

MEMORIAL DE CÁLCULO - SISTEMA DE ATERRAMENTO

OBJETIVO: MEMÓRIA DE CÁLCULO - SISTEMA DE ATERRAMENTO

SOLICITANTE: MUNICÍPIO DE EMBU DAS ARTES

ENDEREÇO: EST BARCELONA 879, CHACARAS ANA LUCIA, EMBU DAS ARTES - SP

EMBU DAS ARTES - SP
ABRIL DE 2025

Embu das Artes - SP, 08 de Abril de 2025.

À **ENEL SP - Companhia de Eletricidade do Estado da São Paulo.**

Setor de projetos e construções

Ref.: Projeto de Subestação aérea e ligação nova

Prezado (a) Senhor (a),

Estamos solicitando a análise de projeto e liberação referente à construção de uma SUBESTAÇÃO EXTERNA EM POSTE - 225kVA, para atendimento ao aumento de carga da empresa MUNICÍPIO DE EMBU DAS ARTES inscrito no CNPJ sob o nº 46.523.114/0001-17, situado na EST BARCELONA 879, CHACARAS ANA LUCIA, EMBU DAS ARTES - SP. Esse documento se refere ao Memorial de Cálculo para o sistema de aterramento da Subestação Externa, conforme solicitado na carta de análise referenciada pela nota de nº 000384102599.

Segue abaixo, dados do nosso cliente, como também dados da obra:

Cliente: **MUNICÍPIO DE EMBU DAS ARTES**

CNPJ: **46.523.114/0001-17**

Empreendimento: **SUBESTAÇÃO DE ENTRADA DE ENERGIA 150 KVA EM POSTE**

End. Ligação: **EST BARCELONA 879, CHACARAS ANA LUCIA, EMBU DAS ARTES - SP**

CEP: **06845-270**

Contato: **LUCA DE ALMEIDA BRITO;**

E-mail: **ENG.LUCAALMEIDA@GMAIL.COM**

Tensão de fornecimento primária: **13,8KV**

Tensão de fornecimento secundária: **220/127V**

Demanda Contratada: **183,41 kVA**

Referência elétrica: **POSTE I242643**

Responsável técnico: **LUCA DE ALMEIDA BRITO;**

E-mail: **ENG.LUCAALMEIDA@GMAIL.COM**

Contato: **(77) 99976-4366**

Ramo de Atividade: **CONSTRUÇÃO**

Previsão de ligação: **imediato / 2024**

Ponto de Referência: **Próximo ao Centro de Formação da Guarda Civil De Embu Das Artes**

Coordenadas do Empreendimento: **307503.41 m E, 7384845.02 m S, ZONA 23 K**

Segue em anexo:

Memorial De Cálculo do Aterramento

Handwritten signature in blue ink.

Luca de Almeida Brito

Atenciosamente,

**Eng. Eletricista - Crea
5071337487-SP**

Sumário

1. OBJETIVO	4
2. Cálculo da Resistência da Malha de Aterramento	4
2.1. Premissas e Dados de Entrada	4
2.2. Normas Técnicas de Referência	6
2.3. Fórmulas Utilizadas	6
3. ANÁLISE TÉCNICA	7

1. OBJETIVO

Este memorial tem como objetivo apresentar os critérios técnicos e os procedimentos adotados para o dimensionamento da malha de aterramento da instalação elétrica em questão, garantindo a segurança das pessoas, integridade dos equipamentos e conformidade com as exigências das normas técnicas aplicáveis, especialmente a NBR 5419:2015 (Proteção contra descargas atmosféricas) e a NBR 15751:2009 (Aterramento de sistemas elétricos com tensão acima de 1 kV em corrente alternada).

O cálculo visa garantir a adequada dissipação de correntes de falta e de descargas atmosféricas, respeitando os requisitos de resistência elétrica do sistema de aterramento.

2. Cálculo da Resistência da Malha de Aterramento

2.1. Premissas e Dados de Entrada

- Área da malha: 3 m × 3 m
- Forma da malha: Quadrada
- Profundidade dos condutores: 0,7 m
- Diâmetro dos condutores: 50 mm² (condutor de cobre nu)
- Tipo de aterramento: Malha simples em nível
- Resistividade do solo (ρ): 330 $\Omega \cdot m$ - Para definir o valor da resistividade do solo, foi consultada a tabela, mostrada abaixo na Figura 1, extraída do livro **Instalações Elétricas Industriais**, 9ª Edição, MAMEDE FILHO, João:

Natureza dos solos	Resistividade (Ohm . m)	
	Mínima	Máxima
Solos alagadiços e pantanosos	-	30
Lodo	20	100
Húmus	10	150
Argilas plásticas	-	50
Argilas compactas	100	200
Terra de jardins com 50 % de umidade	-	140
Terra de jardins com 20 % de umidade	-	480
Argila seca	1.500	5.000
Argila com 40 % de umidade	-	80
Argila com 20 % de umidade	-	330
Areia com 90 % de umidade	-	1.300
Areia comum	3.000	8.000
Solo pedregoso nu	1.500	3.000
Solo pedregoso coberto com relva	300	500
Calcários moles	100	400
Calcários compactos	100	5.000
Calcários fissurados	500	1.000

Figura 1 - Resistividade elétrica dos solos.

- Segundo o mapa de solos fornecido pela EMBRAPA o tipo de solo para a localidade da SEE é Argiloso, conforme Figura 2:

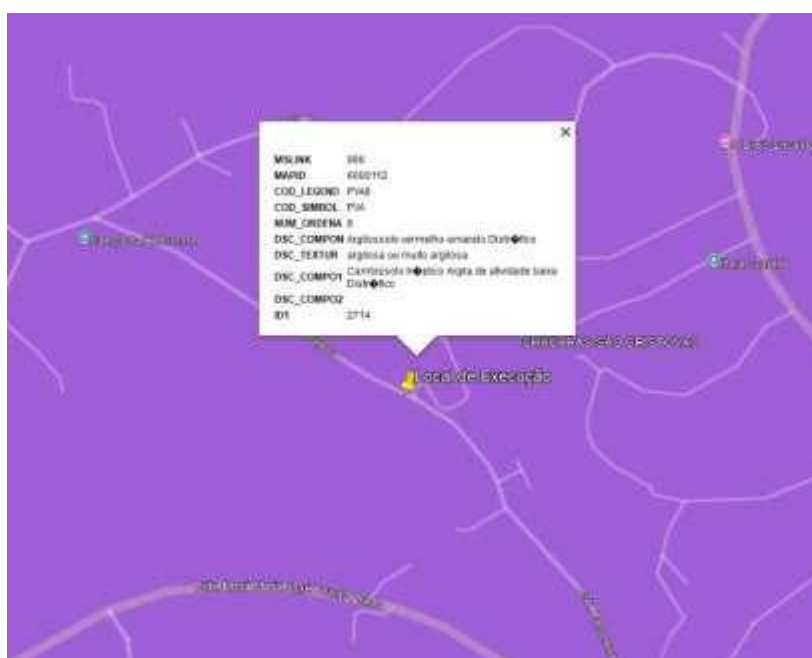


Figura 2 - Tipo de solo na localidade do empreendimento.

2.2. Normas Técnicas de Referência

- ABNT NBR 5419-5:2015 - Proteção contra descargas atmosféricas - Parte 5: Aterramento
- ABNT NBR 15751:2009 - Aterramento de sistemas elétricos com tensão acima de 1 kV em corrente alternada
- IEEE Std 80-2013 - Guide for Safety in AC Substation Grounding

2.3. Fórmulas Utilizadas

- Fórmula para cálculo da resistência da malha de aterramento:

$$R = \rho_a \left\{ \left(\frac{1}{L_T} \right) + \left(\frac{1}{\sqrt{20 \times A}} \right) \times \left[1 + \left(\frac{1}{1 + H\sqrt{20 \times A}} \right) \right] \right\}$$

- Onde;
- R: resistência da malha (Ω)
- ρ_a : resistividade do solo ($\Omega \cdot m$)
- A: Área ocupada pela malha (m^2)
- H: Profundidade da malha (m)
- L_t : Comprimento total dos cabos enterrados (m)
- Referência: Equação 3 da NBR 15751:2013

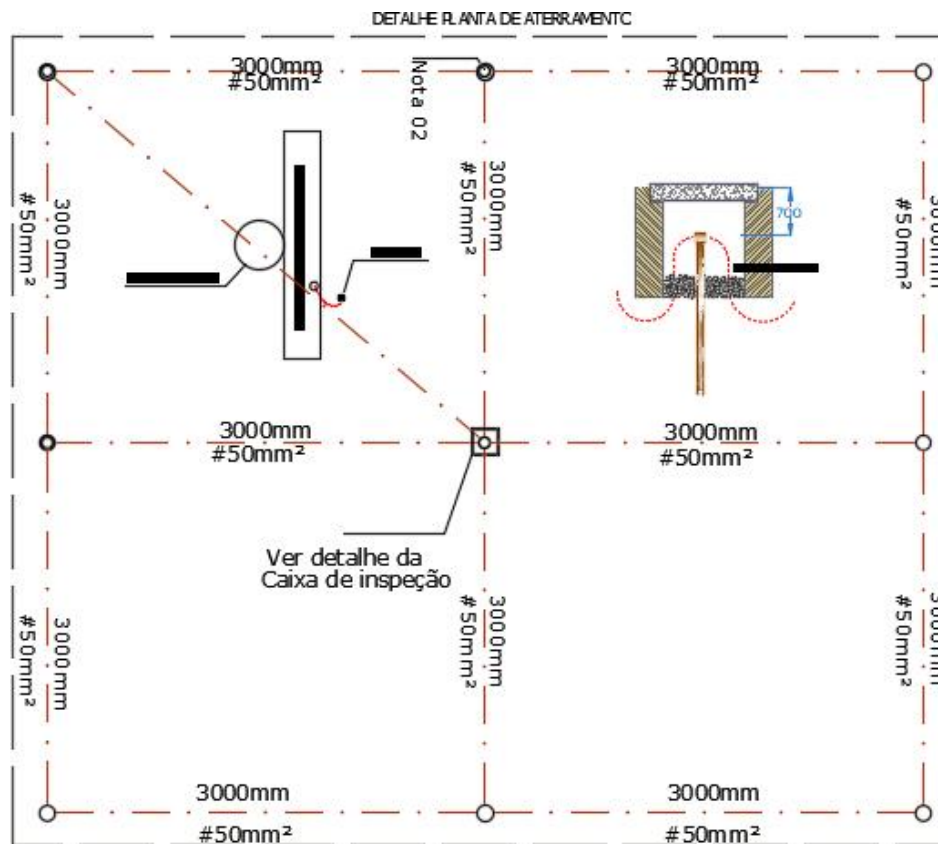


Figura 3 - Geometria da malha de aterramento.

A malha em questão é uma malha quadrada com 6m de comprimento de cada aresta e uma haste de aterramento em cada vértice, logo temos uma área de 36m^2 e comprimento dos condutores igual a 55,2m (36m de cabos + $8 \cdot 2,4\text{m}$ de hastes enterradas).

A resistência da malha será igual a:

$$R = 330 \left\{ \left(\frac{1}{36 + 8 \times 2,4} \right) + \left(\frac{1}{\sqrt{20 \times 36}} \right) \times \left[1 + \left(\frac{1}{1 + 0,7 \sqrt{20 \times 36}} \right) \right] \right\}$$

$$= \quad , \quad \text{Ohms}$$

3. ANÁLISE TÉCNICA

O cálculo da resistência de aterramento foi realizado com base no modelo apresentado no **Anexo 15 - Desenho 15 - Aterramento com 3 hastes (SE externa em poste)** da Especificação Técnica CNC-NDBR-DBR-20-0942-EDBR, fornecida

Luca de Almeida Brito

pela ENEL. Apesar de seguir esse modelo como referência com o objetivo de melhorar a eficiência na dissipação da corrente de falta foi prevista uma malha de aterramento mais robusta com geometria quadrada, composta por 8 hastes, conforme ilustrado na Figura 3. O valor obtido para a resistência de aterramento foi de **18,90 Ω** .

Ainda que o projeto siga com uma configuração ainda maior do que a proposta pela concessionária, ressalta-se que a segurança das pessoas não pode ser avaliada apenas com base na resistência ôhmica da malha. Assim, caso a concessionária julgue necessário, será realizada uma análise complementar das tensões de passo e de toque, considerando a corrente de curto-circuito disponível na barra de média tensão da distribuidora, de forma a assegurar o atendimento aos limites estabelecidos pelas normas NBR 15751:2009 e NBR 14039:2021.



Luca de Almeida Brito

Eng. Eletricista - Crea 5071337487-SP

MEMORIAL DESCRITIVO

OBJETIVO: PROJETOS DE SUBESTAÇÃO DE ENTRADA DE ENERGIA

SOLICITANTE: MUNICÍPIO DE EMBU DAS ARTES

ENDEREÇO: EST BARCELONA 879, CHACARAS ANA LUCIA, EMBU DAS ARTES - SP

EMBU DAS ARTES - SP

OUTUBRO DE 2024

Embu das Artes - SP, 28 de Outubro de 2024.

À **ENEL SP – Companhia de Eletricidade do Estado da São Paulo.**

Setor de projetos e construções

Ref.: Projeto de Subestação aérea e ligação nova

Prezado (a) Senhor (a),

Estamos solicitando a análise de projeto e liberação referente à construção de uma SUBESTAÇÃO EXTERNA EM POSTE – 225kVA, para atendimento ao aumento de carga da empresa MUNICÍPIO DE EMBU DAS ARTES inscrito no CNPJ sob o nº 46.523.114/0001-17, situado na EST BARCELONA 879, CHACARAS ANA LUCIA, EMBU DAS ARTES – SP.

Segue abaixo, dados do nosso cliente, como também dados da obra:

Cliente: **MUNICÍPIO DE EMBU DAS ARTES**

CNPJ: **46.523.114/0001-17**

Empreendimento: **SUBESTAÇÃO DE ENTRADA DE ENERGIA 150 KVA EM POSTE**

End. Ligação: **EST BARCELONA 879, CHACARAS ANA LUCIA, EMBU DAS ARTES – SP**

CEP: **06845-270**

Contato: **LUCA DE ALMEIDA BRITO;**

E-mail: **ENG.LUCAALMEIDA@GMAIL.COM**

Tensão de fornecimento primária: **13,8KV**

Tensão de fornecimento secundária: **220/127V**

Demanda Contratada: **183,41 kVA**

Referência elétrica: **POSTE I242643**

Responsável técnico: **LUCA DE ALMEIDA BRITO;**

E-mail: **ENG.LUCAALMEIDA@GMAIL.COM**

Contato: **(77) 99976-4366**

Ramo de Atividade: **CONSTRUÇÃO**

Previsão de ligação: **imediato / 2024**

Ponto de Referência: **Próximo ao Centro de Formação da Guarda Civil De Embu Das Artes**

Coordenadas do Empreendimento: **307503.41 m E, 7384845.02 m S, ZONA 23 K**

Segue em anexo:

Prancha 01 – Descritivo Eletromecânico

Prancha 02 – Planta de Situação - Localização

Prancha 03 – Planta de Situação - SEE

Memorial Descritivo do Projeto

ART do Projeto

Documentos do Cliente e do Imóvel

Atenciosamente,

Luca de Almeida Brito

Luca de Almeida Brito

Eng. Eletricista - Crea

5071337487-SP

Sumário

1. OBJETIVO	4
2. QUADRO DE DADOS GERAIS	4
Tabela 01 – Dados Gerais	4
3. ENTRADA DE ENERGIA	5
4. PROTEÇÃO GERAL	5
4.1. PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS E CURTO-CIRCUITO	5
4.2. PROTEÇÃO SECUNDÁRIA	5
5. FATURAMENTO	6
7. ATERRAMENTO	6
8. CONDUTORES DE BAIXA TENSÃO	6
9. CÁLCULO DE DEMANDA	7
Tabela 02 – Quadro de Cargas dos Equipamentos Elétricos	7
Tabela 03 – Cálculo de Demanda	9
10. DIMENSIONAMENTO DO RAMAL DE CONEXÃO E RAMAL DE ENTRADA:	10
Tabela 04 – Resumo Dimensionamento Ramal de Entrada	13
11. CONFORMIDADE COM AS NORMATIVAS VIGENTES	14
12. DIVERGÊNCIAS	15
13. CONSIDERAÇÕES FINAIS	15

1. OBJETIVO

Atender os requisitos da norma **CNC-OMBR-MAT-20-0942-EDBR-R-04** - Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária de Distribuição até 34,5 kV para atendimento às instalações elétricas da empresa **Município de Embu das Artes**, inscrito no CNPJ sob o nº **46.523.114/0001-17**, de acordo com os critérios da respectiva norma para atender a 01 (uma) unidade consumidora tarifa COMERCIAL, com demanda contratada de **183,41 kVA**.

