média tabelados na tabela 1.7. Percebe-se, como característica, a ocorrência de déficit hídrico em quase todo o ano, com exceção dos meses março e abril.

R



Tabela 2.7 - Evapotranspiração potencial.

Mês	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
mm	143,9	126,4	119,1	105,7	110,0	105,9	111,2	135,2	145,1	159,5	151,7	149,4

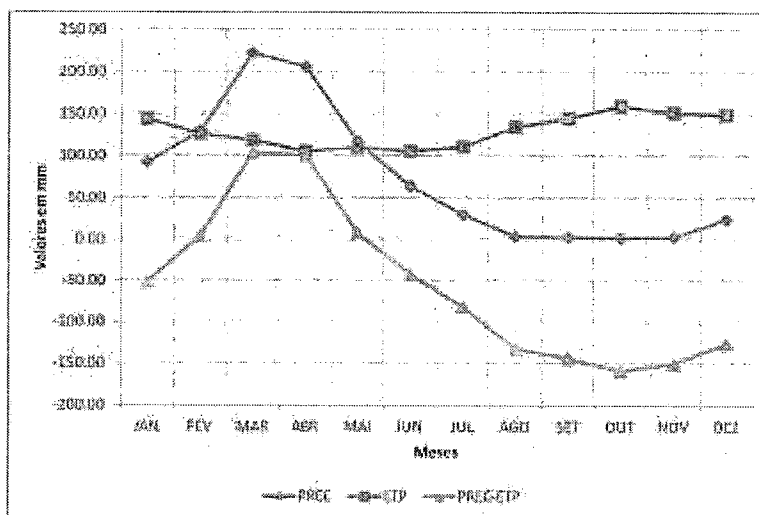


Figura 2.7 - Balanço Hídrico.

2.1.8. Balanço Hídrico

O balanço hídrico climático (BHC) permite estimar as disponibilidades de água no solo para as plantas. O BHC baseia-se na aplicação do princípio da conservação da massa através de um volume de controle com uma capacidade finita de armazenamento. A aplicação do BHC permite conhecer a magnitude dos volumes (ou lâminas) de água transferidos entre cada uma das variáveis que compõe esse balanço, essas variáveis são a precipitação pluvial, o déficit hídrico, a evapotranspiração potencial, a variação no armazenamento de água no solo e o excesso hídrico. Este princípio é a base do balanço hídrico, concebido por Thornthwaite & Mather (1955), e

tem sido utilizado amplamente quando não se dispõe de muitos dados para realizar um estudo mais apurado.

Aplicando-se a metodologia do balanço hídrico para a região em questão e supondo-se uma capacidade de armazenamento de 100 mm, obtêm-se a Tabela 2.8.

Tabela 2.8 - Balanço Hídrico segundo Thornthwaite & Mather.

Mês	Temp. Média (°C)	P (mm)	E (mm)	ETP (mm)	IP-ETP (mm)	NEG-AC (mm)	ARM (mm)	ALT (mm)	DEF (mm)	DES (mm)	EXC (mm)	
Jan	29	27,30	100,00	78,74	212,31	-82,21	-78,00	0,00	0,00	100,00	22,18	0,00
Fev	28	26,70	202,00	82,15	132,37	-11,29	-33,00	71,67	71,67	100,00	0,00	0,00
Mar	27	26,30	300,00	82,67	124,03	0,00	100,00	20,13	100,00	0,00	100,00	0,00
Abr	26	25,60	300,00	81,67	120,60	0,00	100,00	0,00	100,00	0,00	100,00	0,00
Mai	25	25,20	200,00	81,00	112,25	0,00	100,00	0,00	100,00	0,00	100,00	0,00
Jun	24	24,50	100,00	80,00	104,00	-4,00	-31,00	13,00	38,00	100,00	4,00	0,00
Jul	24	23,70	40,00	81,00	101,25	-61,25	-12,00	22,00	40,00	100,00	40,00	0,00
Ago	25	24,10	10,00	81,00	102,10	-92,10	-20,00	0,00	20,00	100,00	80,00	0,00
Set	26	24,00	10,00	81,00	102,10	-92,10	-20,00	0,00	20,00	100,00	80,00	0,00
Out	26	23,00	10,00	82,00	100,00	-90,00	-20,00	0,00	20,00	100,00	80,00	0,00
Nov	26	22,20	20,00	82,10	100,00	-80,00	-20,00	0,00	20,00	100,00	80,00	0,00
Dez	26	21,30	50,00	82,10	100,00	-50,00	-20,00	0,00	20,00	100,00	80,00	0,00
TOTALS		178,90	1222,00	1000,00	1000,00	-274,30	401,00	0,00	602,20	602,20	0,00	422,72
MÉDIAS		29,15	114,33	83,65	107,22	-22,87	40,00		60,19	52,61	34,84	

Em que T é a temperatura, P a precipitação, ETP a evapotranspiração potencial, ARM a lâmina de água armazenada, ETR a evapotranspiração real, DEF o déficit de água no solo e EXC a lâmina excedente de água no solo.



Secretaria Municipal
de Infraestrutura



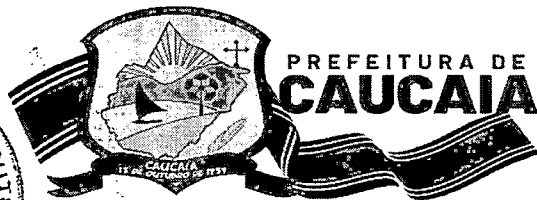
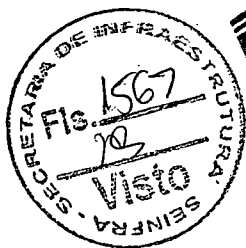
3 - CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DA BACIA HIDROGRÁFICA

17

Página 121 de 367

Rodovia CE-090 KM 01, nº 1076, Itambé

Caucaia/CE - CEP: 61600-970



3 CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DA BACIA HIDROGRÁFICA

A bacia hidrográfica na seção da Ponte Picuí tem 14,5 km², um perímetro de 17,2 km, uma declividade média de 5,6 m/km e um comprimento do curso principal de 7,4 km.

A forma desta bacia pode agora ser caracterizada utilizando estes dados. A forma de uma bacia hidrográfica é importante, pois afeta o tempo de concentração, ou seja, o tempo do início da precipitação para que toda a bacia contribua no seu exutório, podendo assim servir como um indicativo de tendência para enchentes de uma bacia. Bacias pequenas variam muito de formato, dependendo da estrutura geológica da região.

Vários índices podem ser utilizados para determinar a forma de bacias, procurando-a relacioná-la com formas geométricas conhecidas. O fator de compactidade a relaciona com o círculo, enquanto o fator de forma com o retângulo.

Assim, a bacia da Ponte Picuí pode ser caracterizada por estes índices calculados da seguinte forma:

$$k_c = \frac{P}{\frac{2\pi\sqrt{A}}{\sqrt{\pi}}}$$

Fator de compactidade

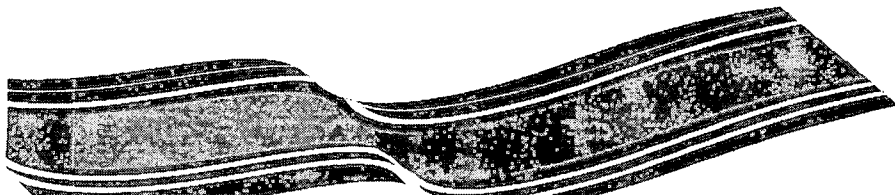
$$k_f = \frac{A}{L^2}$$

Fator de forma

Em que A é a área, P o perímetro e L o comprimento do curso principal da bacia de interesse. Para a bacia da ponte Picuí, tem-se que A = 14,5 km², P = 17,2 km e L = 7,4 km, o que resulta em um fator de forma (k_f) de 0,27 e um fator de compactidade (k_c) de 1,27.

