



PREFEITURA MUNICIPAL DE GUAÇUÍ/ES

PROJETO DE ENGENHARIA, ARQUITETURA, URBANISMO E PAISAGISMO DO CENTRO DE CONVENÇÕES CAPARAÓ, NO MUNICÍPIO DE GUAÇUÍ/ES

VOLUME 01 – RELATÓRIO DE PROJETO

Consultoria:



AVANTEC
Engenharia

**Vitória/ES
2022**



SUMÁRIO

1	APRESENTAÇÃO	6
2	MAPA DE SITUAÇÃO / LOCALIZAÇÃO	7
3	ESTUDOS	8
3.1	ESTUDOS HIDROLÓGICOS	9
3.1.1	INTRODUÇÃO	9
3.1.2	METODOLOGIA	10
3.1.3	CARACTERIZAÇÃO CLIMÁTICA	10
3.1.4	PLUVIOMETRIA	12
3.1.5	HISTOGRAMA DE DISTRIBUIÇÃO DE PRECIPITAÇÕES	12
3.1.6	EQUAÇÃO DE CHUVAS INTENSAS	14
3.1.7	ANÁLISE DE DADOS PROCESSADOS	17
3.1.8	DETERMINAÇÃO DA VAZÃO DAS BACIAS DE CONTRIBUIÇÃO	26
4	PROJETOS	28
4.1	PROJETO ARQUITETÔNICO	29
4.1.1	INTRODUÇÃO	29
4.1.2	OBJETIVO DO DOCUMENTO	29
4.1.3	ESPAÇOS DEFINIDOS	29
4.1.4	APRESENTAÇÃO	32
4.2	PROJETO ESTRUTURAL	34
4.2.1	NORMAS	34
4.2.2	ESTRUTURAS DE CONCRETO	35
4.2.3	ESTRUTURAS METÁLICAS	40
4.2.4	APRESENTAÇÃO	41
4.3	PROJETO DE REDES ELÉTRICAS	42
4.3.1	ESPECIFICAÇÕES	42
4.3.2	CONSIDERAÇÕES FINAIS	47
4.3.3	APRESENTAÇÃO	47
4.4	PROJETO DE PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIO	48
4.4.1	INTRODUÇÃO	48
4.4.2	EXECUÇÃO	48
4.4.3	MATERIAIS	48
4.4.4	INSTALAÇÕES DE PPCI	49
4.4.5	DISPOSIÇÕES FINAIS	51



4.4.6	APRESENTAÇÃO	51
4.5	PROJETO HIDROSSANITÁRIO.....	52
4.5.1	INTRODUÇÃO.....	52
4.5.2	RECOMENDAÇÕES GERAIS.....	52
4.5.3	INSTALAÇÕES SANITÁRIAS.....	54
4.5.4	INSTALAÇÕES DE ÁGUAS PLUVIAIS	56
4.5.5	MANUTENÇÃO DOS SISTEMAS	57
4.5.6	BIBLIOGRAFIA.....	60
4.5.7	APRESENTAÇÃO	61
4.6	PROJETO DE DRENAGEM	62
4.6.1	APRESENTAÇÃO	62
4.7	PROJETO DE URBANISMO	63
4.7.1	DESCRIÇÃO DOS MATERIAIS ADOTADOS.....	63
4.7.2	APRESENTAÇÃO	63
4.8	PROJETO DE PAISAGISMO.....	64
4.8.1	CONSIDERAÇÕES GERAIS DE PLANTIO E CUIDADOS DAS ESPÉCIES ARBÓREAS:	66
4.8.2	APRESENTAÇÃO	68
5	<u>ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA (ART).....</u>	<u>69</u>



LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Mapa climático do Espírito Santo, segundo a classificação de Koppen. Destaque para região de Guaçuí.	11
Figura 2 – Curvas de intensidade x duração de chuva para diferentes períodos de recorrência para a estação pluviométrica Guaçuí.....	17



LISTA DAS TABELAS

Tabela 1 - Estação Pluviométrica	12
A tabela 2 apresenta os totais mensais de precipitação medidos na estação Guaçuí juntamente com os valores de máximas, mínimas e médias mensais e anuais.	12
Tabela 3 – Histórico da precipitação mensal para o período de 1980 a 2020, na estação Guaçuí.....	12
Tabela 4 – Precipitações diárias máximas anuais medidas na estação Guaçuí entre os anos 1951 e 2011.....	14
Tabela 5 – Precipitações máximas anuais de 1 dia associadas a diferentes períodos de retorno para a estação pluviométrica Guaçuí.....	15
Tabela 6 – Precipitações máximas (em mm), para a estação pluviométrica Guaçuí, associadas a diferentes períodos de retorno e durações.....	16
Tabela 7 – Período de Recorrência.	18
Tabela 8- Valor do CN em relação ao grupo hidrológico do solo com o uso e ocupação do local.	23
Tabela 9 - Valor do coeficiente de deflúvio em relação ao grupo hidrológico do solo, uso e ocupação do solo e declividade do terreno.	25
Tabela 10 – Métodos para cálculo de vazão.....	26



1 APRESENTAÇÃO

A **AVANTEC Engenharia Ltda.**, sediada na Rua Pedro Busatto, nº 91, 2º Pavimento, Jardim Camburi, Vitória-ES, inscrita sob o CNPJ nº 05.844.663/0001-06, em atendimento às atribuições que lhe são devidas, conforme contrato firmado com a **Prefeitura Municipal de Guaçuí**, vem por meio deste encaminhar o Relatório de Andamento do **Projeto de Engenharia, Arquitetura, Urbanismo e Paisagismo do Centro de Convenções – no Município de Guaçuí/ES**, contendo os seguintes itens:

- Estudos Hidrológicos;
- Projeto de Arquitetura, Urbanismo e Paisagismo;
- Projeto Estrutural;
- Projeto de Redes Elétricas;
- Projeto de Prevenção e Combate a Incêndio;
- Projeto Hidrossanitário;
- Projeto de Drenagem;

O Projeto Executivo é constituído pelo(s) seguinte(s) volume(s):

- VOLUME 01 – RELATÓRIO DE PROJETO, contendo as metodologias, critérios e normas utilizados na elaboração dos estudos e projetos.
- **VOLUME 02 – PROJETO DE EXECUÇÃO, contendo os desenhos relativos ao projeto, detalhes e informações necessárias à execução da obra.**
- VOLUME 03 – ORÇAMENTO, contendo orçamento da obra.

AVANTEC ENGENHARIA LTDA
Eng. Civil Kleber Pereira Machado
CREA: 7839-D/ES



2 MAPA DE SITUAÇÃO / LOCALIZAÇÃO

A seguir apresentamos o Mapa de Localização do empreendimento: Centro de Convenções de Guaçuí.



3 ESTUDOS

Adiante está sendo apresentada toda metodologia adotada nos estudos preliminares aos projetos executivos.

- Estudos Hidrológicos;



3.1 ESTUDOS HIDROLÓGICOS

3.1.1 Introdução

O ambiente de uma região é o resultado dos ajustes entre os vários forçantes que compõem o seu meio físico e biótico que evoluíram no tempo geológico através de relações mútuas e multidirecionais que fazem com que fatores do meio físico atuem sobre o meio biótico e são por ele influenciados. A inserção do homem no meio altera o equilíbrio das forças, conduzindo a um novo estado de equilíbrio em um ambiente diferente do original.

O regime hídrico é um dos principais forçantes do ambiente, pois apresenta relação direta com outros fatores do meio físico, enquanto atua no meio biótico como um dos principais limitante da fauna e flora. As intervenções humanas no meio devem estar em consonância com seu regime hídrico para que seja sustentável. Desta forma, o conhecimento dos diversos fatores que compõem o mesmo, como fluviométrica, pluviosidade média, distribuição de chuvas, regime de cheias, energia das chuvas, umidade relativa do ar, entre outros é de vital importância para a sustentabilidade das intervenções antrópicas.

Obras horizontais como estradas e seus componentes interceptam linhas de drenagem, as quais são caminhos naturais de cursos d'água perenes ou temporários, cujos regimes hídricos devem ser compreendidos, de modo que as estruturas de drenagem sejam dimensionadas em conformidade com as condições impostas pelo ambiente e não venham a ser prejudicadas durante eventos pluviométricos.

O ajuste de distribuições estatísticas aos dados de vazão é normalmente utilizado para a previsão de cheias com diferentes períodos de retorno para rios que possuem série histórica considerável de dados; porém, quando se trata de cursos d'água com pouco ou nenhum dado hidrológico, o uso de modelos matemáticos que transformam chuva em vazão tem sido a alternativa preferida por profissionais da área.

Modelos matemáticos são ferramentas que visam à simulação da realidade, devendo ser utilizados quando uma situação se apresenta complexa o suficiente para que o estudo, em meio real, se torne inviável (Ford, 1999). O maior benefício do uso de modelos matemáticos para simular sistemas é a facilidade com que se identificam falhas e/ou eventos que possam vir a ocorrer, sendo mais fácil e seguro modificá-los no projeto antes da aplicação deste no meio real (Felício, 2007).

A Instrução de Serviço IS-203: Estudos Hidrológicos, anexo B3 das Diretrizes Básicas para Elaboração de Estudos e Projetos Rodoviários define e especifica os serviços constantes nos estudos hidrológicos nos projetos de engenharia rodoviária projeto básico e projeto executivo, sendo, desta forma, o norteador do presente documento.



Desta forma, o presente relatório tem o objetivo de apresentar a metodologia e os resultados dos estudos hidrológicos executados para dar suporte ao projetos elaborados, sob responsabilidade do Avantec Engenharia LTDA.

3.1.2 METODOLOGIA

Para a realização dos estudos, foram realizadas as seguintes ações:

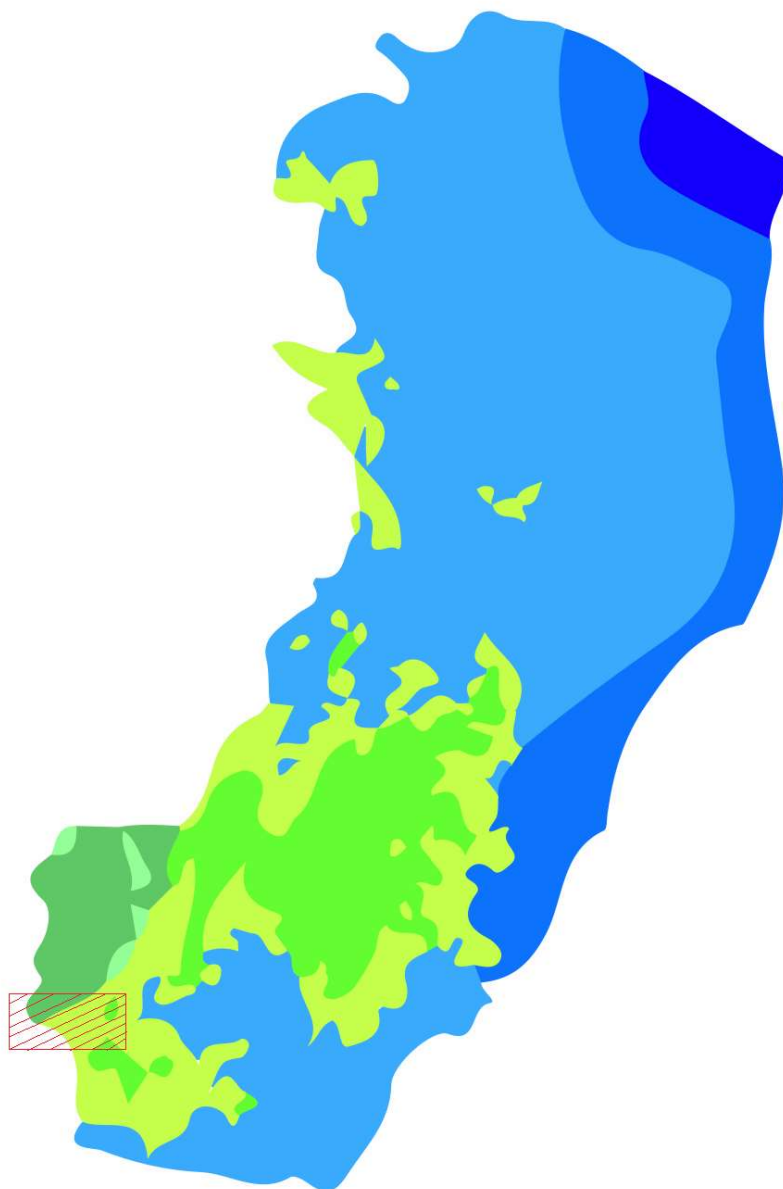
- Coleta de dados hidrológicos junto aos órgãos oficiais, estudos existentes, que permitiram a caracterização climática, pluviométrica, fluviométrica e geomorfológica da região, e mais especificamente, da área em que se localiza o empreendimento em tela.
- Coleta de elementos que permitiram a definição das dimensões e demais características físicas das bacias de contribuição (forma, declividade, tipo de solo, recobrimento vegetal) tais como: levantamentos aerofotogramétricos, cartas geográficas, levantamentos radamétricos, levantamentos fitopedológicos e/ou outras cartas disponíveis.

3.1.3 CARACTERIZAÇÃO CLIMÁTICA





A área do empreendimento se enquadra na seguinte zona climática, segundo a classificação climática de Koppen, Figura 1.




Cfa: subtropical, com inverno seco. Apresenta estação chuvosa no verão, de outubro a abril, e nítida estação seca no inverno, de abril a outubro (julho é o mês mais seco). A temperatura média do mês mais frio é superior a 13°C. o mês mais chuvoso é dezembro com precipitação média de 215 mm.

Tipos climáticos do Espírito Santo



Tipos climáticos de Köppen

-  Af – Tropical equatorial
-  Am – Tropical de monção
-  Aw – Tropical de savana
-  Cfa – Subtropical úmido

-  Cfb – Subtropical oceânico
-  Cwa – Subtropical úmido de inverno seco
-  Cwb – Subtropical de altitude

Fonte: Köppen's climate classification map for Brazil. Meteorologische Zeitschrift, 22(6), 711-728. Alvares, C. A., Stape, J. L., Sentelhas, P. C., de Moraes, G., Leonardo, J., & Sparovek, G. (2013)

Figura 2 – Mapa climático do Espírito Santo, segundo a classificação de Köppen. Destaque para região de Guaçuí.

3.1.4 PLUVIOMETRIA

3.1.4.1 COLETA DE DADOS

Na escolha da estação pluviométrica foram adotados os seguintes parâmetros:

- Localização da estação em relação ao trecho;
- Dados pluviométricos atualizados.

Foram adotados os dados da estação pluviométrica “Guaçuí”, localizada no município de Guaçuí/ES disponibilizados pela Agência Nacional de Águas (ANA).

Tabela 1 - Estação Pluviométrica

Código	Estação	Município	Estado	Altitude (m)	Coordenadas	
					Latitude	Longitude
2041001	Guaçuí	Guaçuí	ES	-	-20,77	-41,68

Fonte: Agência Nacional das Águas - ANA.

3.1.5 HISTOGRAMA DE DISTRIBUIÇÃO DE PRECIPITAÇÕES

A tabela 2 apresenta os totais mensais de precipitação medidos na estação Guaçuí juntamente com os valores de máximas, mínimas e médias mensais e anuais.