2. QUADRO DE DADOS GERAIS

O cliente **Município de Embu das Artes** solicita processo de análise referente ao empreendimento, se responsabilizando pelo desenvolvimento e entrega da documentação dentro dos moldes normativos.

Tabela 01 – Dados Gerais

DADOS DO PROPRIETÁRIO	
NOME: MUNICÍPIO DE EMBU DAS ARTES	
CNPJ: 46.523.114/0001-17	
DADOS DO RESPONSÁVEL TÉCNICO	
NOME: Luca de Almeida Brito	
CPF: 068.583.025-06	RG: 16.552.445-66
TELEFONE: (77) 9 99976-4366	E-MAIL: eng.lucaalmeida@gmail.com
CREA-BA: 5071337487-SP	ART: 2620241903282
DADOS DA EDIFICAÇÃO E PROJETO	
FINALIDADE: Ligação Nova	
LOCALIZAÇÃO: EST BARCELONA 879, CHACARAS ANA LUCIA	
MUNICÍPIO: Embu das Artes - SP	
CARGA INSTALADA: 216,20 kW (176,20 KW + 40 KW)	
DEMANDA TOTAL: 183,41 kVA	
TENSÃO DE FORNECIMENTO: 220/127 V	

Luca de Almeida Brito

TIPO DE FORNECIMENTO: TRIFÁSICO

3. ENTRADA DE ENERGIA

O fornecimento de energia elétrica será feito pela ENEL SP em tensão primária de distribuição de 13,8KV. O ponto de entrada de energia elétrica será em um poste circular 12/1000 com a medição em média tensão que será implantada no limite da propriedade com a via pública.

4. PROTEÇÃO GERAL

4.1. PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS E CURTO-CIRCUITO

A proteção de componentes das instalações elétricas contra sobre tensões transitórias (surtos) deve ser feita com a utilização de para-raios, cujas características estão indicadas na especificação GSCC-016.

- Corrente nominal de descarga: 10kA;
- Máxima tensão residual para impulso atmosférico: 12kV;
- Os para-raios devem ser instalados por fase de acordo com o tipo de SEE.

A ligação dos para-raios à malha de aterramento deve ser feita com cabo de cobre, seção mínima de 25mm², com isolamento na cor verde ou nu, independente dos demais condutores de aterramento, tão curto e retilíneo quanto possível e sem emendas ou quaisquer dispositivos que possam causar sua interrupção, observando-se que na haste da malha, utilizada para essa ligação, não devem ser conectados quaisquer outros condutores de aterramento.

A proteção geral primária da subestação será feita através de chaves fusíveis unipolares, com classe de tensão 24kV, com base fusível com corrente nominal igual a 315A, porta fusível com corrente nominal de 100A utilizando-se elo-fusível é de 10K.

4.2. PROTEÇÃO SECUNDÁRIA

A proteção secundária do quadro de medição projetado será realizado com um

Luca de Almeida Brito

disjuntor tripolar de 400 A com corrente de interrupção simétrica de 30 kA em 220/127 Vca.

5. FATURAMENTO

A unidade consumidora deverá pertencer ao Grupo A composto de unidades consumidoras com fornecimento em tensão igual ou superior a 2,3 kV, ou, ainda, atendidas em tensão inferior a 2,3 kV a partir de sistema subterrâneo de distribuição e faturadas neste Grupo nos termos definidos para opção do consumidor, caracterizado pela estruturação tarifária binômia.

6. POSTEAÇÃO

O poste deverá ser constituído de material concreto com estrutura Circular com esforço de 1000daN e com altura de 12 metros. Conforme a CNC-OMBR-MAT-20-0942-EDBR-R-04, o poste deve ser engatado com uma profundidade mínima definida pela expressão:

$$E = \frac{L}{10} + 0,60$$

Onde:

L = comprimento nominal do poste;

E = Engastamento (deve ser no mínimo 1,80m).

Neste projeto foi considerado poste circular de 1000 daN.

7. ATERRAMENTO

Adotou-se o sistema TN-S para as instalações com cabo de cobre nu de seção mínima de 50 mm² conectado ao neutro geral, e com 03 Hastes-terra de 5/8" x 2,40m (NBR- 5410-2004/Tabela 52: Seção mínima de condutores de aterramento enterrado no solo). Todas as interligações dos eletrodos com as hastes de aterramento devem ser feitas com conectores apropriados ou solda exotérmica, não sendo permitido o uso de solda simples (estanho, zinco ou chumbo). A resistência máxima da malha de aterramento em qualquer época do ano não deverá ser superior a 10 ohms.

8. CONDUTORES DE BAIXA TENSÃO

A padronização de cores dos condutores se dará da seguinte forma:

FASE A – COR PRETA

FASE B – COR CINZA ou COR BRANCA

FASE C – COR VERMELHA

NEUTRO – COR AZUL CLARO

ATERRAMENTO – VERDE ou VERDE AMARELO

9. CÁLCULO DE DEMANDA

O cálculo da demanda foi baseado nas quantidades e potências dos equipamentos a serem utilizados no empreendimento. A Tabela 02 a seguir apresenta as cargas consideradas para cada quadro BT interno ao empreendimento, na qual cada cor representa as cargas de cada quadro separadamente.

Tabela 02 – Quadro de Cargas dos Equipamentos Elétricos

Descrição	Tensão (V)	Iluminação (W)	Tomadas (W)						Pot. (W)	FP	Pot. (kVA)
		40	100	600	1400	2600	2800	3600			
Iluminação Salas Térreo	127	29							1160	1	1160,00
Iluminação Banheiros	127	6							240	1	240,00
Iluminação Áas Gerais	127	18							720	1	720,00
TUGs Sala Diretoria e Arquivo	127		6						600	0,9	666,67
TUGs Copa	127		8	1					1400	0,9	1555,56
TUGs Banheiros	127		6						600	0,9	666,67
TUGs Sala dos Professores, Diretoria e Almoxarifado	127		12						1200	0,9	1333,33
TUGs Biblioteca	127		9						900	0,9	1000,00
TUGs Secretaria, ATA e Sala Servidor	127		8						800	0,9	888,89
TUGs Áreas Gerais e Hall	127		3	1					900	0,9	1000,00
Ar Condicionado Diretoria	220				2				2800	0,9	3111,11
Ar Condicionado Sala dos Professores	220						1		2800	0,9	3111,11
Ar Condicionado Sala Diretoria	220					1			2600	0,9	2888,89
Ar Condicionado Biblioteca	220							2	7200	0,9	8000,00
Tomadas 220V	220		1						100	0,9	111,11

Luca de Almeida Brito

Ar condicionado Secretaria	220					1			2600	0,9	2888,89
Iluminação Externa	127	19							760	1	760,00
Iluminação Salas de Aula	127	28							1120	1	1120,00
Iluminação Laboratórios	127	33							1320	1	1320,00
Iluminação Banheiro e Áreas de Circulação	127	27							1080	1	1080,00
TUGs Sala Maker	127		11						1100	0,9	1222,22
TUGs Laboratório 1	127		11						1100	0,9	1222,22
TUGs Laboratório 2	127		11						1100	0,9	1222,22
TUGs Sala de Aula 4	127		12						1200	0,9	1333,33
TUGs Banheiro 1	127		2						200	0,9	222,22
TUGs Hall e Areas Gerais	127		8						800	0,9	888,89
TUGs Sala de Aula 5	127		12						1200	0,9	1333,33
TUGs Sala de Aula 4	127		12						1200	0,9	1333,33
TUGs Sala de Aula 3	127		12						1200	0,9	1333,33
Ar Condicionado Sala Maker	220						2	1	9200	0,9	10222,22
Ar Condicionado Laboratório 1	220						2		5600	0,9	6222,22
Ar Condicionado Laboratório 2	220							2	7200	0,9	8000,00
Ar Consicionado Sala 3	220							1	3600	0,9	4000,00
Ar Consicionado Sala 4	220							1	3600	0,9	4000,00
Ar Consicionado Sala 5	220							1	3600	0,9	4000,00
Ar Consicionado Sala 6	220							1	3600	0,9	4000,00
Iluminação Laboratórios	127	32							1280	1	1280,00
Iluminação Salas e Laboratórios 5/6	127	39							1560	1	1560,00
Iluminação Áreas Gerais e Banheiros	127	26							1040	1	1040,00
TUGs Banheiros	127		2						200	0,9	222,22
TUGs Laboratório 1	127		10						1000	0,9	1111,11
TUGs Laboratório 2	127		10						1000	0,9	1111,11
TUGs Laboratório 3	127		13						1300	0,9	1444,44
TUGs Laboratório 4	127		13						1300	0,9	1444,44
TUGs Laboratório 5	127		15						1500	0,9	1666,67
TUGs Laboratório 6	127		13						1300	0,9	1444,44
TUGs Sala 11 e 12	127		24						2400	0,9	2666,67
TUGs Depósito 1 e 2 / Sala de Coordenação	127		6						600	0,9	666,67
TUGs Áreas Gerais e Hall	127		11						1100	0,9	1222,22
Ar Condicionado Laboratório 1	220							1	3600	0,9	4000,00

Luca de Almeida Brito

Ar Condicionado Laboratório 2	220							1	3600	0,9	4000,00
Ar Condicionado Laboratório 3	220							2	7200	0,9	8000,00
Ar Condicionado Laboratório 4	220							2	7200	0,9	8000,00
Ar Condicionado Laboratório 5	220							2	7200	0,9	8000,00
Ar Condicionado Laboratório 6	220						2		5600	0,9	6222,22
Ar Condicionado Sala 11	220							1	3600	0,9	4000,00
Ar Condicionado Sala 12	220							1	3600	0,9	4000,00
Ar Condicionado Sala de Coordenação	220					1			2600	0,9	2888,89
Iluminação Auditório e Laboratório	127	30							1200	1	1200,00
Iluminação Área Geral e Convivência	127	32							1280	1	1280,00
Iluminação Banheiros e Cozinha	127	11							440	1	440,00
TUGs Auditório	127		12						1200	0,9	1333,33
TUGs Área de Convivência e Hall	127		19						1900	0,9	2111,11
TUGs Lanchonete	127		1	3					1900	0,9	2111,11
TUGs Laboratório de Turismo	127		11						1100	0,9	1222,22
TUGs Banheiros	127		2						200	0,9	222,22
Ar Condicionado Auditório	220						8		22400	0,9	24888,89
Ar Condicionado Laboratório de Turismo	220						3		8400	0,9	9333,33
Total		330	306	5	2	3	18	19	176200		194311,11

A Tabela 03 apresenta o cálculo de demanda para cada tipo de carga, assim obtendo a demanda total do empreendimento considerando os devidos fatores de demanda.

Tabela 03 – Cálculo de Demanda

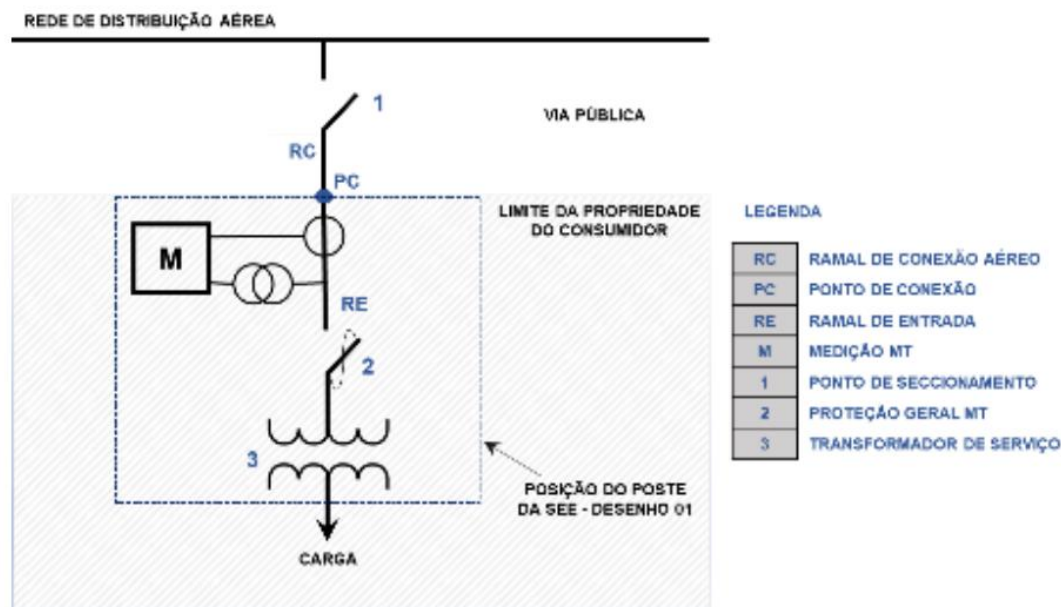
Tipo de Carga	Potência Instalada (kVA)	Fator de Demanda (%)	Demanda (kVA)
Iluminação	12	100	12
TUGs	38,53	50	19,265
Aparelhos de Ar Condicionado	143,78	78	112,1484
Demanda Reserva	40,00	100	40,00
Total			183,4134

Com isso temos a demanda total do empreendimento igual a 183,41 kVA.

Luca de Almeida Brito

10.DIMENSIONAMENTO DO RAMAL DE CONEXÃO E RAMAL DE ENTRADA:

De acordo com a norma CNC-OMBR-MAT-20-0942-EDBR-R-04 a configuração do padrão de entrada com SEE se dá da seguinte forma:



Segundo item “7.6.1 Ramal de Conexão” o condutores do ramal de conexão serão dimensionados, fornecidos e instalados pela distribuidora. Por conta disso o dimensionamento destes não faz parte do escopo deste memorial.

Em relação aos equipamentos de medição fica a critério da Distribuidora escolher os medidores e demais equipamentos de medição que julgar necessário, bem como sua substituição, quando considerada conveniente ou necessária, observados os critérios estabelecidos em legislação metrológica aplicável a cada equipamento.

O dimensionamento dos condutores do ramal de entrada foi feito seguindo as norma ABNT NBR 14039 – Instalações Elétricas Média Tensão de 1,0kV a 36,2kV.

Para o trecho em média tensão foi feito o seguinte dimensionamento:

$$I = \frac{P}{V \times \sqrt{3}}$$

Onde:

P = Potência nominal do sistema;

V = Tensão de atendimento.

Logo,

$$I = \frac{150kVA}{13,8kV \times \sqrt{3}}$$

$$I = 6,28 A$$

Seguindo a Tabela 25 da NBR 14039 temos que o método de instalação mais adequado a ser considerado para a chegada dos condutores à SEE é o método B – Três cabos unipolares espaçados ao ar livre.

Tabela 25 - Tipos de linhas elétricas

Método de instalação número	Descrição	Método de referência a utilizar para a capacidade de condução de corrente
1	Três cabos unipolares justapostos (na horizontal ou em trifólio) e um cabo tripolar ao ar livre	A
2	Três cabos unipolares espaçados ao ar livre	B
3	Três cabos unipolares justapostos (na horizontal ou em trifólio) e um cabo tripolar em canaleta fechada no solo	C
4	Três cabos unipolares espaçados em canaleta fechada no solo	D
5	Três cabos unipolares justapostos (na horizontal ou em trifólio) e um cabo tripolar em eletroduto ao ar livre	E
6	Três cabos unipolares justapostos (na horizontal ou em trifólio) e um cabo tripolar em banco de dutos ou eletroduto enterrado no solo	F
7	Três cabos unipolares em banco de dutos ou eletrodutos enterrados e espaçados – um cabo por duto ou eletroduto não condutor	G
8	Três cabos unipolares justapostos (na horizontal ou em trifólio) e um cabo tripolar diretamente enterrados	H
9	Três cabos unipolares espaçados diretamente enterrados	I

Uma vez determinado o método de instalação dos condutores e calculada a corrente nominal do circuito em média tensão para o dimensionamento da seção dos condutores basta aplicar o devido fator de correção para a temperatura ambiente conforme Tabela 32 da NBR 14039.

