

MEMORIAL DESCRITIVO EXECUTIVO PROJETOS COMPLEMENTARES DE ENGENHARIA

UBSF BAKITAS

JOINVILLE, 07 DE NOVEMBRO DE 2016

Rua Najla Carone Goedert
1080 SI 411 – Ed. Citty Office
Passa Vinte – Palhoça/SC



Sumário

1.	INTRODUÇÃO.....	6
2.	PROJETO DE TERRAPLANAGEM.....	6
2.1	Limpeza do terreno.....	6
2.2	Destocamento e Limpeza.....	6
2.3	Demolições	7
2.4	Escavação:.....	7
2.5	Aterro.....	7
3.	PROJETO DE FUNDAÇÕES	8
3.1	Estacas.....	8
3.2	Sapatas	8
3.3	Escavações.....	9
4.	PROJETO DE CONCRETO ARMADO.....	9
4.1	Materiais.....	10
4.1.1	Cimento	10
4.1.2	Agregados.....	10
4.1.3	Água de Amassamento.....	11
4.1.4	Aditivos	11
4.2	Dosagem de concreto	12
4.3	Amassamento do concreto.....	12
4.4	Lançamento do concreto	12
4.5	Adensamento.....	13
4.6	Juntas de concretagem.....	13
4.7	Formas.....	13
4.7.1	OBSERVAÇÃO:.....	14
4.8	Juntas de dilatação	14
4.9	Vergas e Contra-vergas em concreto	15
4.10	Concreto simples.....	15
5.	IMPERMEABILIZAÇÕES.....	15

5.1	Baldrames e Lajes Expostas.....	15
6.	PROJETO HIDROSSANITÁRIO	15
6.1	Água Fria.....	15
6.1.1	Dimensionamento.....	16
6.1.2	Barrilete de distribuição, canalização de limpeza, extravasor e rede de distribuição de água-fria	16
6.2	Esgoto Sanitário.....	16
6.2.1	Ramais de descarga, ramais de esgoto, tubos ventiladores, subcoletores e coletores de esgoto	16
7.	PROJETO DE DRENAGEM E PLUVIAL	18
7.1	Descrição do Sistema de águas pluviais	18
7.2	Área de Contribuição.....	18
7.3	Sistema de reaproveitamento de águas da chuva.	18
7.4	Calhas.....	18
7.5	Condutores Verticais	18
7.6	Condutores Horizontais	18
7.7	Caixa de Inspeção e Areia	18
8.	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	19
8.1	Introdução	19
8.2	Normas técnicas	19
8.3	Entrada de serviço de energia	19
8.4	Tensão	19
8.5	Caixas de passagem.....	19
8.6	Malha de aterramento.....	20
8.7	Proteção geral	20
8.8	Fator de potência	20
8.9	Quadros de distribuição.....	20
8.9.1	Quadro de distribuição luz e força 01 (QD01).....	20
8.9.2	Quadro de distribuição 02 (QD02)	21

8.9.3	Quadro de distribuição 03 (QD03)	21
8.9.4	Quadro de distribuição 04 (QD04)	22
8.9.5	Quadro de distribuição 05 (QD05)	22
8.10	Iluminação	22
8.11	Tomadas de uso específico (tue).....	23
8.12	Eletrodutos e caixas de passagem.....	23
8.13	Condutores	23
8.14	Quadros.....	24
9.	PROJETO DE CABEAMENTO ESTRUTURADO	24
9.1	Descrição de uma Rede Local	25
9.2	Cabeamento Estruturado	25
9.3	Do Projeto	25
9.3.1	Área de trabalho (ATR)	25
9.3.2	Eletrodutos e caixas;.....	25
9.3.3	Cabeamento UTP	26
9.3.4	Patch painel - 24 portas Cat.6;.....	26
9.3.5	Voice Painele - 50 portas Cat. 6;	26
9.3.6	Cabo de manobra (Patch cord) de Dados.....	26
9.3.7	Cabo de manobra (Patch cord) de Voz.....	27
9.3.8	O switch 48 portas Gigabit,	27
9.3.9	Rack de parede (Bracket),	27
9.3.10	Guia de cabo 19" 1U fechado.....	27
9.3.11	Bandeja telescópica 19" 1U.....	27
9.3.12	Entrada telefônica.....	27
9.3.13	Certificação CAT.6 - 1Gbs.....	28
9.3.14	Numeração e Identificação;	28
9.3.15	Encaminhamento dos cabos e montagem (conectorização).....	28
9.3.16	Rede Elétrica:.....	29
10.	PROJETO PREVENTIVO CONTRA INCÊNDIO	30

10.1	EXTINTORES DE INCÊNDIO	30
10.2	SAÍDAS DE EMERGÊNCIA E LOTAÇÃO MÁXIMA	31
10.3	ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA E SINALIZAÇÃO DE ABANDONO DO LOCAL	31
10.4	SISTEMA DE ALARME E DETECÇÃO DE INCÊNDIO	31
10.5	SPDA – SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS	31
10.5.1	Subsistema de Captor	32
10.5.2	Caixa de Equalização (BEP)	33
10.6	SISTEMA HIDRAULICO PREVENTIVO (SHP)	33
10.6.1	Reserva técnica de incêndio	33
10.6.2	Tubulação	33
10.6.3	Hidrantes de parede.	34
10.6.4	Hidrante de Recalque	34
10.7	PLANO DE EMERGÊNCIA	34
11.	PROJETO DE ALARME E SEGURANÇA (INFRA ESTRUTURA)	34

