



**REFORMA E AMPLIAÇÃO DO
CEIM BENEDITA DE FÁTIMA
CANADAS**

**RELATÓRIO TÉCNICO DE PROJETO
DE REFORMA**

JULHO DE 2020

Referências Cadastrais

Cliente	Prefeitura Municipal de Pouso Alegre
Localização	Pouso Alegre, Minas Gerais
Título	Reforma e Ampliação do CEIM Benedita de Fátima Canadas
Contato	Leila de Fátima Fonseca
E-mail	educação@pousoalegre.mg.gov.br
Líder do Projeto:	Denis de Souza Silva
Coordenador:	Aloísio Caetano Ferreira
Projeto/centro de custo:	45-2019.04
Data do documento:	15/07/2020

Elaborador/Autor	Flávia Cristina Barbosa	Engenheira Civil
Verificador/aprovador	Aloisio Caetano Ferreira	Coordenador do projeto

Isenção de Responsabilidade:

Este documento é confidencial, destinando-se ao uso exclusivo do cliente, não podendo ser reproduzido por qualquer meio (impresso, eletrônico e afins) ainda que em parte, sem a prévia autorização escrita do cliente.

Este documento foi preparado pela Dac Engenharia com observância das normas técnicas de Pouso Alegre e em estrita obediência aos termos do pedido e contrato firmado com o cliente. Em razão disto, a Dac Engenharia isenta-se de qualquer responsabilidade civil e criminal perante o cliente ou terceiros pela utilização deste documento, ainda que parcialmente, fora do escopo para o qual foi preparado.



Equipe Técnica

Responsável Técnico – Projetos Cívicos

Flávia Cristina Barbosa Engenheira Civil	
Nº CREA: MG 187.842/D	Nº ART:

Coordenação

Aloisio Caetano Ferreira	
Nº CREA: MG 97.132/D	Engenheiro Hídrico

Elaboração

Denis de Souza Silva	Engenheiro Hídrico
German Lozano	Engenheiro Mecânico
William Baradel Lari	Engenheiro Civil
Fabiana Yoshinaga	Engenheira Civil
Camila Andrade	Engenheira Civil
Thais Viviane Coimbra	Engenheira Civil
Diego Moutinho Caetano	Engenheiro Civil
Felipe Guimarães Alexandre	Engenheiro Civil
Jonas Guerreiro Gonçalves	Engenheiro Civil
Igor Paiva Lopes	Estag. Engenharia Hídrica
Bianca Baruk	Estag. Engenharia Civil
Paulo César	Estag. Engenharia Ambiental
Pedro Justiniano	Estag. Engenharia Civil



Índice

1.	APRESENTAÇÃO	5
2.	OBJETIVO.....	6
3.	PROCEDIMENTOS DE REFORMA E AMPLIAÇÃO	7
1)	3.1. Demolições	7
2)	3.2. Sistema Vertical.....	12
3)	3.3. Esquadrias.....	13
4)	3.4. Sistema de Cobertura.....	15
5)	3.5. Revestimentos Internos e Externos	15
6)	3.6. Sistema de Pisos	16
7)	3.7. Pinturas e Acabamentos	16
4.	ESTRUTURAS DE CONCRETO ARMADO	18
8)	4.1. Referências Externas Monitoradas	18
9)	4.2. Referências Complementares	18
10)	4.3. Fundações	19
11)	4.4. Estacas	19
12)	4.5. Fôrma, Desforma E Escoramento.....	19
13)	4.6. Armadura	19
14)	4.7. Concreto Estrutural.....	20
15)	4.8. Transporte	20
16)	4.9. Lançamento E Adensamento	21
17)	4.10. Cura	22
18)	4.11. Plano De Concretagem	22
19)	4.12. Controle Tecnológico E De Qualidade	22
5.	DRENAGEM PLUVIAL	24
6.	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	26
20)	6.1. Normas Relacionadas ao Projeto.....	26
21)	6.2. Disposições gerais	26
22)	6.3. Alimentação elétrica	27
23)	6.4. Fatores de demanda	27
24)	6.5. Quadro de medição e proteção geral.....	27
25)	6.6. Quadro de distribuição e disjuntores	28
26)	6.7. Caixas de Passagem e Conduletes	29
27)	6.8. Queda de tensão	29
28)	6.9. Temperatura	29
29)	6.10. Pontos Elétricos.....	29



30) 6.11. Eletrodutos	30
31) 6.12. Fios e Cabos	30
32) 6.13. Aterramento	31
33) 6.14. Exigências da concessionária	31
34) 6.15. Instalações	32
35) 6.16. Lista de Materiais	32
36) 6.17. Considerações Finais	33
7. SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS (SPDA)	34
37) 7.1. Condições Gerais	34
38) 7.2. Características Técnicas	35
39) 7.2.1. Principais Fatores	35
40) 7.2.2. Subsistema de captação	35
41) 7.2.3. Subsistema de Descida	36
42) 7.2.4. Subsistema de Aterramento	36
43) 7.2.5. Notas	36
8. Considerações Finais	37

Lista de Figuras

Figura 1 - Localização do CEIM Benedita de Fátima Canadas	5
Figura 2 - Implantação CEIM Benedita de Fátima Canadas	7
Figura 3 – Casa de Bombas e Bancos.....	8
Figura 4 – Casa de Gás	8
Figura 5 - Divisória em Cobogós.....	9
Figura 6 - Árvores a serem suprimidas	9
Figura 7 - Circulação Interna	10
Figura 8 - Área de Serviço da Creche.....	11
Figura 9 - Portas a serem substituídas	11
Figura 10 - Gradil a ser removido e reinstalado	12
Figura 11 - Modelo Porta	13
Figura 12 - Modelo Janela.....	14

Lista de Tabelas

Tabela 1 – Unidade Consumidora Individual.....	27
Tabela 2 – Unidade Consumidora Individual.....	27
Tabela 3 – Quadro de Medição	27



Tabela 4 – Dimensionamento dos Q.D.....	28
Tabela 5 – Queda de Tensão Admissível	29
Tabela 6 – Temperatura Ambiente	29
Tabela 7 - Pontos de Força.....	30
Tabela 8 - Pontos de Luz	30
Tabela 9 – Padronização das cores	31
Tabela 10 - Lista de Materiais	32



1. APRESENTAÇÃO

O Centro de Educação Infantil Municipal Benedita de Fátima Canadas, é uma creche que atende crianças de 0 a 5 anos em tempo integral e meio período. Ela se encontra na Rua Nilson Pereira Costa no bairro Jatobá, município de Pouso Alegre.



