

PROJETO ARQUITETÔNICO DE RESTAURAÇÃO

**SOLAR TEIXEIRA DA COSTA – CENTRO
HISTÓRICO**

SANTA LUZIA / MG

COMPLEMENTARES

VOLUME I



NOVEMBRO / 2020

PROJETO EXECUTIVO

PROJETO DE RESTAURO ARQUITETÔNICO

SOLAR TEIXEIRA DA COSTA

CENTRO HISTÓRICO DE SANTA LUZIA-MG

FICHA TÉCNICA

Nome da Obra: Solar Teixeira da Costa

Local: Rua Direita – 785 / Centro - Santa Luiza – MG

Estrutura principal: Autoportante de adobe, pau-a-pique, tijolo de barro cozido e pedregulho.

Área do terreno: 1.637, 65 m²

Área construída: 848,37 m²

Tombamento Federal – IPHAN – Quartel dos revolucionários de 1842, Solar Teixeira da Costa, Casa de Juli, Casa de Cultura, Museu Aurélio Dolabella – Processo nr. 0419-T/08-05-1950.

Tombamento Estadual – IEPHA – Preservação Rigorosa no processo de tombamento do Centro Histórico, Homologado em 28/12/1998.

Tombamento Municipal – PMSL – Decreto na. 772/1989, lei orgânica 01/09/2000, edificação especial.

Proprietário: Prefeitura Municipal de Santa Luzia - MG

Elaboração/gerência:



Prefeitura Municipal de Santa Luzia
Av. VIII, 50, Carreira Comprida, Santa Luzia/MG.
Telefone: (31) 3641-5858

SUMÁRIO

DRENAGEM PLUVIAL.....	6
Objetivo	6
Tempo de Retorno	6
Intensidade Pluviométrica	6
Cálculo das áreas de contribuição	8
Tempo de Concentração	9
1. Coeficiente de Escoamento “Runoff”.....	9
Tabela 2 – Valores para Coeficientes de Permeabilidade	10
Cálculo da vazão.....	11
Dimensionamento Hidráulico.....	11
1.1. Calhas	11
1.2. Condutores verticais	11
1.3. Condutores Horizontais	11
Caixas de Passagem.....	13
Grelha	14
Descrição de Procedimentos para execução.....	15
Programa de Manutenção Preventiva	17
HIDROSSANITÁRIO – REV01	18
Descrição do projeto.....	18
Objetivo do memorial.....	18
Projeto Hidráulico	19
Diretrizes	19
Soluções propostas	19
Rede de alimentação.....	19
Reservatórios	19

PROJETO DE RESTAURAÇÃO
SOLAR TEIXEIRA DA COSTA
SANTA LUZIA/MG

Barrilete	20
Tubulação de limpeza e extravasão	20
Colunas d'água	20
Tubulações horizontais e demais considerações	21
Critérios de dimensionamento	21
Planilha de pressões (pontos críticos).....	21
Conexão lavatório (térreo).....	21
Conexão analisada	21
Tomada d água:	22
Conexão chuveiro (subsolo)	23
2.4.3 Conexão tanque (subsolo)	24
Legenda de símbolos	25
Lista e especificação de materiais	26
Projeto Sanitário	27
Diretrizes	27
Soluções propostas	27
Coleta.....	27
Tubos de queda e de gordura.....	28
Colunas de ventilação	28
Tubulações horizontais	28
Caixas de gordura e de inspeção.....	29
Critérios de dimensionamento	29
Legenda de símbolos	30
Lista e especificação de materiais	32
Representações Gráficas.....	33
Considerações Finais	34

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA ELÉTRICO.....	35
Introdução.....	35
Objetivo	35
Considerações iniciais	35
Informações da obra / instalação	35
Anotação de responsabilidade técnica - ART.....	36
Leis e Normas aplicáveis.....	36
Concepção geral do projeto elétrico executivo.....	37
Especificação técnica – materiais e serviços	38
Dispositivos de proteção contra choque elétrico (IDR).....	40
Quadros de distribuição de circuitos em baixa tensão.....	43
Relatório sobre o Gerenciamento de risco - SPDA	44
Definições básicas	44
Adaptado de NBR5419 – parte 2.....	45
Normas técnicas e legislações de referência.....	46
Características da instalação	46
Gerenciamento do risco	47
Dados iniciais	47
Avaliação do risco	49
Conclusões.....	50
Sistema de iluminação - luminotécnica	51
Especificações técnicas.....	51
Anexo	53
FICHA TÉCNICA	56
REFERÊNCIAS.....	59

DRENAGEM PLUVIAL

Objetivo

O presente trabalho se baseia na ABNT NBR 10844 – Instalações Prediais de Águas Pluviais e em bibliografias no âmbito da hidráulica.

Esta Norma fixa exigências e critérios necessários aos projetos das instalações de drenagem de águas pluviais, visando a garantir níveis aceitáveis de funcionalidade, segurança, higiene, conforto, durabilidade e economia. (ABNT NBR 10844)

Esta Norma se aplica à drenagem de águas pluviais em coberturas e demais áreas associadas ao edifício, tais como terraços, pátios, quintais e similares. Esta Norma não se aplica a casos onde as vazões de projeto e as características da área exijam a utilização de bocas-de-lobo e galerias.

Tempo de Retorno

A determinação da intensidade pluviométrica “I”, para fins de projeto, deve ser feita a partir da fixação de valores adequados para a Duração de precipitação e o período de retorno. Tomam-se como base dados pluviométricos locais. (ABNT NBR 10844)

O período de retorno deve ser fixado segundo as características da área a ser drenada, obedecendo ao estabelecido a seguir:

T = 1 ano, para áreas pavimentadas, onde empoçamentos possam ser tolerados;

T = 5 anos, para coberturas e/ou terraços;

T = 25 anos, para coberturas e áreas onde empoçamentos ou extravasamento não possa ser tolerado.

A duração de precipitação deve ser fixada em $t = 5$ min.

A cobertura do Museu Aurélio Dolabela e a área lateral entre a edificação Solar Teixeira e a divisa do sacolão não pode ser tolerado empoçamentos ou extravasamentos visto que se trata de uma estrutura cuja a sua integridade deve ser preservada com máxima cautela e precisão. Ademais, qualquer acúmulo de água nessa região poderia acarretar a infiltração de água no porão. Mediante exposto, será adotado como período de retorno de **25 anos** obedecendo assim as diretrizes da norma supracitada.

Intensidade Pluviométrica

Conforme Tabela 5 - Chuvas intensas no Brasil (Duração - 5min), não há indicação do município de Santa Luzia, entretanto, considerando que a cidade encontra-se em limite ao município de Belo Horizonte, será considerado a intensidade da vizinhança, a intensidade pluviométrica no período de retorno de 25 anos, o valor de **230 mm/h**.

PROJETO DE RESTAURAÇÃO
SOLAR TEIXEIRA DA COSTA
SANTA LUZIA/MG

Com esse valor e as áreas de contribuição dos telhados, podemos dimensionar as vazões em cada uma dessas áreas.

Local	Intensidade pluviométrica (mm/h)		
	período de retorno (anos)		
	1	5	25
1 - Alegrete/RS	174	238	313(17)
2 - Alto Itatiaia/RJ	124	164	240
3 - Alto Tapajós/PA	168	229	267(21)
4 - Alto Teresópolis/RJ	114	137(3)	-
5 - Aracaju/SE	116	122	126
6 - Avanê/SP	115	144	170
7 - Bagé/RS	126	204	234(10)
8 - Barbacena/MG	156	222	265(12)
9 - Barra do Corda/MA	120	128	152(20)
10 - Bauru/SP	110	120	148(9)
11 - Belém/PA	138	157	185(20)
12 - Belo Horizonte/MG	132	227	230(12)
13 - Blumenau/SC	120	125	152(15)
14 - Bonsucesso/MG	143	196	-
15 - Cabo Frio/RJ	113	146	218
16 - Campos/RJ	132	206	240
17 - Campos do Jordão/SP	122	144	164(9)
18 - Catalão/GO	132	174	198(22)
19 - Caxambu/MG	106	137(3)	-
20 - Caxias do Sul/RS	120	127	218
21 - Corumbá/MT	120	131	161(9)
22 - Cruz Alta/RS	204	246	347(14)
23 - Cuiabá/MT	144	190	230(12)
24 - Curitiba/PR	132	204	228
25 - Encruzilhada/RS	106	126	158(17)
26 - Fernando de Noronha/FN	110	120	140(6)
27 - Florianópolis/SC	114	120	144
28 - Formosa/GO	136	176	217(20)
29 - Fortaleza/CE	120	156	180(21)
30 - Goiânia/GO	120	178	192(17)
31 - Guarimiranga/CE	114	126	152(19)
32 - Itaí/RS	120	198	228(16)
33 - Jacarezinho/PR	115	122	146(11)
34 - João Pessoa/PB Pessoa/PB	115	140	163(23)
35 - Juaretê/AM	192	240	288(10)
36 - km 47 - Rodovia Presidente Dutra/RJ	122	164	174(14)
37 - Lins/SP	96	122	137(13)
38 - Maceió/AL	102	122	174
39 - Manaus/AM	138	180	198
40 - Natal/RN	113	120	143(19)
41 - Nazaré/PE	118	134	155(19)
42 - Niterói/RJ	130	183	250
43 - Nova Friburgo/RJ	120	124	156
44 - Olinda/PE	115	167	173(20)
45 - Ouro Preto/MG	120	211	-
46 - Paracatu/MG	122	233	-
47 - Paranaguá/PR	127	186	191(23)
48 - Paratins/AM	130	200	205(13)
49 - Passa Quatro/MG	118	180	192(10)
50 - Passo Fundo/RS	110	125	180
51 - Petrópolis/RJ	120	126	156
52 - Pinheiral/RJ	142	214	244
53 - Piracicaba/SP	119	122	151(10)
54 - Ponta Grossa/PR	120	126	148

/continua

Tabela 1 – Chuvas Intensas no Brasil (Duração – 5 min)

Cálculo das áreas de contribuição

O cálculo das áreas de contribuição foi feito utilizando o software Google Earth no qual se pode inferir o tamanho das seguintes áreas de contribuição (admitindo-se que tenham pequenas variações se comparado com a realidade do local).