Tabela 3 – Histórico da precipitação mensal para o período de 1980 a 2020, na estação Guaçuí

Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Total	Máx	Min	Méd
1980	147,9	59,4	195,0	90,8	12,8	3,3	61,3	19,4	52,9	106,9	377,4	200,9	1328,3	377,4	3,3	111
1981	75,4	135,9	70,0	37,3	30,5	23,0	78,2	21,2	137,1	374,0	201,3	192,4	1764,4	358,2	2,0	161
1982	10,4	340,9	202,8	34,8	39,2	17,0	33,8	28,3	69,5	301,9	293,2	392,6	1710,3	782,8	3,7	155
1983	163,5	132,9	294,0	76,3	12,0	59,4	2,0	109,8	185,7	358,2	317,1	216,2	1637,8	394,2	6,0	137
1984	26,3	179,8	105,7	10,7	4,6	3,7	72,3	53,0	184,2	287,2	782,8		1318,8	284,4	8,8	110
1985	137,2	270,1	56,2	44,5	6,0	30,4	31,2	121,4	116,8	394,2	280,2	149,6	1782,2	424,7	5,3	149
1986	146,6	104,0	65,4	18,2	8,8	56,8	182,9	29,0	34,6	142,4	245,7	284,4	1554,8	257,1	1,2	129
1987	57,0	288,1	229,2	93,7	26,5	18,4	5,3	79,6	188,7	220,0	424,7	151,0	1187,3	258,4	15,8	99
1988	257,1	181,8	135,0	110,0	26	8,6	1,2	10,9	196,9	166,2	216,9	244,2	1216,4	276,8	28,9	101
1989	213,0	104,9	42,5	43,5	97,9	52,6	15,8	55,3	143,2	258,4	124,7	35,5	1505,6	331,7	13,2	125
1990	107,5	96,4	31,7	37,0	10,1	54,2	28,9	65,3	160,1	171,5	176,9	276,8	1434,1	282,5	15,5	119
1991	179,1	331,7	65,83	25,3	13,2	19,8	38,5	89,6	74,5	239,3	260,0	168,8	1401,9	360,6	0,6	117



Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Total	Máx	Min	Méd
1992	78,1	52,4	126,1	117,1	15,5	51,0	60,7	109,7	123,3	189,7	282,5	228,0	1204,1	278,3	2,6	100
1993	24,6	170,0	196,1	44,0	18,6	0,6	12,6	58,2	28,8	128,5	360,6	359,3	1507,8	423,6	3,7	126
1994	26,9	278,3	155,3	118,4	67,0	17,9	2,6	7,8	91,7	155,3	199,3	83,6	1648	337,4	5,9	137
1995	168,4	108,6	57,6	83,2	3,7	13,5	13,6	26,6	190,6	294,1	423,6	124,3	1443,9	339,6	4,7	120
1996	129,4	207,5	89,6	69,2	7,4	5,9	20,9	184,6	97,5	298,3	200,3	337,4	1191,4	298,9	0,9	99
1997	105,9	200,4	60,7	16,1	19,2	4,7	32,4	125,8	127,5	190,9	220,7	339,6	1763,2	360,9	7,6	146
1998	197,7	158,5	33,0	38,4	11,5	0,9	51,0	23,6	84,1	298,9	152,3	141,5	1533,5	351,5	11,3	128
1999	139,6	360,9	36,8	10,8	61,8	7,6	13,6	36,7	119,8	332,1	324,2	319,3	1460,7	435,1	2,0	122
2000	175,6	144	68,2	20,1	16,7	11,3	47,8	65,7	169,4	219,1	351,5	244,1	1828,5	545,5	4,5	152
2001	86,0	156,1	45,7	52,5	22	2,8	2,0	99,9	92,4	435,1	196,3	269,9	1340,5	408,9	0	111
2002	311,4	64,5	31,1	71,1	5,1	35,1	4,5	108,9	88,9	249,9	313	545,5	1912,6	481	1,3	159
2003	25,1	145,0	77,4	19,9		11,7	118,3	44	88,1	128,0	274,1	408,9	1574,1	444,9	19,8	131
2004	258,6	264,1	233,6	18,0	38,5	61,7	25,2	1,3	145,4	192,3	481	192,9	2031,6	458,3	2,0	169
2005	249,4	444,9	114,7	56,1	44,4	19,8	49,2	130,7	42,1	373,3	49,5		1342,2	402,1	1,2	112
2006	69,6	427,7	99,5	26,6	14,6	2,0	21,4	88,4	153,7	277,5	392,3	458,3	2231	458	5,2	186
2007	218,6	24,0	149,5	33,5	1,2	6,8	2,4	1,3	82	142,4	402,1	278,4	1738,3	349,5	12,5	145
2008	290,6	220,6	253,9	32,3	16,7	5,2	18,1	80,4	50,4	399,0	458	405,8	1481,2	433,4	8,1	123
2009	172,4	315,4	187,9	15,3	37,7	12,5	84,6	116,5	217,8	159,4	349,5	69,3	1738,3	349,5	12,5	145
2010	64,5	217,8	106,2	62,4	8,1	25,9	9,1	36,1	111,2	358,6	433,4	47,9	1481,2	433,4	8,1	123
2011	60,7	626,6	101,6	15,7	26,1	17,3	5,3	15,6	168,6	228,7	281,8	225,2	1773,2	626,6	5,3	148
2012	13,4	123,4	85,1	94,9	28,0	6,1	45,4	109,8	60,9	259,7	63,3	271,1	1161,1	259,7	6,1	97
2013	95,5	308	58,4	67,6	26,1	16,4	24,2	48,7	126,8	176,4	460,1	64,3	1472,5	460,1	16,4	122
2014	47,9	78,0	163,5	8,3	4,3	30,5	12,4	18,0	43,0	234,5	120,1	2,5	763	234,5	2,5	63
2015	46,1	91,6	96,5	79,3	62,3	9,3	5,5	92,8	64,3	68,8	220,0	149,1	985,6	220,0	5,5	82
2016	103,2	208,7	36,2	20,0	37,6	11,8	2,7	84	116,7	315,1	279,8	101	1316,8	315,1	2,7	109
2017	195,3	43,3	81,1	89,3	48,4	27,7	5,7		19,4	252,6	164,1	147,1	1074	252,6		89,5
2018	276,1	213,6	176,9	34,2	6,1	7,3	54,6	23,4	57,6	277,4	292,8	17,8	1437,8	292,8	6,1	120
2019	264	231,2	85,8	36,2	3,6		14,6	29,6	24,5	210,4		453,2	1353,1	453,2		112
2020	272	246,4	61,4	73,6	9,5	6,4	95,0	16,8	175,1	164,1	277,5	211,2	1609	277,5	6,4	134
Máx	311,4	626,6	294,0	118,4	124,8	59,4	182,9	184,6	196,9	435,1	782,8	545,5				
Min	10,4	24,0	31,7	8,3	0,0	0,0	1,2	0,0	19,4	68,8	0,0	0,0				
Méd	142,19	208,93	110,33	50,32	28,0	21,0	70	61,70	112,64	248,25	293,10	221,11				

A tabela 2 apresenta o histograma de distribuição das precipitações pluviométricas médias mensais e máximas diárias; bem como o número médio mensal de dias chuvosos para o período de 1980 a 2020 na estação pluviométrica Guaçuí.

Verifica-se que o trimestre mais chuvoso ocorre de outubro a abril, sendo que, dentre estes, o mês de novembro foi o que apresentou a maior média mensal, cerca de 19 dias com no mínimo 1mm de precipitação, e o mês apresentou o maior número de dias chuvosos no período analisado, juntamente com o mês de novembro. A estação seca se estende entre abril e

outubro, sendo os meses de junho aquele com menor média pluviométrica e menor número de dias chuvosos.

3.1.6 EQUAÇÃO DE CHUVAS INTENSAS

A metodologia para obtenção da equação de intensidade-duração-frequência de chuvas está apresentada em Soprani e Reis (2007) e resumida a seguir.

- Seleção das máximas precipitações anuais de 1 dia;
- Análise de frequências dos totais precipitados com ajuste da distribuição probabilística de Gumbel à série de máximas precipitações anuais de 1 dia, estimando as precipitações máximas anuais de 1 dia associadas a diferentes períodos de retorno;
- Conversão das máximas precipitações anuais de 1 dia, associadas a diferentes períodos de retorno, em precipitações máximas de 24 horas;
- Conversão das precipitações máximas de 24 horas, associadas a diferentes períodos de retorno, em precipitações máximas de durações menores. Para o caso em apreço, foram consideradas durações de precipitação de 5, 10, 15, 20, 25 e 30 minutos, 1, 6, 8, 10, 12 e 24 horas;
- Análise de regressão correlacionando duração, frequência e intensidade.

A Tabela 3 apresenta as precipitações diárias máximas anuais medidas na estação Guaçuí entre os anos 1970 e 2020. Esta estação apresenta dados consistidos até o ano de 2005 e dados não consistidos até o ano de 2020. Os anos com falhas de registro foram excluídos da análise de chuvas.

Tabela 4 – Precipitações diárias máximas anuais medidas na estação Guaçuí entre os anos 1951 e 2011

Ano	Máxima	Ano	Máxima	Ano	Máxima	Ano	Máxima
1951	65,80	1967	145,80	1983	110,40	1999	82,40
1952	64,20	1968	115,60	1984	120,50	2000	156,40
1953	75,00	1969	125,60	1985	91,50	2001	76,10
1954	76,40	1970	90,50	1986	55,30	2002	67,20
1955	48,20	1971	68,30	1987	80,70	2003	96,70
1956	90,00	1972	71,50	1988	59,40	2004	87,60
1957	51,60	1973	70,60	1989	80,40	2005	-
1958	52,30	1974	67,60	1990	61,40	2006	96,20
1959	110,80	1975	138,60	1991	101,00	2007	74,20
1960	115,40	1976	92,30	1992	47,60	2008	98,70
1961	114,50	1977	104,50	1993	53,50	2009	89,50
1962	86,90	1978	80,50	1994	87,00	2010	71,30
1963	47,50	1979	108,30	1995	71,00	2011	112,40
1964	70,90	1980	52,30	1996	80,30	-	-
1965	55,20	1981	50,30	1997	95,20	-	-
1966	90,80	1982	86,50	1998	58,30	-	-



Para o desenvolvimento do estudo de chuvas, foi elaborada uma equação de chuvas intensas com os dados da estação pluviométrica Guaçuí. Esta equação é, normalmente, apresentada da seguinte forma:

$$i = \frac{kT^m}{(t + t_0)^n}$$

Equação 1

onde,

i representa a intensidade máxima média de chuva (mm/min);

t é a duração da chuva (minutos),

T é o seu tempo de retorno (anos),

k, m, t_0 e n são os parâmetros que se deseja determinar com base nos dados pretéritos de chuva de uma determinada estação pluviométrica.

Para localidades desprovidas de dados pluviográficos de longa duração, o método Chow-Gumbel tem sido utilizado de maneira eficiente para a determinação da relação intensidade-duração-frequência. Por este método, uma distribuição de Gumbel é ajustada aos dados de precipitações máximas anuais, resultando em chuvas máximas de 1 dia para diferentes períodos de retorno. A Tabela 4 apresenta esses dados para a estação Guaçuí.

Tabela 5 – Precipitações máximas anuais de 1 dia associadas a diferentes períodos de retorno para a estação pluviométrica Guaçuí

Período de retorno (anos)	Precipitação máxima anual (mm)
2	81,53
5	80,11
10	104,51
15	120,66
25	141,07
50	156,21
100	165,01

Em seguida, as precipitações máximas com duração de 1 dia são transformadas em precipitações máximas com diferentes durações, de acordo com equações formuladas por Ven Te Chow. A Tabela 6 apresenta as intensidades pluviométricas associadas a diferentes períodos de retorno e diferentes durações, estimadas para a estação Guaçuí.

Tabela 7 – Precipitações máximas (em mm), para a estação pluviométrica Guaçuí, associadas a diferentes períodos de retorno e durações.

Duração	Período de Retorno (anos)					
	5	10	15	25	50	100
24h	91,33	119,14	137,55	160,82	178,08	188,11
12h	77,63	101,27	116,92	136,69	151,36	159,89
10h	74,89	97,69	112,79	131,87	146,02	154,25
8h	71,23	92,93	107,29	125,44	138,90	146,72
6h	65,75	85,78	99,04	115,79	128,21	135,44
1h	38,36	50,04	57,77	67,54	74,79	79,01
30 min	28,38	37,03	42,75	49,98	55,35	58,46
25 min	25,83	33,70	38,90	45,48	50,36	53,20
20 min	22,99	29,99	34,63	40,49	44,83	47,36
15 min	19,87	25,92	29,93	34,99	38,74	40,92
10 min	15,33	20,00	23,09	26,99	29,89	31,57
5 min	9,65	12,59	14,54	16,99	18,82	19,88

A Tabela 8 apresenta as curvas de intensidade e duração para diferentes períodos de recorrência para a estação pluviométrica Guaçuí, enquanto a Figura 3 mostra as curvas de intensidade e duração para a mesma estação pluviométrica.

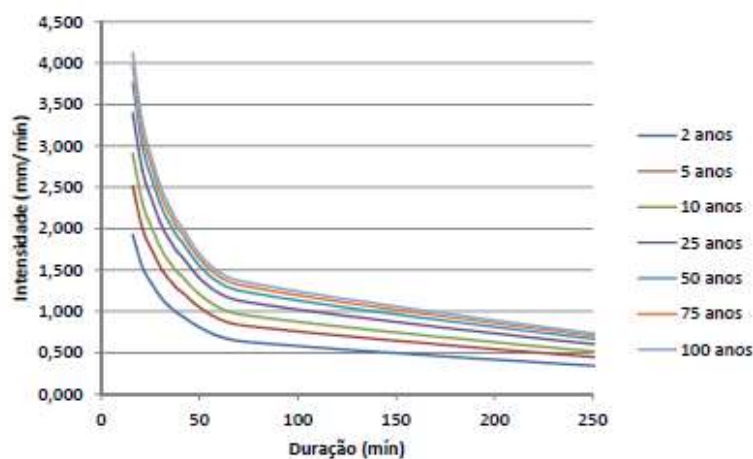


Figura 4 – Curvas de intensidade x duração de chuva para diferentes períodos de recorrência para a estação pluviométrica Guaçuí.

A equação a seguir apresenta a relação intensidade-duração-frequência das chuvas para a região onde será implantado o projeto com base nos dados da estação pluviométrica Guaçuí.

$$i = \frac{16,394 \times T^{0,1364}}{(t + 11)^{0,751}}, \text{ em mm/min}$$

Sendo:

i : intensidade da chuva em mm/min

T : Tempo de retorno, em anos

t : Tempo de duração, em minutos.

3.1.7 ANÁLISE DE DADOS PROCESSADOS

3.1.7.1 TEMPO DE RECORRÊNCIA

Os períodos de recorrência adotados para os estudos das descargas de pico das bacias foram definidos em função do tipo de obra previsto para o escoamento de tais descargas.

Em linhas gerais, foram adotados os valores descritos na Tabela 9 conforme Diretrizes Básicas do DNIT.

Tabela 10 – Período de Recorrência.

Espécie	Período de Recorrência (anos)
Drenagem Sub-superficial	1
Drenagem Superficial	5 a 10
Bueiro Tubular	15 (Canal) e 25 (como orifício)
Bueiro Celular	25 (Canal) e 50 (como orifício)
Pontilhão	50
Ponte	100

Fonte: Manual de Drenagem do DNIT.

3.1.7.2 TEMPO DE CONCENTRAÇÃO

Tempo de concentração de uma bacia hidrográfica é o tempo que leva a área hidrologicamente mais remota da mesma para contribuir com o fluxo de água em seu exutório. Conhecer o tempo de concentração é essencial para a definição da vazão máxima a que está sujeita uma bacia.

Ao longo do tempo, foram formuladas várias equações para o cálculo do tempo de concentração, visando a resolver problemas práticos de engenharia. Por isto, a maior parte delas possui caráter empírico e constituem basicamente equações de regressão, desenvolvidas a partir de preceitos estatísticos (Silveira, 2005).

As fórmulas são obtidas, de modo geral, pelas características da bacia hidrográfica como área, comprimento do talvegue, rugosidade do córrego ou canal e a declividade dos mesmos. Segundo Winkler et al. (2012) apud Kibler (1982), a determinação do tempo de concentração por meio de fórmulas empíricas está sujeita a imprecisões e incertezas por não considerar a variabilidade espacial e temporal da bacia.