Figura 1 - Localização do CEIM Benedita de Fátima Canadas

Fonte: Google Earth



2. OBJETIVO

O presente memorial tem o objetivo de descrever os procedimentos de reforma e ampliação do CEIM Benedita de Fátima Canadas. Salienta-se que todas as atividades descritas no presente memorial devem ser realizadas de acordo com as indicações das normas técnicas e regulamentadoras vigentes.



3. PROCEDIMENTOS DE REFORMA E AMPLIAÇÃO

Para a ampliação, serão construídas quatro novas salas de aula. Ela será implantada na parte lateral da edificação voltada para o estacionamento, como apresenta a figura a seguir. Serão feitos também dois novos abrigos de gás e bomba na frente e nos fundos da edificação.

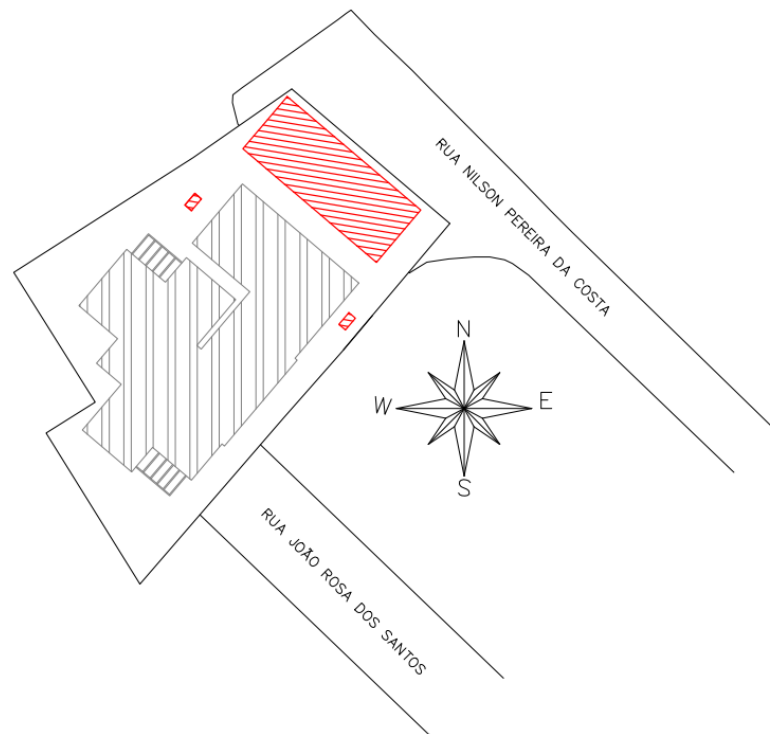


Figura 2 - Implantação CEIM Benedita de Fátima Canadas

Fonte: DAC Engenharia

3.1. Demolições

Para receber a ampliação, deverá ser feita a demolição e a remoção de diversos elementos. Primeiramente, deverá ser feito a demolição da casa de gás e da casa de bomba, incluindo toda a sua estrutura, cobertura e portões de acesso. Além disso, os dois bancos localizados próximo a casa de bombas também deverão ser demolidos.



Figura 3 – Casa de Bombas e Bancos



Figura 4 – Casa de Gás

Fonte: DAC Engenharia

Na área de circulação, o piso é feito com pavimento intertravado. Como a ampliação será neste local, o pavimento será removido com reaproveitamento. Entretanto, como a remoção será feita de forma manual consideramos uma perda de 20% do total de pavimento removido.

Em seguida, a divisória feita com tijolos vazados, cobogós, deverá ser demolida.



Figura 5 - Divisória em Cobogós

As árvores presentes no local e no passeio do estacionamento deverão ser suprimidas.



Figura 6 - Árvores a serem suprimidas



Para a circulação interna da edificação existente, será feito a capina para a remoção de toda vegetação para uma posterior instalação de piso granilite, ligando as duas partes da edificação.



Figura 7 - Circulação Interna

Fonte: DAC Engenharia

Para a área de serviço voltada para o estacionamento, apresentada na figura a seguir, será feito a substituição das portas em madeira por portas em chapa dobrada. Essa substituição foi feita devido as condições em que as esquadrias se encontram. Por elas estarem expostas aos fatores climáticos e ambientais sofreram danos ao longo do tempo prejudicando sua funcionalidade e estética (Figura 9). A janela da lavanderia deverá também ser substituída.

Após toda a demolição e remoção, a carga será destinada ao bota-fora do município.



Figura 8 - Área de Serviço da Creche



Figura 9 - Portas a serem substituídas

Fonte: DAC Engenharia



Como a ampliação ocupará parte do estacionamento existente, o gradil de acesso a edificação deverá ser removido para em seguida ser realocado atrás da nova construção.



Figura 10 - Gradil a ser removido e reinstalado

Fonte: DAC Engenharia

3.2. Sistema Vertical

Referente a ampliação e aos abrigos de gás e bombas, as paredes deverão ser executadas de acordo com as dimensões e espessuras constantes no projeto. Deverão ser utilizados blocos cerâmicos furados na horizontal de 9x14x19 cm nas alvenarias de vedação e de platibanda.

Antes de iniciar a construção, os alinhamentos das paredes externas e internas devem ser marcados, preferencialmente, por meio de miras e níveis a laser. Os blocos devem ser assentados com argamassa traço 1:2:8 de cimento, cal e areia média. O encontro da alvenaria com as vigas superiores (encunhamento) deve ser feito com tijolos cerâmicos maciços, somente uma semana após a execução da alvenaria. Após o assentamento, as paredes deverão ser limpas, removendo-se os resíduos de argamassa

3.3. Esquadrias

Para a ampliação, serão instaladas portas em madeira compensada de 35 mm, para pintura, semi-ôca, padrão médio nas dimensões de 90x210cm. Elas receberão pintura esmalte premium na cor amarela, duas demãos, inclusive uma demão de fundo nivelador. Além disso, a portas deverão seguir o padrão de portas como apresenta a Figura 11, sendo instalada nelas vidros temperados incolor com espessura 6mm, barra de apoio em aço inox com comprimento de 40cm e chapas de aço contra impactos na parte inferior da porta. Os marcos e alisares deverão ser fixados por intermédio de parafusos, sendo no mínimo 8 parafusos por marco. As dobradiças devem suportar, com folga o peso das portas e o regime de trabalho que venham a ser submetidas. Os cilindros das fechaduras deverão ser do tipo monobloco. As portas de madeira e suas guarnições deverão obedecer rigorosamente, quanto à sua localização e execução, as indicações do projeto arquitetônico e seus respectivos desenhos.