Tabela 32 - Fatores de correção para temperaturas ambientes diferentes de 30°C para linhas não subterrâneas e de 20 C (temperatura do solo) para linhas subterrâneas

Temperatura °C	Isolação	
	EPR ou XLPE	EPR 105
Ambiente	1,15	1,13
10	1,12	1,10
15	1,08	1,06
20	1,04	1,03
25	0,96	0,97
35	0,91	0,93
40	0,87	0,89
45	0,82	0,86
50	0,76	0,82
55	0,71	0,77
60	0,65	0,73
65	0,58	0,68
70	0,50	0,63
75	0,41	0,58
80		
Do solo		
10	1,07	1,06
15	1,04	1,03
25	0,96	0,97
30	0,93	0,94
35	0,89	0,91
40	0,85	0,87
45	0,80	0,84
50	0,76	0,80
55	0,71	0,76
60	0,65	0,72
65	0,60	0,68
70	0,53	0,64
75	0,46	0,59
80	0,38	0,54

Considerando o fator de correção conforme Figura acima temos que a corrente aparente do circuito é igual a:

$$I_a = \frac{I}{F_c}$$

$$I_a = \frac{9,41}{0,89}$$

$$I_a = 10,58 A$$

Com isso selecionamos o condutor mínimo a para a corrente de 10,58 A segunda a Tabela 30.

Métodos de instalação definidos na tabela 25									
Seção mm ²	A	B	C	D	E	F	G	H	I
10	97	116	88	102	75	60	68	70	84
16	127	152	115	133	97	76	88	90	107
25	167	201	150	173	126	98	112	115	136
35	204	245	182	209	153	117	134	137	162
50	246	297	218	250	183	138	158	162	190
70	307	370	269	308	225	168	192	197	229
95	376	453	327	372	273	200	229	235	270
120	435	523	375	425	313	227	260	266	303
150	496	596	424	479	354	254	291	298	336
185	568	683	482	543	403	286	328	335	375
240	672	802	564	630	472	330	379	387	427
300	767	918	639	712	535	369	426	434	473
400	890	1070	731	814	613	416	483	490	529
500	1015	1229	825	920	693	465	543	548	588
630	1151	1408	924	1035	777	515	609	609	650
800	1289	1580	1022	1146	863	565	676	671	712
1000	1421	1762	1112	1253	940	608	738	725	769

De acordo com os cálculos realizados os condutores de 10mm² cobre EPR 8,7/15kV 105°C já são suficientes para atender o empreendimento, porém optamos pelo condutor com seção de **25mm² cobre EPR 8,7/15kV 105°C**.

Método de Referência de Instalação – D (Eletroduto Enterrado)
Será Aumentado a seção para compensar o método da instalação
Disjuntor BT = 600A

Tabela 04 – Resumo Dimensionamento Ramal de Entrada

DIMENSIONAMENTO RAMAL DE ENTRADA	
Condutor Fase:	3# 25mm ² - Isol. EPR – 8,7/15kV
Condutor Aterramento:	CONFORME ITEM 07 do Memorial
Proteção Contra Choques Elétricos (IDRs)	Conforme projeto elétrico da instalação, ABNT 5410.

Tabela 37 — Capacidades de condução de corrente, em ampères, para os métodos de referência A1, A2, B1, B2, C e D

Condutores: cobre e alumínio

Isolação: EPR ou XLPE

Temperatura no condutor: 90°C

Temperaturas de referência do ambiente: 30°C (ar), 20°C (solo)

Seções nominais mm ²	Métodos de referência indicados na tabela 33											
	A1		A2		B1		B2		C		D	
	Número de condutores carregados											
	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)
Cobre												
0,5	10	9	10	9	12	10	11	10	12	11	14	12
0,75	12	11	12	11	15	13	15	13	16	14	18	15
1	15	13	14	13	18	16	17	15	19	17	21	17
1,5	19	17	18,5	16,5	23	20	22	19,5	24	22	26	22
2,5	26	23	25	22	31	28	30	26	33	30	34	29
4	35	31	33	30	42	37	40	35	45	40	44	37
6	45	40	42	38	54	48	51	44	58	52	56	46
10	61	54	57	51	75	66	69	60	80	71	73	61
16	81	73	76	68	100	88	91	80	107	96	95	79
25	106	95	99	89	133	117	119	105	138	119	121	101
35	131	117	121	109	164	144	146	128	171	147	146	122
50	158	141	145	130	198	175	175	154	209	179	173	144
70	200	179	183	164	253	222	221	194	269	229	213	178
95	241	216	220	197	306	269	265	233	328	278	252	211
120	278	249	253	227	354	312	305	268	382	322	287	240
150	318	285	290	259	407	358	349	307	441	371	324	271
185	362	324	329	295	464	408	395	348	506	424	363	304
240	424	380	386	346	546	481	462	407	599	500	419	351
300	486	435	442	396	628	553	529	465	693	576	474	396
400	579	519	527	472	751	661	628	552	835	692	555	464
500	664	595	604	541	864	760	718	631	966	797	627	525
630	765	685	696	623	998	879	825	725	1 122	923	711	596
800	885	792	805	721	1 158	1 020	952	837	1 311	1 074	811	679
1 000	1014	908	923	826	1332	1 173	1 088	957	1 515	1 237	916	767

Tabela 05 – Resumo Dimensionamento Instalação de Baixa Tensão

DIMENSIONAMENTO RAMAL DE ENTRADA	
Condutor Fase:	2x3# 185mm ² Cu. - Isol. HEPR 90º – 0,6/1kV
Eletroduto:	Galvanizado Pesado 2x Ø3" / 90 mm
Condutor Aterramento:	CONFORME ITEM 07 do Memorial
Proteção Geral Secundária:	Disjuntor Termomagnético 3F – 600A, 30kA
Caixa de Distribuição:	Fixação em Alvaneria, dimensão mínima 600x400x600mm

11.CONFORMIDADE COM AS NORMATIVAS VIGENTES

Declaro, para os devidos fins, que os itens citados no presente Memorial Descritivo atendem plenamente aos requisitos das normas referenciadas na seção 01.

Luca de Almeida Brito

12.DIVERGÊNCIAS

Quaisquer alterações que se fizerem necessárias, após a liberação do projeto, devem ser passíveis de nova solicitação de análise e liberação pela Distribuidora.

13.CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com o objetivo dos trabalhos serem realizados com segurança e dentro da norma técnica CNC-OMBR-MAT-20-0942-EDBR-R-04 estabelecida pela Enel SP, cabe ao instalador o perfeito entendimento das respectivas especificações do projeto apresentado. Em caso de dúvidas quanto à interpretação destas especificações e dos desenhos será sempre consultado o autor do projeto. Qualquer alteração no projeto só poderá ser feita com a autorização por escrito do autor do projeto em questão.

Luca de Almeida Brito

Eng. Eletricista - Crea 5071337487-SP

FATEC – EMBU DAS ARTES
MEMORIAL DESCRITIVOS DE ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS
ETAPAS DA OBRA

1. 1 INTRODUÇÃO

2. OBJETIVO DO DOCUMENTO

2.1. O memorial descritivo, como parte integrante de um projeto executivo, 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 executivo e suas particularidades.

2.2. Constan do presente memorial descritivo a descrição dos elementos constituintes do projeto arquitetônico, com suas respectivas sequências executivas e especificações. Constan também do Memorial a citação de leis, normas, decretos, regulamentos, portarias, códigos referentes à construção civil, emitidos por órgãos públicos federais, estaduais e municipais, ou por concessionárias de serviços públicos.

3. CONSIDERAÇÕES GERAIS

3.1. O Projeto de Reforma do prédio que abrigará a futura FATEC de Embu das Artes-SP.

3.2. O partido arquitetônico adotado foi baseado nas especificações fornecidas pelo Instituto Paula Souza e seu desenvolvimento levam em conta as necessidades dos alunos, tanto no aspecto físico, psicológico, como no intelectual e social. Foram considerados os aspectos ambientais, geográficos e climáticos, de modo a propiciar ambientes com conceitos inclusivos, aliando as características dos ambientes internos e externos (volumetria, formas, materiais, cores, texturas) com as práticas pedagógicas, culturais e sociais.

3.3. A o prédio está implantado em um terreno com topografia em aclave, atende à legislação vigente de uso e ocupação do solo, e para vencer a os desníveis

serão construídas novas escadas, rampas e um elevador de forma a atender as normas de acessibilidade a todos os ambientes.

- 3.4. O Projeto apresenta instalações elétricas em 110V e 220V instalados em tubulações de aço leve de sobrepor.
- 3.5. Setorização para a promoção de atividades específicas de acordo com as necessidades pedagógicas, com a adoção de salas de atividades e laboratórios.
- 3.6. Ambientes de integração e convívio como: pátios e áreas externas; Interação visual por meio de elementos de transparência
- 3.7. A obra será executada conforme Projeto Básico e detalhamento das etapas contidas em Planilha Orçamentária – e demais elementos técnicos fornecidos.
- 3.8. Nenhuma alteração técnica de execução ou materiais não especificados poderão ser incluídos na obra sem o prévio consentimento formal do órgão técnico da CONTRATANTE.
- 3.9. A planilha quantitativa apresentada serve de referencial para a aprovação da obra, sendo, todavia de responsabilidade da empresa proponente a execução dos serviços descritos no memorial e/ou indicados na planta do projeto arquitetônico.
- 3.10. Todos os serviços obedecerão estritamente às normas regulamentadoras da ABNT.
- 3.11. Este memorial é parte complementar do projeto básico de arquitetura, elétrica, hidráulica e estrutura e não o substitui em nenhum aspecto quanto ao escopo dos serviços a serem executados; eventuais incompatibilidades de informação deverão ser resolvidas caso a caso pela fiscalização da obra e, no caso de ausência de descrição detalhada aqui, as informações do projeto deverão ser seguidas executadas.
- 3.12. Na reforma está previsto a adequação dos sanitários existentes, implantação de sanitário acessível, a construção de pisos inclinados, rampas e escadas e instalação de elevador, troca de portas, batentes e janelas,

novas instalações elétricas, hidráulicas e sanitárias, substituição de cobertura com a respectiva estrutura.

- 3.13. Para a execução dos mencionados serviços, o presente projeto não limita a boa técnica e a experiência da contratada, indicando apenas as condições mínimas necessárias para a consecução do objetivo da licitação.
- 3.14. Na execução dos serviços, toda e qualquer alteração dos projetos, quando efetivamente necessária, deverá contar com expressa autorização da fiscalização, cabendo à contratada providenciar a anotação, em projeto, de todas as alterações efetuadas no decorrer da obra.
- 3.15. Reserva-se a fiscalização o direito de exigir da contratada, a qualquer tempo, testes ou ensaios que venham julgar pertinentes com a finalidade de assegurar absoluta qualidade dos elementos utilizados na instalação.
- 3.16. Caberá à contratada total responsabilidade pela qualidade e desempenho das instalações por ela executadas, direta ou indiretamente, bem como pelas eventuais alterações de projeto que venham a ser exigidas pela fiscalização ou pela concessionária, mesmo que, ditas alterações se originem de erros e/ou vícios construtivos.
- 3.17. A contratada deverá entregar as instalações em perfeitas condições de funcionamento, cabendo também ao mesmo, todo o fornecimento de peças complementares, mesmo que não tenham sido objeto de descrições neste documento ou omissos nos desenhos em projeto.
- 3.18. Os serviços deverão seguir as normas técnicas e regulamentos vigentes e a realização dos trabalhos deverá estar em conformidade com a ABNT – *Associação Brasileira de Normas Técnicas*, tanto em relação à sua execução como aos materiais empregados.
- 3.19. A construção principal existente possui um alvará de conservação nº92/99 de 1.903,01m².

4. IMPLANTAÇÃO

4.1. Para a implantação do projeto no terreno a que se destina, devem ser considerados alguns parâmetros indispensáveis e o adequado posicionamento.

5. PARÂMETROS FUNCIONAIS E ESTÉTICOS

5.1. Para a elaboração do projeto e definição do partido arquitetônico foram condicionantes alguns parâmetros, a seguir relacionados:

5.2. Programa arquitetônico – elaborado com base no número de usuários e nas necessidades operacionais, proporcionando uma vivência completa da experiência educacional para o aluno.

5.3. Áreas e proporções dos ambientes internos – Os ambientes internos foram projetados sob o ponto de vista do usuário escolar. Os conjuntos funcionais da edificação são compostos por salas de atividades/ banheiros/setor administrativo/setor de refeições/setor educacional e setor de convivência.

5.4. As salas de atividades são amplas, permitindo diversos arranjos internos em função da atividade realizada. Nos banheiros, a autonomia está relacionada à instalação dos equipamentos as suas proporções e alcance;

5.5. Layout – O dimensionamento dos ambientes internos em conjuntos funcionais foi realizado levando-se em consideração os equipamentos e mobiliários adequados ao bom funcionamento;

5.6. Tipologia das coberturas – foi adotada solução simples de telhado em duas águas do tipo telha metálica termo acústica zipada sobre estrutura metálica de fácil execução em consonância com o sistema construtivo adotado.

5.7. Esquadrias – foram dimensionadas levando em consideração os requisitos de iluminação e ventilação natural para todos os ambientes escolares;

5.8. Funcionalidade dos materiais de acabamentos – os materiais foram especificados levando em consideração os seus requisitos de uso.

5.9. Intensidade e característica do uso, conforto antropodinâmico, exposição a agentes e intempéries;

5.10. Especificações das louças e metais – para a especificação destes foi considerada a facilidade de instalação/uso e o atendimento as normas técnicas, foram observadas as características físicas, durabilidade, racionalidade construtiva e facilidade de manutenção.

6. ESPAÇOS DEFINIDOS E DESCRIÇÃO DOS AMBIENTES

6.1. São eles: setor administrativo, setor de serviços, setor de laboratório e setor pedagógicos.

6.2. Os setores são compostos pelos seguintes ambientes:

6.3. Hall;

6.4. Secretaria;

6.5. Direção;

6.6. Sala de professores/ reuniões;

6.7. Depósito de materiais;

6.8. Sala técnica;

6.9. Sala de informática;

6.10. Sala de turismo;

6.11. Sanitários adultos: masculino e feminino.

6.12. Copa/cozinha;

6.13. Depósito de Material de Limpeza (D.M.L);

6.14. Refeitório e cantina;

6.15. Auditório;

6.16. Laboratório;

6.17. Salas de aula;

6.18. Banheiros privativos;

6.19. Guarita;

7. INFRAESTRUTURA

7.1. LIMPEZA DO TERRENO E REMOÇÃO DE ÁRVORES

7.1.1. Limpeza do terreno (6234 m²), removendo todos os entulhos, lixo e materiais indesejados;

- 7.1.2. Remoção de 36 árvores e vegetação existente no terreno, incluindo corte e remoção de troncos e raízes;
- 7.1.3. Remoção de tocos e raízes de árvores;
- 7.1.4. Limpeza e remoção de detritos e materiais resultantes da remoção de árvores e vegetação.

7.2. MOVIMENTO DE TERRA:

7.2.1. Escavação (400 m³)

Para levantamento dos volumes de terra a serem escavados e/ou aterrados, foi utilizado levantamento contendo as curvas de nível referentes aos locais de implantação de cada edificação. O material escavado deverá ser transportado para bota-fora legalizado e o mais próximo possível do local da obra.

7.2.2. Aterro (1050 m³)

O volume de aterro deverá incluir os aterros necessários para a implantação da obra, todo o volume aterrado deverá ser compactado e apresentar controle tecnológico periódico. O material de aterro deverá ser importado de jazida próxima ao local da obra.

7.3. FUNDAÇÃO

- 7.3.1. Elemento estrutural que se destina a transferir as cargas de uma obra para o solo, portanto para se determinar as dimensões é necessário conhecer o peso total da obra e o solo que a apoiará.
- 7.3.2. Abertura de valas;
- 7.3.3. Execução de estacas de concreto e armadura;
- 7.3.4. Execução de brocas de concreto e armadura;
- 7.3.5. Execução de lastro de brita;
- 7.3.6. Execução de vigas baldrames, armadura e formas;
- 7.3.7. Execução de lastro de concreto;
- 7.3.8. Execução de laje radier, armadura e formas;

7.3.9. Espalhamento de solo em bota-fora e compactação de solo;

7.3.10. Alvenaria de embasamento em blocos de concreto.

7.4. SUPERESTRUTURA

7.4.1. Execução de lajes, armadura e formas;

7.4.2. Execução de pilares, armadura e formas;

7.4.3. Execução de vigas, armadura e formas.

7.4.4. Concretagem em geral;

7.4.5. Cimbramento da estrutura - não há indicação na planilha e em projeto

8. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

8.1. Instalação para alimentação dos pontos de energia no elevador e na plataforma vertical, conforme projeto.

8.2. Execução dos serviços de:

8.2.1. Instalação de disjuntores no quadro de distribuição;

8.2.2. Distribuição dos eletrodutos;

8.2.3. Cabeamento para alimentação do elevador e da plataforma vertical.

9. INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS

9.1. REDE DE ÁGUA FRIA

9.1.1. Instalações prediais de água fria: conjunto de tubulações, equipamentos, reservatórios e dispositivos executados a partir do ramal de entrada predial, destinado ao abastecimento dos pontos de utilização de água do prédio, em quantidade suficiente, mantendo a qualidade da água fornecida pelo sistema de abastecimento.