A seguir, são descritos os métodos utilizados para o cálculo do Tempo de Concentração no presente trabalho. As fórmulas de Kirpish, Kirpich Modificado, Passini, Vem te Chow e Ventura foram retiradas do Manual de hidrologia básica para estruturas de drenagem do DNIT (IPR-715, 2005), as demais foram retiradas da literatura.

Por se tratar de uma área relativamente pequena, adotou-se para o cálculo do Tempo de Concentração, a fórmula do DNOS, conforme preconizado pelo Manual de Hidrologia Básica do DNIT (2005). Esta fórmula considera além das características morfométricas da bacia,

características de tipo de solo e de cobertura vegetal, ademais, a aplicação desta é indicada para qualquer tamanho de bacia.

$$T_c = \frac{10}{K} \cdot \frac{A^{0,3} \cdot L^{0,2}}{I^{0,4}}$$

Equação 2

Em que:

T_c = tempo de concentração, em minutos,

A = área da bacia, em ha,

L = comprimento do curso d'água, em m,

I = declividade, em %.

K = depende das características da bacia, conforme descrito a seguir:

- Terreno arenoargiloso, coberto de vegetação intensa, com elevada absorção $K=2$;
- Terreno comum, coberto de vegetação, absorção apreciável $K=3$;
- Terreno argiloso, coberto de vegetação, absorção média $K=4$;
- Terreno de vegetação média, pouca absorção $K=4,5$;
- Terreno com rocha, escassa vegetação, baixa absorção $K=5$;
- Terreno rochoso, vegetação rala, reduzida absorção $K=5,5$.

Para o cálculo das vazões dos bueiros considerou-se o tempo mínimo de concentração de 10 minutos, conforme recomenda o “Manual de Drenagem de Rodovias” para sistemas urbanos (IPR – 724, 2006).

O método de Bransby-Williams é indicado para bacias rurais. Farias Junior (2010) relatou bons resultados da aplicação do método para bacias de médio porte, com cerca de 30 km². A formulação de Bransby-Williams dado pela equação a seguir:

$$T_c = \frac{14,6 \cdot L}{I^{0,2} \cdot A^{0,1}}$$

Equação 3

Sendo:

T_c : tempo de concentração (minutos);

L : comprimento do talvegue principal (Km);

A: área de drenagem (Km²);

I: declividade (m/m).

A equação de Kirpich, publicada no "*Califórnia Culverts Practice*", foi desenvolvida originalmente para bacias menores que 0,8 km², tem sua aplicação indicada para bacias pequenas, médias e grandes, embora possa apresentar velocidades muito altas comparadas com outras fórmulas.

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

Equação 4

Em que:

T_c: tempo de concentração em minutos.

L: comprimento do curso d'água em Km.

H: desnível máximo entre a saída da bacia e o ponto mais alto do talvegue (m).

De acordo com o manual de hidrologia do DNIT, a aplicação da fórmula de Kirpich Modificada é indicada para uma grande faixa de áreas. Estudos em bacias médias e grandes, com dados de enchentes observadas, demonstraram que a aplicação do fluviograma unitário triangular do U.S. Sólil Conservation Service fornece resultados pertinentes às observações, se forem adotados tempos de concentração 50% maiores do que os calculados pela expressão proposta por KIRPICH. Assim propõe-se a seguinte formulação:

$$T_c = 85,2 \times \left(\frac{L^3}{H} \right)^{0,385}$$

Equação 5

sendo, TC = tempo de concentração, em minutos,

L = comprimento do talvegue, em km, e

H = desnível máximo do talvegue, em m.

A fórmula de Pasini, preconizada pelo Manual de Hidrologia Básica do DNIT (2005) é aplicável a bacias de qualquer tamanho. A seguir é apresentada a fórmula de Pasini:

$$T_c = 6,42 \times \frac{\sqrt[3]{A \times L}}{\sqrt{I}} \quad \text{Equação 6}$$

Onde:

t_c = tempo de concentração, em minutos;

A = Área da bacia em km^2 ;

L = desenvolvimento do talvegue principal, em km;

I = declividade em m/m;

Segundo Silveira (2005), a fórmula de Ven te Chow é originalmente uma fórmula de tempo de pico, devendo ser adaptada para tempo de concentração via aplicação de um fator de correção de 1,67, a fim de não subestimar o resultado. A origem desta fórmula está baseada em dados de vinte bacias rurais, com áreas de 1 a 24 Km^2 .

A equação, já com o fator de correção aplicado, assume a seguinte forma:

$$T_c = 25,2 \left(\frac{L}{\sqrt{I}} \right)^{0,64} \quad \text{Equação 7}$$

Sendo:

T_c : tempo de concentração (minutos);

L : comprimento do talvegue principal (Km);

I : declividade (%).

Segundo o manual de hidrologia do DNIT, a fórmula de Ventura é aplicável a qualquer tamanho de bacia:

$$T_c = 7,62 \sqrt{\frac{A}{I}} \quad \text{Equação 8}$$

sendo, TC = tempo de concentração, em minutos,

A = área da bacia, em km²,

I = declividade, em m/m.

O método de Willians, por sua vez, foi desenvolvido para áreas de drenagem inferiores a 129,5 Km² e é dado pela equação a seguir:

$$T_c = 21,3 \cdot \frac{L}{A^{0,1} \cdot I^{0,2}} \quad \text{Equação 9}$$

Sendo:

T_c: tempo de concentração, em minutos;

L: comprimento do talvegue principal em Km;

A: área de drenagem, em Km²;

I: declividade, em m/m.

Para o cálculo do Tempo de Concentração, foram utilizados três métodos (*Kirpich Modificado*, *Passini* e *Ventura*), considerados mais adequados para o projeto em tela e o valor utilizado na modelagem das vazões foi a média aritméticas dos três valores obtidos.

3.1.7.3 COEFICIENTE DE RUNNOFF (C) E NÚMERO DA CURVA

O método do número da curva foi o escolhido para o cálculo do excedente da chuva, isto é, as partes das precipitações que se transformam em escoamento superficial. Este método foi desenvolvido pelo *Soil Conservation Service* (hoje *Natural Resources Conservation Service*), órgão do Departamento de Agricultura dos Estados Unidos, a partir de dados de chuva e escoamento superficial de um grande número de bacias hidrográficas, aliados a dados de infiltrômetros que datam da década de 1930 e que resultaram na classificação dos solos americanos por Musgrave (1955), em tipos hidrológicos A, B, C e D, com os solos arenosos de alto potencial de infiltração classificados como A e argilosos com baixas taxas de infiltração classificados como D.

Mockus (1949) sugeriu que o escoamento superficial poderia ser estimado a partir dos fatores área, tipo de solo, localização, uso do solo, chuva antecedente, duração e intensidade da chuva, temperatura média anual e data da chuva.

Após a promulgação do *Watershed Protection and Flood Prevention Act*, de 1954, as relações chuva-vazão desenvolvidas anteriormente foram generalizadas e puderam ser expressas da seguinte maneira: quando o escoamento natural acumulado é plotado com a chuva acumulada, o escoamento se inicia depois de alguma chuva ter acumulado e a curva resultante da relação chuva x vazão se torna assintótica à linha 1:1. Desta forma, a seguinte relação foi desenvolvida:

$$Q = \frac{2 \cdot (P - 0,2 \cdot S)}{(P + 0,8 \cdot S)}$$

Equação 10

Q = escoamento superficial.

P = Precipitação acumulada.

S = Retenção máxima potencial no início da chuva.

Com isto, S ficou sendo o único parâmetro relacionado às características da bacia hidrográfica. Este se relaciona com o número da curva através da seguinte relação:

$$S = \frac{25400}{CN} - 254$$

Equação 11

Sendo que CN é um valor tabelado e relacionado ao uso do solo e ao tipo hidrológico do solo. A tabela 8 apresenta o valor do CN em relação ao grupo hidrológico do solo e o uso e ocupação local.

Tabela 11- Valor do CN em relação ao grupo hidrológico do solo com o uso e ocupação do local.

Valores para o CN			
Uso e Ocupação do Solo	Grupo Hidrológico		
	A (100)	B (200)	D (400)
Afloramento rochoso	98	98	99
Bananeira	45	66	83
Café	40	60	79
Cultura anual	70	79	88
Cultura Perene	45	66	83
Floresta	36	55	77
Loteamento (= Área Urbana 12%)	77	86	94



Macega	36	56	77
Massa d'água	100	100	100
Pastagem	50	69	84
Pasto sujo	48	67	83
Solo Desnudo	77	86	94
Área urbana 12%	46	65	82
Área urbana 20%	51	68	84
Área urbana 25%	54	70	85
Área urbana 30%	57	72	86
Área urbana 38%	61	75	87
Área urbana 65%	77	85	92
Área industrial 72%	81	88	93
Área urbana 85%	89	92	95
Eucalipto	36	70	79
Seringueira	36	70	83

Por meio de operações em raster em sistema de informação geográfica, informações do mapa Pedológico e do mapa de uso do solo foram cruzadas e os valores médios de CN de cada sub-bacia foram definidos.

Para o cálculo de pico de vazão utilizando o método racional, o coeficiente de deflúvio é um dos parâmetros de entrada da equação. Os valores deste coeficiente foram também definidos utilizando sistema de informação geográfica, com base no mapa de uso e ocupação do solo e no mapa Pedológico das sub-bacias. A tabela 9 apresenta os valores do coeficiente de deflúvio para cada grupo hidrológico de solo, declividade e uso do solo, os quais foram utilizados no presente trabalho. O coeficiente de deflúvio de cada sub-bacia foi resultante de uma média ponderada entre os valores de C distribuídos ao longo das áreas das mesmas.



Tabela 12 - Valor do coeficiente de deflúvio em relação ao grupo hidrológico do solo, uso e ocupação do solo e declividade do terreno.

Uso e Ocupação do Solo	Coeficiente de Deflúvio (C) por grupo hidrológico de solos (A, B, C ou D)											
	A			B			C			D		
Declividade do terreno	< 2%	2 – 6%	>6%	< 2%	2 – 6%	>6%	< 2%	2 – 6%	>6%	< 2%	2 – 6%	>6%
Floresta	0,08	0,11	0,14	0,10	0,14	0,18	0,12	0,16	0,20	0,15	0,20	0,25
Macega (Capoeira)	0,14	0,22	0,30	0,20	0,28	0,37	0,26	0,35	0,44	0,30	0,40	0,50
Pastagem	0,15	0,25	0,37	0,23	0,34	0,45	0,30	0,42	0,52	0,37	0,50	0,62
Área rural	0,14	0,18	0,22	0,16	0,21	0,28	0,20	0,25	0,34	0,24	0,29	0,41
Área urbana 20% de impermeabilidade	0,22	0,26	0,29	0,24	0,28	0,34	0,28	0,32	0,40	0,31	0,35	0,46
Área urbana 25% de impermeabilidade	0,25	0,29	0,32	0,28	0,32	0,36	0,31	0,35	0,42	0,34	0,38	0,46
Área urbana 30% de impermeabilidade	0,28	0,32	0,35	0,30	0,35	0,39	0,33	0,38	0,45	0,36	0,40	0,50
Área urbana 38% de impermeabilidade	0,30	0,34	0,37	0,33	0,37	0,42	0,36	0,40	0,47	0,38	0,42	0,52
Área urbana 65% de impermeabilidade	0,33	0,37	0,40	0,35	0,39	0,44	0,38	0,42	0,49	0,41	0,45	0,54
Área Industrial	0,85	0,85	0,86	0,85	0,86	0,86	0,86	0,86	0,87	0,86	0,86	0,88
Área urbana 85% de impermeabilidade	0,88	0,88	0,89	0,89	0,89	0,89	0,89	0,89	0,90	0,89	0,89	0,90
Rua Asfaltada	0,76	0,77	0,79	0,80	0,82	0,84	0,84	0,85	0,89	0,89	0,91	0,95
Estacionamento	0,95	0,96	0,97	0,95	0,96	0,97	0,95	0,96	0,97	0,95	0,96	0,97
Solo Exposto	0,65	0,67	0,69	0,66	0,68	0,70	0,68	0,70	0,72	0,69	0,72	0,75
Afloramento rochoso	0,9											
Massa d'água	1,0											

Fonte: USDA – Departamento de Agricultura dos Estados Unidos

3.1.8 DETERMINAÇÃO DA VAZÃO DAS BACIAS DE CONTRIBUIÇÃO

As vazões de projeto podem ser calculadas a partir de métodos indiretos (empíricos) baseados em equações de chuvas intensas representativas da região. A Tabela 13 indica os métodos recomendados em função das dimensões da área de drenagem da bacia contribuinte, de acordo com as “Manual de Hidrologia Básica para Estruturas de Drenagem”, do DNIT (2005).

Tabela 14 – Métodos para cálculo de vazão

Áreas de Drenagem	Método
Bacias com $A \leq 1 \text{ Km}^2$	Racional
Bacias com $1 \text{ Km}^2 < A \leq 10 \text{ Km}^2$	Racional modificado
Bacias com $A > 10 \text{ Km}^2$	H. U. T

Uma vez que o empreendimento não apresenta bacias com áreas superiores a 10 Km^2 as vazões podem ser calculadas pelo método racional ou racional modificado.

O método racional relaciona dados como intensidade da chuva, área da bacia e características da cobertura da bacia hidrográfica estudada e é dado pela **Equação 12**:

$$Q = \frac{c \cdot i \cdot A}{3,6} \quad \text{Equação 12}$$

Onde:

Q = vazão máxima, em m^3/s ;

c = coeficiente de deflúvio;

i = intensidade da chuva, em mm/h ;

A = área da bacia hidrográfica, em km^2 .

Conforme recomendado no Manual de Hidrologia Básica do DNIT (IPR-715/2005), para corrigir os efeitos da distribuição das chuvas nas bacias hidrográficas consideradas uniformes no Método Racional, principalmente em bacias de médio porte com áreas superiores a 1 km^2 , são introduzidos coeficientes redutores das chuvas de ponta designados Coeficientes ou Fatores de Distribuição. O mais comum desses fatores é dado pela **Equação 13**:



$$n = A^{-0,10}$$

Equação 13

Em que:

A = área da bacia hidrográfica, em km².

Assim o método racional modificado é dado por (**Equação 14**):

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

Equação 14

Onde:

Q = vazão máxima, em m³/s;

c = coeficiente de deflúvio;

i = intensidade da chuva, em mm/h;

A = área da bacia hidrográfica, em km².

n = fator de distribuição = $A^{-0,10}$



4 PROJETOS

Adiante, apresenta-se a metodologia completa adotada na elaboração dos seguintes projetos:

- Projeto Arquitetônico;
- Projeto Estrutural;
- Projeto de Redes Elétricas;
- Projeto de Prevenção e Combate a Incêndio;
- Projeto Hidrossanitário;
- Projeto de Drenagem
- Projeto de Urbanismo;
- Projeto de Paisagismo.



4.1 PROJETO ARQUITETÔNICO

4.1.1 INTRODUÇÃO

O projeto compreende ao projeto arquitetônico do Centro de Convenções Caparaó de Guaçuí.

4.1.2 OBJETIVO DO DOCUMENTO

O memorial descritivo, como parte integrante de um projeto básico de arquitetura, tem a finalidade de caracterizar criteriosamente todos os materiais e componentes envolvidos, bem como toda a sistemática construtiva utilizada. Tal documento relata e define integralmente o projeto de arquitetura e suas particularidades.

Constam do presente memorial descritivo a descrição dos elementos constituintes do projeto arquitetônico, com suas respectivas sequências executivas e especificações e com as exigências normativas de uso por ambiente, visando adequar os materiais empregados com os procedimentos a serem realizados.

4.1.3 ESPAÇOS DEFINIDOS

Abaixo serão descritos os espaços e ambientes do Centro de Convenções Caparaó.

