

# MEMORIAL DESCRITIVO

UBS RACHADEL  
Rua Nilton Olegário Schmitz  
Rachadel – Antônio Carlos - SC

RESPONSÁVEIS TÉCNICOS  
ARQ. E URB. KAMILLE CARDOSO MEDEIROS  
CAU A280347-0  
ENG. CIVIL GIAN MINUZZO DA SILVA  
CREA 159.024-4  
ENG. ELETRICISTA EVERTON GOLLE  
CREA 195110-2

## INTRODUÇÃO

O presente memorial, trata dos parâmetros utilizados e as recomendações a serem seguidas para a execução da construção da Unidade Básica de Saúde Rachadel referente à ata de registro de preços nº 188/2022 firmado entre a empresa QuatroD Engenharia LTDA e a prefeitura Municipal de Antônio Carlos/SC

### 1 SERVIÇOS INICIAIS

#### Placa de obra

A empresa instalará a placa de obra do órgão financiador com dimensões mínimas iguais a 1,50m de altura e 3,00m de largura conforme modelo a ser fornecido pela Prefeitura Municipal de Antônio Carlos. A Placa deverá ser entregue pintada e



fixada no tapume ou em local visível a ser definido com o ENG. FISCAL. As placas de regulamentação do CREA-SC ficarão “às expensas” da Administração Geral da Contratada. A empresa responsável pela confecção da Placa de Obra deverá solicitar à Secretaria de Saúde solicitando “modelo “ de placa do Convênio do Ministério da Saúde referente a obra.

### **Locação de obra**

A locação da obra será executada com equipamento adequado completo: tipo teodolito e nível. O construtor procederá à locação planimétrica e altimétrica da obra RIGOROSAMENTE de acordo com a planta de implantação. Procederá também à aferição das dimensões, dos alinhamentos, dos ângulos e de quaisquer outras indicações constantes do projeto com as reais condições encontradas no local. O nível/cota do piso da obra deverá obedecer ao prescrito em Projeto Arquitônico (respectivas pranchas).

Ao término da locação a CONTRATADA deverá comunicar à Fiscalização que imediatamente fará as aferições que achar oportuna e dará por aprovada (se for o caso) a locação, o que fará no “Diário de Obras”.

Para realizar a locação da obra, deve-se seguir o demonstrado na planta de locação com as disposições das fundações e cotas presente no projeto em anexo. Para facilitar, foi adicionado os elementos estruturais existentes para serem utilizados como referência.

### **Movimentação de terra**

O terreno se encontra com um desnível no eixo paralelo ao rio, tendo cota na faixa de 48,70m na parte frontal do terreno e 49,70m para os fundos, sendo assim deve ser executado o nivelamento do mesmo. O volume retirado dos fundos do terreno deverá ser utilizado para aterro da porção frontal, ficando uma cota de nível final próxima de 49,20m. O material aterrado deverá ser compactado a cada camada de no máximo 30cm de altura.

## **Tapume**

Os tapumes serão executados com telha metálica, altura mínima de 2,00 metros e acompanharão o caimento natural do terreno. Fazem parte deste item portões e portas executadas com as mesmas chapas devidamente estruturada, obedecendo rigorosamente às exigências da municipalidade local.

## **Instalações de canteiro de obras**

As instalações provisórias deverão prever locais para barracos, sanitários com sistema provisório de tratamentos de resíduos sólidos, exceto no caso de sanitários químicos. Ter área para descarga e armazenamento de materiais e os locais de preparo de ferragens e fôrmas (caixarias) adequadas (verificar NR 11 e NR 18).

Ficará a cargo da empresa optar pela construção de um canteiro contendo escritório, sanitário, depósito e refeitório ou pela locação de container para exercer a função dos mesmos.

O canteiro como um todo deverá ter ni mínimo 25m<sup>2</sup>, sendo dividido em 4 ambientes (sanitário/vestiário, refeitório, depósito e escritório) com altura mínima de 2,50m. A disposição e as dimensões de cada ambiente ficarão a critério do construtor. Deverá ser construído com materiais a critério do CONSTRUTOR, desde que apresente segurança estrutural. Será dotado de ventilação adequada com esquadrias simples, podendo ser confeccionadas na própria obra.

Nesse abrigo a Contratada será responsável de implantação de sistema de tratamento: Fossa Séptica e Filtro Anaeróbio (feito por blocos de concreto ou modelos comerciais circulares em concreto pré-moldado) devidamente vistoriado e aprovado pela Fiscalização da obra (engenheiro fiscal). Sendo observado que após a conclusão da obra esses sistema deverá ser completamente desativado, com limpeza total dos resíduos sólidos e águas servidas ainda nos tanques, e colocação de material adequado para completa higienização dessa área, afim de evitar contaminação da região/solo e usuários que por ali transitem.

A seguir estão as normas a serem seguidas para construção das áreas e instalações do canteiro de obras:

- > NBR 12284 – Áreas de vivência em canteiros de obras.

> NR18 - Condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção -  
18.13 – Medidas de proteção contra quedas de altura.

. NBR 6495 – Execução de tabiques.

> Resolução nº 250, de 16.12.77, do Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia (CONFEA) que regula o tipo e uso de placas de identificação de exercício profissional em obras, instalações e serviços de Engenharia, Arquitetura e Agronomia.

> NR18 - Condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção –  
18.21 – Instalações elétricas. NBR 5410 – Instalações elétricas de baixa tensão.

## 2 INFRAESTRUTURA

Para determinar as fundações a serem utilizadas, contratou-se empresa especializada para realização do ensaio SPT para caracterização do solo. O relatório de sondagem, encontra-se em anexo.

De acordo com o relatório de sondagem, o perfil do solo do furo 1 foi argila nas camadas superiores enquanto nos furos 2 e 3 foi encontrado silte-argiloso. Analisando o relatório, observou-se camadas relativamente firmes já nos primeiros metros considerando que é uma obra terra e com baixas cargas. Dessa forma, tem-se que deverá ser utilizada fundação rasa tipo sapata, uma vez que é um sistema econômico, fácil de se executar e que se encaixa com obra e solo em questão.

O tipo de solo considerado para o dimensionamento é o arenoso. Para se determinar a capacidade de suporte do solo, utiliza-se a relação de Alonso (1943) e Teixeira e Godoy (1996), que determina

$$\sigma_{adm} = \frac{N_{spt}}{5}$$

Onde o  $N_{spt}$  é a Média Aritmética dos SPT's na região da cota de apoio da sapata até o término do bulbo de pressão.

Considera-se o Bulbo de Pressão como sendo igual a  $2B$ , em que  $B$  é igual a menor dimensão da sapata. Analisando o relatório de Sondagem, tem-se que já a existência de grande capacidade de suporte de carga já nas primeiras camadas. Considerando o SPT médio encontrado nos ensaios para os primeiros 145 cm, tem-se o valor de 8,33.



$$\sigma_{adm} = \frac{8,333}{5} = 1,66 \text{kgf/cm}^2$$

Dessa forma, considera-se que o solo em questão suporta sem sofrer recalque uma carga de até 1.66 kgf/cm<sup>2</sup> para os pontos em que foi realizado o ensaio.

A área das sapatas é obtida em função do carregamento a que a mesma está sujeita e a capacidade de suporte do solo. Dessa forma, considera-se a carga resultante de cada pilar (demonstrado pela planta de locação) e determina-se a área necessária da sapata considerando a capacidade de suporte do solo.

Os esforços solicitantes sobre cada sapata e o detalhamento estrutural, encontra-se no projeto estrutural em anexo.

#### *Características Construtivas das Sapatas*

Para a execução das sapatas, deverá ser seguido os parâmetros a seguir.

- Concreto Estrutural com resistência característica  $f_{ck}=30$  Mpa (C-30);
- Relação água/cimento menor ou igual a 0,6;
- Tipo de cimento recomendado: Cimento Portland II Z ou ARI (pozolânico ou de alta resistência inicial);
- Cobrimento do aço: 4 cm;

Deverá ser executada a impermeabilização das vigas baldrame, seguindo as normas técnicas, com a aplicação de 2 demãos de tinta betuminosa.

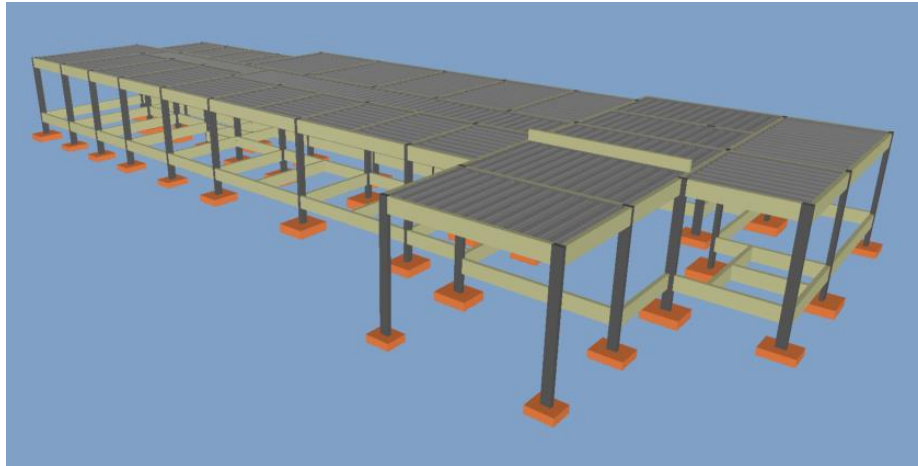
### **3 SUPRAESTRUTURA**

#### **PARÂMETROS DE PROJETO**

O sistema estrutural utilizado para o cálculo dos esforços solicitantes nas estruturas, foi cálculo por pórtico espacial. O software de dimensionamento e detalhamento estrutural utilizado como ferramenta produtiva foi o Eberick, comercializado pela empresa AltoQi.