Um fator de compactidade próximo a 1 corresponderia a uma bacia circular, e, se outros fatores forem iguais, uma bacia com esta índice próximo a 1 teria uma tendência mais acentuada a maiores enchentes. O fator de compactidade da bacia da Ponte Picuí não é tão próximo de 1, o que indica uma bacia não está muito sujeita a enchentes.

Um fator de forma baixo indica que uma bacia é menos sujeita a enchentes que outra de mesmo tamanho, porém com maior fator de forma. Isso se deve ao fator de que uma bacia estreita e longa, com baixo k_f, há menos possibilidade de ocorrência de chuvas intensas cobrindo simultaneamente toda sua extensão, além de se afastar da





condição de bacia circular onde o tributário do curso principal contribuem em um único ponto. O fator de forma para a bacia da Ponte Picuí é baixo, o que ratifica a tendência do fator de compactidade, bacias não muito sujeitas a enchentes. A Figura 2.1 mostra a bacia da Ponte Picuí e sua altimetria.



**Secretaria Municipal
de Infraestrutura**

Figura 3.1 – Altimetria da Bacia.

20

4 - ESTUDO DE CHEIA

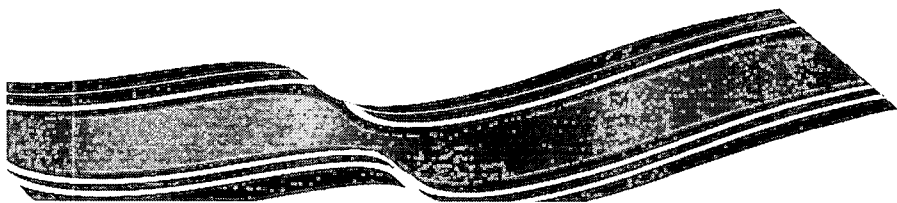
21

R

Página 124 de 367

Rodovia CE-090 KM 01, nº 1076, Itambé

Caucaia/CE - CEP: 61600-970



4 ESTUDO DE CHEIA

4.1 Introdução

A determinação da cheia de projeto para dimensionamento do vertedouro pode ser realizada com base em dados históricos de vazão (métodos diretos) e com base na precipitação (métodos indiretos), estando em ambos os casos associados a um risco previamente escolhido. Diante da escassez de registros históricos de vazões, é mais usual a determinação do hidrograma de projeto com base na precipitação.

O estudo da cheia de projeto é de fundamental importância para a segurança e economia de estruturas hidráulicas, podendo o hidrograma de projeto estar baseado em:

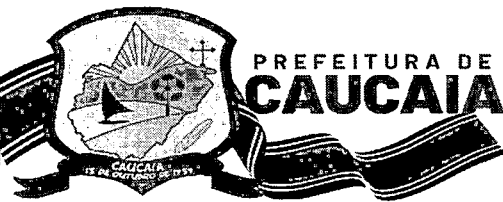
- PMP (precipitação máxima provável) para projetos de importantes obras hidráulicas;
- Cheia padrão para obras hidráulicas de risco intermediário;
- Precipitações associadas a um risco ou probabilidade de ocorrência.

Deve-se deixar claro que o hidrograma de projeto resultante não terá vazão e volume com o mesmo risco, sendo que o risco associado está relacionado com a precipitação escolhida, o que não necessariamente é o mesmo risco da vazão ou do volume resultante. Assim, não é correto referir-se à cheia associada ao hidrograma de projeto com T anos de período de retorno como sendo a cheia centenária (T = 100), milenar (T = 1.000) etc.

4.2 Metodologia

Os métodos estatísticos de obtenção de vazões máximas que utilizam séries históricas de vazões observadas, procedimento comum para bacias naturais, não podem ser aplicados pela escassez de dados ou, ainda, pela sua inexistência. Esta falta de dados dos eventos nas bacias a serem estudadas indicou a escolha de métodos de transformação chuva-deflúvio como metodologia a ser adotada.

A metodologia procura descrever as diversas hipóteses de cálculo da cheia de projeto: a escolha da chuva de projeto, o hidrograma utilizado, a definição da precipitação efetiva, o hidrograma da cheia na bacia e, por fim, o seu amortecimento no



sangradouro. A ferramenta a ser utilizada para a implementação desta metodologia será o programa HEC-HMS¹.

As relações chuva-deflúvio para a bacia da ponte Ficum será estabelecida utilizando-se o modelo HEC-HMS, um modelo projetado para simular o escoamento superficial em uma bacia, sendo esta representada como um sistema de componentes hidrológicos e hidráulicos. Para as bacias serão estudadas as suas respostas aos histogramas de projeto correspondentes a 100, 1.000 e 10.000 anos (T_r = tempo de retorno).

O modelo HEC-HMS permite o uso de várias metodologias para determinação da chuva efetiva, simulação do escoamento superficial em bacia (*overland flow*) e propagação do escoamento em canais e reservatórios. No caso da bacia em estudo, diante dos dados disponíveis, serão adotados os seguintes:

- Método Curva-Número (*Soil Conservation Service*) na determinação da chuva efetiva;
- Método do *Soil Conservation Service* na determinação do hidrograma unitário sintético - Escoamento Superficial na bacia (*overland flow*);
- Método de Puls para propagação do escoamento em reservatórios.

4.3 Estudo de Chuvas Intensas

Na análise hidrológica de prováveis obras hidráulicas, os eventos de baixa frequência assumem uma importância maior com relação aos de alta. Aqui foram utilizadas séries anuais de máximos diários escolhidos entre os "n" maiores valores disponíveis na série histórica.

Para projetos de obras hidráulicas, em geral, é importante a caracterização do regime pluviométrico em intervalos de tempo inferiores a 24 horas. A definição da vazão de projeto, por exemplo, de canais integrantes da rede de drenagem, obras d'arte, está vinculada à determinação da relação precipitação-duração-frequência.

Na área em estudo não existem registros de pluviógrafos, sendo que o aparelho mais comum nas estações pluviométricas é o pluviômetro, que é capaz de registrar a "precipitação de 1 dia". Isto impossibilita o uso da metodologia convencional, na qual, a partir de chuvas intensas de várias durações registradas em pluviogramas, estabelece-

¹ US ARMY CORPS OF ENGINEERS - HYDROLOGIC ENGINEERING CENTER.



se uma equação que relaciona intensidade-duração-frequência para a área de representatividade do aparelho.

Como alternativa ao método tradicional (através de pluviógrafos), têm-se o Método das Relações das Durações e o Método das Isozonas. O estudo realizado considerou o Método das Isozonas:

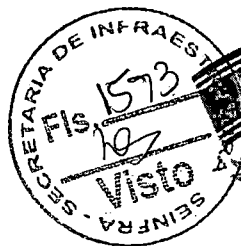
4.3.1 Método das Isozonas (TORRICO, 1975)²

Este método consiste na desagregação da chuva de 1 dia em 24 horas e a partir desta em durações menores.