4.1.3.1 ALMOXARIFADO, DEPÓSITO E CANTINA

PISO: Piso tipo porcelanato cerâmico, dim. 60x60cm, cor branca.

PAREDE: Pintura em alvenaria com tinta acrílica cor branco neve.

TETO: Forro em gesso liso, emassado e pintado com tinta acrílica na cor Branco neve altura = 2,7m.

RODAPÉ: Granito amarelo ouro brasil espessura 2cm e altura de 7cm.

4.1.3.2 COZINHA INDUSTRIAL

PISO: Piso tipo porcelanato cerâmico, dim. 60x60cm, cor branca.

PAREDE: Revestimento cerâmico 20x20 cor branco piscina.

TETO: Forro em gesso liso, emassado e pintado com tinta acrílica na cor



Branco neve altura = 2,7m

RODAPÉ: Granito amarelo ouro brasil espessura 2cm e altura de 7cm.

LOUÇAS E METAIS:

Bancada em Granito Cinza Andorinha (cozinha);

4.1.3.3 BANHEIRO FEMININO E MASCULINO E BANHEIRO PNE E BANHEIRO A. SERVIÇO

LOUÇAS E METAIS:

Ducha manual aqua jet;

Cuba em louça branca, redonda de embutir, D=36cm;

Tanque de louça 22L com coluna;

Torneira de bancada para lavatório em latão de ½”;

Bancada em granito amarelo ouro Brasil, polido, espessura = 2mm;

Bacia com caixa acoplada;

Mictório em louça branca (banheiro masculino);

Dispenser de papel higiênico em plástico ABS;

Dispenser de plástico ABS branco para sabonete líquido;

Dispenser de papel toalha em plástico;

Torneira de pressão parede cromada, diam. ½” para tanque;

Sifão para lavatório 1”x 1.1/2 com tubo de 300mm.

PISO: Piso tipo porcelanato cerâmico, dim. 60x60cm, cor branca, portobello

Pierre belle blanc ou equivalente de igual ou superior desempenho

PAREDE: Revestimento cerâmico 20x20 cor branco piscina, eliane, altura = 2,5m
Assentado sobre argamassa colante aci Equivalente.

TETO: Forro em gesso liso, emassado e pintado com tinta acrílica na cor
Branco neve

RODAPÉ: Granito amarelo ouro Brasil, espessura 2cm e altura de 7 cm.



4.1.3.4 LAVABO

PISO: Piso Laje Polida;

PAREDE: Acrílica, revestimento cerâmico 20x20 cm cor branco piscina, altura 2,5m assentado sobre argamassa colante ACI.

TETO: Forro em gesso liso, emassado e pintado com tinta acrílica na cor branco neve, altura 2,7m;

LOUÇAS E METAIS:

Cuba em louça branca, redonda, de embutir, Diam. 36cm;

Torneira de bancada para lavatório em latão ½”;

Bancada em granito amarelo ouro Brasil, espessura =2mm

Dispenser de plástico ABS branco para sabonete líquido;

Torneira de pressão cromada Diam. ½”, para pia;

Dispenser de papel toalha de ½” em plástico ABS branco, fixado com parafusos e buchas;

Sifão para lavatório de 1”x1.1/2” com tubo de 300mm;

Cuba de embutir de aço inox 74x44 cm.

4.1.3.5 GALPÃO

PISO: Laje polida;

PAREDE: Pintura em tinta acrílica, marcas de referência suvinil, coral ou metalex ou equivalente, na cor Cinza Crômio;

TETO: Telha metálica Galvanizada;

4.1.3.6 FACHADA FRONTAL

Pintura:

PAREDE: Pintura com tinta com tinta acrílica na cor Branco Neve.

Pintura com tinta acrílica cor Cinza crômio.

PILARES: Em concreto aparente.

COBERTURA: Em telha metálica galvanizada.



BRISE: Em concreto aparente.

LAMBRI METALICO: Pintura na cor branca.

IDENTIFICAÇÃO: Em relevo inox.

4.1.3.7 FACHADA LATERAL

Pintura:

PAREDE: Pintura com tinta com tinta acrílica na cor Crômio.

BRISE: Em concreto aparente.

COBOGÓ: Em concreto aparente.

PILARES: Em concreto aparente

COBERTURA: Em telha metálica galvanizada.

4.1.3.8 ÁREA EXTERNA

PISO: Pavimentação em PAVI-S 8cm;

CALÇADA: Em piso cimentado, contorno com piso podotátil alerta na cor vermelha, e meio fio de concreto;

ELEMENTOS URBANISTICOS:

Banco de concreto 0,90x3,0m;

Canteiro com gola para proteção das árvores 1,10x1,10m;

Poste de inuminação;

Lixeira seletiva de lixo.

4.1.4 APRESENTAÇÃO

O Projeto Arquitetônico será apresentado no **Volume 02 - Projeto de Execução** do centro de Convenções no município de Guaçu.





4.2 PROJETO ESTRUTURAL

4.2.1 NORMAS

A elaboração do presente projeto foi realizada tendo em vista os conceitos preconizados nas seguintes Instruções Normativas.

- NBR 6118/14 - Projeto de estruturas de concreto;
- NBR 6122/96 - Projeto e execução de fundações;
- NBR 7480/07 - Aço destinado a armaduras para estruturas de concreto armado;
- NBR 8953/15 - Concreto para fins estruturais;
- NBR 8681/04 - Ações e segurança nas estruturas.
- NBR 6120 - Cargas para o cálculo de estruturas de edificações - Procedimentos;
- NBR 6123 - Forças devidas ao vento em edificações - Procedimentos;
- NBR 7481 - Telas de aço soldada, para armadura de concreto
- NBR 14931 – Execução de estruturas de concreto
- NBR 12655 - Concreto - Preparo, controle e recebimento – Procedimento.
- NBR 9531 - Chapas de madeira compensada
- NBR 4931 – Execução de estruturas de concreto.
- NBR 7212 - Execução de concreto dosado em central - Procedimento.
- ABNT NBR 14.611 – Dimensionamento de estruturas de aço constituídas por perfis formados a frio;
- ABNT NBR 14.611 – Desenho técnico – Representação simplificada em estruturas metálicas;
- ABNT NBR 8681 – Ações e Segurança nas Estruturas;
- ABNT NBR 8800 – Projeto de estrutura de aço em edifícios;
- ABNT NBR – 6120 – Carga para cálculo de estrutura em edificações.

4.2.2 ESTRUTURAS DE CONCRETO

4.2.2.1 EXECUÇÃO DE ARMADURA PASSIVA PARA CONCRETO ARMADO

4.2.2.1.1 Execução

- Os aços de categoria CA-50 ou CA-60 não podem ser dobrados em posição qualquer senão naquelas indicadas em projeto, quer para o transporte, quer para facilitar a montagem ou o travamento de fôrmas nas dilatações.
- Não pode ser empregado aço de qualidade diferente da especificada em projeto, sem aprovação prévia do autor do projeto estrutural.
- A armadura deve ser colocada limpa na fôrma (isenta de crostas soltas de ferrugem, terra, óleo ou graxa) e ser fixada de forma tal que não apresente risco de deslocamento durante a concretagem.
- A armação deve ser mantida afastada da fôrma por meio de espaçadores plásticos industrializados. Estes devem estar solidamente, amarrados à armadura, ter resistência igual ou superior à do concreto das peças estruturais às quais estão incorporados e, ainda, devem estar limpos, isentos de ferrugem ou poeira.
- Os espaçadores devem ter dimensões que atendam ao cobrimento nominal indicado em projeto.
- *Observação: A critério e responsabilidade da fiscalização pode-se permitir o uso de espaçadores moldados na obra, que deverão ter desempenho equivalente aos industrializados.*
- As emendas não projetadas só devem ser aprovadas pela Fiscalização se estiverem de acordo com as normas técnicas ou mediante aprovação do autor do projeto estrutural.
- No caso de previsão de ampliação com fundação conjunta, os arranques dos pilares devem ser protegidos da corrosão por envolvimento com concreto.
- Na hipótese de determinadas peças da estrutura exigirem o emprego de armaduras com comprimento maior que o limite comercial de 12m, as emendas decorrentes devem obedecer rigorosamente o prescrito nas normas técnicas da ABNT.
- Não utilizar superposições com mais de duas telas soldadas.
- A ancoragem reta das telas soldadas deve estar caracterizada pela presença de pelo menos 2 nós soldados na região considerada de ancoragem; caso contrário deve ser



utilizado gancho.

4.2.2.1.2 Recebimento

- O serviço pode ser recebido se atendidas todas as condições de fornecimento de materiais, projeto e execução em conformidade com as normas técnicas da ABNT.
- Os materiais devem ser ensaiados de acordo com as normas técnicas. Em caso de resultado não satisfatório, deve ser feito ensaio de contraprova. Se no ensaio de contraprova, houver pelo menos um resultado que não satisfaça às exigências da norma, o lote deve ser rejeitado.
- Verificar se as armaduras estão de acordo com o indicado no projeto estrutural.
- Verificar o emprego de espaçadores que garantem o cobrimento indicado em projeto e se a amarração das armaduras e telas à fôrma não apresenta risco de deslocamento durante a concretagem.

4.2.2.2 EXECUÇÃO DE FORMAS E ESCORAMENTO DE MADEIRA

4.2.2.2.1 Execução

- A execução das fôrmas e seus escoramentos devem garantir nivelamento, prumo, esquadro, paralelismo, alinhamento das peças e impedir o aparecimento de ondulações na superfície do concreto acabado; a Construtora deve dimensionar os travamentos e escoramentos das fôrmas de acordo com os esforços e por meio de elementos de resistência adequada e em quantidade suficiente, considerando o efeito do adensamento.
- As cotas e níveis devem obedecer, rigorosamente, o projeto estrutural.
- Utilizar amarrações passantes na peça a ser concretada, protegidas por tubos plásticos, para retirada posterior; esse tipo de amarração não pode ser empregado nos reservatórios.
- Os furos para passagem de tubulações em elementos estruturais devem ser assegurados com o emprego de buchas, caixas ou pedaços de tubos nas fôrmas, de acordo com o projeto de estrutura e de instalações; nenhuma peça pode ser embutida na estrutura de concreto senão aquelas previstas em projeto, ou, excepcionalmente, autorizada pela Fiscalização.



- Exceto quando forem previstos planos especiais de concretagem, as fôrmas dos pilares devem ter abertura intermediária para o lançamento do concreto.
- Pontaletes com mais de 3m de altura devem ser contraventados para impedir a flambagem.
- As fôrmas plastificadas devem propiciar acabamento uniforme à peça concretada, especialmente nos casos do concreto aparente; as juntas entre as peças de madeira devem ser vedadas com massa plástica para evitar a fuga da nata de cimento durante a vibração.
- Nas fôrmas de tábua maciça, deve ser aplicado, antes da colocação da armadura, produto desmoldante destinado a evitar aderência com o concreto. Não pode ser usado óleo queimado ou outro produto que prejudique a uniformidade de coloração do concreto.
- As fôrmas de tábua maciça devem ser escovadas, rejuntadas e molhadas, antes da concretagem para não haver absorção da água destinada à hidratação do concreto.
- Só é permitido o reaproveitamento do material e das próprias peças no caso de elementos repetitivos, e desde que se faça a limpeza conveniente e que o material não apresente deformações inaceitáveis.
- As fôrmas e escoramentos devem ser retirados de acordo com as normas da ABNT; no caso de tetos e marquises, essa retirada deverá ser feita de maneira progressiva, especialmente no caso de peças em balanço, de maneira a impedir o aparecimento de fissuras.

4.2.2.2.2 Recebimento

- As fôrmas e escoramentos podem ser recebidos, preliminarmente, se atendidas todas as condições de fornecimento e execução.
- As fôrmas e escoramentos devem ser novamente, inspecionados antes das concretagens, verificando se não apresentam deformidades causadas pela exposição ao tempo e eventuais modificações ocasionadas pelos armadores; ainda, verificar os ajustes finais, a limpeza e se as fôrmas estão adequadamente molhadas para recebimento do concreto.
- A retirada antecipada das fôrmas só pode ser feita se a Fiscalização autorizar a utilização de aceleradores de pega.
- A tolerância para dimensões da peça, cotas e alinhamentos deverá ser a estabelecida na



Norma, não devendo ser superior a 5mm.

4.2.2.3 EXECUÇÃO DE CONCRETO ESTRUTURAL

4.2.2.3.1 Execução

- O concreto estrutural deverá ser dosado em central.
- Para a solicitação do concreto dosado, deve-se ter em mãos os seguintes dados:
- Indicações precisas da localização da obra;
- O volume calculado medindo-se as formas;
- A resistência característica do concreto à compressão (f_{ck}) e demais propriedades conforme o projeto;
- O tamanho do agregado graúdo;
- O abatimento ("slump test") adequado ao tipo de peça a ser concretada.
- Verificar se a obra dispõe de vibradores suficientes, se os equipamentos de transporte estão em bom estado, se a equipe operacional está dimensionada para o volante, bem como o prazo de concretagem previsto.
- As regras para a reposição de água perdida por evaporação são especificadas pela NBR-7212. De forma geral, a adição de água permitida não deve ultrapassar a medida do abatimento solicitada pela obra e especificada no documento de entrega do concreto.
- Os aditivos, quando aprovados pela Fiscalização, são adicionados de forma a assegurar a sua distribuição uniforme na massa de concreto, admitindo-se desvio máximo de dosagem não superior a 5% da quantidade nominal, em valor absoluto.
- Na obra, o trajeto a ser percorrido pelo caminhão betoneira até o ponto de descarga do concreto deve estar limpo e ser realizado em terreno firme.
- O "slump test" deve ser executado com amostra de concreto depois de descarregar 0,5m³ de concreto do caminhão e em volume aproximado de 30 litros.
- Depois de o concreto ser aceito por meio do ensaio de abatimento ("slump test"), deve-se coletar uma amostra para o ensaio de resistência.
- A retirada de amostras deve seguir as especificações das Normas Brasileiras. A amostra deve ser colhida no terço médio da mistura, retirando-se 50% maior que o volume necessário e nunca menor que 30 litros.

- O transporte do concreto até o ponto de lançamento pode ser feito por meio convencional (carrinhos de mão, giricas, guias etc.) ou através de bombas (tubulação metálica).
- Nenhum conjunto de elementos estruturais pode ser concretado sem prévia autorização e verificação por parte da Fiscalização da perfeita disposição, dimensões, ligações e escoramentos das fôrmas e armaduras correspondentes, sendo necessário também o exame da correta colocação das tubulações elétricas, hidráulicas e outras, que ficarão embutidas na massa de concreto.
- Conferir as medidas e posição das fôrmas, verificando se as suas dimensões estão dentro das tolerâncias previstas no projeto. As formas devem estar limpas e suas juntas, vedadas.
- Quando necessitar desmoldante, a aplicação deve ser feita antes da colocação da armadura.
- Não lançar o concreto de altura superior a 3 metros, nem jogá-lo a grande distância com pá, para evitar a separação da brita. Utilizar anteparos ou funil para altura muito elevada.
- Preencher as fôrmas em camadas de, no máximo, 50cm para obter um adensamento adequado.
- Assim que o concreto é colocado nas fôrmas, deve-se iniciar o adensamento de modo a torná-lo o mais compacto possível. O método mais utilizado é por meio de vibradores de imersão.
- Aplicar sempre o vibrador na vertical, sendo que o comprimento da agulha deve ser maior que a camada a ser concretada, devendo a agulha penetrar 5cm da camada inferior.
- Ao realizar as juntas de concretagem, deve-se remover toda a nata de cimento (parte vitrificada), por jateamento de abrasivo ou por apicoamento, com posterior lavagem, de modo a deixar aparente a brita, para que haja uma melhor aderência com o concreto a ser lançado.
- Para a cura, molhar continuamente a superfície do concreto logo após o endurecimento, durante os primeiros 7 dias.
- As fôrmas e os escoramentos só podem ser retirados quando o concreto resistir com segurança e quando não sofrerem deformações o seu peso próprio e as cargas atuantes.
- De modo geral, quando se trata de concreto convencional, os prazos para retirada das fôrmas são os seguintes:
 - Faces laterais da forma: 3 dias;



- Faces inferiores, mantendo-se os pontaletes bem encunhados e convenientemente espaçados: 14 dias;
- Faces inferiores, sem pontaletes: 21 dias;
- Peças em balanço: 28 dias.

