



CLIENTE

**FUNDAÇÃO FLORESTAL**

OBRA

**ELABORAÇÃO DE PROJETO EXECUTIVO DE RESTAURO – PESM – NÚCLEO ITUTINGA  
PILÕES – CAMINHOS DO MAR**

LOCAL

Rodovia SP-148, Estrada Caminho do Mar, Km 51, Cubatão - SP

ASSUNTO

**MEMORIAL DE CÁLCULO – PROJETO EXECUTIVO – MARCO QUINHENTISTA (CRUZEIRO)**

REVISÃO	PROJETISTA	DATA	ETAPA	APROVAÇÃO
03	Mariana Rillo	10/2019	PE	Luis Antonio Pupinski
02	Mariana Rillo	30/09/2019	PE	Luis Antonio Pupinski
01	Mariana Rillo	17/09/2019	PE	Luis Antonio Pupinski
00	Mariana Rillo	06/09/2019	PE	Luis Antonio Pupinski



## Sumário

INFORMAÇÕES PRELIMINARES .....	4
ÁREA .....	4
1 SERVIÇOS INICIAIS .....	5
1.1 PLACA DE OBRA EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO. AF_11/2017 – SINAPI – 74209/1.....	5
1.2 LIGAÇÃO PREDIAL DE ÁGUA EM MURETA DE CONCRETO, PROVISÓRIA OU DEFINITIVA, COM FORNECIMENTO DE MATERIAL, INCLUSIVE MURETA E HIDRÔMETRO, REDE DN 50MM – COMPOSIÇÃO 2019/1 .....	6
1.3 TAPUME COM COMPENSADO DE MADEIRA. AF_05/2018 – SINAPI – 98458.....	6
1.4 ANDAIME TUBULAR FACHADEIRO COM PISO METÁLICO E SAPATAS AJUSTÁVEIS – CPOS – 02.05.212.....	6
1.5 MONTAGEM E DESMONTAGEM DE ANDAIME MODULAR FACHADEIRO, COM PISO METÁLICO, PARA EDIFICAÇÕES COM MÚLTIPLOS PAVIMENTOS (EXCLUSIVE ANDAIME E LIMPEZA). AF_11/2017 – SINAPI – 97063 .....	7
2 LIMPEZA DE SUPERFÍCIES .....	7
2.1 LIMPEZA DE SUPERFÍCIE COM JATO DE ALTA PRESSÃO. AF_04/2019 (PISO EXTERNO) – SINAPI - 99841.....	7
2.2 CAPINA E LIMPEZA MANUAL DE TERRENO – SINAPI – 73859/2 .....	7
3 RESTAURO .....	7
3.1 PEDRA.....	7
3.1.1 ERRADICAÇÃO DE VEGETAÇÃO EM PAREDES E ORNATOS – COMPOSIÇÃO 2019/2 .....	7
3.1.2 ERRADICAÇÃO DE LIQUENS E FUNGOS EM PAREDES E ORNATOS – COMPOSIÇÃO 2019/3 .....	8
3.1.3 LIMPEZA DE SUPERFÍCIES COM JATO DE ALTA PRESSÃO DE AR E ÁGUA – SINAPI - 99841 .....	9
3.1.4 APLICAÇÃO DE RESINA SOBRE REVESTIMENTO DE PEDRA PISO OU PAREDE – COMPOSIÇÃO 2019/4 .....	10
3.2 AZULEJO DECORATIVO .....	11
3.2.1 PROTEÇÃO DE ELEMENTOS ARTÍSTICOS CONTRA IMPACTOS, COM CHAPA COMPENSADA RESINADA E=10 MM E ESPUMA, FIXADA SOB CAIBROS OU RIPÕES, E VEDAÇÃO COM LONA PLÁSTICA – COMPOSIÇÃO 2019/5 .....	11
3.2.2 LIMPEZA DE PISOS E REVESTIMENTOS – COMPOSIÇÃO 2019/6.....	11
3.2.3 PONTE DE ADERÊNCIA ADESIVO BASE ACRÍLICA – COMPOSIÇÃO 2019/7 .....	12
3.2.4 REINTEGRAÇÃO CROMÁTICA DA POLICROMIA COM TINTAS PARA RESTAURO MAIMERI, CORES VÁRIOS GRUPOS (G1, G2, G3 E G4) – ORSE – 12357 .....	12