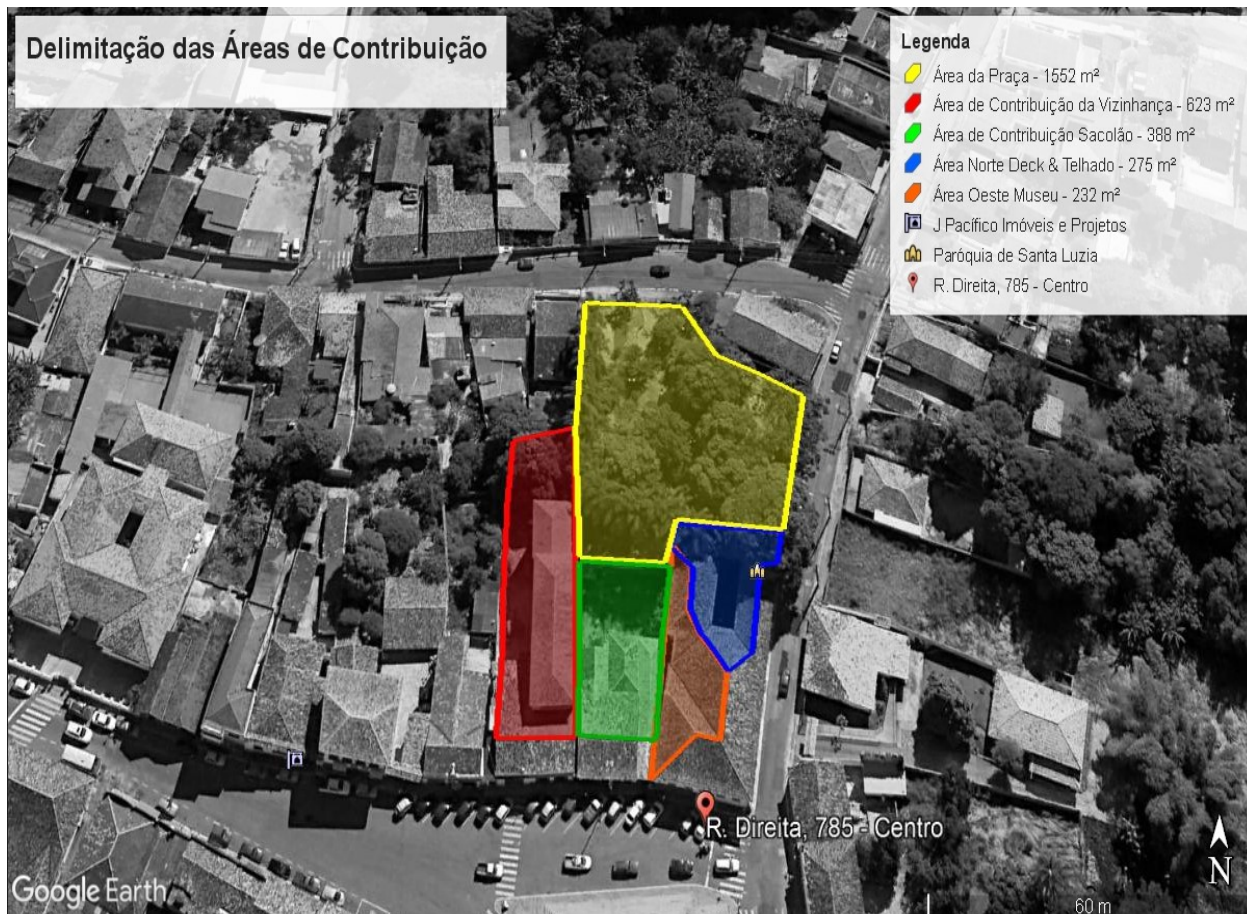


Figura 1–Áreas de Contribuição das Edificações e vizinhanças- Google Maps

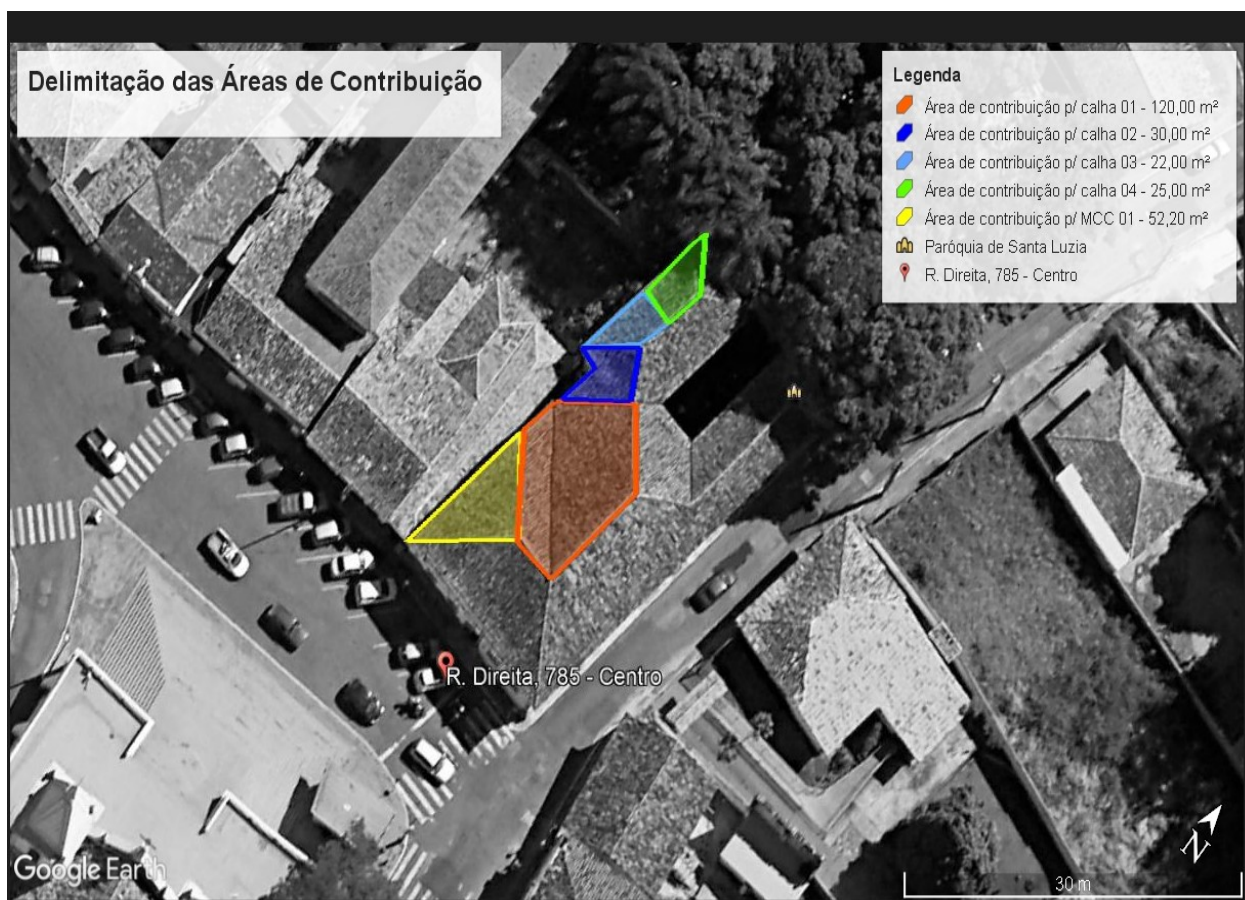


Figura 2 – Áreas de Contribuição da divisa com Sacolão / lado oeste – Google Maps

Tempo de Concentração

Para o cálculo do tempo de concentração através da equação básica de Kirpich.

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

Onde:

T_c = Tempo de concentração (min)

L = Comprimento do percurso da água (m)

ΔH = Desnível (m)

1. Coeficiente de Escoamento “Runoff”

O coeficiente de Escoamento adotado será de 0,8 para áreas do museu, sacolão e vizinhança, considerando que se trata de uma área comercial no centro da cidade de Santa Luzia. (Figura 3). Para a praça será adotado 0,25 considerando a elevada área de permeabilidade e o elevado índice de vegetação.

Característica da Superfície	C
Área Comercial	
-Central	0,70 a 0,95
-Bairros	0,50 a 0,70
Área Residencial	
-Residências Isoladas	0,30 a 0,50
-Unidades Múltiplas (Separadas)	0,40 a 0,60
-Unidades Múltiplas (Conjugadas)	0,60 a 0,75
-Subúrbio	0,25 a 0,40
-Área com prédios de apartamentos	0,50 a 0,70
Área Industrial	
-Indústrias leves	0,50 a 0,80
-Indústrias pesadas	0,60 a 0,90
Parques, Cemitérios	0,10 a 0,25
“Playground”	0,20 a 0,35
Pátios de estradas de ferro	0,20 a 0,40
Áreas sem melhoramentos	0,10 a 0,30
Ruas	
-Pavimentação asfáltica	0,70 a 0,95
-Pavimentação de concreto	0,80 a 0,95
-Blocos	0,70 a 0,85
Passeios	0,75 a 0,85
Telhados	0,75 a 0,95
Terrenos relvados (solos arenosos)	
-Pequena declividade (2%)	0,05 a 0,10
-Declividade média (2% a 7%)	0,10 a 0,15
-Forte declividade (>7%)	0,15 a 0,20
Terrenos relvados (Solos Argilosos)	
-Pequena declividade (2%)	0,15 a 0,20
-Declividade média (2% a 7%)	0,20 a 0,25
-Forte declividade (>7%)	0,25 a 0,30

Tabela 2 – Valores para Coeficientes de Permeabilidade
Fonte: Handbook of Applied Hydrology - Ven Te Chow -1964

Cálculo da vazão

As vazões de projeto foram calculadas a partir de metodologias indiretas de transformação de chuva em vazão. Considerando-se o tamanho das bacias com áreas pequenas, menores que 2 km², foi utilizado o método Racional.

O Método da Fórmula Racional é utilizado para a estimativa da vazão máxima de cheia (pico) a partir de dados de precipitação. É válido apenas para pequenas bacias, pois considera a chuva com intensidade constante e uniformemente distribuída em toda a área da bacia. Tem a seguinte expressão:

$$Q = 0,27 \times C \times I \times A$$

Onde:

C = Coeficiente "Runoff"

I = Intensidade da chuva (mm/h)

A = Área de contribuição (km²)

Q = Vazão da bacia (m³/s)

Dimensionamento Hidráulico

1.1. Calhas

Não será utilizado calhas visando preservar a questão paisagística e arquitetônica do bem histórico.

1.2. Condutores verticais

Não será utilizado condutores verticais visando preservar a questão paisagística e arquitetônica do bem histórico.

1.3. Condutores Horizontais

Os condutores horizontais serão utilizados para encaminhar as águas provenientes dos telhados e respectivas áreas de contribuição.

Referências Normativas

- O dimensionamento dos condutores horizontais de seção circular deve ser feito para escoamento com lâmina de altura igual a 2/3 do diâmetro interno (D) do tubo. As vazões para tubos de vários materiais e inclinações usuais estão indicadas na Tabela 4.

- Nas tubulações enterradas, devem ser previstas caixas de areia sempre que houver conexões com outra tubulação, mudança de declividade, mudança de direção e ainda a cada trecho de 20m nos percursos retilíneos.

Os condutores horizontais devem ser projetados, sempre que possível, com declividade uniforme, com valor mínimo de **0,5%**.

As seções de vazão dos dispositivos de drenagem foram dimensionadas considerando-se o regime uniforme, aplicando-se a equação de Chèzy com coeficiente de Manning associada à equação da continuidade, resultando a seguinte expressão:

$$Q = \frac{K \times S \times R h^{2/3} \times i^{1/2}}{n}$$

Onde:

Q = Vazão de Projeto, em L/min

S = Área de seção molhada, em m²

n = Coeficiente de rugosidade (ver tabela 2)

R = Raio hidráulico, em m

Ph = $\frac{P}{h}$ Perímetro molhado, em m

i = declividade de calha, em m/m

K = 60.000

Material	<u>n</u>
plástico, fibrocimento, aço, metais não-ferrosos	0,011
ferro fundido, concreto alisado, alvenaria revestida	0,012
cerâmica, concreto não-alisado	0,013
alvenaria de tijolos não-revestida	0,015

Tabela 3– Coeficientes de Rugosidade Adotados(ABNT NBR 10844)

Segundo a ABNT NBR 10844 – Instalações prediais de águas pluviais, os condutores horizontais devem ser projetados, sempre que possível, com declividade uniforme, com valor mínimo de **0,5%**.Será adotada uma declividade de **1%**trabalhando a favor da segurança.

Para determinar a capacidade dos condutores horizontais pode se utilizar a tabela 4 da NBR 10844.

	Diâmetro interno (D) (mm)	$\underline{n} = 0,011$				$\underline{n} = 0,012$				$\underline{n} = 0,013$			
		0,5 %	1 %	2 %	4 %	0,5 %	1 %	2 %	4 %	0,5 %	1 %	2 %	4 %
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	50	32	45	64	90	29	41	59	83	27	38	54	76
2	75	95	133	188	267	87	122	172	245	80	113	159	226
3	100	204	287	405	575	187	264	372	527	173	243	343	486
4	125	370	521	735	1.040	339	478	674	956	313	441	622	882
5	150	602	847	1.190	1.690	552	777	1.100	1.550	509	717	1.010	1.430
6	200	1.300	1.820	2.570	3.650	1.190	1.670	2.360	3.350	1.100	1.540	2.180	3.040
7	250	2.350	3.310	4.660	6.620	2.150	3.030	4.280	6.070	1.990	2.800	3.950	5.600
8	300	3.820	5.380	7.590	10.800	3.500	4.930	6.960	9.870	3.230	4.550	6.420	9.110

Nota: As vazões foram calculadas utilizando-se a fórmula de Manning-Strickler, com a altura de lâmina de água igual a 2-3 D.