Analisando o projeto arquitetônico de reforma, tem-se que as interferências

estruturais deverão ser realizadas conforme demonstrado a baixo.



### **Edificação**

A ampliação consiste na construção de uma unidade básica de saúde tipo I com área total de 452,87 m<sup>2</sup>. O presente documento trata das recomendações executivas para a execução dos serviços. Todos os detalhes necessários para a perfeita execução do bloco, como: armaduras, classe do concreto, cobrimentos dimensões e etc estão demonstrados no projeto estrutural em anexo.

### **Abrigo de lixeira, central de gases e casa de bombas**

Será construído uma estrutura para receber os resíduos provenientes da edificação, uma central de gases para armazenar os cilindros de ar comprimida e oxigênio e uma sala de bomba para armazenar a bomba de vacuo do consultório odontológico. As estruturas terão suas formas e dimensões conforme demonstradas em projeto. Sobre a estrutura, será executada laje de cobertura em concreto armado, com beiral em madeira de 80cm para todas as fachadas.

Os detalhes estruturais como: dimensão, posição e armadura estão detalhados no projeto estrutural em anexo.

### **Cobrimento das peças**

Para determinação do cobrimento das peças estruturais utilizadas, utilizou-se os

parâmetros das tabelas 6.1, 7.1 e 7.2 da NBR6118 demonstradas a seguir.

Considerando o ambiente em que a estrutura será executada, tem-se que a mesma se enquadra na categoria Urbana. De acordo com a tabela 6.1, tem-se que a classe de agressividade ambiental correspondente é a II (Moderada).

Tabela 6.1 – Classes de agressividade ambiental (CAA)

Classe de agressividade ambiental	Agressividade	Classificação geral do tipo de ambiente para efeito de projeto	Risco de deterioração da estrutura
I	Fraca	Rural	Insignificante
		Submersa	
II	Moderada	Urbana <sup>a, b</sup>	Pequeno
III	Forte	Marinha <sup>a</sup>	Grande
		Industrial <sup>a, b</sup>	
IV	Muito forte	Industrial <sup>a, c</sup>	Elevado
		Respingos de maré	

<sup>a</sup> Pode-se admitir um microclima com uma classe de agressividade mais branda (uma classe acima) para ambientes internos secos (salas, dormitórios, banheiros, cozinhas e áreas de serviço de apartamentos residenciais e conjuntos comerciais ou ambientes com concreto revestido com argamassa e pintura).

<sup>b</sup> Pode-se admitir uma classe de agressividade mais branda (uma classe acima) em obras em regiões de clima seco, com umidade média relativa do ar menor ou igual a 65 %, partes da estrutura protegidas de chuva em ambientes predominantemente secos ou regiões onde raramente chove.

<sup>c</sup> Ambientes quimicamente agressivos, tanques industriais, galvanoplastia, branqueamento em indústrias de celulose e papel, armazéns de fertilizantes, indústrias químicas.

Para sapatas e pilares em contato com o solo (até o topo das vigas baldrames) deverá ser usado revestimento de mínimo de 40mm, para vigas baldrames 25mm, para demais pilares e vigas usar revestimento de 20mm, para lajes usar 15mm. Estando assim de acordo com a tabela 7.2, quando consideramos que estará sendo usado um concreto C-30, de uma classe acima do mínimo para classe de agressividade II..

**Tabela 7.2 – Correspondência entre a classe de agressividade ambiental e o cobrimento nominal para  $\Delta c = 10$  mm**

Tipo de estrutura	Componente ou elemento	Classe de agressividade ambiental (Tabela 6.1)			
		I	II	III	IV <sup>c</sup>
		Cobrimento nominal mm			
Concreto armado	Laje <sup>b</sup>	20	25	35	45
	Viga/pilar	25	30	40	50
	Elementos estruturais em contato com o solo <sup>d</sup>	30		40	50
Concreto protendido <sup>a</sup>	Laje	25	30	40	50
	Viga/pilar	30	35	45	55

<sup>a</sup> Cobrimento nominal da bainha ou dos fios, cabos e cordoalhas. O cobrimento da armadura passiva deve respeitar os cobrimentos para concreto armado.

<sup>b</sup> Para a face superior de lajes e vigas que serão revestidas com argamassa de contrapiso, com revestimentos finais secos tipo carpete e madeira, com argamassa de revestimento e acabamento, como pisos de elevado desempenho, pisos cerâmicos, pisos asfálticos e outros, as exigências desta Tabela podem ser substituídas pelas de 7.4.7.5, respeitado um cobrimento nominal  $\geq 15$  mm.

<sup>c</sup> Nas superfícies expostas a ambientes agressivos, como reservatórios, estações de tratamento de água e esgoto, condutos de esgoto, canaletas de efluentes e outras obras em ambientes química e intensamente agressivos, devem ser atendidos os cobrimentos da classe de agressividade IV.

<sup>d</sup> No trecho dos pilares em contato com o solo junto aos elementos de fundação, a armadura deve ter cobrimento nominal  $\geq 45$  mm.

## CARGAS CONSIDERADAS

Para determinação das cargas, foi seguido o disposto na NBR6120.

### Peso próprio dos elementos

Considerando que as estruturas são em concreto armado, tem-se que a carga resultante do peso próprio dos elementos deverá ser igual a  $2.500 \text{ kgf/m}^3$  que é a massa específica do concreto armado. Considerando que as lajes treliçadas utilizadas possuirão fechamento com EPS, será considerado uma carga igual a  $154,83 \text{ kgf/m}^2$  para as lajes.

### Carga de Paredes

Considerando estruturas terão seu fechamento lateral por alvenaria, considerou-se a carga das paredes sobre os baldrames e sobre as vigas de cobertura apenas onde terá "oitão". Determinou-se a altura das paredes conforme projeto arquitetônico,



espessura igual a 19 cm sendo 14 cm tijolo e 2,5 cm de argamassa para ambos os lados, e peso próprio da parede como sendo igual a  $188 \text{ kgf/m}^2$ . Sobre as vigas baldrame, tem-se que a carga de paredes será igual ao pé direito da edificação que é igual a 288 cm e 250 cm para parede onde tem viga superior acima..

### **Cargas Acidentais nas Lajes**

Para a carga acidental sobre a laje, considerou-se o disposto na NBR6120, que determina que para cobertura com placas de aquecimento solar ou fotovoltaicas, deve-se considerar uma carga acidental igual a  $150 \text{ kgf/m}$ . Isto pelo fato de que a própria ata de registro de preço consta o desejo de futuramente se usar este sistema.

### **Carga de Cobertura**

Conforme o projeto arquitetônico, a cobertura utilizada no bloco a ampliar será detesouras de madeira com telha cerâmica. O valor considerado para o carregamento da cobertura com telha cerâmica será igual a  $70 \text{ kgf/m}^2$ .

### **Carga de Caixa d'Água**

Conforme projeto hidrossanitário, tem-se que existirá dois reservatórios de água com volume igual a 2000 litros cada sobre a L14, um sobre a L19 de 500 litros para armazenar o água oriunda das chuvas. Dessa forma, tem-se que foi considerado sobre essa laje uma carga adicional resultante dos mesmos.

### **Fundações**

Para determinar as fundações a serem utilizadas, contratou-se empresa especializada para realização do ensaio SPT para caracterização do solo. O relatório de sondagem, encontra-se em anexo.

De acordo com o relatório de sondagem, o perfil do solo do furo 1 foi argila nas camadas superiores enquanto nos furos 2 e 3 foi encontrado silte-argiloso. Analisando

o relatório, observou-se camadas relativamente firmes já nos primeiros metros considerando que é uma obra terra e com baixas cargas. Dessa forma, tem-se que deverá ser utilizada fundação rasa tipo sapata, uma vez que é um sistema econômico, fácil de executar e que se encaixa com obra e solo em questão.

## **Pilares**

Os pilares do projeto estrutural em anexo, serão em concreto armado. Para o dimensionamento, considerou-se o índice de esbeltez de cada pilar, o carregamento, os momentos fletores atuantes sobre o topo e sobre a base de acordo com a norma NBR6118. O detalhamento estrutural e disposição dos pilares está demonstrado na prancha em anexo.

### *Características construtivas dos pilares*

Para a execução dos pilares, deverá ser seguido os parâmetros a seguir.

- Concreto Estrutural com resistência característica  $f_{ck} = 30 \text{ Mpa}$  (C-30);
- Relação água/cimento menor ou igual a 0,6;
- Tipo de cimento recomendado: Cimento Portland II Z ou ARI (pozolânico ou de alta resistência inicial);
- Cobrimento do aço: 4 cm em contato com solo;
- Cobrimento do aço 2 cm quando não em contato com solo.