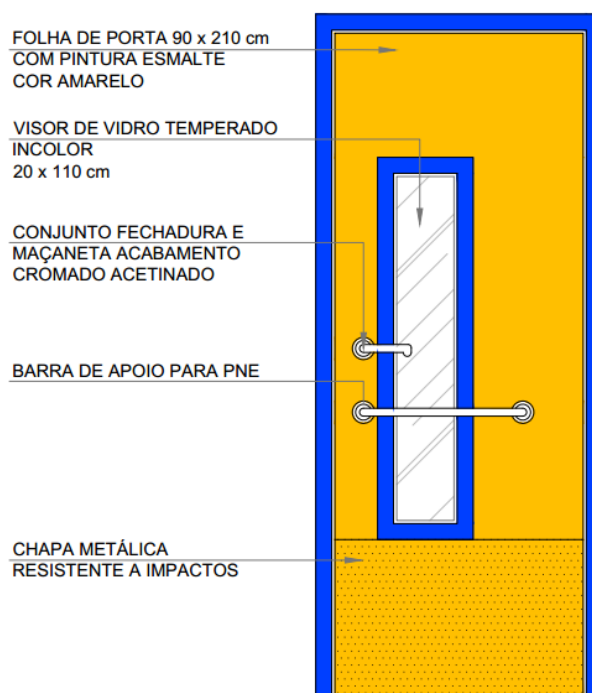


Figura 11 - Modelo Porta

Fonte: DAC Engenharia



As janelas serão de aço deslizante com duas folhas para vidro, nas dimensões de 120x120cm (Figura 12). Elas receberão duas demãos de pintura com tinta esmalte premium na cor azul, e uma demão de fundo anticorrosivo. Os vidros deverão ser temperados e ter espessura de 6mm para as janelas. Para especificação de todas as esquadrias, observar projeto arquitetônico.

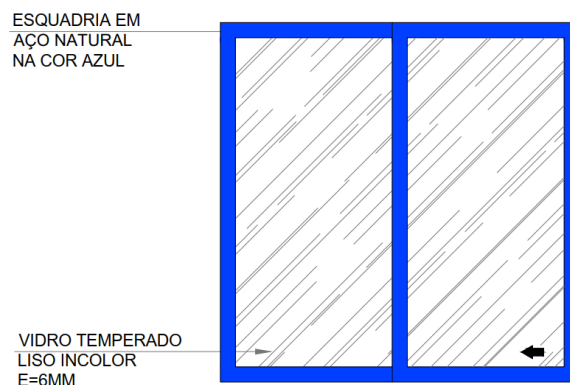


Figura 12 - Modelo Janela

Fonte: DAC Engenharia

Já para os abrigos de gás e bomba serão instalados portão em tubo galvanizado 1 ½" com tela e cadeado.

Para evitar atuação de cargas sobre as esquadrias e trincas na alvenaria, será executado vergas e contravergas pré moldadas, com comprimento variável com a esquadria em questão, embutidas na alvenaria. As vergas se estenderão, para além dos vãos, 30 cm para cada lado, podendo variar de acordo com a localização das esquadrias. Quando os vãos forem relativamente próximos e na mesma altura, deverá ser executada verga contínua sobre todos eles.

Referente a edificação existente, serão instaladas novas portas em chapa dobrada nas dimensões de 80x210cm. E para a janela da lavanderia, será instalado uma janela de aço tipo basculante. Todas receberão pintura como é citado nas esquadrias da ampliação.

Após a construção da nova edificação, o gradil será reinstalado e a parte que foi ampliada deverá ser instalada um novo gradil conforme o existente.



3.4. *Sistema de Cobertura*

Para a cobertura da ampliação serão aplicadas telhas cerâmicas tipo romana de primeira qualidade sobre ripões de madeira fixados em estrutura de concreto, com uma inclinação de 35%. Suas dimensões são: comprimento 40,6cm x largura 24,2cm x espessura 5cm. A instalação das telhas deve ser feita através da fixação com fios de cobre ou arame de aço galvanizado sobre ripas de madeira, apoiados em madeiramento de telhado e fixados em estrutura de concreto. Os encontros dos planos de telhado com planos horizontais de laje deverão receber calhas coletoras, conforme especificação.

Para os abrigos de gás e bomba, a cobertura será feita pela própria laje de concreto armado.

3.5. *Revestimentos Internos e Externos*

Em relação ao acabamento da nova edificação e dos abrigos, foram definidos materiais padronizados, resistentes e de fácil aplicação. Antes da execução do revestimento, deve-se deixar transcorrer tempo suficiente para o assentamento da alvenaria (aproximadamente 7 dias) e constatar se as juntas estão completamente curadas.

Antes de qualquer revestimento, será necessário a aplicação de chapisco aplicado em alvenarias e estruturas de concreto internas e externas, utilizando argamassa de traço 1:3 em preparo em betoneira. Em seguida, deverá ser aplicado emboço ou massa única para receber pintura ou revestimento cerâmico.

Para as paredes internas, primeiramente será feito um chapisco em argamassa traço 1:3 com preparo em betoneira, em seguida será aplicado na altura de 1,00m da parede, emboço para recebimento de cerâmica, em argamassa traço 1:2:8. Nessa área será aplicado um revestimento esmaltado acetinado branco 20x20cm. Acima do revestimento cerâmico será instalado roda-meio em madeira com altura de 10cm, fixado com cola. No restante da parede deverá ser aplicado massa única, para recebimento de pintura, em argamassa traço 1:2:8. Dessa maneira, a parede estará pronta para a aplicação de selador acrílico e tinta acrílica premium fosca na cor branco fosco. Entretanto, para os abrigos deverá ser feito apenas o chapisco seguido de massa única para recebimento de pintura.