4.2.2.3.2 Recebimento

Atendidas as condições de fornecimento e execução, o controle da resistência do concreto à compressão deve seguir o controle estatístico por amostragem parcial de acordo com a NBR-12655.

A Fiscalização deve solicitar provas de carga e pode solicitar ensaios especiais para verificação de dosagem, trabalhabilidade, constituintes e resistência do concreto.

O resultado final do concreto aparente deve apresentar uniformidade na coloração, textura homogênea e superfície sem ondulações, orifícios, pedras ou ferros visíveis.

4.2.3 **ESTRUTURAS METÁLICAS**

Trata-se de estrutura metálica que se utiliza de perfis metálicos em chapas, barras chatas e perfis tubulares. O aço especificado para a estrutura é o ASTM-A36 ou de resistência equivalente para os perfis tubulares

4.2.3.1 **LIGAÇÕES ENTRE AS PEÇAS**

As ligações devem ser realizadas por solda elétrica utilizando eletrodo e7018, a solda deve ser homogênea e sem irregularidades. Não deve ser aceita soldas com pontos não preenchidos, a linha de solda deve percorrer sempre a totalidade da emenda, por ambos os lados.

4.2.3.2 **ACABAMENTOS**

Todas as peças metálicas devem sofrer acabamento para ambientes agressivos com preparação da superfície com jato abrasivo quase branco As 2.1/2, uma demão de primer epoxídico, espessura do filme seco, por demão de 120µm e uma demão de esmalte epoxídico, espessura do filme seco, por demão, de 120µm. Peças oxidadas não devem ser aceitas na



obra. Após a instalação se recomenda pelo menos três demãos de pintura seja ela epóxi ou esmalte, na cor branca.

4.2.4 APRESENTAÇÃO

O Projeto Estrutural será apresentado no **Volume 02 - Projeto de Execução** do Centro de Convenções de Guaçuí.



4.3 PROJETO DE REDES ELÉTRICAS

O projeto de instalações elétricas foi elaborado tendo em vista as normas da ABNT e outras conforme segue:

- NBR-5410 – Instalações Elétricas em Baixa Tensão;
- NBRISO-CIE8995-1 – Iluminação de Ambientes de Trabalho;
- Fornecimento de energia elétrica em tensão primária de distribuição EDP;
- NBR 15465 – Sistemas de eletrodutos plásticos para instalações elétricas de baixa tensão - requisitos de desempenho;
- NBR 9511 – Cabos elétricos – Raios mínimos de curvatura para instalação e diâmetros mínimos de núcleos de carretéis para acondicionamento;
- NBR 13570 – Instalações elétricas em locais de afluência de públicos- Requisitos específicos.
- NBR5419 – Proteção contra descargas atmosféricas – partes 1, 2 e 3.

4.3.1 ESPECIFICAÇÕES

4.3.1.1 GARANTIA E RESPONSABILIDADE

Para execução das instalações deverão ser atendidas todas as exigências do presente memorial e Normas da ABNT.

As exigências aqui formuladas são as mínimas que devem reger a cada caso, devendo prevalecer as Normas da ABNT, e dos fabricantes dos equipamentos, onde se fizerem necessárias e em conformidade com o presente memorial.

As eventuais modificações no projeto, ou substituições dos materiais especificados, poderão ser aceitas desde que solicitadas por escrito e estarem muito bem embasadas e sua aprovação dependerá de análise por parte da fiscalização.

Se, por algum motivo, houver necessidade de alteração na obra, serviços e/ou especificações do projeto detalhado, o projetista deve ser consultado. O projetista fica isento de quaisquer responsabilidades caso alguma alteração seja realizada sem seu consentimento.

4.3.1.2 MATERIAIS

Todos os materiais a serem utilizados serão novos, de primeira qualidade, resistentes e adequados à finalidade que se destinam. Deverão obedecer às especificações do presente



memorial, as normas da ABNT, no que couber, e na falta destas, ter suas características reconhecidas em certificados ou laudos emitidos por laboratórios tecnológicos idôneos.

4.3.1.3 PADRÕES DE ENTRADA DE ENERGIA

A entrada de energia será em tensão secundária de distribuição de 220/380V, através do ramal de entrada, localizado na parte frontal da edificação. Foi elaborado um projeto em arquivo separado para facilitar o envio a concessionária de energia em caso de solicitação para avaliação.

O ramal de entrada será executado pelo CONSTRUTOR, em conformidade com as normas da EDP, abrangendo condutores e acessórios, caixas de medição e proteção, quadro (s) de força e distribuição dos ramais e alimentadores etc.

4.3.1.4 CRITÉRIOS A ADOTAR

4.3.1.4.1 Eletrodutos

Fornecimento de materiais e serviços para instalação dos eletrodutos de PVC corrugados adequados a cada ponto de utilização.

Apenas condutores isolados, cabos unipolares ou cabos multipolares poderão ser introduzidos nos eletrodutos, não se admitindo a instalação de condutor “nu”. Será obrigatório o uso de eletrodutos em toda instalação, não se permitindo colocação de fios embutidos no revestimento. Em todos os lances de tubulação deverão ser introduzidos arames guias de FG nº 14 BWG, que permanecerão dentro das mesmas até sua utilização, presos nas buchas de vedação.

4.3.1.4.2 Cabos Condutores de Energia Elétrica

Recomenda-se o uso de cabos flexíveis para alimentação das tomadas e iluminação.

Os cabos utilizados para distribuição geral de força (220V) e iluminação (220V), e tomadas de força trifásica (380V), deverão ser constituídos de condutor formado de fios de cobre, têmpera mole e classe de encordoamento nº 2. O isolamento em composto termoplástico de PVC (1000V-70°C), antichama, capa interna em PVC e cobertura externa em vinil.

Os condutores devem formar trechos contínuos entre as caixas de derivação; as emendas e derivações devem ficar dentro das caixas. Condutores emendados ou cuja isolação tenha sido danificada e recomposta com fita isolante ou outro material não devem ser introduzidos em eletrodutos.



Os condutores somente devem ser introduzidos após completamente concluída a rede de eletrodutos. A introdução só deve ser iniciada após a tubulação ser perfeitamente limpa. Atenção especial deve ser tomada na introdução dos condutores de pequenas bitolas a fim de que não sejam expostos a trações excessivas, vindo a distender seus isolamentos.

A menor bitola de condutores apresentada para os circuitos dos Quadros de Distribuição 220/380V é de #1,5mm², que deve ser utilizado apenas para os circuitos de iluminação interna, para os demais circuitos deve ser utilizado o cabo de bitola mínima de # 2,5mm², não se admitindo, em hipótese alguma a sua substituição por múltiplos de bitola inferior ou mesmo utilização de condutores com bitolas inferiores aos dimensionados.

Não serão aceitas emendas na fiação ou avarias do material isolante.

Todos os condutores, isolados ou não, deverão ser identificados por cores conforme descrito a seguir:

- Condutor Neutro: cor azul claro;
- Condutor Fase: vermelho, preto ou branco;
- Condutor Proteção (terra): verde;
- Condutor retorno: amarelo.

Os alimentadores gerais e os alimentadores parciais dos Quadros, terão tensão de isolamento 0,6/1kV, cobertura em PVC, tipo Sintenax. Exceção se fará para o condutor terra, que terá isolamento de PVC 70°/750 V, na cor verde.

Qualquer condutor que for subterrâneo terá sua classe de isolamento com capa dupla antichama, PVC-70°C e tensão de isolamento de 1kV.

4.3.1.4.3 Quadros de Distribuição

Os quadros de distribuição em ambientes não fechados serão em chapa de aço devidamente tratada contra corrosão, com espessura mínima equivalente a 16USG. Para ambientes internos foi considerado quadros em PVC com barramento adequado a cada situação. Terão espelho interno com fecho, aberturas para ventilação, porta etiquetas ou plaquetas de acrílico para identificação dos disjuntores, e dobradiças para acesso ao interior do quadro sem remoção do espelho. Os barramentos serão de cobre eletrolítico, com seção retangular, estanhados e instalados na vertical, sustentados por isoladores. A fiação deve ser executada de maneira a evitar o entrelaçamento dos condutores dentro do quadro.

O nível dos quadros será regulado por suas dimensões e pela comodidade de operação com os disjuntores, suas bordas deverão facear com o revestimento quando sem tampa. Quanto a dimensão do quadro, será caracterizada pelo número de disjuntores que estão indicados nos



4.3.1.4.4 Disjuntores Termomagnéticos de baixa tensão

4.3.1.4.5 Tomadas

Tomadas de força trifásica (TUE): do tipo universal, 3P+T, 380V – 32A.

4.3.1.4.6 Interruptores

4.3.1.4.7 Luminárias

4.3.1.5 CÁLCULO DOS NÍVEIS DE ILUMINAÇÃO INTERNA

$\emptyset =$ _____

N.d

S - Área - em m²



N - Fator de Utilização - Calculo Abaixo

D - Fator de Manutenção - Consideração 0,70 / 0,85

E- Índice de iluminamento conforme

O valor de “N” é calculado em função do índice do local (K), onde:

C.L

$K = \frac{C.L}{(C+L).h}$,

Onde:

C - Comprimento do local

L - Largura do local

h - Altura da luminária ao plano de trabalho - considerado 2,70m

De posse do valor de “K”, o valor de “N” é achado em tabelas fornecidas pelo fabricante, para cada tipo de luminária, considerando teto branco, paredes claras e piso escuro.

4.3.1.6 MEMÓRIA DE CÁLCULO DOS ALIMENTADORES E QUEDA DE TENSÃO

Para efeito de dimensionamento dos fios e cabos foi adotado como queda de tensão admitida $\leq 7\%$ por se tratar de alimentadores derivados de subestação locada na própria edificação.

a) Queda de tensão:

Cálculo de acordo com a Fórmula:

Seção do Condutor

$$0,0366 \times I \times L$$

$$S = \frac{0,0366 \times I \times L}{0,02 \times V}$$

S = seção do condutor (mm²)

I = Corrente (A)

L = comprimento médio(m) = $\sum d.p / \sum p$ p = potência de cada ponto do circuito

0,0366 = Constante da característica do material

2% = queda de tensão (2% é admissível).

V = tensão entre fases ou fase neutro

* Usar $V = 127v$ tensão entre fase e neutro quando houver circuito monofásico;

e $V = 220V$ entre fase e fase quando não houver circuito monofásico.

b) Cálculo de correntes dos circuitos

Circuito Monofásico - $I = P/127 * FP$

Circuito Bifásico - $I = P/220 * FP$

Circuito Trifásico - $I = P/380 * FP$

onde:

P - Potência do Circuito

FP - Fator de Potência (Consideramos – 1,0)

4.3.2 CONSIDERAÇÕES FINAIS

- Quaisquer divergências entre o projeto, este descritivo e a situação atual existente no local, deverá ser comunicado à fiscalização da obra.
- A CONTRATADA deverá empregar mão-de-obra devidamente qualificada e experiente para a execução dos serviços.
- Deverão ser utilizadas ferramentas adequadas a cada tipo de tarefa.
- Todos os materiais indicados pela alternativa técnica indicada em projeto foram com base no que preconiza as normas vigentes da área de elétrica baixa tensão e SPDA, não cabendo modificação para garantir o funcionamento correto da edificação e também a instalação correta de todos os materiais comercialmente encontráveis.

4.3.3 APRESENTAÇÃO

O Projeto de Redes elétricas será apresentado no **Volume 02 - Projeto de Execução** do Centro de Convenções de Guaçuí.



Projeto de Prevenção e Combate a Incêndio

4.3.4 INTRODUÇÃO

O presente Projeto Executivo tem por objetivo estabelecer as normas e orientar o desenvolvimento da construção das Instalações de Prevenção de Incêndio (PPCI).

4.3.5 EXECUÇÃO

As obras deverão ser executadas por profissionais devidamente habilitados, abrangendo todos os serviços, desde as instalações iniciais até a limpeza e entrega da obra, com todas as instalações em perfeito e completo funcionamento.

Equipamentos de Proteção Individual. A empresa executora deverá providenciar equipamentos de proteção individual, EPI, necessários e adequados ao desenvolvimento de cada etapa dos serviços, conforme normas na NR-06, NR-10 e NR-18 portaria 3214 do MT, bem como os demais dispositivos de segurança.

Equipamentos de Proteção Coletiva. A empresa executora deverá providenciar além dos equipamentos de proteção coletiva também projeto de segurança para o canteiro em consonância com o PCMAT e com o PPRA específico tanto da empresa quanto da obra planejada.

O profissional credenciado para dirigir os trabalhos por parte da empresa executora deverá dar assistência à obra, fazendo-se presente no local durante todo o período da obra e quando das vistorias e reuniões efetuadas pela Fiscalização.

Este profissional será responsável pelo preenchimento do Livro Diário de Obra.

Todas as ordens de serviço ou comunicações da Fiscalização à empresa executora da obra, ou vice-versa, serão transmitidas por escrito, e somente assim produzirão seus efeitos. Para tal, deverá ser usado o Livro Diário da Obra. O diário de obra deverá ser preenchido DIARIAMENTE e fará parte da documentação necessária junto à medição, para liberação da fatura. Este livro deverá ficar permanentemente na obra, juntamente com um jogo completo de cópias dos projetos, detalhes e especificações técnicas.

4.3.6 MATERIAIS

Todos os materiais seguirão rigorosamente o que for especificado no presente Memorial Descritivo. A não ser quando especificados em contrário, os materiais a empregar serão todos de primeira qualidade e obedecerão às condições da ABNT. Na ocorrência de comprovada



impossibilidade de adquirir o material especificado, deverá ser solicitada substituição por escrito, com a aprovação dos autores/fiscalização do projeto de reforma/construção.

A expressão "de primeira qualidade", quando citada, tem nas presentes especificações, o sentido que lhe é usualmente dado no comércio; indica, quando existirem diferentes gradações de qualidade de um mesmo produto, a gradação de qualidade superior.

É vedado à empresa executora manter no canteiro das obras quaisquer materiais que não satisfaçam às condições destas especificações.

Quando houver motivos ponderáveis para a substituição de um material especificado por outro, este pedido de substituição deverá ser instruído com as razões determinantes para tal, orçamento comparativo e laudo de exame.

Quanto às marcas dos materiais citados, quando não puderem ser as mesmas descritas, deverão ser substituídas por similares da mesma qualidade e deverão ser aprovadas pela fiscalização através de amostras.

4.3.7 INSTALAÇÕES DE PPCI

As instalações PPCI serão executadas respeitando os padrões de qualidade e segurança estabelecidas nas Normas brasileiras, e exigências da Corporação local do Corpo de Bombeiros.

4.3.7.1 EXTINTORES DE INCÊNDIO

Tendo como objetivo fixar as condições exigíveis para a instalação de sistemas de proteção por extintores portáteis para salvaguarda de pessoas e bens materiais.

As NBR 7195, NBR 7532 (identificação dos extintores de incêndio - Padronização), deverão ser parte integrante na execução deste PPCI - Plano de Prevenção contra Incêndio.

A área medida em metros quadrados de piso será protegida por unidade extintora em função do risco.

- O agente extintor que é a substância utilizada para a extinção do fogo;
- A Carga de agente extintor contida no extintor de incêndio será medida em litro(L) ou quilograma (KG);
- A capacidade extintora será medida do poder de extinção do fogo de um extintor, obtida através de ensaios normatizados.



O Extintor de incêndio portátil é o aparelho manual constituído de recipiente e acessórios contendo agente extintor destinado a combater princípios de incêndio.