1. INTRODUÇÃO

O presente instrumento trata dos memoriais executivos dos projetos complementares de engenharia para a construção da UNIDADE BASICA DE SAÚDE FAMILIAR (UBSF) DE BAKITAS, localizado à rua São Vicente, Bairro Boa Vista, Joinville - Santa Catarina, compreendendo:

- Projeto de Terraplanagem
- Projeto de fundações
- Projeto estrutural de concreto armado
- Projeto hidrossanitário (hidráulico e esgoto)
- Projeto de drenagem e águas pluviais com reaproveitamento
- Projeto elétrico
- Projeto de cabeamento estruturado
- Projeto preventivo contra incêndio
- Projeto mecânico de climatização e ventilação e gases (em anexo)
- Projeto de alarme e segurança (infra estrutura)

2. PROJETO DE TERRAPLANAGEM

2.1 Limpeza do terreno

A CONTRATADA procederá a limpeza do terreno destinado a construção, removendo qualquer detrito e vegetação nele existente, procedendo inclusive, o eventual destocamento. Outrossim, providenciará a retirada periódica do entulho que se acumular no recinto dos trabalhos, durante o encaminhamento da obra.

2.2 Destocamento e Limpeza

Definição: Os serviços de destocamento e limpeza serão executados objetivando a remover, das áreas destinadas ao rebaixamento do nível do terreno e o recebimento de aterros, às obstruções naturais e artificiais, que porventura existirem tais como, arbustos, tocos, entulhos ou matacões.

Execução: As operações correspondentes aos serviços destocamento e limpeza, para o caso de cortes e aterro, terão lugar no interior da faixa de domínio. Nas áreas destinadas a corte será deixado uma camada de no mínimo 0,60 (sessenta centímetros), abaixo do nível projetado, isenta de tocos ou raízes. As camadas de materiais inservíveis serão substituídas. Nas áreas que não serão destinadas à corte e aterro, será preservada a vegetação natural, desde que não represente prejuízos de ordem técnica.

Equipamentos: Serão utilizados equipamentos adequados ao tipo de trabalho, a par do emprego de acessórios manuais. **NÃO SERÃO UTILIZADOS EXPLOSIVOS.**

2.3 Demolições

Atualmente no terreno da futura edificação existe um galpão em estrutura de concreto pré-moldado com fechamento em alvenaria de tijolos cerâmicos a vista, que deverá ser cuidadosamente desmontado, sendo que as peças de concreto e outros elementos passíveis de remontagem e reaproveitamento deverão ser empilhados em local apropriado, para posterior transporte para local a ser definido pela FISCALIZAÇÃO.

Deverão ser demolidos pavimentações existente no local, além do desmonte de aparelhos elétricos e mecânicos, todo rejeito oriundo das demolições deverão ter seu descarte executado de maneira correta e em local adequado, e aparelhos ou equipamentos passíveis de reaproveitamento deverão ser empilhados em local apropriado, para posterior transporte para local a ser definido pela FISCALIZAÇÃO.

2.4 Escavação:

Toda a escavação necessária deverá ser executada conforme projeto de terraplanagem.

Definição: Cortes são setores do nivelamento do terreno cuja implantação requer escavação de materiais que constituem o terreno natural desde o nível requerido até a altura resultante do projeto arquitetônico ou da inclinação dos taludes de corte, nas áreas definidas na planta e cortes.

Equipamentos: Será executada com o uso de equipamentos adequados, que possibilitem a execução simultânea de cortes e aterros, tais como, tratores conjugados a carregadores frontais, retro escavadeira, escavadeira de lança, caminhões basculantes.

Execução: A operação será precedida da execução dos serviços de limpeza. O desenvolvimento da operação de terraplanagem se processará sob a previsão da utilização adequada ou rejeição dos materiais extraídos. Assim serão transportados para as constituições de aterros, os materiais que pela classificação e caracterização efetuada nos cortes, sejam compatíveis com as especificações da execução de aterros. Constatada a conveniência técnica e econômica da reserva de materiais escavados nos cortes para a confecção das camadas superficiais da plataforma, será procedido o depósito dos referidos materiais para a utilização oportuna. Desde que aconselhável técnica e economicamente, as massas em excesso, que constituiriam o bota-fora, devem ser integrados aos aterros, constituindo alargamento da plataforma, adoçamentos dos taludes a berma de equilíbrio.

2.5 Aterro

Todo o aterro necessário deverá ser executado conforme projeto de terraplanagem.

Definição: Os aterros são setores da terraplanagem cuja implantação requer depósito de materiais terrosos, provenientes dos cortes, construídos até os níveis previstos no projeto arquitetônico.

Equipamentos: O transporte de terra para a construção de aterros serão executados por equipamento adequado para a execução simultânea de cortes e aterros.