Em todo o teto da ampliação e para as novas lajes dos abrigos e as que serão feitas para interligar as edificações, serão aplicadas chapisco no teto e gesso desempenado. Após a aplicação do gesso na estrutura, é feita a limpeza e em seguida é feito o lixamento para reparar possíveis imperfeições.

Para as paredes externas, primeiramente será feito um chapisco específico aplicado em alvenaria (sem e com presença de vãos), em seguida será aplicado uma massa única, em argamassa traço 1:2:8. Logo após, para 50 cm de altura da parede será aplicado um revestimento cerâmico em pastilhas na cor vermelha 10x10cm. Para o restante da parede, deverá receber pintura. Ao redor das janelas e portas serão aplicados revestimentos cerâmicos em pastilhas na cor vermelho e azul nas dimensões de 10x10cm. Já para os abrigos serão aplicados somente o chapisco e massa única para receber pintura.

3.6. Sistema de Pisos

Primeiramente, para as áreas deverá ser feito um apiloamento de brita seguido de um piso de concreto de espessura de 6cm. Para o piso das salas, abrigos e a circulação interna deverá ser aplicado um contrapiso em argamassa de traço 1:4 com espessura de 2cm e logo em seguida será instalado piso em granilite na cor cinza com $e = 8$ mm. Para as salas de aula deverão ser instalado soleiras em granito.

Já para o passeio ao redor da ampliação será aplicado piso cimentado com argamassa traço 1:3 com aditivo impermeabilizante e espessura de 25mm.

Para o local que foi removido o pavimento intertravado, será feito uma regularização e compactação do subleito e da sub base. Em seguida, será executado uma base de brita graduada simples. Dessa forma, a área estará pronta para reassentar o piso intertravado contando com 20% de piso novo.

3.7. Pinturas e Acabamentos

As paredes internas da ampliação e dos abrigos receberão uma demão de fundo selador acrílico seguida duas demãos de tinta acrílica premium na cor branca.

Já para paredes externas tanto da ampliação e da edificação existente receberão fundo selador e duas demãos de tinta acrílica premium na cor pré disposta já existente.



O teto dos novos ambientes receberá um fundo selador acrílico e duas demãos de tinta acrílica premium na cor branco fosco.

O revestimento e a cor da tinta deverão ser previamente aprovados pelas autoridades municipais competentes.



4. ESTRUTURAS DE CONCRETO ARMADO

Esta documentação possui como objetivo fixar as condições mínimas exigíveis para a execução de estruturas de concreto armado nos diferentes tipos de instalações.

O padrão a ser descrito poderá ser aplicado de acordo com a natureza do empreendimento.

4.1. *Referências Externas Monitoradas*

ABNT NBR 5670 - Seleção e Contratação de Serviços e Obras de Engenharia e Arquitetura de Natureza Privada;

ABNT NBR 5671 - Participação de intervenientes em Serviços de Obras de Engenharia e Arquitetura;

ABNT NBR 5675 - Recebimento de Serviços e Obras de Engenharia e Arquitetura;

ABNT NBR-6118 - Projeto de Estruturas de Concreto – Procedimento; ABNT NBR-

7480 - Aço Destinado a Armaduras para Estruturas de Concreto – Especificação;

ABNT NBR-7481 - Tela de Aço Soldada – Armadura para Concreto;

ABNT NBR-9062 - Projeto e Execução de Estruturas de Concreto Pré-moldado;

ABNT NBR-14931 - Execução de Estruturas de Concreto – Procedimento.

4.2. *Referências Complementares*

Para efeitos deste Padrão Normativo, devem ser aplicados os procedimentos e requisitos recomendados pela ABNT (NBR 9062 e NBR 14931), bem como todas as normas por estas referenciadas, estando para tal obedecidos os padrões normativos da DAC ENGENHARIA.

A execução das estruturas de concreto projetadas conforme requisitos das normas ABNT (em particular das Normas NBR 6118 e NBR-9062) e de todos os normativos de Engenharia Civil da DAC ENGENHARIA e que contenham elementos de concreto armado.

Os resíduos resultantes de toda e qualquer atividade do processo executivo, como lama de concretagem e sobras de ferragens, devem ser destinados e descartados em locais apropriados e previamente definidos pelo setor de meio ambiente responsável.



4.3. *Fundações*

A estrutura de fundação para suportar as cargas provenientes dos esforços gerados pela estrutura foi definida pelo sistema bloco sobre estacas.

4.4. *Estacas*

As estacas são do tipo broca, com armadura mínima e diâmetro de acordo com o projeto. As armaduras das estacas deverão ter os respectivos arranques dentro dos blocos e vigas. O concreto a ser utilizado é do tipo usinado com resistência de 20 Mpa, brita 1 e slump 6+/-1.

Antes da colocação das gaiolas de armação e lançamento do concreto, as estacas já finalizadas deverão receber golpes para assentamento.

4.5. *Fôrma, Desforma E Escoramento*

Devem ser obedecidas as prescrições da Norma NBR 14931. As fôrmas devem ser fabricadas com materiais em perfeitas condições, e reaproveitamentos devem ser previstos.

As formas devem ter seus alinhamentos, prumo e níveis verificados por topografia, antes do lançamento do concreto.

O posicionamento e nivelamento dos chumbadores ou outras peças metálicas de fixação a serem embutidas no concreto devem ser verificadas por topografia, antes do lançamento, e 24 horas após a concretagem.

Quando o escoramento descarregar diretamente no solo e não houver elementos que definam a capacidade de suporte, deverão ser feitas sondagens de reconhecimento ou outros ensaios que definam a taxa de carga admissível do terreno em toda a área do escoramento.

4.6. *Armadura*

Devem ser observadas as prescrições constantes na Norma NBR-14931. O aço a ser utilizado deve obedecer ao prescrito nas Normas NBR-7480 e NBR-7481.

O posicionamento da armadura deve ser garantido por meio de ferragens adicionais e outros dispositivos adicionais de sustentação.



O cobrimento da armadura deve ser garantido pela utilização de pastilhas de argamassa de cimento e areia traço 1:3 em volume, em consonância com o estabelecido na Norma NBR-6118.

4.7. *Concreto Estrutural*

O concreto é do tipo usinado, com resistência a compressão de 25 Mpa, brita 1 e slump de 7+/-1 cm. Caso seja necessário preparo do concreto em obra. O preparo deve obedecer às prescrições da Norma NBR-14931.