9.1.2. Instalação de torneira de lavagem;

9.1.3. Instalação de registro de gaveta bruto;

9.1.4. Instalação de registro de pressão bruto;

9.1.5. Instalação de tubos e conexões de PVC rígido;

- 9.1.6. Instalação de válvulas de descarga;
- 9.1.7. Instalação de mictórios auto sifonados.

9.2. REDE DE ESGOTOS SANITÁRIOS

- 9.2.1. Instalações prediais de esgotos sanitários: conjunto de tubulações, equipamentos e dispositivos, destinado ao rápido escoamento dos despejos à rede pública e ao seu tratamento quando lançado em outro local.
- 9.2.2. Instalação de tubos e conexões de PVC rígido;
- 9.2.3. Instalação de ralos e caixas sifonadas com grelhas de ferro cromado.
- 9.2.4. Construção de fossa séptica, seguindo materiais e medidas especificados em projeto.

9.3. APARELHOS LOUÇAS E METAIS

- 9.3.1. Execução de cubas;
- 9.3.2. Execução de vasos sanitários no sanitário P.C.D. e sanitário feminino;
- 9.3.3. Execução de chuveiro no sanitário feminino.

9.4. GRANITO E GRANILITE

- 9.4.1. Execução de tampos em granito;
- 9.4.2. Execução de divisórias em granito.

10. ELEVADOR E PLATAFORMA VERTICAL

- 10.1. Execução de elevador com quatro paradas;
- 10.2. Execução de plataforma vertical bilateral com duas paradas, altura a ser vencida de 2,80 metros.

11. ELEMENTOS CONSTRUTIVOS DE ADAPTAÇÃO CLIMÁTICA

- 11.1. É de fundamental importância que o edifício proporcione a seus ocupantes um nível desejável de conforto ambiental, o que tem início com a realização de um projeto de implantação adequado que privilegie a adequação da edificação aos parâmetros ambientais, bem como definido no item 2.1.

12. ACESSIBILIDADE

- 12.1. O projeto arquitetônico baseado na norma ABNT NBR 9050 Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos, prevê além dos espaços com dimensionamentos adequados, todos os equipamentos de acordo com o especificado na norma, tais como: barras de apoio, equipamentos sanitários, sinalizações visuais e táteis.
- 12.2. Tendo em vista a legislação vigente sobre o assunto, o projeto prevê:
- 12.3. Rampa de acesso, que deve adequar-se à topografia do terreno escolhido;
- 12.4. Sanitários: (feminino e masculino) portadores de necessidade especiais;
- 12.5. Observação: Os sanitários contam com bacia sanitária específica para estes usuários, bem como barras de apoio nas paredes e nas portas para a abertura e fechamento de cada ambiente.

13. CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA CONSTRUTIVO

- 13.1. O emprego adequado de técnicas e de materiais de construção, valorizando as reservas regionais com enfoque na sustentabilidade.
- 13.2. Estrutura de concreto armado:

- 13.3. Alvenaria de tijolos com 08 furos (dimensões nominais: 19x19x09cm, conforme NBR 7171) e alvenaria de elemento vazado;
- 13.4. Telha sanduiche, de perfil trapezoidal;

14. SISTEMA ESTRUTURAL

- 14.1. Considerações Gerais
- 14.2. Neste item estão expostas algumas considerações sobre o sistema estrutural adotado, do tipo convencional composto de elementos estruturais em concreto armado. Para maiores informações sobre os materiais empregados, dimensionamentos e especificações deverá ser consultado o projeto executivo de estruturas.
- 14.3. FCK (MPa)
 - 14.3.1. Vigas 25 MPa
 - 14.3.2. Pilares 25 MPa
 - 14.3.3. Sapatas 25 Mpa
- 14.4. Caracterização e Dimensão dos Componentes
 - 14.4.1. Neste item estão expostas algumas considerações sobre o sistema estrutural adotado, do tipo convencional composto de elementos estruturais em concreto armado moldado. Para maiores informações sobre os materiais empregados, dimensionamento e especificações, deverão ser consultados os projetos de estruturas.
- 14.5. Caracterização e Dimensão dos Componentes
 - 14.5.1. Fundações
 - 14.5.1.1. A escolha do tipo de fundação mais adequado para uma edificação é função das cargas da edificação e da profundidade da camada resistente do solo. O projeto fornece as cargas da edificação, mas deverá ser desenvolvido projeto executivo de fundações, em total obediência às prescrições das Normas próprias da ABNT.

14.5.1.2. As sapatas foram dimensionadas de acordo com as cargas na fundação fornecidas pelo cálculo da estrutura e pela capacidade de suporte do terreno.

14.5.1.3. Recomendamos que seja realizada a sondagem do terreno pelo método SPT para determinação da resistência do solo e análise do perfil geotécnico e revisados os cálculos e dimensionamentos estabelecidos.

14.5.2. Muro Frontal

14.5.2.1. O muro frontal será executado com pilares em concreto armado distanciados conforme projeto e preenchidos com alvenaria de blocos de concreto estrutural. Os projetos obedecerão aos procedimentos de execução prescritos abaixo e rigorosamente os projetos.

14.5.3. Lançamento do Concreto:

14.5.3.1. Antes do lançamento do concreto para confecção dos elementos de fundação, as cavas deverão estar limpas, isentas de quaisquer materiais que sejam nocivos ao concreto, tais como madeira, solo carreado por chuvas, etc. Em caso de existência de água nas valas da fundação, deverá haver total esgotamento, não sendo permitida sua concretagem antes dessa providência. O fundo da vala deverá ser recoberto com uma camada de brita de aproximadamente 3 cm e, posteriormente, com uma camada de concreto simples de pelo menos 5 cm. Em nenhuma hipótese os elementos serão concretados usando o solo diretamente como fôrma lateral.

14.5.4. Superestrutura

14.5.4.1. Será executada em concreto armado moldado, podendo ser fabricado no local ou em outras localidades e transportados até o canteiro de obras.

14.5.4.2. O alinhamento, o prumo, o nível e o correto posicionamento das peças devem ser observados, não serão tolerados desníveis ou desalinhamento de peças estruturais.

14.5.4.3. Mesmo se tratando de estrutura moldada, a armadura não poderá ficar em contato direto com a fôrma, obedecendo-se para isso à distância mínima prevista em norma e no projeto estrutural.

14.5.4.4. Todas as barras a serem utilizadas na execução do concreto armado, deverão passar por um processo de limpeza prévia, e deverão estar isentas de corrosão, defeitos, etc.

14.5.4.5. As armaduras deverão ser adequadamente amarradas a fim de manterem as posições indicadas em projeto, quando do lançamento e adensamento do concreto.

14.6. Concreto

14.6.1. A fim de se evitar quaisquer variações de coloração ou textura, serão empregados materiais de qualidade rigorosamente uniforme.

14.6.2. Todo o cimento será de uma só marca e tipo, quando o tempo de duração da obra o permitir, e de uma só partida de fornecimento.

14.6.3. Os agregados serão, igualmente, de coloração uniforme, de uma única procedência e fornecidos de uma só vez, sendo indispensável a lavagem completa dos mesmos.

14.6.4. Não será permitido o uso de concreto remisturado.

14.6.5. O concreto deverá ser convenientemente adensado após o lançamento, de modo a se evitar as falhas de concretagem e a segregação da nata de cimento.

14.6.6. O adensamento será obtido por meio de vibradores de imersão ou por vibradores de forma. Os equipamentos a serem utilizados terão dimensionamento compatível com as posições e os tamanhos das peças a serem concretadas.

14.6.7. Não será permitido o "arrastamento" do concreto, pois o deslocamento da mistura com enxada, sobre fôrmas, ou mesmo sobre o

concreto já aplicado, poderá provocar perda da argamassa por adesão aos locais de passagem. Caso seja inevitável, poderá ser admitido, o arrastamento até o limite máximo de 3 m.

- 14.6.8. O processo de cura iniciado imediatamente após o fim da pega continuará por período mínimo de sete dias.

15. SISTEMA DE VEDAÇÃO VERTICAL - PAREDES E/OU PAINÉIS

- 15.1. Alvenaria de Blocos Cerâmicos
- 15.2. Tijolos cerâmicos 9x19x39cm, de primeira qualidade, bem cozidos, leves, sonoros, duros, com as faces planas, cor uniforme;
- 15.3. Largura: 9 cm; Altura:19 cm; Profundidade: 39 cm;
- 15.4. Tijolos cerâmicos 14x19x39cm, de primeira qualidade, bem cozidos, leves, sonoros, duros, com as faces planas, cor uniforme;
- 15.5. Largura: 14 cm; Altura:19 cm; Profundidade: 39 cm;
- 15.6. As paredes de alvenaria devem ser executadas de acordo com as dimensões e espessuras constantes do projeto.
- 15.7. Antes de iniciar a construção, os alinhamentos das paredes externas e internas devem ser marcados, preferencialmente, por meio de miras e níveis a laser ou, no mínimo, através de cordões de fios de arame esticados sobre cavaletes; todas as saliências, vãos de portas e janelas, etc., devem ser marcados através de fios a prumo.
- 15.8. As aberturas de rasgos (sulcos) nas alvenarias para embutimento de instalações só podem ser iniciados após a execução do travamento (encunhamento) das paredes.
- 15.9. A demarcação das alvenarias deverá ser executada com a primeira fiada de blocos, cuidadosamente nivelada, obedecendo rigorosamente às espessuras, medidas e alinhamentos indicados no projeto, deixando livres os vãos de portas, de janelas que se apoiam no piso, de prumadas de tubulações e etc.

- 15.10. O armazenamento e o transporte serão realizados de modo a evitar quebras, trincas, lascas e outras condições prejudiciais. Deverão ser armazenados cobertos, protegidos de chuva, em pilhas não superiores a 1,5m de altura.
- 15.11. Após o assentamento, as paredes deverão ser limpas, removendo-se os resíduos de argamassa.
- 15.12. Conexões e interfaces com os demais elementos construtivos
- 15.13. O encontro da alvenaria com as vigas superiores (encunhamento) deve ser feito com tijolos cerâmicos maciços, levemente inclinados (conforme figura abaixo), somente uma semana após a execução da alvenaria.
- 15.14. Para a perfeita aderência da alvenaria às superfícies de concreto, será aplicado chapisco de argamassa de cimento e areia, no traço volumétrico de 1:3, com adição de adesivo, além da utilização de tela quadriculada soldada, tipo Belcofix, fixada com pino, arruela e cartucho Hilti.
- 15.15. Paredes internas, assentado em 1/2 vez com argamassa traço 1:2:8.
- 15.16. Espessura final de 15cm - conforme indicação em projeto;
- 15.17. Sóculos em áreas molhadas, assentados em 1 vez (tijolo deitado), conforme indicação em projeto;
- 15.18. Alvenaria de vedação com tijolo cerâmico de 14x19x39cm paredes externas, assentado em 1/2 vez com argamassa traço 1:2:8.
- 15.19. Espessura final de 20cm - conforme indicação em projeto;
16. Vergas e Contravergas em concreto
- 16.1. Características e Dimensões do Material
- 16.1.1. As vergas serão de concreto, com 0,10m x 0,10m (altura e espessura), e comprimento variável de acordo com a esquadria em questão, embutidas na alvenaria.
- 16.1.2. Sobre os vãos de portas e sobre/sob as janelas deverão ser construídas vergas de concreto armado convenientemente dimensionadas. As vergas se estenderão, para além dos vãos, 20 cm

para cada lado. Quando os vãos forem relativamente próximos e na mesma altura deverá ser executada verga contínua sobre todos eles.

- 16.1.3. Em caso de cargas elevadas e grandes vãos, deverá ser feito um cálculo para dimensionamento das vergas. Nos demais casos, as vergas poderão ser com blocos canaletas preenchido com concreto Fck 15 MPa e 4 barras longitudinais de ferro 8 mm e estribos de ferro de 5,0 mm espaçados a cada 15 cm. É permitida a utilização de verga moldada com fck 20Mpa..

17. ESQUADRIAS

17.1. Portas e Janelas de Alumínio

17.1.1. Características e Dimensões do Material

17.1.1.1. As esquadrias serão de alumínio anodizado na cor preta, fixadas na alvenaria, em vãos requadrados e nivelados com o contramarco. Os vidros deverão ser temperados e ter espessura de 6mm para as janelas e 8mm para as portas.

17.1.1.2. Os perfis em alumínio natural variam de 3 a 5cm, de acordo com o fabricante.

17.1.1.3. Vidros serão do tipo miniboreal e temperado liso incolor com espessuras de 6mm e 8mm, conforme projeto de esquadrias.

17.1.2. A colocação das peças deve garantir perfeito nivelamento, prumo e fixação, verificando se as alavancas ficam suficientemente afastadas das paredes para a ampla liberdade dos movimentos. Observar também os seguintes pontos:

17.1.3. Para o chumbamento do contramarco, toda a superfície do perfil deve ser preenchida com argamassa de areia e cimento (traço em volume 3:1). Utilizar réguas de alumínio ou gabarito, amarrados nos perfis do contramarco, reforçando a peça para a execução do chumbamento. No momento da instalação do caixilho propriamente dito,

deve haver vedação com mastique nos cantos inferiores, para impedir infiltração nestes pontos.

17.1.4. O transporte, armazenamento e manuseio das esquadrias serão realizados de modo a evitar choques e atritos com corpos ásperos ou contato com metais pesados, como o aço, zinco ou cobre, ou substâncias ácidas ou alcalinas. Após a fabricação e até o momento de montagem, as esquadrias de alumínio serão recobertas com papel crepe, a fim de evitar danos nas superfícies das peças, especialmente na fase de montagem.

17.1.5. Conexões e interfaces com os demais elementos construtivos:

17.1.6. A instalação dos contra-marcos e ancoragens é, provavelmente, a parte mais importante deste tópico, já que servirá de referência para toda caixilharia e acabamentos de alvenaria. Portanto, deverão ser colocados rigorosamente no prumo, nível e alinhamentos, conforme necessidades da obra, não sendo aceitos desvios maiores que 2 mm. As peças também deverão estar perfeitamente no esquadro e sem empenamentos, mesmo depois de chumbadas.

17.2. Portas de Madeira

17.2.1. Características e Dimensões do Material:

17.2.1.1. Madeira

17.2.1.1.1. Deverá ser utilizada madeira de lei, sem nós ou fendas, não ardida, isenta de carunchos ou brocas. A madeira deve estar bem seca. As folhas de porta deverão ser executadas em madeira compensada de 35 mm, com enchimento sarrafeado, semi-ôca, revestidas com compensado de 3mm em ambas as faces.

17.2.1.2. Os marcos e alisares (largura 5cm) deverão ser fixados por intermédio de parafusos, sendo no mínimo 8 parafusos por marco.

17.2.2. Ferragens

17.2.2.1. As ferragens deverão ser de latão ou em liga de alumínio, cobre, magnésio e zinco, com partes de aço. O acabamento deverá ser cromado. As dobradiças devem suportar, com folga o peso das portas e o regime de trabalho que venham a ser submetidas. Os cilindros das fechaduras deverão ser do tipo monobloco. Para as portas externas, para obtenção de mais segurança, deverão ser utilizados cilindros reforçados. As portas internas poderão utilizar cilindros comuns.

17.2.2.2. Nas portas de sanitários e vestiários indicadas em projeto, onde se atende a NBR 9050 - Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos, serão colocados puxadores horizontais no lado oposto ao lado de abertura da porta e chapa metálica resistente a impactos de alumínio, nas dimensões de 0,80m x 0,40m e=1mm, conforme projeto.

17.2.3. Antes dos elementos de madeira receberem pintura esmalte, estes deverão ser lixados e receber no mínimo duas demãos de selante, intercaladas com lixamento e polimento, até possuírem as superfícies lisas e isentas de asperezas.

17.2.4. As portas de madeira e suas guarnições deverão obedecer rigorosamente, quanto à sua localização e execução, as indicações do projeto arquitetônico e seus respectivos desenhos e detalhes construtivos.

17.2.5. Na sua colocação e fixação, serão tomados cuidados para que os rebordos e os encaixes nas esquadrias tenham a forma exata, não sendo permitidos esforços nas ferragens para seu ajuste.