Lançamento: Será feito em camadas de no máximo 0,30 (trinta centímetros) em toda a extensão do aterro.

Compactação: Todas as camadas serão convenientemente compactadas com equipamentos apropriados a cada caso, até atingirem compactação ideal.

Havendo qualquer necessidade de trabalhos de aterro e reaterro de cavas de fundações e outras partes da obra, como enchimento de pisos e passeios, estes deverão ser executados com material escolhido, sem detritos vegetais ou entulhos de obra, em camadas sucessivas de 20 centímetros de espessura no máximo, úmidas e energicamente apiloadas. Fica a cargo da CONTRATADA todo e qualquer transporte de materiais, tanto a utilizar como excedentes, independente da distância de transportes e tipo de veículo utilizado.

3. PROJETO DE FUNDAÇÕES

Com exceção das fundações dos abrigos de resíduos, as fundações a serem executadas serão profundas, do tipo estaca cravada, conforme projeto estrutural, de acordo com a natureza do subsolo indicadas em laudo de sondagem e com as cargas previstas em projeto.

3.1 Estacas

Estacas pré-moldadas de concreto armado vibrado, produzidas com cimento Portland e aço CA50 e CA60, de acordo com as normas da ABNT, cravadas com martelo de queda livre. A capacidade de carga do conjunto estaca-solo deverá estar de acordo com os seguintes dados:

- Análise dos perfis de sondagem do terreno.
- Estudos específicos para a obra.
- As estacas a serem utilizadas deverão ter capacidade de carga e bitolas de acordo com o indicado em projeto.
- A profundidade das estacas deverá variar de acordo com o previsto em projeto, o qual tem como base as sondagens e a planta de locação e cargas de pilares.
- A nega mínima a ser obtida deverá seguir estritamente os valores indicados em projeto, e nos memoriais de cálculo em anexo a este memorial anexos.
- Inicialmente deverão ser cravadas estacas prova para melhor definição da profundidade necessária.
- As estacas terão secção (S), comprimentos máximos por peça (L) e metragem total (T).
- Os blocos de concreto deverão ser executados conforme projeto estrutural, bem como toda a estrutura de concreto dos edifícios.

3.2 Sapatas

As sapatas de concreto armado deverão ser locadas perfeitamente centradas nos pilares de acordo com o projeto, utilizando a planta de locação de pilares/sapatas para esse trabalho. As formas serão construídas com tábuas de madeira serrada de 1" ou madeira compensada resinada de 12mm. Deverão ser rigidamente fixadas, na sua correta posição, conforme projeto, e estanques suficientemente para impedir a perda de argamassa. Todas as dimensões das formas deverão estar rigorosamente de

acordo com o projeto estrutural. Na execução deve ser observado a sua limpeza e o umedecimento antes do lançamento do concreto.

Antes do lançamento do concreto para confecção dos elementos de fundação, as cavas deverão estar limpas, isentas de quaisquer materiais que sejam nocivos ao concreto, tais como madeira, solo carreado por chuvas, etc. Em caso de existência de água nas valas da fundação, deverá haver total esgotamento, não sendo permitida sua concretagem antes dessa providência. O fundo da vala deve ser preparado retirando-se todo tipo de materiais soltos como terra, lama, excesso de água, etc, e apiloando-se a base com soquete manual ou "sapo" mecânico, após deverá ser recoberto com uma camada de brita de aproximadamente 3 cm e, posteriormente, com uma camada de concreto simples de pelo menos 5 cm. Em nenhuma hipótese os elementos serão concretados usando o solo diretamente como fôrma lateral.

A parte inferior da sapata pode ser vibrada normalmente com auxílio de um vibrador, mas o concreto inclinado deve ser vibrado manualmente. Para a construção da parte inclinada do concreto recomenda-se a utilização de guias de arame que devem ser fixadas convenientemente para que seja atingida a altura mínima necessária para resistir ao esforço de punção, conforme projeto.

A armadura de arranque dos colarinhos deve partir do fundo da sapata junto à armadura desta, e deve ter sua extremidade dobrada conforme projeto estrutural. As cavas das fundações e outras partes da obra a serem executadas abaixo do nível do terreno, serão feitas de acordo com as indicações constantes do projeto de fundações. As escavações para blocos e cintas serão isoladas e esgotadas o leito das escavações será convenientemente compactado antes de receber as formas.

3.3 Escavações

As cavas das fundações e outras partes da obra a serem executadas abaixo do nível do terreno, serão feitas de acordo com as indicações constantes do projeto de fundações. As escavações para blocos e cintas serão isoladas e esgotadas o leito das escavações será convenientemente compactado antes de receber as formas.

4. PROJETO DE CONCRETO ARMADO

A execução da estrutura deverá seguir rigorosamente o projeto estrutural e atender ao disposto nas Normas Brasileiras em vigor.

Toda estrutura de concreto armado inclusive fundações deve ser executada de acordo com os projetos e memorial descritivo do projeto estrutural.

As juntas deverão ser limpas com auxílio de ar comprimido e/ou água, tratando-se a superfície de acordo, com produto adequado para tal fim.

