



**REFORMA DO ESPAÇO  
ESTAÇÃO CIDADANIA –  
CULTURA**

**RELATÓRIO TÉCNICO DE PROJETO  
DE REFORMA**

NOVEMBRO DE 2021

## Referências Cadastrais

Cliente	Prefeitura Municipal de Pouso Alegre
Localização	Pouso Alegre, Minas Gerais
Título	Reforma do Espaço Estação Cidadania - Cultura
Contato	Roberto Francisco dos Santos
E-mail	robertofrancisco1968@gmail.com
Líder do Projeto:	Denis de Souza Silva
Coordenador:	Aloísio Caetano Ferreira
Projeto/centro de custo:	ATA N°194/2020
Data do documento:	29/11/2021

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

### Equipe

EDIFICAÇÕES	Thais Coimbra	Engenheira Civil
	Camila Andrade	Engenheira Civil
	Mara Lucy	Engenheira Civil
	William Baradel Lari	Engenheiro Civil
	Flaviana Paiva	Engenheira Civil
	Daliani Pereira	Engenheira Civil
	Sara G. V. Bôas dos Santos	Engenheira Civil
	Rodrigo Rennó Gonzaga	Engenheiro Mecânico
	German Lozano Vela	Engenheiro Mecânico
	Pedro Costa	Engenheiro Mecânico
	Julio Del Duca	Auxiliar Eng. Mecânica
	Adriano Marcelo de Campos	Engenheiro Eletricista
	Luiz Fernando Toso	Auxiliar de Elétrica
	Renan Souza Toledo	Auxiliar de Elétrica
	Leandro Henrique dos Santos	Auxiliar de Elétrica
	Bruno Rezende	Auxiliar de AVCB



## Índice

1.	APRESENTAÇÃO .....	5
2.	OBJETIVO .....	6
3.	INFRAESTRUTURA .....	7
3.1.	Canteiro de Obras.....	7
4.	DEMOLIÇÕES E REMOÇÕES.....	8
5.	SISTEMA VERTICAL.....	13
5.1.	Alvenaria de Blocos Cerâmicos .....	13
5.2.	Drywall .....	14
5.3.	Divisórias em Granito.....	15
6.	ESQUADRIAS .....	16
6.1.	Portas de Madeira.....	16
6.2.	Porta Metálica .....	17
6.3.	Janelas de Alumínio.....	18
6.4.	Vergas e Contravergas em Concreto.....	19
6.5.	Acabamentos .....	19
7.	COBERTURA .....	21
7.1.	Telha Fibrocimento .....	21
7.2.	Telha de Fibra de Vidro .....	22
7.3.	Calhas, rufos e chapim .....	23
7.4.	Limpeza de Telhado .....	23
8.	REVESTIMENTOS INTERNOS E EXTERNOS.....	24
8.1.	Revestimento Cerâmico.....	24
8.2.	Impermeabilização .....	25
8.3.	Placa de Lã de Vidro.....	26
8.4.	Gesso Desempenado .....	27
8.5.	Limpeza de Revestimento.....	28
9.	SISTEMA DE PISOS .....	30
9.1.	Piso em Granilite.....	30
9.2.	Piso Intertravado.....	30
9.3.	Resina.....	31
9.4.	Piso em Madeira .....	32
9.5.	Limpeza de Piso Cerâmico .....	32
9.6.	Rodapé em Granilite .....	34
10.	ABASTECIMENTO DE ÁGUA .....	35
11.	INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS.....	36
11.1.	Instalações Hidráulicas .....	36
11.2.	Instalações de Esgoto Sanitário.....	37



11.3.	Louças, acessórios e metais.....	38
11.4.	Metodologia de Execução.....	39
12.	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS.....	43
12.1.	Quadro de Distribuição.....	43
12.2.	Quadro QD1.....	43
12.3.	Quadro QD2.....	45
12.4.	Quadro QD3.....	47
12.5.	Quadro QD4.....	48
12.6.	Quadro QD5.....	49
12.7.	Quadro de Medição.....	50
12.8.	Quadro QM1.....	51
12.9.	Quadro QM2.....	51
12.10.	Notas Adicionais.....	51
13.	SERVIÇOS FINAIS.....	52



## **Lista de Figuras**

Figura 1 - Localização do Espaço Estação Cidadania - Cultura.....	5
Figura 2 – Espaço Estação Cidadania - Cultura.....	8
Figura 3 - Cobertura e seus Elementos do Bloco 01 .....	9
Figura 4 - Cobertura e seus Elementos do Bloco 02 .....	9
Figura 5 - Caixa d'Água Bloco 01 .....	10
Figura 6 - Caixa d'Água Bloco 02 .....	10
Figura 7 – Portas de Acesso Teatro .....	11
Figura 8 - Sanitário PNE.....	12
Figura 9 - Teto Teatro.....	26
Figura 10 - Tetos com Infiltração .....	27
Figura 11 - Bloco 01 - Banheiro Feminino .....	28
Figura 12 - Piso Granilite Bloco 01 e Bloco 02 .....	31
Figura 13 - Piso de Madeira Teatro .....	32
Figura 14 - Caixa d'água .....	35
Figura 15 - Quadro de Distribuição (QD1).....	44
Figura 16 - Quadro de Distribuição (QD2).....	45
Figura 17 - Disjuntor .....	46
Figura 18 - Quadro de Distribuição (QD3).....	48
Figura 19 - Quadro de Distribuição (QD4).....	49
Figura 20 - Quadro de Distribuição (QD5).....	50

## **Lista de Tabelas**

Tabela 1 - Resumo de Acabamentos Cerâmicos .....	25
Tabela 2 - Quadro de Cargas (QD1) .....	44
Tabela 3 - Quadro de Cargas (QD2) .....	45
Tabela 4 - Lista de Equipamentos - Teatro .....	46
Tabela 5 - Disjuntores .....	47
Tabela 6 - Quadro de Cargas (QD3) .....	47
Tabela 7 - Quadro de Cargas (QD4) .....	48
Tabela 8 - Quadro de Cargas (QD5) .....	49

## 1. APRESENTAÇÃO

O Espaço Estação Cidadania - Cultura é um espaço que consiste em integrar programas e ações culturais, esportivas e de lazer, além de formação e qualificação para o mercado de trabalho com serviços socioassistenciais, políticas de prevenção à violência e inclusão digital. Biblioteca, salas multiuso, cineteatro, quadra poliesportiva e Centro de Referência em Assistência Social (CRAS) são exemplos de espaços que compõe o Espaço.

O Espaço está localizado na Avenida Pinto Cobra, no município de Pouso Alegre/MG.



**Figura 1 - Localização do Espaço Estação Cidadania - Cultura**

Fonte: Google Earth



## **2. OBJETIVO**

O presente relatório tem o objetivo de discorrer os procedimentos da primeira etapa de reforma do Espaço Estação Cidadania - Cultura. Essa etapa é composta pelos serviços realizados nos Blocos 01 e 02, Quadra e construção de casa de máquinas. Destaca-se que todas as atividades descritas no presente memorial devem ser realizadas de acordo com as indicações das normas técnicas e regulamentadoras vigentes.





### **3. INFRAESTRUTURA**

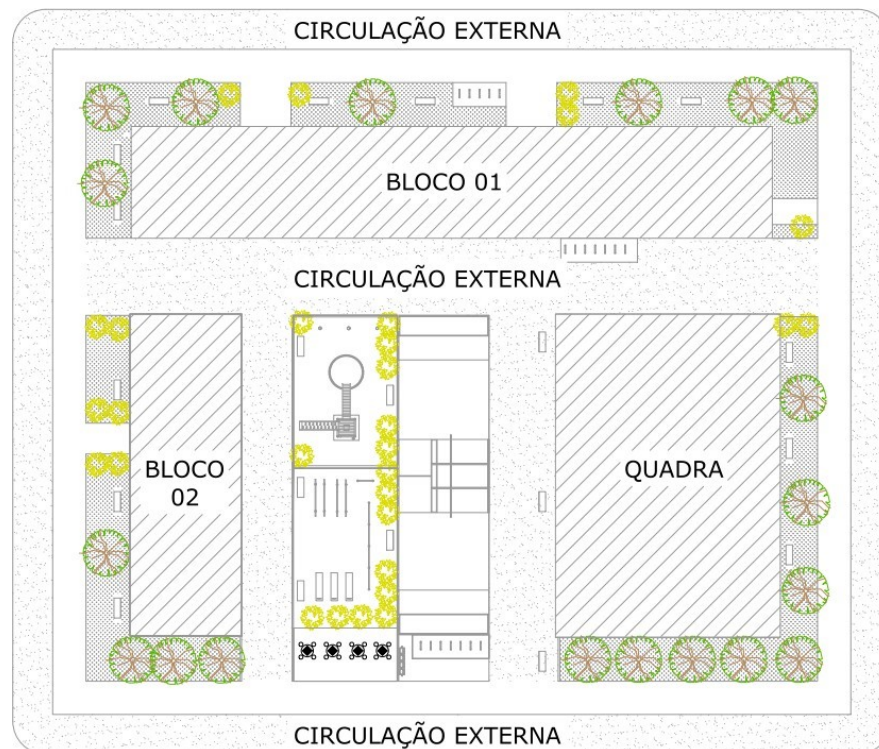
#### **3.1. Canteiro de Obras**

Haverá no canteiro as seguintes instalações e dispositivos:

- Placa de obra em chapa de aço galvanizado, de dimensões 4,00 x 2,00 m;
- Banheiro Químico 110x120x230cm;
- Container Tipo 3, para depósito/ ferramentaria de obra;
- Sinalização com fita fixada em cone plástico.