A desagregação da chuva de 24 horas em chuvas de intervalos de tempo de menor duração consiste nas seguintes etapas de cálculo:

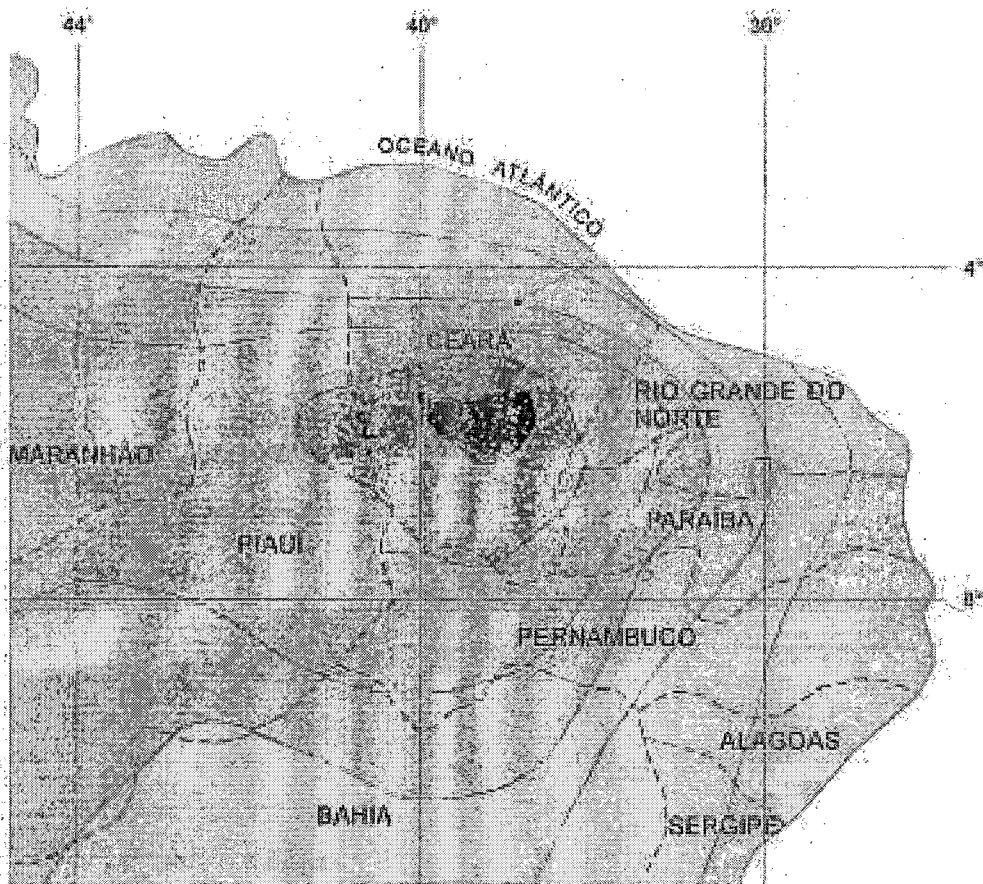
- Multiplicar a chuva de um dia de duração por 1,10 para obter-se a chuva pontual de 24 horas;
- Determinar a isozona onde está localizado o centro de gravidade da bacia hidrográfica;
- Estimar, para os diferentes períodos de retorno, a chuva de 1 hora de duração a partir da chuva de 24 horas, através da multiplicação pelo fator R_{1h} ;
- Plotar os valores P_{24h} e P_{1h} em papel probabilístico para obter as chuvas de durações intermediárias.

²TORRICO, J.T., 1975. PRÁTICAS HIDROLÓGICAS, 2a. Ed., TRANSCOM, RIO DE JANEIRO.



PREFEITURA DE
CAUCAIA

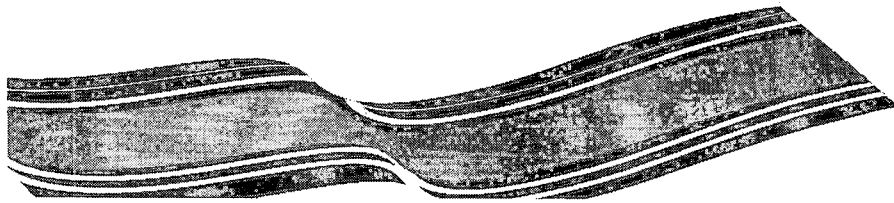
**Secretaria Municipal
de Infraestrutura**



ISOZONAS DE IGUAL RELAÇÃO

ISOZONIA	TEMPO DE RECORRÊNCIA EM ANOS										
	1 HORA E 15 MINUTOS CHUVA										
	5	10	15	20	25	30	40	50	60	70	80
R	32.9	37.5	41.3	45.0	48.7	52.4	56.1	59.8	63.5	67.2	70.9
E	40.9	46.1	51.3	56.5	61.7	66.9	72.1	77.3	82.5	87.7	92.9
D	42.0	47.2	52.4	57.6	62.8	68.0	73.2	78.4	83.6	88.8	94.0
C	44.0	49.2	54.4	59.6	64.8	70.0	75.2	80.4	85.6	90.8	96.0
F	49.0	54.2	59.4	64.6	69.8	75.0	80.2	85.4	90.6	95.8	101.0
G	47.0	52.2	57.4	62.6	67.8	73.0	78.2	83.4	88.6	93.8	99.0
H	48.0	53.2	58.4	63.6	68.8	74.0	79.2	84.4	89.6	94.8	100.0

Figura 4.1 - Método das Isozonas de Taboaga.



4.3.2 Valores Extremos

A determinação dos eventos extremos de precipitação, correspondentes a um determinado tempo de recorrência, baseia-se no ajuste de uma distribuição de frequência (probabilidade) adequada aos dados extremos observados.

Para o estudo de chuvas extremas na bacia hidrográfica da ponte Picuí, foi escolhido o posto pluviométrico Caucaia, por representar bem a pluviometria no local de estudo e possuir uma série histórica extensa.

A série pluviométrica do posto Caucaia, obtidas com base em dados de precipitação diária dos postos do Ceará através da FUNCEME (Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos), bem como os parâmetros estatísticos desta, podem ser vistos na Tabela Errot Vínculo não válido. A Figura Errot Vínculo não válido, mostra a variação da precipitação anual do posto Caucaia.

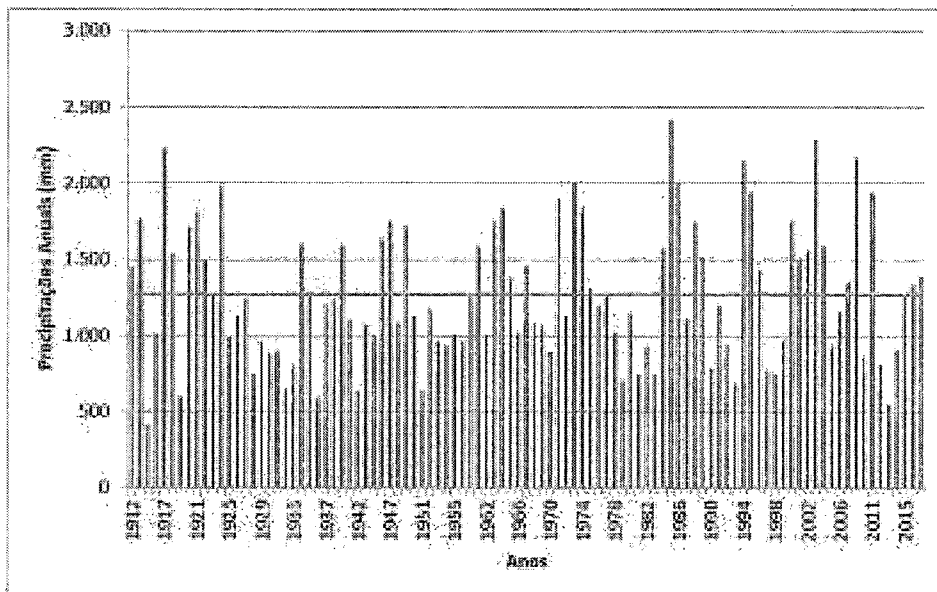
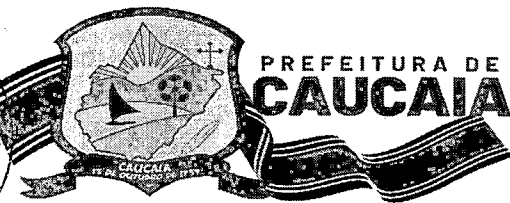
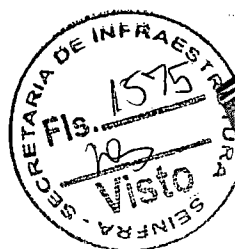


Figura 4.2 - Variação da precipitação anual do posto Caucaia.