Tabela 4 – Capacidade de condutores horizontais de seção circular. (ABNT NBR 10844)

Caixas de Passagem

Nas tubulações enterradas, devem ser previstas caixas de areia sempre que houver conexões com outra tubulação, mudança de declividade, mudança de direção e ainda a cada trecho de 20m nos percursos retilíneos

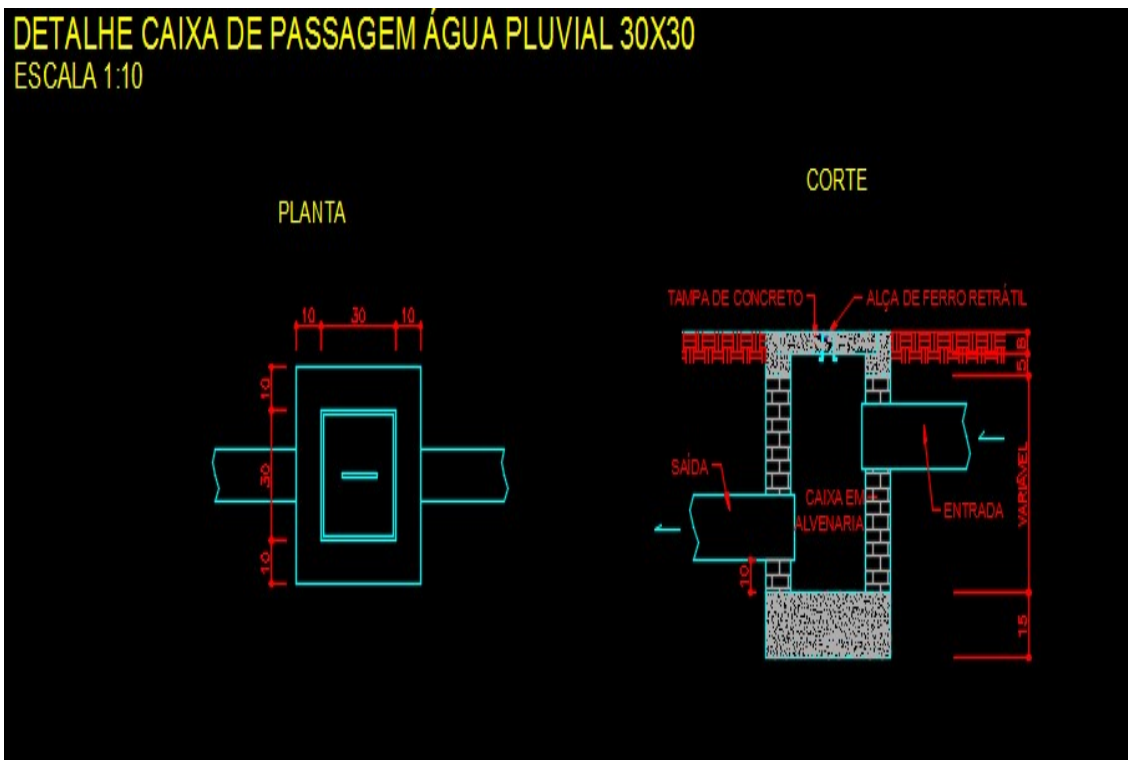


Figura 3 – Padrão tipo caixa de passagem

Grelha

No lado oeste do museu serão posicionadas 3 grelhas lineares 30x30cm do tipo inox (figura 4) com o intuito de captar as águas dos telhados adjacentes e conduzi-las até a praça onde será encaminhada para a grelha meia cana diâmetro nominal 600mm



Figura 4 - Padrão tipo da grelha de inox

Descrição de Procedimentos para execução

- As cotas e dimensões sempre deverão ser conferidas "in loco" antes da execução de qualquer serviço;
- As grelhas proposta em projeto deverão ser com material de aço inox e não podem impedir a acessibilidade
- Os serviços a serem executados deverão obedecer as normas vigentes e especificações do projeto e qualquer alteração deverá ser avalizada pelo responsável técnico;
- Deverão ser respeitados os caimentos e inclinação das instalações drenantes, assim como o nível de finalização em relação ao greide ou piso acabados para que o escoamento superficial e o trânsito de pedestres e veículos não sejam afetados;
- Nos pontos de encontro das canaletas, sarjetas e tubulações deverão ser respeitadas as inclinações para o devido escoamento assim como a vedação das junções de modo a evitar infiltrações no solo;
- No ponto onde passa o eletroduto a escavação deve ser feita de forma minuciosa de maneira a não interferir na rede elétrica existente;
- O traço do concreto deve ser de acordo com as composições de serviços e construções especificados em planilha;
- As inclinações de 1% deverão ser respeitadas segundo projeto como forma de evitar empoçamento;
- As cotas de topo, de fundo e profundidades das respectivas caixas de passagem poderão ser alteradas desde que tal medida seja justificada e consultada com o responsável técnico;
- As pedras existentes localizadas abaixo do deck deverão ser retiradas para a execução do colchão drenante de forma que seja retirados os solos finos e outros resíduos no entorno das pedras e por fim devem ser recolocadas novamente;
- A tubulação deverá ser assentada sobre embasamento contínuo de um berço constituído por camada de concreto simples ou areia;

PROJETO DE RESTAURAÇÃO
SOLAR TEIXEIRA DA COSTA
SANTA LUZIA/MG

- Para longos trechos de tubulação enterrada, recomenda-se a instalação não alinhada, mas em curvas leves que permitam a dilatação térmica do material com a flexibilidade suficiente para evitar rupturas em função das variações de temperatura;
- A largura da vala para receber a tubulação deverá ser, no mínimo, 30 cm maior que o diâmetro do tubo;
- A base para assentamento da tubulação deve ser uniforme e livre de qualquer material pontiagudo.
- O reaterro da vala só poderá ser executado após a realização dos testes de estanqueidade da tubulação, conforme os procedimentos pertinentes;
- O reaterro da vala deverá ser feito com material de boa qualidade , isento de entulhos e pedras, em camadas sucessivas e compactadas;
- As águas pluviais não devem ser lançadas no coletor de esgoto doméstico;
- A rede de águas pluviais não deve ser ligada a qualquer outra instalação predial;
- As medidas de segurança no trabalho devem ser observadas em todas as fases do desenvolvimento deste, devendo ser respeitadas as leis, normas e posturas oficiais que regem o assunto;
- A fiscalização deve verificar em todas as fases se os serviços foram executados de acordo com o projeto e normas vigentes;

Programa de Manutenção Preventiva

-Devem ser realizadas inspeções periódicas para a verificação de possíveis falhas nos tubos e conexões pertencentes às instalações prediais de águas pluviais;

-A cada 15 dias deverá ser limpo o sistema de águas pluviais (ralos, grelhas, e canaletas) tal período deverá ser ajustado em função da sazonalidade, especialmente em época de chuvas intensas;

-Inspeções de rotina deverão ser realizadas com o intuito de aferir: o bom estado do suporte de fixação das tubulações, espaços previstos para dilatação, juntas com vazamento;

-Deve-se registrar todas as atividades de inspeção, limpeza e manutenção preventiva (data da realização, responsável pela execução da atividade, ações corretivas implantadas, possíveis problemas detectados durante a atividade);

-Deve-se aferir o vup(vida útil de projeto) das instalações. a norma abnt nbr 15575: 2012/1 - edificações habitacionais - desempenho - parte 1: determina a vida útil para tubos e conexões de pvc sendo de no mínimo 4 anos, para instalações aparentes e facilmente substituíveis e de 20 anos para instalações prediais embutidas e enterradas ou para aquelas de difícil acesso e substituição;

HIDROSSANITÁRIO – REV01

Descrição do projeto

O projeto a que este memorial se refere é o hidrossanitário, que contempla as soluções de água fria e esgotamento sanitário da edificação em estudo.

Foram considerados 3 pavimentos no museu, sendo:

Pavimento	Altura (cm)	Nível (cm)
Cobertura	200.00	792.00
Térreo	408.00	384.00
Subsolo	384.00	0.00

Em alguns casos, as soluções adotadas neste projeto aproveitam as instalações existentes. Em outros, essas são descartadas e são previstas novas instalações. Este memorial apresenta explicações detalhadas para cada caso.

Objetivo do memorial

O objetivo deste memorial descritivo é expor as soluções propostas para as redes hidrossanitárias do Museu Aurélio Dolabela, levando em consideração as particularidades da edificação. São apresentadas ainda as especificações de materiais, critérios de cálculo do projeto e os principais resultados de análise e dimensionamento das redes.

Projeto Hidráulico

Diretrizes

O projeto das instalações hidráulicas foi elaborado de forma a garantir o abastecimento contínuo de água potável, respeitando as recomendações normativas que garantem o pleno funcionamento dos componentes hidráulicos.

Os principais critérios adotados neste projeto, referente aos materiais utilizados e dimensionamento das peças, seguem conforme as prescrições da NBR 5626:1998 - Instalação predial de água fria e a cartilha do IPHAN.

Buscou-se por adotar soluções que mantêm intactas as características estéticas e estruturais da edificação, preservando-as ao máximo.

Soluções propostas

Rede de alimentação

O abastecimento de água do edifício é feito através do sistema indireto, com a reserva de água localizada no seu pavimento superior – cobertura. Esses reservatórios são alimentados pela rede da Copasa localizada à Rua Direita, e o hidrômetro está situado entre o museu e o sacolão. A tubulação oriunda do hidrômetro e cuja trajetória se encerra na torneira boia dos reservatórios é aparente e apresenta-se funcional. Caso, na ocasião da intervenção, não for detectada deterioração das tubulações e conexões, essas poderão ser mantidas, sendo previstas apenas braçadeiras para melhor fixação da tubulação aparente.

Reservatórios

Foi definido volume total de 1000L, distribuídos em duas caixas d'água de 500L cada, localizadas sobre o banheiro e a circulação do pavimento térreo. A instalação de tais reservatórios depende de prévia análise por parte do engenheiro responsável pelo projeto estrutural, que deverá avaliar a viabilidade do aumento do volume reservado atualmente.

Este projeto permite que a limpeza e manutenção de cada reservatório sejam feita individualmente, ou seja, sem afetar o abastecimento da água da edificação.

Barrilete

Todas as tubulações do barrilete deverão ser substituídas, para que seja diminuída a possibilidade de vazamentos futuros na cobertura e para que os diâmetros calculados possam ser respeitados.

Serão instalados registros de esfera em cada saída das caixas, assim como na tubulação de alimentação, de forma a permitir a manutenção de cada componente do sistema individualmente.

Nos barriletes está prevista também tubulação de ventilação, ou respiro, com saída acima do nível máximo de água dos reservatórios, conforme projeto.

Tubulação de limpeza e extravasão

Deverão ser previstas tubulações de limpeza e extravasão nos reservatórios, com diâmetros maiores que a alimentação das caixas. A primeira, com saída na parte mais baixa da lateral de cada reservatório e dotada de registro de esfera, deve juntar-se à tubulação de extravasão – esta última conectada ao reservatório em nível ligeiramente superior ao nível máximo de água permitido pela torneira bóia.

Após a junção entre os condutos, eles devem ser direcionados ao sistema de drenagem pluvial, preferencialmente aos sistemas superficiais, localizados entre o museu e o sacolão, capazes de evidenciar a necessidade de manutenção em caso de mau funcionamento da bóia.

Colunas d'água

AF-1: Essa coluna será inteiramente nova, e abastecerá os banheiros do térreo e três banheiros do subsolo. Ela deverá estar embutida nas alvenarias de blocos cerâmicos que serão construídas. As colunas que anteriormente abasteciam os banheiros deverão ser vedadas com caps. soldáveis.

AF-2: Coluna responsável pelo abastecimento da pia da cozinha. Será aproveitada, sem mudanças em relação à configuração atual.

AF-3: Coluna de alimentação do reservatório subterrâneo, que se encontra e deverá ser mantido desativado. Será aproveitada para abastecimento do banheiro de funcionários e do tanque, externo à edificação.

Todas as demais colunas existentes, previamente identificadas ou não, deverão ser vedadas com caps. soldáveis.

Tubulações horizontais e demais considerações

Neste projeto, nas ocasiões de tubulações de água fria com traçados horizontais, essas serão embutidas em alvenaria de blocos cerâmicos ou possuirão trajetória por sobre o forro. Caso, ao longo da execução, constate-se a necessidade de intervenção em paredes de adobe ou pau-a-pique, ou ainda em quaisquer outros elementos em madeira, a fiscalização deverá ser avisada para que opte, conjuntamente ao projetista, pela melhor solução.

A obrigação de aviso ao fiscal e ao projetista, por parte do executor, se estende a quaisquer casos de alteração do projeto ou das especificações deste memorial, ainda que essa alteração tenha se tornado indispensável frente à detecção de algum erro ou incompatibilidade no projeto.

Critérios de dimensionamento

O dimensionamento da rede hidráulica adotou como premissa o método do consumo máximo provável, uma vez que não é esperada a utilização simultânea de todos os aparelhos.

Para o cálculo das perdas de carga, utilizou-se a fórmula universal.

A velocidade máxima da água foi adotada como 2,5 m/s, e as pressões dinâmicas mínimas e máximas na rede como 0,5 m.c.a e 40 m.c.a, respectivamente.