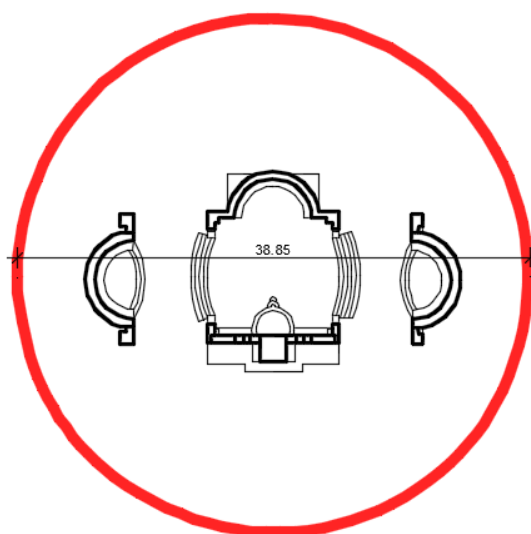
3.2.5	PINTURA DE PROTEÇÃO COM APLICAÇÃO DE 01 DEMÃO DE VERNIZ PARALOID B72 OU SIMILAR – COMPOSIÇÃO 2019/8 .....	13
3.3	FISSURAS NA BASE CIMENTÍCIA .....	13
3.3.1	TRATAMENTO DE FISSURAS COM ARGAMASSA DE CAL E AREIA TRAÇO 1:3 (SEÇÃO DE 5X5M) – COMPOSIÇÃO 2019/9 .....	13
3.4	PISO DE MOSAICO PORTUGUÊS .....	14
3.4.1	LIMPEZA DE SUPERFÍCIE COM JATO DE ALTA PRESSÃO. AF_04/2019 – SINAPI - 99814 14	
4	COMPLEMENTAÇÃO DE OBRA E SERVIÇOS FINAIS .....	14
4.1	LIMPEZA GERAL (FINAL DE OBRA) - COMPOSIÇÃO 2019/10 .....	14
5	ADMINISTRAÇÃO LOCAL DE OBRA.....	14



## INFORMAÇÕES PRELIMINARES

O presente relatório tem como objetivo fornecer o Memorial de Cálculo para o Projeto Executivo do monumento Marco Quinhentista (Cruzeiro), parte integrante do Projeto Executivo de Restauro da PESM, Núcleo Itutinga Pilões – Caminhos do Mar, localizado na Rodovia SP-148, Estrada Caminho do Mar, Km 51, Cubatão – SP.

## ÁREA



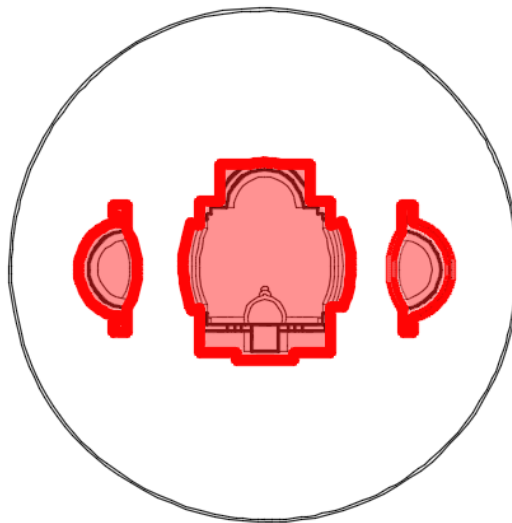
$$\text{Área total da rotatória} = \pi R^2 = 3,14 \times 19,43^2 = 1.185,42 \text{m}^2$$

Monumentos:

$$\text{Elemento central} = 153,67 \text{m}^2$$

$$\text{Elemento lateral} = 26,39 \text{m}^2$$

$$2 \times \text{elemento lateral} = 52,78 \text{m}^2$$



## 1 SERVIÇOS INICIAIS

### 1.1 PLACA DE OBRA EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO. AF\_11/2017 – SINAPI – 74209/1

Placa de obra dimensões: 3,0m de altura x 8,0m de comprimento, portanto 24 metros.