17.2.6. Não serão toleradas folgas que exijam correção com massa, taliscas de madeira ou outros artifícios.

17.3. Portas de Ferro

17.3.1. Características e Dimensões do Material:

- 17.3.1.1. Todo material a ser empregado deverá ser de boa qualidade e sem defeito de fabricação. Todos os quadros, fixos ou móveis, serão perfeitamente esquadrinhados ou limados, de modo que desapareçam as rebarbas e saliências de solda. A estrutura da esquadria deverá ser rígida.
- 17.3.2. Todos os furos dos rebites ou parafusos serão escariados e as asperezas limadas.
- 17.3.3. Os rebaixos ou encaixes para dobradiças, fechaduras de embutir, chapa testa, etc., terão a forma das ferragens, não sendo toleradas folgas que exijam emendas ou outros artifícios.
- 17.3.4. As serralherias serão entregues na obra, protegidas contra oxidação, dentro das seguintes condições:
- 17.3.5. A superfície metálica será limpa e livre de ferrugem, quer por processos mecânicos, quer por processos químicos e depois receberá anticorrosivo apropriado SUPERGALVITE, não se admitindo o uso de zarcão ou similares.
- 17.3.6. Sequência de execução:
- 17.3.6.1. Todos os trabalhos de serralheria serão executados com precisão de cortes e ajustes, e de acordo com os respectivos detalhes de projeto.
- 17.3.6.2. Todas as peças de ferro desmontáveis serão fixadas com parafusos de latão amarelo quando se destinarem à pintura, e de latão niquelado ou cromado quando fixarem peças com estes acabamentos.
- 17.3.6.3. A colocação das esquadrias deverá ser nos vãos e locais preparados e com os respectivos chumbadores e marcos para fixação.
- 17.3.6.4. Após a fixação definitiva, deverá ser certificado o nivelamento das esquadrias e o seu perfeito funcionamento.

17.3.6.5. Os acessórios, ornatos e aplicações das serralherias serão colocados após os serviços de argamassa e revestimentos ou devidamente protegidos, até a conclusão da obra.

17.3.6.6. Aplicação no Projeto e Referências com os Desenhos:

17.3.6.7. Estrutura de barra chata em aço galvanizada (5x5cm) preenchida com chapa de aço carbono perfurada galvanizada. A chapa perfurada deverá ser soldada ao perfil metálico;

17.3.6.8. Trinco e ferrolho em ferro;

17.3.6.9. Dobradiças em chapa com parafuso;

17.4. Vidros e Espelhos

17.4.1. Características e Dimensões do Material:

17.4.1.1. Os vidros das esquadrias serão do tipo temperado liso incolor de 6mm para as janelas e 8mm para as portas e do tipo miniboreal 6mm conforme locais indicados no projeto específico.

17.4.2. A divisória em vidro será do tipo vidro incolor 10mm com película jateada, será instalada na sala de amamentação, conforme projeto, sendo duas folhas fixas de 0,85 x 2,10m.

17.4.3. Os vidros a serem empregados nas obras não poderão apresentar bolhas, lentes, ondulações, ranhuras ou outros defeitos como beiradas lascadas, pontas salientes, cantos quebrados, corte de bisel nem folga excessiva com relação ao requadro de encaixe.

17.4.4. Os vidros temperados não poderão ter contato direto com seu sistema de fixação, sendo isolados por meio de gaxeta de neoprene ou cartão apropriado.

17.4.5. Os espelhos terão as dimensões indicadas no projeto com espessura de 4mm. Serão fixados na parede com filetes de silicone.

17.4.6. Antes da colocação dos vidros nos rebaixos dos caixilhos, estes serão bem limpos e lixados; os vidros serão assentes entre as duas demãos finas de pintura de acabamentos.

- 17.4.7. As chapas de vidro deverão sempre ficar assentes em leito elástico, quer de massa (duas demãos), quer de borracha; essa técnica não será dispensada, mesmo quando da fixação do vidro com baguete de metal ou madeira.
- 17.4.8. As gaxetas e fitas devem ser dimensionadas para uma pressão uniforme ao longo das bordas do vidro. As bordas dos vidros devem ser lapidadas. Todo vidro deve estar etiquetado com a identificação do caixilho em que será instalado, para evitar manuseio desnecessário.
- 17.4.9. Também deve ser evitado empilhamento conjunto de vidros de tipos diferentes, para que não haja necessidade de se retirar uma placa de vidro do meio da pilha.
- 17.4.10. O armazenamento das chapas de vidro será efetuado de maneira cuidadosa, em local adequado, onde não seja possível o acúmulo de poeira ou condensação das chapas.
- 17.4.11. O prazo de armazenamento das chapas de vidro no canteiro de obras deverá ser o menor possível, a fim de se evitar danos em sua superfície.
- 17.5. Caracterização e Dimensões do Material
- 17.5.1. Gradil e portões metálicos compostos de:
- 17.5.2. Perfil estrutural em aço carbono galvanizado a fogo com seção 4x6cm;
- 17.5.3. Fechamento em gradil com arame de aço galvanizado.
- 17.5.4. Os portões são formados com perfis metálicos de seção 4x6cm, soldados em barras horizontais 4x6cm (inferior e superior) com fechamento em gradil de aço galvanizado. Todo o conjunto receberá pintura na cor branco gelo (conforme projeto).
- 17.5.5. O fechamento frontal em gradil será executado com pilaretes de seção 4x6cm com base, espaçados conforme projeto, e fechamento em gradil. Os pilaretes serão parafusados em mureta de alvenaria com 0,60m de altura.

- 17.5.6. A instalação deverá obedecer a seguinte ordem: pialretes-painel-pilaretes.
- 17.5.7. Os pilaretes deverão ser parafusados na mureta de alvenaria. Deverá ser verificado o prumo e alinhamento. O gradil deverá ser fixado aos pilaretes por meio de fixadores específicos ou soldados.
- 17.5.8. Após a fixação definitiva, deverá ser certificado o nivelamento das peças e o seu perfeito funcionamento.
- 17.6. Portão principal (entrada e saída): 2 conjuntos de portas de abrir, com 2 folhas cada.
 - 17.6.1. As folhas deverão ser fixadas nos pilares.
 - 17.6.2. Deverá ser instalada a chapa metálica perfurada nos fechamentos laterais do pátio coberto, da cobertura do pátio e da cobertura da sala multiuso e salas de aula. Fechamento dos solários, varandas, pátio coberto e sala multiuso, conforme indicado em projeto.
 - 17.6.3. Corrimão metálico composto por tubo de aço inoxidável, diâmetro de 4cm, com acabamento fosco.
 - 17.6.4. dimensões: composto por duas alturas – 92cm e 70cm – do piso.
 - 17.6.5.

18. COBERTURAS

- 18.1. Estrutura Metalon
 - 18.1.1. Características e Dimensões do Material
 - 18.1.1.1. Treliças em aço galvanizado, conforme especificações do projeto de estruturas metálicas.
 - 18.1.2. Refere-se ao conjunto de elementos metálicos, necessários para a fixação e conformação do conjunto do telhado. Serão componentes da estrutura metálica da cobertura, elementos como treliças espaciais, tesouras, terças, mãos francesas, longarinas, peças de fixação e contraventamento, necessário para a fixação e conformação do conjunto do telhado.

- 18.1.3. A estrutura metálica do telhado será apoiada sobre estrutura de metálica, conforme o caso, obedecendo às especificações do fabricante de telhas.
- 18.1.4. A estrutura metálica será executada em aço resistente à corrosão atmosférica, com resistência ao escoamento mínimo (f_y) de 300 Mpa, a resistência à ruptura mínima (f_u) de 415 MPA. Conectores de cisalhamento, chumbadores e chumbadores químicos: deverão respeitar dimensões mínimas, conforme normas específicas. Parafuso ASTM A325 com resistência ao escoamento mínimo (f_y) de 635 MPA e resistência à ruptura mínima (f_u) de 825 Mpa.
- 18.1.5. Toda a estrutura metálica receberá pintura com uma demão de primer anticorrosivo alquídico na cor cinza aplicada na fábrica com 25 a 35 micra de película seca. No pátio, onde a estrutura ficará aparente, deverá receber pintura esmalte sintético na cor branco gelo, com demãos necessárias para o total recobrimento das peças.
- 18.1.6. Antes da execução da estrutura metálica deverão ser concluídas as instalações complementares que não poderão ser executadas após a conclusão desta.
- 18.1.7. Somente após estes serviços poderá ser liberado a execução da estrutura metálica e posterior fechamento da cobertura.
- 18.1.8. Telhas termo acústicas zipada tipo “sanduíche”
- 18.1.9. Caracterização e Dimensões do Material:
- 18.1.9.1. Serão aplicadas telhas termo acústicas, “tipo sanduíche”, com preenchimento em PIR, fixadas sobre estrutura metálica em aço galvanizado.
- 18.1.9.2. Largura útil: 1.000mm
- 18.1.9.3. Espessura: 50 mm
- 18.1.9.4. Comprimento: Conforme projeto
- 18.1.9.5. As telhas são do tipo trapezoidal, sendo formadas pelas seguintes camadas:

18.1.9.6. Revestimento superior em aço pré-pintado, na cor branca, de espessura #0,50mm.

18.1.9.7. Núcleo em Espuma rígida de Poliisocianurato (PIR), com densidade média entre 38 a 42 kg/m³.

18.1.9.8. Revestimento inferior em aço galvalume (para os blocos A e B) e em aço pré-pintado, na cor branca (para o Pátio Coberto) de espessura #0,43mm.

18.1.9.9. Modelo de Referência: Isotelha IF30mm 10,74kg/m²

18.1.10. A aplicação das telhas deverá ser feita com parafusos apropriados. A fixação deve ser realizada na “onda alta” da telha, na parte superior do trapézio. A fixação deve ser reforçada com fita adesiva apropriada. A parte inferior, plana das telhas deve apresentar encaixe tipo “macho-fêmea” para garantia de melhor fixação. Todos os elementos de fixação devem seguir as recomendações e especificações do fabricante.

18.1.11. Conexões e interfaces com os demais elementos construtivos

18.1.11.1. As fixações com a estrutura metálica de cobertura devem ser feitas conforme descritas na sequência de execução. Os encontros com empenas e fechamentos verticais em alvenaria, devem receber rufos metálicos, para evitar infiltrações de água. Os encontros dos planos de telhado com planos horizontais deverão receber calhas coletoras, conforme especificação e detalhamento de projeto.

18.2. Rufos Metálicos

18.2.1. Caracterização e Dimensões do Material:

18.2.1.1. Rufo externo em chapa de aço galvanizado ou aço galvalume, conforme especificações do projeto de cobertura. Corte ou desenvolvimento de 32: Aba: 20 mm; Altura: 100 mm; Largura: 150 mm; Aba 50 mm, conforme corte esquemático abaixo: Corte ou

desenvolvimento de 39: Aba: 20 mm; Altura:100 mm; Largura: 120 mm;

18.2.1.2. Largura: 130 mm; Aba 20 mm, conforme corte esquemático abaixo:

18.2.1.3. Todos os encontros de telhas com paredes receberão rufos metálicos. Um bordo será embutido na alvenaria, e o outro recobrirá, com bastante folga, a interseção das telhas com a parede.

18.2.1.4. Conexões e interfaces com os demais elementos construtivos

18.2.1.5. Os rufos deverão recobrir as telhas e se estender verticalmente pela platibanda, conforme especificação e detalhamento de projeto. Quando for o caso estes deverão ser embutidos nas alvenarias.

18.3. Calhas Metálicas

18.3.1. Caracterização e Dimensões do Material:

18.3.1.1. Calha em chapa de aço galvanizado ou aço galvalume, nº 24 – chapa de #0,65mm –ou nº 22 – chapa de #0,80mm de natural, com Suportes e Bocais

18.3.1.2. Corte ou desenvolvimento conforme desenho abaixo: Aba: 15 mm; Altura:150 mm;

18.3.1.3. Largura: 300mm; Aba 15 mm.

18.3.2. As calhas deverão ser executadas antes da finalização do recobrimento das telhas.

18.3.3. Deverão ser posicionadas conforme projeto de cobertura de tal forma que as bordas das telhas cubram uma parte de cada lado, ou um lado quando o caso, da calha.

18.3.4. O vazio deixado na parte superior da calha deverá ser o necessário para se efetuar a limpeza desta quando necessário evitando assim o entupimento dos pontos coletores.

18.3.5. As calhas deverão ser fixadas na estrutura metálica de modo firme e estável. As telhas deverão transpassar as calhas em pelo menos

10 cm, de maneira a garantir o recolhimento efetivo da água e evitar infiltrações.

19. IMPERMEABILIZAÇÃO

19.1. Os serviços de impermeabilização terão primorosa execução por pessoal que ofereça garantia dos trabalhos a realizar, os quais deverão obedecer rigorosamente às normas e especificações a seguir:

19.2. Para os fins da presente especificação ficam estabelecidos que, sob a designação de serviços de impermeabilização tem-se como objetivo realizar obra estanque, isto é, assegurar, mediante o emprego de materiais impermeáveis e outras disposições, a perfeita proteção da construção contra penetração de água.

19.3. Desse modo, a impermeabilização dos materiais será apenas uma das condições fundamentais a serem satisfeitas: a construção será “estanque” quando constituída por materiais impermeáveis e que assim permaneçam, a despeito de pequenas fissuras ou restritas modificações estruturais da obra e contando que tais deformações sejam previsíveis e não resultantes de acidentes fortuitos ou de grandes deformações.

19.4. Durante a realização dos serviços de impermeabilização, será estritamente vedada a passagem, no recinto dos trabalhos, a pessoas estranhas ou a operários não diretamente afeitos àqueles serviços.

20. REVESTIMENTOS INTERNOS E EXTERNOS

20.1. Foram definidos para revestimentos/ acabamentos materiais padronizados, resistentes e de fácil aplicação. Antes da execução do revestimento, deve-se deixar transcorrer tempo suficiente para o assentamento da alvenaria (aproximadamente 7 dias) e constatar se as

juntas estão completamente curadas. Em tempo de chuvas, o intervalo entre o térmico da alvenaria e o início do revestimento deve ser maior.

20.2. Paredes externas - Pintura Acrílica

20.2.1. Características e Dimensões do Material

20.2.1.1. As paredes externas receberão revestimento de pintura acrílica para fachadas sobre reboco desempenado fino e acabamento fosco, conforme projeto.

20.2.1.2. Modelo de Referência: tinta acrílica Suvinil para fachada com acabamento fosco contra Microfissuras, ou equivalente. Para variações das cores consultar item Escala de variações de cores.

20.2.2. Ressalta-se a importância de teste das tubulações hidrossanitárias, antes de iniciado qualquer serviço de revestimento. Após esses testes, recomenda-se o enchimento dos rasgos feitos durante a execução das instalações, a limpeza da alvenaria, a remoção de eventuais saliências de argamassa das justas. As áreas a serem pintadas devem estar perfeitamente secas, a fim de evitar a formação de bolhas.

20.2.3. O revestimento ideal deve ter três camadas: chapisco, emboço e reboco liso. Após esta etapa, deverá ser aplicado selador acrílico, como camada de preparo para o recebimento de pintura acrílica.

20.2.4. Revestimento em cerâmica 10x10 cm, para áreas internas, nas cores amarela e branca com rejuntamento em epóxi na cor cinza platina

20.2.5. Comprimento 10cm x Largura 10cm.

20.2.6. O revestimento será assentado com argamassa industrial indicada para áreas externas, obedecendo rigorosamente a orientação do fabricante quanto à espessura das juntas, realizando o rejuntamento com rejunte epóxi, recomendado pelo fabricante.

20.2.7. As paredes internas das áreas administrativas, (ver indicações no projeto), receberão pintura em tinta acrílica acetinada lavável sobre massa corrida acrílica.

20.2.8. As paredes deverão ser pintadas, com tinta acrílica acetinada, cor: Marfim;

20.2.8.1. Modelo de referência: Tinta Suvnil Acrílico cor Marfim, ou equivalente.

20.3. Paredes internas - Áreas Molhadas.

20.3.1. As áreas molhadas receberão revestimento cerâmico, por vezes do piso ao teto, conforme especificação de projeto. será aplicada cerâmica 30x40cm

20.3.2. Cerâmica (30x40cm):

20.3.3. Revestimento em cerâmica 30x40cm, branca.

20.3.4. Comprimento 40cm x Largura 30cm.

20.3.5. Será utilizado rejuntamento epóxi cinza platina com especificação indicada pelo

20.3.6. Pintura:

20.3.6.1. As paredes (acima da faixa de cerâmica de 10x10cm até o teto) receberão revestimento de pintura acrílica sobre massa corrida acrílica, aplicada sobre o reboco desempenado fino, cor: Branco Gelo.