## 4. DEMOLIÇÕES E REMOÇÕES

No projeto, é previsto reforma interna nos Blocos 01 e 02, troca dos portões da Quadra e construção de Casa de Máquinas. Entretanto, para o Bloco 02 a reforma será mais extensa, pois haverá demolições de paredes e implantações de novas salas e de um banheiro.



**Figura 2 – Espaço Estação Cidadania - Cultura**

Fonte: DAC Engenharia

Inicialmente, será feito a reforma da cobertura dos blocos, pois apresentam muitos sinais de infiltrações nas paredes internas e tetos, o que foi ocasionado por elementos da cobertura que estavam mal instalados (Figura 3). Dessa forma, será feito a remoção de calhas, rufos e chapim. Será feito também a troca das telhas danificadas, e para isso foi considerado 30% da área total.



**Figura 3 - Cobertura e seus Elementos do Bloco 01**

Fonte: DAC Engenharia



**Figura 4 - Cobertura e seus Elementos do Bloco 02**



Fonte: DAC Engenharia

No espaço destinado a acomodação da caixa d' água foi possível perceber que não há cobertura, o que acarretou infiltração na laje. Dessa forma, será necessária primeiramente a remoção da caixa d'água com aproveitamento, para que seja feita a impermeabilização da superfície. Posteriormente a caixa d'água será limpa e reinstalada, e uma estrutura de telhado construída.



**Figura 5 - Caixa d'Água Bloco 01**

Fonte: DAC Engenharia



**Figura 6 - Caixa d'Água Bloco 02**

Fonte: DAC Engenharia

Para o bloco 01, no teatro deverá ser feito a troca das portas de acesso, pois se apresentam em más condições (Figura 7).



**Figura 7 – Portas de Acesso Teatro**

Fonte: DAC Engenharia

Além disso, deverá ser feito um novo requadro das portas de entrada para que não haja novas trincas.

Para o bloco 02, deverá ser removido a porta da Sala Multiuso 01, assim como a sua janela, para que seja cortada e reinstalada, se adequando ao novo layout. O mesmo deverá ser feito com a janela do CRAS Coordenação.

Para o sanitário PNE, deverá ser removido a porta e janela existente, pois será transformado em dois novos banheiros, masculino e feminino. Nesse caso, todo revestimento deverá ser removido, assim como reboco devido as infiltrações. As louças e metais deverão ser removidas também para que novas sejam instaladas.



**Figura 8 - Sanitário PNE**

Fonte: DAC Engenharia

As paredes em alvenaria deverão ser demolidas, para que novas portas e janelas possam ser instaladas, conforme projeto de reforma.

Na nova copa, deverá ser instalado revestimentos nas paredes, mas primeiramente deverá ser feito apicoamento do reboco, para uma melhor aderência.

Para os locais onde deverão passar o cabeamento das instalações elétricas do teatro, deverão ser removidos o piso granilite e o piso intertravado com reaproveitamento.

Na quadra os portões deverão ser removidos para instalação de outros maiores.

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



## 5. SISTEMA VERTICAL

### 5.1. Alvenaria de Blocos Cerâmicos

#### 5.1.1. Caracterização e Dimensões do Material

- **Tijolos cerâmicos 9x14x19cm**, de primeira qualidade, bem cozidos, leves, sonoros, duros, com as faces planas, cor uniforme;  
Largura: 9 cm; Altura:14 cm; Profundidade: 19 cm;  
Aplicação: Bloco 01 - Técnico I, Técnico II, Almoxarifado, Copa, Sanitário Masculino, Sanitário Feminino (Fechamento de vãos), Casa de máquinas.
- **Tijolos cerâmicos maciços**, de primeira qualidade, bem cozidos, leves, sonoros, duros, com as faces planas, cor uniforme.  
Aplicação: Blocos 01 e 02 - Cobertura

#### 5.1.2. Sequência de Execução

As paredes de alvenaria devem ser executadas de acordo com as dimensões e espessuras constantes do projeto.

Antes de iniciar a construção, os alinhamentos das paredes externas e internas devem ser marcados, preferencialmente, por meio de miras e níveis a laser ou, no mínimo, através de cordões de fios de arame esticados sobre cavaletes; todas as saliências, vãos de portas e janelas, etc., devem ser marcados através de fios a prumo.

As aberturas de rasgos (sulcos) nas alvenarias para embutimento de instalações só podem ser iniciados após a execução do travamento (encunhamento) das paredes.

A demarcação das alvenarias deverá ser executada com a primeira fiada de blocos, cuidadosamente nivelada, obedecendo rigorosamente às espessuras, medidas e alinhamentos indicados no projeto, deixando livres os vãos de portas, de janelas que se apoiam no piso, de prumadas de tubulações e etc.



O armazenamento e o transporte serão realizados de modo a evitar quebras, trincas, lascas e outras condições prejudiciais. Deverão ser armazenados cobertos, protegidos de chuva, em pilhas não superiores a 1,5m de altura.

Após o assentamento, as paredes deverão ser limpas, removendo-se os resíduos de argamassa.

### *5.1.3. Conexões e Interfaces com os Demais Elementos Construtivos*

O encontro da alvenaria com as vigas superiores (encunhamento) deve ser feito com tijolos cerâmicos maciços, levemente inclinados (conforme figura abaixo), somente uma semana após a execução da alvenaria.

### *5.1.4. Normas Técnicas Relacionadas*

ABNT NBR 6460, Tijolo maciço cerâmico para alvenaria - Verificação da resistência à compressão;

ABNT NBR 7170, Tijolo maciço cerâmico para alvenaria;

ABNT NBR 8041, Tijolo maciço para alvenaria – Forma e dimensões – Padronização;

ABNT NBR 8545, Execução de alvenaria sem função estrutural de tijolos e blocos cerâmicos – Procedimento;

ABNT NBR 15270-1, Componentes cerâmicos - Blocos e tijolos para alvenaria – Parte 1: Requisitos.

ABNT NBR 15270-2, Componentes cerâmicos - Blocos e tijolos para alvenaria – Parte 2: Métodos de ensaios.

## **5.2. Drywall**

### *5.2.1. Caracterização e Dimensões do Material*

Placas de drywall resistente a umidade (RU), cor verde uniforme e primeira qualidade.

Aplicação: Bloco 01 - Técnico I, Técnico II, B. Empregos e Almoxarifado.





### **5.2.2. Sequência de Execução**

Deve-se começar a execução das paredes pela marcação, verificando os níveis e posicionando as guias. As guias devem ser fixadas com parafusos no piso e no teto, assim como os montantes. A instalação da parede se inicia pelos vãos das portas, na ausência de portas, inicia-se pela extremidade.

## **5.3. Divisórias em Granito**

### **5.3.1. Caracterização e Dimensões do Material**

Placas de granito, com duas faces polidas, tipo andorinha e espessura de 30 mm. O comprimento das placas é especificado e apresentado no projeto, e a altura é de 1,80m. Inclusive ferragens em latão cromado.

Aplicação: Bloco 02 – Banheiro Masculino, Banheiro Feminino e Camarim.

### **5.3.2. Sequência de Execução**

A instalação deve ser feita após a aplicação dos revestimentos internos do ambiente, como o piso, a parede, que envolve um processo de alinhamento e perfuração para a fixação da estrutura e das chapas, dispondo de profissionais qualificados que garantem o melhor custo-benefício.



## 6. ESQUADRIAS

As esquadrias são utilizadas como elemento de fechamento de vãos, principalmente através das janelas e portas. Estes componentes da edificação asseguram a proteção quando há penetração da luz natural e da água. Com a sua evolução, as esquadrias deixaram apenas de proteger e adquiriram também o lugar de decoração de fachadas.

As esquadrias devem atender as especificações e detalhes estabelecidos pelo projeto arquitetônico.

### 6.1. Portas de Madeira

#### 6.1.1. Caracterização e Dimensões do Material

- Madeira

Deverá ser utilizada madeira de lei, sem nós ou fendas, não ardida, isenta de carunchos ou brocas. A madeira deve estar bem seca. As folhas de porta deverão ser executadas em madeira compensada de 35 mm, com enchimento sarrafeado, semi-ôca, revestidas com compensado de 3 mm em ambas as faces. Os marcos e alisares (largura 8cm) deverão ser fixados por intermédio de parafusos, sendo no mínimo 8 parafusos por marco.

