



Prefeitura Municipal de Santa Luzia
Secretaria de Obras

MEMORIAL DESCRITIVO

Unidade Básica de Saúde – Santa Rita

SANTA LUZIA, MINAS GERAIS

2020



Prefeitura Municipal de Santa Luzia
Secretaria de Obras

PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTA LUZIA

Prefeito – Delegado Christiano Xavier

Avenida VIII, nº 50, Bairro Carreira Comprida, Santa Luzia (MG)

Telefone – 31 3641 5858

SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS PÚBLICAS DE SANTA LUZIA

Secretário – Bruno Márcio Moreira Almeida

Telefone – 31 3641 5232



Prefeitura Municipal de Santa Luzia
Secretaria de Obras

SUMÁRIO

1. Objeto e apresentação	5
2. Materiais ou equipamentos similares	6
3. Projeto, materiais, equipamentos e critérios de analogia	6
4. Definição dos serviços Preliminares.....	7
4.1 Placa de obra	7
4.2. Tapume.....	7
4.3. Limpeza e capina.....	7
4.2. Instalações definitivas	8
5. Administração local	8
6. Aterro e paisagismo.....	9
8. Cobertura	11
9. Estrutura da caixa d'água.....	11
10. Revestimento, piso, teto e parede	12
10.1 Piso	13
10.2 Parede	13
10.3 Teto	16
11. Esquadrias.....	17
11.1 Madeira	17
11.2 Alumínio	18
11.3 Vidros	19
12. Instalações elétricas	20
13. Instalações hidráulicas	20
14. Rede externa	20
15. Rede de ar comprimido.....	20
16. Projeto de drenagem	21
16.1 Estudo hidrológico	21
16.1.1 Período de retorno	21
16.1.2 Intensidade pluviométrica	22
16.1.3 Coeficiente de Escoamento Superficial – “Runoff”	23
16.1.4 Cálculo das áreas de contribuição	25
16.1.5 Cálculo da vazão – Método racional	26
16.1.6 Critérios adotados para o dimensionamento.....	27



Prefeitura Municipal de Santa Luzia
Secretaria de Obras

16.1.7	Simulações para cálculo de diâmetro e seções	28
16.1.8	Definições dos materiais e serviços.....	29
16.1.9	Critérios de levantamento e medições	29
16.1.10	Descrição dos materiais	30
17.	Normas técnicas relacionadas.....	30
18.	Referências bibliográficas	32

1. Objeto e apresentação

O presente memorial tem como objetivo definir os materiais a serem empregados na obra da Unidade Básica de Saúde (UBS), localizada na Avenida Belo Horizonte, nº 185, Padre Miguel, Santa Luzia, Minas Gerais. A UBS tem como referência a UMEI Cecília Meireles localizada ao lado do terreno.

Qualquer dúvida da contratada a respeito desse memorial ou do objeto deve ser sanada diretamente com os responsáveis técnicos.

A contratada deve realizar visita no local para verificar as necessidades e as demandas deste memorial.



Figura 1 – Localização do terreno e área de intervenção



Prefeitura Municipal de Santa Luzia
Secretaria de Obras

2. Materiais ou equipamentos similares

Todos os materiais a serem empregados deverão obedecer às especificações dos projetos e desse memorial. Na comprovação da impossibilidade de adquirir e empregar determinado material especificado deverá ser solicitado sua substituição junto aos responsáveis técnicos.

A substituição de materiais especificados por outros equivalentes pressupõe, para que seja autorizada e documentada, que o novo material proposto possua comprovadamente equivalência nos itens de qualidade, resistência e aspecto.

Sendo identificado algum material de interesse histórico, ele deverá ser preservado e reservado para a sua futura utilização na intervenção a ser realizada.

A equivalência de componentes da obra se necessário será fundamentada em certificados de testes e ensaios realizados por laboratórios adequados e adotando os seguintes critérios:

- Materiais ou equipamentos similares ou equivalentes que desempenham idêntica função e apresentam as mesmas características exigidas nos projetos.
- Materiais ou equipamentos similar/semelhantes que desempenham idêntica função, mas não apresentam as mesmas características exigidas no projeto.
- Materiais ou equipamentos adicionados ou retirados que durante a execução foram identificados como sendo necessários ou desnecessários na execução da obra.

3. Projeto, materiais, equipamentos e critérios de analogia

Nenhuma alteração nas plantas, detalhes ou especificações, determinando ou não a alteração de custo ou serviço da obra, será executada sem autorização.

Em caso de itens presentes neste memorial e não incluídos no projeto, ou vice-versa, na execução dos serviços devem ser levados em consideração como presentes em ambos.

Em caso de divergência entre os desenhos de execução do projeto e as especificações, os responsáveis técnicos pela obra deverão ser consultados, a fim de definir qual a



Prefeitura Municipal de Santa Luzia
Secretaria de Obras

posição a ser adotada.

Em caso de divergência entre desenhos de escalas diferentes, prevalecerão sempre os de escala maior. Na divergência entre cotas dos desenhos e suas dimensões em escala, prevalecerão as primeiras, sempre consultando o responsável técnico pela obra.

4. Definição dos serviços Preliminares

4.1 Placa de obra

Deverá ser alocada uma placa de identificação com 3 metros de comprimento, 2 metros de altura, ou seja, $3,00 \times 2,00 = 6,0\text{m}^2$ afixada com peças de madeira com dimensões de $8 \times 12\text{cm}$ em lona impressão digital padrão SUDECAP. A placa deve ser colocada de acordo com as Leis N° 10.846/1992 e N° 15.770/2005, que estabelecem as normas de fixação das placas de obras públicas.