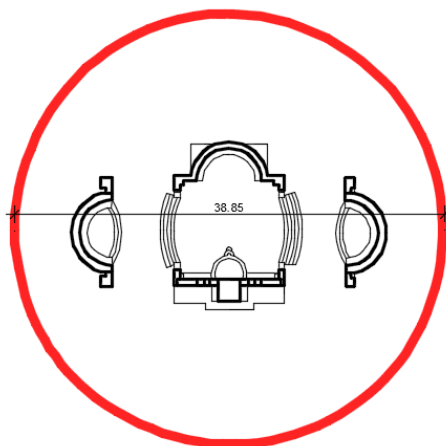




## 1.2 LIGAÇÃO PREDIAL DE ÁGUA EM MURETA DE CONCRETO, PROVISÓRIA OU DEFINITIVA, COM FORNECIMENTO DE MATERIAL, INCLUSIVE MURETA E HIDRÔMETRO, REDE DN 50MM – COMPOSIÇÃO 2019/1

Uma unidade de entrada provisória de energia. Este monumento não tem energia atualmente.

## 1.3 TAPUME COM COMPENSADO DE MADEIRA. AF\_05/2018 – SINAPI – 98458



2 metros de distância dentro da rotatória.

Portanto:  $P=2.\pi r$ , sendo raio 19,43m = 122,02m lineares.

Para tapume com 2 metros de altura = 122,02 m x 2,0 m = 244,04m<sup>2</sup> de tapume.

## 1.4 ANDAIME TUBULAR FACHADEIRO COM PISO METÁLICO E SAPATAS AJUSTÁVEIS – CPOS – 02.05.212

Elevação da cruz: 3,24m de comprimento x 8,86m de altura x 4 lados = 114,83m<sup>2</sup>.

Aluguel de andaimes por 2 meses de obra = 2 x 114,83m<sup>2</sup> = 229,66m<sup>2</sup> de aluguel de andaime.

Os andaimes poderão ser reutilizados durante o período para as outras fachadas.



## 1.5 MONTAGEM E DESMONTAGEM DE ANDAIME MODULAR FACHADEIRO, COM PISO METÁLICO, PARA EDIFICAÇÕES COM MÚLTIPLOS PAVIMENTOS (EXCLUSIVE ANDAIME E LIMPEZA). AF\_11/2017 – SINAPI – 97063

Elevação da cruz: 3,24m de comprimento x 8,86m de altura x 4 lados = 114,83m<sup>2</sup>

Montagem e desmontagem, portanto 2 x a metragem quadrada dos andaimes:  
114,83m<sup>2</sup> totais de andaime x 2 = 229,66m<sup>2</sup> de montagem e desmontagem de andaime.

## 2 LIMPEZA DE SUPERFÍCIES

### 2.1 LIMPEZA DE SUPERFÍCIE COM JATO DE ALTA PRESSÃO. AF\_04/2019 (PISO EXTERNO) – SINAPI - 99841

Área total da rotatória – monumentos = 1.185,42 – (153,67+52,78) = 978,97m<sup>2</sup> de  
limpeza com jato.

### 2.2 CAPINA E LIMPEZA MANUAL DE TERRENO – SINAPI – 73859/2

Área total da rotatória – monumentos = 1.185,42 – (153,67+52,78) = 978,97m<sup>2</sup> de  
capina.