O extintor de incêndio portátil que possui massa total de 245N (25Kg);

Princípio de incêndio é o chamado de período inicial da queima de materiais, compostos químicos ou equipamentos, enquanto o incêndio é incipiente.

A Sinalização é composta de toda marcação de piso, parede, coluna e ou teto que esteja destinada a indicar a presença de extintor e/ou saída .

A unidade extintora é a capacidade corresponde ao extintor a atender a capacidade extintora prevista na NBR em função do risco e da natureza do fogo.

Em função da natureza do fogo, podemos dividi-lo em 4 classes:

- Classe A (envolvendo materiais combustíveis, sólidos como madeiras, papéis, borrachas, etc)
- Classe B (envolvendo gases ou líquidos inflamáveis, etc)
- Classe C (que envolvem líquidos ou gases inflamáveis)
- Classe D (que envolvem metais combustíveis, como magnésio, zircônio, sódio, etc.);
- O sistema de proteção contra incêndio por extintores portáteis foi projetado considerando-se:
 - A classe de risco a ser protegida e suas respectivas áreas;
 - A natureza do fogo a ser extinto;
 - O tipo de agente extintor a ser utilizado;
 - A capacidade extintora dos extintores;
 - As distâncias a serem percorridas.

As identificações dos extintores deverão cumprir com as normas contidas na NBR7532.

Os extintores deverão ser instalados conforme descrição abaixo:

A uma altura entre 0,20 e 1,60m, considerando a borda inferior e a parte superior respectivamente, em local desobstruído de fácil acesso e visível, fora de qualquer caixa de escada, fixado em suportes resistentes, com prazo de validade da manutenção de carga e hidrostática atualizados, que estejam preferencialmente localizados junto aos acessos principais, sinalizados por placas fotoluminescentes, fixadas com fita dupla face, visíveis de qualquer parte do prédio, que permaneçam protegidos contra intempéries e danos físicos em



potencial. Os extintores quando forem fixados em paredes ou colunas, seus suportes deverão resistir a três vezes a massa total do extintor.

4.3.8 DISPOSIÇÕES FINAIS

São de responsabilidade da empresa executora todos os serviços que se façam necessários para a perfeita execução dos serviços contratados.

Qualquer dúvida a respeito dos materiais ou procedimentos deverá ser esclarecida junto à fiscalização.

Será de inteira responsabilidade da empresa executora e instaladora o uso de equipamento de segurança por parte de seus funcionários (EPC e EPI).

Os materiais e serviços ficarão sujeitos a aprovação da fiscalização, que poderá a qualquer tempo rejeitá-los se os julgar de qualidade inferior, bem como exigir atestado de qualidade dos mesmos, ficando os custos por conta da empresa responsável pela execução e instalação.

Qualquer alteração que se julgar necessária deverá ser consultada previamente a fiscalização.

4.3.9 APRESENTAÇÃO

O Projeto de Prevenção e Combate a Incêndio será apresentado no **Volume 02 - Projeto de Execução** do Centro de Convenções de Guaçuí.



4.4 PROJETO HIDROSSANITÁRIO

4.4.1 INTRODUÇÃO

O Projeto Hidrossanitário do Centro de Convenções de Guaçu foi desenvolvido visando garantir o abastecimento adequado para o desenvolvimento de todas as atividades do local. Dessa forma realizou-se o cálculo de consumo de água com base na população para esse tipo de edificação (definida de acordo com Norma Técnica do Corpo de Bombeiros do Espírito Santo, NT 10/2010) obtendo-se os volumes de reserva necessários.

4.4.2 RECOMENDAÇÕES GERAIS

As instalações prediais de água fria foram projetadas de modo que, durante a vida útil do edifício que as contém, atendam aos seguintes requisitos:

- a) Preservar a potabilidade da água;
- b) Garantir o fornecimento de água de forma contínua, em quantidade adequada e com pressões e velocidades compatíveis com o perfeito funcionamento dos aparelhos sanitários, peças de utilização e demais componentes;
- c) Promover economia de água e de energia;
- d) Possibilitar manutenção fácil e econômica;
- e) Evitar níveis de ruído inadequados à ocupação do ambiente;
- f) Proporcionar conforto aos usuários, prevendo peças de utilização adequadamente localizadas, de fácil operação, com vazões satisfatórias e atendendo as demais exigências do usuário.

Só é permitida a localização de tubulações solidárias à estrutura, se não forem prejudicadas pelos esforços ou deformações próprias dessas estruturas.

Indica-se, como a melhor solução para a localização das tubulações a sua total independência das estruturas.

4.4.2.1 MATERIAIS EMPREGADOS

Tubos e conexões

Distribuição interna e externa utilizando tubos de PVC rígidos soldável TIGRE ou tecnicamente equivalente, classe 15, e respectivas conexões, para água fria.

Registros e torneiras

Registros internos de gaveta e pressão, e, torneiras internas, fabricação DECA, FABRIMAR, DOCOL ou tecnicamente equivalente.



Registros externos de gaveta, alavanca e torneira externa em bronze, sem acabamento, Fabricação DECA, FABRIMAR, DOCOL ou tecnicamente equivalente.

4.4.2.2 CONSUMO DIÁRIO

O consumo diário é definido por:

$$CD = P \cdot C [L/dia]$$

Onde:

P: população;

C: consumo per capita.

A população da edificação, bem como consumo *per capita* foram calculados conforme tabela abaixo:

FILEIRA	COMPRIMENTO	TAXA DE OCUPAÇÃO	POPULAÇÃO
1	98,54	0,5m/pessoa	197
2	98,54	0,5m/pessoa	197
3	98,54	0,5m/pessoa	197
4	98,54	0,5m/pessoa	197
5	98,54	0,5m/pessoa	197
6	98,54	0,5m/pessoa	197
7	98,54	0,5m/pessoa	197
8	113,8	0,5m/pessoa	227
9	113,8	0,5m/pessoa	227
10	113,8	0,5m/pessoa	227
11	113,8	0,5m/pessoa	227
12	113,8	0,5m/pessoa	227
13	113,8	0,5m/pessoa	227
14	113,8	0,5m/pessoa	227
TOTAL			2968

$$V = \frac{Q}{S}$$

V = Velocidade no ramal alimentador = $V_{\max} = 0,60$ m/s

Logo,

$$CD = 4500 \cdot 2 [L/dia]$$

$$CD = 9000 [L/dia]$$

4.4.2.3 ALIMENTAÇÃO PREDIAL



Critério: Limitação da velocidade na tubulação em 0,6 m/s (V_{\max} usual).

S = Área da seção da tubulação

ESPECIFICAÇÃO: Tubo de PVC soldável **25 mm**.

4.4.2.4 TUBULAÇÃO DE LIMPEZA E EXTRAVASOR

ESPECIFICAÇÃO: Tubo de PVC soldável **25 mm**.

4.4.2.5 TUBULAÇÃO DE FOSSA/FILTRO

ESPECIFICAÇÃO: Tubo de PVC soldável **100mm**.

4.4.2.6 RESERVATÓRIOS

Para o abastecimento de água potável da cozinha e banheiros foram adotados 2 reservatórios com capacidade de 5000 L cada. Conforme Projeto de Incêndio, a reserva técnica deve ser igual a 15000 L, que foram alocados em 1 reservatórios. Logo, o volume total para consumo é igual a 25000 L.

Desta forma, o volume total de água potável reservado corresponde a 1,43 do consumo diário.

4.4.3 INSTALAÇÕES SANITÁRIAS

O sistema de esgoto sanitário tem por funções básicas coletar e conduzir os despejos provenientes do uso adequado dos aparelhos sanitários a um destino apropriado.

Por uso adequado dos aparelhos sanitários pressupõe-se a sua não utilização como destino para resíduos outros que não o esgoto.

O sistema predial de esgoto sanitário foi projetado de modo a:

- a) Evitar a contaminação da água, de forma a garantir sua qualidade de consumo, tanto no interior dos sistemas de suprimento e de equipamentos sanitários, como nos ambientes receptores;
- b) Permitir o rápido escoamento da água utilizada e dos despejos introduzidos, evitando a ocorrência de vazamentos e a formação de depósitos no interior das tubulações;
- c) Impedir que os gases provenientes do interior do sistema predial de esgoto sanitário atinjam áreas de utilização;
- d) Impossibilitar o acesso de corpos estranhos ao interior do sistema;
- e) Permitir que os seus componentes sejam facilmente inspecionáveis;
- f) Impossibilitar o acesso de esgoto ao subsistema de ventilação;



- g) Permitir a fixação dos aparelhos sanitários somente por dispositivos que facilitem a sua remoção para eventuais manutenções.

O sistema predial de esgoto sanitário deve ser separador absoluto em relação ao sistema predial de águas pluviais, ou seja, não deve existir nenhuma ligação entre os dois sistemas.

A disposição final do efluente do coletor predial de um sistema de esgoto sanitário deve ser feita em rede pública de coleta de esgoto sanitário.

Só é permitida a localização de tubulações solidária às estruturas, se não forem prejudicadas pelos esforços ou deformações próprias dessas estruturas. Indica-se como a melhor solução para a localização das tubulações, a sua total independência das estruturas.

O desenvolvimento das tubulações deve ser de preferência retilíneo, devendo ser colocado elementos de inspeção (caixas e visitas) que permitam a limpeza e desobstrução dos trechos. Toda a instalação deve ser executada tendo em vista às possíveis e futuras operações de inspeção e desobstrução, quer nas tubulações internas, caixas de inspeção, gordura, passagem, areia, retentoras, etc.

As tubulações horizontais com diâmetros nominais iguais ou menores que DN 75 devem ser instaladas com declividade mínima de 2%.

As tubulações horizontais com diâmetros nominais iguais ou maiores que DN 100 devem ser instaladas com declividade mínima de 1%.

Para as tubulações instaladas na horizontal e suspensas em lajes, recomenda-se o uso de suportes metálicos próprios para essa finalidade.

As tubulações enterradas devem ser envolvidas em solo composto de material granular, isento de pedras e compactado manualmente, principalmente nas laterais do tubo.

Por não existir rede de esgotamento sanitário nas ruas do empreendimento, será necessária a utilização de sistema fossa/filtro e sumidouro.

Tubos e conexões

Distribuição interna e externa de esgoto utilizando tubos de PVC rígidos EB-608, fabricação TIGRE ou tecnicamente equivalente e respectivas conexões, para uso geral.

Caixas de inspeção/passagem/retentora/gordura

Construção de acordo com detalhes de projeto, em alvenaria de blocos de concreto com espessura mínima de 10 cm.

Profundidade mínima de 30 cm e máxima de 100 cm, para as caixas.



Tampa facilmente removível e permitindo perfeita vedação.

Caixa de inspeção com fundo construído de modo a assegurar rápido escoamento e evitar formação de depósitos.

Todas as tampas de fechamento das caixas deverão ser em ferro fundido, não sendo aceitas tampas em concreto.

Dimensionamento caixa de gordura

Conforme NBR 8160/1999 (item 5.1.5.1.1 “b) para a coleta de duas cozinhas, pode ser usada a caixa de gordura simples (5.1.5.1.3 b)) ou a caixa de gordura dupla (5.1.5.1.3 c));”. Desta forma, foi adotada caixa de gordura com as dimensões internas da câmara receptora de 50x75cm, parte submersa do septo igual a 40cm, resultando em uma capacidade de retenção igual a 150 L.

4.4.4 INSTALAÇÕES DE ÁGUAS PLUVIAIS

As instalações de águas pluviais foram projetadas de modo a obedecer às seguintes exigências:

- a) Recolher e conduzir a Vazão de projeto até locais permitidos pelos dispositivos legais;
- b) Ser estanques;
- c) Permitir a limpeza e desobstrução de qualquer ponto no interior da instalação;
- d) Absorver os esforços provocados pelas variações térmicas a que estão submetidas;
- e) Quando passivas de choques mecânicos, ser constituídas de materiais resistentes a estes choques;
- f) Nos componentes expostos, utilizar materiais resistentes às intempéries;
- g) Nos componentes em contato com outros materiais de construção, utilizar materiais compatíveis;
- h) Não provocar ruídos excessivos;
- i) Resistir às pressões a que podem estar sujeitas;
- j) Ser fixadas de maneira a assegurar resistência e durabilidade.

4.4.4.1 MATERIAIS EMPREGADOS

Tubos e conexões

Distribuição de águas pluviais utilizando tubos de PVC rígidos EB-608 e EB-644, fabricação TIGRE ou tecnicamente equivalente e respectivas conexões, para uso geral.

Caixas de areia



Caixa utilizada nos condutores horizontais destinados a recolher detritos por deposição.

Construção de acordo com detalhes de projeto, em alvenaria de tijolos maciços de barro ou blocos de concreto com espessura mínima de 10 cm.

Profundidade mínima de 30 cm, para as caixas.

Tampa facilmente removível e permitindo perfeita vedação.

Todas as tampas de fechamento das caixas deverão ser em ferro fundido, não sendo aceitas tampas em concreto.

4.4.5 MANUTENÇÃO DOS SISTEMAS

4.4.5.1 MANUTENÇÃO DOS RESERVATÓRIOS

Desinfecção dos reservatórios e rede predial

A desinfecção do reservatório superior e da rede predial de distribuição a ele ligada deve obedecer ao procedimento apresentado a seguir:

A desinfecção do reservatório também deverá ser executada por firma especializada contratada pelo proprietário semestralmente ou sempre que houver suspeita de contaminação. Convém prever o suprimento e controle do consumo de água em função da execução da limpeza do reservatório superior.

Para o esvaziamento do reservatório, o projeto será dotado de um sistema de drenagem apropriado para o escoamento da água até a rede pluvial.

- a) Fechar o registro de entrada localizado junto ao medidor ou amarrar a torneira de bóia. Fechar o registro geral do barrilete e abrir o registro do tubo de limpeza. Escovar as paredes e o fundo do reservatório removendo os resíduos. Retirar todo material indesejável.
- b) Enxaguar as paredes e o fundo do reservatório.
- c) Fechar o registro do tubo de limpeza e deixar entrar água limpa e aplicar água sanitária (1 L de água sanitária para cada 1000 L de água).
- d) Esperar 8 horas sem usar essa água. Depois de 8 horas abrir o registro do tubo de limpeza, esgotar totalmente o reservatório e deixar entrar água limpa.
- e) Terminado este período, todas as peças de utilização devem ser abertas e, após o escoamento da água com cloro, deve-se alimentar o reservatório com água potável proveniente da fonte de abastecimento. A desinfecção é considerada concluída quando em todas as peças de utilização se obtiver água com teor de cloro não superior àquele característico da fonte de abastecimento.



Manutenção

Os reservatórios devem ser inspecionados anualmente, para se assegurar que as tubulações de aviso e de extravasão estão desobstruídas, que as tampas estão posicionadas nos locais corretos e fixadas adequadamente e que não há ocorrência de vazamentos ou sinais de deterioração provocada por vazamentos.