## **Vigas**

As vigas a serem utilizadas na estrutura considerada, possuirão nomenclatura a depender da posição das mesmas. O padrão utilizado, encontra-se a seguir.

VB – Vigas Baldrames – utilizada para resistir aos esforços das paredes de alvenaria a serem construídas;

VC- Vigas de Cobertura destinada ao suporte da estrutura da laje de cobertura;

No cálculo considerou-se o carregamento a que cada viga está sujeira. Com isso, foi determinado o momento fletor máximo para cálculo das armaduras longitudinais e esforços cortantes para cálculo das armaduras transversais, conforme determinado da NBR6118. O detalhamento estrutural das vigas, encontra-se no projeto estrutural em anexo.

#### *Características construtivas das vigas*

Para a execução das, deverá ser seguido os parâmetros a seguir.

- Concreto Estrutural com resistência característica  $f_{ck} = 30 \text{ Mpa}$  (C-30);
- Relação água/cimento menor ou igual a 0,6;
- Tipo de cimento recomendado: Cimento Portland II Z ou ARI (pozolânico ou de alta resistência inicial);
- Cobrimento do aço: 2,5 cm para vigas de baldrame;
- Cobrimento do aço: 2 cm para vigas de cobertura.

#### **Lajes**

O abrigo de resíduos será coberto por estrutura de laje maciça em concreto armado. A laje deverá possuir uma inclinação de 2% para a direção frontal e ser impermeabilizada para impedir a infiltração.

Para o dimensionamento, foi considerado uma carga acidental igual a  $50 \text{ kgf/m}^2$  e uma carga permanente de  $50 \text{ kgf/m}^2$  resultante de revestimento (considerando o emboço e a manta de impermeabilização).

A laje utilizada para a UBS será do tipo vigota treliçada com fechamento em EPS, deve-se evitar usar a vigota toda concretada, sendo recomendado montar a vigota apenas com sua base concretada e preencher o restante junto com a capa da laje. É de **EXTERMA IMPORTÂNCIA** que as instalações hidráulicas e elétricas **não passem pela capa da laje** e que as **vigotas estejam todas alinhadas**, devendo as mesmas passarem dentro do EPS e vigota, conforme as imagens abaixo.



#### *Características Construtivas das Lajes*

- Concreto Estrutural com resistência característica  $f_{ck} = 30$  Mpa (Classe C-30);
- Relação água/cimento menor ou igual a 0,6;
- Tipo de cimento recomendado: Cimento Portland II Z ou ARI (pozolânico ou de alta resistência inicial);
- Cobrimento do aço: 1.5 cm;

O traço do concreto utilizado deverá ser determinada pelo engenheiro executor ou pela empresa contratada para o fornecimento de concreto usinado, através de estudos de dosagem experimental, objetivando atender aos requisitos de trabalhabilidade, resistência característica especificada pelo projeto, e durabilidade das estruturas. O slump utilizado, deverá ser tal que garanta o perfeito adensamento do concreto no interior das formas e que não cause bicheiras nas peças. A relação água/cimento não pode ultrapassar o valor de 0,6. Recomenda-se a utilização de slump  $\pm 10$  cm. O engenheiro executor, deve exigir que seja realizado o teste do tronco de cone para verificar se o slump desejado foi alcançado.

Será exigido o emprego de material de qualidade uniforme e correta utilização dos agregados graúdos e miúdos, de acordo com as dimensões das peças a serem concretadas, e a fixação do fator água-cimento, tendo em vista a resistência e a trabalhabilidade do concreto, compatível com as dimensões e acabamentos das peças. A quantidade de água usada no concreto deverá ser regulada, ajustando às variações de umidade dos agregados, no momento de sua utilização na execução dos serviços.

Todos os materiais recebidos na obra ou utilizados em usina, devem ser previamente testados para comprovação de sua adequação ao traço adotado.

Deverá ser feito por meio de laboratório, os ensaios de controle do concreto e seus componentes de acordo com as Normas Brasileiras relativas ao assunto, antes e durante a execução das peças estruturais.

### **Armaduras**

As barras de aço utilizadas para as armaduras das peças de concreto armado, bem como a sua montagem, deverão atender às prescrições das Normas Brasileiras que regem o assunto (NBR7480).

De modo geral, as barras de aço deverão apresentar suficiente homogeneidade quanto às suas características geométricas e não apresentar defeitos tais como bolhas, fissuras, esfoliações e corrosão.

As barras de aço deverão ser depositadas em pátios cobertos com pedrisco, colocadas sobre travessas de madeira.

Deverão ser agrupados nas várias partidas por categorias, por tipo e por lote. O critério de estocagem deve permitir a utilização em função da ordem cronológica de entrada.

As barras de aço deverão ser convenientemente limpas de qualquer substância prejudicial à aderência (barro, óleos, graxa ou outros elementos inconvenientes), retirando as camadas eventualmente destacadas por oxidação. Sendo vedada a utilização de barras que apresentam camadas oxidadas.

A limpeza das armações deverá ser feita fora das respectivas fôrmas. Quando feita em armaduras já montadas em fôrmas, será executada de modo a garantir que os materiais provenientes desta limpeza não permaneçam retidos nas fôrmas.

Quando do prosseguimento dos serviços de armação decorrentes das etapas construtivas da obra, deve-se limpar a ferragem de espera com escovas de aço, retirando excessos de concreto e de nata de cimento. Em casos onde a exposição das armaduras às intempéries for longa e previsível, as mesmas deverão ser devidamente protegidas.

### **Formas**

Os materiais de execução das fôrmas deverão ser compatíveis com o acabamento desejado (chapas de madeira ou metálica). Partes da estrutura não visíveis poderão ser executadas com madeira serrada em bruto.

Para as partes aparentes, será exigido o uso de chapas compensadas, madeira aparelhada, madeira em bruto revestida com chapa metálica ou simplesmente outros tipos de materiais, conforme indicação no projeto e conveniência da execução.

O madeiramento a ser utilizado deverá ser armazenado em local abrigado, com suficiente espaçamento entre pilhas, visando a prevenção de incêndios.

Recomenda-se a utilização de fôrmas de madeirite plastificado e re-utilização de até 4 vezes da mesma e espessura de no mínimo 2,5cm.

Os painéis deverão ser limpos e receber aplicação de desmoldante, não sendo permitido emprego de óleo.

As fôrmas deverão ser construídas de forma estanque, não permitindo fugas de nata de cimento. Toda vedação das fôrmas deverá ser garantida por meio de justa posição das peças, sendo vedado o artifício da calafetagem com papéis, estopa e outros. A manutenção da estanqueidade deverá ser garantida, evitando longa exposição das fôrmas ao tempo antes das respectivas concretagens. Os cantos e arestas vivas deverão ser executados com juntas de topo.

A ferragem deverá ser mantida afastada das fôrmas por meio de pastilhas de argamassa ou espaçadores plásticos.

### **Montagem das armaduras**

As armaduras dimensionadas das peças estruturais, deverão seguir o determinado no projeto estrutural em anexo, respeitando os comprimentos, transpasses e diâmetros calculados.

O dobramento das barras, inclusive para ganchos, deverá ser feito com os raios de curvatura previstos no projeto, respeitando-se os mínimos estabelecidos por Norma. As barras de aço deverão ser dobradas a frio. As barras não poderão ser dobradas junto às emendas com solda.



Para manter o posicionamento da armadura durante as operações de montagem, lançamento e adensamento do concreto, deverão ser utilizados fixadores e espaçadores, desde que fique garantido o recobrimento mínimo preconizado no projeto, que essas peças sejam totalmente envolvidas pelo concreto, e de modo a não provocarem manchas ou deteriorações nas superfícies externas.

Após o término do serviço de armação, o engenheiro deverá evitar ao máximo o trânsito de pessoas através das ferragens colocadas. Contudo, deverá ser executadas passarelas de tábuas que oriente a passagem e distribua o peso sobre o fundo das fôrmas, e não diretamente sobre a ferragem.

Antes e durante o lançamento do concreto, as plataformas de serviço deverão estar dispostas de modo a não acarretar deslocamento das armaduras.

As barras de espera deverão ser protegidas contra a oxidação, através de pintura com nata de cimento e, ao ser retomada a concretagem, deverão ser limpas de modo a permitir uma boa aderência.

### **Lançamento do concreto**

O concreto só deverá ser lançado depois que todo o trabalho de fôrmas, instalação de peças embutidas e preparação das superfícies, esteja inteiramente concluído e aprovado. Todas as superfícies e peças embutidas que tenham sido incrustadas com argamassa proveniente de concretagem deverão ser limpas, antes que o concreto adjacente ou de envolvimento seja lançado.

O concreto deverá ser depositado nas fôrmas, tanto quanto possível e praticável, diretamente em sua posição final, e não deverá fluir de maneira a provocar sua segregação.

Quando levado por calhas para dentro das fôrmas, a inclinação das mesmas deverá ser estabelecida experimentalmente e em função da consistência do concreto. Recomenda-se para concretos normais a faixa de variação de inclinação entre 1:1,5 e 1:1 (horizontal : vertical).

As extremidades inferiores das calhas deverão ser dotadas de anteparo, para evitar segregação. Não é permitido quedas livres maiores que 2,0 m. Acima de tal, deve

ser exigido o emprego de funil para o lançamento.