- Ferragens

As ferragens deverão ser de latão ou em liga de: alumínio, cobre, magnésio e zinco, com partes de aço. O acabamento deverá ser cromado. As dobradiças devem suportar com folga o peso das portas e o regime de trabalho que venham a ser submetidas. Os cilindros das fechaduras deverão ser do tipo monobloco. As portas internas poderão utilizar cilindros comuns. Nas portas indicadas em projeto, onde se atende a NBR 9050, serão colocados puxadores especiais no lado interno.

Aplicação: Bloco 01 – Teatro; Bloco 02 – Almoxarifado, Cadastro, B. Empregos, Técnicos I, Técnicos II, Sanitário Masculino e Sanitário Feminino.



### *6.1.2. Sequência de Execução*

Primeiramente, a porta deve estar do tamanho correto. Em seguida, deve ser colocado as dobradiças na lateral da porta. A direção das dobradiças vai depender do lado que se deseja que a porta abra. Elas devem ser colocadas a 15 cm do topo e do pé da porta e devem estar no mesmo lado e viradas para a mesma direção.

Corte a madeira no batente para encaixar as dobradiças. Mais uma vez, deve-se tomar cuidado para não cortar demais, pois as dobradiças devem ficar alinhadas à face externa do batente.

Logo, parafuse novamente as dobradiças à porta. Alinhe as dobradiças com a área cortada no batente. É melhor colocar um parafuso em cada dobradiça por vez.

As portas deverão ser vernizadas antes da instalação.

### *6.1.3. Normas Técnicas Relacionadas*

ABNT NBR 7203, Madeira serrada e beneficiada;

ABNT NBR 15930-1, Portas de madeira para edificações - Parte 1: Terminologia simbologia;

ABNT NBR 15930-2, Portas de madeira para edificações - Parte 1: Requisitos.

## **6.2. Porta Metálica**

### *6.2.1. Caracterização e Dimensões do Material*

- Porta em alumínio, tipo veneziana
- Todo o conjunto será na cor branca conforme a cor já existente;
- Aplicação: Bloco 01 – Teatro, Casa de Máquinas.

### *6.2.2. Sequência de Execução*

A instalação deverá obedecer as especificações do fabricante. Após a fixação definitiva, deverá ser certificado o nivelamento das peças e o seu perfeito funcionamento.



## **6.3. Janelas de Alumínio**

### *6.3.1. Caracterização e Dimensões do Material*

As janelas serão de alumínio na cor natural, fixadas nas paredes, em vãos requadrados e nivelados com contramarco. Os vidros deverão ter espessura mínima 4mm e ser lisos nos casos de painéis maiores. Para especificação, observar a tabela de esquadrias no Projeto Arquitetônico.

- O batente/requadro de 4 a 14 cm;
- Vidros lisos com 4mm de espessura;

Aplicação: Bloco 02 – Banheiro Feminino e B. Empregos.

### *6.3.2. Sequência de Execução*

A colocação das peças deve garantir perfeito nivelamento, prumo e fixação, verificando se as alavancas ficam suficientemente afastadas das paredes para a ampla liberdade dos movimentos.

Para o chumbamento do contramarco, toda a superfície do perfil deve ser preenchida com argamassa de cimento e areia média (traço em volume 1:3). Utilizar régua de alumínio ou gabarito, amarrados nos perfis do contramarco, reforçando a peça para a execução do chumbamento. No momento da instalação do caixilho propriamente dito, deve haver vedação com mastique nos cantos inferiores, para impedir infiltração nestes pontos.

### *6.3.3. Normas Técnicas Relacionadas*

ABNT NBR 10821-1: Esquadrias externas para edificações - Parte 1: Terminologia;

ABNT NBR 10821-2: Esquadrias externas para edificações - Parte 2: Requisitos e classificação;



#### **6.3.4. Reinstalação de Janela**

Como nos ambientes Multiuso 01 e no CRAS Coordenação será transformado em novos ambientes, a janela deverá ser removida, e será cortada, tirando parte que não será mais utilizada, como apresenta o projeto de reforma. Logo após ser cortada, ela deverá ser reinstalada.

### **6.4. Vergas e Contravergas em Concreto**

#### **6.4.1. Caracterização e Dimensões do Material**

As vergas e contravergas serão de concreto moldadas in loco, com largura e comprimento variável de acordo com a esquadria em questão, embutidas na alvenaria.

Aplicação: Bloco 01 – Teatro, Casa de máquinas.

#### **6.4.2. Sequência de Execução**

Sobre os vãos de portas e sobre/sob as janelas deverão ser construídas vergas de concreto armado e convenientemente dimensionadas. As vergas se estenderão, para além dos vãos, 50 cm para cada lado. Quando os vãos forem relativamente próximos e na mesma altura deverá ser executada verga contínua sobre todos eles.

Em caso de cargas elevadas e grandes vãos deverá ser feito um cálculo para dimensionamento das vergas. Nos demais casos, as vergas poderão ser com blocos canaletas preenchidos com concreto Fck 20 Mpa de traço 1:2,7:3 (cimento/areia média/brita 1) e 4 barras longitudinais de aço CA-50, com 8 mm de diâmetro e estribos de ferro de 5 mm espaçados a cada 15 cm, com uso de pontaletes de pinus (ou equivalente) de 7,5x7,5 cm. É permitida a utilização de verga pré-moldada com Fck 20 Mpa.

### **6.5. Acabamentos**

Para as esquadrias já existentes, deverá ser feito primeiramente um lixamento para remoção de tinta.



Em seguida, para as portas em madeira novas e existentes, deverá ser aplicado duas demãos de pintura esmalte, inclusive uma demão de fundo nivelador.

Para as esquadrias metálicas novas e existentes, deverá ser aplicado primeiramente uma demão de fundo anticorrosivo e em seguida duas demãos de tinta premium esmalte na cor azul, conforme padrão existente.

Deverá ser feito também, uma limpeza dos vidros e espelhos existentes na edificação.

Além disso, foi considerado uma porcentagem para troca dos vidros danificados. Para uma melhor vedação das esquadrias de alumínio e vidro, será implantado silicone pastoso sobre o comprimento de cima e debaixo.

Aplicação: Bloco 01 e Bloco 02 - Esquadrias



## 7. COBERTURA

As infiltrações são os danos mais comuns nas construções. Elas podem ser causadas pela estrutura da cobertura, pois a ausência ou a má instalação de elementos como telhas, calhas e rufos podem colaborar para a infiltração de água na laje, ocasionando criação de fissuras e trincas, e marcações na parede acabando com a pintura.

Dessa forma, para solucionar o problema, primeiramente será necessária a remoção de toda calha, rufo, chapim, como foi citado acima. Em seguida, novos elementos serão instalados de forma adequada para a perfeita funcionalidade.

Todas as telhas danificadas dos blocos deverão ser substituídas por telha ondulada de fibrocimento com espessura de 6 mm.

Além disso, para que não ocorra mais infiltração no local da caixa d'água na laje será prevista a instalação de uma estrutura de cobertura sobre esse espaço, e para isso será feito um fechamento com alvenaria até a nova cobertura.

### 7.1. Telha Fibrocimento

#### 7.1.1. Caracterização e Dimensões do Material

Serão aplicadas telhas de fibrocimento, de primeira qualidade, fixadas sobre ripões de madeira fixados em estrutura de concreto. Dimensões aproximadas:

- Telha de Fibrocimento Ondulada;
- 2,44m x 1,10m x 6mm

Aplicação: Bloco 01, Bloco 02 e Casa de Máquinas - Cobertura

#### 7.1.2. Sequência de Execução

A colocação deve ser feita por fiadas, iniciando-se pelo beiral até a cumeeira, e simultaneamente em águas opostas. Obedecer à inclinação do projeto e a inclinação mínima determinada para cada tipo de telha. As primeiras fiadas devem ser amarradas às ripas com arame de cobre.



Os encontros dos planos de telhado com planos verticais, empenas e paredes, deverão receber rufos metálicos, para evitar infiltrações de água. Os encontros dos planos de telhado com planos horizontais de laje deverão receber calhas coletoras, conforme especificação no projeto.

As fixações com o madeiramento do telhado devem ser feitas conforme descritas na sequência de execução.

## **7.2. Telha de Fibra de Vidro**

As telhas translúcidas das clarabóias serão substituídas por telha ondulada de fibra de vidro com espessura de 0,6 mm, de primeira qualidade. Dimensões aproximadas:

- Telha de Fibra de vidro ondulada incolor;
- 2,44m x 0,50m x 0,6mm

Aplicação: Bloco 01 - Clarabóias

### *7.2.1. Sequência de Execução*

A montagem das telhas onduladas deve ser iniciada do ponto mais baixo do telhado para o ponto mais alto, encaixando simultaneamente os dois lados do telhado e, em seguida, colocando as cumeeiras.

Essa etapa de instalação da telha ondulada exige muita atenção. Para recobrimento longitudinal, o valor mínimo indicado é de 20 cm, já para o recobrimento lateral, indica-se 5 cm. O corte de canto deve ser feito na sobreposição de 4 telhas. Após realizá-lo, sobreponha as telhas encaixando-as e repetindo o processo também na cumeeira.