Planilha de pressões (pontos críticos)

Conexão lavatório (térreo)

Conexão analisada

Lavatório com joelho de 90° - 25 mm - 1/2" (PVC rígido soldável)

Pavimento Térreo, Detalhe H1

Nível geométrico: 4.44 m

Processo de cálculo: Universal

PROJETO DE RESTAURAÇÃO
SOLAR TEIXEIRA DA COSTA
SANTA LUZIA/MG

Tomada d água:

Tomadas água- saídas longas - 1 1/4" (PVC rígido soldável)

Nível geométrico: 8.27 m

Pressão inicial: 0.40 m.c.a.

Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Velocidade (m/s)	Comprimento (m)			J (m/m)	Perda (m.c.a.)	Altura (m)	Desnível (m)	Pressões (m.c.a.)	
				Conduto	Equív.	Total					Disp.	Jusante
1-2	0.58	32	0.72	0.99	3.80	4.79	0.0203	0.10	8.27	0.25	0.65	0.55
2-3	0.52	32	0.65	1.78	4.60	6.38	0.0169	0.11	8.02	0.00	0.55	0.44
3-4	0.52	25	1.06	1.98	2.01	3.99	0.0547	0.14	8.02	1.98	2.42	2.28
4-5	0.33	20	1.05	1.60	4.50	6.10	0.0708	0.29	6.04	1.20	3.48	3.19
5-6	0.23	20	0.74	0.29	3.60	3.89	0.0386	0.15	4.84	0.20	3.39	3.24
6-7	0.16	20	0.52	0.20	0.80	1.00	0.0212	0.02	4.64	0.20	3.44	3.42
7-8	0.16	20	0.52	0.00	1.20	1.20	0.0212	0.03	4.44	0.00	3.42	3.40

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
4.23	0.83	3.40	1.00

Situação: Pressõesuficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
PVC	Tomada água- saídas longas	1 1/4"	1	1.80	1.80
PVC	Joelho 90 soldável	40 mm	1	2.00	2.00
PVC	Te 90 soldável (centro)	40 mm	1	4.60	4.60
PVC	Joelho de redução 90 soldável	40 mm - 32 mm	1	2.00	2.00
PVC	Luva de correr p/ tubo	32 mm	1	0.01	0.01
PVC	Te de redução 90 soldável c/ redução lateral	32 mm - 25 mm- 25mm	1	3.10	3.10
PVC	Joelho 90 soldável	25 mm	2	1.20	2.40
PVC	Registro de gaveta c/canopla cromada c/PVC soldável	3/4"	1	0.20	0.20
PVC	Te 90 soldável	25 mm	1	2.40	2.40
PVC	Te 90 soldável	25 mm	1	0.80	0.80
PVC	Lavatório com joelho de 90°	25 mm - 1/2"	1	1.20	1.20

Conexão chuveiro (subsolo)

Conexão analisada

Chuveiro - 25mm x 1/2" (PVC rígido soldável)

Pavimento Subsolo, Detalhe H2

Nível geométrico: 2.10 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d'água:

Tomadas d'água- saídas longas - 1 1/4" (PVC rígido soldável)

Nível geométrico: 8.27 m

Pressão inicial: 0.40 m.c.a.

Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Velocidade (m/s)	Comprimento (m)			J (m/m)	Perda (m.c.a.)	Altura (m)	Desnível (m)	Pressões (m.c.a.)	
				Conduto	Equiv.	Total					Disp.	Jusante
1-2	0.43	32	0.54	4.98	3.82	8.80	0.0124	0.11	8.27	4.43	4.83	4.72
2-3	0.43	20	1.38	1.10	0.05	1.15	0.1156	0.13	3.84	1.10	5.82	5.69
3-4	0.35	20	1.13	5.27	6.20	11.47	0.0810	0.93	2.74	1.94	7.63	6.70
4-5	0.31	20	1.00	0.74	0.80	1.54	0.0656	0.10	0.80	0.00	6.70	6.60
5-6	0.27	20	0.85	0.78	0.80	1.58	0.0497	0.08	0.80	0.00	6.60	6.52
6-7	0.10	20	0.32	1.30	13.80	15.10	0.0090	0.14	0.80	-1.30	5.22	5.09
7-8	0.10	20	0.32	0.00	1.20	1.20	0.0090	0.01	2.10	0.00	5.09	5.08

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
6.57	1.49	5.08	1.00

Situação: Pressõesuficiente

PROJETO DE RESTAURAÇÃO
SOLAR TEIXEIRA DA COSTA
SANTA LUZIA/MG

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
PVC	Tomadasd'água- saídas longas	1 1/4"	1	1.80	1.80
PVC	Joelho 90 soldável	40 mm	1	2.00	2.00
PVC	Luva de correr p/ tubo	40 mm	2	0.01	0.02
PVC	Bucha de redução sold. longa	40 mm - 25 mm	1	0.05	0.05
PVC	Te 90 soldável	25 mm	2	2.40	4.80
PVC	Te 90 soldável	25 mm	2	0.80	1.60
PVC	Joelho 90 soldável	25 mm	3	1.20	3.60
PVC	Registro de gaveta c/canopla cromada c/PVC soldável	3/4"	1	0.20	0.20
PVC	Registro de Pressão com PVC soldável	25 mm - 3/4"	1	11.40	11.40
PVC	Chuveiro	25mm x 1/2"	1	1.20	1.20

2.4.3 Conexão tanque (subsolo)

Conexão analisada

Tanque de lavar com joelho de 90° - 25 mm - 3/4" (PVC rígido soldável)

Pavimento Subsolo, Detalhe H3

Nível geométrico: 1.20 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d'água:

Tomadas d'água- saídas longas - 1 1/4" (PVC rígido soldável)

Nível geométrico: 8.27 m

Pressão inicial: 0.40 m.c.a.

Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Veloc. (m/s)	Comprimento (m)			J (m/m)	Perda (m.c.a.)	Altura (m)	Desnível (m)	Pressões (m.c.a.)	
				Conduto	Equiv.	Total					Disp.	Jusante
1-2	0.43	32	0.54	4.98	3.82	8.80	0.0124	0.11	8.27	4.43	4.83	4.72
2-3	0.43	20	1.38	1.10	0.05	1.15	0.1156	0.13	3.84	1.10	5.82	5.69
3-4	0.25	20	0.80	18.90	8.60	27.50	0.0442	1.22	2.74	1.54	7.23	6.02
4-5	0.25	20	0.80	0.00	1.20	1.20	0.0442	0.05	1.20	0.00	6.02	5.96

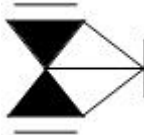
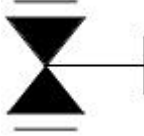
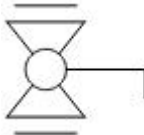
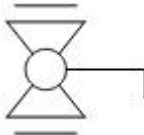
Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
7.47	1.50	5.97	1.00

Situação: Pressõesuficiente

PROJETO DE RESTAURAÇÃO
SOLAR TEIXEIRA DA COSTA
SANTA LUZIA/MG

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
PVC	Tomadas água- saídas longas	1 1/4"	1	1.80	1.80
PVC	Joelho 90 soldável	40 mm	1	2.00	2.00
PVC	Luva de correr p/ tubo	40 mm	2	0.01	0.02
PVC	Bucha de redução sold. longa	40 mm - 25 mm	1	0.05	0.05
PVC	Te 90 soldável	25 mm	1	2.40	2.40
PVC	Joelho 90 soldável	25 mm	5	1.20	6.00
PVC	Registro de gaveta c/canopla cromada c/PVC soldável	3/4"	1	0.20	0.20
PVC	Tanque de lavar com joelho de 90°	25 mm - 3/4"	1	1.20	1.20

Legenda de símbolos

Legenda detalhada		
	Registro de Pressão com PVC soldável	
	Metais	
	Registro de pressão c/ canopla cromada	
	3/4"	1pç
	PVC misto soldável	
	Luvas soldável c/ rosca	
	25 mm - 3/4"	1pç
	PVC rígido soldável	
	Adapt sold. curto c/bolsa-rosca p registro	
	25 mm - 3/4"	1pç
	Registro de gaveta c/canopla cromada c/PVC soldável	
	Metais	
	Registro de gaveta c/ canopla cromada	
	3/4"	1pç
	PVC rígido soldável	
	Adapt sold. curto c/bolsa-rosca p registro	
	25 mm - 3/4"	2pç
	Registro esfera VS compacto soldável	
	Metais	
	Registro esfera VS compacto soldável PVC	
	20 mm	1pç

Lista e especificação de materiais

Os quantitativos são apresentados nas pranchas do projeto, e poderão sofrer ligeiras alterações quando da execução da obra.

Os registros e válvulas deverão ser em bronze e, assim como os metais sanitários e as louças, deverão seguir definição arquitetônica.

A tubulação deverá ser em PVC rígido soldável, da linha própria para água fria, fornecida em varas de 6 metros e fabricação conforme a NBR 5648. As conexões deverão ser do mesmo material, também com pressão de serviço de 7,5 kgf/cm², e contar com bolsa para junta soldável.

Não é permitida a alteração da forma das tubulações através de aquecimento para a obtenção de bolsas de encaixe ou curvas.

Todos os pontos de utilização deverão ser providos com joelho na cor azul com bucha de latão.

No momento de se realizar uma conexão verificar se a bolsa do tubo a ser lançado encontra-se com sua total integridade e livre de trincas, sujeiras e graxas.

Após o término das instalações, verificar se não há vazamentos nas redes bem como a integridade das conexões através de teste de estanqueidade.

A altura de instalação dos aparelhos hidráulicos deve ser a seguinte:

Lavatório: 60 cm;

Vaso sanitário: 20 cm;

Chuveiro: 210 cm;

Registro gaveta: 180 cm;

Registro pressão: 110 cm.

Projeto Sanitário

Diretrizes

Os principais critérios adotados neste projeto, referente aos materiais utilizados e dimensionamento das peças, seguem conforme as prescrições da NBR 8160:1999 - Sistemas prediais de esgoto sanitário e a cartilha do IPHAN.

O projeto das instalações hidrossanitárias foi elaborado, em cumprimento à norma citada, de forma a evitar a contaminação da água, garantir a sua qualidade de consumo, tanto no interior dos sistemas de suprimento e de equipamentos sanitários, como nos ambientes receptores; permitir o rápido escoamento da água utilizada e dos despejos introduzidos, evitando a ocorrência de vazamentos e a formação de depósitos no interior das tubulações; impedir que os gases provenientes do interior do sistema predial de esgoto sanitário atinjam áreas de utilização; impossibilitar o acesso de corpos estranhos ao interior do sistema; permitir que os seus componentes sejam facilmente inspecionáveis; impossibilitar o acesso de esgoto ao subsistema de ventilação; permitir a fixação dos aparelhos sanitários somente por dispositivos que facilitem a sua remoção para eventuais manutenções.

Buscou-se por adotar soluções que mantêm intactas as características estéticas e estruturais da edificação, preservando-as ao máximo.

Soluções propostas

Coleta

Os efluentes dos aparelhos sanitários da edificação serão destinados, através de tubos de queda e tubos horizontais (com inclinação indicada em projeto), à rede coletora da COPASA localizada à Rua do Serro. A tubulação oriunda da última caixa de inspeção deverá ser enterrada, com diâmetro de 100 mm e feita com o material PCVR (PVC série reforçada), o que diminuirá a probabilidade de necessidade de manutenção.

Tal tubulação deverá ser executada na ocasião em que as pedras pé de moleque do pátio forem retiradas para execução do sistema de drenagem. Tal procedimento está descrito no memorial descritivo arquitetônico (itens "esquadria" e "deck"). A profundidade de assentamento do tubo deve ser suficiente para que a trajetória não interfira com o elemento estrutural no portão da rua do serro, passando por baixo do mesmo e se encerrando no passeio, a 20 cm do meio-fio, com uma profundidade mínima de 70 cm e máxima de 1 m.

Tubos de queda e de gordura

Os dois tubos de queda da edificação (TQ-1 e TQ-2) estão localizados nas paredes de blocos cerâmicos que serão construídas nos sanitários do térreo e do subsolo, não provocando nenhuma interferência com os materiais que se deseja preservar. Ao chegar ao piso do subsolo, serão instalados nesses tubos, enterrados, curvas 90° que possibilitarão o encaminhamento às caixas de inspeção de esgoto. A critério do executor é permitido que os tubos TQ-1 e TQ-2 sejam conectados ao longo de sua trajetória vertical, utilizando-se de junções 45° de 100 mm, desde que não haja interferência na arquitetura.