**Secretaria Municipal
de Infraestrutura**

Tabela 4.1 - Série pluviométrica mensal do posto Caucaia.

Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Sep	Out	Nov	Dez	Total Anual
1912	0,0	0,0	402,4	272,5	323,9	185,6	126,6	83,6	32,2	4,4	4,3	10,6	1.448,1
1913	46,3	597,5	357,8	307,6	150,2	137,4	80,0	41,1	33,7	6,9	20,1	32,6	1.785,2
1915	2,5	149,5	52,4	52,8	52,3	31,4	5,0	4,9	26,9	0,9	3,1	29,7	411,4
1916	62,9	154,5	290,2	314,1	31,5	93,0	2,0	0,0	11,4	1,4	7,9	37,2	1.006,1
1917	627,7	282,3	296,5	293,2	448,1	93,7	12,8	16,9	9,7	1,3	61,6	73,2	2.229,0
1918	113,9	198,0	378,2	283,6	402,1	99,1	21,8	19,1	12,6	0,0	4,0	24,1	1.535,5
1919	109,1	37,9	42,9	133,3	73,1	56,0	38,3	22,8	44,6	2,9	15,7	14,5	562,1
1920	5,8	50,5	585,2	451,9	204,0	133,1	78,1	15,0	21,8	21,2	35,4	107,2	1.709,0
1921	117,8	467,2	318,7	323,2	302,6	110,8	76,8	0,6	23,6	25,5	70,4	31,1	1.806,1
1922	78,5	46,3	232,5	419,1	313,4	92,0	169,0	32,0	16,3	2,7	81,0	16,6	1.499,4
1923	53,1	395,4	186,4	322,9	147,7	33,9	56,9	3,1	19,3	14,3	3,2	9,3	1.255,4
1924	49,3	358,8	491,1	443,6	287,5	199,6	16,1	0,0	21,9	0,4	7,2	100,4	1.975,5
1925	55,6	133,7	172,8	327,5	132,1	26,8	50,8	12,0	21,8	17,2	5,5	15,9	981,3
1926	59,3	241,2	255,0	295,2	172,9	64,9	13,0	0,0	7,0	5,9	6,4	8,5	1.131,3
1927	67,9	191,9	124,0	505,7	175,4	93,2	33,3	10,3	9,2	10,5	5,0	5,0	1.239,4
1928	42,5	113,7	136,9	295,9	81,2	40,2	5,4	1,3	2,3	13,6	6,3	17,1	738,0
1929	59,0	172,5	218,6	161,7	197,5	65,5	21,4	7,5	5,2	20,9	2,3	25,5	957,6
1930	69,6	70,1	190,7	389,5	47,6	82,1	14,5	0,9	1,5	5,9	0,0	10,5	863,1
1931	64,3	242,2	258,3	208,0	25,7	53,3	23,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	900,1
1932	65,4	117,2	160,6	56,2	125,2	93,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	645,8
1933	56,0	128,9	114,9	384,4	28,5	18,2	41,6	7,6	10,2	8,1	6,2	17,1	799,7
1934	157,1	197,4	444,5	283,9	263,5	94,5	0,0	15,4	10,0	5,2	9,0	117,4	1.597,9
1935	115,0	261,0	298,8	349,2	126,6	64,3	15,5	1,6	25,0	3,2	6,5	0,6	1.287,5
1936	48,3	125,1	92,5	92,6	129,7	61,6	32,7	0,0	0,0	1,6	0,0	0,0	584,1
1937	3,2	217,2	120,8	270,4	297,7	90,3	65,5	22,1	48,2	17,5	3,0	27,2	1.202,9
1938	122,5	103,8	352,8	408,2	110,3	78,7	12,8	0,0	0,0	0,0	34,5	10,6	1.232,2
1939	163,8	469,2	314,7	276,2	145,0	63,9	61,4	4,5	41,6	26,0	32,9	0,0	1.599,0
1940	69,5	81,9	229,5	215,5	244,3	173,7	98,1	31,3	15,4	0,0	2,5	2,0	1.109,7
1942	17,5	28,7	292,4	203,7	32,4	6,4	3,7	9,5	0,0	20,3	5,0	13,2	632,8
1943	81,7	70,8	324,9	297,7	157,1	32,2	18,0	15,9	10,0	1,7	11,4	50,6	1.072,0
1944	82,8	41,2	255,3	231,5	266,9	39,6	5,4	0,0	0,0	5,1	2,4	45,8	996,0
1945	161,0	291,9	360,0	490,0	70,7	143,9	10,1	5,4	5,8	7,7	1,9	81,1	1.629,5
1947	24,8	278,4	473,5	234,5	260,2	79,8	103,5	4,5	9,6	4,7	143,4	134,2	1.749,1
1948	37,9	80,6	404,7	110,8	224,1	181,4	13,9	0,0	29,4	1,0	0,0	0,0	1.083,8
1949	10,3	123,8	379,1	422,4	473,1	249,1	32,0	18,2	7,6	0,0	0,0	0,0	1.716,6
1950	96,7	91,3	372,5	269,0	243,0	0,0	24,3	0,0	0,0	16,4	0,0	12,6	1.127,8
1951	13,5	17,5	30,1	318,8	65,1	89,5	6,2	0,0	0,0	19,9	24,3	61,5	637,4
1952	55,7	49,7	518,0	383,0	71,9	19,9	21,8	8,3	22,4	13,6	2,3	12,1	1.177,6
1953	46,6	50,9	248,9	351,7	169,9	60,9	0,0	0,0	10,6	7,8	5,2	5,2	960,5
1954	14,4	269,3	0,0	295,8	237,8	75,7	0,0	8,3	11,3	0,0	0,0	0,0	931,6
1955	38,7	107,6	290,5	378,0	158,1	0,0	28,1	0,0	3,2	0,0	12,5	48,7	1.003,4
1956	92,7	179,7	180,2	207,0	105,5	112,5	18,9	35,7	32,1	14,2	0,0	4,8	964,3
1957	128,1	55,3	399,0	513,0	100,3	42,3	10,3	12,7	8,5	4,1	0,0	12,3	1.276,9
1959	161,6	52,3	615,7	300,1	452,3	53,3	7,9	22,2	6,4	0,0	5,8	0,0	1.579,6
1962	183,5	132,7	141,2	281,7	79,4	67,4	25,3	32,6	9,8	0,0	0,0	61,0	994,9
1963	352,9	235,8	422,2	350,1	118,4	12,8	25,8	7,3	11,2	0,0	114,0	96,8	1.374,2
1964	290,9	263,4	359,1	578,8	181,4	118,6	70,4	5,8	41,2	0,0	8,0	14,0	1.639,6
1965	92,4	26,4	319,4	407,9	253,0	217,4	27,2	0,0	39,6	6,3	0,0	1,2	1.372,8
1966	9,7	88,7	167,0	217,5	187,2	123,6	131,2	17,0	20,0	0,0	20,6	10,6	1.012,5
1967	23,8	334,0	344,0	342,8	209,2	93,5	54,6	16,4	24,6	0,0	8,0	0,0	1.453,0