4.2. Tapume

Será necessário:

- Remoção de tapume danificado; será removido apenas as folhas de madeirite, a estrutura do tapume anterior será reaproveitada.
- Reposição de tapumes danificados com chapa de madeira compensada, incl. Pintura na cor branca.
- Ao término dos serviços deverá ser realizada a remoção total dos tapumes de forma manual, inclusive os pontaletes e estrutura. O material removido será carregado em caminhão e transportado em rodovia até o bota-fora de destino.

4.3. Limpeza e capina

Os serviços de destocamento e limpeza e, quando necessária, a obtenção de autorização legal para remoção de árvores de porte, são de responsabilidade da Empreiteira.



Prefeitura Municipal de Santa Luzia
Secretaria de Obras

A implantação das instalações do canteiro de obras deve ser feita de forma a evitar a remoção desnecessária de vegetação nativa que eventualmente possa ser preservada.

Os serviços de roçado, capina, destocamento e remoção de obstruções naturais e artificiais que porventura existirem, tais como arbustos, tocos, entulhos ou matacões, também devem ser realizados sob responsabilidade da Empreiteira.

Por fim, durante a limpeza, deverão ser regularizadas as áreas não previstas para movimento de terra, com desníveis de até 20cm, visando o escoamento das águas pluviais.

Deverá ser executada, antes do início dos serviços de acabamentos finais, a limpeza com jateamento de ar e água das regiões de teto e paredes com lodo ou qualquer outra sujidade que venha a prejudicar o acabamento final dos cômodos. Antes do início no entorno da Unidade, deverá ser realizada a capina e limpeza no entorno de forma manual.

4.2. Instalações definitivas

- Instalação de Padrão Cemig aéreo tipo D1, demanda até 15KA, trifásico;
- Ligação definitiva de esgoto (especificações conforme planilha orçamentária);
- Ligação definitiva de água – conforme padrão da COPASA;
- Equipe topográfica.

5. Administração local

Será realizada considerando as despesas com o acompanhamento geral da obra. Além disso, é necessário também o acompanhamento do engenheiro e/ou arquiteto responsável da Prefeitura Municipal de Santa Luzia (MG).

Conforme a cartilha “Orientações para elaboração de planilhas orçamentárias de obras públicas / Tribunal de Contas da União, Coordenação-Geral de Controle Externo da Área de Infraestrutura e da Região Sudeste. – Brasília : TCU, 2014”, a Administração Local compreende os custos das seguintes parcelas e atividades, dentre outras que se mostrarem necessárias:



Prefeitura Municipal de Santa Luzia
Secretaria de Obras

- Chefia e coordenação da obra;
- Equipe de produção da obra;
- Departamento de engenharia e planejamento de obra;
- Manutenção do canteiro de obras;
- Gestão da qualidade e produtividade;
- Gestão de materiais;
- Gestão de recursos humanos;
- Gastos com energia, água, gás telefonia e internet;
- Consumos de material de escritório e de higiene/limpeza;
- Medicina e segurança do trabalho;
- Laboratórios e controle tecnológico dos materiais;
- Acompanhamento topográfico;
- Mobiliário em geral (mesas, cadeiras, armários, estantes etc.)
- Equipamentos de informática;
- Eletrodomésticos e utensílios;
- Veículos de transporte de apoio e para transporte dos trabalhadores;
- Treinamentos;
- Outros instrumentos de apoio que não estejam especificamente alocados para nenhum outro serviço.

6. Aterro e paisagismo

O plantio deve ser feito com grama São Carlos/*Axonopus compressus* sobre aterro compactado com placa vibratória – Material de jazida (DMT = 15KM).

7. Piso, portão muro de divisa e gradil para fechamento

O pátio/estacionamento deverá ser executado em piso intertravado de concreto com bloco retangular cor natural de 20 x 10 cm e espessura de 6cm.

Para execução do piso intertravado, inicialmente, deve-se uniformizar toda a área onde será aplicado o piso intertravado de concreto, de forma que a nivelção possa evitar buracos ou lombadas na finalização do trabalho. Também nesta fase, deve-se calcular



Prefeitura Municipal de Santa Luzia
Secretaria de Obras

a caída natural para o escoamento das águas das chuvas ou lavagens. Depois da área devidamente uniformizada é necessário compactá-la. A critério da fiscalização, poderá utilizar soquete manual, instalando também as guias, mini-guias de concreto para o confinamento e contenção do pavimento. Após a compactação, deverá ser espalhado sobre a área uma camada de aproximadamente 3 cm de areia média lavada. As peças deverão ser assentadas conforme o nivelamento estipulado, ajustando cada uma das peças com um martelo de borracha. Se for necessário o recorte dos blocos, pode-se utilizar ferramentas rotativas como Makita ou Policorte, que deixam um acabamento bastante satisfatório.

Após o assentamento do piso, deverá ser feito o rejuntamento das peças utilizando pó de pedra.

As vagas deverão ser demarcadas com duas demãos de tinta epóxi, incluindo uma demão de tinta primer epóxi. A fiscalização deverá indicar o local de demarcação das vagas.

Para o passeio será utilizado concreto $\geq 20\text{MPa}$ usinado, mecanizado com espessura de 8 cm. As superfícies a receber o passeio deverão ser limpas, regularizadas e compactadas, se for o caso. Deverá ser estendido uma lona plastificada preta E 150 micra sobre a superfície. Deverá ser posicionada a armação com tela de aço soldada nervurada, ca-60, q-196, (3,11 kg/m²), diâmetro do fio = 5,0 mm, e os sarrafos para delimitação da área de passeio e para execução das juntas de dilatação. As juntas de dilatação deverão ser a cada 1,5 m de passeio. Após a preparação da base, o concreto deverá ser lançado e deverá ser executado acabamento do tipo convencional.

As rampas de acessibilidade dos passeios deverão conter piso podotátil de concreto (cor vermelho/amarelo), aplicado em piso de dimensões 40 x 40 cm com junta seca e assentamento de argamassa industrializada.