20.4. Teto - Forro de Gesso – Hall, Banheiros e salas administrativas

20.4.1. Características e Dimensões do Material:

20.4.1.1. Placas de gesso acartonado de medidas 1200 x 2400 mm ou 1200 x 1800 mm, conforme especificações do fabricante.

20.4.2. Pintura PVA cor Branco Neve (acabamento fosco) sobre massa corrida PVA.

20.4.3. Os perfis de fixação do gesso são de aço galvanizado, protegidos com tratamento de zincagem mínimo Z275, em chapa de 0,50 mm de espessura.

20.4.4. O forro acartonado é constituído por painéis de gesso acartonado, parafusados em perfilados metálicos e suspenso por pendurais reguladores.

- 20.4.5. Antes do início do serviço de execução dos forros, deve ser feita a cuidadosa análise do projeto arquitetônico e das instalações, verificando o posicionamento de elementos construtivos e instalações, evitando interferências futuras.
- 20.4.6. Para a execução do forro, primeiramente é necessário demarcar na parede as referências de nível e de alinhamento das placas em relação à cota de piso pronto.
- 20.4.7. Posteriormente, os pontos de fixação no teto e/ou na estrutura auxiliar de perfis metálicos são definidos e demarcados, e se procede o nivelamento e fixação das placas. A fixação de pendurais na estrutura metálica é feita com o uso de prendedores ou solda.
- 20.4.8. Após a fixação das placas à estrutura, é feita a limpeza e o posterior rejunte dos bisotes entre placas, com pasta de gesso, lixando-o em seguida para reparar possíveis imperfeições. Finalmente, deve ser verificado o nível e a regularidade da colocação do forro, com o auxílio de linhas esticadas nas duas direções.
- 20.4.9. Conexões e interfaces com os demais elementos construtivos:
- 20.4.9.1. As conexões com os elementos verticais de vedação, paredes, devem ser feitas com perfis de acabamento tipo tabicas metálicas.
- 20.4.10. A iluminação e outros artefatos não devem ser apoiados nos perfis metálicos do forro nem nas placas, devendo ser fixado na estrutura metálica com tirantes próprios.
- 20.4.11. Forro acústico no Auditório e no Laboratório de Turismo.

PISO

- 20.5. Piso cimentado contínuo com 3 cm de espessura, com acabamento liso, cor cinza claro, com juntas plásticas niveladas;

20.5.1. Placas de: 1,20m (comprimento) x 1,20m (largura) x 30mm (altura)

20.5.2. Serão executados pisos cimentados com 3cm de espessura de cimento e areia, traço 1:3, acabamento liso na cor cinza, sobre piso de concreto com 7 cm de espessura. Os pisos levarão juntas de dilatação com perfis retos e alinhados, distanciadas a cada 1,20m. Deve ser previsto um traço ou a adição de aditivos ao cimentado que resultem em um acabamento liso e pouco poroso. Deve ser considerada declividade mínima de 0,5% em direção às canaletas ou pontos de escoamento de água.

20.6. Piso em Concreto desempenado alisado

20.6.1. Pavimentação em cimento desempenado, com argamassa de cimento e areia; com 3cm de espessura e acabamento camurçado; Placas de: 1,20m (comprimento) x 1,20m (largura) x 3cm (altura).

20.7. Serão executados pisos cimentados com 3cm de espessura de cimento e areia, traço 1:3, acabamento camurçado, sobre piso de concreto com 7 cm de espessura. Os pisos levarão juntas de dilatação com perfis retos e alinhados, distanciadas a cada 1,20m. Deve ser previsto um traço ou a adição de aditivos ao cimentado que resultem em um acabamento liso e pouco poroso. Deve ser considerada declividade mínima de 0,5% em direção às canaletas ou pontos de escoamento de água. A superfície final deve ser desempenada alisada.

21. LOUÇAS, METAIS E COMPLEMENTOS

21.1. Louças

21.1.1. Visando facilitar a aquisição e futuras substituições das bacias sanitárias, das cubas e dos lavatórios, o projeto adota todas as louças na cor branca.

- 21.1.2. Visando facilitar a aquisição e futuras substituições das torneiras, das válvulas de descarga e das cubas de inox, o projeto sugere que todos os metais sejam de marcas difundidas em todo território nacional, conforme modelos de referência abaixo.
- 21.1.3. Serão sugeridos neste Memorial apenas os itens de metais aparentes, todos os complementos (ex.: sifões, válvulas para ralo das cubas, acabamentos dos registros) deverão ser incluídos na planilha orçamentária, seguindo o padrão de qualidade das peças aqui especificadas.
- 21.1.4. A fixação das bancadas de granito só poderá ser feita após a colagem das cubas (realizada pela marmoraria). Para a instalação das bancadas e prateleiras de granito, deve ser feito um rasgo no reboco, para o chumbamento dentro da parede.
- 21.1.5. Nas bancadas, haverá $\frac{1}{2}$ parede de tijolos (espessura 10cm) para apoio das bancadas e fixação com mão francesa metálica, se especificado em projeto. As prateleiras receberão apoio em mão francesa metálica, conforme especificação e detalhamento em projeto.

22. INSTALAÇÕES DE ÁGUA FRIA

- 22.1. Para o cálculo da demanda de consumo de água do Projeto foram consideradas as populações equivalentes ao número de usuários previstos para o estabelecimento. A demanda calculada para a capacidade do reservatório foi de 350 alunos e 40 funcionários, totalizando 390 pessoas, considerando um consumo de 50 litros/dia/pessoa e reserva para dois dias.
- 22.2. A água da concessionária local, após passar pelo hidrômetro da edificação, abastecerá diretamente o reservatório. A água, a partir do reservatório, segue pela coluna de distribuição predial para os blocos da edificação, como consta nos desenhos do projeto.
- 22.3. A execução dos serviços deverá obedecer:

- 22.3.1. às prescrições contidas nas normas da ABNT, específicas para cada instalação;
 - 22.3.2. às disposições constantes de atos legais;
 - 22.3.3. às especificações e detalhes dos projetos; e
 - 22.3.4. às recomendações e prescrições do fabricante para os diversos materiais.
- 22.4. Tubulações Embutidas
- 22.4.1. Para a instalação de tubulações embutidas em paredes de alvenaria, os tijolos deverão ser recortados cuidadosamente com talhadeira, conforme marcação prévia dos limites de corte.
 - 22.4.2. As tubulações embutidas em paredes de alvenaria serão fixadas pelo enchimento do vazio restante nos rasgos com argamassa de cimento e areia. Quando necessário, as tubulações, além do referido enchimento, levarão grapas de ferro redondo, em número e espaçamento adequados, para manter inalterada a posição do tubo.
 - 22.4.3. Não se permitirá a concretagem de tubulações dentro de coluna, pilares ou outros elementos estruturais.
 - 22.4.4. As passagens previstas para as tubulações, através de elementos estruturais, deverão ser executadas antes da concretagem, conforme indicação das posições das tubulações previstas no projeto.
- 22.5. Tubulações Aéreas
- 22.5.1. Todas as tubulações aparentes deverão ser pintadas e sustentadas por abraçadeiras galvanizadas com espaçamento adequado ao diâmetro, de modo a impedir a formação de flechas. Deverão ser utilizadas as cores previstas em norma.
 - 22.5.2. Todas as linhas verticais deverão estar no prumo e as horizontais correrão paralelas às paredes dos prédios, devendo estar alinhadas.
 - 22.5.3. Na medida do possível, deverão ser evitadas tubulações sobre equipamentos elétricos.

22.5.4. As travessias de tubos em paredes deverão ser feitas, de preferência, perpendicularmente a elas.

22.6. Tubulações Enterradas

22.6.1. Todos os tubos serão assentados de acordo com alinhamento, elevação e com a mínima cobertura possível, conforme indicado no projeto.

22.6.2. A tubulação poderá ser assentada sobre embasamento contínuo (berço), constituído por camada de concreto simples.

22.6.3. As canalizações de água fria não poderão passar dentro de fossas, sumidouros, caixas de inspeção e nem ser assentadas em valetas de canalização de esgoto.

22.6.4. Reaterro da vala deverá ser feito com material de boa qualidade, isento de entulhos e pedras, em camadas sucessivas e compactadas conforme as especificações do projeto.

22.7. Materiais

22.7.1. Toda tubulação das colunas, ramais e distribuição da água fria será executada com tubos de PVC, pressão de serviço 7,5 Kgf/cm², soldáveis, de acordo com a ABNT;

22.7.2. Os materiais ou equipamentos que não atenderem às condições exigidas serão rejeitados.

22.7.3. Os tubos de PVC, aço e cobre deverão ser estocados em prateleiras, separados por diâmetro e tipos característicos, sustentados por tantos apoios quantos forem necessários para evitar deformações causadas pelo próprio peso. O local de armazenagem precisa ser plano, bem nivelado e protegido do sol.

22.7.4. Deverão ser tomados cuidados especiais quando os materiais forem empilhados, verificando se o material que ficar embaixo suportará o peso colocado sobre ele.

22.8. Meios de Ligação

22.8.1. Tubulações Rosqueadas

22.8.1.1. O corte da tubulação deverá ser feito em seção reta, por meio de serra própria para corte de tubos.

22.8.1.2. As porções rosqueadas deverão apresentar filetes bem limpos que se ajustarão perfeitamente às conexões, de maneira a garantir perfeita estanqueidade das juntas.

22.8.1.3. As roscas dos tubos deverão ser abertas com tarraxas apropriadas, prevendo-se o acréscimo do comprimento na rosca que ficará dentro das conexões, válvulas ou equipamento.

22.8.1.4. As juntas rosqueadas de tubos e conexões deverão ser vedadas com fita ou material apropriado.

22.8.1.5. Os apertos das roscas deverão ser feito com chaves adequadas, sem interrupção e sem retornar, para garantir a vedação das juntas.

22.9. Testes em Tubulação

22.9.1. Antes do recobrimento das tubulações embutidas e enterradas, serão executados testes visando detectar eventuais vazamentos.

22.9.2. Esta prova será feita com água sob pressão 50% superior à pressão estática máxima na instalação, não devendo descer em ponto algum da canalização, a menos de 1Kg/cm². A duração de prova será de 6 horas, pelo menos. A pressão será transmitida por bomba apropriada e medida por manômetro instalado ao sistema. Neste teste será também verificado o correto funcionamento dos registros e válvulas.

22.9.3. Após a conclusão das obras e instalação de todos os aparelhos sanitários, a instalação será posta em carga e o funcionamento de todos os componentes do sistema deverá ser verificado.

22.10. Altura dos Pontos Hidráulicos

22.10.1. Abaixo segue orientação quanto as alturas em que deverão ser instalados os pontos de abastecimento de água fria nos ambientes.

- BB Bebedouro comum 60 25mm - 1/2"
- BB Bebedouro industrial - 90 25mm - 1/2"

- CH Chuveiro comum 200 220 25mm - 1/2"
- CH Chuveiro PCD 220 220 25mm - 1/2"
- DH Ducha higiênica 25 30 25mm - 1/2"
- DH Ducha PCD 40 50 25mm - 1/2"
- LV Lavatórios 40 60 25mm - 1/2"
- LV Lavatórios PCD 60 60 25mm - 1/2"
- PR Purificador 90 110 25mm - 1/2"
- RP Registro de pressão - chuveiro comum 65 110 25mm - 3/4"
- RP Registro de pressão - chuveiro PCD 100 100 25mm - 3/4"
- RG Registro de gaveta com canopla cromada 180
- TQ Tanque - 105 25mm - 3/4"
- VD Válvula de descarga 80 110 50mm - 1 1/2"
- VS Vaso sanitário 25 30 50mm - 1 1/2"
- VS Vaso sanitário com caixa acoplada 25 25mm - 3/4"
- TP Torneira de parede - 110 25mm - 3/4"
- TJ Torneira de jardim 30 30 25mm - 1/2"

23. ÁGUAS PLUVIAIS

- 23.1. A captação das águas pluviais foi definida de duas formas: através das calhas de cobertura e das calhas de piso.
- 23.2. As águas de escoamento superficial serão coletadas por caixas de ralo, distribuídas pelo terreno conforme indicação do projeto. Dessas caixas sairão condutores horizontais que as interligam com as caixas de inspeção.
- 23.3. O projeto de drenagem de águas pluviais compreende:
- 23.3.1. Calhas de cobertura: para a coleta das águas pluviais provenientes de parte interna da cobertura dos blocos e pátio;
- 23.3.2. Condutores verticais (AP): para escoamento das águas das calhas de cobertura até as caixas de inspeção ou calhas de piso situadas no terreno;

23.3.3. Ralos hemisféricos (RH): ralo tipo abacaxi nas junções entre calhas de cobertura e condutores verticais para impedir a passagem de detritos para a rede de águas pluviais;

23.3.4. Caixa de inspeção (CI): para inspeção da rede, com dimensões de 60x60cm, profundidade conforme indicado em projeto, com tampa de ferro fundido 60x60cm tipo leve, removível;

23.4. Calhas

23.4.1. As calhas devem, sempre que possível, ser fixadas centralmente sob a extremidade da cobertura e o mais próximo dela. As calhas não poderão ter profundidade menor que a metade da sua largura maior.

23.4.2. As calhas, por serem metálicas, deverão ser providas de juntas de dilatação e protegidas devidamente com uma demão de tinta antiferruginosa.

23.4.3. As declividades deverão ser uniformes e nunca inferiores a 0,5%, ou seja, 5 mm/m.

23.4.4. Condutores Horizontais e Verticais

23.4.4.1. Os condutores verticais serão alojados dentro de shafts projetados para recebê-los.

23.4.4.2. Serão em tubos de PVC e de diâmetros de 100 mm e de 150 mm conforme o caso.

23.4.4.3. Os condutores horizontais serão do tipo aéreo. No terraço serão fixados na laje sob o piso elevado e laje sobre o forro de gesso. Já os condutores no térreo serão enterrados.

24. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

24.1. No projeto de instalações elétricas foi definido a distribuição geral das luminárias, pontos de força, comandos, circuitos, chaves, proteções e equipamentos. O atendimento à edificação foi considerado em baixa tensão,

conforme a tensão operada pela concessionária local em 127V ou 220V. Os alimentadores foram dimensionados com base o critério de queda de tensão máxima admissível considerando a distância aproximada de 40 metros do quadro geral de baixa tensão até a subestação em poste. Caso a distância seja maior, os alimentadores deverão ser redimensionados.

24.2. Os circuitos que serão instalados seguirão os pontos de consumo através de eletrodutos, condutores e caixas de passagem. Todos os materiais deverão ser de qualidade para garantir a facilidade de manutenção e durabilidade.

24.3. As instalações elétricas foram projetadas de forma independente para cada bloco, permitindo flexibilidade na construção, operação e manutenção.

24.4. Os alimentadores dos quadros de distribuição dos blocos têm origem no QGBT, localizado na sala técnica do bloco A, que seguem em eletrodutos enterrados no solo conforme especificado no projeto. Os alimentadores foram dimensionados com base no critério de queda de tensão máxima admissível considerando a distância entre os quadros de distribuição e o QGBT, definidas pelo layout apresentado. Os alimentadores do quadro geral de bombas e os circuitos de iluminação e tomadas do Castelo d'água ficarão localizados dentro do volume do mesmo, em local apropriado para sua instalação.

24.5. O acionamento dos comandos das luminárias é feito por seções, sempre no sentido das janelas para o interior dos ambientes. Dessa forma aproveita-se melhor a iluminação natural ao longo do dia, permitindo acionar apenas as seções que se fizerem necessária, racionalizando o uso de energia.

24.6. A execução dos serviços deverá obedecer:

- 24.6.1. às prescrições contidas nas normas da ABNT, específicas para cada instalação;
- 24.6.2. às disposições constantes de atos legais;
- 24.6.3. às especificações e detalhes dos projetos; e

- 24.6.4. às recomendações e prescrições do fabricante para os diversos materiais.
- 24.7. As caixas de derivação serão do tipo de PVC e deverão ser empregadas em todos os pontos de entrada e/ou saída dos condutores na tubulação, em todos os pontos de instalação de luminárias, interruptores, tomadas ou outros dispositivos.
- 24.8. As caixas embutidas nas lajes serão firmemente fixadas nos moldes, às caixas embutidas nas paredes deverão facear o paramento de alvenaria – de modo a não resultar excessiva profundidade depois de concluído o revestimento – e serão niveladas e aprumadas.
- 24.9. As caixas de passagem, no que diz respeito à sua instalação, obedecerão às normas da ABNT atinentes ao assunto. O posicionamento das caixas deverá ser verificado no projeto de instalações elétricas.
- 24.10. Os eletrodutos de energia embutidos nos forros e paredes deverão ser de PVC flexível corrugado, os embutidos em lajes ou enterrados no solo serão de PVC rígido roscável e os eletrodutos que seguem até o quadro de alimentação geral deverão ser em PVC rígido roscável. Os diâmetros deverão seguir rigorosamente os fixados em projeto.
- 24.11. Não poderão ser usadas curvas com deflexões menores que 90°. Antes da enfição todos os eletrodutos e caixas deverão estar convenientemente limpos e secos.
- 24.12. Nos eletrodutos sem fiação (secos) deverá ser deixado arame galvanizado n.º 18 AWG ($\varnothing = 1,0$ mm) como guia.
- 24.13. As eletrocalhas deverão possuir resistência mecânica a carga distribuída mínima de 19 kgf/m para cada vão de 2 m. entre as conexões e eliminar eventuais pontos de rebarba que possam comprometer a isolação dos condutores.
- 24.14. As instalações (eletrodutos, caixas metálicas de passagem, tomadas, interruptores, quadros e luminárias, estruturas metálicas, dutos de ar condicionado) deverão ser conectadas ao condutor de proteção (TERRA).