Havendo necessidade a FISCALIZAÇÃO rejeitará os serviços que foram executados em desconformidade com o disposto neste memorial, correndo por conta da CONTRATADA os custos de demolição e reconstruções que forem determinadas.

4.1 Materiais

4.1.1 Cimento

O cimento recebido em obra deve ser acompanhado de documento que comprove o atendimento às especificações das normas vigentes correspondente ao período de produção do lote entregue. Não deverá ser aceito se tiver sua embalagem original danificada no transporte, só podendo ser aberto quando de sua aplicação. Deverá ser refugado cimento que apresentar sinais de início de hidratação (empedramento).

Em caso de dúvida quanto à adequação do material, o mesmo deverá ser submetido a ensaios de verificação previstos na NBR-5741.

O armazenamento será em local coberto e ventilado (mas ao abrigo decorrentes de ar, principalmente em dias úmidos). Os sacos deverão ser estocados sobre estrado de madeira distante cerca de 30 cm do piso e paredes, e 50 cm do teto. O empilhamento deverá ser feito com no máximo 10 sacos ou, caso o período de armazenagem seja inferior a 15 dias, 15 sacos. Na impossibilidade de estocar em local coberto, os sacos deverão ser protegidos com lona plástica impermeável e de cor clara, por período inferior a 5 dias.

A ordem de disposição no depósito deve ser tal que permita sempre o consumo do cimento recebido anteriormente.

4.1.2 Agregados

Os agregados não poderão ser reativos com o cimento, e deverão ser suficientemente estáveis diante da ação dos agentes externos com os quais a obra estará em contato. A estocagem deverá ser feita de modo a não permitir a junção de dois ou mais tipos diferentes de agregados, ou a contaminação por materiais estranhos como terra, vegetação, cavacos e serragem de madeira etc. Para evitar que porções inferiores da pilha de agregados tenham umidade superior às das porções superiores, recomenda-se o desprezo de uma faixa de agregados de 15 centímetros próxima ao solo, que deverá ser previamente inclinado para permitir a drenagem. Este procedimento evita também a contaminação do agregado com o solo.

Tendo em vista que a elevação de temperatura dos agregados altera a trabalhabilidade do concreto fresco, podendo até causar fissuras na fase de endurecimento, recomenda-se abrigá-los da incidência direta do sol, principalmente no verão. Caso isto não seja possível, aconselha-se, para o agregado gráudo, o umedecimento da pilha em tempo suficiente para que permita a evaporação do excesso de umidade antes da utilização do material.

Os agregados deverão estar isentos de substâncias prejudiciais tais como: torrões de argila, materiais friáveis, materiais carbonosos, materiais pulverulentos, matéria orgânica, etc. que possam vir a diminuir sua aderência à pasta de cimento, ou que prejudiquem as reações de pega e endurecimento do concreto, e alteram sua resistência mecânica e durabilidade, além de provocar possível desagregação do concreto.

A qualificação de um agregado, gráudo ou miúdo, para o emprego em concretos estruturais baseia-se no atendimento das exigências mínimas preconizadas pela NBR-7211 e NBR-12654. Esta qualificação deverá ser comprovada mediante documento entregue pelo fornecedor, representativo de um período máximo de seis meses de produção.

De acordo com a NBR-7211, agregados miúdos são areias de origem natural ou resultante da britagem de rochas estáveis, ou a mistura de ambos cujos grãos passam pela peneira #4,8mm, e ficam retidos na peneira #0,075mm. A carência de finos no lote de agregados miúdos pode gerar coesão deficiente do concreto fresco, permitindo a ocorrência de segregação e fuga de nata de cimento, além de dificultar as operações de lançamento e acabamento do concreto (a mistura apresenta-se “áspera”). Por outro lado, um excesso de finos pode resultar na necessidade de adição de mais água para manutenção de trabalhabilidade. Com isso, se não for aumentado o teor de cimento da mistura, haverá redução da resistência mecânica do concreto e da sua durabilidade.

Segundo a NBR-7211, os agregados graúdos são pedregulhos de origem natural ou britas obtidas de rochas estáveis, ou a mistura de ambos cujos grãos passam por uma peneira com abertura nominal de 152 mm e ficam retidos na peneira #4,8mm. A utilização de agregados graúdos de maiores dimensões gera concretos mais resistentes, devido tanto à menor quantidade de pasta de cimento para uma mesma trabalhabilidade, quanto pelo maior volume de partículas mais resistentes no concreto.

O agregado empregado na fabricação do concreto para as regiões de alta taxa de armadura será a brita tamanho máximo 19 mm, recomendando-se o mesmo procedimento para o concreto das peças “a vista”.

4.1.3 Água de Amassamento

A água utilizada para amassamento do concreto deverá ser analisada quando não se conhecerem antecedentes de sua utilização em concretos estruturais, ou quando existirem dúvidas quanto à sua qualidade.

A utilização de água inadequada pode gerar alterações nos tempos de início e fim de pega, redução da resistência mecânica, corrosão das armaduras, eflorescências e ações negativas sobre a durabilidade do concreto.