O muro de divisa deverá ser executado seguindo especificações de projeto estrutural. Está incluída na composição do item a execução da fundação do muro, da alvenaria de bloco de concreto 15 cm de largura e chapéu de concreto sobre o muro.

Os pilaretes do muro de 20x20 cm serão executados a cada 2 m e serão armados e concretados com concreto convencional brita calc. lanc. em estrut.concretofck $\geq 25,0$



Prefeitura Municipal de Santa Luzia
Secretaria de Obras

mpa, b1-b2 calc., lanc. estr.

O gradil nylofor h=2,43m será instalado conforme detalhado em projeto no entorno da unidade, nas áreas onde não haverem muro de divisa. será instalado com postes em vala de 30 x 40 cm preenchida com concreto ciclópico. As grades deverão ser todas aparafusadas nos postes com utilização de presilhas para a total fixação das mesmas.

O gradil será dado como aceito pela fiscalização após verificação de adequação de posicionamento e de rigidez do fechamento, da mesma forma os portões confeccionados com o mesmo material.

Serão instalados portões com as seguintes características:

- Portão pivotante folha dupla com altura de 2,43m e largura de 1,5m;
- Portão nylofor pivotante com altura de de 2,43m e largura de 1,2m.

O meio-fio e cordão deverão seguir o padrão Sudecap tipo A (12 x 16,7 x 35)cm, com concreto FCK \geq 18MPA.E deverá ser instalado nas laterais dos passeios de acesso à edificação e no entorno das vagas de estacionamento.

8. Cobertura

A cobertura deverá ser feita em trama de madeira composta por terças, pontaletes e elementos de ligação, com telhas onduladas de fibrocimento, espessura de 6mm e inclinação máxima de 10°. Cada telha de fibrocimento deverá ser apoiada em pelo menos três terças. Deverá conter chapa, rufos, contra-rufos e água-furtada chapa número 24 de aço galvanizado, além de cumeeira incluindo acessórios de fixação e içamento. Nos locais de emenda de calhas, rufos e chapins, nos pontos de perfuração com parafusos, e nos demais pontos críticos apontados pela fiscalização, deverá ser utilizado veda calha, ou similar, para garantir a correta estanqueidade dos elementos.

Nos locais indicados para as caídas da tubulação de drenagem deverá ser executado os furos com utilização de máquina serra copo, seja ele em alvenaria ou em laje.

9. Estrutura da caixa d'água



Prefeitura Municipal de Santa Luzia
Secretaria de Obras

Para execução dos pilares laterais, deverá ser executada com forma em chapa de madeira compensada resinada, com dimensões de 1,1 x 2,2 e espessura de 12mm. Terá base em concreto usinado bombeado, FCK = 25MPa.

A casa da caixa d'água deverá ser coberta pela mesma telha de fibrocimento utilizada no fechamento do telhado, a telha deverá ser apoiada sobre alvenaria e terças com inclinação de 5%.

Para acesso da casa da caixa d'água deverá ser executada portinhola metálica de abrir nas dimensões de 60 cm x 100 cm do tipo veneziana, com trinco e porta cadeado.

Deverá ser executada estrutura metálica, com montantes apoiados sobre pranchões ou placas de concreto para o alteamento das caixas d'água. A estrutura deverá conter os montantes, enrijecedores, contraventamentos e os tabuleiros de apoio das caixas d'água. Essa estrutura deverá ser pintada com tinta anticorrosiva.

Quanto aos painéis de alvenaria da estrutura da caixa d'água, serão erguidos em bloco cerâmico furado, nas dimensões nominais de 10x200x200 mm, classe 10 (resistência mínima à compressão na área bruta igual a 1,0 MPa), recomendando-se o uso de argamassa no traço 1:2:8 (cimento : cal hidratada : areia sem peneirar), com juntas de 12 mm de espessura, obtendo-se ao final, parede com 10 cm de espessura (desconsiderando futuros revestimentos).

A Contratada deverá observar todo o Projeto Executivo de Arquitetura e seus detalhes, a fim de proceder à correta locação da alvenaria, bem como seus vãos e shafts. Empregar-se-á blocos com junta amarrada, os quais devem ser previamente umedecidos (ou mesmo molhados), quando do seu emprego.

Deverão ser observados todos os procedimentos de controle de qualidade preconizados na NBR 7171/1992 (desvios em relação ao esquadro, planeza das faces, determinação das dimensões, e outras pertinentes).

10. Revestimento, piso, teto e parede



10.1 Piso

Deverá ser utilizado em todos os ambientes o piso cerâmico acetinado retificado 45x45 cm, PEI 5, cor cinza claro, com absorção de água inferior à 0,5%, resistente à produtos químicos GA, coeficiente de atrito dinâmico molhado menor que 0,4, antiderrapante, cor cinza claro e assentado com argamassa colante tipo AC II.

Todas as juntas deverão ser em material epóxi, cor cinza, (com índice de absorção de água inferior a 4%) estar perfeitamente alinhadas e de espessuras uniforme, as quais poderão exceder a 1,5 mm;

Os rodapés serão confeccionados com as placas cerâmicas descritas anteriormente, observando-se os mesmos cuidados executivos, com altura de 10 cm.

As soleiras em todas as portas deverão ser em granito cinza, polido e impermeabilizado, com espessura mínima de 2cm, nas dimensões exatas dos vãos.

10.2 Parede

- **Chapisco, reboco e peitoril**

Na caixa d'água deverá ser aplicado chapisco com argamassa preparada mecanicamente em canteiro, na composição 1:3 (cimento: areia média), com 0,5 cm de espessura.