A fixação deve ser realizada perfurando a telha ondulada e também a estrutura, sempre com o cuidado de utilizar as brocas apropriadas para cada superfície. Ao fixar os parafusos galvanizados com conjunto de vedação, certifique-se de não apertá-los excessivamente, evitando assim trincar as telhas.





### **7.3. Calhas, rufos e chapim**

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.

Os rufos deverão ser colocados em toda a extensão das alvenarias que ultrapassarem a altura do telhado. Ele será em aço galvanizado, número 24, corte de 25 cm.

A fixação dos rufos na alvenaria deverá ser feita mediante parafuso e bucha regularmente espaçados, rejuntando a cabeça dos parafusos com selante a base de poliuretano. Os espaços vazios entre os rufos e a parede da platibanda, na sua parte superior, serão preenchidos com cordão selante. A instalação dos rufos deve ser executada de forma a permitir que as telhas sejam retiradas sem interferência.

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, rufos e chapim) serão executadas de modo a garantir o recobrimento mínimo de 0,05m.

### **7.4. Limpeza de Telhado**

Deverá ser realizado um serviço de limpeza em todo o telhado da edificação de forma a identificar os pontos com desencaixe de telhas, trocar as que estejam quebradas e fazer a limpeza de calhas, rufos e descidas d'água.

Deverão ser sanados todos os vazamentos de telhado. Além disso, será feito a limpeza do telhado, utilizando uma vassoura ou esfregão e água. Entretanto, se a cobertura estiver muito suja, será necessário uma higienização mais profunda, utilizando água sanitária diluída em água.



## 8. REVESTIMENTOS INTERNOS E EXTERNOS

Foram definidos para acabamento materiais padronizados, resistentes e de fácil aplicação. Antes da execução do revestimento, deve-se deixar transcórrer tempo suficiente para o assentamento da alvenaria (aproximadamente 7 dias) e constatar se as juntas estão completamente curadas. Em tempo de chuvas, o intervalo entre o término da alvenaria e o início do revestimento deve ser maior.

Para isso, em novas paredes de alvenaria será necessário a aplicação de chapisco com argamassa traço 1:3, seguido de massa única para recebimento de pintura ou emboço para recebimento de revestimento. Já as paredes em drywall, as que receberão revestimento deverão ser aplicadas resina sintética, já as que receberão apenas pintura deverão ser aplicadas duas demãos de massa corrida pva. Para as paredes externas, elas deverão receber chapisco seguido de massa única para recebimento de pintura.

Após esses procedimentos, será possível a aplicação dos revestimentos.

### 8.1. Revestimento Cerâmico

Para as paredes em áreas molhadas, receberão revestimento cerâmico com altura de até 1,80m, conforme as especificações a seguir.

#### 8.1.1. Caracterização e Dimensões do Material

##### Cerâmica (20x20cm)

- Revestimento cerâmico esmaltada extra de dimensões 20x20 cm na cor branco
- Comprimento 20cm x Largura 20cm;
- Aplicação: Copa

##### Cerâmica (25x35cm)



- Revestimento cerâmico esmaltada extra de dimensões 25x35 cm na cor branco
- Comprimento 25cm x Largura 35cm;
- Aplicação: Banheiro Feminino e Banheiro Masculino

### 8.1.2. Sequência de Execução

As cerâmicas serão assentadas com argamassa industrial indicada para áreas internas, obedecendo rigorosamente a orientação do fabricante quanto à espessura das juntas.

### 8.1.3. Resumo de Acabamentos Cerâmicos

Tabela 1 - Resumo de Acabamentos Cerâmicos

<b>Especificação de Revestimento</b>	<b>Modelo</b>	<b>Ambiente</b>
Esmaltado 20 x 20 cm Branco		Copa
Esmaltado 25 x 35 cm Branco		Banheiro Feminino e Banheiro Masculino

Fonte: DAC Engenharia

## 8.2. Impermeabilização

Nas paredes dos novos banheiros, feminino e masculino, devido a presença de umidade, antes da aplicação dos novos revestimentos, deverá ser feita uma impermeabilização com argamassa polimérica, com 3 demãos.

### 8.3. Placa de Lã de Vidro

O teto do teatro é composto por placas de lã de vidro. Entretanto, com a infiltração da cobertura, parte desse forro cedeu. Dessa forma, nesses locais deverá ser aplicado novas placas de lã de vidro, seguido de pintura.



**Figura 9 - Teto Teatro**

Fonte: DAC Engenharia

#### 8.3.1. Caracterização e Dimensões do Material

- Forro composto por painéis de lã de vidro;
- Revestidos em PVC microperfurado;
- Conforto acústico e térmico.

#### 8.3.2. Sequência de Execução

As placas devem ser instaladas segundo especificações do produto.

## 8.4. Gesso Desempenado

Para os locais no teto que apresenta manchas devido as infiltrações, deverá ser aplicado um gesso desempenado.



**Figura 10 - Tetos com Infiltração**

Fonte: DAC Engenharia

### 8.4.1. Caracterização e Dimensões do Material

- Gesso em pó para revestimentos molduras/sancas.

### 8.4.2. Sequência de Execução

Primeiramente, deve ser aplicado um chapisco no teto com desempenadeira dentada com argamassa industrializada, ou se preferir uma mistura de cimento, argamassa e adesivo de alto desempenho. Essa mistura deve ser feita de maneira correta para que não se torne porosa acarretando problemas com água

Dessa maneira, poderá ser aplicado gesso desempenado (sem taliscas) no teto com espessura de 1,0cm.

### 8.5. Limpeza de Revestimento

Para manter a durabilidade e boa aparência dos azulejos instalados nos banheiros, será feito uma limpeza com ácido muriático.



Figura 11 - Bloco 01 - Banheiro Feminino

Fonte: DAC Engenharia

#### 8.5.1. Caracterização e Dimensões do Material

- Ácido muriático, diluição 10% a 12%.

#### 8.5.2. Sequência de Execução

A maioria dos revestimentos cerâmicos apresenta a possibilidade de limpeza das manchas que eventualmente possam ocorrer, mas, conforme o produto e o tempo de permanência deste sobre alguns tipos de cerâmicas, a mancha pode ser



permanente. Para a limpeza dos revestimentos cerâmicos deve-se ter o cuidado quanto aos produtos a serem passados em sua superfície.

Quando for aplicar ácidos, não deve utilizar aqueles com grande capacidade corrosiva, deve-se optar por ácidos orgânicos como o vinagre, sempre diluído em água, para evitar o desgaste e a remoção do brilho do esmalte.



## 9. SISTEMA DE PISOS

### 9.1. Piso em Granilite

Como foi citado anteriormente, uma área do piso foi removido para uma nova instalação elétrica. Feito isso, deverá ser assentado um novo piso em granilite nesse local e também na Casa de Máquinas, após ser feito o enchimento no contrapiso.

#### 9.1.1. Caracterização e Dimensões do Material

- Argamassa traço 1:3 (cimento e areia média) para contrapiso;
- Granilha/ grana/ pedrisco ou agregado em mármore/ granito/ quartzo e calcário, preto, cinza, palha ou branco;
- Junta plástica 17 x 3mm;
- Polidora de piso: para dar acabamento no piso.

#### 9.1.2. Sequência de Execução

Sobre contrapiso limpo, nivelado e com acabamento rugoso, definir os pontos de nível e assentar as juntas plásticas com a própria argamassa do piso, formando painéis de 1,20 x 1,20 m. Misturar à argamassa 1:3 os agregados de granilite de acordo com as instruções do fornecedor. Após a colocação das juntas, umedecer a base, lançar a argamassa de granilite e sarrafear com régua metálica. Sobre a argamassa, espalhar os agregados puros de granilite e alisar com desempenadeira de aço. Após 5 a 7 dias de cura, realizar o primeiro polimento mecânico com esmeris grãos 36 a 60. Realizar o estucamento com cimento branco e água, formando uma nata, e após 2 dias, um novo polimento mecânico com esmeris grãos 120.

### 9.2. Piso Intertravado

O mesmo acontece nos locais que são compostos por piso intertravado. O piso deverá ser removido com reaproveitamento, para que assim que seja passado o novo cabeamento, e as valas sejam reaterradas, os blocos deverão ser reassentados.



### 9.3. Resina

Todo piso interno dos blocos é revestido em granilite. Dessa forma, irá ser feito primeiramente uma limpeza na superfície. Em seguida, será aplicado duas demãos de resina acrílica.

Aplicação:

- Bloco 01 – Biblioteca, Banheiros, Telecentro, Almojarifado, Circulação, Cabine de Controle e Camarim;
- Bloco 02 – Técnico I, Técnico II, B. Empregos, Cadastro, Almojarifado, Copa, Coordenação, Recepção, Circulação e Multiuso 02.



**Figura 12 - Piso Granilite Bloco 01 e Bloco 02**

Fonte: DAC Engenharia

#### 9.4. Piso em Madeira

O piso interno do teatro é revestido em madeira. Para a conservação deverá ser feito a aplicação de duas demãos de verniz, com acabamento brilhante, incluindo raspagem e calafetação.