Para limpeza e desinfecção dos reservatórios deverá ser adotado o procedimento abaixo, sugerido pela NBR 5626/2020:

- a) Fechar o registro que controla a entrada de água proveniente da fonte de abastecimento, de preferência em um dia de menor consumo, aproveitando-se a água existente no reservatório;
- b) Remover a tampa do reservatório e verificar se há muito lodo no fundo. Se houver, é conveniente removê-lo antes de descarregar a água para evitar entupimento da tubulação de limpeza. Antes de iniciar a remoção do lodo devem ser tampadas as saídas da tubulação de limpeza e da rede predial de distribuição;
- c) Não havendo lodo em excesso ou tendo sido o lodo removido, esvaziar o reservatório através da tubulação de limpeza, abrindo o seu respectivo registro de fechamento;
- d) Durante o esvaziamento do reservatório, esfregar as paredes e o fundo com escova de fibra vegetal ou de fios plásticos macios, para que toda a sujeira saia com a água. Não usar sabões, detergentes ou outros produtos. Havendo necessidade, realizar lavagens adicionais com água potável. Na falta de saída de limpeza, retirar a água de lavagem e a sujeira que restou no fundo da caixa utilizando baldes, pás plásticas e panos, deixando o reservatório bem limpo. Utilizar ainda panos limpos para secar apenas o fundo do reservatório, evitando que se prendam fiapos nas paredes;
- e) Ainda com as saídas da rede predial de distribuição e de limpeza tampadas, abrir o registro de entrada até que seja acumulado um volume equivalente a 1/5 do volume total do reservatório, após o que essa entrada deve ser fechada novamente;
- f) Preparar uma solução desinfetante, com um mínimo de 200 L de água para um reservatório de 1 000 L, adicionando 2 L de água sanitária de uso doméstico (com concentração mínima de 2% de cloro livre ativo), de tal forma que seja acrescentado 1 L de água sanitária para cada 100 L de água acumulada. Essa solução não deve ser consumida sob qualquer hipótese;
- g) A mistura desinfetante deve ser mantida em contato por 2 h. Com uma brocha, um balde ou uma caneca plástica ou outro equipamento, molhar por inteiro as paredes internas com essa solução. A cada 30min, verificar se as paredes internas do reservatório secaram; caso isso tenha ocorrido, fazer nova aplicação dessa mistura,



até que o período de 2 h tenha se completado. Usar luvas de borracha durante a operação de umedecimento das paredes e outros equipamentos de segurança apropriados, tais como vestimentas, calçados e equipamentos de proteção individual, quando a operação de desinfecção estiver sendo realizada em reservatórios de grande capacidade e que não tenham ventilação adequada;

- h) Passado o período de contato, esvaziar o reservatório, abrindo a saída da rede predial. Abrir todos os pontos de utilização de tal modo que toda a tubulação seja desinfetada nessa operação, deixando-se essa mistura na rede durante um período de 2 h. O escoamento dessa água pode ser aproveitado para lavagens de pisos e aparelhos sanitários;
- i) Os reservatórios devem ser tampados tão logo seja concluída a etapa de limpeza descrita na alínea;
- j) As tampas móveis de reservatórios devem ser lavadas antes de estes serem tampados. A partir desse momento, o registro da fonte de abastecimento pode ser reaberto, o reservatório pode ser cheio e a água disponível nos pontos de utilização já pode ser usada normalmente.

4.4.5.2 MANUTENÇÃO GERAL DA INSTALAÇÃO DE ÁGUA FRIA

Deverá ser feita uma manutenção geral das instalações de águas fria, anualmente, observando-se recomendações da NBR 5626/98, citadas abaixo.

Recomenda-se cuidado com uso indevido e desperdício de água.

Na instalação dotada de hidrômetro, deve ser feito um controle sistemático do volume de água consumida, através de leituras periódicas, permitindo detectar casos de consumo excessivo de água. No caso de aumento significativo de consumo de água, devem ser tomadas as medidas cabíveis.

As recomendações ou instruções dos fabricantes de hidrômetros, bombas hidráulicas e outros equipamentos quanto à manutenção preventiva destes devem ser corretamente seguidas e incorporadas aos procedimentos de manutenção da instalação.

4.4.5.3 MANUTENÇÃO DE TUBULAÇÕES

Qualquer suporte de fixação das tubulações deve estar em bom estado.

Quando há substituição de segmentos de tubulação, a compatibilidade com aquela existente deve ser verificada. A utilização de adaptadores para execução de juntas entre a tubulação nova e a existente pode ser necessária, principalmente quando o tipo de junta é alterado, como, por exemplo, de rosca para solda.,



Caso a inspeção aponte a possibilidade de existência de corrosão, seja através da observação visual de sinais de corrosão contidos na água, ou através da constatação da diminuição gradativa da vazão, as causas devem ser investigadas e as ações corretivas necessárias devem ser implementadas.

4.4.5.4 MANUTENÇÃO DE TORNEIRAS, REGISTROS E VÁLVULAS

Qualquer sinal de mau funcionamento em torneira de boia, como, por exemplo, saída de água pelo aviso ou extravasão, ou em outro tipo de torneira (inclusive misturadores), deve gerar a ação corretiva necessária, tais como aperto em partes móveis, troca de vedantes ou troca da própria torneira.

A capacidade de auto bloqueamento de torneiras de boia ou de torneiras de fechamento automático deve ser verificada a intervalos regulares e, quando necessário, os reparos devem ser feitos. No caso de torneiras de uso pouco frequente, a verificação deve ser feita a intervalos inferiores a um ano.

Os registros de utilização devem receber os mesmos cuidados recomendados para as torneiras de boia.

Os registros de fechamento devem ser operados no mínimo uma vez por ano, para assegurar o livre movimento das partes móveis. Os vazamentos observados no obturador destes registros podem ser tolerados se forem de baixa vazão, caso contrário, ou se ocorrerem nas vedações do castelo com o corpo ou com a haste, devem ser reparados sem demora.

O mau funcionamento de válvulas de descarga deve ser corrigido por regulagens ou por troca do “reparo” (mola e vedações internas). Entende-se por mau funcionamento os seguintes eventos: vazão insuficiente, vazão excessiva, tempo de fechamento muito curto ou muito longo (desperdício de água), “disparo” da válvula, vazamento contínuo pela saída (quando fechada) ou pelo botão de acionamento (fechada ou aberta).

4.4.5.5 MANUTENÇÃO DAS CAIXAS DE GORDURA

A manutenção e limpeza das caixas de gordura deverão ser feitas por firmas especializadas a cada trinta dias ou quando se fizer necessário, sempre que se observar a formação de uma capa de gordura na parte superior da câmara receptora. A gordura retirada será colocada em sacos plásticos invioláveis e entregue ao caminhão de lixo no horário adequado.

4.4.6 BIBLIOGRAFIA

ABNT-NBR 5626/2020 – Instalação predial de água fria



ABNT-NBR 8160/1999 – Sistemas prediais de esgoto sanitário

ABNT-NBR 10844/1989 – Instalações prediais de águas pluviais

ABNT-NBR 15527/2019 - Aproveitamento de água de chuva de coberturas para fins não potáveis - Requisitos

Software:

AltoQi Hydros - V4, para cálculo e dimensionamento de todas as tubulações, prumadas, assim como todas as análises das perdas de cargas em todos os aparelhos de utilização. O programa também dimensiona alimentador predial, tubulação de sucção e recalque, bomba e sistema fossa/filtro/sumidouro, mas pelo fato de não demonstrar os cálculos de forma explícita, optamos por fazê-los manualmente, e conferindo com o resultado do programa.

4.4.7 APRESENTAÇÃO

O Projeto de Instalações Hidrossanitário será apresentado no **Volume 02 - Projeto de Execução** do Centro de Convenções de Guaçuí.



4.5 PROJETO DE DRENAGEM

O projeto de drenagem tem por objetivo proteger o local em estudo, das águas que, de algum modo, possam prejudicá-lo ou, com ele interferirem. Com esse intuito, foi desenvolvido um projeto de escoamento de águas visando à captação, condução e deságue em local seguro, das águas que se precipitem diretamente sobre o local.

Os princípios adotados neste trabalho têm como fundamento o conceito de desenvolvimento de baixo impacto que se traduz em soluções mais eficazes e econômicas quando comparadas às soluções tradicionais de drenagem urbana e rural.

Este conceito consiste na preservação do ciclo hidrológico natural, a partir da redução do escoamento superficial adicional gerado pelas alterações da superfície do solo decorrentes do desenvolvimento urbano.

Para a área externa do Centro de convenções de Guaçuí foi desenvolvida rede coletora de águas pluviais contemplando a instalação de canaletas em polietileno e polipropileno com efeito autolimpante e grelha de encaixe em ferro fundido dúctil que coletam as águas provenientes do escoamento superficial e as direcionam para as caixas de passagem, que por sua vez lançam na rede de drenagem pública através de bueiro simples tubular em PEAD Ø400mm.

4.5.1 APRESENTAÇÃO

O Projeto de Drenagem será apresentado no **Volume 02 - Projeto de Execução** do Centro de Convenções de Guaçuí.



4.6 PROJETO DE URBANISMO

4.6.1 DESCRIÇÃO DOS MATERIAIS ADOTADOS

4.6.1.1 Pisos

Meio-fio:

- Delimitação das calçadas com vias em meio-fio de concreto pré-moldado com dimensões de 15x12x30x100 cm, rejuntados com argamassa de cimento e areia no traço 1:3;

Pisos em bloco intertravado:

- Pisos em bloco intertravado tipo PAVI-S em concreto de alta resistência, assentados sobre colchão de areia, base de brita graduada simples ($e=8,0$ cm), conforme o seguinte padrão: Bloco Intertravado, em concreto de 35 Mpa 10x20x8cm, nas cores cinza cinza e laranja, com assentamento tipo junta cruzada, conforme projeto.

Canteiros:

- Alvenaria de blocos de concreto 14x19x39cm, c/ resist. mínimo a compres. 2.5 MPa, assent. c/ arg. De cimento, cal hidratada CH1 e areia no traço 1:0.5:8 esp. das juntas 10mm e esp. das paredes, s/ rev. 14cm.

4.6.2 APRESENTAÇÃO

O projeto de Urbanismo será apresentado junto ao Projeto Arquitetônico no **Volume 02 - Projeto de Execução** do Centro de Convenções de Guaçuí.

4.7 PROJETO DE PAISAGISMO

As diretrizes do projeto paisagístico seguem a premissa de integração ao meio urbano, buscando-se priorizar a sustentabilidade, sem prejuízo das propostas de melhorias para a área de intervenção. A escolha das espécies, a implantação de projeto e demais propostas orientou-se no projeto urbanístico, nas características do lugar e na possibilidade de humanização do Centro de Convenções.

Para tanto, o projeto de paisagismo se completa ao de urbanização, no uso de espécies arbóreas e mobiliário urbano, como por exemplo, bancos que fornecem locais de descanso e contemplação.

As espécies escolhidas (arbóreas, arbustivas, forrações, gramíneas e outras), nativas em sua maioria, seguem tanto um caráter de beleza formal e de cor, como também de baixa manutenção e trato, dispostas de forma a criar um ambiente diferenciado pelo conjunto de espécies vegetais e elementos urbanos, integrados de forma harmoniosa, sem perder sua particularidade, com o meio circundante. Todas as espécies estão plantadas em canteiros apropriados, definidos e delimitados por jardineiras elevadas ao redor da praça, de forma que não se tornem obstáculos, mas sim, integrados com o restante da praça.

Todas as espécies, quanto do seu plantio, receberão terra vegetal isenta de ervas daninhas, com camadas de até 10 cm. As espécies arbustivas deverão ser mantidas podadas para adequação aos canteiros, conforme o seu crescimento e evolução. As espécies utilizadas estão listadas a seguir:

✓ **Gramíneas e forrações:**

- Grama esmeralda (*Zoysia japonica*) – plantio em placas com camada de 10 cm de terra vegetal isenta de ervas daninhas.



Gramma Esmeralda.

✓ **Arbustos e herbáceas:**



Dalbergia brasiliensis



Schinus terebinthifolia



Erythrina verna

- **Plantio de arbustos:**

- Covas devem medir 30 cm x 30 cm x 30 cm ou 40 cm x 40 cm x 40 cm;
- O solo existente deverá ser retirado e substituído por terra de superfície isenta de praga e ervas daninhas. Além disso, a essa terra deverá ser adicionado adubo orgânico;

Plantio de herbáceas (ervas):

- O plantio pode ser realizado em linha, canteiros, ou em vaso, dependendo da espécie plantada e do propósito do jardim. Quando feito em linha, é necessário demarcar o espaço com barbante ou cordão e o espaçamento de 40 cm entre as mudas, com um gabarito.

Plantio de gramados e forrageiras:



- As placas de grama devem ser perfeitamente justapostas, socadas e recobertas com terra de boa qualidade para um perfeito nivelamento, usando-se no mínimo 0,90m² de grama por m² de solo.

4.7.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS DE PLANTIO E CUIDADOS DAS ESPÉCIES ARBÓREAS:

As informações abaixo, foram retiradas do “Manual Técnico de arborização urbana de Salvador com espécies nativas da Mata Atlântica” da Prefeitura da Cidade de Salvador, Bahia.

4.7.1.1 PREPARAÇÃO DO SOLO AGRÍCOLA

Separe 1/4 de terra argilosa de boa qualidade ou o solo da parte superior do berço.

Adicione 1/4 de areia grossa para permitir a passagem da água.

Inclua à terra e à areia 2/4 de adubo orgânico (estrume de gado bem curtido) ou húmus (matéria orgânica decomposta ou mineralizada).

Em todas as situações, quer seja utilizando o solo retirado ou a mistura, para um berço de 1,0 m x 1,0 m x 1,0 m inclua:

Acidez - 150 g de calcário dolomítico (rico em cálcio e magnésio)

Adubação mineral - 100 g de adubo mineral N-P-K (formulação 4-14-8 ou 10-10-10).

- O calcário e o adubo mineral podem ser substituídos por 250 g de fosfato de rocha.
- Outra possibilidade é o uso de 40 litros de adubo orgânico por metro quadrado de terreno ou 20 litros por berço (Gonçalves & Paiva 2006).

É também indicado o uso de hidrogel no preparo do solo entre 150 g (solo argiloso) e 250 g (solo arenoso). Ele acumula água em até mais de 100 vezes o seu peso; dessa forma, auxilia na manutenção da umidade do solo, sendo importante quando o plantio é realizado no período da estiagem.

4.7.1.2 PASSO A PASSO PARA O PLANTIO

Antes de plantar, certifique-se que todos os ingredientes: terra argilosa ou solo do berço, areia grossa, adubo orgânico, calcário e o adubo mineral estão bem misturados. Com a mistura pronta retire a muda do saco plástico, ou outra embalagem que a envolva, com cuidado para não desmanchar o torrão.

A retirada da embalagem que envolve o torrão deve ser feita somente no momento do plantio. Cuidando para não provocar injúrias às raízes, que podem comprometer o bom



desenvolvimento destas. Se houver raízes enoveladas, cortá-las com tesoura de poda. Preencher o berço com a mistura preparada, arrodando a muda. Fazer uma compactação leve em torno da muda, para facilitar a adesão das raízes e evitar a formação de bolsões de ar. Regar o berço; se necessário, preencher com mais mistura e regar novamente. Assim, após a retirada da embalagem, a muda deve ser colocada no centro do berço. Seu colo deverá ser posicionado de maneira a ficar no mesmo nível da superfície do solo; isto significa que, a depender do tamanho do torrão, poderá haver necessidade de preenchimento prévio do fundo do berço com preparo.

Insira o tutor até o fundo do berço, a uma distância de cerca de 0,2 m da muda. O tutoramento deve ser visto como uma operação acessória fundamental no desenvolvimento da muda. O tutor deve ter resistência contra ventos fortes e amparar a muda por um período mínimo de três anos. E ainda aumenta a chance de enraizamento no solo circundante à cova, bem como favorece o crescimento adequado do fuste, ao evitar que envergue para o lado da calçada pública ou mesmo do leito carroçável da via. Insira o tubo aerador, pois favorece a circulação do ar no solo, o que beneficia tanto a planta como os organismos do solo. O tubo aerador pode ser feito com um cano de PVC de 0,6 m perfurado nas laterais e com uma tela resistente nas extremidades, para evitar o entupimento. Deve ficar um pouco acima do nível do solo.

Amarre o tutor à muda com fitilho em forma de oito deitado. A muda deve ser presa ao tutor por meio de amarrão de tiras de borracha com largura e comprimento variáveis de acordo com o porte, em forma de número oito, deitado que, embora fixe a muda, permite-lhe certa mobilidade. Os tutores não devem prejudicar as raízes, por isso devem ser fincados no fundo da cova ao lado do torrão, antes do plantio e do preenchimento do berço com terra. Nunca amarre o tutor utilizando madeiras finas e sem resistência e, ainda, elementos com quinas, pois, estes últimos, causam prejuízo por danificarem a casca do fuste, que leva à fragilização do indivíduo arbóreo em pouco tempo. Assim, de maneira a evitar tais prejuízos, incluindo também os ambientais, devem ser utilizadas preferencialmente madeiras de eucalipto, roliças e descascadas.