## 3 RESTAURO

### 3.1 PEDRA

#### 3.1.1 ERRADICAÇÃO DE VEGETAÇÃO EM PAREDES E ORNATOS – COMPOSIÇÃO 2019/2

Elemento central:

Elevação A: 34,83m<sup>2</sup>

Elevação B: 31,61m<sup>2</sup>



Elevação C: 21,49m<sup>2</sup>

Elevação D: 29,45m<sup>2</sup>

Elevação E: 18,06m<sup>2</sup>

Elevação F: 6,80m<sup>2</sup>

Total elevações elemento central: 141,52m<sup>2</sup>

Elementos laterais (2x):

Elevação G ou K: 12,32m<sup>2</sup>

Elevação H ou L: 6,20m<sup>2</sup>

Elevação I ou M: 15,15m<sup>2</sup>

Elevação J ou N: 6,20m<sup>2</sup>

Total elevações elementos laterais: 39,87m<sup>2</sup>

Em planta:

Elemento central: 153,67 – 82,43 (piso de mosaico português) = 71,24m<sup>2</sup>

Elementos laterais (2x): 52,78 – 16,56 (piso de mosaico português) = 36,22m<sup>2</sup>

Total: 141,52 + 39,87 + 71,24 + 36,22 = 288,85m<sup>2</sup>

### 3.1.2 ERRADICAÇÃO DE LIQUENS E FUNGOS EM PAREDES E ORNATOS – COMPOSIÇÃO 2019/3

Elemento central:

Elevação A: 34,83m<sup>2</sup>

Elevação B: 31,61m<sup>2</sup>

Elevação C: 21,49m<sup>2</sup>

Elevação D: 29,45m<sup>2</sup>

Elevação E: 18,06m<sup>2</sup>

Elevação F: 6,80m<sup>2</sup>

Total elevações elemento central: 141,52m<sup>2</sup>





Elementos laterais (2x):

Elevação G ou K: 12,32m<sup>2</sup>

Elevação H ou L: 6,20m<sup>2</sup>

Elevação I ou M: 15,15m<sup>2</sup>

Elevação J ou N: 6,20m<sup>2</sup>

Total elevações elementos laterais: 39,87m<sup>2</sup>

Em planta:

Elemento central: 153,67 – 82,43 (piso de mosaico português) = 71,24m<sup>2</sup>

Elementos laterais (2x): 52,78 – 16,56 (piso de mosaico português) = 36,22m<sup>2</sup>

Total: 141,52 + 39,87 + 71,24 + 36,22 = 288,85m<sup>2</sup>

### 3.1.3 LIMPEZA DE SUPERFÍCIES COM JATO DE ALTA PRESSÃO DE AR E ÁGUA – SINAPI - 99841

Elemento central:

Elevação A: 34,83m<sup>2</sup>

Elevação B: 31,61m<sup>2</sup>

Elevação C: 21,49m<sup>2</sup>

Elevação D: 29,45m<sup>2</sup>

Elevação E: 18,06m<sup>2</sup>

Elevação F: 6,80m<sup>2</sup>

Total elevações elemento central: 141,52m<sup>2</sup>

Elementos laterais (2x):

Elevação G ou K: 12,32m<sup>2</sup>

Elevação H ou L: 6,20m<sup>2</sup>

Elevação I ou M: 15,15m<sup>2</sup>



Elevação J ou N: 6,20m<sup>2</sup>

Total elevações elementos laterais: 39,87m<sup>2</sup>

Em planta:

Elemento central: 153,67 – 82,43 (piso de mosaico português) = 71,24m<sup>2</sup>

Elementos laterais (2x): 52,78 – 16,56 (piso de mosaico português) = 36,22m<sup>2</sup>

Total: 141,52 + 39,87 + 71,24 + 36,22 = 288,85m<sup>2</sup>

### 3.1.4 APLICAÇÃO DE RESINA SOBRE REVESTIMENTO DE PEDRA PISO OU PAREDE – COMPOSIÇÃO 2019/4

Elemento central:

Elevação A: 34,83m<sup>2</sup>

Elevação B: 31,61m<sup>2</sup>

Elevação C: 21,49m<sup>2</sup>

Elevação D: 29,45m<sup>2</sup>

Elevação E: 18,06m<sup>2</sup>

Elevação F: 6,80m<sup>2</sup>

Total elevações elemento central: 141,52m<sup>2</sup>

Elementos laterais (2x):

Elevação G ou K: 12,32m<sup>2</sup>

Elevação H ou L: 6,20m<sup>2</sup>

Elevação I ou M: 15,15m<sup>2</sup>

Elevação J ou N: 6,20m<sup>2</sup>

Total elevações elementos laterais: 39,87m<sup>2</sup>

Em planta:

Elemento central: 153,67 – 82,43 (piso de mosaico português) = 71,24m<sup>2</sup>



Elementos laterais (2x):  $52,78 - 16,56$  (piso de mosaico português) =  $36,22\text{m}^2$

Total:  $141,52 + 39,87 + 71,24 + 36,22 = 288,85\text{m}^2$

### 3.2 AZULEJO DECORATIVO

#### 3.2.1 PROTEÇÃO DE ELEMENTOS ARTÍSTICOS CONTRA IMPACTOS, COM CHAPA COMPENSADA RESINADA E=10 MM E ESPUMA, FIXADA SOB CAIBROS OU RIPÕES, E VEDAÇÃO COM LONA PLÁSTICA – COMPOSIÇÃO 2019/5