24.15. Fios e Cabos

- 24.15.1. Os condutores serão instalados de forma que não estejam submetidos a esforços mecânicos incompatíveis com sua resistência, o que prevalece, também, para o seu isolamento e/ou revestimento.
- 24.15.2. As emendas e derivações serão executadas de modo a assegurarem resistência mecânica adequada e contato elétrico perfeito e permanente por meio de um conector apropriado ou de solda e deverão ser executadas sempre em caixas de passagem.
- 24.15.3. Os fios ou cabos serão de cobre de alta condutividade, classe de isolamento 750 V, com isolação termoplástica, com temperatura limite de 70° C em regime, com cobertura protetora de cloreto de polivinila (PVC).
- 24.15.4. A bitola mínima dos condutores a serem usadas serão de secção: # 2,5 mm² para as instalações elétricas em geral.
- 24.15.5. Deverá ser utilizado o sistema Duplix por identificador da Pial ou similar Hellerman, o mesmo deverá ser executado junto a entrada do disjuntor de proteção e terminação do circuito (tomada, plug, interruptor, etc).
- 24.15.6. As emendas dos condutores de secção até 4,00 mm² inclusive, poderá ser feita diretamente através de solda estanhada 50/50, com utilização de fita isolante de auto fusão para isolamento das conexões, e com cobertura final com fita isolante plástica. Acima dessa bitola deverão ser utilizados conectores apropriados.

24.16. CIRCUITOS BIFÁSICOS

- Fase A - Preto
- Fase B - Vermelho
- Neutro - Azul claro
- Retorno - Amarelo
- Terra (PE Proteção) - Verde

24.17. ELETRICA COMUM

- Fase - Preto
- Neutro - Azul claro (Identificado)
- Terra (PE Proteção) - Verde
- Disjuntores

24.18. Todos os condutores deverão ser protegidos por disjuntores compatíveis com suas respectivas capacidades nominais, de acordo com o projeto elétrico.

24.19. Os disjuntores monopolares e bipolares de caixa moldada deverão ser da marca

24.19.1. Siemens ou MGE, modelo 5SX1 série N, sem compensação térmica de carcaça, mecanismo de operação manual com abertura mecanicamente livre, para operações de abertura e fechamento, dispositivo de disparo, eletromecânico, de ação direta por sobrecorrente e dispositivo de disparo de ação direta e elemento térmico para proteção contra sobrecargas prolongadas.

24.20. Disjuntores: Para circuitos bifásicos ou trifásicos deverão ser utilizados disjuntores conjugados pelo fabricante. É proibida a utilização de disjuntores acoplados na obra.

24.21. Deverá ser utilizado trava disjuntores nos quadros para evitar escorregamento dos mesmos.

24.22. Quadros Elétricos

24.22.1. Para atendimento às diversas áreas do prédio existirão quadros elétricos designados pelo sistema de nomenclatura alfanumérico relacionado com o local da instalação. Os locais de instalação de cada quadro estão indicados nos projetos. Todos os quadros abrigarão os disjuntores de proteção dos diversos circuitos de iluminação e tomada, assim como os equipamentos de comando e controle do sistema de supervisão predial. Os circuitos serão identificados por relação anexa à própria tampa do quadro.

24.23. Interruptores e Tomadas

- 24.23.1. Os comandos da iluminação serão feitos por meio de interruptores situados nas próprias salas. O posicionamento das unidades seguirão o projeto elétrico e projeto arquitetônico de layout.
- 24.23.2. Os interruptores serão da linha Nereya, Pial ou equivalente. As tomadas de uso geral, salvo quando houver indicação contrária, serão do tipo Padrão Brasileiro, 2P+T, 10 A ou 20A, com identificador de tensão e pino terra, da mesma linha dos interruptores. As tomadas de informática serão do tipo dedicado à rede estabilizada, cor vermelha, padrão brasileiro 2P+T, 20A, Pial ou equivalente, com identificador de tensão.
- 24.24. Luminárias
- 24.24.1. São previstos os seguintes tipos de luminárias com lâmpadas tipo T8 nas potências especificadas. Poderão ainda ser utilizados outros tipos de luminárias/lâmpadas, desde que observada à equivalência entre índices como luminância e eficiência luminosa/ energética.
- 24.24.2. Todas as luminárias serão metálicas, ligadas ao fio terra, não se admitindo em nenhuma hipótese luminárias de madeira ou qualquer outro material combustível.
- 24.24.3. Os reatores simples ou duplos para lâmpadas fluorescentes tubulares poderão ser eletromagnéticos, de alto fator de potência, partida rápida, com espaços internos preenchidos com composto a base de poliéster, baixo nível de ruído, para tensão de 220V, 60Hz; compensados de forma a assegurar um fator de potência do conjunto igual ou superior a 0,97. Deverão estar instalados sobre base de material incombustível.
- 24.24.4. Os reatores simples ou duplos para lâmpadas fluorescentes tubulares de alto fator de potência para lâmpadas; deverão ser com circuitos eletrônicos, taxa de distorção harmônica menor que 5%, com supressão de rádio interferência, tensão de alimentação de 198V a 264V, 60Hz.
- 24.24.5. Os reatores deverão ser fixados sobre material incombustível, não devendo estar apoiado sobre o forro.

24.24.6. Foram projetados pontos de iluminação de emergência, em um circuito individual, de acordo com a NBR 10898. As luminárias de emergência deverão ser ligadas em módulos especificados para a alimentação dessas luminárias na falta de energia. O esquema de ligação consta no projeto.

24.25. Conexão com a Internet

24.25.1. Para estabelecer conexão com a Internet, é preciso que o serviço seja fornecido por empresas fornecedoras/ provedoras de Internet. Atualmente, existem disponíveis diversos tipos de tecnologias de conexão com Internet, como por exemplo, conexão discada, ADSL, ADSL2, cable (a cabo), etc. Deverá ser consultado na região quais tecnologias estão disponíveis e qual melhor se adapta ao local.

24.25.2. O administrador da rede é responsável por definir qual empresa fará a conexão e a forma como será feita. Devem ser montados sistemas de segurança e proteção da rede. Sugere-se que o acesso à Internet seja feita através de servidor centralizado e sejam instalados: Firewall,

24.25.3. Servidores de Proxy, Anti-Virus e Anti-Malware e outros necessários. Também devem ser criadas sub-redes virtuais para separação de computadores críticos de computadores de uso público.

24.25.4. Wireless Access Point

24.25.5. Fica a critério do proprietário a decisão de instalar ou não um ponto de acesso de rede sem fio (Wireless Access Point). O Access Point (AP) deverá ser compatível com o padrão IEEE 802.11g com capacidade de transmissão de, no mínimo, 54Mbps.

25. DOS SERVIÇOS

25.1. Demolição da alvenaria e pisos existentes assim com nivelamento do terreno do estacionamento;

25.2. Demolição do piso de acesso de pedestre à unidade;

- 25.3. Demolição de pisos, nivelamento e instalação de pisos em todos os pavimentos da edificação;
- 25.4. Demolição de escadas internas e lajes do patamar, conforme indicação no projeto;
- 25.5. Desmontagem de cobertura e estrutura metálica;

26. ALVENARIA E ELEMENTOS DIVISÓRIOS

- 26.1. Nos locais indicados no projeto deverá ser executada parede em alvenaria de tijolos cerâmicos ou blocos de concreto. Os tijolos deverão ser assentados com a utilização de argamassa de cimento, cal e areia. A parede deverá ser executada no prumo e perfeitamente alinhada.
- 26.2. No local indicado no projeto deverá ser executada a estrutura para a caixa de passagem de elétrica com dimensão de (60x60x60), em alvenaria de tijolos cerâmicos. Os tijolos deverão ser assentados com a utilização de argamassa de cimento, cal e areia. A parede deverá ser executada no prumo e perfeitamente alinhada.
- 26.3. Nos locais indicados em projeto as paredes serão executadas em sistema dry wall, construído de placas de gesso acartonado. A espessura da placa será de 12,5 mm. As placas serão fixadas em montantes de aço galvanizado de 70 mm a cada 600 mm, nas paredes em geral. Montada a estrutura principal e os montantes de aço podem-se colocar as placas. Tomar cuidado no parafusamento para que as cabeças dos parafusos não perfurem totalmente o cartão e para que não fiquem salientes em relação à face da placa. As paredes em gesso terão larguras padrão do fabricante com 10cm. Fazer tratamento acústico utilizar preenchimento interno de lã de rocha, adicionar reforços necessários. As especificações deverão atender a norma NBR 14715/2001.

26.4. REVESTIMENTO DE PAREDE E TETO

26.5. Execução de todas as paredes, internas e externas, com chapisco, emboço, reboco, e pintura com latex acrílico. O acabamento é o mesmo para as paredes de dry-wall.

26.6. REVESTIMENTO DE PISOS

26.7. Execução de piso em cerâmica;

26.8. Execução de soleiras de granito;

26.9. Execução de piso de cimento desempenado nas rampas, calçada externa e piso do arruamento interno;

26.10. Execução de piso tátil;

26.11. Execução do ladrilho hidráulico.

27. ESQUADRIAS DE MADEIRA E COMPONENTES ESPECIAIS

27.1. Execução de portas e ferragens, instalação de brise nas fachadas determinadas no projeto arquitetônico.

28. ELEMENTOS METÁLICOS E COMPONENTES ESPECIAIS

28.1. Execução de barras de apoio P.C.D.;

28.2. Execução de corrimão, guarda corpo e grade de proteção;

28.3. Execução de caixilhos nos banheiros;

29. VIDROS

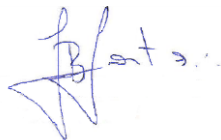
29.1. Execução de vidro cancelado nos banheiros e liso nas demais dependências.

30. PINTURA

- 30.1. Pinturas nos locais indicados em projeto segue:
- 30.2. Paredes: Látex Standard;
- 30.3. Esquadria de Madeira (portas): Esmalte a base de água com massa niveladora;
- 30.4. Esquadria de Ferro (portão de acesso e gradis): Esmalte a base de água.
- 30.5. Guarda-corpos pintura em tinta esmalte.

31. LIMPEZA DA OBRA

- 31.1. A obra será entregue em perfeito estado de limpeza e conservação, devendo apresentar funcionamento perfeito em todas as suas instalações, equipamentos e aparelhos. As instalações definitivamente ligadas às redes de serviços públicos de água, esgoto, luz e força e etc.
- 31.2. Todo entulho será removido do terreno pela Empreiteira. Serão lavados todos os pisos, bem como os revestimentos e ainda devendo ser removidos quaisquer vestígios de tintas, manchas e argamassas.
- 31.3. As atividades na unidade de ensino serão mantidas no prédio durante a reforma, devendo ser adotadas medidas pela executora de serviços que minimizem os transtornos e impedimentos eventuais de serviços.



Eng. Fernando Borges Fortes
CREA 0601682558
CPF 101.331.698-01



Prefeitura Municipal da Estância Turística de Embu das Artes

Estado de São Paulo

Secretaria Municipal de Suprimentos

Rua Andrônico dos Prazeres Gonçalves, n°. 114, Centro.

CEP: 06.803-900 – Tel.: (11) 4785.3500

ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR

INTRODUÇÃO

O presente documento caracteriza a primeira etapa da fase de planejamento e apresenta os devidos estudos para a contratação de solução que atenderá à necessidade abaixo especificada.

O objetivo principal é estudar detalhadamente a necessidade e identificar no mercado a melhor solução para supri-la, em observância às normas vigentes e aos princípios que regem a Administração Pública.

1. DESCRIÇÃO DA NECESSIDADE DA CONTRATAÇÃO (art. 18, §1º, I, da Lei 14.133/2021)

A Prefeitura Municipal de Embu das Artes, por meio deste recurso, visa dar continuidade à execução da obra de Reforma e Adequação do Edifício destinado à implantação da FATEC – Faculdade de Tecnologia, localizada no Município de Embu das Artes/SP.

A execução da FATEC justifica-se pela relevância de ser a primeira instituição de ensino superior técnico do município, destinada a atender a crescente demanda por formação técnica e qualificação profissional da população local. A implantação de uma escola técnica representa um marco para a cidade, ampliando as oportunidades de acesso ao ensino superior, promovendo a formação de mão de obra especializada, atraindo novos investimentos, fomentando o desenvolvimento socioeconômico e contribuindo para a inserção dos jovens e adultos no mercado de trabalho com maior competitividade.

O empreendimento é composto: secretaria, sala ata, sala servidor, sala diretoria, sala arquivo, copa, , sala dos professores, sala diretoria de serviços, almoxarifado, biblioteca, sala maker, 8 laboratórios de informática, 6 salas de aula 06, depósito, sala técnica, sala coordenação, sala apoio informática, , auditório, laboratório de turismo, refeitório e cantina, sanitários feminino, masculino e PCD. Além na área externa possui o estacionamento, rampa de acessibilidade e área de convivência.

Durante a execução inicial da obra, foram identificadas desconformidade de execução, pendências e necessidades de adequações técnicas que inviabilizaram sua conclusão pela empresa contratada anteriormente, exigindo a elaboração de nova licitação para continuidade dos serviços. Entre as principais intervenções necessárias, destacam-se:

- Reforços estruturais em áreas críticas;
- Adequações elétricas, incluindo a entrada de energia junto à concessionária e ajustes internos em quadros e circuitos;



Prefeitura Municipal da Estância Turística de Embu das Artes

Estado de São Paulo

Secretaria Municipal de Suprimentos

Rua Andrônico dos Prazeres Gonçalves, n°. 114, Centro.

CEP: 06.803-900 – Tel.: (11) 4785.3500

- Execução de sistemas de lógica, instalações de prevenção e combate a incêndio (Bombeiro), implantação de Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas (SPDA);
- Adequações arquitetônicas e hidráulicas;
- Intervenções na cobertura;
- Construção de rampa externa de acessibilidade;
- Instalação de sistema de fossa séptica;
- Inclusão de reservatório tipo torre.

Considerando a complexidade da obra e a necessidade de atualização dos projetos técnicos, foi contratada a empresa F. Fortes Engenharia, responsável pela revisão e desenvolvimento dos projetos arquitetônico, estrutural, hidráulico, de drenagem e elétrico. Para a execução do projeto elétrico, dada sua especificidade, houve a sub-contratação complementar executado pela F. Fortes Engenharia da empresa especializada SOMUS Engenharia. Ressalta-se que, por tratar-se de planilha complementar à anterior, os itens que constam sem valor já foram devidamente executados no contrato anterior.

Diante do exposto, a presente licitação é imprescindível para assegurar a conclusão da obra, garantindo que a cidade de Embu das Artes disponha, de forma definitiva, de sua primeira Faculdade de Tecnologia – FATEC, consolidando um investimento público de interesse coletivo e estratégico para a formação educacional e o desenvolvimento regional

2. REQUISITOS DA CONTRATAÇÃO (art. 18, §1º, III, da Lei 14.133/2021)

Para a contratação da obra de REFORMA E ADEQUAÇÃO DE EDIFÍCIO PARA INSTALAÇÃO DA FATEC, é necessária uma obra de execução por empreitada por preço unitário, conforme memorial descritivo, cronograma físico financeiro, planilha orçamentária, quadro de composição do BDI com regime sem desoneração e memória de cálculo e projeto em anexo. Nestes documentos são listados os serviços a serem realizados para execução da construção.

Optou-se por empreitada por preço unitário por entende-se que a empreitada por preço unitário é melhor, no caso de haver pequenos ajustes no projeto ou na aquisição de insumos para obra, sendo a individualização orçamentária importante para contemplar o recálculo do projeto orçamentário.