Aplicação: Bloco 01 - Teatro



Figura 13 - Piso de Madeira Teatro

Fonte: DAC Engenharia

#### 9.5. Limpeza de Piso Cerâmico

Para manter a durabilidade e boa aparência dos pisos cerâmicos instalados nos banheiros, será feita uma limpeza com ácido muriático.

A cerâmica é um revestimento feito de argila misturada a aditivos. A massa que forma o material é submetida a altas temperaturas resultando em um artigo durável, resistente e de alto apelo estético. Muitos pisos cerâmicos são formados por peças



que receberam uma camada adicional de esmalte como acabamento. Esse tipo de finalização é responsável pelo brilho adicional de muitos pisos residenciais. Um piso feito do material pode manter a sua beleza por anos a fio, mas para isso é preciso saber como limpar piso de cerâmica de modo a conservar seu apelo estético ao longo dos anos.

#### *9.5.1. Caracterização e Dimensões do Material*

- Ácido muriático, diluição 10% a 12%.
- Aplicação: Bloco 01 – Banheiro Feminino, Banheiro Masculino, Banheiro PNE e Banheiro Camarim;
- Bloco 02 – Cozinha.

#### *9.5.2. Sequência de Execução*

A remoção dos resíduos de sujeira e outros materiais que se acumulam nas superfícies do piso cerâmico é o primeiro passo para uma limpeza apropriada.

Os resíduos acumulados tendem a causar riscos ao esmalte. Atos como simplesmente caminhar em um piso cerâmico com muitos resíduos pode gerar o desgaste e resultar na deterioração do apelo visual do revestimento no longo prazo. O ideal é remover o pó com uma escova de pelo e cerdas macias ou melhor ainda com um aspirador de pó.

Se o objetivo é aprender como limpar piso de cerâmica da maneira correta é importante avaliar alguns hábitos que, apesar de perpetuados como adequados, acabam por resultar na deterioração da estética do piso cerâmico. Ao contrário do que se imagina, pisos cerâmicos não devem ser lavados com produtos a base de abrasivos e água sanitária. Esse tipo de produto prejudica o esmalte da cerâmica no longo prazo, causando manchas e porosidade com o passar dos anos. Para lavagem dos pisos, o ideal é utilizar detergente misturado a água morna para esfregar o chão. Se houver necessidade de remover manchas, deve-se utilizar ácido muriático diluído em água.

A finalização da limpeza pode ser feita com a secagem do piso com a ajuda de um pano limpo e macio. Deve-se evitar deixar o chão molhado em interiores onde não há incidência de raios solares e pouca circulação de ar. Nesse caso, a secagem é



uma etapa fundamental para impedir a formação de bolor e outros micro-organismos que tendem a se acumular no rejunte.

A melhor maneira de limpar rejunte de piso cerâmico é evitar que a sujeira se acumule em primeiro lugar. O ideal é criar um hábito de lavagem frequente para evitar que o rejunte se torne escuro devido a manchas ou seja tomado por fungos e bolor. Para a limpeza frequente, o ideal é escovar o rejunte com detergente e água morna ou quente. Lembre-se que um rejunte mantido sob cuidado regular não demandará muito esforço na hora da limpeza.

No caso de um rejunte já encardido ou manchado, pode-se aplicar uma xícara de café de vinagre por litro de água e esfregar a área com escova para remover as manchas. O mercado também dispõe de produtos específicos para rejuntas e pode valer a pena testar uma dessas soluções nos casos mais difíceis.

## **9.6. Rodapé em Granilite**

Na circulação do Bloco 01, deverá ser instalado uma quantidade de rodapé que está faltando.

### *9.6.1. Caracterização e Dimensões do Material*

- Granilite com acabamento polido;
- Altura: 7cm
- Aplicação: Bloco 01 - Circulação

### *9.6.2. Sequência de Execução*

A instalação do rodapé deve ser feito no encontro com os fechamentos verticais dos pisos.

## 10. ABASTECIMENTO DE ÁGUA

No espaço destinado a acomodação da caixa d'água não há cobertura, e por isso foi necessário primeiramente a remoção da caixa d'água para que seja feita a recuperação da laje.

Após a retirada, será feita uma limpeza na superfície com jato de alta pressão e em seguida a superfície será impermeabilizada com manta asfáltica, em uma camada, inclusive com aplicação de primer asfáltico de espessura de 3 mm.

Logo após a superfície estar pronta e seca, a caixa d'água será limpa e reinstalada.

Esse procedimento será feito para os dois blocos.



**Figura 14 - Caixa d'água**

Fonte: DAC Engenharia





## 11. INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS

### 11.1. Instalações Hidráulicas

O projeto de instalações hidráulicas compreende as instalações de água fria, e foi elaborado de modo a garantir o fornecimento de água de forma contínua, em quantidades suficientes, mantendo sua qualidade com pressões e velocidades adequadas ao perfeito funcionamento das peças de utilização e do sistema de tubulações, preservando ao máximo o conforto dos usuários, incluindo as limitações impostas dos níveis de ruído nas tubulações.

As tubulações hidráulicas de água fria deverão ser de PVC rígido soldável, inclusive as conexões, ambos de primeira qualidade e executados conforme projeto hidráulico.

#### 11.1.1. *Especificações de Materiais Hidráulicos*

##### **- Tubulações e conexões de água fria: Distribuição**

Os tubos deverão ser em PVC rígido marrom, com juntas soldáveis, pressão de serviço de 7,5 Kgf/cm<sup>2</sup>. Os tubos deverão ser fabricados em conformidade com as especificações da norma EB-892 (NBR 5648) da ABNT. O fornecimento deverá ser em tubos com comprimento útil de 6,0m. As conexões deverão ser em PVC rígido marrom, com bolsa para junta soldável, pressão de serviço de 7,5 Kgf/cm<sup>2</sup>. Nas interligações com os metais sanitários deverão ser utilizadas conexões azuis com bucha de latão.

##### **- Registros de gaveta: Distribuição.**

Deverão ser de ferro fundido com internos de bronze classe 125 pressão de trabalho 1380 kPa com rosca e canopla. Por se tratar de elementos decorativos atenderão as especificações arquitetônicas.



## 11.2. Instalações de Esgoto Sanitário

A instalação predial de esgoto sanitário foi baseada segundo o Sistema Dual que consiste na separação dos esgotos primários e secundários através de um desconector, conforme ABNT NBR 8160 – Sistemas prediais de esgoto sanitário – Projeto e execução. Todos os tubos e conexões da rede de esgoto deverão ser em PVC rígido, inclusive as conexões, ambos de primeira qualidade e executados conforme o projeto sanitário. O sistema predial de esgotos sanitários consiste em um conjunto de aparelhos, tubulações, acessórios e desconectores.

Todos os trechos horizontais previstos no sistema de coleta e transporte de esgoto sanitário devem possibilitar o escoamento dos efluentes por gravidade, através de uma declividade constante. Recomendam-se as seguintes declividades mínimas:

- 2% para tubulações com diâmetro nominal igual ou inferior a 75mm;
- 1% para tubulações com diâmetro nominal igual ou superior a 100mm.

Os coletores enterrados deverão ser assentados em fundo de vala nivelado, compactado e isento de materiais pontiagudos e cortantes que possam causar algum dano à tubulação durante a colocação e compactação.

Todas as colunas de ventilação devem possuir terminais de ventilação instalados em suas extremidades superiores e estes devem estar a 30 cm acima do nível do telhado. As extremidades abertas de todas as colunas de ventilação devem ser providas de terminais tipo chaminé, que impeçam a entrada de águas pluviais diretamente aos tubos de ventilação.

### 11.2.1. *Especificações de Materiais Sanitários*

#### **- Tubulações e conexões**

Os tubos e conexões deverão ser em PVC rígido branco tipo esgoto, com junto-elástica, elástica, ponta e bolsa, conforme norma ABNT NBR 5688.

#### **- Caixas Sifonadas**

As caixas sifonadas deverão ser de PVC rígido branco, com porta grelha e grelha redonda ou quadrada, nas bitolas indicadas no projeto.



### **11.3. Louças, acessórios e metais**

#### **- Bacia Sanitária com Caixa Acoplada**

Objeto de louça branca com fecho hídrico que impede a passagem de gases da rede coletora, com caixa d'água acoplada, usualmente de 6 litros, cm mecanismo e válvula de acionamento de descarga para limpeza da bacia. Instalado com engate flexível em inox e assento sanitário.

#### **- Cuba de Embutir Louça Branca**

Cuba / lavatório de bancada, louça branca, modelo oval de embutir (bordas por baixo da bancada).

#### **- Torneira para Lavatório Fechamento Automático**

Torneira metálica para lavatório com fechamento automático, com arejador, acabamento cromado, aplicação de mesa.

#### **- Papeleira Dispenser para Papel Higiênico Rolão**

Dispensador plástico para papel higiênico em rolo de até 500 metros, parafusado na parede.

#### **- Saboneteira Plástica para Sabonete Líquido**

Recipiente plástico para sabonete líquido, com reservatório de abastecimento e bico dosador, parafusado na parede.

#### **- Papeleira Dispenser para Papel Toalha**

Dispensador plástico para papel toalha interfolhado 2 e 3 dobras, parafusado na parede.