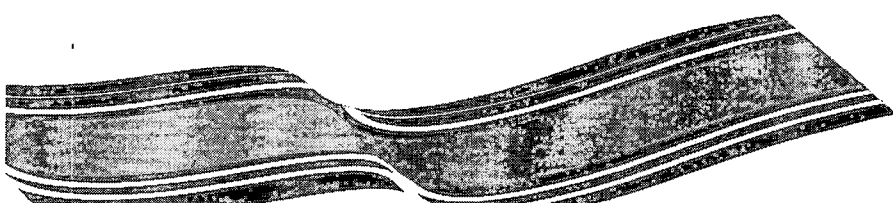


Tabela 4.1 - Série pluviométrica mensal do posto Caucaia (continuação).

Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Total Anual
1968	120,2	90,1	203,9	248,1	308,2	4,9	37,0	1,8	7,4	19,0	2,8	31,7	1.072,1
1969	32,4	77,1	261,1	222,5	261,4	40,3	113,1	4,5	2,2	6,6	0,0	0,0	1.051,2
1970	68,9	40,1	157,9	463,3	20,2	40,2	40,4	6,3	0,0	6,9	14,1	2,3	885,6
1971	161,7	197,7	303,1	306,3	360,9	179,7	261,5	14,9	1,2	35,5	11,2	65,0	1.898,7
1972	10,6	78,5	147,0	236,8	219,8	192,4	79,8	117,2	7,6	6,9	3,5	35,2	1.130,7
1973	189,0	452,0	413,0	372,0	221,5	215,5	103,0	13,0	16,0	2,0	22,0	4,0	2.002,0
1974	315,0	171,0	320,0	690,0	267,0	48,0	13,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1.624,0
1975	0,0	210,0	361,5	210,4	291,8	65,6	81,0	0,0	30,0	15,0	0,0	0,0	1.308,3
1976	63,0	397,6	206,7	335,1	106,0	31,7	25,5	14,0	11,0	0,0	0,0	0,0	1.192,6
1977	233,2	180,3	223,6	148,0	160,0	329,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1.274,6
1978	19,0	231,0	336,0	111,0	113,0	53,0	155,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1.016,0
1979	33,0	103,0	175,0	92,0	164,0	44,2	5,6	36,6	40,0	6,5	4,8	0,0	704,7
1980	155,6	469,1	167,5	33,8	67,3	112,0	62,0	14,0	20,0	0,0	0,0	0,0	1.142,3
1981	44,0	80,0	375,0	106,0	84,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	62,0	750,0
1982	104,0	126,0	237,0	244,0	60,0	64,0	44,0	9,0	21,0	0,0	0,0	16,0	925,0
1983	14,0	117,9	261,6	72,0	107,8	70,2	23,4	10,4	0,0	5,5	0,0	64,2	746,8
1984	66,0	163,0	259,0	295,0	317,0	169,8	147,2	62,9	16,1	24,0	0,0	3,2	1.582,0
1985	239,0	471,3	625,2	433,2	246,4	185,5	136,4	21,6	0,0	0,0	0,0	180,0	2.418,6
1986	114,2	308,8	563,0	436,6	177,2	276,4	24,2	23,0	0,0	0,0	29,2	22,8	1.995,4
1987	56,4	109,5	449,0	131,0	34,2	249,8	55,0	10,4	2,4	6,2	0,0	0,0	1.105,6
1988	212,0	219,2	391,9	344,2	165,4	172,8	53,4	0,0	0,0	0,0	24,4	168,8	1.750,1
1989	223,8	74,5	193,0	266,1	194,5	232,8	135,1	73,6	58,4	5,6	0,0	33,2	1.511,5
1990	65,0	85,8	73,9	205,0	171,8	40,9	59,0	9,9	26,1	9,8	20,0	18,3	787,0
1991	40,7	136,6	402,9	411,4	111,6	49,8	2,8	3,4	0,0	26,4	3,6	0,0	1.191,2
1992	33,0	227,1	247,7	259,6	46,3	104,6	12,6	7,7	3,4	0,0	0,0	0,0	942,0
1993	39,9	82,2	159,6	170,0	38,0	40,0	112,0	0,0	8,0	0,0	2,4	15,4	675,5
1994	147,8	210,8	409,2	446,6	291,8	455,2	53,8	8,2	1,0	0,0	0,0	45,0	2.190,0
1995	98,4	231,3	506,0	610,1	306,2	106,4	51,6	0,0	0,0	9,8	18,0	0,0	1.935,6
1996	97,6	260,0	389,0	322,8	269,2	28,0	7,2	25,6	1,6	1,0	0,0	6,2	1.428,2
1997	6,8	45,0	175,6	327,2	152,4	1,2	26,2	17,4	0,0	0,0	0,0	19,0	770,8
1998	125,6	84,2	266,2	135,6	65,0	56,0	0,0	12,6	0,0	0,0	0,0	0,0	745,2
1999	65,6	123,0	248,4	202,6	286,4	7,5	0,0	0,0	35,0	4,0	4,0	0,0	976,7
2000	290,3	129,2	422,0	409,9	124,9	67,0	100,4	74,0	123,8	0,0	0,0	7,0	1.749,1
2001	125,7	73,9	160,2	642,6	45,8	185,2	37,4	0,0	0,0	3,4	3,6	15,6	1.494,4
2002	254,4	48,0	397,2	442,8	175,0	112,2	95,0	5,1	0,0	22,3	2,2	4,0	1.559,0
2003	207,4	493,4	643,4	447,6	386,4	183,8	0,0	4,6	9,0	0,0	0,0	10,0	2.277,6
2004	316,4	252,2	476,4	160,6	69,2	232,2	70,6	0,0	17,6	0,0	0,0	0,0	1.584,2
2005	14,4	75,0	204,6	168,0	289,6	145,6	16,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	934,2
2006	63,6	116,6	163,6	336,6	312,6	119,6	17,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1.149,6
2008	180,4	83,6	320,4	471,9	176,0	50,6	6,8	22,6	0,0	9,8	0,0	5,0	1.339,1
2009	207,8	354,6	429,2	498,6	257,2	160,0	209,6	41,6	0,0	0,0	0,0	15,6	2.165,4
2010	63,0	31,0	267,4	303,2	54,8	55,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	81,7	856,1
2011	624,3	420,1	332,8	292,6	114,8	98,0	132,0	9,8	0,0	0,0	0,0	0,0	1.932,2
2012	34,6	167,2	315,2	168,2	79,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	812,7
2013	31,2	63,2	44,3	170,1	158,9	62,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	549,9
2014	79,6	119,8	147,5	264,4	227,2	19,8	23,4	0,0	0,0	0,0	8,2	18,4	908,3
2015	67,9	75,8	430,2	424,2	76,4	61,1	97,0	10,4	0,0	0,0	3,8	19,0	1.265,6

St



Tabela 4.1 - Série pluviométrica mensal do posto Caucaia (continuação).