O lançamento deverá ser contínuo e conduzido de forma a não haver interrupções superiores ao tempo de pega do concreto. No caso do lançamento de concreto em superfícies inclinadas, este deverá ser inicialmente lançado na parte mais baixa e, progressivamente, sempre de baixo para cima. O lançamento do concreto deverá ser efetuado em subcamadas de altura compatível com o alcance do vibrador, não podendo, entretanto, exceder 50 cm. O espalhamento do concreto para formar estas subcamadas, poderá ser efetuado por meios manuais ou mecânicos mas nunca por vibrações.

Dever-se-á evitar a paralisação da concretagem nos pontos de maior solicitação da estrutura, devendo-se manter um sistema de comunicação permanente entre a obra e central de concreto, ou um veículo à disposição.

Cada camada de concreto deverá ser consolidada até o máximo praticável em termos de densidade; deverá ser evitado vazios ou nichos, de tal maneira que o concreto seja perfeitamente confinado junto às fôrmas e peças embutidas.

A utilização de bombeamento para concreto somente deve ser utilizada com a disponibilidade de equipamentos e mão-de-obra suficientes para que haja perfeita compatibilidade e sincronização entre os tempos de lançamento, espalhamento e vibração do concreto. O lançamento por meio de bomba somente poderá ser efetuado em obediência ao plano de concretagem, de modo que não seja retardada a operação de lançamento, com o acúmulo de depósito de concreto em pontos localizados, nem apressada ou atrasada a operação de adensamento.

### **Adensamento**

Durante e imediatamente após o lançamento, o concreto deverá ser vibrado ou socado continuamente com equipamento adequado à sua trabalhabilidade. O adensamento deverá ser executado de modo a que o concreto preencha todos os vazios das fôrmas.

Durante o adensamento, deverá ser tomada as precauções necessárias para que não se formem nichos ou haja segregação dos materiais; evitar a vibração da armadura





para que não se formem vazios em seu redor, com prejuízo da aderência.

O vibrador deverá ser mantido na massa de concreto até que apareça a nata na superfície, momento em que deverá ser retirado e mudado de posição.

Os vibradores deverão trabalhar com uma frequência mínima de 7.000 ciclos/minuto para os de imersão, e de 8.000 ciclos/minutos para os de fôrma.

Durante o adensamento de uma camada, o vibrador de imersão deverá ser mantido em posição vertical e a “agulha” deverá atingir a parte superior da camada anterior.

O vibrador deverá ser introduzido na massa de concreto rapidamente e a sua retirada deverá ser vagarosa, ambas com o vibrador funcionando.

Os vibradores deverão ser mergulhados e retirados em pontos diversos e espaçados de aproximadamente 50 cm, em períodos de 3 e 10 segundos, sistematicamente, até que toda a massa do concreto esteja vibrada.

É incorreto mergulhar os vibradores em espaços maiores com tempo de vibração mais prolongado.

É importante que durante o lançamento não haja superposição de “cabeças” entre duas camadas. Tal superposição prejudica o alcance do vibrador e gera um adensamento irregular

## **Cura**

Será cuidadosamente executada a cura de todas as superfícies expostas, com o objetivo de impedir a perda de água destinada à hidratação do cimento.

Durante o período de endurecimento do concreto, suas superfícies deverão ser protegidas contra chuvas, secagem, mudanças bruscas de temperatura, choques e vibrações que possam produzir fissuras ou prejudicar a aderência com a armadura.

Para impedir a secagem prematura, as superfícies de concreto deverão ser abundantemente umedecidas com água durante pelo menos 7 dias após o lançamento. Como alternativa, poderá ser aplicado agente químico de cura, de modo a que a superfície seja protegida pela formação de uma película impermeável, desde que as propriedades mecânicas e de trabalhabilidade não sejam consideravelmente alteradas.

Todo concreto não protegido por fôrmas e todo aquele já desformado, deverão sercurados imediatamente após ter endurecido o suficiente para evitar danos às suas superfícies. O método de cura dependerá das condições no campo e do tipo de estrutura.

### **Remoção das Formas**

Para a desforma dos pilares e vigas baldrames, deverá ser obedecido o prazo de sete dias após a concretagem. Para o início da contagem do tempo, pode-se tolerar até 2 horas após o princípio do lançamento, admitindo-se a otimização da idade de remoção das fôrmas em função da determinação dos tempos de início de pega do cimento no concreto.

## **4 COBERTURA**

### **Estrutura de madeira**

A cobertura será com estrutura em madeira e telhas cerâmicas. A estrutura será composta de pontaletes, terças, caibros e ripas. A mesma deverá ser de uma madeira de qualidade, como cambará, peroba rosa, garapeira, maçaranduba, itaúba, angelim ou equivalente, a depender da facilidade de fornecimento da região. Proibido o uso de eucalipto, pinus, cedro e equivalentes de baixa qualidade. Os pontaletes devem ser fixados a laje de maneira direta ou indireta.

### **Telhas**

A telha será metálica, conhecidas como telhas de alumínio ou telhas de “aluzinco”, no estilo colonial pintadas, com cor de telha cerâmica comum. Preferência para o corte feito em fabrica, em caso de corte em obra deverá ser feito de modo a evitar que as faíscas entrem em contato com as demais telhas e denifiquem a película de proteção. E também deverá ser executado o tratamento na região do corte, conforme

recomendação do fabricante.

### **Calhas**

As calhas devem ter no mínimo 0,6mm de espessura, um corte de no mínimo 50cm para beirais e 100cm para os trechos de água furtada. A chapa deverá apresentar resistência à oxidação, fácil manuseio e possa ser dobrada e cortada com tesoura apropriada. A chapa deve ter espessura uniforme, isenta de nódulos ou pontos de oxidação, sem apresentar fissuras nas bordas. Observar caimento mínimo de 0,5% para as mesmas.

As fixações serão feitas com pregos de aço inox, rebites de alumínio, parafusos galvanizados e buchas plásticas. Solda de liga de chumbo e estanho, na proporção 50:50 ou silicone para uso externo. A calha será fixada no perfil de sustentação secundário, que também servirá de apoio para o forro.

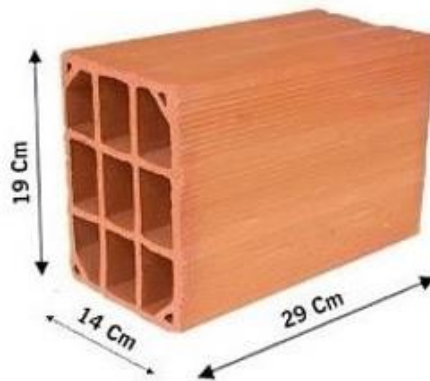
### **Forro de madeira**

O forro deverá ser da madeira cedrinho, angelim ou equivalente; sendo proibido uso de pinus, eucalipto ou equivalentes. As folhas devem ter 10cm de largura, sua instalação pode ser feita acima do nível inferior do caibros, para que os mesmos fiquem aparentes.

## **5 ALVENARIA**

### **Blocos Cerâmicos**

A obra foi projetada para tijolos com 14cm de espessura, podendo ser blocos de 14x19x29, como a imagem a seguir ou outro modelo, porém deve-se possuir resistência mínima conforme norma, além de ser mais recomendado blocos com paredes alinhadas e na vertical e cor uniforme.



Detalhe do tijolo cerâmico a ser utilizado

Durante toda a execução, o nível e o prumo de cada fiada devem ser verificados. Os blocos devem ser assentados com argamassa de cimento, areia e aditivo plastificante e revestidas conforme especificações do projeto de arquitetura. O encontro da alvenaria de vedação com as vigas superiores (encunhamento) deve ser feito com argamassa expansiva aplicada com colher. Em caso de utilizar a alvenaria como forma para fundo das vigas superiores, deve-se quebrar a junção entre as mesmas após a cura do concreto para a execução do encunhamento.

### **Verga e contra verga**

As vergas serão de concreto moldada in loco, com 0,20m x 0,14m (altura e espessura), e comprimento variável de acordo com a esquadria em questão, embutidas na alvenaria. O transpasse da verga deverá ser de no mínimo 30cm para ambos os lados. Em caso de uma janela, por exemplo, com abertura lateral de 1,50m a verga deverá ter no mínimo 2,10m. A ferragem deverá ser composta por treliças H8, posicionadas com cobrimento mínimo de 2cm.

## **6 INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS**

### **Cálculo e dimensionamento**

1. Uso da Edificação: Edifícios públicos ou comerciais.
2. Serviços de Saneamento Disponíveis: Água potável, rede coletora de águas pluviais, rede coletora de esgoto sanitário.
3. População contribuinte estimada: 66 pessoas. (1 pessoa por m<sup>2</sup> conforme lotação máxima projeto de preventivo de incêndio)
4. Consumo de água estimado: 3.300 L/dia
5. Contribuição de esgoto estimada: 4.597 L.
6. Reserva de água para consumo: Total = 4.000 L : Reservatório superior = 4.000L.
7. Sistemas de instalação: Esgoto Sanitário, Água Fria, Esgoto Primário/Secundário/Gordura e Pluvial

### **Consumo de água**

O dimensionamento do consumo de água foi feito com base na fórmula de lotação máxima fornecida pelo Corpo de Bombeiro Militar de Santa Catarina, que estabelece 1 pessoa para cada 7m<sup>2</sup> de edificação em casos de postos de saúde. O reservatório foi dimensionado para suportar essa quantidade de pessoas por 1 dia, uma vez que a população máxima não será recorrente, evitando assim um superdimensionamento.

$$\text{Volume calculado} = 66 \text{ pessoas} \times 50 \text{ litros/pessoa} = 3.300 \text{ litros}$$

$$\text{Volume adotado} = 4.000 \text{ litros}$$

Neste caso foi optado por 2 reservatórios de 2.000 litros cada para possibilitar limpezas dos mesmos sem parar o fornecimento de água para o estabelecimento.