Painel posterior: comprimento 1,10m x altura 2,05m =  $2,25\text{m}^2$

Painel posterior 02: comprimento 1,60m x altura 2,05m =  $3,28\text{m}^2$

Painel posterior 03: comprimento 1,10m x altura 2,05m =  $2,25\text{m}^2$

Painel frontal 01: comprimento 2,62m x altura 1,27m =  $3,33\text{m}^2$

Fonte: comprimento 4,06m x altura 0,56m =  $2,27\text{m}^2$

Painel frontal 02: comprimento 1,76m x altura 2,05m =  $3,61\text{m}^2$

Painel frontal 03: comprimento 2,62m x altura 1,27m =  $3,33\text{m}^2$

Banco elemento central: comprimento 9,25m x altura 0,60m =  $5,55\text{m}^2$

Banco elemento lateral 01: comprimento 9,30m x altura 0,75m =  $6,98\text{m}^2$

Banco elemento lateral 02: comprimento 9,30m x altura 0,75m =  $6,98\text{m}^2$

Total:  $39,83\text{m}^2$

#### 3.2.2 LIMPEZA DE PISOS E REVESTIMENTOS – COMPOSIÇÃO 2019/6

Painel posterior: comprimento 1,10m x altura 2,05m =  $2,25\text{m}^2$

Painel posterior 02: comprimento 1,60m x altura 2,05m =  $3,28\text{m}^2$

Painel posterior 03: comprimento 1,10m x altura 2,05m =  $2,25\text{m}^2$

Painel frontal 01: comprimento 2,62m x altura 1,27m =  $3,33\text{m}^2$

Fonte: comprimento 4,06m x altura 0,56m =  $2,27\text{m}^2$



Painel frontal 02: comprimento 1,76m x altura 2,05m = 3,61m<sup>2</sup>

Painel frontal 03: comprimento 2,62m x altura 1,27m = 3,33m<sup>2</sup>

Banco elemento central: comprimento 9,25m x altura 0,60m = 5,55m<sup>2</sup>

Banco elemento lateral 01: comprimento 9,30m x altura 0,75m = 6,98m<sup>2</sup>

Banco elemento lateral 02: comprimento 9,30m x altura 0,75m = 6,98m<sup>2</sup>

Total: 39,83m<sup>2</sup>

### 3.2.3 PONTE DE ADERÊNCIA ADESIVO BASE ACRÍLICA – COMPOSIÇÃO 2019/7

Painel posterior: comprimento 1,10m x altura 2,05m = 2,25m<sup>2</sup>

Painel posterior 02: comprimento 1,60m x altura 2,05m = 3,28m<sup>2</sup>

Painel posterior 03: comprimento 1,10m x altura 2,05m = 2,25m<sup>2</sup>

Painel frontal 01: comprimento 2,62m x altura 1,27m = 3,33m<sup>2</sup>

Fonte: comprimento 4,06m x altura 0,56m = 2,27m<sup>2</sup>

Painel frontal 02: comprimento 1,76m x altura 2,05m = 3,61m<sup>2</sup>

Painel frontal 03: comprimento 2,62m x altura 1,27m = 3,33m<sup>2</sup>

Banco elemento central: comprimento 9,25m x altura 0,60m = 5,55m<sup>2</sup>

Banco elemento lateral 01: comprimento 9,30m x altura 0,75m = 6,98m<sup>2</sup>

Banco elemento lateral 02: comprimento 9,30m x altura 0,75m = 6,98m<sup>2</sup>

Total: 39,83m<sup>2</sup> x 20% = 7,97m<sup>2</sup>

### 3.2.4 REINTEGRAÇÃO CROMÁTICA DA POLICROMIA COM TINTAS PARA RESTAURO MAIMERI, CORES VÁRIOS GRUPOS (G1, G2, G3 E G4) – ORSE – 12357