O tubo de gordura, oriundo da pia da cozinha do térreo, será mantido, uma vez verificada a sua estanqueidade. Por encontrar-se aparente no subsolo, deverá ser prevista fixação com braçadeiras neste pavimento. Caso a deterioração do elemento não permita a sua manutenção, ele poderá ser substituído por tubo novo embutido na parede de tijolos.

Colunas de ventilação

Assim como no caso dos tubos de queda, as colunas de ventilação passarão sempre pelas alvenarias de blocos cerâmicos. Elas devem ser prolongadas até que sua extremidade superior esteja aberta à atmosfera, pelo menos 30 cm acima da cobertura, onde será instalado um terminal de ventilação, conforme detalhe em projeto.

Caso constate-se, in loco, ao longo da obra, a impossibilidade de execução do sistema de ventilação conforme projetado, poderá ser utilizado o sistema de ventilação primário, previsto pela norma (prolongamento do tubo de queda até acima da cobertura). De toda forma, o fiscal e o projetista deverão ser comunicados para definição da melhor solução.

Tubulações horizontais

As tubulações horizontais de esgoto dos sanitários do térreo ficarão ocultas sobre o forro dos sanitários do subsolo. Já as tubulações horizontais do subsolo deverão ser enterradas com inclinação mínima prevista em projeto, e inclinação máxima de 5%, de forma que seja possível o encaminhamento sem interferência com as fundações e por baixo das paredes de pedra. Caso, ao longo da execução, seja verificada a presença de elementos que impeçam que as tubulações sigam o caminho projetado, o fiscal e o projetista deverão ser comunicados para definição da melhor solução.

Os tubos enterrados no solo, de PVC, deverão ser envelopados e instalados sobre berço de concreto magro. O reaterro sobre o tubo será com material de boa qualidade, livre de entulho e matéria orgânica e compactado adequadamente.

Cabe ressaltar que são proibidos desvios em 90° nos trechos horizontais de esgoto.

Caixas de gordura e de inspeção

Todos os efluentes de pias de cozinha deverão ser direcionados a caixas de gordura e, em seguida, a caixas de inspeção. A tubulação que conecta quaisquer caixas deverá ser enterrada, ter diâmetro de 100 mm e fabricada em PVC (PVC série reforçada), diminuindo a probabilidade de necessidade de manutenção.

O fundo das caixas deverá ser concretado primeiro, e depois serão erguidas as paredes sobre a base executada.

Caso seja de interesse comum do executor e da fiscalização, as caixas previstas em concreto poderão ser substituídas por caixas pré-fabricadas em polietileno, desde que sejam de fabricante com qualidade comprovada e as dimensões e métodos de instalação respeitem as recomendações dos catálogos dos produtos.

Critérios de dimensionamento

O dimensionamento das instalações foi realizado pelo método das Unidades Hunter de Contribuição (UHC), previsto pela NBR 8160:1999, que define a unidade citada como um fator numérico que representa a contribuição considerada em função da utilização habitual de cada tipo de aparelho sanitário. De qualquer forma, as dimensões mínimas previstas pela mesma norma foram respeitadas.

As inclinações mínimas foram definidas como 1% para tubos com 100 mm de diâmetro e para ramais de ventilação, e 2% para os demais casos.

As caixas de inspeção, em concreto, têm base quadrada e 60 cm de lado interno, o que corresponde à dimensão mínima exigida pela norma.

Cada caixa de gordura, por receber os efluentes de apenas uma cozinha, é do tipo caixa pequena. Seu detalhamento encontra-se no projeto e suas dimensões são:

CG1 e CG2 - Volume estimado: $V = 18 \text{ L}$

Dimensões:

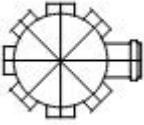
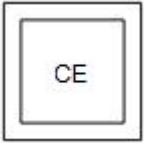


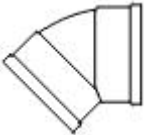
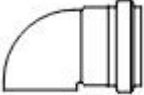
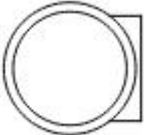
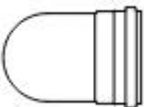
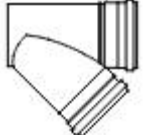
Profundidade total: 51 cm

Profundidade útil: 26 cm



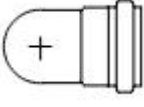
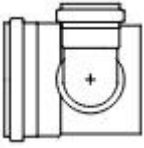

Diâmetro: 30 cm



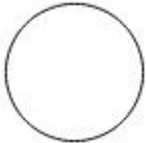
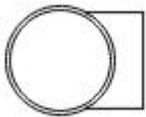
Volume de retenção: 18.4 L

Legenda de símbolos

Legenda detalhada										
	<table border="1"> <tr><td>Caixa Sifonada</td></tr> <tr><td>PVC Acessórios</td></tr> <tr><td>Caixa sifonada</td></tr> <tr><td>150x150x50</td><td>1pç</td></tr> </table>	Caixa Sifonada	PVC Acessórios	Caixa sifonada	150x150x50	1pç				
Caixa Sifonada										
PVC Acessórios										
Caixa sifonada										
150x150x50	1pç									
	<table border="1"> <tr><td>Caixas Inspeção Esgoto Simples</td></tr> <tr><td>Caixas de Passagem</td></tr> <tr><td>Caixa de inspeção esgoto simples</td></tr> <tr><td>CE- 60x60 cm</td><td>1pç</td></tr> </table>	Caixas Inspeção Esgoto Simples	Caixas de Passagem	Caixa de inspeção esgoto simples	CE- 60x60 cm	1pç				
Caixas Inspeção Esgoto Simples										
Caixas de Passagem										
Caixa de inspeção esgoto simples										
CE- 60x60 cm	1pç									
	<table border="1"> <tr><td>Chuveiro Residencial</td></tr> <tr><td>PVC Acessórios</td></tr> <tr><td>Ralo sifonado alt. reg. saída 40</td></tr> <tr><td>100 mm - 40 mm</td><td>1pç</td></tr> <tr><td>PVC Esgoto</td></tr> <tr><td>Curva 90 curta</td></tr> <tr><td>40 mm</td><td>1pç</td></tr> </table>	Chuveiro Residencial	PVC Acessórios	Ralo sifonado alt. reg. saída 40	100 mm - 40 mm	1pç	PVC Esgoto	Curva 90 curta	40 mm	1pç
Chuveiro Residencial										
PVC Acessórios										
Ralo sifonado alt. reg. saída 40										
100 mm - 40 mm	1pç									
PVC Esgoto										
Curva 90 curta										
40 mm	1pç									
	<table border="1"> <tr><td>Curva 45 Longa para Esgoto Sanitário</td></tr> <tr><td>PVC Esgoto</td></tr> <tr><td>Curva 45 longa</td></tr> <tr><td>100 mm</td><td>1pç</td></tr> </table>	Curva 45 Longa para Esgoto Sanitário	PVC Esgoto	Curva 45 longa	100 mm	1pç				
Curva 45 Longa para Esgoto Sanitário										
PVC Esgoto										
Curva 45 longa										
100 mm	1pç									
	<table border="1"> <tr><td>Joelho 45</td></tr> <tr><td>PVC Esgoto</td></tr> <tr><td>Joelho 45</td></tr> <tr><td>40 mm</td><td>1pç</td></tr> </table>	Joelho 45	PVC Esgoto	Joelho 45	40 mm	1pç				
Joelho 45										
PVC Esgoto										
Joelho 45										
40 mm	1pç									
	<table border="1"> <tr><td>Joelho 90</td></tr> <tr><td>PVC Esgoto</td></tr> <tr><td>Joelho 90</td></tr> <tr><td>50 mm</td><td>1pç</td></tr> </table>	Joelho 90	PVC Esgoto	Joelho 90	50 mm	1pç				
Joelho 90										
PVC Esgoto										
Joelho 90										
50 mm	1pç									
	<table border="1"> <tr><td>Joelho 90- coluna</td></tr> <tr><td>PVC Esgoto</td></tr> <tr><td>Joelho 90</td></tr> <tr><td>50 mm</td><td>1pç</td></tr> </table>	Joelho 90- coluna	PVC Esgoto	Joelho 90	50 mm	1pç				
Joelho 90- coluna										
PVC Esgoto										
Joelho 90										
50 mm	1pç									
	<table border="1"> <tr><td>Joelho 90- desce</td></tr> <tr><td>PVC Esgoto</td></tr> <tr><td>Joelho 90</td></tr> <tr><td>100 mm</td><td>1pç</td></tr> </table>	Joelho 90- desce	PVC Esgoto	Joelho 90	100 mm	1pç				
Joelho 90- desce										
PVC Esgoto										
Joelho 90										
100 mm	1pç									
	<table border="1"> <tr><td>Junção simples</td></tr> <tr><td>PVC Esgoto</td></tr> <tr><td>Junção simples</td></tr> <tr><td>100 mm- 100 mm</td><td>1pç</td></tr> </table>	Junção simples	PVC Esgoto	Junção simples	100 mm- 100 mm	1pç				
Junção simples										
PVC Esgoto										
Junção simples										
100 mm- 100 mm	1pç									

PROJETO DE RESTAURAÇÃO
SOLAR TEIXEIRA DA COSTA
SANTA LUZIA/MG

	Lavatório Residencial com sifão	
	PVC Acessórios	
	Sifão de copo p/ pia e lavatório	
	1" - 1.1/2"	1pç
	Válvula p/ lavatório e tanque	
	1"	1pç
	PVC Esgoto	
	Curva 90 curta	
	40 mm	1pç
	Joelho 90 c/anel p/ esgoto secundário	
	40 mm - 1.1/2"	1pç
	Tubo rígido c/ ponta lisa	
40 mm	0.6m	
	Luva de correr- coluna	
	PVC Esgoto	
	Luva de correr	
	50 mm	1pç
	Pia de Cozinha Residencial com Sifão 50mm	
	PVC Acessórios	
	Sifão de copo p/ pia e lavatório	
	1" - 2"	1pç
	Válvula p/ pia	
	1"	1pç
	PVC Esgoto	
	Joelho 90	
	50 mm	2pç
	Tubo rígido c/ ponta lisa	
50 mm - 2"	0.6m	
	Ramais de Ventilação	
	PVC Esgoto	
	Joelho 90	
	50 mm	1pç
	Têsanitário	
100 mm - 50 mm	1pç	
	Tanque de Lavar Roupas DN 40mm	
	PVC Acessórios	
	Sifão flexível c/ Adaptador	
	1.1/2" - 1.1/2"	1pç
	Válvula p/ tanque	
	1 1/2"	1pç
	PVC Esgoto	
	Curva 90 curta	
	40 mm	1pç
	Joelho 90 c/anel p/ esgoto secundário	
40 mm - 1.1/2"	1pç	

	Tubo rígido c/ ponta lisa 40 mm	0.6m
	Te 90- sobe PVC Esgoto Têsanitário	
	50 mm - 50 mm	1pç
	Tesanitário PVC Esgoto Têsanitário	
	50 mm - 50 mm	1pç
	Terminal de ventilação- coluna PVC Esgoto Terminal de ventilação	
	50 mm	1pç
	Vaso Sanitário c/ curva 90° PVC Esgoto Curva 90 curta	
	100 mm	1pç

Lista e especificação de materiais

Os quantitativos são apresentados nas pranchas do projeto, e poderão sofrer ligeiras alterações quando da execução da obra.

A tubulação deverá ser em PVC rígido soldável, da linha própria para esgoto, fornecida em varas de 6 metros e fabricação conforme a NBR 5648. No caso de tubulações enterradas entre as caixas de gordura e inspeção os tubos deverão ser de PVCR (PVC série reforçada). As conexões deverão ser do mesmo material que a tubulação e suas características precisam respeitar a mesma norma citada.

Não é permitida a alteração da forma das tubulações através de aquecimento para a obtenção de bolsas de encaixe ou curvas.

No momento de se realizar uma conexão verificar se a bolsa do tubo a ser lançado encontra-se com sua total integridade e livre de trincas, sujeiras e graxas.

Após o término das instalações, verificar se não há vazamentos nas redes bem como a integridade das conexões através de teste de estanqueidade.

Todas as conexões deverão ser lixadas antes de coladas.

As inclinações previstas em projeto devem ser rigorosamente seguidas, e aferidas através de mangueira de nível.