### **Retenção de gordura**

Considerando o que preconiza a NBR 8160, o sistema fará descarga do efluente sanitário ao coletor público após separar contribuições com presença de traços de gordura, criando a retenção de gorduras incorporadas por meio de “caixa de gordura”, conforme indicado em projeto. Usando como base o item 5.1.5.1.1 da NBR 8160:1999,



foi usada a caixa de gordura do item 5.1.5.1.3 b (caixa de gordura simples), com diâmetro interno de 40cm, parte submersa 20cm, capacidade de retenção de 31 litros e diâmetro nominal de saída de 75mm.

### **Tratamento de efluentes**

O sistema de tratamento de efluente foi dimensionado com base na NBR 7229:1993.

Tanque séptico:

$$V = 1000 + N * ( C * T + K * Lf)$$
$$V = 1000 + 66 * ( 50 * 0,83 + 65 * 0.20)$$
$$V \geq 4.597 \text{ litros}$$

Medidas Adotadas:

$$V = 3,14 * R^2 * h$$
$$V = 3,14 * 1,25^2 * 1,0 = 4.90\text{m}^3 = 4.906 \text{ litros}$$

Filtro anaeróbico

$$V = 1.6 * N * C * T$$
$$V = 1.6 * 66 * 50 * 0.83$$
$$V = 4.382 \text{ litros}$$

Medidas Adotadas:

$$V = 3,14 * R^2 * h$$
$$V = 3,14 * 1,25^2 * 1,0 = 4,90\text{m}^3 = 4.906 \text{ litros}$$

### **Rede de água fria**

A instalação de água utilizará tubos e conexões de PVC rígido soldável marrom, obedecendo aos diâmetros e disposições indicados no projeto. As tubulações serão embutidas, utilizando-se tubos de PVC rígido, com a atenção devida para os equipamentos especiais. Todas as deflexões, ângulos ou derivações necessárias ao



arranjo das tubulações serão feitas por meio de conexões apropriadas para cada caso.

As canalizações em geral, água fria, esgoto e rede pluvial enterradas terão recobrimento mínimo de 50 cm sob o leito de vias trafegáveis e 30 cm nos demais casos. Sobre as tubulações /canalizações não poderão passar dentro de fossas, caixas de inspeção, valas, etc.

Não se permitirá curvatura nos tubos. Durante a construção, as extremidades das tubulações serão vedadas para evitar a entrada de corpos estranhos. Verificar o detalhe em projeto hidráulico, caso haja dúvidas consultar responsável pelo projeto para esclarecimentos.

A instalação deverá ser testada antes do fechamento dos rasgos em alvenaria onde passam as tubulações, observando-se possíveis vazamentos e efetuando-se os reparos necessários. Devem ser lentamente cheias de água, para eliminação completa de ar, em seguida, submetidas à prova de pressão hidrostática para verificação de vazamento. A duração da prova será de 5 horas pelo menos.

As instalações dos sanitários terão adequações para uso também de pessoas portadoras de necessidades especiais por meio de acessórios que venham facilitar a utilização dos banheiros, como barras de apoio / sustentação metálicas cromadas de inox, colocadas em alturas compatíveis com os aparelhos, que serão em tamanhos próprios para o uso previsto, conforme a NBR 9050/2020.

Os aparelhos sanitários serão de louça branca vitrificada, de boa qualidade, isentos de trincas, gretas, falhas, sem deformação devido ao cozimento, conforme especificações e detalhamento, lavatório e tampos de vaso no mesmo padrão com assento plástico reforçado, na cor da louça sanitária.

Deverão ser instaladas e fixadas com todos os acessórios próprios indicados pelo fabricante. Ver equipamentos detalhados em planilha orçamentária e principalmente descritos em pranchas que perfaz o conjunto do projeto de arquitetura.

A alimentação do reservatório de água será efetuada através da rede de abastecimento da SAMAE. A entrada de água da concessionária para o reservatório será feita através de uma tubulação de 25 mm de diâmetro, a qual ficará a cargo exclusivamente da contratada.

Os reservatórios terão juntos capacidade conforme memorial de cálculo, sendo o



desenho ilustrativo com 4000 litros apenas para demonstrar a capacidade da torre projetada. O dimensionamento será para autonomia de 2 (dois) dias. A disposição das conexões nos reservatórios está projetado de uma maneira que em caso de limpeza de um dos reservatórios o outro ainda estará com uma reserva de 2000 litros. A ligação entre ambos poderá ser fechada pelo registro de esfera entre eles posicionado.

Os reservatórios devem estar apoiados sobre suportes de madeira, nivelados conforme projeto, para garantir pressões suficientes nos pontos de utilização. Esta base deve ter resistência compatível com o peso da caixa cheia e deve ser maior que o diâmetro do furo da caixa.

O extravasor deverá ser direcionado para a rede pluvial localizada na parte frontal da edificação, que terá como destino a rede pública. Não ligar na rede aos fundos, pois a mesma será ligada em uma cisterna para armazenamento da água das chuvas.

### **Rede de esgoto**

A instalação de esgoto sanitário será em PVC rígido soldável na cor branca, com uma declividade mínima variando entre 1% a 3% dependendo do diâmetro, conforme é descrito em projeto hidro sanitário.

Proibido usar joelhos de 90° em tubulações na posição horizontal. As conexões deverão ser feitas com encaixe e anel de vedação, sendo proibido o uso de maçarico ou qualquer outra equipamento similar para esquentar/derreter e moldar a tubulação e conexões.

Para tubulações que precisa ser embutidas em vigas, deve ser deixado espera dentro das formas, antes da concretagem da mesma, deixando uma distância mínima de 2cm até a ferragem. Para saídas de bacias sanitárias evitar o uso de joelho 90°, dar preferência para curvas curtas ou longas.

As colunas de ventilação deverão ter a extremidade situada acima da laje, situada a no mínimo 30cm, além de ser provida de terminal tipo chaminé. Toda a tubulação de ventilação deverá ser instalada com a cive mínimo de 1%, de modo que qualquer líquido que porventura nela venha a ingressar possa escoar totalmente por gravidade para dentro do ramal de descarga ou de esgoto em que o ventilado tenha origem.





Antes do fechamento do tanque séptico e do filtro anaeróbio deverá ser feito o agendamento com a Vigilância Sanitária para vistoria, para posteriormente ser retirado o “habite-se sanitário”.

As unidades serão compostas por um tampão de inspeção de fechamento hermático cada, anéis de concreto pré-moldado com diâmetro interno conforme projeto. Os mesmos devem ser resistentes a solicitações de cargas horizontais e verticais, em dimensões suficientes para garantir a estabilidade em face de carga de veículos, pressões horizontais da terra, carga hidráulica devido a uma sobrelevação do lençol freático, sobrecargas aplicadas pela edificação, etc.

Antes do fechamento do tanque séptico deverá ser feito um ensaio de estanqueidade do mesmo, realizado após ele ter sido saturado por no mínimo 24 horas. A estanqueidade é medida pela variação do nível de água, após preenchimento, até a altura da geratriz inferior do tubo de saída, decorridas 12 horas. Se a variação for superior a 3% da altura útil, a estanqueidade é insuficiente, devendo-se proceder a correção de trincas, fissuras e juntas. Após correções o ensaio deve ser repetido.

As tubulações enterradas devem ser assentadas em terrenos resistentes ou sobre base apropriada, livres de detritos ou materiais pontiagudos. O fundo da vala deve ser uniforme, nivelado, utilizando areia ou material granular fino. Em trechos muito longos é recomendado instalar a tubulação em formato não linear, desta forma a tubulação terá mais flexibilidade para absorver possíveis dilatações.

### **Rede pluvial e reaproveitamento**

Os suportes para calhas e tubulações deve ser posicionados de modo a suportar a carga da água e não se deformarem demasiadamente a ponto de comprometer o fluxo de água.

Toda a tubulação pluvial será composta por tubos rígidos de PVC esgoto séria reforçada, ponta e bolsa com anel de borracha, diâmetros nominais de 75mm para descidas verticais e 100mm e 150mm para os trajetos horizontais, a depender do trecho.

A tubulação pluvial deverá passar pelas caixas de inspeção, estas feitas com

blocos de concreto ou material similar, com dimensões totais de 0,60 x 0,60m e altura variável de acordo com a inclinação e altura da tubulação.

A obra foi projetada para se ter um reaproveitamento das águas provenientes das chuvas. As calhas dos fundos serão ligadas e ramais que destinarão as águas para a cisterna posicionada nos fundos da edificação. Já as calhas da parte frontal da edificação destinará as suas águas para o rio. Essas calhas destinarão água para a cisterna, passando pelo filtro, que irá separar a sujeira mais volumosa e direcionando a mesma para a próxima caixa de inspeção.