#### **- Bancada de Granito**

Em pedras graníticas tipo: Andorinha, Quartz, Castelo, Corumbá, entre outras, com coloração acinzentada e granulada, com alto grau de resistência a impacto e peso.





## 11.4. Metodologia de Execução

A instalação será executada rigorosamente de acordo com o projeto hidráulico sanitário, com as normas da ABNT. Para execução das tubulações em PVC (água e esgoto), deverão ser utilizados tubos, conexões e acessórios sempre da mesma marca.

### 11.4.1. *Materiais e Equipamentos*

Para o recebimento dos materiais e equipamentos, a inspeção deve basear-se na descrição constante da nota fiscal ou guia de remessa, pedido de compra e respectivas especificações de materiais e serviços, além de processo visual, a ser realizado no canteiro de obras ou no local de entrega.

A inspeção visual para recebimento dos materiais e equipamentos constitui-se, basicamente, no atendimento às observações descritas a seguir, quando procedentes:

- Verificação da marcação existente conforme solicitada na especificação de materiais;
- Verificação da quantidade da remessa;
- Verificação do aspecto visual, constatando a inexistência de amassaduras, deformações, lascas, trincas, ferrugens e outros defeitos possíveis;
- Verificação de compatibilização entre os elementos componentes de um determinado material (Por exemplo: Deverão ser utilizados tubos e conexões de um mesmo fabricante, exceto quando especificado em projeto).

Todos os materiais e equipamentos empregados nas instalações deverão ser manuseados de forma cuidadosa, com vistas a evitar danos.

As recomendações dos fabricantes quanto ao carregamento, transporte, descarregamento e armazenamento, devem ser rigorosamente seguidas. Os materiais ou equipamentos que não atenderem às condições exigidas serão rejeitados.



#### 11.4.2. *Processo Executivo*

A montagem das tubulações deverá ser executada com as dimensões indicadas no desenho e confirmadas no local da obra.

As tubulações de água fria deverão ser instaladas com ligeira declividade, para se evitar a indesejável presença de ar aprisionado na rede.

#### 11.4.3. *Tubulações Embutidas*

Para as tubulações embutidas em alvenaria de tijolos cerâmicos, o corte deverá ser iniciado com serra elétrica portátil e cuidadosamente concluído com talhadeira, conforme marcação prévia dos limites de corte.

Execução:

- Verificação do projeto;
- Execução de marcação para rasgo;
- Execução do corte da alvenaria de acordo com marcação prévia utilizando marreta e talhadeira;

Os cortes devem ser gabaritados tanto no traçado quanto na profundidade, para que os tubos embutidos não sejam forçados a fazer curvas ou desvios;

As tubulações embutidas em paredes de alvenaria serão fixadas pelo enchimento do vazio restante nos rasgos com argamassa de cimento e areia. Deverá ser eliminado qualquer agente que mantenha ou provoque tensões nos tubos e conexões.

Execução :

- Lançamento da argamassa por sobre o rasgo até sua total cobertura;
- Cobrir toda a extensão dos trechos de rasgo de tubulação;
- Desempenar as superfícies que sofreram chumbamentos.

#### 11.4.4. *Tubulações Enterradas*

Todos os tubos serão assentados de acordo com o alinhamento e elevação indicados no projeto.



Para o assentamento de tubulações em valas, observar o seguinte:

- Nenhuma tubulação deve ser instalada enterrada em solos contaminados. Na impossibilidade de atendimento, medidas eficazes de proteção devem ser adotadas;
- As tubulações não devem ser instaladas dentro ou através de: caixas de inspeção, poços de visita, fossas, sumidouros, valas de infiltração, coletores de esgoto sanitário ou pluvial, tanque séptico, filtro anaeróbio, leito de secagem de lodo, aterro sanitário, depósito de lixo etc.;
- A largura das valas deve ser de 15 cm para cada lado da canalização, ou seja, suficiente para permitir o assentamento, a montagem e o preenchimento das tubulações sob condições adequadas de trabalho;
- O fundo das valas deve ser cuidadosamente preparado de forma a criar uma superfície firme e contínua para suporte das tubulações. O leito deve ser constituído de material granulado fino, livre de discontinuidades, como pontas de rochas ou outros materiais perfurantes. No reaterro das valas, o material que envolve a tubulação também deve ser granulado fino e a espessura das camadas de compactação deve ser definida segundo o tipo de material de reaterro e o tipo de tubulação;
- As tubulações devem ser mantidas limpas, devendo-se limpar cada componente internamente antes do seu assentamento, mantendo-se a extremidade tampada até que a montagem seja realizada;

#### 11.4.5. *Meios de Ligação*

Para a execução das juntas soldadas de canalizações de PVC rígido, observar o seguinte procedimento:

- Limpar a bolsa da conexão e a ponta do tubo e retirar o brilho das superfícies a serem soldadas com o auxílio de lixa;
- Limpar as superfícies lixadas com solução apropriada, eliminando as impurezas e gorduras;
- Distribuir adequadamente, em quantidade uniforme, com um pincel ou com a própria bisnaga, o adesivo: primeiro na bolsa e, depois, na ponta;



- Encaixar as extremidades e remover o excesso de adesivo;
- O adesivo não deve ser aplicado em excesso;
- Certificar que o encaixe seja bastante justo (quase impraticável sem o adesivo), pois sem pressão não se estabelece a soldagem;
- Aguardar o tempo de soldagem de 12 horas, no mínimo, para colocar a rede em carga (pressão).



## **12. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS**

No Bloco 02, onde será feito os dois banheiros e as novas salas, será necessário realizar uma adaptação elétrica. A energia deverá ser derivada dos pontos existentes para alimentar as novas luminárias. Também serão instalados novos interruptores simples e tomadas.

Em relação ao teatro, as potências existentes somadas equivalem a uma potência acumulada de 63 kW, a qual excede a potência de segurança do padrão de medição, isso devido as instalações elétricas na edificação já estarem pré-estabelecidas, o que faz com que a chave seja desarmada.

No projeto de instalações elétricas foi definido o layout dos ambientes em destaque, a posição das caixas de distribuição, a potência de cada equipamento utilizado no teatro e informação de cada disjuntor existente.

### **12.1. Quadro de Distribuição**

A demanda de cada quadro de disjuntor foi adquirida em loco. Será apresentado cada um deles e suas respectivas cargas.

### **12.2. Quadro QD1**

Quadro responsável pela alimentação da biblioteca e sala de computadores apresenta uma Potência Total de 32900 W.