No preparo do concreto por meio de betoneira com caçamba carregadora, deve ser observada a seguinte ordem de colocação dos materiais:

Água;

Agregado graúdo;

Cimento;

Agregado Miúdo;

As bases dos equipamentos, cujas superfícies necessitam receber grauteamento, devem apresentar acabamento rugoso obtido através de apicoamento, efetuado após o endurecimento do concreto.

4.8. *Transporte*

Devem ser seguidas as prescrições da Norma NBR-14931.

O transporte horizontal do concreto deve ser feito com carrinhos de mão, carros de duas rodas, pequenos veículos motorizados com capacidade de até 1 m³, caminhões agitadores e vagonetes sobre trilhos, não sendo permitido o transporte de concreto em caminhões basculantes.

As rodas dos carrinhos de mão, carros de duas rodas e dos pequenos veículos, devem ser de material macio (borracha), a fim de se evitar a segregação dos materiais.

A distância máxima de transporte horizontal de concreto não deve ultrapassar:

a) a distância de 50 m, no caso de carrinhos de mão ou qualquer outro transporte não motorizado;

b) a distância de 200 m, no caso de pequenos veículos motorizados com capacidade de até 1 m³.



O transporte inclinado do concreto deve ser feito por correias transportadoras ou calhas-chicanas. Conforme prescrição da Norma NBR 14931.

O transporte vertical de concreto deve ser feito por guindaste equipado com caçamba de descarga pelo fundo ou por elevador.

O transporte do concreto por bomba deve ser feito cuidadosamente. Os tubos devem ser limpos antes e depois de cada concretagem, os tubos devem ser lubrificados com argamassa anteriormente a utilização. O concreto deve apresentar boa consistência de trabalhabilidade.

O transporte do concreto por caminhão betoneira deve ser feito de forma que o volume da betonada não deve ultrapassar a 60% do volume da cuba quando o caminhão funcionar como betoneira, podendo chegar a 80% quando o caminhão funcionar apenas como agitador.

Qualquer que seja o equipamento utilizado para o transporte do concreto, deverá estar em perfeitas condições sob o aspecto da segurança, bem como do cumprimento do objetivo ao qual se destina.

4.9. Lançamento E Adensamento

Devem ser observadas as prescrições constantes na Norma NBR-14931.

O vibrador deve ser aplicado verticalmente, distantes de 1,5 vezes o seu raio de ação;

A agulha do vibrador não deve ser deslocada horizontalmente na massa do concreto e deve ser introduzida e retirada lentamente, de maneira que o orifício formado se feche naturalmente;

A agulha do vibrador deve penetrar totalmente na massa de concreto e mais 2 a 5 cm na camada anterior caso esteja endurecida;

O tempo para permanência do vibrador em um mesmo ponto deve ser de no máximo 30 segundos.

O concreto deve ser espalhado preferencialmente com o uso de enxadoa não sendo permitido o uso do vibrador para essa operação.

O conjunto do vibrador utilizado deve ser adequado para o tipo de serviço, possuir quantidade bem dimensionada e ainda possuir um conjunto reserva.



4.10. Cura

Devem ser observadas as prescrições constantes na Norma NBR-14931. A cura do concreto deverá obedecer aos seguintes requisitos:

Com água-aspersão, irrigação, submersão ou recobrimento com areia ou sacos de aniagem -mantidos úmidos durante pelo menos 7 dias, no caso de cimento Portland comum; 10 dias no caso de cimento de altos fornos e 20 dias para os pozolânicos;

Com membrana de cura - a superfície deve ser pulverizada com uma emulsão apropriada, aplicada de acordo com as recomendações do Fabricante, não sendo permitido o trânsito de pessoas ou equipamentos, durante as aplicações e o tempo de cura;

A vapor - deve ser feita após o início de pega e sempre com um mínimo de 2 horas após a concretagem, devendo-se controlar os tempos de acréscimo, estabilização e decréscimo de temperatura, considerando-se o mínimo de 10 horas para o ciclo de cura.

4.11. Plano De Concretagem

Devem ser observadas as prescrições constantes na Norma NBR-14931. Deve ser executado um plano de concretagem anteriormente ao início do serviço, no qual deve constar, também, detalhes das juntas de concretagem e suas localizações. Esse plano deverá ser submetido à apreciação do DAC ENGENHARIA.

4.12. Controle Tecnológico E De Qualidade

A especificação e o controle da resistência do concreto devem obedecer ao disposto na NBR 14931 e suas Normas referenciadas NBR 7212 e NBR 12655. A concretagem das fundações em solos agressivos deverá ser objeto de estudos especiais realizados por tecnologia do concreto.

A contratada deverá apresentar um plano da qualidade para execução da estrutura de concreto, contendo todos os procedimentos executivos e de controle de qualidade. Esse plano da qualidade deverá ser submetido à DAC ENGENHARIA,



para avaliação e aprovação. A documentação da execução da estrutura de concreto deve obedecer aos requisitos da Norma NBR 14931 e, também, aos procedimentos especificados e determinados pela DAC ENGENHARIA.



5. DRENAGEM PLUVIAL

A caixa de alvenaria é parte integrante de um sistema de coleta de águas pluviais sendo utilizada nas mudanças de direção e declividade e na coleta das redes de água pluvial, além de permitir a correta inspeção, manutenção, limpeza e desobstrução das linhas.

As caixas deverão ser executadas em terreno regularizado e compactado. As tampas deverão ficar rigorosamente niveladas com o piso adjacente. Serão confeccionadas em alvenaria de tijolo comum queimado, e = 10 cm, com revestimento de argamassa no traço 1:2:9 (cimento cal e areia) com aditivo impermeabilizante, fundo de concreto não estrutural, preparado com betoneira, controle "B", fck 13,5 MPa, deverão ter declividade de 5% no fundo, no sentido do escoamento. A tampa será em grelha com requadro em cantoneira protegida com uma demão de fundo anticorrosivo e duas demãos de pintura esmalte.

As canalizações de encaminhamento de água pluvial serão em PVC série reforçada e deverão ser assentes em fundo de vala cuidadosamente preparado de forma a criar uma superfície firme para suporte das tubulações. Os tubos serão soldados com adesivo plástico apropriado após lixamento com lixa d'água e limpeza com solução desengordurante. Após a junção das peças, deve-se remover o excesso de adesivos e não movimentá-los por, aproximadamente 5 minutos. Após a soldagem, aguardar 24 horas antes de submeter a tubulação às pressões de serviço ou ensaios de estanqueidade e obstrução.