Deverão ser empregados métodos executivos adequados, observando, entre outros:

- A umidificação prévia da superfície a receber o chapisco, para que não haja absorção da água de amassamento por parte do substrato, diminuindo, por conseguinte a resistência do chapisco;
- O lançamento vigoroso da argamassa sobre o substrato;
- O recobrimento total da superfície em questão

Nos ambientes em que ainda houver necessidade, conforme apontado pela fiscalização, aplicar-se-á revestimento tipo paulista, com espessura de 2,0 cm, no traço 1:2:8 (cimento : cal em pasta : areia média peneirada).



Prefeitura Municipal de Santa Luzia
Secretaria de Obras

A argamassa deverá ser preparada mecanicamente a fim de obter mistura homogênea e conferir as desejadas características desse revestimento: trabalhabilidade, capacidade de aderência, capacidade de absorção de deformações, restrição ao aparecimento de fissuras, resistência mecânica e durabilidade.

A aplicação na base chapiscada será feita em chapadas com colher ou desempenadeira de madeira, até a espessura prescrita. Quando do início da cura, sarrafear com régua de alumínio, e cobrir todas as falhas. Afinal, o acabamento será feito com esponja densa.

Todas as janelas deverão ter peitoril em granito. O peitoril deverá ocupar toda área da espala inferior da janela adentrando nas laterais da alvenaria em aproximadamente 2 cm e com pingadeira voltada para face externa da parede também de 2 cm.

- **Paredes internas**

Com áreas conforme projeto, os Banheiros, Sanitários, Copa e DML deverão ser revestidos em placas cerâmicas 45x45cm, linha branco retificado, brilhante, junta de 1mm, espessura 8,2mm, assentadas com argamassa, cor branco, será aplicado nas paredes do piso até forro, serão de primeira qualidade (Classe A), apresentando esmalte liso, vitrificação homogênea e coloração perfeitamente uniforme, dureza e sonoridade características e resistência suficientes, totalmente isentos de qualquer imperfeição, de padronagem especificada em projeto, com rejunte em epóxi em cor branca. Na área de escovação, em alguns lavatórios e bancadas (ver detalhes) será utilizado três fiadas do revestimento do mesmo revestimento cerâmico 45x45cm.

Nos demais cômodos, que contenham lavatórios e bancadas de pia, deverão ser assentadas na parede sobre esses equipamentos três fiadas de revestimento em placas cerâmicas 45x45cm, linha branco retificado, brilhante, junta de 1mm, espessura 8,2mm, com intuito de proteger a parede de respingos de água.

O assentamento será procedido a seco, com emprego de argamassa de alta adesividade, do tipo AC II, o que dispensa a operação de molhar as superfícies do emboço e do azulejo ou ladrilho.

As juntas serão em material epóxi (com índice de absorção de água inferior a 4%) e corridas e, rigorosamente, dentro de nível e prumo, a espessura das juntas será de 2mm.



Prefeitura Municipal de Santa Luzia
Secretaria de Obras

Decorridos 72 horas do assentamento, inicia-se a operação do rejuntamento, o que será efetuado com pasta de cimento branco e pó de mármore no traço volumétrico de 1:4. A proporção desse produto não poderá ser superior a 20% do volume de cimento.

Todas as paredes internas serão emassadas com massa acrílica, seladas com líquido preparador de superfícies e pintadas com tinta látex acrílico com acabamento fosco, com as seguintes especificações:

- Pintura acrílica semi-brilho sobre massa acrílica cor branco gelo;
- Pintura acrílica semi-brilho sobre massa acrílica cor verde petróleo;
- Pintura acrílica semi-brilho sobre massa acrílica branco neve.

As superfícies a pintar serão cuidadosamente limpas e convenientemente preparadas para o tipo de pintura a que se destinam. A eliminação da poeira deverá ser completa, tomando-se precauções especiais contra o levantamento de pó durante os trabalhos até que as tintas sequem inteiramente.

As superfícies só poderão ser pintadas quando perfeitamente secas. Receberão duas demãos, sendo que, cada demão de tinta somente poderá ser aplicada depois de obedecido a um intervalo de 24 (vinte e quatro) horas entre demãos sucessivas, possibilitando, assim, a perfeita secagem de cada uma delas.

As tintas aplicadas serão diluídas conforme orientação do fabricante e aplicadas nas proporções recomendadas. As camadas deverão ser uniformes, sem escorrimento, falhas ou marcas de pincéis.

Antes do início da aplicação da pintura, a fiscalização deverá aprovar o material a ser utilizado.

• **Paredes externas**

As alvenarias externas da edificação serão em pintura tipo texturizado. As cores ocre, ferrugem e palha deverão ser utilizadas. Antes do início da aplicação da textura, a fiscalização deverá aprovar o material a ser utilizado.



Figura 2 – Pintura fachada frontal

A tinta utilizada deverá anteder a norma DIN 55649 ou outra norma de sustentabilidade; e deverá ser livre de solventes e odor.

As superfícies a pintar serão cuidadosamente limpas e convenientemente preparadas para o tipo de pintura a que se destinam. A eliminação da poeira deverá ser completa, tomando-se precauções especiais contra o levantamento de pó durante os trabalhos até que as tintas sequem inteiramente.

As superfícies só poderão ser pintadas quando perfeitamente secas. Receberão três demãos, sendo que, cada demão de tinta somente poderá ser aplicada depois de obedecido a um intervalo de 24 (vinte e quatro) horas entre demãos sucessivas, possibilitando, assim, a perfeita secagem de cada uma delas.

As tintas aplicadas serão diluídas conforme orientação do fabricante e aplicadas nas proporções recomendadas. As camadas deverão ser uniformes, sem escorrimento, falhas ou marcas de pincéis.

10.3 Teto



Prefeitura Municipal de Santa Luzia
Secretaria de Obras

Para o teto de todos ambientes deverá ser utilizado emassamento com massa látex acrílica.