3. ESTIMATIVA DAS QUANTIDADES E DO PREÇO DA CONTRATAÇÃO (art. 18, §1º, IV e VI, da Lei 14.133/2021)

Para Reforma e Adequação de edifício para instalação da FATEC, a quantidade de itens a serem realizados encontra-se na planilha orçamentária, com o descritivo de unidade,



Prefeitura Municipal da Estância Turística de Embu das Artes

Estado de São Paulo

Secretaria Municipal de Suprimentos

Rua Andrônico dos Prazeres Gonçalves, n°. 114, Centro.

CEP: 06.803-900 – Tel.: (11) 4785.3500

quantidade, valor unitário com e sem BDI e preço final, conforme planilha orçamentária e memória de cálculo em anexo, em acordo com o inciso IV do § 1º do art. 18 da Lei 14.133/21.

4. LEVANTAMENTO DE MERCADO (art. 18, §1º, V, da Lei 14.133/2021)

Nosso levantamento de mercado para verificar a necessidade da implantação da FATEC – Faculdade de Tecnologia de Embu das Artes inicia-se pela análise da demanda reprimida por formação técnica e ensino superior no município. Atualmente, Embu das Artes não dispõe de nenhuma instituição pública de ensino técnico ou tecnológico, obrigando os estudantes a se deslocarem para municípios vizinhos que gera custos de transporte, evasão escolar e limita as oportunidades de formação local. A instalação da FATEC será a primeira faculdade técnica do município, atendendo jovens e adultos que buscam capacitação profissional em áreas estratégicas do mercado de trabalho. A expectativa inicial é que a unidade atenda centenas de estudantes por semestre, contribuindo para a redução da demanda reprimida por cursos técnicos e tecnológicos gratuitos na região.

Para elaboração da Planilha foram utilizadas tabelas referenciais de preços de serviços de construção civil, publicadas por órgãos governamentais exemplo Sinapi, CDHU, Siurb, Edif, FDE etc.

5. ESTIMATIVAS DO VALOR DA CONTRATAÇÃO (art.18, §1º, VI, da Lei 14.133/2021)

O custo estimado total da contratação é de R\$ 13.029.689,89 (treze milhões, vinte e nove mil, seiscentos e oitenta e nove reais e oitenta e nove centavos), conforme custos unitários apontados nas planilhas orçamentárias em anexo, e conforme item IV do Estudo Técnico Preliminar .

6. DESCRIÇÃO DA SOLUÇÃO COMO UM TODO (art. 18, §1º, VII, da Lei 14.133/2021)

A solução proposta consiste na continuidade e conclusão da obra de Reforma e Adequação do edifício destinado à implantação da FATEC – Faculdade de Tecnologia de Embu das Artes, a primeira instituição pública de ensino técnico e superior do município. A execução do projeto é essencial para atender a demanda reprimida por cursos técnicos e tecnológicos gratuitos, ampliando as oportunidades de formação profissional e de inserção no mercado de trabalho para a população local.

Foi adotada a solução de realização de nova licitação, abrangendo todos os serviços necessários para a conclusão da obra, viabilizando a contratação de empresa especializada



Prefeitura Municipal da Estância Turística de Embu das Artes

Estado de São Paulo

Secretaria Municipal de Suprimentos

Rua Andrônico dos Prazeres Gonçalves, n°. 114, Centro.

CEP: 06.803-900 – Tel.: (11) 4785.3500

para executar todas as etapas necessárias.

As intervenções serão realizadas com base em projetos e memoriais atualizados, planilha orçamentária consolidada e cronograma físico-financeiro compatível, elaborados por empresas técnicas contratadas para garantir a adequação e modernização do empreendimento.

A conclusão da obra terá impacto direto e duradouro no desenvolvimento educacional e socioeconômico do município

7. JUSTIFICATIVA PARA PARCELAMENTO OU NÃO (art. 18, §1º, VIII, da Lei 14.133/2021)

Para a reforma da FATEC no município de Embu das Artes, será utilizado recurso estadual proveniente de Convênio nº 047/2024, de Cooperação Técnico - Educacional com o Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza. Trata-se de um único objeto, sendo a melhor opção uma única contratação, de uma única empresa que execute todo o serviço, sem parcelamento da obra. Será utilizado também recurso próprio, para complementação da obra, como contrapartida.

Os itens da planilha orçamentária podem ser divisíveis, de acordo com o repasse realizado pelo governo estadual e o regime de execução da obra será por empreitada por preço unitário

8. DEMONSTRATIVO DOS RESULTADOS PRETENDIDOS (art. 18, §1º, IX, da Lei 14.133/2021)

Para o objeto em questão, pretende-se viabilizar a conclusão da obra da FATEC de Embu das Artes, garantindo a implantação da primeira faculdade técnica do município em espaço próprio, devidamente adequado às normas de segurança, acessibilidade e infraestrutura. O resultado esperado é a ampliação do acesso da população ao ensino técnico e superior gratuito, a formação de mão de obra qualificada, a redução da evasão escolar por deslocamento a cidades vizinhas e o fortalecimento do desenvolvimento socioeconômico local por meio da geração de oportunidades de estudo, emprego e inovação.

9. PROVIDÊNCIAS PRÉVIAS AO CONTRATO (art. 18, §1º, X, da Lei 14.133/2021)

Para o objeto em questão, haverá uma equipe de fiscalização formada por técnicos



Prefeitura Municipal da Estância Turística de Embu das Artes

Estado de São Paulo

Secretaria Municipal de Suprimentos

Rua Andrônico dos Prazeres Gonçalves, n°. 114, Centro.

CEP: 06.803-900 – Tel.: (11) 4785.3500

(engenheiros e arquitetos) que analisará as propostas das empresas que concorrerão à licitação, solicitando ajustes se necessário, bem como a equipe fiscalizará toda a obra durante sua execução.

10. CONTRATAÇÕES CORRELATAS/INTERDEPENDENTES (art. 18, §1º, XI, da Lei 14.133/2021)

Para o objeto em questão, não há contratações correlatas e/ou interdependentes que venham a interferir ou merecer maiores cuidados no planejamento da futura contratação.

11. IMPACTOS AMBIENTAIS (art. 18, §1º, XII, da Lei 14.133/2021)

Para o objeto em questão, os serviços poderão gerar resíduos de construção civil, devendo a contratada garantir o manejo adequado, respeitando a legislação ambiental, bem como aplicar princípios de baixo consumo de recursos e logística reversa quando aplicável.

12. VIABILIDADE DA CONTRATAÇÃO (art. 18, §1º, XIII, da Lei 14.133/2021)

A viabilidade da contratação é declarada pela equipe de planejamento com base nas informações levantadas ao longo dos estudos técnicos preliminares. O parecer da equipe de planejamento deve ser referendado pelos titulares da área beneficiária, da área especialista na solução e da autoridade competente.

Diante do exposto e considerando as experiências de contratações anteriores, declara-se viável a contratação pretendida do ponto de vista técnico e gerencial, sendo necessária análise de viabilidade econômico-financeira e jurídica pelas autoridades competentes para que seja tomada a ciência do ato e as providências cabíveis.

O presente Estudo Técnico Preliminar fundamenta a necessidade de contratação de descrição do objeto e serve de base para a elaboração do edital de licitação e demais procedimentos necessários à contratação.

A necessidade de reforma da Fatec está alinhada às diretrizes do Plano Anual de Contratações, promovendo a modernização e acesso ao ensino de nível superior dentro do próprio município, garantindo educação de qualidade aos munícipes



Prefeitura Municipal da Estância Turística de Embu das Artes

Estado de São Paulo

Secretaria Municipal de Suprimentos

Rua Andrônico dos Prazeres Gonçalves, n°. 114, Centro.

CEP: 06.803-900 – Tel.: (11) 4785.3500

Declaração: Declaro que sou responsável técnico por todas as informações inseridas neste documento.

Luís Gonzaga Ribeiro

CREA: 5063271208

Responsável Técnico

João Roberto José Paes

Secretário de Obras



TERMO DE REFERÊNCIA

1.CONDIÇÕES GERAIS DA CONTRATAÇÃO

1.1. Contratação de empresa para executar a **Reforma e Adequação de Edifício para Instalação da FATEC.**

1.2. Os bens objeto da contratação são caracterizados como comuns, conforme justificativa do Estudo Técnico Preliminar.

1.3. O prazo de vigência da contratação é de 360 dias, contados da data da assinatura do contrato, podendo ser prorrogado nos termos legais, mediante solicitação antecipada da Contratante.

2. FUNDAMENTAÇÃO E DESCRIÇÃO DA NECESSIDADE DA CONTRATAÇÃO

2.1. O objeto da contratação refere-se à continuidade e conclusão da obra de Reforma e Adequação do edifício destinado à instalação da FATEC – Faculdade de Tecnologia, sendo a primeira instituição pública de ensino técnico e superior do município. A necessidade decorre das alterações verificadas durante a execução inicial, desconformidade de execução pela empresa anterior, pendências e necessidades de adequações técnicas que demandam a realização de serviços complementares, tais como: reforços estruturais, adequações elétricas internas e na entrada de energia junto à concessionária, intervenções arquitetônicas, hidráulicas e de cobertura, implantação de rede lógica, sistema de prevenção e combate a incêndio (Bombeiro), instalação de SPDA e de reservatório elevado.

2.2. A presente contratação tem por objetivo assegurar a implantação definitiva da FATEC, de forma adequada às normas técnicas, de segurança e de acessibilidade, possibilitando a ampliação do acesso da população ao ensino técnico gratuito, a formação de mão de obra qualificada e o fortalecimento do desenvolvimento socioeconômico local.

3. DESCRIÇÃO DA SOLUÇÃO, CICLO DE VIDA DO OBJETO E ESPECIFICAÇÃO DO PRODUTO

3.1. A descrição da solução como um todo, incluindo o ciclo de vida e especificação do produto, encontra-se devidamente demonstrada no Estudo Técnico Preliminar, anexo a este Termo de Referência.

4. REQUISITOS DA CONTRATAÇÃO



QUALIFICAÇÃO TÉCNICA E CRITÉRIO DE JULGAMENTO

O Proponente deve apresentar Prova de aptidão para o desempenho de atividade pertinente e compatível em características e quantidades com o objeto desta licitação, por meio da apresentação de atestado(s) expedido(s) por pessoa jurídica de direito público ou privado;

Os atestados deverão estar necessariamente em nome da licitante e comprovar quantidades no mínimo de 50% do total estimado dos itens mencionados na planilha de maior relevância.

Em sujeição às normas técnicas, os materiais devem atender aos requisitos mínimos de utilidade, resistência e segurança e atender às normas técnicas aplicáveis ao objeto e divulgadas por órgãos oficiais competentes.

A contratada deverá executar as adequações e reformas da FATEC em conformidade com os projetos e memoriais atualizados, incluindo serviços estruturais, elétricos (com entrada de energia), hidráulicos, de cobertura, reservatório elevado e acabamentos.

A contratada deverá assumir a responsabilidade por todas as providências e obrigações estabelecidas na legislação específica sobre a qualidade e especificação de todos os materiais e serviços executados na reforma.

A contratada deverá fornecer diretamente o objeto, não podendo transferir a responsabilidade pelo objeto licitado para nenhuma outra empresa ou instituição de qualquer natureza;

Nos valores propostos deverão estar inclusos todos os custos operacionais encargos previdenciários, trabalhistas, tributários, comerciais e quaisquer outros que incidam direta ou indiretamente no fornecimento dos bens;

A proposta da contratada deverá ser redigida em língua portuguesa, datilografada ou digitada, em uma via, sem emendas, rasuras, entrelinhas ou ressalvas, devendo a última folha ser assinada e as demais rubricadas pelo licitante ou seu representante legal. Deverá ainda conter a indicação do banco, número da conta e agência, para fins de pagamento;

A empresa deverá apresentar material constituído e embalado com critérios socioambientais vigentes decorrentes da Lei n.º 14.133/21 e regulamentos, com os respectivos registros e comprovações oficiais, além de atentar para as exigências da Política de Resíduos Sólidos.

Todas as especificações do objeto contidas na proposta, como normatização dos materiais empregados, boas práticas no assentamento deverão estarem inclusas.

5. MODELO DE EXECUÇÃO DO OBJETO

O objeto **Reforma e Adequação de Edifício para Instalação da FATEC**, seguir modelo de execução conforme apontado nos projetos básicos, planilha orçamentária, memorial



descritivo, cronograma de desembolso e BDI. O regime de execução da obra será por empreitada por preço unitário, conforme explicações do Estudo Técnico Preliminar. A vigência do contrato será de 360 dias, com a possibilidade de prorrogação.

6. MODELO DE GESTÃO DO CONTRATO

6.1. O contrato deverá ser executado fielmente pelas partes, de acordo com as cláusulas avençadas e as normas da Lei nº 14.133, de 2021 e cada parte responderão pelas consequências de sua inexecução total ou parcial.

6.2. Em caso de impedimento, ordem de paralisação ou suspensão do contrato, o cronograma de execução será prorrogado automaticamente pelo tempo correspondente, anotadas tais circunstâncias mediante simples apostila.

6.3. As comunicações entre o órgão ou entidade e a Contratada devem ser realizadas por escrito sempre que o ato exigir tal formalidade, admitindo-se o uso de mensagem eletrônica para esse fim.

6.4. O órgão ou entidade poderá convocar representante da empresa para adoção de providências que devam ser cumpridas de imediato.

6.5. A execução do contrato deverá ser acompanhada e fiscalizada pelo fiscal do contrato, a saber, técnicos (engenheiros e arquitetos) do município e no caso do contrato em questão, o Sr. Luís Gonzaga Ribeiro ao qual competirá o acompanhamento da execução do contrato, anotando toda e qualquer ocorrência.

6.6. No caso de se constatar irregularidades deverá notificar a Contratada para correção no prazo de 30 dias.

6.7. O fiscal técnico do contrato informará ao gestor do contrato, em tempo hábil, a situação que demandar decisão ou adoção de medidas que ultrapassem sua competência, para que adote as medidas necessárias e saneadoras, se for o caso.

6.8. No caso de ocorrências que possam inviabilizar a execução do contrato nas datas aprazadas, o fiscal do contrato comunicará o fato imediatamente ao gestor do contrato.



6.9. O fiscal do contrato deverá comunicar ao gestor do contrato, em tempo hábil, o término do contrato sob sua responsabilidade, para que, se for o caso, se proceda à renovação tempestiva ou à prorrogação contratual.

6.10. O gestor do contrato acompanhará a manutenção das condições de habilitação da contratada, para fins de empenho de despesa e pagamento, e anotará os problemas que obstem o fluxo normal da liquidação e do pagamento da despesa no relatório de riscos eventuais.

6.11. O gestor do contrato tomará providências para a formalização de processo administrativo de responsabilização para fins de aplicação de sanções.

7. FORMA DE PAGAMENTO

O pagamento será parcelada, conforme cronograma de execução da obra, efetuados assim que a medição for aferida, com nota fiscal/fatura, aprovada pelo município de Embu das Artes, tudo devidamente atestado pelo responsável da **Secretaria Requisitante**.

O pagamento será efetuado mediante crédito em conta corrente em nome da Contratada, conforme indicado em sua proposta.

Caso venha a ocorrer necessidade de providências complementares por parte da Contratada, a fluência do prazo será interrompida, reiniciando-se sua contagem a partir da data do respectivo cumprimento.

8. CRITÉRIO DE ESCOLHA DO FORNECEDOR

O critério de escolha do fornecedor será por menor preço Global, incluindo a habilitação completa, qualificação técnica e econômico-financeira da minuta do edital padrão. Na modalidade de concorrência.

9. ESTIMATIVAS DO VALOR DA CONTRATAÇÃO

O custo estimado total da contratação é de R\$ 13.029.689,89 (treze milhões, vinte e nove mil, seiscentos e oitenta e nove reais e oitenta e nove centavos), conforme custos unitários apontados na planilha orçamentária em anexo e conforme item IV do Estudo Técnico Preliminar.



10. ADEQUAÇÃO ORÇAMENTÁRIA

10.1. As despesas decorrentes da presente contratação correrão à conta de recursos específicos consignados no Orçamento Geral da Secretaria de Obras.

10.2. A contratação será atendida pela seguinte dotação:

O objeto da contratação - Reforma e Adequação de Edifício para Instalação da FATEC, as despesas decorrentes da execução deste objeto correrão de acordo com o orçamento vigente, através da ficha - 06.01.4.4.90.51.15.451.0020.2.106.02.1000084.

Declaro que sou responsável por todas as informações inseridas neste documento.

Luís Gonzaga Ribeiro

CREA: 5063271208

Responsável Técnico

João Roberto José Paes

Secretário de Obras