As calhas serão de chapa de aço galvanizado, número 24, corte 50 cm. Elas deverão apresentar declividade de 1% para o perfeito escoamento das águas. A união das peças em aço galvanizado deverá ser feita mediante fixação com rebites de repuxo e soldagem com filete contínuo, após conveniente limpeza / aplicação de fluxo nas chapas a serem unidas. Além disso, as telhas deverão avançar para dentro da calha, formando uma pingadeira, a fim de evitar retorno da água para o forro.

Com o objetivo de proteger a alvenaria da platibanda, será instalado chapim metálico, com pingadeira, em chapa galvanizada, número 24, desenvolvimento de 35 cm.



As emendas dos diversos segmentos dos elementos citados acima (calhas e chapim) serão executadas de modo a garantir o recobrimento mínimo de 0,05m.



6. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

6.1. Normas Relacionadas ao Projeto

Os principais critérios adotados neste projeto, referente aos materiais utilizados e dimensionamento das peças, seguem conforme as prescrições normativas.

Normas:

- NBR 5410:2004 - Instalações elétricas de baixa tensão; e
- NBR 14136:2012 - Plugues e tomadas para uso doméstico e análogo até 20 A/ 250 V em corrente alternada.

6.2. Disposições gerais

No projeto de instalações elétricas foi definida a distribuição geral das luminárias, pontos de força, comandos, circuitos, chaves, proteções e equipamentos. O atendimento à edificação foi considerado em baixa tensão, conforme a tensão operada pela concessionária local em 127V ou 220V. Os alimentadores foram dimensionados com base o critério de queda de tensão máxima admissível considerando a distância aproximada de 90 metros do quadro geral de baixa tensão até a subestação em poste. Caso a distância seja maior, os alimentadores deverão ser redimensionados.

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

Os alimentadores dos quadros de distribuição dos blocos têm origem no quadro de medição, que seguem em eletrodutos enterrados no solo conforme especificado no projeto. Os alimentadores foram dimensionados com base no critério de queda de tensão máxima admissível considerando a distância entre os quadros de distribuição e o quadro de medição, definidas pelo layout apresentado.

Todos os circuitos de tomadas serão dotados de dispositivos diferenciais residuais de alta sensibilidade para garantir a segurança.

As luminárias especificadas no projeto preveem lâmpadas de baixo consumo de energia como as de LED que possuem alta eficiência.

A execução dos serviços deverá obedecer às prescrições contidas nas normas da ABNT, específicas para cada instalação, às disposições constantes de atos



legais, às especificações e detalhes dos projetos e às recomendações e prescrições do fabricante para os diversos materiais.

6.3. Alimentação elétrica

No Dimensionamento do projeto foi considerado a ligação de alimentação com a rede existente no local.

Tabela 1 – Unidade Consumidora Individual

Entrada de serviço - AL1 (Pavimento)	
Esquema de ligação	3F+N
Tensão nominal (V)	220/127 V
Frequência nominal (Hz)	60
Corrente de curto-circuito total presumida (kA)	0.40

Fonte: DAC Engenharia

6.4. Fatores de demanda

A demanda foi aplicada para determinar a potência demandada pelo quadro de medição. Foram considerados os seguintes critérios para cálculo:

Tabela 2 – Unidade Consumidora Individual

Tipo de carga	Potência instalada (kVA)	Fator de demanda (%)	Demanda (kVA)
Chuveiros	1.00	100.00	1.00
Iluminação e TUG's	3.23	100.00	3.23
Uso Específico	1.00	100.00	1.00
TOTAL			5.23

Fonte: DAC Engenharia

6.5. Quadro de medição e proteção geral

A proteção geral para o alimentador deve ser realizada por um disjuntor termomagnético, localizado no quadro geral de medição que será instalado na parede do muro localizado no limite do passeio no acesso da propriedade e disjuntores de manutenção nos quadros de distribuições.

Tabela 3 – Quadro de Medição

Quadro	Proteção (A)	Seção (mm ²)
QM1	40.00	10

Fonte: DAC Engenharia



6.6. Quadro de distribuição e disjuntores

O quadro de distribuição – QD deve ser constituído de material termoplástico antichama ou metálico, instalação embutida, grau de proteção de acordo com a necessidade da instalação, na qual recebe alimentação de uma fonte de geradora e distribui a energia para um ou mais circuitos. A estrutura interna é destinada à instalação de dispositivos de proteções unipolares, bipolares e tripolares padrão DIN ou UL, conforme Norma NBR IEC 60.439-3 e NBR IEC 60.670-1.

O modelo do quadro de distribuição a ser utilizado no projeto deve ser conforme definido na lista de materiais e legenda de simbologias. Todos os quadros de disjuntores deverão ser aterrados e providos de barramento específico para as fases, neutro e terra. Os disjuntores utilizados serão monopolares, bipolares ou tripolares, conforme diagramas unifilares e lista de materiais. Deverão atender as exigências da norma NBR 60898 (IEC60 9472), não sendo aceito disjuntores que não atendam a esta norma. Os disjuntores terão tensão de funcionamento compatível com a tensão do circuito e protegerá a fiação. A capacidade de interrupção de corrente de curto-circuito dos disjuntores deve ser conforme definido na lista de materiais estando atrelada ao disjuntor escolhido.

Serão utilizados interruptores diferenciais residuais (IDR) para promover a proteção em caso de choques elétricos acidentais. Serão utilizados IDR's bipolares e tetrapolares com tensão de 220V e 380V respectivamente e corrente de disparo de no mínimo de 30mA. O Dispositivo de proteção contra surtos (DPS), ou supressor de surto, é um dispositivo que protege as instalações elétricas e equipamentos contra picos de tensão, geralmente ocasionados por descargas atmosféricas na rede de distribuição de energia elétrica. O dispositivo é instalado no quadro de distribuição entre fase e terra, possuir classe I, II ou III, conforme IEC.

Tabela 4 – Dimensionamento dos Q.D.