Representações Gráficas

COMPLEMENTARES – EXECUTIVOS:

01/06 – PROJETO EXECUTIVO HIDROSSANITÁRIO – ÁGUA FRIA – PLANTA DE DISTRIBUIÇÃO (BARRILETE), DETALHES, LISTAS E ESQUEMA VERTICAL DE ÁGUA FRIA– A1 841X594

02/06 – PROJETO EXECUTIVO HIDROSSANITÁRIO – ÁGUA FRIA – PLANTA TÉRREO, DETALHES E LISTAS– A1 841X594

03/06 – PROJETO EXECUTIVO HIDROSSANITÁRIO – ÁGUA FRIA – PLANTA SUBSOLO, DETALHES E LISTAS– A1 841X594

04/06 – PROJETO EXECUTIVO HIDROSSANITÁRIO – ÁGUA FRIA – ESQUEMA ISOMÉTRICO HIDRÁULICO, DETALHES E LISTAS – A1 841X594

05/06 – PROJETO EXECUTIVO HIDROSSANITÁRIO – ESGOTO – PLANTA TÉRREO, ESQUEMA VERTICAL SANITÁRIO, DETALHES E LISTAS– A1 841X594

06/06 – PROJETO EXECUTIVO HIDROSSANITÁRIO – ESGOTO – PLANTA SUBSOLO, DETALHES E LISTAS– A1 841X594

Considerações Finais

O projetista não se responsabilizará por eventuais alterações deste projeto durante sua execução. As definições dos equipamentos hidrossanitários aplicados no projeto, não devem ser, em hipótese alguma, extrapoladas sem prévia consulta e autorização do projetista. Recomendamos que sejam utilizados produtos de qualidade e confiabilidade comprovadas. A qualidade da instalação depende diretamente do material utilizado. Este projeto foi baseado no layout e informações fornecidas pelo arquiteto ou proprietário.

Caso constate-se, ao longo da execução, que as definições deste projeto podem causar interferência em qualquer elemento não previsto, especialmente paredes de adobe, pau-a-pique ou quaisquer partes em madeira, o fiscal e o projetista deverão ser avisados, previamente à execução, para que encontrem solução que provoque mínimo impacto na edificação atual.

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA ELÉTRICO

Introdução

O presente memorial contempla as informações e as soluções adotadas nos projetos das instalações elétricas do Museu Aurélio Dolabela e da Praça Julieta Teixeira de Sales. Constituem anexos deste memorial, os seguintes projetos:

- Levantamento cadastral das instalações elétricas;
- Projeto executivo das instalações elétricas do Museu Aurélio Dolabela;
- Projeto executivo das instalações elétricas da Praça Julieta Teixeira de Sales;
- Gerenciamento de risco conforme parte 2 da NBR5419:2015.

Objetivo

Com a elaboração deste documento, pretende-se estabelecer procedimentos e requisitos para execução, montagem e especificação de materiais, além de descrever de forma sucinta as instalações elétricas do Museu e da Praça.

Considerações iniciais

Informações da obra / instalação

- Tipo de obra: reforma das instalações elétricas;
- Finalidade: cultura e lazer;
- Proprietário: Prefeitura Municipal de Santa Luzia;
- Características da estrutura principal: autoportante de madeira, com alvenaria em adobe, pau-a-pique e tijolo barro cozido.
- Particularidade: tombamento IPHAN/ IEPHA / SERPHAM
- Localização: rua Direita, 785, no Centro Histórico de Santa Luzia. As coordenadas do local são: 19.769966; -43.850477;
- Área do terreno: 1.637, 65 m².

- Área construída: 848,37 m².
- Fornecimento de energia elétrica: a 3 fios (2F+N) em baixa tensão, com tensões nominais de 220 e 127V;
 - Entrada de energia existente: ramal de ligação aéreo para a Praça e subterrâneo para o Museu. Ambos os padrões de entrada dimensionados pela faixa “B2”, sendo o disjuntor de proteção 2x60A (tabela 1 N.D. 5.1 CEMIG). Considerando as características das instalações, bem como a nova demanda de carga será necessário desativar os padrões existentes e construir um novo agrupamento com duas medições polifásicas no muro de divisa da praça com o museu (conforme projeto executivo).
 - Aterramento: esquema TNS, neutro e as massas aterrados na entrada de serviço com condutores distintos para a função de neutro e proteção.

Anotação de responsabilidade técnica - ART

Projeto executivo e memorial das instalações elétricas: Engenheiro Eletricista Rômulo Sanzio Rodrigues Xavier.

A responsabilidade do autor abrange apenas a elaboração e/ou revisão dos projetos relacionados no item 1, não ficando sob sua responsabilidade atividades inerentes a execução da obra.

Leis e Normas aplicáveis

Para o desenvolvimento dos projetos e especificação dos materiais foram observadas as normas e legislações relacionadas a seguir:

- NBR 5410:2004 – Instalações elétricas de baixa tensão.
- NBR IEC 60439:2003 – Conjunto de manobra e controle de baixa tensão
- N. D. 5.1 CEMIG - Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária – Rede de Distribuição Aérea–Edificações Individuais.
- NBR 14136:2001 - Plugues e tomadas para uso doméstico e análogo até 20A / 250 V em corrente alternada – Padronização.

- NBR 13570:1996 – Instalações elétricas em locais de afluência de público – Requisitos específicos.
- ABNT NBR 5419:2015 Proteção contra Descargas Atmosféricas – Parte 1 Princípios gerais;
- ABNT NBR 5419:2015 Proteção contra Descargas Atmosféricas – Parte 2 Gerenciamento de risco;
- ABNT NBR 5419:2015 Proteção contra descargas atmosféricas - Parte 4 Medidas de proteção contra surtos;
- Portaria Inmetro n.º 019, de 16 de janeiro de 2004. (Plugues e Tomadas).
- Lei N° 11.337, 26 de julho de 2006: Dispõe sobre a obrigatoriedade em se utilizar o condutor de proteção.
- NR 10 – Segurança em instalações e serviços em eletricidade.
- ABNT NBR 5101:2018 Iluminação pública – procedimento.
- ABNT NBR 5598:2013 Eletroduto de aço-carbono e acessórios, com revestimento protetor e rosca BSP — Requisitos.

Concepção geral do projeto elétrico executivo

a) Dimensionamento das instalações elétricas

Para tal, adotaram-se os seguintes critérios estabelecidos na ABNT NBR5410:

- Seção mínima para condutores;
- Capacidade de condução de corrente ou ampacidade para especificação de condutores. Considerando este critério, a temperatura ambiente adotada foi de 30°C, sendo o fator de correção para este caso igual a 1. Nesse sentido, adotou-se apenas o fator de correção devido ao agrupamento de circuitos em função do encaminhamento destes. Como método de instalação dos condutores, adotou-se B1 para condutores em conduto embutido em alvenaria ou aparente e D para condutos enterrados. De posse dessas informações, calculou-se a corrente corrigida e determinou-se a seção dos condutores por este critério;

- Limite de queda de tensão. Para as instalações atendidas em baixa tensão e sem fonte de geração própria, caso do Museu e da Praça, a norma estabelece o limite de queda de tensão de 5% do ponto de origem (ponto de entrega ou conexão com a rede da concessionária) até qualquer ponto de utilização;

- Proteção contra corrente sobrecarga;
- Proteção contra curto-circuito.

b) Divisão da instalação em circuitos

Foram previstos tantos circuitos quanto necessários, observando-se os seguintes critérios estabelecidos na NBR5410:

- Ponto de utilização previsto para alimentar equipamento com corrente nominal superior a 10 A deve constituir um circuito independente.
- Os circuitos devem ser individualizados pela função.
- Circuitos distintos para partes da instalação que requeiram controle específico, de tal forma que estes circuitos não sejam afetados pelas falhas de outros.
- As cargas devem ser distribuídas entre as fases, de modo a obter-se o maior equilíbrio de fases possível.

Especificação técnica – materiais e serviços

a) Condutores

Nos circuitos terminais, foram definidos cabos unipolares e multipolares no caso da Praça, confeccionados em cobre com têmpera mole flexível, não propagante de chama, classe de isolamento para 450/750V, isolação termoplástico de PVC, cobertura com gravação da marca do fabricante, seção e número da norma ABNT. Temperaturas máximas do condutor: 70°C em serviço contínuo; 100°C em sobrecarga e 160°C em curto-circuito.

. Para os trechos de linhas subterrâneas, foram empregados cabos unipolares ou multipolares de cobre com características similares aos dos circuitos terminais, porém com a classe de isolamento para 0,6/1kV.

A identificação dos condutores foi definida a partir da padronização de cores, conforme segue.

- Fase – Preto;
- Neutro - Azul;
- Retorno – Amarelo;
- Condutor de proteção (PE) – Verde;

Considerando a execução, cabe ressaltar:

- Em cada circuito, os cabos deverão ser contínuos desde o disjuntor de proteção até a última carga, sendo que, nas cargas intermediárias, serão permitidas derivações. As emendas deverão ser realizadas dentro de caixas de passagem e toda a parte condutora que ficou exposta deverá ser recoberta por isolamento equivalente à dos próprios condutores.

- Para fins de otimização da especificação de materiais, adotou-se a seção mínima de 2,5mm² para todos os circuitos, não sendo permitida a redução da seção do condutor neutro.

- Apenas para o condutor de proteção é permitido o compartilhamento deste entre circuitos, sendo vedada tal hipótese ao condutor neutro.

- O transporte dos lances de cabos e a sua enfição, deverão ser feitos sem arrastar os cabos, a fim de não danificar a capa protetora ou isolamento, devendo ser observado os raios mínimos de curvatura permissíveis.

- Nas caixas de passagem, os cabos de um mesmo circuito deverão ser agrupados por abraçadeiras plásticas e identificados com o número do circuito e com a letra ou número do quadro de distribuição a que pertencem.

- Os cabos deverão ter as pontas vedadas para protegê-los contra a umidade durante o armazenamento e a instalação. Todo cabo encontrado danificado ou em desacordo com as normas e especificações deverá ser removido e substituído.

- A enfição deverá ser feita conforme projeto específico, onde cada cabo deverá ocupar o eletroduto particular a ele designado.

- A tração poderá ser manual ou mecanizada, de acordo com as recomendações do fabricante dos cabos.

- As emendas não podem ser feitas com soldas, sob hipótese alguma, devendo ser efetuadas com conectores de pressão ou de compressão (aperto de bico).

b) Dispositivos de proteção contra sobrecarga e curto-circuito (disjuntores)

Os disjuntores devem ser do tipo termomagnético com curva característica tipo “B” para os circuitos resistivos e curva característica tipo “C” para os circuitos levemente indutivos. A capacidade de interrupção deve ser de no mínimo 10 kA para a proteção geral do QDC e 4,5 kA para proteção dos circuitos terminais.

c) Dispositivos de proteção contra surtos (DPS)

Para proteção contra surtos de tensão provenientes de descargas atmosféricas ou manobras elétricas executadas pela concessionária de energia, foram especificados dispositivos de proteção contra surtos (DPS) para as fases e para o neutro, classe I/ II, com corrente nominal de descarga de 20 KA (8/20 μ S) e corrente de descarga máxima de 40KA (8/20 μ S). Considerando as tensões de alimentação 220/127 V, a tensão de isolamento nominal (entre fase e terra) foi definida para o nível de 175 V.

Obs.: os DPS devem ser instalados no interior dos quadros de distribuição de circuitos, sendo que em um dos bornes deverá ser conectado o cabo fase ou neutro e no outro borne o condutor de proteção proveniente do barramento do terra.

Dispositivos de proteção contra choque elétrico (IDR)

A proteção contra choque elétrico foi definida por grupo de circuitos com características similares, através de interruptores diferenciais residuais (IDR). A corrente nominal do IDR deve ser maior ou igual à corrente nominal do circuito, e a corrente diferencial residual no máximo 30mA (dispositivos de alta sensibilidade).

e) Linhas elétricas - condutos

Em linhas gerais, utilizou-se condutos do tipo eletroduto PVC flexível para linhas elétricas embutidas em alvenaria, eletroduto e perfilado lisogalvanizado para linhas sobre o forro e/ou aparente, além de dutos corrugado de polietileno de alta densidade (PEAD) para linhas subterrâneas. Nesse contexto, os condutos do tipo eletrodutos devem apresentar gravação indelével do fabricante, diâmetro nominal e número da norma ABNT.

Critérios a serem observados durante a instalação.