Após a passagem pelo hidrômetro, a tubulação que segue para alimentação dos dois reservatórios de 2.000 litros deverá ter uma ramificação que destinará uma porção da água para a cisterna enterrada. Essa alimentação deverá possuir uma válvula solenóide e uma bóia elétrica que irão controlar a alimentação da água da rede pública, liberando-a apenas em momentos que a vazão das chuvas não forem suficientes para alimentação da cisterna. Porém esse conjunto de bóia elétrica e válvula solenóide só irão alimentar a cisterna até um certo ponto, deixando sempre volume disponível para que seja alimentado pelas chuvas.

A tubulação não pode ser curvada ou dobrada a força ou com auxílio de maçarico. Todas as mudanças de direção e derivações necessárias ao arranjo de tubulações só poderão ser feitas por meio de conexões apropriadas para cada caso.

Na recepção será instalado um bebedouro acessível, o mesmo deverá ser posicionado a 90cm do chão, conforme modelo abaixo.



Detalhe do bebedouro acessível

## 7 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS E REDE LÓGICA

### Rede elétrica

Será feita mureta própria para o medidor de energia da concessionária com caixa tipo MME para entrada de energia trifásica em baixa tensão, 380/220V. Os cabos de alimentação são do tipo EPR-1kV bitola #35mm e vão até o quadro de distribuição QD-1 passando por caixa de passagem no piso conforme projeto. E após o QD-1 chegando até o QD-2.

Os quadros de distribuição serão de PVC embutidos, e na região de ambos deverá ser feita uma alvenaria de maior espessura, garantindo a passagem das mangueiras corrugadas por fora da vigas de cobertura e/ou vigas baldrames. O quadro deverá ter barramento de cobre eletrolítico padrão DIN-N com capacidade de 150A corrente de curto 10kA e barras transversais recobertas por material termo recolhível, disjuntore em trilho de 35mm tipo DIN, barramento neutro sobre isoladores e barramento terra na própria chapa. O disjuntor geral será tipo DIN 125A tripolar Curva C 10kA.

Serão instalados interruptor diferencial diferencial bipolar de 10A, 16A, 20A, 40A, 63<sup>a</sup> e tetrapolar de 50A, corrente diferencial de 30mA conforme projeto.

Os eletrodutos embutidos serão de material reforçado corrugado na bitola mínima de 1" (25mm) quando não especificados. As caixas embutidas nas paredes serão 4x2 e 4x4".

Os condutores dos circuitos internos 2,5mm<sup>2</sup> para iluminação e tomadas de uso geral, alguns circuitos específicos possuem bitolas de 4,0mm<sup>2</sup> e 6,0mm<sup>2</sup>, todos especificados em projeto e com isolamento para 750V.

As tomadas serão instaladas em caixas de pvc embutidas nas paredes e serão do tipo três pinos padrão brasileiro 2P+T. Nos equipamentos elétricos de maior potência (chuveiro, torneira elétrica, etc) a ligação deverá ser diretamente ou com bornes de porcelana para 50A.

Para iluminação serão utilizadas luminárias LED tipo tubular 2x18W com alto

fator de potência, no mínimo 0,92, e de material incombustível. A iluminação externa, para luminárias de beiral e os postes coloniais, será feita com sensor fotocélula. Para iluminação de emergência serão previstos blocos autônomos tipo 30 leds, conforme projeto preventivo, e as mesmas deverão ter circuitos independente

### **Rede lógica**

O rack e switch gerenciável ficarão na sala de T.I., e distribuirá os pontos de rede lógica, telefone e CFTV para as demais salas de edificação, conforme detalhado em projeto. Os cabos serão do tipo CAT 5E, passando por eletroduto corrugado reforçado de ¾" ou 1". Nos pontos em paredes, piso ou teto deverá ter caixa 4x2 ou 4x4 embutida com no mínimo 1 terminal RJ45, podendo ser mais, de acordo com o projeto. Poderá se optar por fazer a ligação direta até o aparelho de uso ou através do conector da tomada, essa decisão ficará a cargo da fiscalização.

Será utilizado 1 rack, o qual abrigará os equipamentos necessários, dentre eles um switch gerenciável de no mínimo 48 portas, para a conectividade e interoperabilidade entre os equipamentos de informática e comunicação em geral da edificação.

## **8 INSTALAÇÕES DE CLIMATIZAÇÃO, GASES ESPECIAIS E AR COMPRIMIDO**

### **Climatização**

O projeto de climatização apresenta o posicionamento das unidades internas e externas de ar-condicionado. As caixas de passagem para ar-condicionado serão embutidas na alvenaria, já com dreno previsto no projeto hidrossanitário, ponto de tomada previsto no projeto elétrico e a tubulação de cobre prevista no projeto de climatização.

As caixas de passagem resolvem problemas com drenagem de forma definitiva e estabelece um padrão de acabamento elevado e funcional, eliminando a exposição das tubulações de interligação entre evaporadora e condensadora.

Durante a execução da estrutura, deve ser deixado 2 tubos de 40mm dentro da caixaria da viga, centralizado e em linha, de forma a comprometerem apenas 4cm da largura da viga e uma mangueira corrugada para passagem da tubulação de cobre com isolamento e do circuito elétrico de comando entre evaporadora e condensadora, respectivamente.

As condensadoras ficaram posicionadas em uma coluna vertical, como demonstrado em projeto, e cercados com uma grade em alumínio. A ligação da rede elétrica e da tubulação de cobre desce pelo forro externo em madeira, não tendo neste caso interferência com qualquer peça de concreto armado da estrutura.

Cada ar-condicionado deverá possuir seu circuito elétrico próprio e as bitolas da tubulação de cobre varia de acordo com a capacidade, como listado abaixo:

- >9.000 btu = 1/4" para líquida e 3/8" para gás
- >12.000 btu = 1/4" para líquida e 3/8" para gás
- >18.000 btu = 1/4" para líquida e 1/2" para gás
- >30.000 btu = 1/4" para líquida e 5/8" para gás



Detalhe da caixa de passagem

### **Redes de gases medicinais**

Será executada a rede de ar comprimido e oxigênio com tubo de cobre Ø15mm ou mangueira de alta pressão. A escolha ficará a cargo da fiscalização, seguindo da

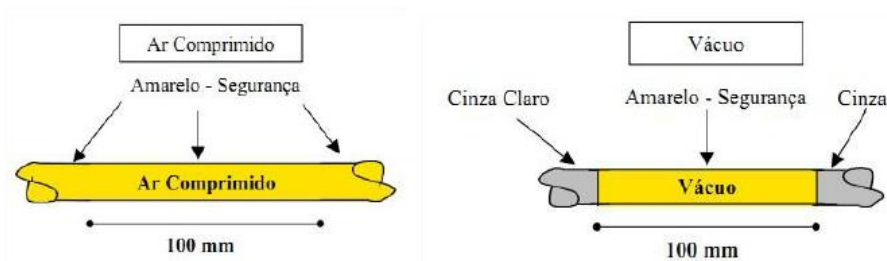
equipe de manutenção. A tubulação deverá ser embutida na alvenaria, possuir conexões e calibração adequada, a fim de se evitar vazamentos. Em caso de uso de tubo de cobre e brasagem, a mesma deverá ser executada com nitrogênio corrente, evitando o acúmulo de fuligem dentro da tubulação.

A tubulação de ar comprimido e oxigênio deverão ser identificadas através de adesivos a cada no máximo 5m de distância em linha reta.

GÁS	COR	PADRÃO MUNSELL
Ar comprimido	Amarelo segurança	5Y 8/12
Oxigênio	Verde emblema	2,5 G 4/8
Vácuo	Cinza claro	N 6,5

Detalhe da cor da identificação dos tubos

Nas tubulações de gases e vácuo deve ser aplicada etiquetas com largura mínima de 100mm. O nome do gás respectivo em letras na altura mínima de 15mm em caixa alta na cor preta.



Detalhe da identificação dos tubos

## 9 INSTALAÇÕES PREVENTIVAS

Trata-se de uma edificação descrita como “clínica e consultório médico e odontológico” (H-6), com área construída de 452,87 m<sup>2</sup>. Tendo em vista a área total construída, a classe de ocupação e a classificação de risco de incêndio como sendo RISCO II a edificação está protegida pelos seguintes sistemas



**Ocupação da edificação: Serviço de saúde e institucional**

**Descrição: Clínica e consultório médico e odontológico**

**Destinação: Posto de saúde sem internação**

**Risco: II**

**Área total construída: 452,87 m<sup>2</sup>**

**Número de Pavimentos: 1**

**Altura total da edificação: 3,00m**

O projeto será constituído das seguintes etapas:

1. Sistema de proteção por extintores;
2. Sistema de Gás Central Canalizado;
3. Sistema de iluminação de emergência;
4. Instalações elétricas de baixa tensão
5. Saídas de emergência;
6. Sistema de sinalização de abandono do local;

#### **OBJETIVO:**

Este memorial tem como objetivo descrever o projeto Preventivo Contra Incêndio da edificação em questão, sendo assim parte integrante do mesmo.