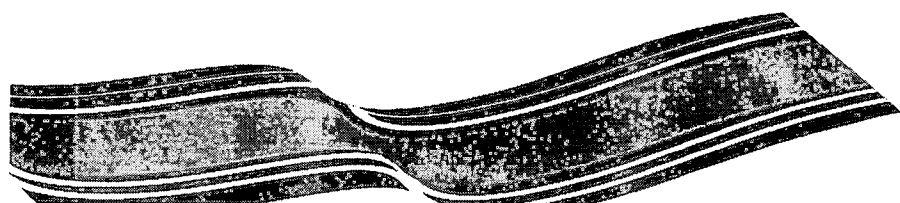
Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Sep	Out	Nov	Dez	Total Anual
2016	277,0	172,3	280,0	415,0	111,4	27,7	0,8	2,4	6,4	0,0	5,0	27,6	1.325,8
2018	174,4	261,2	170,7	236,6	186,8	24,4	196,8	2,2	0,0	0,0	0,0	136,2	1.393,3
Média	105,5	175,0	269,3	304,0	176,0	97,2	47,2	12,6	12,2	6,0	10,0	25,6	1.265,1
DVP	104,6	127,6	134,6	138,9	106,0	79,0	62,7	19,5	17,5	6,2	22,2	37,7	448,1
CV	1,0	0,7	0,5	0,0	0,6	0,8	1,1	1,5	1,4	1,4	2,2	1,5	0,4
Máx.	627,7	597,5	615,7	842,0	473,1	455,2	261,5	117,2	123,6	35,5	143,4	180,0	2.418,8
Mín.	0,0	0,0	0,0	33,8	25,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	411,4

Tomaram-se da série de pluviometria do posto Caucaia os valores anuais extremos diários apresentados na Tabela Errot Vinculo não válido, procedendo-se, então, ao ajuste das distribuições de probabilidades susceptíveis de representação desse processo.

Tabela 4.2 - Máximos anuais da série do posto Caucaia.

Ano	Máx. Anual (mm)	Ano	Máx. Anual (mm)	Ano	Máx. Anual (mm)	Ano	Máx. Anual (mm)
1912	92	1939	104	1967	100	1993	63
1913	115,3	1940	62,3	1968	95,4	1994	94
1915	62,1	1941	85	1969	58	1995	154
1916	80,1	1942	51,7	1970	154,5	1996	114
1917	163,8	1943	61,4	1971	145,6	1997	93,4
1918	92,5	1944	67,6	1972	73,2	1998	97,2
1919	94,4	1946	66,4	1973	117	1999	66
1920	118,3	1947	97,6	1974	125	2000	87
1921	75,2	1948	113	1975	64	2001	141
1922	78,5	1949	174	1976	62	2002	95,6
1923	105	1950	73,2	1977	84	2003	109
1924	69,5	1951	66	1978	126	2004	137,6
1925	59	1952	89	1979	70	2005	55
1926	68	1953	81	1980	70	2006	117
1927	103	1954	124	1981	104	2007	128
1928	73,2	1955	92	1982	58	2008	68,2
1929	54	1956	60	1983	72,2	2009	66
1930	67,2	1957	128	1984	77	2010	60
1931	71,5	1959	152	1985	62,4	2011	117
1932	70,5	1960	106	1986	115,8	2012	130
1933	55,3	1961	149	1987	78	2013	49,4
1934	90,9	1962	78,1	1988	89,4	2014	73,4
1935	75	1963	129	1989	53,6	2015	135,2
1936	51,2	1964	126	1990	41,8	2016	110,9
1937	111,2	1965	107,4	1991	76,2	2018	91,2
1938	90	1966	114	1992	48		

Com base na série anual de máximos diários, ajustou-se distribuições de probabilidade (Normal Truncada, LogNormal 2P, LogNormal 3P, Extremo Tipo I,



LogExtremo Tipo I, Pearson Tipo III e LogPearson Tipo III), verificando-se os ajustes através do teste de aderência χ^2 .

Com este procedimento, estimaram-se as precipitações diárias para os tempos de retorno de 10, 25, 50, 100 e 1.000 anos, conforme pode ser visto na Tabela Errol Vínculo não válido., na qual se encontram ilustrados tais valores de chuvas máximas, assim como a distribuição de probabilidade adotada.

Tabela 4.3 - Extremos de chuva (mm) obtidos da distribuição de probabilidade.

T _r (anos)	Precipitação Máxima Diária (mm)	Distribuição de Probabilidade Adotada	Valor do χ^2 da Distribuição	Limite Estatístico χ^2 (95% de Confiança)
10	124,4	LogNormal 3P	18,9	8,9
25	138,7			
50	157,2			
100	171,3			
1.000	220,1			
10.000	274,5			

A aplicação de métodos de transformação de chuva em deslúvio para estudo de cheias exige como dados de entrada o comportamento da chuva ao longo do tempo de duração da mesma, em oposição aos valores obtidos no estudo de extremos de precipitação, correspondentes à acumulação ao longo de um dia de medida. Para contornar esse problema, utilizou-se a Metodologia das Isozonas desenvolvida pelo Professor Torga Torrico, a qual define coeficientes a serem aplicados para desagregação de chuva diária em todo o Brasil. O posto Caucaia, como pode ser verificado na Figura Errol Vínculo não válido., encontra-se na isozona C. Assim, com os coeficientes e o abaco de desagregação (Figura Errol Vínculo não válido.) foram obtidos os valores de precipitação para os intervalos de 0,1, 0,25, 1, 2, 3, 6, 12 e 24 horas para períodos de retorno de 25, 50 e 100 (Tabela Errol Vínculo não válido.).