Quadro	Proteção (A)
QD1	20.00

Fonte: DAC Engenharia



6.7. *Caixas de Passagem e Conduletes*

As caixas de passagem, no que diz respeito à sua instalação, obedecerão às normas da ABNT atinentes ao assunto. O posicionamento das caixas deverá ser verificado no projeto de instalações elétricas.

6.8. *Queda de tensão*

A instalação atendida por ramal de baixa tensão terá queda de tensão máxima desde o ponto de entrega até o circuito terminal, conforme a tabela abaixo:

Tabela 5 – Queda de Tensão Admissível

Total (%)	5
Alimentação (%)	4
Iluminação (%)	4
Força (%)	4
Controle (%)	1

Fonte: DAC Engenharia

6.9. *Temperatura*

A temperatura média do ambiente e do solo são elementos utilizados para o cálculo do Fator de correção por temperatura. O FCT é utilizado no cálculo da corrente de projeto corrigida para o dimensionamento da seção da fiação do circuito.

Tabela 6 – Temperatura Ambiente

Ambiente (°C)	30
Solo (°C)	20

Fonte: DAC Engenharia

6.10. *Pontos Elétricos*

Composição e tabelas de cargas

Para o projeto em questão foram consideradas as seguintes potências unitárias e respectivos fatores de potência:

**Tabela 7 - Pontos de Força**

Peça	Pontos de força – Uso geral - 2P+T 10 A - média
Potência unitária (W)	100
Número de pontos atendidos	20
Potência total (W)	2000
Fator de potência	0.9

Fonte: DAC Engenharia

Tabela 8 - Pontos de Luz

Peça	Luminárias embutir - Ledvance Downlight 35W
Potência unitária (W)	35
Número de pontos atendidos	32
Potência total (W)	1120
Fator de potência	0.9

Fonte: DAC Engenharia

6.11. Eletrodutos

Todos os eletrodutos a serem utilizados deverão ser de PVC, anti-chama, de marca com qualidade comprovada e resistência mecânica mínima de 320 N/5cm para dutos corrugados e estar de acordo com as normas IEC-614, PNB-115, PBE-183 e PMB-335.

6.12. Fios e Cabos

Os condutores serão de cobre eletrolítico de alta pureza, tensão de isolamento 450/750V, isolados com composto termoplástico de PVC com características de não propagação e auto-extinção do fogo (anti-chama), resistentes à temperaturas máximas de 70°C em serviço contínuo, 100°C em sobrecarga e 160°C em curto-circuito. Devem atender às normas NBR-6880, NBR-6148, NBR-6245 e NBR-6812.

Os condutores instalados em eletroduto diretamente enterrado no solo, terão tensão de isolamento 0,6/1kV, encordoamento classe 2, conforme norma de fabricação NBR 7288.

A bitola mínima para os condutores será para circuitos de força de 2,5mm² e circuitos de iluminação 1,5 mm². Para todas as bitolas deverão ser utilizados cabos



elétricos, ou seja, condutores formados por fios de cobre, têmpera mole-encordoamento classe 2.

Os cabos deverão ser conectados às tomadas com terminais pré-isolados tipo anel ou pino e conectados aos disjuntores com terminais pré-isolados tipo pino. Todos os condutores deverão ser identificados com anilhas, numerados conforme o número do circuito.

Tabela 9 – Padronização das cores

Fase 1	Branco
Fase 2	Preto
Fase 3	Vermelho
Neutro	Azul claro
Terra	Verde-amarelo
Retorno	Amarelo

Fonte: DAC Engenharia

6.13. Aterramento

A malha de aterramento será composta pela instalação de hastes de aterramento em linha, interligadas e distanciadas entre si de 3 metros, sendo a haste de características mínimas de Ø5/8" x 2,44m, tipo Copperweld.

Na primeira haste haverá uma caixa de inspeção de 30x30x40 cm, para verificação e inspeção do aterramento.

A ligação com a rede será através do neutro, sendo que a conexão deverá ser bem firme.

A ligação do condutor com a haste deverá ser com solda exotérmica.

A resistência máxima deverá ser de 25 Ohms, e se necessário for, dever-se-á aumentar o número de hastes ou tratar o solo para respeitar tal valor.

A malha de aterramento deve ser instalada em vala de no mínimo 50 cm de profundidade, na qual serão interligadas as hastes de aterramento, através de condutores de 50 mm² de cobre nu. Deve possuir caixa de equalização, BEP, quando necessário, e interligar o sistema de aterramento ao barramento de proteção do quadro de distribuição geral de baixa tensão.

6.14. Exigências da concessionária

As emendas nos eletrodutos deverão ser evitadas, aceitando-se as que forem feitas com luvas perfeitamente enroscadas e vedadas. Os eletrodutos deverão ser



firmemente atarrachados ao quadro de medição, por meio de bucha e arruela de alumínio.

6.15. Instalações

Na instalação deve-se tomar cuidado para não danificar o isolamento dos fios durante a enfição e o descascamento para emendas e ligações.

Os eletrodutos deverão ser instalados de modo a não formar cotovelos, pois isto prejudica a passagem dos condutores elétricos. Recomendamos a utilização de curvas ou caixas de passagem.

Todas as emendas serão feitas nas caixas de passagem, de tomadas ou de interruptores e devem ser isoladas com fita isolante de boa qualidade. Não serão permitidas, em nenhum caso, emendas dentro dos eletrodutos.

Todos os quadros de distribuição, caixas de passagem, caixas dos medidores, quadros de comandos, motores elétricos e demais partes metálicas, deverão ser devidamente aterrados.

6.16. Lista de Materiais

Tabela 10 - Lista de Materiais

Item	Quantidade	Unidade
4x2"	27,0	pç
6 mm ² - Azul claro	38,6	m
6 mm ² - Branco	38,6	m
6 mm ² - Preto	38,6	m
6 mm ² - Verde-amarelo	38,6	m
6 mm ² - Vermelho	38,6	m
2.5 mm ² - Amarelo	62,4	m
2.5 mm ² - Azul claro	178,1	m
2.5 mm ² - Branco	42,6	m
2.5 mm ² - Preto	60,6	m
2.5 mm ² - Verde-amarelo	114,2	m
2.5 mm ² - Vermelho	57,1	m
200x200x100 mm	4,0	pç
Interruptor paralela - 1 tecla	2,0	pç
Interruptor simples - 1 tecla	5,0	pç
Placa p/ 1 função	20,0	pç
Tomada hexagonal (NBR 14136) 2P+T 10A	20,0	pç
20 A - 3 kA	1,0	pç
10 A - 3 kA	3,0	pç
275 V - 80 KA	4,0	pç
25 A	2,0	pç



3/4"	256,0	m
Ledvance Downlight 35W	32,0	pç
Cap. 18 disj. unip. - In Pente 100A	1,0	pç

Fonte: DAC Engenharia

6.17. Considerações Finais

O projetista não se responsabilizará por eventuais alterações deste projeto durante sua execução.