Na sala de espera deverá ser aplicado chapisco com adição de cola rodopax/bianco, ou similar, previamente aprovado pela fiscalização. Após aplicação de chapisco nesse local, será aplicado gesso liso desempenado, numa espessura de aproximadamente 1,0 cm.

A pintura interna de todos ambientes deverá ser realizada com duas demãos de tinta látex acrílica na cor branco, conforme projeto e planilha orçamentária. A pintura externa deverá ser realizada em textura acrílica, conforme projeto e planilha orçamentária.

11. Esquadrias

11.1 Madeira

As descrições deste item serão destinadas a todas esquadrias em madeira, conforme projeto arquitetônico e planilha orçamentária.

As portas deverão de espessura mínima de 35mm, encabeçadas com requadro de fechamento em madeira maciça. Na execução do serviço, a madeira deverá ser de boa qualidade, seca e isenta de defeitos, tais como rachaduras, nós, escoriações, empenamento, etc. As folhas respeitarão o padrão comercial: 82, 92, 112 e etc.

Toda madeira que for utilizada em qualquer fase da obra e no canteiro de obras deverá ser possuir certificação FSC (Forest Stewardship Council) ou Conselho de Manejo Florestal.

A comprovação através de documentos e nota fiscal deverá ser entregue para a fiscalização juntamente com a medição. Todas as portas de madeira serão pintadas com esmalte sintético (livre de solvente) na cor branca. Portas com visores de vidro nos locais definidos em projeto arquitetônico deverão ter acabamento adequado, com encabeçamento, rebaixo e guarnição de madeira para a fixação dos vidros laminados.

A ferragem para as portas de abrir deverão ser do tipo roseta, cromado. Serão todas em acabamento cromado. As ferragens não poderão receber pintura. As dobradiças deverão



Prefeitura Municipal de Santa Luzia
Secretaria de Obras

ser de latão e terão pino de bola de latão, para as portas pesadas terão arruela intermediária de desgaste.

As ferragens deverão ser executadas rigorosamente em perfeito acabamento, sem folgas ou emendas, nela inclusa seus rebaixos ou encaixes. Deverão ser verificadas as cargas das peças a serem fixadas pelas ferragens, principalmente as dobradiças, que deverão ser suficientemente robustas, de fôrma a suportarem com folga, o regime de trabalho a que venham a ser submetidas. Todas as chaves deverão possuir numeração correspondente às portas e serem fornecidas em duas vias. Os vidros utilizados nas esquadrias deverão obedecer a NBR 11706 e NBR 7199.

11.2 Alumínio

As descrições deste item serão destinadas a todas esquadrias em alumínio, conforme projeto arquitetônico e planilha orçamentária.

Indicadas nos detalhes de esquadrias, as janelas serão em alumínio anodizado natural e as portas de alumínio anodizado na cor natural, com locais, características, dimensões, revestimentos indicados em projeto e no quadro de esquadrias (janelas e portas).

Janelas, fachadas-cortina e portas externas em edificação - penetração de água (NBR-6486), MB-1227/89 - Janelas, fachadas-cortina e portas externas em edificação - resistência à carga de vento (NBR-6497).

O alumínio puro será do tipo H - metalúrgico - e obedecerá ao disposto na P-NB-167/ABNT e na DIN-1712. A terminologia será regida pela TB-57/ABNT. Os alumínios deverão ser anodizados, na cor Branca, de acordo com as normas da ABNT / NBR 12609 e NBR 9243 e a anodização será classe A18 (processo de oxidação anódico para proporcionar recobrimento de óxido pigmentado com espessura mínima de 18 micras), isento de defeitos.

No caso de cortes após a anodização dos perfis, as superfícies sem anodização não poderão estar visíveis. As ligas de alumínio - considerados os requisitos de aspecto decorativo, inércia química ou resistência à corrosão e resistência mecânica - serão selecionadas em total conformidade com os especificados nos projetos de arquitetura.



Prefeitura Municipal de Santa Luzia
Secretaria de Obras

As serralherias de alumínio serão confeccionadas com perfis fabricados com liga de alumínio que apresentem as seguintes características: - Limite de resistência à tração: 120 a 154 MPa - Limite de escoamento: 63 a 119 MPa - Alongamento (50 mm): 18% a 10% - Dureza (brinell) - 500/10: 48 a 68.

O acabamento das superfícies dos perfis de alumínio será caracterizado pelas definições dos projetos arquitetônicos e que sejam fabricadas com ligas de alumínio que apresentem bom aspecto decorativo, inércia química e resistência mecânica. A execução será esmerada, evitando-se por todas as fôrmas e meios, emendas nas peças e nos encontro dos montantes verticais e horizontais.

Terá vedação perfeita contra ventos e chuvas sendo que se apresentarem qualquer vazamento será imediatamente corrigido. Os materiais a serem empregados deverão ser de boa qualidade, novos, limpos, perfeitamente desempenados e sem nenhum defeito de fabricação ou falhas de laminação com acabamento superficial uniforme, isento de riscos, manchas, faixas, atritos e/ou outros defeitos.

Os quadros serão perfeitamente esquadriados, tendo os ângulos soldados bem esmerilhados ou limados, permanecendo sem rebarbas ou saliências de soldas. As esquadrias não serão jamais forçadas nos rasgos porventura fora de esquadro, ou de escassas dimensões.

Haverá especial cuidado para que as armações não sofram distorções quando aparafusadas aos chumbadores.

As barras e os perfis serão extrudados necessariamente na liga ABNT 6063-T5 e as roldanas, fechos, recolhedores, escovas de vedação, guarnições de EPDM, comandos, alças.