#### **NORMATIZAÇÃO:**

O projeto de prevenção contra incêndio em questão foi elaborado com base nas Normativas de Segurança Contra Incêndio do Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Santa Catarina e NBR 5419, 9077 e 13103.

#### **CRITÉRIOS DE PROJETO:**

As recomendações apresentadas visam orientar a execução do projeto preventivo contra incêndio no sentido de estabelecer uma instalação funcional e segura.

Não implicam, todavia, em qualquer responsabilidade do projetista com relação à qualidade da instalação executada, bem como qualquer alteração executada que não seja a prevista em projeto.

### **DA CLASSIFICAÇÃO DOS RISCOS DE INCÊNDIOS:**

Conforme Art. 5º da IN 003/DAT/CBMSC esta edificação esta classificada como de risco “BAIXO”, devido ao tipo de ocupação, localização por comportar carga de fogo inferior a 250 MJ/m<sup>2</sup>.

### **SISTEMA DE PROTEÇÃO POR EXTINTORES**

#### **Conforme IN 006/DAT/CBMSC**

O sistema de proteção por extintores está apresentado em planta baixa com simbologia própria e com registro da capacidade extintora.

Na planta de detalhes apresento o detalhe de instalação dos extintores com sua referida cota e sinalização. A quantidade de unidades extintoras foram definidas conforme IN 006/DAT/CBMSC, dependendo de:

Do risco do incêndio: BAIXO

Da adequação do agente-extintor a classe de incêndio do local a ser protegido:  
PÓ QUIMICO SECO ABC (PQS)

Da capacidade extintora do agente-extintor: 4 Kg

#### **Da localização dos extintores:**

Na circulação e em área comum;

Onde a probabilidade do fogo bloquear o acesso do extintor seja o menor possível;

Possuir boa visibilidade e acesso desimpedido.

#### **Da instalação dos extintores:**

Os extintores portáteis devem ser instalados de maneira que sua alça de





transporte esteja, no máximo, 1,60m acima do piso acabado.

Obs: os extintores portáteis, quando locados sobre o piso, devem estar em suporte adequado para o piso. Da sinalização:

A sinalização de parede, deve ser previsto sobre o extintor uma seta vermelha com bordas em amarelo, contendo a inscrição “EXTINTOR”.

Quando a visão for lateral deverá ser em forma de prisma, sobre os extintores, quando instalados em colunas, faixa vermelha com bordas em amarelo e a letra “E” em negrito em todas as faces da coluna;

Nos depósitos e garagens sob o extintor, no piso acabado deverá ser pintado um quadrado com 1 m de lado, sendo 0,10 m de bordas nas seguintes cores:

Quadrado vermelho com borda em amarelo;

Quadrado vermelho com borda em branco

Quadrado amarelo com borda em vermelho.

Os extintores portáteis devem ser instalados de maneira que nenhuma de suas partes fique acima de 1,70 m do piso acabado e nem abaixo de 1,0 m;

A fixação dos extintores deve suportar no mínimo 2,5 vezes o peso total do extintor a ser instalado; Os extintores devem ser instalados conforme projeto preventivo;

Os extintores em ambientes descobertos podem ser instalados em abrigos de latão ou fibra de vidro, pintados em vermelho com porta de vidro de espessura máxima em 3 mm com dispositivo de abertura para a manutenção e deverá ter afixado na porta instrução orientando como utilizar o equipamento, deverá ter também dispositivo que auxilie no arrombamento da porta nas emergências bem como informação quanto aos estilhaços do vidro.

Do tipo e quantidade de extintores: Quanto ao tipo e quantidade foram definidos que para os locais com materiais de classe “ABC” extintores de pó químico seco.

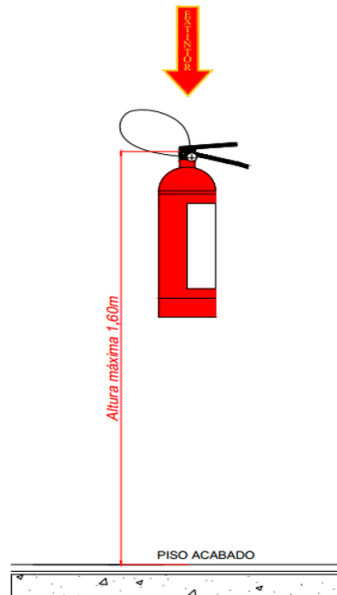


Imagem 1 – Detalhe extintor

### **INSTALAÇÃO DE GÁS COMBUSTÍVEL CANALIZADO:**

Conforme IN 008/DAT/CBMSC Apresentação:

Apresentamos as instalações de gás canalizado, a locação, planta baixa e cortes, detalhes construtivos da canalização (gambiarra, rede interna de distribuição primária e secundária), abrigo de medidores, Central de gás, esquema isométrico e planilha de cálculo com dimensionamento da canalização e consumo do GLP.

#### **Tipo de instalações:**

Será construído um abrigo de gás para dois botijões de 13Kg, nas imediações da copa/cozinha, local que abrigará os aparelhos de consumo. O abrigo deverá ter a altura interna de 100cm, alteado do nível das imediações em 10cm. No vão da abertura frontal deverá ser instalada porta de alumínio tipo veneziana 100x90cm, de 2 folhas de abrir exatamente na metade, com tranca para cadeado, para garantir a ventilação permanente. O abrigo será construído em alvenaria com cobertura de laje maciça de concreto armado.

As instalações de distribuição do gás, até o ponto de uso, será usado tubos de condução de cobre rígido, sem costura, com espessura mínima de 0,8mm para baixa pressão e classes A ou I para média pressão, atendendo às especificações da NBR 13206.

A tubulação seguirá sempre embutida na parede ou piso.

Será deixado duas esperas com tubo flexível metálico com cálcula reguladora de conexão para os botijões, dotadas de registro de corte individual (tipo fecho rápido). Serão fixadas sinalizações indicativas de gás na porta do abrigo, conforme norma específica dos bombeiros do estado de Santa Catarina.

A ventilação permanente no ambiente copa/cozinha, com desenho em prancha do detalhamento, possui área de 156cm<sup>2</sup>, sendo 78cm<sup>2</sup> inferior até 0,80m do piso e 78cm<sup>2</sup> superior acima de 1,50m do piso. Essa abertura atende a potência do equipamento, fogão 4 bocas sem forno (cooktop), estimado em 84kcal/min.

A proteção por extintor no abrigo de central será composta por 1 extintor, estando de acordo com a IN 008/DAT/CBMSC.

O abastecimento das instalações de GLP será por recipientes trocáveis, sendo um deles o reserva, permitindo o reabastecimento dos recipientes, sem a interrupção do gás aos aparelhos de utilização.

## **ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA:**

### **Conforme IN 011/DAT/CBMSC**

A tensão máxima do SIE não poderá ser superior a 30 V;

O Sistema de Iluminação de Emergência deve ter autonomia mínima de 1 hora; Deve garantir um nível mínimo de iluminamento de:

- 3 lux em locais planos (corredores, halls, áreas de refúgio, salas, etc.);
- 5 lux em locais: a) com desnível (escadas, rampas ou passagens com obstáculos);

A distância máxima entre 2 pontos de iluminação de ambiente deve ser equivalente a 4 vezes a altura da instalação destes em relação ao nível do piso;

A altura máxima de instalação dos pontos de iluminação de emergência é imediatamente acima das aberturas do ambiente (portas, janelas ou elementos vazados);

As luminárias de emergência não podem causar ofuscamento, seja diretamente,



seja por iluminação refletiva;

O acionamento das luminárias de emergência deve ser automático, em caso de falha no fornecimento da energia elétrica convencional.

### **Das fontes de energia**

Os tipos de fontes de energia para o SIE são:

Potência (watt): 9 Watts blocos autônomos

Grau de proteção: IP20

Tensão de alimentação: 220 V

Tensão de operação: 6 V

Consumo: 1,4 W

Bateria: 4,5 Ah

Tipo de lâmpada: led

Autonomia: 01 Hora

O SIE alimentado por conjunto de blocos autônomos deve possuir uma tomada exclusiva para cada bloco autônomo.

### **INSTALAÇÕES ELÉTRICAS DE BAIXA VOLTAGEM:**

As linhas elétricas serão todas embutidas em material incombustível (alvenaria e/ou concreto armado). O condutor neutro deve ser usado na cor azul-clara, os condutores fase podem ser de qualquer cor, exceto azul-clara.

As tomadas direcionadas aos sistemas de prevenção de incêndio deverão ter um circuito isolado dos demais circuitos da edificação.

Todo circuito deve ser protegido por um ou mais dispositivo de seccionamento automático contra sobrecorrente.

O(s) quadro(s) de distribuição devem ser instalados de forma a não permitirem acesso involuntário do público. Os mesmos devem ter todos os seus componentes identificados, permitindo a correspondência entre os componentes e respectivos

circuitos.

Os quadros de distribuição devem ser providos de sinalização de alerta, do lado externo, não de facil remoção.



Imagem 2 – Detalhe sinalização de quadros de distribuição

O sistema de iluminação de emergência deve possuir uma tomada exclusiva para cada bloco autônomo.