Devido à alta concentração de sais de cloro nas águas do mar, e as águas com elevado “PH”, as mesmas jamais podem ser utilizadas para amassamento de concreto estrutural.

4.1.4 Aditivos

Os aditivos não podem ser usados indiscriminadamente, devendo ser empregados em casos precisos e somente após a realização de ensaios recomendados pelo fabricante. É imprescindível a consideração das características e dosagens de todos os materiais a serem utilizados no concreto, bem como as condições externas.

O emprego de doses inadequadas pode causar efeitos contrários aos esperados, além de problemas patológicos no concreto. A dosagem de aditivo, portanto, deve ser precisa em obra, sendo seu uso recomendado somente em obras onde haja controle de qualidade dos materiais, da dosagem e da execução.

Como regra geral, recomenda-se que se evite o emprego de aditivos, recorrendo ao uso de materiais, dosagem, mistura, lançamento e cura para obtenção de concretos com as propriedades desejadas. Caso seja absolutamente necessário o emprego de aditivos, devem-se utilizar aqueles com larga experiência e reconhecidos pela boa prática.

4.2 Dosagem de concreto

O concreto deverá ser dosado racionalmente, de modo a assegurar, após a cura, a resistência mínima de **25 MPA** conforme expresso no projeto estrutural, levando-se em consideração a norma brasileira NBR 6118.

A resistência padrão deverá ser a de ruptura dos corpos de provas de concreto simples aos 28 dias de idade, executados e ensaiados de acordo com os métodos da norma brasileira NBR 5739, em número nunca inferior a dois corpos de prova para cada 30m³ de concreto lançado, ou sempre que houver alterações nos materiais ou no traço. O cimento deverá ser sempre indicado em peso, não se permitindo seu emprego em fração de saco.

As caixas de medição dos agregados deverão ser marcadas distintamente para os agregados miúdos e graúdos. O fator água-cimento deverá ser rigorosamente observado com a correção da umidade do agregado.

4.3 Amassamento do concreto

O amassamento deverá ser mecânico e contínuo e durar o tempo necessário para homogeneizar a mistura de todos os elementos, inclusive eventuais aditivos.

4.4 Lançamento do concreto

O lançamento do concreto deverá obedecer sempre ao plano de concretagem. O concreto deverá ser lançado logo após o fim do amassamento. Entre este e o início do lançamento será tolerado intervalo máximo de 30 minutos.

As concretagens deverão ser precedidas de apurada verificação da rigidez dos moldes, e da geometria dos moldes e armaduras, em todos seus aspectos. Previamente deverão ser garantidas a suficiência de materiais, pessoal e equipamentos, a fim de evitar descontinuidades imprevistas. Os moldes deverão estar isentos de qualquer material estranho. O uso de janelas nos moldes, principalmente em elementos verticais, facilitará a limpeza. Caso os moldes sejam absorventes, os mesmos deverão ser umedecidos abundantemente para não reterem a água de amassamento do concreto. O concreto deverá ser lançado o mais próximo possível do local de sua aplicação, a fim de evitar perda de pasta de cimento em transportes sucessivos e impedir o início de pega por demora no lançamento definitivo. A altura de queda livre do concreto no lançamento não deverá exceder 2,0 m sob o risco de ocorrência de segregação.

Deverão ser tomadas precauções para evitar a perda de homogeneidade e de pasta de cimento do concreto, fato este que ocorre quando o mesmo é lançado contra as paredes das formas e armaduras, resultando em segregação. Utilizar funis, tremonhas ou calhas.

O lançamento do concreto deverá ser feito em camadas sucessivas com altura entre 40 e 50 cm com a utilização de adensamento mecânico (vibradores de imersão). Não será permitido o adensamento manual. No caso da utilização de vibradores de fôrma salientamos que os moldes devem ser dimensionados para resistir à massa do concreto e as vibrações, sem perder sua rigidez.

Quando o lançamento for feito através de bombas ou tremonhas, a extremidade da mesma deverá estar muito próxima ou praticamente submersa no concreto, e subir à medida que a concretagem tenha andamento. Evitar queda livre do concreto na extremidade do mangote.

Quando houver necessidade de interrupção da concretagem, a posição da junta deverá ser previamente determinada, em pontos da estrutura onde os esforços atuantes sejam mínimos. Neste

aspecto, recomenda-se dispor as juntas de concretagem à aproximadamente $1/5$ do vão a partir dos apoios, tanto em vigas como em lajes.

As superfícies de contato entre o concreto “velho” e o concreto “novo” são suscetíveis à formação de ninhos de concretagem, caracterizando-se como locais de aderência deficiente, e poderão afetar a estanqueidade, resistência mecânica e a durabilidade da estrutura.

Para concretagem em contato direto com o solo, em todas as superfícies de terra contra as quais o concreto será lançado deverão ser compactadas e livres de água empoçada, lama ou detritos, com paredes preparadas com chapisco de cimento e areia $1/3$. Solos menos resistentes deverão ser removidos e substituídos por concreto magro ou por solos selecionados e compactados até a densidade das áreas vizinhas. A superfície do solo deverá ser convenientemente umedecida antes do lançamento.