11.3 Vidros

Nas esquadrias especificadas a utilização de vidro temperado, empregar vidro temperado, incolor e nos tamanhos e recortes indicados em projeto e/ou em planilha orçamentária. As chapas serão inspecionadas no recebimento quanto à presença de bolhas, fissurações, manchas, riscos, empenamentos e defeitos de corte, e serão rejeitadas quando da ocorrência de qualquer desses defeitos; poderá ser escolhido o



Prefeitura Municipal de Santa Luzia
Secretaria de Obras

adequado acabamento das bordas (corte limpo, filetado, lapidado redondo, ou lapidado chanfrado).

Aceitar-se-á variação dimensional de, no máximo 3,0 mm para maior ou para menor. Deverão, ainda, ser instalados nos respectivos caixilhos observando-se a folga entre a chapa de vidro e a parte interna, a qual deve ser aproximadamente 6,0 a 8,0 mm para cada lado.

12. Instalações elétricas

Os quadros, padrões, pontos elétricos e equipamentos e lógica e telefonia deverão seguir o projeto elétrico, planilha orçamentária e orientações do Fiscal da obra.

13. Instalações hidráulicas

As louças, aparelhos sanitários, acessórios, equipamentos, e os pontos hidráulicos deverão seguir o projeto hidráulico, planilha orçamentária e orientações do Fiscal da obra.

14. Rede externa

Para rede externa deverão ser utilizados, conforme projeto de drenagem e planilha orçamentária:

- Caixa de inspeção em alvenaria de tijolo maciço com dimensões de 60 x 60 x 60cm, revestida internamente com barba lisa (traço de 1:4), espessura de 2cm, tampa pré-moldada de concreto e fundo de concreto, 15MPa tipo C;
- Tubo PVC com diâmetro de 75mm;
- Tubo PVC com diâmetro de 100mm.

15. Rede de ar comprimido

Para rede ar comprimido serão necessários, conforme planilha orçamentária:

- Tubo de cobre classe A, com diâmetro de 15mm;



Prefeitura Municipal de Santa Luzia
Secretaria de Obras

- Válvula esfera latão cromado $\frac{1}{2}$ ”;
- Posto de consumo completo dupla retenção;
- Filtro regulador de pressão $\frac{1}{4}$ ” x $\frac{1}{2}$ ”.

16. Projeto de drenagem

16.1 Estudo hidrológico

O estudo hidrológico representa a base do projeto de drenagem pois caracteriza o regime de chuvas intensas e define as chuvas de curta duração, críticas para o escoamento superficial de pequenas bacias.

16.1.1 Período de retorno

A definição do período de retorno, ao tempo de recorrência (T_r) das chuvas para projeto dos dispositivos de drenagem representando o conceito de “coeficiente de segurança” a que estará sujeita cada dispositivo, visando uma cobertura desejada à ocorrência de eventos mais severos de precipitação. Estes valores prendem-se a diversos fatores, destacando-se aqueles de natureza econômica (investimento inicial e manutenção), importância e segurança que a obra deve apresentar no contexto urbano.

No caso de microdrenagem este varia de dois a dez anos. Para áreas pouco densas e residenciais, utilizam-se dois anos e, para áreas comerciais, onde as perdas podem ser maiores, pode-se escolher até dez anos. Neste estudo foi adotado o valor de **$T_r = 10$ anos** para micro drenagem (Tabela 1).



Prefeitura Municipal de Santa Luzia
Secretaria de Obras

Tipo de Obra	Tipo de ocupação da área	Período de retorno
Microdrenagem	Residencial	2
	Comercial	5
	Áreas com edifícios de serviço público	5
	Aeroportos	2-5
	Áreas comerciais e artérias de tráfego	5-10

Diretrizes básicas para projetos de drenagem urbana no Município de São Paulo

Tabela 1 – Determinação do Período de retorno

16.1.2 Intensidade pluviométrica

Várias metodologias são apresentadas para a estimativa da chuva de projeto, todas elas baseadas nas características das chuvas intensas registradas em pluviógrafos e das chuvas diárias observadas em pluviômetros.

A região de interesse a este estudo não possui nenhum estudo específico de chuvas intensas adotado pela Prefeitura de Santa Luzia. O pluviógrafo normalmente utilizado como referência é o de Belo Horizonte, estudado, na década de 50, pelo engenheiro Otto Pfafstetter no trabalho “Chuvas Intensas no Brasil”, publicado pelo DNOS.

Mais recentemente, a SUDECAP adotou o estudo desenvolvido por Márcia Pinheiro, em dissertação de mestrado, orientada pelo Professor Mauro Naghetini, baseado na rede pluviométrica da região metropolitana, como referência para desenvolvimento dos trabalhos que envolvem estudo hidrológico das bacias da região de abrangência do estudo. As Prefeituras da RMBH adotam essa referência para desenvolvimento de estudo hidrológico com fins de projeto de drenagem. A expressão para cálculo da precipitação é desenvolvida pela expressão:

$$I = 0,76542 \times D^{-0,7059} \times P^{0,5360} \times \mu T_d, \quad \text{sendo:}$$



Prefeitura Municipal de Santa Luzia
Secretaria de Obras

I – Intensidade Pluviométrica, associada ao período de retorno, mm/h

D – Duração da chuva, horas

P – Precipitação média anual local, adotada igual a 1.500 mm

$\mu T, d$ - Quantil Adimensional de frequência regional (ver tabela 2)

DURAÇÃO DA CHUVA	1,05	1,2	2	10	20
10 minutos	0,691	0,828	1,013	1,428	1,586
15 minutos	0,695	0,830	1,013	1,422	1,578
30 minutos	0,707	0,836	1,013	1,406	1,557
45 minutos	0,690	0,827	1,013	1,430	1,589

Tabela 2 -

Quantis

Adimensionais $\mu t, d$ correspondentes às probabilidades Anuais de Gumbel.