Coloque a cobertura morta (sem encostar diretamente na muda) de capim, serragem, folhas ou outro material. Esta técnica se chama *mulching*, que consiste numa camada de material orgânico (ex.: folhas, serragem, palha...) disposta sobre o solo que o protege das intempéries e representa uma barreira física à transferência de calor e vapor d'água entre o solo e a atmosfera, mantendo-o fresco, úmido e protegido contra erosão.

4.7.1.3 REGAS



Os dois primeiros anos são aqueles em que a planta necessitará de regas fora do período chuvoso ou durante os veranicos, assim como manter o coroamento em forma de bacia para melhor captação da água de irrigação. Após esse período acredita-se que a árvore já esteja estabelecida, pois suas raízes agora ocupam e exploram um maior volume de solo não dependendo mais de irrigação. A partir disso o coroamento também não é mais necessário. Recomenda-se de 10 a 20 litros de água por muda. A irrigação deve ser de forma que o jato d'água não retire a terra ou a cobertura morta.

4.7.1.4 PODAS (CONDIÇÕES GERAIS)

Em árvores urbanas, poda é a eliminação oportuna de ramos de uma planta, com vistas a compatibilizá-la com o espaço físico existente no entorno e deve ser feita com critério, de maneira a preservar, o quanto possível, seu formato original e natural. Para a coexistência entre árvores, equipamentos e serviços públicos, a poda deve ser realizada de forma a preservar as condições vitais da árvore e seus benefícios ambientais. É importante o acompanhamento e condução de uma árvore quando jovem, objetivando evitar podas severas na fase adulta, uma vez que nesta fase são menos tolerantes as injúrias. A poda deve ser realizada por pessoa qualificada para tal e com as ferramentas adequadas, tesoura ou serrote de poda para ramos jovens. Nunca usar facão para podar árvores! Não é necessário passar qualquer produto após a poda; se bem feita, o ramo cicatrizará perfeitamente

4.7.2 APRESENTAÇÃO

O projeto de Paisagismo será apresentado junto ao Projeto Arquitetônico no **Volume 02 - Projeto de Execução** do Centro de Convenções de Guaçuí.



5 ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA (ART)

A seguir estão apresentadas as ART's dos profissionais responsáveis técnicos pelo presente projeto e orçamento.



1. Responsável Técnico

KLEBER PEREIRA MACHADO

Título profissional: **ENGENHEIRO CIVIL**

Empresa contratada: AVANTEC ENGENHARIA LTDA

RNP: 0801860725

Registro: ES-007839/D

Registro: 9950



2. Dados do Contrato

Contratante: **MUNICÍPIO DE GUAÇUÍ**

Rua: PRAÇA JOÃO ACACINHO

Complemento:

Cidade: GUAÇUÍ

Telefone: 2835534952

Contrato:

Valor do Contrato/Honorários: R\$1,00

UF: ES

Nº do Aditivo: 0

Tipo de contratante: PESSOA JURÍDICA

CPF/CNPJ: 27174135000120

Nº: S/N

CEP: 29560000

Bairro: CENTRO

3. Dados da Obra/Serviço

Rua: RUA PEDRO BUSATTO

Complemento: 2º PAVIMENTO

Cidade: VITÓRIA

Data de início: 16/12/2021

Proprietário: MUNICÍPIO DE GUAÇUÍ

Bairro: JARDIM CAMBURI

UF: ES

Prev. Término: 16/03/2022

Nº: 91

Quadra Lote

CEP: 29090470

Coord. Geogr.: ,

CPF/CNPJ: 27174135000120

4. Atividade Técnica

Qtde de Pavimento(s): 0

Nº Pavimento(s): 0

Dimensão/Quantidade: 0

Unidade de medida: M2

ATIVIDADE(S) TÉCNICA(S): 35 - 5.1 - ELABORAÇÃO DE PROJETO

PARTICIPAÇÃO:

NATUREZA: 103 - AUTORIA

NÍVEL: 100 - COORDENAÇÃO TÉCNICA

NATUREZA DO(S) SERVIÇO(S): 9111 - SERVIÇOS AFINS E CORRELATOS (ESPECIFICAR NO CAMPO 22)

TIPO DA OBRA/SERVIÇO: 513 - PARQUES/PRAÇAS/JARDINS/PLAY-GROUND

PROJETO(S)/SERVIÇO(S): 1 - PROJETO ARQUITETÔNICO, 2 - PROJETO ESTRUTURAL, 18 - OUTROS PROJETOS/SERVIÇOS, 3 - PROJETO HIDRO SANITÁRIO

Após a conclusão das atividades técnicas, o profissional deverá proceder a baixa desta ART.

5. Observações

ELABORAÇÃO DE PROJETOS EXECUTIVOS DE ENGENHARIA E ARQUITETURA, AO PARQUE DE EXPOSIÇÕES FRANCISCO LACERDA DE AGUIAR, CONFORME CONTRATO 304/2021.

6. Declarações

Profissional

Contratante

Acessibilidade: <declara a aplicabilidade das regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004, às atividades profissionais acima relacionadas.>

7. Entidade de classe

NENHUMA ENTIDADE

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima.

_____, de _____ de _____
Local Data

KLEBER PEREIRA MACHADO - CPF: 07179486760

MUNICÍPIO DE GUAÇUÍ - CPF/CNPJ: 27174135000120

9. Informações

- A ART é válida somente quando quitada, podendo sua conferência ser realizada no site do CREA.
- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.creaes.org.br ou www.confes.org.br
- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

www.creaes.org.br
tel: (27)3134-0046

creaes@creaes.org.br
art@creaes.org.br



CREA-ES
Conselho Regional de Engenharia e
Agronomia do Espírito Santo



1. Responsável Técnico

KLEBER PEREIRA MACHADO

Título profissional: **ENGENHEIRO CIVIL**

Empresa contratada: AVANTEC ENGENHARIA LTDA

RNP: 0801860725

Registro: ES-007839/D

Registro: 9950



2. Dados do Contrato

Contratante: **MUNICÍPIO DE GUAÇUÍ**

Rua: PRAÇA JOÃO ACACINHO

Complemento:

Cidade: GUAÇUÍ

Telefone: 2835534952

Contrato:

Valor do Contrato/Honorários: R\$1,00

UF: ES

Nº do Aditivo: 0

Tipo de contratante: PESSOA JURÍDICA

CPF/CNPJ: 27174135000120

Nº: S/N

CEP: 29560000

Bairro: CENTRO

3. Dados da Obra/Serviço

Rua: RUA PEDRO BUSATTO

Complemento: 2º PAVIMENTO

Cidade: VITÓRIA

Data de início: 16/12/2021

Proprietário: MUNICÍPIO DE GUAÇUÍ

Bairro: JARDIM CAMBURI

UF: ES

Prev. Término: 16/03/2022

Nº: 91

Quadra Lote

CEP: 29090470

Coord. Geogr.: ,

CPF/CNPJ: 27174135000120

4. Atividade Técnica

Qtde de Pavimento(s): 0

Nº Pavimento(s): 0

Dimensão/Quantidade: 0

Unidade de medida: M2

ATIVIDADE(S) TÉCNICA(S): 59 - 23.1 - ELABORAÇÃO DE ORÇAMENTO

PARTICIPAÇÃO:

NATUREZA: 100 - RESPONSABILIDADE TÉCNICA

NÍVEL: 100 - COORDENAÇÃO TÉCNICA

NATUREZA DO(S) SERVIÇO(S): 9111 - SERVIÇOS AFINS E CORRELATOS (ESPECIFICAR NO CAMPO 22)

TIPO DA OBRA/SERVIÇO: 513 - PARQUES/PRAÇAS/JARDINS/PLAY-GROUND

PROJETO(S)/SERVIÇO(S): 100 - NENHUM

Após a conclusão das atividades técnicas, o profissional deverá proceder a baixa desta ART.

5. Observações

ELABORAÇÃO DE PROJETOS EXECUTIVOS DE ENGENHARIA E ARQUITETURA, AO PARQUE DE EXPOSIÇÕES FRANCISCO LACERDA DE AGUIAR, CONFORME CONTRATO 304/2021.

6. Declarações

Profissional

Contratante

Acessibilidade: <declara a aplicabilidade das regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº5.296, de 2 de dezembro de 2004, às atividades profissionais acima relacionadas.>

7. Entidade de classe

NENHUMA ENTIDADE

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima.

_____, de _____ de _____
Local Data

KLEBER PEREIRA MACHADO - CPF: 07179486760

MUNICÍPIO DE GUAÇUÍ - CPF/CNPJ: 27174135000120

9. Informações

- A ART é válida somente quando quitada, podendo sua conferência ser realizada no site do CREA.
- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.creaes.org.br ou www.confes.org.br
- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

www.creaes.org.br
tel: (27)3134-0046

creaes@creaes.org.br
art@creaes.org.br



CREA-ES
Conselho Regional de Engenharia e
Agronomia do Espírito Santo



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-ES

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do ES

Página 1/1

ART de Obra ou Serviço

0820220063413

ART de Equipe

1. Responsável Técnico

MAURICIO DALVI PADUA

Título profissional: **ENGENHEIRO CIVIL**

Empresa contratada: **AVANTEC ENGENHARIA LTDA**

RNP: 0814577768

Registro: ES-039303/D

Registro: 9950



2. Dados do Contrato

Contratante: **MUNICIPIO DE GUAÇUI**

Rua: **PRAÇA GETÚLIO VARGAS**

Complemento:

Cidade: **ALEGRE**

Telefone:

Contrato: **304/2021**

Valor do Contrato/Honorários: **R\$1,00**

UF: **ES**

Nº do Aditivo: **0**

Tipo de contratante: **PESSOA JURÍDICA**

CPF/CNPJ: **27174135000120**

Nº: **01**

CEP: **29500000**

Bairro: **CENTRO**

3. Dados da Obra/Serviço

Rua: **RUA PEDRO BUSATTO**

Complemento: **2º PAVIMENTO**

Cidade: **VITÓRIA**

Data de início: **17/02/2022**

Proprietário: **MUNICIPIO DE GUAÇUI**

Bairro: **JARDIM CAMBURI**

UF: **ES**

Prev. Término: **16/08/2022**

Nº: **91**

Quadra **Lote**

CEP: **29090470**

Coord. Geogr.:

CPF/CNPJ: **27174135000120**

4. Atividade Técnica

Qtde de Pavimento(s): **0**

Nº Pavimento(s): **0**

Dimensão/Quantidade: **2473,37**

Unidade de medida: **M2**

ATIVIDADE(S) TÉCNICA(S): **35 - 5.1 - ELABORAÇÃO DE PROJETO**

PARTICIPAÇÃO:

NATUREZA: **103 - AUTORIA**

NÍVEL: **104 - EXECUÇÃO**

NATUREZA DO(S) SERVIÇO(S): **1101 - EDIFICAÇÕES**

TIPO DA OBRA/SERVIÇO: **106 - EDIFICAÇÃO FINS ENSINO**

PROJETO(S)/SERVIÇO(S): **5 - PROJETO DE PREV.COMBATE INCÊNDIO**

Após a conclusão das atividades técnicas, o profissional deverá proceder a baixa desta ART.

5. Observações

ELABORAÇÃO DO PROJETO DE PREVENÇÃO E COMBATE A INCENDIO DO PARQUE DE EXPOSIÇÕES FRANCISCO LACERDA DE AGUIAR, CONFORME CONTRATO 304/2021

6. Declarações

Profissional

Contratante

Acessibilidade: <declara a aplicabilidade das regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº5.296, de 2 de dezembro de 2004, às atividades profissionais acima relacionadas.>

7. Entidade de classe

NENHUMA ENTIDADE

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima.

_____, de _____ de _____

Local

Data

MAURICIO DALVI PADUA - CPF: 12911718780

MUNICIPIO DE GUAÇUI - CPF/CNPJ: 27174135000120

9. Informações

- A ART é válida somente quando quitada, podendo sua conferência ser realizada no site do CREA.
- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.creaes.org.br ou www.confea.org.br
- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

www.creaes.org.br
tel: (27)3134-0046

creaes@creaes.org.br
art@creaes.org.br



CREA-ES
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Espírito Santo

Valor ART: **R\$ 88,78**

Registrada em: **08/04/2022**

Data de pagamento: **11/04/2022**

Valor Pago: **R\$ 88,78**

Nosso Número: **14000000010544238**



1. Responsável Técnico

VICTOR DE CASTRO TÓFFOLI

Título profissional: ENGENHEIRO ELETRICISTA

Empresa contratada: AVANTEC ENGENHARIA LTDA

RNP: 0807789470

Registro: ES-019968/D

Registro: 9950



2. Dados do Contrato

Contratante: MUNICÍPIO DE GUAÇUÍ

Rua: PRAÇA JOÃO ACACINHO

Complemento:

Cidade: GUAÇUÍ

Telefone: 2835534952

Contrato: 304/2021

Valor do Contrato/Honorários: R\$1,00

UF: ES

Nº do Aditivo: 0

Tipo de contratante: PESSOA JURÍDICA

CPF/CNPJ: 27174135000120

Nº: S/N

CEP: 29560000

Bairro: CENTRO

3. Dados da Obra/Serviço

Rua: RUA PEDRO BUSATTO

Complemento: 2º PAVIMENTO

Cidade: VITÓRIA

Data de início: 16/12/2021

Proprietário: MUNICÍPIO DE GUAÇUÍ

Bairro: JARDIM CAMBURI

UF: ES

Prev. Término: 16/03/2022

Nº: 91

Quadra Lote

CEP: 29090470

Coord. Geogr.: ,

CPF/CNPJ: 27174135000120

4. Atividade Técnica

Qtde de Pavimento(s): 0

Nº Pavimento(s): 0

Dimensão/Quantidade: 2473,37

Unidade de medida: M2

ATIVIDADE(S) TÉCNICA(S): 35 - 5.1 - ELABORAÇÃO DE PROJETO

PARTICIPAÇÃO:

NATUREZA: 103 - AUTORIA

NÍVEL: 104 - EXECUÇÃO

NATUREZA DO(S) SERVIÇO(S): 9111 - SERVIÇOS AFINS E CORRELATOS (ESPECIFICAR NO CAMPO 22)

TIPO DA OBRA/SERVIÇO: 115 - EDIFICAÇÕES OUTRAS FINALIDADES

PROJETO(S)/SERVIÇO(S): 101 - PROJETO SIST.PROTEÇÃO DESC.ATMOSFÉRICA,4 - PROJETO ELÉTRICO

Após a conclusão das atividades técnicas, o profissional deverá proceder a baixa desta ART.

5. Observações

ELABORAÇÃO DE PROJETO AO PARQUE DE EXPOSIÇÕES.

6. Declarações

Profissional

Contratante

Acessibilidade: <declara a aplicabilidade das regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº5.296, de 2 de dezembro de 2004, às atividades profissionais acima relacionadas.>

7. Entidade de classe

NENHUMA ENTIDADE

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima.

Local de Data

Local

Data

Assinado de forma digital por VICTOR DE CASTRO TOFFOLI:09920821705

VICTOR DE CASTRO TÓFFOLI - CPF: 09920821705

MUNICÍPIO DE GUAÇUÍ - CPF/CNPJ: 27174135000120

9. Informações

- A ART é válida somente quando quitada, podendo sua conferência ser realizada no site do CREA.
- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.creaes.org.br ou www.confes.org.br
- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

www.creaes.org.br
tel: (27)3134-0046

creaes@creaes.org.br
art@creaes.org.br



CREA-ES
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Espírito Santo