**Tabela 2 - Quadro de Cargas (QD1)**

Quadro de Cargas (QD1)																						
Circuito	Descrição	Esquema	Método de inst.	Tensão (V)	Pot. total. (VA)	Pot. total. (W)	Fases	Pot. - R (W)	Pot. - S (W)	Pot. - T (W)	FCT	FCA	In' (A)	Ip (A)	Seção (mm2)	Ic (A)	Icc (kA)	Disj (A)	dV parc (%)	dV total (%)	Status	
1	Reserva	F+N+T	B1	127 V	500	500	S		500			1.00	1.00	3.9	3.9	2.5	24.0	3	10	0.00	0.00	OK
2	Reserva	F+N+T	B1	127 V	500	500	T			500		1.00	1.00	3.9	3.9	2.5	24.0	3	10	0.00	0.00	OK
3	Reserva	F+N+T	B1	127 V	500	500	T			500		1.00	1.00	3.9	3.9	2.5	24.0	3	10	0.00	0.00	OK
4	Reserva	F+N+T	B1	127 V	500	500	T			500		1.00	1.00	3.9	3.9	2.5	24.0	3	10	0.00	0.00	OK
5	Reserva	F+N+T	B1	127 V	500	500	R	500				1.00	1.00	3.9	3.9	2.5	24.0	3	10	0.00	0.00	OK
6	Reserva	F+N+T	B1	127 V	500	500	R	500				1.00	1.00	3.9	3.9	2.5	24.0	3	10	0.00	0.00	OK
7	Reserva	F+N+T	B1	127 V	500	500	R	500				1.00	1.00	3.9	3.9	2.5	24.0	3	10	0.00	0.00	OK
8	Reserva	F+N+T	B1	127 V	500	500	R	500				1.00	1.00	3.9	3.9	2.5	24.0	3	10	0.00	0.00	OK
9	Reserva	F+N+T	B1	127 V	500	500	R	500				1.00	1.00	3.9	3.9	2.5	24.0	3	10	0.00	0.00	OK
10	Reserva	F+N+T	B1	127 V	500	500	R	500				1.00	1.00	3.9	3.9	2.5	24.0	3	10	0.00	0.00	OK
11	Reserva	F+N+T	B1	127 V	500	500	R	500				1.00	1.00	3.9	3.9	2.5	24.0	3	10	0.00	0.00	OK
12	Reserva	F+N+T	B1	127 V	500	500	R	500				1.00	1.00	3.9	3.9	2.5	24.0	3	10	0.00	0.00	OK
13	Reserva	F+N+T	B1	127 V	500	500	R	500				1.00	1.00	3.9	3.9	2.5	24.0	3	10	0.00	0.00	OK
14	Reserva	F+N+T	B1	127 V	500	500	R	500				1.00	1.00	3.9	3.9	2.5	24.0	3	10	0.00	0.00	OK
15	Reserva	F+N+T	B1	127 V	500	500	R	500				1.00	1.00	3.9	3.9	2.5	24.0	3	10	0.00	0.00	OK
16	Reserva	F+N+T	B1	127 V	500	500	R	500				1.00	1.00	3.9	3.9	2.5	24.0	3	10	0.00	0.00	OK
17	Reserva	F+N+T	B1	127 V	500	500	R	500				1.00	1.00	3.9	3.9	2.5	24.0	3	10	0.00	0.00	OK
18	Reserva	F+N+T	B1	127 V	500	500	R	500				1.00	1.00	3.9	3.9	2.5	24.0	3	10	0.00	0.00	OK
19	Reserva	F+N+T	B1	127 V	1300	1300	S		1300			1.00	1.00	10.2	10.2	2.5	24.0	3	16	0.00	0.00	OK
20	Reserva	F+N+T	B1	127 V	1300	1300	S		1300			1.00	1.00	10.2	10.2	2.5	24.0	3	16	0.00	0.00	OK
21	Reserva	F+N+T	B1	127 V	1300	1300	S		1300			1.00	1.00	10.2	10.2	2.5	24.0	3	16	0.00	0.00	OK
22	Reserva	F+N+T	B1	127 V	1600	1600	S		1600			1.00	1.00	12.6	12.6	2.5	24.0	3	16	0.00	0.00	OK
23	Reserva	F+N+T	B1	127 V	1300	1300	S		1300			1.00	1.00	10.2	10.2	2.5	24.0	3	16	0.00	0.00	OK
24	Reserva	F+N+T	B1	127 V	1300	1300	T			1300		1.00	1.00	10.2	10.2	2.5	24.0	3	16	0.00	0.00	OK
25	Reserva	F+F+T	B1	220 V	4000	4000	R+T	2000		2000		1.00	1.00	18.2	18.2	2.5	24.0	4.5	20	0.00	0.00	OK
26	Reserva	F+F+T	B1	220 V	4000	4000	R+T	2000		2000		1.00	1.00	18.2	18.2	2.5	24.0	4.5	20	0.00	0.00	OK
27	Reserva	F+F+T	B1	220 V	4000	4000	S+T		2000	2000		1.00	1.00	18.2	18.2	2.5	24.0	4.5	20	0.00	0.00	OK
28	Reserva	F+F+T	B1	220 V	3800	3800	S+T		1900	1900		1.00	1.00	17.3	17.3	2.5	24.0	4.5	20	0.00	0.00	OK
TOTAL					32900	32900	R+S+T	11000	11200	10700												

Fonte: DAC Engenharia

Podemos analisar na foto tirada do QD1



**Figura 15 - Quadro de Distribuição (QD1)**

Fonte: DAC Engenharia

### 12.3. Quadro QD2

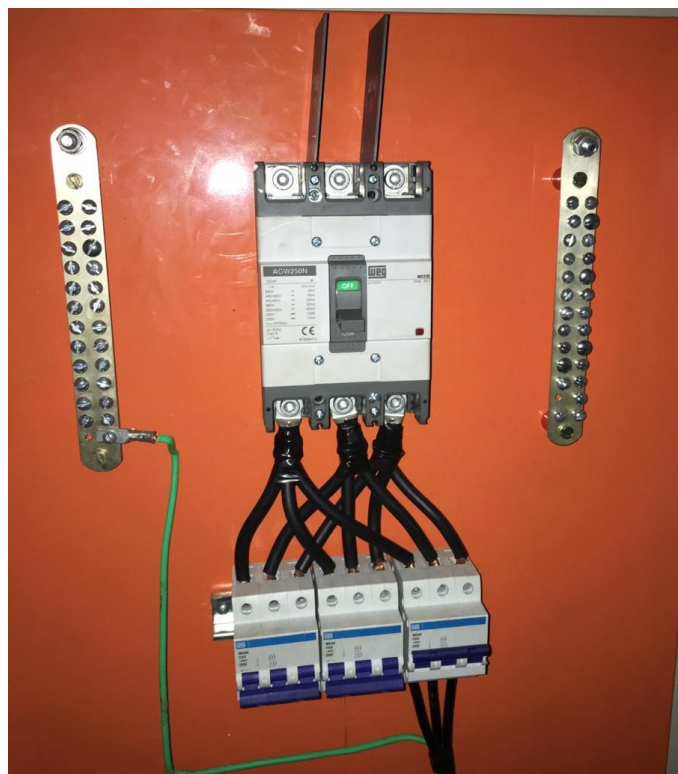
Quadro responsável pela alimentação do teatro, apresenta uma Potência Total de 63177 W.

**Tabela 3 - Quadro de Cargas (QD2)**

Quadro de Cargas (QD2)																						
Circuito	Descrição	Esquema	Método de inst.	Tensão (V)	Pot. total. (VA)	Pot. total. (W)	Fases	Pot. - R (W)	Pot. - S (W)	Pot. - T (W)	FCT	FCA	In' (A)	Ip (A)	Seção (mm <sup>2</sup> )	Ic (A)	Icc (kA)	Disj (A)	dV parc (%)	dV total (%)	Status	
49	Reserva	3F+T	B1	220 V	19577	19577	R+S+T	6526	6526	6526	1.00	1.00	51.4	51.4	16	68.0	3	63	0.00	0.00	OK	
50	Reserva	3F+T	B1	220 V	21100	21100	R+S+T	7033	7033	7033	1.00	1.00	55.4	55.4	16	68.0	3	63	0.00	0.00	OK	
51	Reserva	3F+T	B1	220 V	22500	22500	R+S+T	7500	7500	7500	1.00	1.00	59.0	59.0	16	68.0	3	63	0.00	0.00	OK	
TOTAL					63177	63177	R+S+T	21059	21059	21059												

Fonte: DAC Engenharia

Podemos analisar na foto do QD2:



**Figura 16 - Quadro de Distribuição (QD2)**

Fonte: DAC Engenharia



Como podemos observar na Figura 17 apenas um disjuntor está sendo utilizado, então foi sugerida a divisão do consumo dos equipamentos entre os disjuntores, como mostrado no fluxograma abaixo:

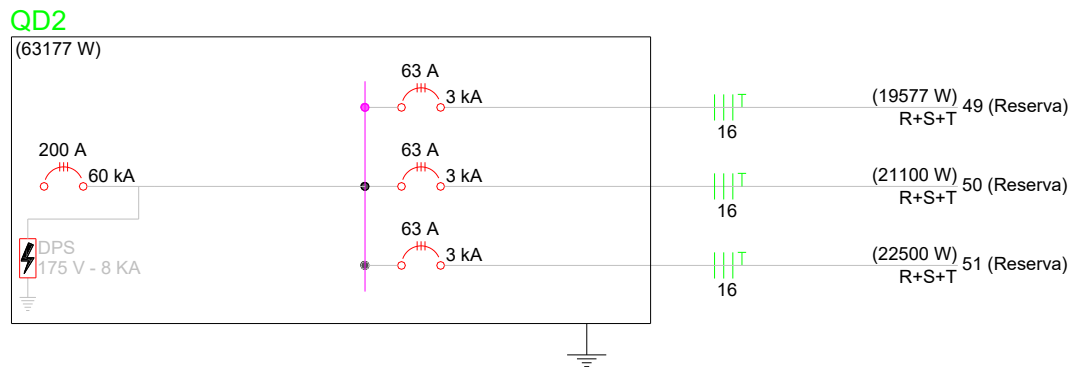


Figura 17 - Disjuntor

Fonte: DAC Engenharia

Essas potências foram levantadas através dos aparelhos instalados na sala de teatro, apresentada na tabela abaixo:

Tabela 4 - Lista de Equipamentos - Teatro

LISTA EQUIPAMENTOS E REFERÊNCIAS				
EQUIPAMENTOS UTILIZADOS	REFERÊNCIA	CONSUMO (W)	QUANTIDADE (UNID.)	POTÊNCIA ACUM.(W)
REFLETOR	FRESNEU	500	15	7500
REFLETOR	PAR 64	1000	15	15000
REFLETOR	SET LIGHT	1000	6	6000
AR CONDICIONADO	ELGIN 18000 BTU	5275	4	21100
CAIXAS DE SOM (ANTERA)	TS 500	250	3	750
CAIXA DE SOM (ONEAL)	OB 1450	200	6	1200
GRAVE (ANTERA)	LF18.1A	1000	1	1000
RETROPROJETOR KEYSTONE	PRS200	180	1	180
DIMMER DIGITAL EVOLUTION	MD HL 12 X 4 KW	4000	1	4000
AMPLIFICADOR DE POTÊNCIA ONEL	Op 5600	1447	1	1447
DATREL	DA 5000	5000	1	5000
TOTAL				63177

Fonte: DAC Engenharia



Assim, pode-se definir a potência para cada disjuntor utilizado, sendo representados disjuntores por cores diferentes, totalizando a seguinte carga para cada um deles:

**Tabela 5 - Disjuntores**

DISJUNTORES	CARGA (w)
DISJUNTOR 01	19577
DISJUNTOR 02	21100
DISJUNTOR 03	22500

Fonte: DAC Engenharia

#### 12.4. Quadro QD3

Quadro responsável pela alimentação do CRAS, apresenta uma Potência Total de 17400 w.