Considerando a equação anterior e o Tempo de Retorno de 10 anos a intensidade de precipitação para chuvas com duração de 10,0 minutos é de **195,00 mm/h**. Este valor é o adotado para projetos de drenagem superficial, o que é o caso deste estudo, já que não existem travessias em talvegues naturais, por se tratar de estrada que se desenvolve, praticamente, ao longo de divisores de água.

16.1.3 Coeficiente de Escoamento Superficial – “Runoff”

O coeficiente de escoamento é determinado pela relação $C = 0,67 \times C_2$, onde C_2 é o Coeficiente volumétrico determinado pelas características de ocupação do solo. Considerando que as contribuições para os dispositivos de drenagem são representados substancialmente pela pista de rolamento da via, com pequenas parcelas de área de terreno laterais à via, o coeficiente C_2 foi adotado igual a 0,50 – Área Residencial Subúrbio (Tabela 3).



Prefeitura Municipal de Santa Luzia
Secretaria de Obras

Superfície	c
ÁREA COMERCIAL	
- Centro	0,70 - 0,95
- Bairro	0,50 - 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 0,45
- Área de prédios e apartamentos	0,50 a 0,70
ÁREA INDUSTRIAL	
- áreas com ocupação leve	0,50 a 0,80
- áreas com ocupação densa	0,60 a 0,90
PARQUES E CEMITÉRIOS	0,10 a 0,25
"PLAY GROUNDS"	0,20 a 0,35
PÁTIOS DE ESTRADA DE FERRO	0,20 a 0,40
TERRENOS BALDIOS	0,10 a 0,30
RUAS	
- Pavimentação Asfáltica	0,70 a 0,95
- Paviementação de Concreto	0,80 a 0,95
PASSEIOS	0,75 a 0,85
TELHADOS	0,75 a 0,95
GRAMADOS (solos arenosos)	
- Declividade suave (2%)	0,05 a 0,10
- Declividade média (2% a 7%)	0,10 a 0,15
- Declividade forte (7%)	0,15 a 0,20
GRAMADOS (solos pesados - argilosos)	
- Declividade suave (2%)	0,13 a 0,17
- Declividade média (2% a 7%)	0,18 a 0,22
- Declividade forte (7%)	0,25 a 0,35

Tabela 3 – Coeficiente de escoamento superficial

Fonte: Handbook of Applied Hydrology – Ven Te Chow -1964

16.1.4 Cálculo das áreas de contribuição

Foram calculadas a partir das plantas aerofogramétricas do Google Earth 2019.



Figura 3 – Áreas de Contribuição Pluvial



16.1.5 Cálculo da vazão – Método racional

A metodologia para o cálculo das descargas máximas para o projeto da drenagem da via e para verificação da capacidade hidráulica das redes pluviais é função das características e extensão da área de drenagem das bacias hidráulicas.

A aplicação do Método Racional é válida para bacias urbanas ou rurais pequenas com áreas de até 500ha e pode ser aplicado com segurança até 50ha ou 100 acres (WILKEN, 1978; DEBO, REESE, 2003).

Entretanto há outros autores que consideram o limite de área para aplicação desse método de 2km² (TUCCI, 2004) e até 3km² ou 300ha como Festi (2005). Para áreas superiores a 2km² recomenda-se para estimativa de vazão, a utilização do Método do Hidrograma Unitário, proposto pelo NRCS (Natural Resources Conservation Service), antigo SCS (Soil Conservation Service).

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:

$$Q = 0,28 \times C \times I \times A$$

Onde:

C = Coeficiente “Runoff”

I = Intensidade da chuva (mm/h)

A = Área de contribuição (km²)

Q = Vazão da bacia (m³/s)



Prefeitura Municipal de Santa Luzia
Secretaria de Obras

$$Q1 = 0,28 \times C \times I \times A = 0,28 \times 0,335 \times 195 \times 0,00094 = 0,01650 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q2 = 0,28 \times C \times I \times A = 0,28 \times 0,335 \times 195 \times 0,00230 = 0,0405 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q3 = 0,28 \times C \times I \times A = 0,28 \times 0,335 \times 195 \times 0,00042 = 0,00742 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q4 = 0,28 \times C \times I \times A = 0,28 \times 0,335 \times 195 \times 0,00057 = 0,0100 \text{ m}^3/\text{s}$$

16.1.6 Critérios adotados para o dimensionamento

- Inclinação dos dispositivos se situa entre 0,5% e 5%.



Prefeitura Municipal de Santa Luzia
Secretaria de Obras

16.1.7 Simulações para cálculo de diâmetro e seções

SisCCoH - Sistema para Cálculos de Componentes Hidráulicos	
Seções Regulares	
Canaleta Meia Cana 01- DN 300mm - Para Área 2 de escoamento	
Dados de Entrada	
Profundidade (m)	0,13
Diâmetro (m)	0,30
Coeficiente de Manning	0,011
Declividade (m/m)	0,01
Resultados	
Área molhada (m²)	0,029
Coeficiente de Manning	0,011
Declividade (m/m)	0,01
Diâmetro (m)	0,3
Número de Froude	1,54
Profundidade do fluxo (m)	0,13
Relação Y/D	0,4333
Vazão suportada (m³/s)	0,0445
Vazão projetada (m³/s)	0,0405
Velocidade (m/s)	1,516

SisCCoH - Sistema para Cálculos de Componentes Hidráulicos	
Seções Regulares	
Tubo Pvc 01- DN 150mm - Para Área 2 de escoamento	
Dados de Entrada	
Profundidade (m)	0,115
Diâmetro (m)	0,15
Coeficiente de Manning	0,011
Declividade (m/m)	0,06
Resultados	
Área molhada (m²)	0,015
Coeficiente de Manning	0,011
Declividade (m/m)	0,06
Diâmetro (m)	0,15
Número de Froude	2,674
Profundidade do fluxo (m)	0,115
Relação Y/D	0,7667
Vazão (m³/s)	0,0412
Vazão projetada (m³/s)	0,0405
Velocidade (m/s)	2,835