Qualquer imperfeição ou falha de concretagem deverá ser objeto de estudos por engenheiro habilitado e experiente nesta área técnica, não se admitindo uso de materiais diversos de argamassas minerais especiais para reparos superficiais ou grautes e micro concretos aditivados para reparos profundos.

4.5 Adensamento

O adensamento deverá ser efetuado durante e imediatamente após o lançamento do concreto, por vibrador adequado. Ele deverá ser feito cuidadosamente para que o concreto envolva completamente as armaduras e atinja todos os pontos das formas. Devem ser tomadas algumas precauções para que não se alterem as posições das armaduras durante os serviços de concretagem, nem se formem vazios.

Um mau adensamento resultará não somente na existência de “bicheiras” (nichos de concretagem), bem como em uma redução da resistência mecânica pela presença de ar aprisionado no interior da massa.

Em certos pontos as operações de adensamento poderão ser dificultadas pela concentração de armadura devido à presença de barras de grande diâmetro e/ou em grande quantidade (armadura densa). Nestes casos, recomenda-se que seja estudada uma alteração no traço do concreto em função do diâmetro máximo do agregado aplicável à estrutura.

4.6 Juntas de concretagem

Quando o lançamento de concreto for interrompido e, assim, formar-se uma junta de concretagem, devem ser tomadas as precauções necessárias para garantir, ao reiniciar-se o lançamento, a suficiente ligação do concreto já endurecido com o novo trecho. Durante o prazo mínimo de sete dias, deverão as superfícies expostas ser conservadas permanentemente úmidas. No caso de calor excessivo ou chuvas intensas, as mesmas superfícies deverão ser convenientemente protegidas com a simples utilização da sacaria existente, ou outro processo adequado.

4.7 Formas

As formas deverão propiciar acabamento uniforme, sem nichos, brocas, falhas ou traços de desagregação do concreto e serão previamente tratadas com desmoldante adequado. As formas deverão ser molhadas imediatamente antes da concretagem para que a madeira não absorva a água de hidratação do cimento.

A desforma das peças em concreto aparente deverá ser realizada com cuidado para evitar a quebra de cantos e outros danos ao concreto.

Na execução das formas deverá observar-se:

- A reprodução fiel dos desenhos;
- A adoção de contra flecha, quando necessária;
- O nivelamento das lajes e das vigas;
- O contraventamento de painéis que possam se deslocar quando do lançamento do concreto;
- Os furos para passagem das tubulações;
- A vedação das formas;
- A limpeza das formas.

A execução das formas e do escoramento deverão ser feitas de modo a haver facilidade de retirada dos seus diversos elementos. Antes do lançamento do concreto, as formas deverão ser molhadas até a saturação.

4.7.1 OBSERVAÇÃO:

I. - Não deverá ocorrer desforma do concreto antes dos seguintes prazos mínimos: 5(cinco) dias para as faces laterais, 15(quinze) dias para as faces inferiores, deixando-se pontaletes bem apoiados sobre cunhas e convenientemente espaçados, 21(vinte e um) dias para as faces inferiores sem pontaletes.

II. - Nenhum conjunto de elementos estruturais poderá ser concretado sem primordial e minuciosa verificação, por parte da CONTRATADA e da Fiscalização, da perfeita disposição, dimensões e escoramento das formas e armaduras correspondentes, bem como a verificação da correta colocação de tubulações elétricas, hidro sanitárias e outras que devam ficar embutidas na massa de concreto.

III - Depois de prontas, as superfícies de concreto aparente serão limpas com palha de aço e em seguida acabadas de acordo com as especificações constantes do projeto arquitetônico.

Armadura: Na execução das armaduras deverá ser observado:

- I - o dobramento das barras, de acordo com os desenhos;
- II - o número de barras e respectivas bitolas definidas em projeto;
- III - a posição e espaçamento corretos das barras;
- IV - utilização de espaçadores para garantir o recobrimento mínimo exigido no projeto

estrutural.

4.8 Juntas de dilatação

As juntas de dilatação da estrutura quando necessária deverão ter mástique de poliuretano. Antes da aplicação do selante é recomendável utilizar um limitador de superfície para fixar os tamanhos de aplicação do material selante e economizar no uso do material de preenchimento. Esse limitador deverá ser flexível de preferência para não influenciar na junta.

Limpeza da superfície: A superfície deve ser limpa, seca, isenta de óleos, graxas e outros contaminantes, caso existam imperfeições, como quebra de bordas, as mesmas deverão ser recuperadas.

As juntas deverão possuir seções mínimas de 0,5 x 1,0cm ou até 1,0 x 1,0cm.

O limitador deverá entrar de fôrma justa no interior da junta.

Cortar a ponta do mástique conforme o tamanho da junta, colocar o tubo numa pistola manual e aplicar numa posição de 45º em fôrma de compressão. O acabamento deverá ser alisado para tal acabamento deve ser utilizado espátula ou até mesmo algum produto vegetal com amido, como pôr exemplo a batata, pois a mesma não adere ao poliuretano, facilitando o acabamento.