- No caso dos eletrodutos instalados de forma aparente, a fixação em alvenaria deve ser realizada a partir de abraçadeiras tipo D com cunha, parafusos e buchas espaçados a uma distância não superior a 1,5 m
 - Nos trechos com emendas de eletrodutos, estas devem ser realizadas com luvas.
 - Antes da concretagem, e durante a construção, deverão ser vedados os extremos dos eletrodutos por meios adequados, a fim de prevenir a entrada de corpos estranhos, água ou umidade.
 - O diâmetro nominal mínimo dos eletrodutos, não poderá ser inferior a 20mm ou 3/4".
 - As conexões dos eletrodutos com as caixas deverão ser feitas com roscas, buchas e arruelas e de tubos com luvas apropriadas.
 - Nas extremidades dos eletrodutos deverão ser utilizadas buchas e arruelas de arremate.
 - Os eletrodutos deverão ser providos de arame guia de aço galvanizado (min. 14 BWG) com sobras de no mínimo 300 mm para posterior puxamento dos condutores.

f) Pontos de utilização de energia

Para alimentação dos equipamentos elétricos foram previstos pontos de utilização com as seguintes características:

- Equipamentos com corrente nominal inferior a 10 A - tomadas do padrão brasileiro 2P+T de 10A/250V, fabricada em termoplástico isolante com placa, identificador de tensão e proteção contra amarelamento por ação de raios UV.
- Equipamentos com corrente nominal superior a 10 A - tomadas do padrão brasileiro 2P+T de 20A/250V, fabricada em termoplástico isolante com placa, identificador de tensão e proteção contra amarelamento por ação de raios UV.
- Pontos de força como chuveiro, elevador, motores - caixas de passagem ou derivação em PVC ou alumínio, mais espera de cabos do respectivo circuito.
- Comando de iluminação – interruptor simples ou paralelo de 10A/250V fabricada em termoplástico isolante com placa e proteção contra amarelamento por ação de raios UV.
- Nos pontos de luz no teto em forro – prensa cabos para derivação em perfilado mais cabo tipo AFUMEX 3x2,5mm² do respectivo circuito.
- Nos pontos de luz na parede - caixa octogonal do tipo PVC antichama na dimensão 3x3", mais espera de cabos do respectivo circuito

Todas as tomadas 2P+T e os interruptores devem ser instalados em caixas do tipo:

- PVC antichama nas dimensões 4x2" e 4x4", no caso de linhas embutidas em alvenaria.
- Condulete múltiplo fabricado em liga de alumínio fundido, adaptável para várias opções de montagem, com tampa aparafusada ao corpo e tampão para fechamento das saídas, no caso de linhas aparentes.

g) Caixas de passagem em piso

Caixas tipo “ZA” e “ZB” nas dimensões 28x28x40cm e 52x44x77cm respectivamente, constituídas por anel premoldado de concreto mais tampa de aro articulado confeccionado em PVC reforçado.

Obs.: nas caixas de passagem, os cabos de um mesmo circuito deverão ser agrupados por abraçadeiras plásticas e identificados com o número do circuito e do QDC a que pertencem.

Quadros de distribuição de circuitos em baixa tensão

Os quadros de distribuição de circuitos (QDC) deverão ser fabricados conforme padrões definidos pela ABNT NBR IEC 60439, sendo compostos no mínimo, pelos itens a seguir.

- Caixa em chapa de aço com espessura mínima de 2,0 mm, grau proteção IP54/55 e acabamento com pintura eletrostática na cor cinza.
 - Espelho frontal que possa servir como meio para fixação da identificação dos circuitos, além de permitir acesso às manoplas dos disjuntores e restringir o acesso aos barramentos.
 - Placa de montagem com espessura mínima 2,65 mm, acabamento com pintura eletrostática na cor laranja, possibilitando a fixação dos dispositivos de proteção, manobra, comando e sinalização em trilhos DIN.
 - Porta frontal com fechadura "Yale", chave mestre e porta-desenhos na parte interna.
 - Kit de barramentos de cobre eletrolítico para fases, neutro e terra.
 - Espaço para instalação do disjuntor geral.
- a) Critérios de montagem
- Os quadros de distribuição deverão ser alocados o mais próximo do centro de carga.
 - Todos os quadros de distribuição deverão ser montados conforme diagrama unifilar/multifilar relacionados no projeto elétrico executivo.
 - Os barramentos deverão ser dimensionados considerando acréscimo de cargas e de forma a resistir aos efeitos térmicos e mecânicos das correntes de curto-circuito.

- A corrente nominal do barramento principal deverá ser no mínimo igual ou superior à do disjuntor geral.
- Os barramentos deverão ser isolados e identificados com as cores recomendadas pela ABNT - azul escuro, branco e violeta.
- A carcaça do quadro deve ser conectada ao barramento de terra.
- O espaço interno ou a capacidade em módulos, deve comportar todos os circuitos previstos no projeto elétrico executivo, mais os circuitos reservas conforme ABNT NBR5410.
- O diagrama unifilar/multifilar deve ser afixado no porta-desenhos localizado na parte interna da porta frontal.

Relatório sobre o Gerenciamento de risco - SPDA

Definições básicas

a) Relatório: é a exposição do que se observou, contemplando em linhas gerais as informações sobre a instalação. Além disso, este pode conter recomendações sobre correções e adequações técnicas, com a finalidade de garantir o perfeito funcionamento da instalação e evitar riscos, principalmente às pessoas. Nesse contexto, o objetivo final é o enquadramento da instalação ao que está prescrito nas normas técnicas e legislações vigentes.

b) Sistema de Proteção contra Descargas atmosféricas (SPDA): sistema utilizado para reduzir danos físicos devido a descargas atmosféricas.

c) Dispositivo de proteção contra surto (DPS): dispositivo cuja função é proteger as instalações elétricas e os equipamentos eletroeletrônicos, limitando as sobretensões e desviando as correntes de surto.

d) Surto: efeito transitório causado por campo eletromagnético que aparece na forma de sobretensão e/ou sobrecorrente.

e) Medidas de proteção: medidas a serem adotadas na estrutura a ser protegida, com o objetivo de reduzir os riscos.

f) Gerenciamento de risco: estabelece requisitos para análise de risco em uma estrutura devido a descargas atmosféricas. Nesse sentido, a partir deste

pode-se definir se a estrutura necessita ou não do SPDA, além da adoção de outras medidas de proteção.

g) Risco tolerável (RT): segundo a NBR 5419:2015-parte2, para cada tipo de perda existe um risco tolerável, conforme tabela a seguir.

Tipo de perda		$R_T (Y^{-1})$
L1	Perda de vida humana ou ferimentos permanentes	$R1= 10^{-5}$
L2	Perda de serviço ao público	$R1= 10^{-3}$
L3	Perda de patrimônio cultural	$R1= 10^{-4}$

Adaptado de NBR5419 – parte 2

h) NZ e NT: quantidade de pessoas na zona ou número total de pessoas respectivamente, que pode estar na instalação na ocorrência de uma descarga atmosférica.

i) Área de exposição equivalente (AD): corresponde à área do plano da estrutura prolongada em todas as direções, de modo a levar em conta sua altura.

j) Tempo (TZ): intervalo de tempo durante o qual as pessoas estão presentes na zona, expresso em horas por ano.

k) Densidade de descargas atmosféricas para a terra (NG): é o número de raios para a terra por km² por ano.

l) TD: o número de dias de trovoada por ano, obtido em mapa isoceráunico.

m) Zonas de estudo (ZS): para avaliar cada componente de risco, a estrutura pode ser dividida em zonas de estudo, cada com características homogêneas.

Normas técnicas e legislações de referência

- ABNT NBR 5419:2015 Proteção contra Descargas Atmosféricas – Parte 1 Princípios gerais;
- ABNT NBR 5419:2015 Proteção contra Descargas Atmosféricas – Parte 2 Gerenciamento de risco;

Características da instalação

- a) Linhas conectadas a instalação: linhas de energia e de sinal são conectadas por ramais subterrâneos.
- b) Alvenaria: paredes de tijolo adobe, tijolo cozido e pau-a-pique.
- c) Localização: cercada por objetos da mesma altura ou mais baixos.
- d) Risco de incêndio: conforme IT09CBMG, carga de incêndio de até 300MJ/m² – risco baixo.
- e) Perigo especial: nível médio de pânico, quantidade de pessoas limitada de 100 a 1000.



f) Planta da situação

Ao observar a planta da situação, é possível identificar que a frente do museu está o Santuário de Santa Luzia, ao lado o Sacolão do Branco e nos fundos a praça July.

Gerenciamento do risco

Dados iniciais

a) Zonas de estudo (ZS): foram consideradas duas zonas para a avaliação do risco, sendo o pavimento térreo com piso de madeira classificado como Z1 e o subsolo com piso de concreto ou agrícola como Z2. No caso da praça, esta não será considerada na avaliação de risco por ser um local descoberto. Nesse sentido, avisos deverão ser afixados em alguns pontos da praça com advertência sobre o perigo de uso do espaço na ocorrência de chuvas e tempestades.

b) NT e NZ: segundo informações da arquiteta Márcia Cristina, a instalação será frequentada por 200 pessoas em média (NT), entre estas, estima-se 100 pessoas no 1º pavimento (NZ1) e 100 pessoas no subsolo (NZ2).

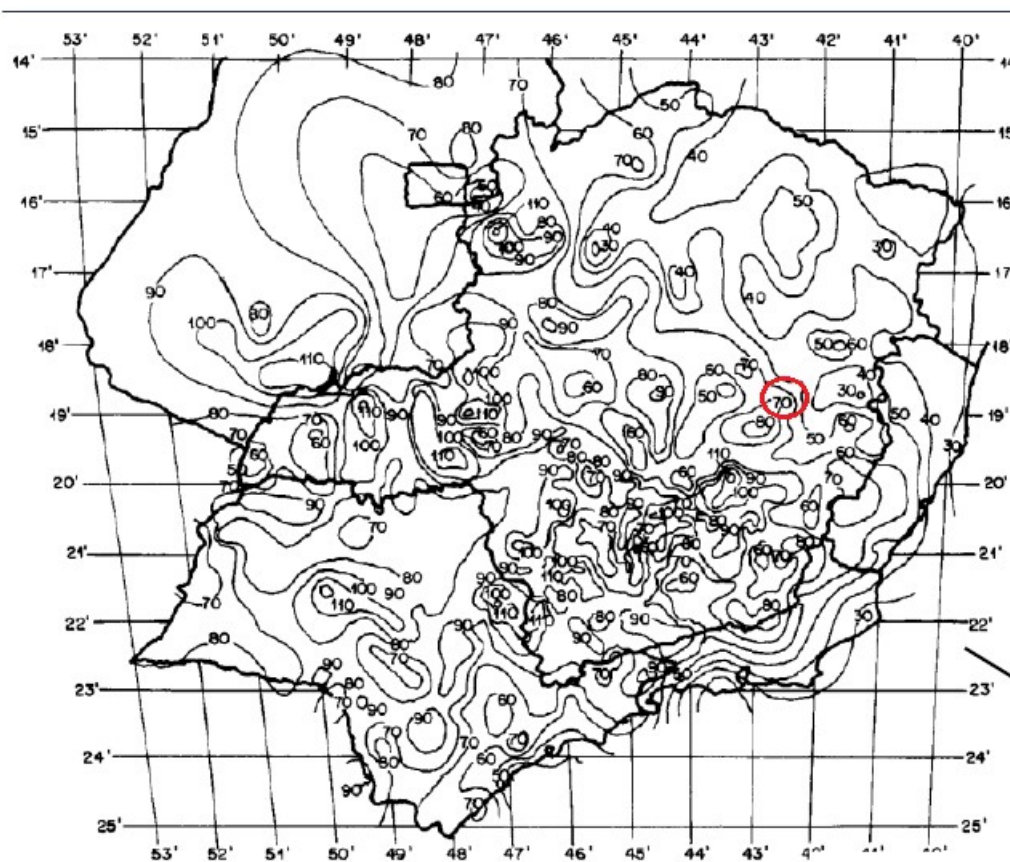
c) Funcionamento do museu: todos os dias da semana no horário comercial de 8h as 17h, perfazendo um total ao longo do ano $T_z=2920$ hs.

d) Valor estimado do patrimônio cultural: R\$5000000,00, entre obras a ser exposta e mais edificação.

e) Área de exposição equivalente (AD)

Comprimento	34,24 m
Largura	16,41 m
Altura	9 m
A_D	5587 m ²

f) Densidade de descargas (NG): inicialmente, obtêm-se TD no mapa isocerâmico a seguir.



Entrando com as coordenadas de Santa Luzia, T_D será igual a 70 tempestades por ano. Se NG é aproximadamente $0,1 \times T_D$, têm-se 7 descargas / Km^2 / ano.

Avaliação do risco

Para fins de cálculo do risco, foram computadas apenas as perdas de vida humana ou ferimentos permanentes (L1) e a perda do patrimônio cultural (L3).