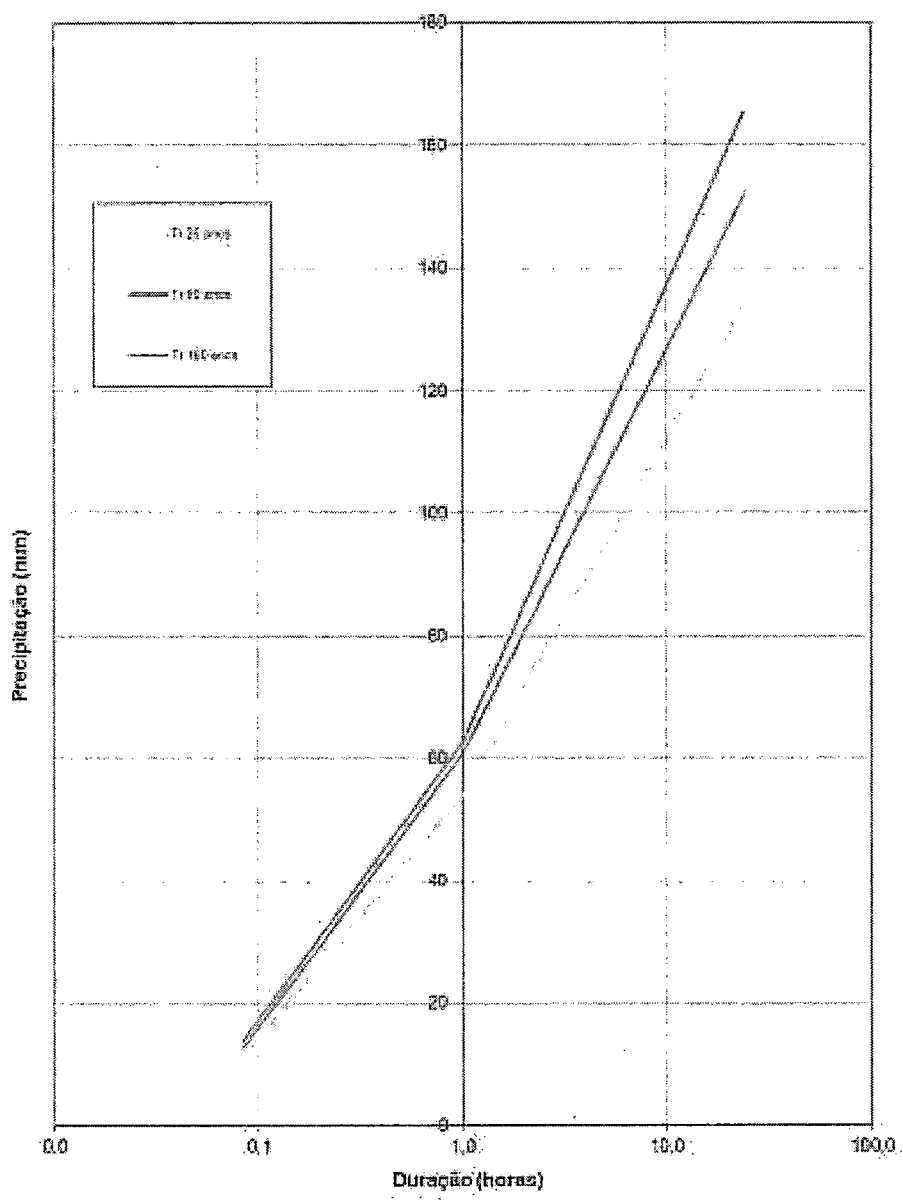


Figura 4.3 - Abaco de desagregação da chuva diária.

✶



Tabela 4.4 - Pluviometria desagregada pelo método de Taboaga Torrico.

Tr	Chuvas em mm para distintas durações horárias							
	0.10	1.00	2.00	3.00	6.00	9.00	12.00	24.00
25	27,9	65,2	86,2	98,5	119,6	131,9	140,6	161,7
50	31,2	72,6	96,5	110,4	134,3	148,2	158,1	182,0
100	32,6	74,4	101,1	116,7	143,4	159,0	170,1	196,7

O hiograma de projeto tem uma duração igual ao tempo de concentração da bacia, estimado aqui pela fórmula do California Highways, também conhecida como fórmula de Kirpich:

$$T_c = 57 \left(\frac{L^2}{\Delta H} \right)^{0,383}$$

Em que T_c = tempo de concentração em minutos; L = comprimento do maior talvegue em km; ΔH = diferença de elevação entre o ponto mais remoto da bacia e o exutório. A Tabela Errol Vinculo não válido, apresenta as características fisiográficas e o respectivo tempo de concentração da bacia hidrográfica da ponte Picul.

Tabela 4.5 - Características fisiográficas e tempo de concentração da bacia.

Bacia	Tr (anos)	Area (km ²)	Cotas do Talvegue (m)		Δ (m)	Extensão do Talvegue (m)	Tempo de Concentração (min.)
			Montante	Jussante			
Ponte Picul	25	14,49	48	6	40	7,354	136,71
	50						
	100						

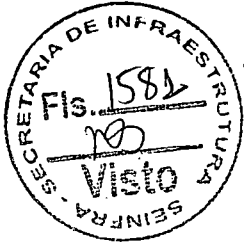
Para determinação da distribuição temporal da chuva de projeto utilizou-se o método dos blocos alternados e uma chuva com duração de 3 horas.

O método dos blocos alternados para definir a distribuição temporal das chuvas de projeto está baseado no uso de uma curva IDF para diferentes durações de chuva, menores que a duração total da chuva de projeto. No presente trabalho utilizou-se uma duração incremental de 10 minutos.

A altura total da chuva para cada duração é obtida multiplicando a intensidade pela duração, e a altura incremental para cada intervalo é dada pela subtração entre a altura total para uma dada duração total menos o total da duração anterior.

No método dos blocos alternados, os valores incrementais são reorganizados de forma que o máximo incremento ocorra, aproximadamente, no meio da duração da





chuva total. Os incrementos (ou blocos de chuva) seguintes são organizados alternadamente, até preencher toda a duração. As Figuras Erro! Vinculo não válido. a Erro! Vinculo não válido. apresentam os hietogramas obtidos para os períodos de retorno de 25, 50 e 100 anos, respectivamente.

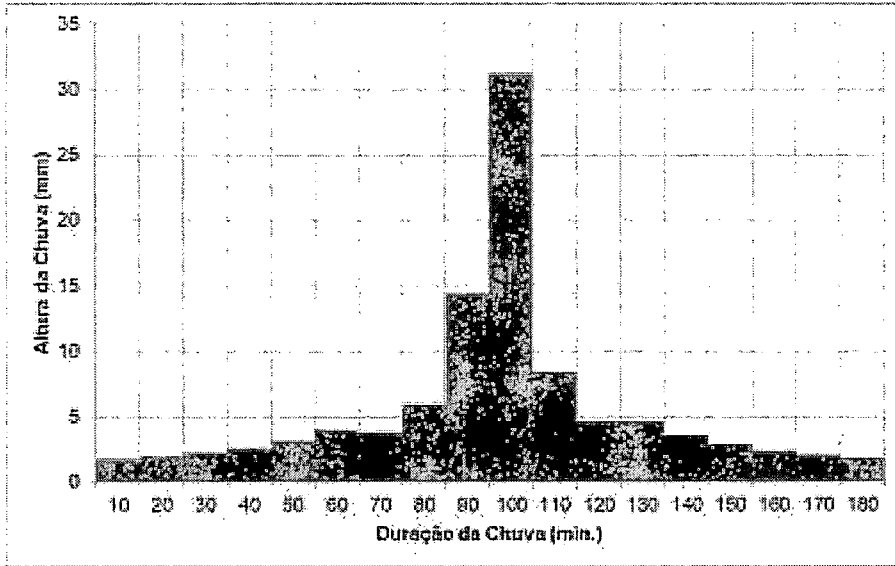


Figura 4.4 - Hietograma para o Período de Retorno de 25 anos.



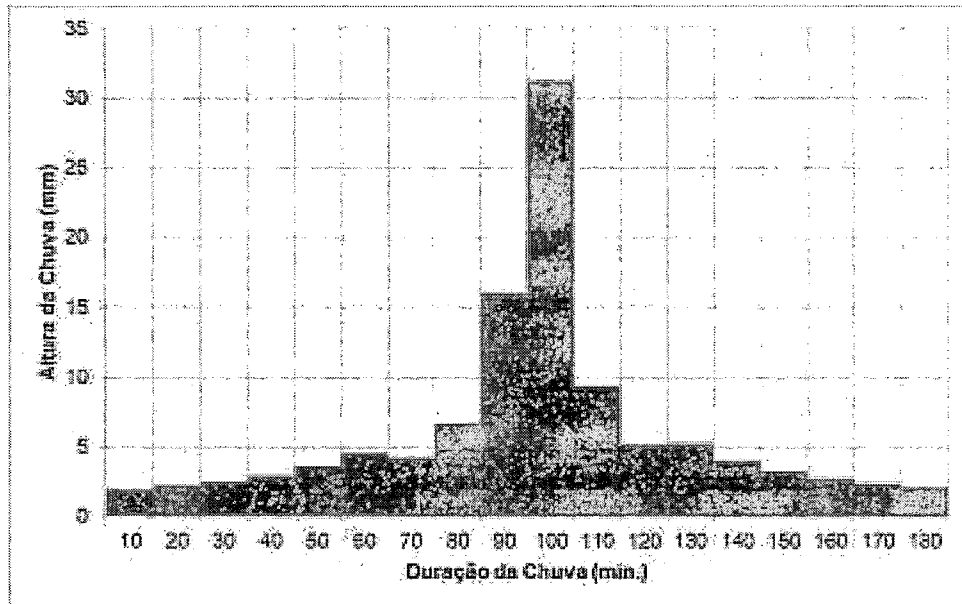


Figura 4.5 - Histograma para o Período de Retorno de 50 anos.