4.9 Vergas e Contra-vergas em concreto

Deverá ser empregado, em todos os vãos de portas e janelas, vergas e contra-vergas (este último, evidentemente, não será empregado em portas. O engastamento lateral mínimo é de 30,0 cm ou 1,5 vezes a espessura da parede, prevalecendo o maior. Quando os vãos forem relativamente próximos e na mesma altura, recomenda-se uma única verga sobre todos. Além disso, para vãos maiores que 2,40 m, a verga deverá ser estendida até os pilares. As mesmas deverão possuir largura semelhante à do tijolo que constitui a parede, altura mínima de 20 cm, devendo ainda ser armadas com 4 barras de 6,3mm e estribos de 5,0mm a cada 20 cm, aço CA-50 e CA-60.

4.10 Concreto simples

A camada impermeabilizante de concreto simples deverá ser executada depois de estar o terreno perfeitamente apiloado e nivelado, colocadas as tubulações enterradas e executado o sistema de drenagem (quando houver).

O traço mínimo a ser empregado será o de 1:4:8, de cimento areia e brita no 1, em partes iguais, contendo hidrófugo na proporção adequada. Esta camada terá a espessura indicada no projeto.

Deverão ser tomadas precauções não só na passagem da camada sobre tubulações, de maneira que não ocorra diminuição na espessura, como também na formação dos rodapés ao longo das paredes.

5. IMPERMEABILIZAÇÕES

5.1 Baldrame e Lajes Expostas

Após a execução das vigas baldrame, deverá ser feita impermeabilização com emulsão asfáltica com no mínimo 2 demãos, sobre a face superior e nas faces laterais na altura total da viga, visando proteger as paredes das infiltrações, e seguir a norma ABNT condizente antes de iniciada a construção de alvenaria de elevação.

Todas as lajes expostas deverão receber no piso uma impermeabilização com as seguintes especificações: realizar uma primeira camada de proteção mecânica, traço 1:4, em seguida, camada de manta asfáltica, espessura de 4mm, após isso, uma última camada de regularização com espessura de 2,0 cm.

6. PROJETO HIDROSSANITÁRIO

6.1 Água Fria

O sistema de abastecimento de água potável da edificação será de modo indireto através de cisternas com bombeamento para o reservatório superior, de onde será distribuída para os pontos de consumo.

6.1.1 Dimensionamento

O dimensionamento do sistema pode ser verificado em documento anexo denominado Memorial de Cálculo Projeto Hidrossanitário.

6.1.2 Barrilete de distribuição, canalização de limpeza, extravasor e rede de distribuição de água-fria

6.1.2.1 Tubos e conexões

Deverão ser com tubulações e conexões de mesma marca, em P.V.C rígido soldáveis, de fabricação TIGRE, AMANCO ou SIMILAR e, de acordo com a NBR 5648/77, para pressão máxima de serviço de 7,5 Kgf/cm². Quando enterrados, os tubos deverão ser envolvidos com areia, no interior das covas, de forma que os mesmos fiquem isentos do contato com materiais pontiagudos.

6.1.2.1 Registros

Os registros de comando do Barrilete e Canalização de Limpeza, deverão ser do tipo bruto, de gaveta, bem como os registros internos de distribuição no entanto estes devem possuir acabamento em canopla cromada.

A distribuição dos registros deve respeitar o projeto específico.

Para o acionamento dos chuveiros deverão ser utilizados registro do tipo pressão com acabamento em canopla cromada.

6.1.2.2 Engate flexível

Os engates flexíveis são responsáveis por fazer a ligação entre a rede de água com o equipamento de uso, este deverão ser em malha metálica e conectados através de conexões com rosca metálica.

6.2 Esgoto Sanitário

6.2.1 Ramais de descarga, ramais de esgoto, tubos ventiladores, subcoletores e coletores de esgoto

6.2.1.1 Descrição

Os efluentes gerados na edificação deverão ser tratados por uma estação de tratamento composta por tanque séptico, filtro anaeróbio, e em seguida direcionados para a rede pluvial.

O dimensionamento do sistema pode ser verificado em documento anexo denominado Memorial de Cálculo Projeto Hidrossanitário.

6.2.1.2 Tubos e conexões

As tubulações indicadas em PVC, deverão ser com tubos e conexões de mesma marca, rígido, com juntas soldáveis, na linha esgoto predial ou na linha série R, conforme o projeto e, de acordo com a NBR 5688/77 de fabricação TIGRE, AMANCO ou SIMILAR.

6.2.1.3 Caixas de inspeção, caixas sifonadas

Deverão ser construídas em alvenaria de tijolos, assentada sobre camada de concreto simples com 0,10 m de espessura, revestidas internamente com argamassa de cimento e areia e, com tampa em concreto armado, com espessura de 0,10 m para as caixas que estiverem localizadas em áreas sujeitas à tráfego de veículos e, 0,06 m para as localizadas nas outras áreas.

6.2.2 Tanque séptico

Deverão ser construídas em alvenaria de blocos de concreto, fundo em concreto armado e tampa em laje de concreto pré-moldada, com visitas em número e dimensões conforme detalhe do projeto hidrossanitário.

As paredes deverão receber acabamento em chapisco e reboco, e impermeabilização com tinta asfáltica para que não ocorra contaminação do lençol freático.