SisCCoH - Sistema para Cálculos de Componentes Hidráulicos	
Seções Regulares	
Canaleta Meia Cana 02 - DN300mm - Para Área 1 de escoamento	
Dados de Entrada	
Profundidade (m)	0,11
Diâmetro (m)	0,30
Coeficiente de Manning	0,011
Declividade (m/m)	0,005
Resultados	
Área molhada (m²)	0,023
Coeficiente de Manning	0,011
Declividade (m/m)	0,005
Diâmetro (m)	0,3
Número de Froude	1
Profundidade do fluxo (m)	0,11
Relação Y/D	0,3667
Vazão (m³/s)	0,0232
Vazão projetada (m³/s)	0,0165
Velocidade (m/s)	0,987

SisCCoH - Sistema para Cálculos de Componentes Hidráulicos	
Seções Regulares	
Canaleta Meia Cana 04 - DN300mm - Para Área 03 de escoamento	
Dados de Entrada	
Profundidade (m)	0,11
Diâmetro (m)	0,30
Coeficiente de Manning	0,011
Declividade (m/m)	0,005
Resultados	
Área molhada (m²)	0,023
Coeficiente de Manning	0,011
Declividade (m/m)	0,005
Diâmetro (m)	0,3
Número de Froude	1
Profundidade do fluxo (m)	0,11
Relação Y/D	0,3667
Vazão (m³/s)	0,0232
Vazão projetada (m³/s)	0,00742
Velocidade (m/s)	0,987



16.1.8 Definições dos materiais e serviços

- **Canaleta Retangular e Canaleta Meia Cana**

Dispositivo de drenagem superficial aplicado, principalmente, no direcionamento das águas pluviais nos taludes de corte e aterro, a fim de se evitar erosões, pátios pavimentados, passagens com fluxo de água superficial.

Em todos os tipos de canaletas, o terreno de fundação deverá ser regularizado e apilado manualmente. O concreto deve ser constituído de cimento Portland, agregados e água, com resistência (FCK) mínima de 20 MPa para concretos moldados “in loco”.

A execução dos serviços será acompanhada pelo FISCAL que fará o controle visual do alinhamento das canaletas e exigirá o controle dos materiais.

- **Caixa de Passagem**

Dispositivos auxiliares implantados nas redes tubulares de águas pluviais, com o fim de possibilitar as mudanças de declividade, as mudanças de diâmetros das redes pluviais, e nos locais onde houver mudança de direção da rede tubular.

16.1.9 Critérios de levantamento e medições

- **Levantamento**

As canaletas serão levantadas pelo comprimento de projeto, em metros, de acordo com o projeto tipo padronizado.



Prefeitura Municipal de Santa Luzia
Secretaria de Obras

- **Medição**

Será efetuada pelo comprimento real, efetivamente executado, de acordo com o tipo empregado.

16.1.10 Descrição dos materiais

Os materiais de drenagem deverão seguir as seguintes tipificações:

- Canaleta - padrao Sudecap tipo 2 – com diâmetro de 300 mm, premoldada de concreto;
- Tubo pvc esgoto, pb, virola e anel, incluindo conexões e diâmetro de 150mm;
- Caixa alvenaria, com tampa concreto-padrao Sudecap, 30 x 30 x 30cm;
- Caixa de passagem com dimensões de 30x30x40cm, tampa e dreno brita;
- Caixa e ralocx. de alvenaria 30x30x50cm com tampa ferro para registro.

Todos os materiais colocados na obra deverão estar de acordo com as especificações da Associação Brasileira de Norma Técnica e segundo projeto Básico de Drenagem; como também deverão ser submetidos a Fiscalização de um responsável técnico designado pela Prefeitura Municipal para exame e aprovação.

17. Normas técnicas relacionadas

NBR 7182:2016 – Solo – Ensaio de Compactação

NBR 5681:2015 – Controle Tecnológico da Execução de Aterros em Obras de Edificações

NBR 15961-1:2011 – Alvenaria Estrutural – Blocos de Concreto – Projeto



Prefeitura Municipal de Santa Luzia
Secretaria de Obras

NBR 15961-2:2011 – Alvenaria Estrutural – Blocos de Concreto – Execução e Controle de Obras

NBR 6118:2014 – Projetos e Estruturas de Concreto – Procedimento;

NBR 6122:2019 – Projeto e Execução de Fundações – Procedimento;

NBR 14931:2003 – Execução de Estruturas de Concreto – Procedimento;

ABNT NBR 14931 / 2004 - EXECUÇÃO DE ESTRUTURAS DE CONCRETO

ABNT NBR 12655 / 2015 – CONCRETO DE CIMENTO PORTLAND – PREPARO, CONTROLE, RECEBIMENTO, E ACEITAÇÃO – PROCEDIMENTO.

ABNT NBR 10844 / 1989 – INSTALAÇÕES PREDIAIS DE ÁGUAS PLUVIAIS

NR 6 – EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL – EPI

NR 12 – SEGURANÇA DO TRABALHO EM MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS

NR 18 – CONDIÇÕES E MEIO AMBIENTE DE TRABALHO NA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO

NR 24 – CONDIÇÕES SANITÁRIAS E DE CONFORTO NOS LOCAIS DE TRABALHO



Prefeitura Municipal de Santa Luzia
Secretaria de Obras

18. Referências bibliográficas

DAEE/CETESB. Drenagem Urbana 2a ed., São Paulo, 1980.

Diretrizes básicas para projetos de drenagem urbana no Município de São Paulo

Manual de Drenagem de Rodovias 2006 – Publicação IPR 724

Caderno de Encargos Sudecap – Capítulo 19 – Drenagem