Nesse cenário, o risco foi calculado através da planilha Tupan do Prof. Hélio Sueta da USP, considerando três casos:

- Caso base – nenhuma medida de proteção adotada;
- Caso 1 – sistema de combate a incêndio composto por alarmes manuais, sinalização de rotas de fuga, etc.
- Caso 2 – sistema combate a incêndio, mais equipotencialização com DPS, mais blindagem através de condutos metálicos.
- Os riscos globais obtidos para cada caso foram relacionados nas tabelas a seguir.

Tipo de perda		Riscos			R_T (Y^{-1})	Avaliação dos Riscos
		Base	Caso 1	Caso 2		
L1	Perda de vida humana ou ferimentos permanentes	$6,84E^{-6}$	$3,99E^{-6}$	$1,28E^{-6}$	$1E^{-5}$	Tolerável nos três casos
L3	Perda de patrimônio cultural	$1,30E^{-5}$	$6,51E^{-6}$	$8,37E^{-7}$	$1E^{-4}$	Tolerável nos três casos

Comparando-se os riscos do caso base, caso 1 e caso 2 com os riscos toleráveis, observa-se que nos três casos estes podem ser classificados como toleráveis, isto é, ficaram abaixo dos riscos toleráveis.

Conclusões

A partir dos valores de risco obtidos, pode-se inferir:

- no caso base, ocorrerá morte ou ferimento a cada 146198 anos e perda de patrimônio cultural a cada 76923 anos.
- no caso 1, ocorrerá morte ou ferimento a cada 250626 anos e perda de patrimônio cultural a cada 153609 anos.
- no caso 2, ocorrerá morte ou ferimento a cada 781250 anos e perda de patrimônio cultural a cada 1194743 anos.

Desta interpretação, conclui-se que os riscos R1 e R3 já eram baixos e após a adoção das medidas de proteção descritas no item 7.4.2 tiveram reduções significativas. Por fim, conclui-se que a instalação de um SPDA não constitui uma medida de proteção obrigatória, mas sim complementar.

Sistema de iluminação - luminotécnico

Como regra geral, o sistema de iluminação foi especificado com base nas premissas estabelecidas a seguir:

- Mitigar os impactos provenientes das intervenções e soluções adotadas durante a reforma;
- Especificação de luminárias com *design* atual com o propósito de evidenciar contemporaneidade da intervenção;
- Utilização de lâmpadas e luminárias com a tecnologia LED de longa vida útil, de forma a facilitar manutenções futuras no sistema;
- Valorização e preservação das características arquitetônicas de cada cômodo e/ou ambiente.

Especificações técnicas

O tipo de luminária e a forma de instalação foram definidos em função das características de cada ambiente conforme segue:

- a) Ambiente interno com forro de gamela e moldura
 - Spot circular articulável instalado na parede e com duas lâmpadas led par 38 de 14W.
- b) Ambiente interno com forro de esteira em taquara
 - Pendente linear com led tubular de 20W.
- c) Banheiros
 - Luminária circular de sobrepor com base E27 e led bulbo de 14W
- d) Cozinha
 - Spot circular articulável instalado na parede e com uma lâmpadas led par 38 de 14W.
- e) Varandas
 - Luminária circular de sobrepor com base E27 e led bulbo de 14W;
 - Arandela com dois facho abertos de 8W e IP66;
 - Fita de led bivolt, 5W/m, IP67.

f) Lojas

- Trilho eletrificado na cor preta;
- Iluminação de foco dirigido através de spot na cor preta e led par 30 de 14W.

g) Café - bar

- Trilho eletrificado na cor preta;
- Iluminação de foco dirigido através de spot na cor preta e led par 30 de 14W.
- Arandela com dois fochos abertos de 4W;
- Luminária circular de sobrepor com base E27 e led bulbo de 14W;
- Pendente linear para uma lâmpada led filamento vintage 4,5W, base E27.

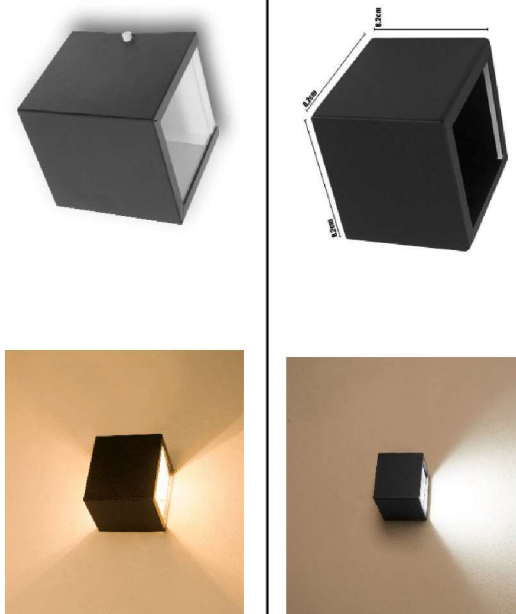

h) Área externa / fachadas dos fundos

- Refletor de embutir no piso em led 35W, Ipp66.




i) Praça

- Luminárias ornamentais de 40W em poste telecônico de 6m;
- Balizador ou espeto para jardim de 7W;
- Refletor de sobrepor para piso 8W;
- Refletor de embutir no piso em led 35W, Ipp66.

Anexo

TABELA DE ESPECIFICAÇÃO DE LUMINÁRIAS	
SOLAR TEIXEIRA DA COSTA/MUSEU HISTÓRICO AURÉLIO DOLABELLA	
Quantidade	Referência
	<p>Arandela quadrada efeito com 2 fachos slim Preto sem friso Box policarbonato.</p>
	<p>Arandela quadrada efeito com 1 facho slim Preto sem friso, Box policarbonato. Medidas (AxLxP) 8,2x8,2x8,2 cm</p>
	<p>Trilho eletrificado 2m + conector para spot Pr/ Altura do trilho 1,9cm Largura do trilho 3,4cm Extensão do trilho 2m</p>
Imagens	
	
	

	<p>Spot Led para trilho 10w - Luz quente</p>	
	<p>Pendente Retrô industrial vidro loft luminária vintage lustre Design Edson LM1790 Linha industrial vintage. Material: alumínio e vidro. Dimensões: 41,5cm. Cor: soquete cobre e cúpula em vidro transparente. Soquete = E27 Lâmpada compatível: 40w máximo (não inclusa) Compatibilidade: lâmpadas de led, incandescentes, eletrônicas ou dicroicas. Cabo: altura ajustável Tensão: Bivolt (110v/220v) Dimensões: 49,5x41,5x41,5</p>	
	<p>Spot sobrepor direcionável Led 7w para parede Preto Dimensões: 8cm de comprimento x 5cm de diâmetro Ângulo de abertura > = 45°</p>	

	<p>Plafon Quadrado Spot sobrepor direcionável com 4 lâmpadas brancas Dimensões: 7,5cm de altura x 2,4cm de comprimento x 2,4cm de largura</p>	
	<p>Plafon Quadrado Spot sobrepor direcional com uma lâmpada branca</p>	
	<p>Fita de Led 5 smd 3528 cor âmbar 4m com fonte para expositor</p>	
<p>Obs.: Incluir lâmpada para todas as luminárias. Consultar engenheiro eletricista para quaisquer dúvidas.</p>		

PROJETO DE RESTAURAÇÃO
SOLAR TEIXEIRA DA COSTA
SANTA LUZIA/MG

FICHA TÉCNICA

Prefeitura de Santa Luzia

Prefeito: Christiano Augusto Xavier Ferreira (2018-2020)

Vice-Prefeito: Luiz Sérgio Ferreira Costa

Avenida VIII, nº 50, Bairro Carreira Comprida, Santa Luzia – MG
Telefone 3641-5253

Secretaria Municipal de Cultura e Turismo de Santa Luzia

Secretária Municipal de Cultura e Turismo: Joana Maria Teixeira Coelho Moreira

Rua Direita, nº 408, Bairro Centro, Santa Luzia – MG

Secretaria Municipal de Obras Públicas

Secretário: Bruno Márcio Moreira Almeida

Avenida Ângelo Teixeira da Costa, nº 420 – Bairro Frimisa

SOLAR TEIXEIRA DA COSTA – MUSEU HISTÓRICO AURÉLIO DOLABELA

Local: Rua Direita – 785 / Centro – Santa Luzia – MG

Estrutura Principal: Autoportante, adobe, pau-a-pique, pedregulho e tijolo de barro cozido.

Área do terreno: 1.637,65m²

Área construída: 848,37m²

Tombamento: IPHAN-MG / IEPHA MG / Prefeitura de Santa Luzia MG

Proprietário: PMSL – Prefeitura Municipal de Santa Luzia

PROJETO DE RESTAURAÇÃO
SOLAR TEIXEIRA DA COSTA
SANTA LUZIA/MG

Autores:

Projeto Arquitetônico e Coordenação (2014 a 2020)

Márcia Cristina de Souza – Arquiteta e Urbanista - CAU: A103692-0

Bacharel em Arquitetura e Urbanismo - Izabela Hendrix / Design de Interiores
(decoração) - FUMA /

Pós-Graduação em Paisagismo e Revitalização Ambiental-INAP

Plantas Ornamentais e Paisagismo-UFLA/MG, MBA – Gestão da Excelência nas
Organizações- Faculdade de Pedro Leopoldo, Desenvolvimento Gerencial – Fundação
João Pinheiro – MG, Arquitetura de Interiores – PUC MG.

Históricos

Marco Aurélio C. Fonseca – Me. Historiador

Especialista em Patrimônio Histórico e Mestre – UCM de Madrid

Engenheiros

Rodrigo Vitor de Souza Rosa – Engenheiro Civil – CREA/MG: 244789/D

Rômulo Sanzio Rodrigues Xavier – Engenheiro Eletricista – CREA/MG: 103013/D

Hugo Kenji Inatomi – Engenheiro Civil - CREA/SP: 5063373661 D

Renan Araújo Duarte Castro – Engenheiro Civil – CREA/MG: 216465/D

Itamar Rezende de Magalhães – Engenheiro Civil – CREA/MG: 44122

Representação Gráfica do projeto Arquitetônico e texto, colaboradores:

Gabriel Queiroz Vidal – Bacharel em Arquitetura e Urbanismo – IFMG

José Antônio Torres – Mestre Artífices

Rogério Junior Narciso – Técnico em Conservação e Restauro

Antonio Resende Filho – Mestre de Obras

Márcia Dantas Toscano Souza – Desenhista Projetista Cadista – Técnica Paisagista -
IFMG

Regina Laura de Souza – Design de Interiores – IFMG / Estudante de Arquitetura e
Urbanismo -IFMG

PROJETO DE RESTAURAÇÃO
SOLAR TEIXEIRA DA COSTA
SANTA LUZIA/MG

Conservadora / Restauradora de bens móveis e integrados

Maria Clara de Assis - Bacharel em Conservação Restauração de Bens Culturais Móveis, Escola de Belas Artes da UFMG. Extensão em História e Arqueologia na Universidade Évora- Portugal. Pós-Graduada em Gestão e Análise do Patrimônio Cultural- UNIBH.

Estagiárias

Larissa de Oliveira Constantino-- 5º período Engenharia civil- UEMG - (paisagismo) 3º período IFMG.

Lucas Carlos Magalhães da Silveira - (paisagismo) 3º período IFMG.

Natália Silva - 2º período (paisagismo) IFMG

Paula Cristiane Oliveira - 2º período (paisagismo) IFMG

Renata Carmozine - 8º período (arquitetura e urbanismo) IFMG

Vitória Moura - 8º período (arquitetura e urbanismo) IFMG.

Yasmin Christine Souza Narciso – estudante de arquitetura – IFMG (5º período)

Vídeo Solar Teixeira da Costa – Museu Histórico Aurélio Dolabela e Praça Julieta Sales

Gabriel Queiroz Vidal – Bacharel em Arquitetura e Urbanismo – IFMG

Regina Laura de Souza – Design de Interiores – IFMG / Estudante de Arquitetura e Urbanismo -IFMG

Empresa TERA LTDA

Empresa TERA LTDA

Realização

Secretaria Municipal de Cultura e Turismo de Santa Luzia.

PROJETO DE RESTAURAÇÃO
SOLAR TEIXEIRA DA COSTA
SANTA LUZIA/MG

REFERÊNCIAS

ABNT NBR 10844 – Instalações Prediais de Águas Pluviais

ABNT NBR 15575: 2012/1 - Edificações Habitacionais - Desempenho