Painel posterior: comprimento 1,10m x altura 2,05m = 2,25m<sup>2</sup>

Painel posterior 02: comprimento 1,60m x altura 2,05m = 3,28m<sup>2</sup>

Painel posterior 03: comprimento 1,10m x altura 2,05m = 2,25m<sup>2</sup>



Painel frontal 01: comprimento 2,62m x altura 1,27m = 3,33m<sup>2</sup>

Fonte: comprimento 4,06m x altura 0,56m = 2,27m<sup>2</sup>

Painel frontal 02: comprimento 1,76m x altura 2,05m = 3,61m<sup>2</sup>

Painel frontal 03: comprimento 2,62m x altura 1,27m = 3,33m<sup>2</sup>

Banco elemento central: comprimento 9,25m x altura 0,60m = 5,55m<sup>2</sup>

Banco elemento lateral 01: comprimento 9,30m x altura 0,75m = 6,98m<sup>2</sup>

Banco elemento lateral 02: comprimento 9,30m x altura 0,75m = 6,98m<sup>2</sup>

Total: 39,83m<sup>2</sup> x 50% = 19,92m<sup>2</sup>

### 3.2.5 PINTURA DE PROTEÇÃO COM APLICAÇÃO DE 01 DEMÃO DE VERNIZ PARALOID B72 OU SIMILAR – COMPOSIÇÃO 2019/8

Painel posterior: comprimento 1,10m x altura 2,05m = 2,25m<sup>2</sup>

Painel posterior 02: comprimento 1,60m x altura 2,05m = 3,28m<sup>2</sup>

Painel posterior 03: comprimento 1,10m x altura 2,05m = 2,25m<sup>2</sup>

Painel frontal 01: comprimento 2,62m x altura 1,27m = 3,33m<sup>2</sup>

Fonte: comprimento 4,06m x altura 0,56m = 2,27m<sup>2</sup>

Painel frontal 02: comprimento 1,76m x altura 2,05m = 3,61m<sup>2</sup>

Painel frontal 03: comprimento 2,62m x altura 1,27m = 3,33m<sup>2</sup>

Banco elemento central: comprimento 9,25m x altura 0,60m = 5,55m<sup>2</sup>

Banco elemento lateral 01: comprimento 9,30m x altura 0,75m = 6,98m<sup>2</sup>

Banco elemento lateral 02: comprimento 9,30m x altura 0,75m = 6,98m<sup>2</sup>

Total: 39,83m<sup>2</sup>

## 3.3 FISSURAS NA BASE CIMENTÍCIA

### 3.3.1 TRATAMENTO DE FISSURAS COM ARGAMASSA DE CAL E AREIA TRAÇO 1:3 (SEÇÃO DE 5X5M) – COMPOSIÇÃO 2019/9

Elemento central = fissura 1,5m

Elemento lateral= fissura 9,78m e 7,19m

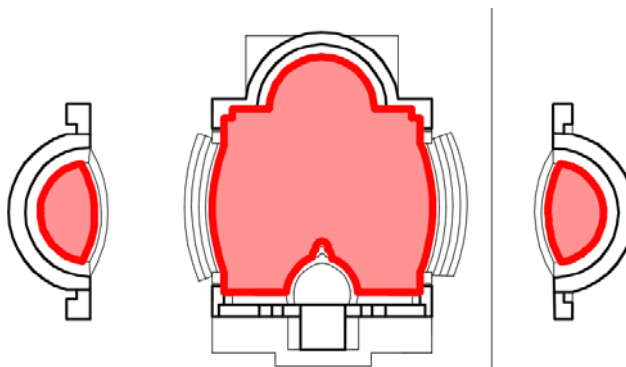


Total: 18,47m lineares de tratamento de fissura.

### 3.4 PISO DE MOSAICO PORTUGUÊS

#### 3.4.1 LIMPEZA DE SUPERFÍCIE COM JATO DE ALTA PRESSÃO. AF\_04/2019

– SINAPI - 99814



Piso do elemento central = 82,43m<sup>2</sup>

Piso dos elementos laterais = 16,56m<sup>2</sup>

Total = 98,99m<sup>2</sup>

## 4 COMPLEMENTAÇÃO DE OBRA E SERVIÇOS FINAIS

### 4.1 LIMPEZA GERAL (FINAL DE OBRA) - COMPOSIÇÃO 2019/10

Área total da rotatória =  $\pi R^2 = 3,14 \times 19,43^2 = 1.185,42\text{m}^2$

## 5 ADMINISTRAÇÃO LOCAL DE OBRA

Utilizando o terceiro quartil na tabela publicada pelo Tribunal de Contas da União, no Acórdão nº2622/2013, sobre o percentual máximo para obras intituladas como “construção de edifícios”, quartil este de maior valor devido à particularidade da obra de Restauro de Edificações Históricas e seguindo a decisão normativa nº 075 do CONFEA (Conselho Federal de Engenharia e Agronomia), de 29 de abril de 2005, que exige que obras de restauração e



conservação devem conter em seu corpo de administração local um profissional que contenha diploma de arquiteto e urbanista. Deve este item e porcentagem contemplar os seguintes serviços: 1) alimentação, transporte, EPIs, Exames Médicos e Ferramentas; 2) Segurança do Trabalho; 3) Garantia e Controle de Qualidade; 4) Meio Ambiente; 5) Seção Técnica; 6) Mão de Obra Administrativa; 7) Equipe de Produção, seguindo o caderno de "Orientações para Elaboração de Planilhas Orçamentárias de Obras Públicas" publicado em 2014 pelo Tribunal de Contas da União e disponível para download em site.



TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO

TC 036.076/2011-2

orçamento, os seguintes valores percentuais obtidos no estudo de que tratam estes autos:

Percentual de Administração Local inserido no Custo Direto	1º Quartil	Médio	3º Quartil
CONSTRUÇÃO DE EDIFÍCIOS	3,49%	6,23%	8,87%
CONSTRUÇÃO DE RODOVIAS E FERROVIAS	1,98%	6,99%	10,68%
CONSTRUÇÃO DE REDES DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA, COLETA DE ESGOTO E CONSTRUÇÕES CORRELATAS	4,13%	7,64%	10,89%
CONSTRUÇÃO E MANUTENÇÃO DE ESTAÇÕES E REDES DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA	1,85%	5,05%	7,45%
OBRAS PORTUÁRIAS, MARÍTIMAS E FLUVIAIS	6,23%	7,48%	9,09%

São Paulo, outubro de 2019.

OFFICEPLAN Planejamento e Gerenciamento

Arq. Luis Antonio Pupinski

CAU A31161-8