#### **SAÍDAS DE EMERGÊNCIA:**

##### **Conforme IN 009/DAT/CBMSC Das condições:**

A edificação possui uma saída de emergência, sendo uma porta de correr com 2 folhas fixas e 2 moveis sendo abertura útil de 1,66m, tendo o dimensionamento abaixo.

Conforme a IN 09/2020, considerando 1 pessoa para cada 7m<sup>2</sup> de área da edificação (H – 6), chegamos a uma população máxima de 66 pessoas.

Saídas –  $N = 66 / 100 = 0,66 \rightarrow$  arredonda para mínimo de 1,10m.

Concluindo:

- Largura exigida = 1,10m

- Largura existente = 1,66m

Os corredores, neste caso, atendem a RDC-50 da ANVISA, por se tratar de uma edificação hospitalar, tendo 1,20m para circulação de pessoas e 2,00m para circulação de macas.

A saída será indicada por uma placa fotoluminescente e iluminação adequada.



Imagem 3 – Detalhe placa de sinalização de saída

## SINALIZAÇÃO DE ABANDONO DO LOCAL:

### Conforme IN 013/DAT/CBMSC

#### Dimensionamento da Sinalização de Abandono do Local

A SAL deve assinalar todas as mudanças de direção, obstáculos, saídas, escadas, rampas, etc, de tal forma que em cada ponto de SAL seja possível visualizar o ponto seguinte, a distância em linha reta entre dois pontos de iluminação não pode ser maior que 15 m, se dois pontos consecutivos estiverem com uma distância superior a 15 m será necessário interligar um ponto adicional.

A sinalização de mudança de direção deve conter a palavra “SAÍDA” sobre seta indicando a saída

As letras e setas de sinalização devem ter cor branca sobre fundo verde de acrílico, pvc ou material similar nas dimensões mínimas de 25 cm x 16 cm, e letras com traço de um centímetro em moldura de 4 x 9 cm.

A altura máxima de instalação da SAL é imediatamente acima das aberturas do ambiente (portas, janelas ou elementos vazados).

**Tabela 1 - Dimensões mínimas e distâncias entre pontos de SAL**

Tamanho da placa (L x H)	Moldura das letras (L x H)	Traço das letras	Distâncias máximas entre 2 pontos de SAL
25 x 16 cm	4 x 9 cm	1 cm	15 m
50 x 32 cm	8 x 18 cm	2 cm	30 m
75 x 48 cm	12 x 27 cm	3 cm	50 m
100 x 64 cm	16 x 36 cm	4 cm	70 m
125 x 80 cm	20 x 45 cm	5 cm	85 m
150 x 96 cm	24 x 54 cm	6 cm	100 m

Legenda: L = largura; H = altura.

### Tipos de sinalização

Os tipos de sinalização utilizados para SAL são placa fotoluminescente.



Imagem 3 – Detalhe placa de mudança de direção

## 10 ESQUADRIAS

### Portas

As portas deverão ser em acabamento melamínico ou equivalente liso, na cor branca, com espessura entre 3,5mm e 4,0mm. O batente ( $e=3,5\text{mm}$ ) será no mesmo material da porta, bem como guarnições (vistas).

As dobradiças das portas em madeira deverão ser do tipo médio, em aço cromado, com pilo e bolas, de  $3\frac{1}{2}'' \times 3$ , sendo 3 unidades para cada folha de porta. As fechaduras de embutir, tipo externa, em aço, distância da broca = 55cm. As maçanetas no tipo alavanca, maciça, bordas arredondadas e acabamento cromado. Roseta com acabamento cromado, acompanhando as maçanetas.

As portas deverão possuir placas de identificação em acrílico da sala em questão, contando também com sinalizações de acessibilidade, conforme detalhada em projeto.

A porta em vidro na ficará a cargo da CONTRATANTE, porém a CONTRATADA deverá deixar a espera do ponto elétrico da mesma, assim como abertura na alvenaria, verga e demais necessidades de acordo com o fornecedor.

As portas em alumínio serão todas com pintura eletrostática branca, com fechamento em veneziana. A largura, altura e espessura de paredes deverão seguir as informações do projeto arquitetônico, bem como seus detalhamentos. As fechaduras serão de embutir, maçanetas tipo alavanca, maciça com bordas arredondadas e

acabamento cromado. Observar se a espessura do alumínio é suficiente para resistir as solicitações de uso.

As soleiras deverão ser executadas em granito siena, branco itaúna, branco dallas ou similar, de cor clara, com espessura mínima de 2cm e polido na parte superior, sem trincas ou fissuras. Em arestas vivas e expostas deverá ser feito acabamento chanfrado e polido.

### **Janelas**

As portas em alumínio serão todas com pintura eletrostática branca, com fechamento em vidro. A largura, altura e espessura de paredes deverão seguir as informações do projeto arquitetônico, bem como seus detalhamentos. Observar se a espessura do alumínio é suficiente para resistir as solicitações de uso. As mesmas deverão possuir vedação de qualidade a fim de se evitar infiltrações

Os peitoris deverão ser executadas com mesmo material das soleiras, em granito siena, branco itaúna, branco dallas ou similar, de cor clara, com espessura mínima de 2cm e polido na parte superior, sem trincas ou fissuras. Em arestas vivas e expostas deverá ser feito acabamento chanfrado e polido.

## **11 REVESTIMENTOS**

### **Teto**

No teto será aplicado massa corrida para nivelar e corrigir imperfeições rasas e fissuras no reboco, para após isso receber a camada de pintura. A massa corrida deverá ser aplicada em duas demãos, com intervalo mínimo de 1 hora entre elas. A aplicação da massa corrida deverá respeitar o tempo de cura do reboco de no mínimo 28 dias, e o mesmo deverá ser lixado para remover o pó antes da aplicação da massa corida. Não aplicar em temperaturas abaixo de 10 graus Celsius ou umidade relativa do ar superior a 90%.

A cor do teto deverá a cor das paredes, sendo branco gelo ou branco neve, a





critério da fiscalização. A tinta deverá ser resina à base de dispersão aquosa e isenta de metais pesados. A mesma deve atender aos requisitos das normas Regulamentadoras da Saúde e Segurança do Trabalho (NRs), especificamente as NR-15, NR-16 e NR-20, referentes à insalubridade (presença de compostos benzênicos) e uso de produtos inflamáveis.

### **Paredes internas**

Nas paredes internas, quanto a massa corrida e pintura deverão ser seguidas as exigências do item anterior, referente ao teto.

Em área molhadas serão aplicados revestimentos cerâmicos, conforme especificado em projeto. As placas cerâmicas deverão ser esmaltadas, com espessura de 6mm, coloração branca e possuir PEI  $\geq 2$ .

A sua colocação será feita na horizontal, ficando com uma largura de 60cm e altura de 30cm. Em arestas vivas deverá ser feito o corte em 45° em ambas as peças para o encontro/encaixe das mesmas. A execução do revestimento deverá respeitar a cura do reboco de no mínimo 28 dias. A paginação está detalhada no projeto arquitetônico.

### **Paredes externas**

Para paredes externas deverá ser aplicado o selador e após o mesmo duas demãos de tinta acrílica. A escolha da cor da tinta aplicada nas paredes externas ficará a cargo da fiscalização. Além da pintura, serão fixadas tabuas de madeira de qualidade, como maçaranduba, angelim ou equivalente. As mesmas deverão ser tratadas com verniz para suportar as interpéries do ambiente externo. As mesmas deverão ser lisas e com bordas arredondadas.

### **Piso**

Deverá ser executada uma camada regularizadora (contrapiso) a fim de nivelar o piso concretado, para após seguir o assentamento do piso cerâmico. A espessura do contrapiso deverá possuir no máximo 3cm, respeitando as delimitações e níveis de

soleiras, além de inclinações em áreas molhadas, direcionadas aos ralos secos e caixas sifonadas.

O piso cerâmico deverá respeitar a cura do contrapiso de no mínimo 28 dias. A paginação do mesmo está detalhada no projeto arquitetônico e suas dimensões deverão ser de no mínimo 60x60cm, com PEI = 5 e borda retificada. A escolha da cor ficará a cargo da fiscalização.

O assentamento deverá seguir as instruções do fabricante e de normas técnicas, a fim de se garantir a durabilidade do material.

## **12 PAVIMENTAÇÃO E ÁREAS EXTERNAS**

A pavimentação será feita com paver de 8cm de espessura, delimitados por meio-fio em concreto pré-moldado com comprimento de 1m, altura de 30cm e espessura de 15cm. O meio-fio irá delimitar também áreas de canteiros. As faixas de estacionamento deverão ser demarcadas com tinta epóxi própria para a situação.

A área externa da Unidade Básica de Saúde de acesso exclusivo de funcionários será delimitada por gradil metálico, com altura mínima de 2,00m. Seus pilares de sustentação serão parafusados em estacas de 2m de comprimento e 30cm de diâmetro, armadas.

Conforme especificado em projeto, haverá canteiros, onde deverá ser plantada grama esmeralda, arbustos de baixo porte e árvores de médio e grande porte.

As luminárias externas, a escolha da fiscalização será de 6 postes estilo colonial, entre 2,00 e 2,50m de altura e 2 luminárias, conforme imagem a seguir



---

QUATRO D ENGENHARIA LTDA  
GIAN MINUZZO DA SILVA  
ENGENHEIRO CIVIL  
CREA/SC: 159024-4