As potências dos equipamentos dados no projeto, não devem ser, em hipótese alguma, extrapolados 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 nas diretrizes normativas, layout e informações fornecidas pelo arquiteto ou proprietário. Na dúvida da locação exata dos pontos, estes deverão ser consultados.



7. SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS (SPDA)

Este memorial foi elaborado utilizando a norma vigente Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas (SPDA), NBR 5419/2015.

7.1. Condições Gerais

A fim de se evitar falsas expectativas sobre o sistema de proteção é importante ressaltar algumas informações relevantes, que se seguem:

- A descarga elétrica atmosférica (raio) é um fenômeno da natureza absolutamente imprevisível e aleatório, tanto em relação às suas características elétricas (intensidade de corrente, tempo de duração, etc), como em relação aos efeitos danosos decorrentes de sua incidência sobre as edificações.
- Nada em termos práticos pode ser feito para se impedir a "queda" de uma descarga em determinada região. Não existe "atração" a longas distâncias, sendo os sistemas prioritariamente receptores. Assim sendo, as soluções internacionalmente aplicadas buscam tão somente minimizar os danos a partir da colocação de pontos preferenciais de captação e condução segura da descarga para a terra.
- A implantação e manutenção de sistemas de proteção (para-raios) é normalizada pela NBR 5419 que possui 4 partes, sendo: Parte 1 - Princípio gerais; Parte 2 – Gerenciamento de risco; Parte 3 – Danos Físicos a estrutura e perigo à vida; Parte 4 – Sistemas elétricos e eletrônicos internos na estrutura.
- Somente os projetos elaborados com base em disposições destas normas podem assegurar uma instalação dita eficiente e confiável. Entretanto, esta eficiência nunca atingirá os 100% mesmo estando estas instalações sujeitas a falhas de proteção. As mais comuns são a destruição de pequenos trechos do revestimento das fachadas de edifícios, de quinas da edificação, ou, ainda, de trechos de telhados.



- Para a proteção de equipamentos eletrônicos faz se necessário à utilização do dispositivo contra surtos – DPS, o qual ira proteger todos os equipamentos eletrônicos internos que o local possuir.
- Os sistemas implantados de acordo com a Norma visam à proteção da estrutura das edificações contra as descargas que a atinjam de forma direta, tendo a NBR-5419 da ABNT como norma básica.
- É de fundamental importância que após a instalação haja uma manutenção periódica anual a fim de se garantir a confiabilidade do sistema. São também recomendadas vistorias preventivas após reformas que possam alterar o sistema e toda vez que a edificação for atingida por descarga direta.
- A execução deste projeto deverá ser realizada por pessoal especializado.

7.2. Características Técnicas

- **Endereço:** RUA NILSON PEREIRA COSTA, 04 - BAIRRO JATOBÁ.
- **Área total construída:** 154,4 m²

7.2.1. Principais Fatores

Classificação da estrutura quanto ao nível de proteção: **SPDA classe II.**

7.2.2. Subsistema de captação

Tipo de proteção utilizada: **Método da Esfera Rolante**, com a utilização de captadores do tipo Franklin.

O subsistema de captação consiste na fixação, na cobertura da edificação, de captadores Franklin de 300 mm de altura, em mastros de 1/2" e altura de 3 metros.

O captor Franklin é conectado ao subsistema de descida através de condutores de cobre 35 mm², fixados através de presilhas de latão a cada 1,0 m.

Desta forma, o subsistema de captação projetado prevê a instalação de 1 Franklin 300 mm e 1 mastros 1/2" de 3 m de altura e 9 terminais aéreos com fixação horizontal sendo esses instalados de acordo com o projeto, conectados ao subsistema de descida por meio de 200 m de cordoalha de cobre nu 35 mm² e fixados por meio de 50 presilhas de latão.



7.2.3. *Subsistema de Descida*

Para o subsistema de descida foram utilizados condutores de cobre 35 mm². Instalados em eletrodutos de PVC rígido de diâmetro nominal de 32 mm.

O subsistema de descida projetado prevê a instalação de 6 descidas, totalizando 50 m de condutor de cobre 35 mm² e 50m de eletroduto de PVC rígido DN32.

7.2.4. *Subsistema de Aterramento*

O sistema de aterramento utiliza uma haste tipo Copperweld, Ø3/4"x3000mm, para cada condutor de descida, e uma haste Copperweld adicional para a equipotencialização do SPDA no nível do solo, totalizando 10 hastes". Em cada uma das 10 hastes de aterramento deverá haver uma caixa de inspeção tipo solo de PVC com tampa de ferro fundido reforçada boca Ø300mm, conforme o projeto.

O sistema de equipotencialização será conectado ao aterramento e ao subsistema de descida por meio de soldas exotérmicas, em condutor de cobre nu, em cordoalhas, de 50 mm², sendo instalado em uma profundidade superior a 0,50 metros e afastado de no mínimo 1,0 metro das paredes externas da edificação, salvo em caso de impossibilidade técnica. O subsistema de aterramento projetado prevê a utilização de 100,00 m de cordoalha de cobre de 50 mm².

7.2.5. *Notas*

- Todas as conexões do tipo cabo-cabo e cabo-haste deverão ser feitas com soldas exotérmicas;
- A medida do nível de aterramento não poderá ultrapassar a 10 ohms em qualquer época do ano;
- Deverá ser realizada vistoria anual do sistema e sempre após a incidência de tempestades com descargas atmosféricas;
- Nas soldas exotérmicas do cabo terminal no topo da haste, utilizar molde apropriado de acordo com manual do fabricante.



8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O projetista não se responsabilizará por eventuais alterações deste projeto durante sua execução.

As potências dos equipamentos dados 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 nas diretrizes normativas, layout e informações fornecidas pelo arquiteto ou proprietário. Na dúvida da locação exata dos pontos, estes deverão ser consultados.