**Tabela 6 - Quadro de Cargas (QD3)**

Quadro de Cargas (QD3)																					
Circuito	Descrição	Esquema	Método de inst.	Tensão (V)	Pot. total. (VA)	Pot. total. (W)	Fases	Pot. - R (W)	Pot. - S (W)	Pot. - T (W)	FCT	FCA	In' (A)	Ip (A)	Seção (mm2)	Ic (A)	Icc (kA)	Disj (A)	dV parc (%)	dV total (%)	Status
29	Reserva	F+N+T	B1	127 V	600	600	R	600			1.00	1.00	4.7	4.7	2.5	24.0	3	10	0.00	0.00	OK
30	Reserva	F+N+T	B1	127 V	600	600	R	600			1.00	1.00	4.7	4.7	2.5	24.0	3	10	0.00	0.00	OK
31	Reserva	F+N+T	B1	127 V	600	600	R	600			1.00	1.00	4.7	4.7	2.5	24.0	3	10	0.00	0.00	OK
32	Reserva	F+N+T	B1	127 V	1800	1800	S		1800		1.00	1.00	14.2	14.2	2.5	24.0	3	16	0.00	0.00	OK
33	Reserva	F+N+T	B1	127 V	1800	1800	T			1800	1.00	1.00	14.2	14.2	2.5	24.0	3	16	0.00	0.00	OK
34	Reserva	F+N+T	B1	127 V	1800	1800	S		1800		1.00	1.00	14.2	14.2	2.5	24.0	3	16	0.00	0.00	OK
35	Reserva	F+N+T	B1	127 V	1800	1800	T			1800	1.00	1.00	14.2	14.2	2.5	24.0	3	16	0.00	0.00	OK
36	Reserva	F+N+T	B1	127 V	2000	2000	R	2000			1.00	1.00	15.7	15.7	2.5	24.0	3	16	0.00	0.00	OK
37	Reserva	F+N+T	B1	127 V	1800	1800	R	1800			1.00	1.00	14.2	14.2	2.5	24.0	3	16	0.00	0.00	OK
38	Reserva	F+N+T	B1	127 V	2300	2300	S		2300		1.00	1.00	18.1	18.1	2.5	24.0	3	20	0.00	0.00	OK
39	Reserva	F+N+T	B1	127 V	2300	2300	T			2300	1.00	1.00	18.1	18.1	2.5	24.0	3	20	0.00	0.00	OK
TOTAL					17400	17400	R+S+T	5600	5900	5900											

Fonte: DAC Engenharia

Podemos analisar na foto tirada do QD3:



Figura 18 - Quadro de Distribuição (QD3)

Fonte: DAC Engenharia

## 12.5. Quadro QD4

Quadro responsável pela alimentação da Quadra de Esportes, apresenta uma Potência Total de 33000 W.

Tabela 7 - Quadro de Cargas (QD4)

Quadro de Cargas (QD4)																					
Circuito	Descrição	Esquema	Método de inst.	Tensão (V)	Pot. total. (VA)	Pot. total. (W)	Fases	Pot. - R (W)	Pot. - S (W)	Pot. - T (W)	FCT	FCA	In' (A)	Ip (A)	Seção (mm <sup>2</sup> )	Ic (A)	Icc (kA)	Disj (A)	dV parc (%)	dV total (%)	Status
40	Reserva	F+N+T	B1	127 V	600	600	R	600			1.00	1.00	4.7	4.7	2.5	24.0	3	10	0.00	0.00	OK
41	Reserva	F+N+T	B1	127 V	600	600	R	600			1.00	1.00	4.7	4.7	2.5	24.0	3	10	0.00	0.00	OK
42	Reserva	F+N+T	B1	127 V	600	600	R	600			1.00	1.00	4.7	4.7	2.5	24.0	3	10	0.00	0.00	OK
43	Reserva	F+N+T	B1	127 V	600	600	R	600			1.00	1.00	4.7	4.7	2.5	24.0	3	10	0.00	0.00	OK
44	Reserva	F+N+T	B1	127 V	600	600	R	600			1.00	1.00	4.7	4.7	2.5	24.0	3	10	0.00	0.00	OK
45	Reserva	F+F+T	B1	220 V	7500	7500	S+T		3750	3750	1.00	1.00	34.1	34.1	6	41.0	5	40	0.00	0.00	OK
46	Reserva	F+F+T	B1	220 V	7500	7500	S+T		3750	3750	1.00	1.00	34.1	34.1	6	41.0	5	40	0.00	0.00	OK
47	Reserva	F+F+T	B1	220 V	7500	7500	R+T	3750		3750	1.00	1.00	34.1	34.1	6	41.0	5	40	0.00	0.00	OK
48	Reserva	F+F+T	B1	220 V	7500	7500	R+S	3750	3750		1.00	1.00	34.1	34.1	6	41.0	5	40	0.00	0.00	OK
TOTAL					33000	33000	R+S+T	10500	11250	11250											

Fonte: DAC Engenharia

Podemos analisar na foto tirada do QD4:



**Figura 19 - Quadro de Distribuição (QD4)**

Fonte: DAC Engenharia

Foi realizado um novo dimensionamento para o quadro e seus disjuntores, com isso foi visto que o disjuntor geral não apresentava a amperagem adequada para o sistema (sendo 50A), assim tendo necessidade de substituí-lo para um de 125A.

## 12.6. Quadro QD5

Quadro responsável pela alimentação dos quadros de distribuição QD1, QD3 e QD4, apresenta uma Potência Total de 83300 W.

**Tabela 8 - Quadro de Cargas (QD5)**

Quadro de Cargas (QD5)																					
Circuito	Descrição	Esquema	Método de inst.	Tensão (V)	Pot. total. (VA)	Pot. total. (W)	Fases	Pot. - R (W)	Pot. - S (W)	Pot. - T (W)	FCT	FCA	In' (A)	Ip (A)	Seção (mm <sup>2</sup> )	Ic (A)	Icc (kA)	Disj (A)	dV parc (%)	dV total (%)	Status
QD1		3F+N+T	D	220/127 V	32900	32900	R+S+T	11000	11200	10700	1.00	1.00	93.9	93.9	35	103.0	5	100	1.39	3.11	OK
QD3		3F+N+T	D	220/127 V	17400	17400	R+S+T	5600	5900	5900	1.00	1.00	46.5	46.5	16	67.0	5	50	2.49	4.21	OK
QD4		3F+N+T	D	220/127 V	33000	33000	R+S+T	10500	11250	11250	1.00	1.00	102.3	102.3	70	151.0	40	125	0.44	2.17	OK
TOTAL					83300	83300	R+S+T	27100	28350	27850											

Fonte: DAC Engenharia

Podemos analisar na foto tirada do QD5:



**Figura 20 - Quadro de Distribuição (QD5)**

Fonte: DAC Engenharia

### **12.7. Quadro de Medição**

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.

A princípio temos a existência de um padrão de medição, mais como foi visto, ele não suporta toda carga necessária. Assim foi dimensionado um novo padrão de medição para que se consiga suprir a necessidade do teatro, que seria o maior consumidor de energia devido aos equipamentos relacionados.



### **12.8. Quadro QM1**

Hoje o QM1 é responsável por toda alimentação do Centro, sendo fonte de abastecimento do QD5, onde ramifica para os quadros de distribuição QD1, QD3 e QD4, responsável também pela alimentação do QD2, onde alimenta o teatro.

Devido ao QM1 não conseguir atender a demanda necessária para toda rede, foi sugerido que o mesmo, fique responsável pela alimentação apenas dos QD5, onde ramifica para o QD1, QD3 e QD4, conforme o projeto.

### **12.9. Quadro QM2**

De acordo com projeto sugerido, pode ser observado que o novo quadro de medição irá atender somente o QD2 (teatro), onde apresenta o maior consumo, assim não sobrecarregando mais o QM1.

### **12.10. Notas Adicionais**

Foi analisado todo Complexo para que fosse realizado um novo projeto elétrico, considerando os quadros existentes e respectivos disjuntores.

Após levantamento de cargas, concluiu-se as seguintes alterações para melhoria e funcionalidade do sistema.

- Separar ligação dos equipamentos do teatro, entre os três disjuntores já existentes de 63 Amperes, conforme tabela 3.
- Alterar disjuntor geral do quadro QD4, de “50 A” para um disjuntor de “125 A”.
- Acrescentar um novo padrão de medição de energia de 200 Amperes, para tornar o teatro independente das instalações existentes.



### **13. SERVIÇOS FINAIS**

Finalizadas todas as etapas aqui descritas, todas as instalações provisórias deverão ser desmontadas e retiradas, todos os entulhos deverão ser removidos, sendo cuidadosamente limpos e varridos os acessos.

Após a limpeza, a fiscalização fará o aceite da obra.