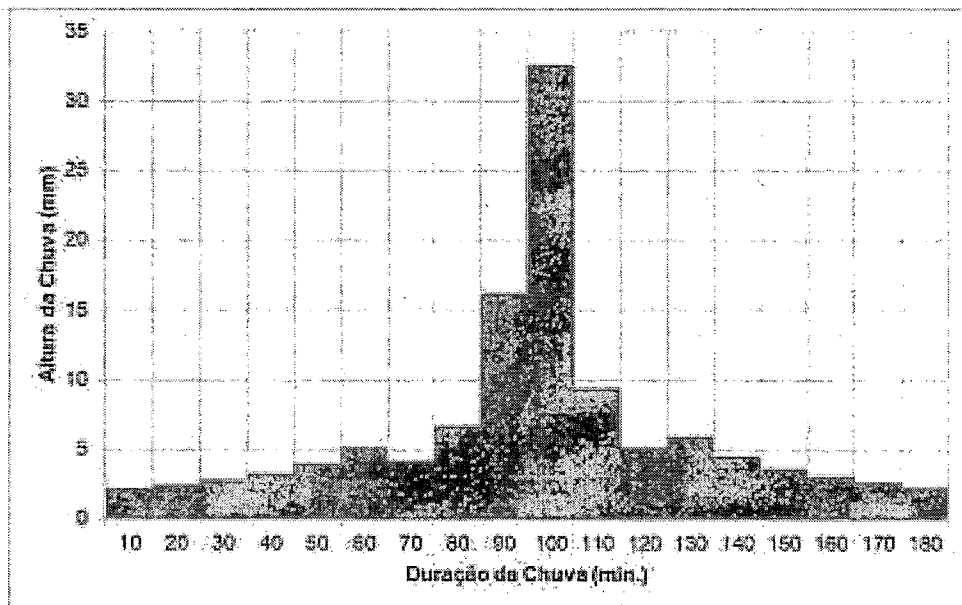


Figura 4.6 - Histograma para o Período de Retorno de 100 anos.



4.3.3 Precipitação Efetiva

O modelo HEC-HMS refere-se à interceptação superficial, armazenamento em depressões e infiltração como perdas de precipitação, ou seja, a parcela da precipitação que não contribui para gerar escoamento é considerada perda, sendo o restante considerado precipitação efetiva.

O cálculo das perdas de precipitação pode ser usado nos outros componentes do modelo HEC-HMS, em especial, hidrograma unitário. No caso do hidrograma unitário, estas perdas são consideradas uniformemente distribuídas sobre a bacia (ou sub-bacia).

De maneira geral, existem três metodologias utilizadas para determinação da chuva efetiva: equações de infiltração, índices e relações funcionais. Especificamente, o HEC-HMS possibilita o uso de 5 métodos: 1) Taxa de perda inicial e uniforme; 2) Taxa de perda exponencial; 3) Curva-Número; 4) Holtan; 5) Função de Infiltração Green e Ampt. Foi considerado mais adequado, diante dos dados disponíveis, o método Curva-Número do Soil Conservation Service.

O método Curva-Número é um procedimento desenvolvido pelo Serviço de Conservação do Solo USDA, no qual a lâmina escoada (isto é, a altura da chuva efetiva) é uma função da altura total de chuva e um parâmetro de abstração denominado Curva-Número, CN. Este coeficiente varia de 1 a 100, sendo uma função das seguintes propriedades geradoras de escoamento na bacia: (1) tipo de solo hidrológico; (2) uso do solo e tratamento; (3) condição da superfície subterrânea e (4) condição de umidade antecedente.

A equação de escoamento do SCS é dada por

$$Q = \frac{(P - I_a)^2}{(P - I_a) + S}$$

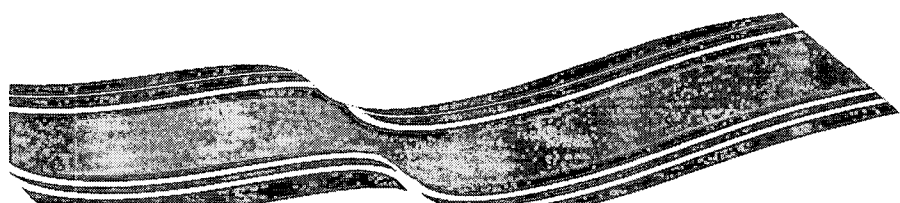
Em que Q = escoamento, P = precipitação, S = capacidade máxima de armazenamento do solo e I_a = perdas antes do início do escoamento.

As perdas antes do início do escoamento (I_a) incluem água retida em depressões superficiais, água interceptada pela vegetação, evaporação e infiltração. I_a é altamente variado, mas a partir de dados de pequenas bacias I_a é aproximado pela seguinte relação empírica:

$$I_a = 0,20 \cdot S$$

Substituindo a equação das perdas no início do escoamento na equação do escoamento elimina-se I_a , resultando em:

7



$$Q = \frac{(P - 0,20.S)^2}{P + 0,80.S}$$

Em que S está relacionado às condições de solo e cobertura através do parâmetro CN por:

$$S = \frac{25400}{CN} - 254 \text{ (unidades métricas)}$$

Em que CN varia de 0 a 100. CN foi tabelado para diferentes tipos de solos e cobertura, sendo estes valores tabelados apresentados para condições de umidade antecedente normal (AMC II). Para condições secas (AMC I) e úmidas (AMC III), CNs equivalentes podem ser calculados pelas seguintes fórmulas:

CONDIÇÕES SECAS

$$CN(I) = \frac{4,2.CN(II)}{10 - 0,058.CN(II)}$$

CONDIÇÕES ÚMIDAS

$$CN(III) = \frac{2,3.CN(II)}{10 + 0,13.CN(II)}$$

Alternativamente, os CNs para estas condições podem ser obtidos, a partir da condição normal (AMC II), utilizando-se tabelas².

Como já mencionado, o CN foi tabelado para diferentes tipos de solos, os quais foram classificados pelo SCS em quatro grupos de solos hidrológicos (A, B, C e D) de acordo com sua taxa de infiltração. Estes quatro grupos são descritos a seguir:

- A - solos que produzem baixo escoamento superficial e alta infiltração, solos arenosos profundos com pouca argila e silte.
- B - solos menos permeáveis que o anterior, solos arenosos menos profundos que o do tipo a e com permeabilidade superior à média.
- C - solos que geram escoamento superficial acima da média e com capacidade de infiltração abaixo da média, contendo porcentagem considerável de argila e pouco profundo.
- D - solos contendo argilas expansivas e pouco profundos com baixa capacidade de infiltração, gerando a maior proporção de escoamento superficial.

Uma vez que o método do SCS dá o excesso total para uma tempestade, o excesso incremental de precipitação para um período de tempo é calculado como a

² PONCE, V.M., 1989. ENGINEERING HYDROLOGY: PRINCIPLES AND PRACTICES. PRENTICE HALL, NEW JERSEY, 640 p.