6.2.3 Filtro anaeróbio

Deverão ser construídas em alvenaria de blocos de concreto, fundo em concreto armado e tampa em laje de concreto pré-moldada, com visitas em número e dimensões conforme detalhe do projeto hidrossanitário.

As paredes deverão receber acabamento em chapisco e reboco, e impermeabilização com tinta asfáltica para que não ocorra contaminação do lençol freático.

O leito filtrante deverá ser executado em brita graduada nº 4, com dimensões e tubulações conforme detalhe do projeto hidrossanitário.

6.2.4 Acessórios

6.2.4.1 Sifões

Os sifões utilizados nos lavatórios deverão ser do tipo copo metálico.

6.2.4.2 Válvulas de escoamento

As válvulas de escoamento utilizadas nos lavatórios, deverão ser do tipo metálica, com ladrão.

6.2.4.3 Desconectores ou caixas sifonadas

As caixas sifonadas utilizadas para drenagem da água de piso nos WC's e interligação de eventuais peças, deverão ser de PVC rígido, fabricação c/ porta grelha.

7. PROJETO DE DRENAGEM E PLUVIAL

7.1 Descrição do Sistema de águas pluviais

O sistema de coleta de água pluviais é constituído pela área de contribuição, calhas, coletores verticais, coletores horizontais, caixas de areia, caixas de inspeção, no caso de reaproveitamento das águas incluem-se no sistema filtros de partículas suspensas e cisterna.

7.2 Área de Contribuição

Área de contribuição é toda região da cobertura que intercepta a água da chuva, para o cálculo devem ser considerados incrementos devidos a inclinação da cobertura e paredes existentes.

7.3 Sistema de reaproveitamento de águas da chuva.

Parte da água da chuva será captada e encaminhada para um reservatório, para uso não potável, ou seja deverá ser usado somente para regar plantas ou lavagem de calçadas.

7.4 Calhas

As calhas são dispositivos que captam as águas diretamente dos telhados impedindo que estes caíssem livremente causando danos as áreas circunvizinhas, principalmente quando a edificação é alta. (Melo e Azevedo Netto, 1998).

Neste projeto foram dimensionadas calhas de alumínio, com saída em aresta viva, seção retangular com inclinação mínima de 0,5%.

7.5 Condutores Verticais

Os condutores verticais são tubulações verticais destinadas a recolher águas das calhas, coberturas, terraços e similares e conduzi-las até a parte inferior do edifício (NBR 10844/99). No projeto foram dimensionados condutores posicionados externamente da edificação, com diâmetros de 75 mm.

7.6 Condutores Horizontais

A NBR 10844/99 cita que os condutores horizontais são canais ou tubulações horizontais destinadas a recolher e conduzir águas pluviais até locais permitidos por dispositivos legais. Neste projeto todos os condutores horizontais possuem o propósito de levar as águas até a cisterna, com exceção do tubo extravasor da cisterna que direciona as sobras para o coletor pluvial público.

Os condutores são em PVC e os diâmetros e inclinações conforme projeto, todos sob o solo e interligados por caixas de inspeção e caixas de areia, a ligação entre os condutos verticais e horizontais devem ser executadas em curva de raio longo.

7.7 Caixa de Inspeção e Areia

As caixas de inspeção garantem acessibilidade ao sistema, devem ser usados sempre que existir mudança de direção, mudanças de declividade, junções de tubulações, nunca devem estar posicionadas

a mais de 25 metros de distância uma da outra, e devem estar sempre a menos de 15 metros de distância entre a ligação do coletor predial com o público.

As caixas de areia servem para reter detritos como areia e barro que por ventura possam acessar o sistema, a mesma possibilita que os detritos fiquem retidos em quanto a água flui impedindo assim possível carreamento de material para a cisterna, as caixas de areia devem possuir tampas hermeticamente fechadas e removíveis para manutenção periódica.

No projeto as caixas de areia estão posicionadas a montante da caixa de passagem principal com intuito de reter quaisquer detritos pesados.

8. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

8.1 Introdução

O presente memorial tem a finalidade de descrever o projeto de instalação elétrica para atender a Unidade básica de saúde familiar Bakitas.

8.2 Normas técnicas

Na elaboração do presente projeto foram observadas as seguintes normas técnicas;

- Norma de Entrada de Instalações de Consumidores da CELESC – DPSC NT 01 AT
- NBR 5410

8.3 Entrada de serviço de energia

A entrada de energia deverá ser executada de acordo com o projeto elétrico e com as normas da concessionária local.

Trata-se de uma entrada aérea em poste com tensão primária de 13,8 KV, transformador de 150 KVA e medição em baixa tensão 380/220 V.

8.4 Tensão

Tensão de fornecimento: 13,8 KV

Tensão de Medição: 380/220 V

8.5 Caixas de passagem

As caixas de passagem deverão ser de concreto ou alvenaria, ter sistema de drenagem e tampa em ferro fundido, com dimensões de 50x50x50cm (padrão CELESC). Distanciada a 50 cm (cinquenta centímetros) da base do poste de derivação. Cada cabo deverá ter no mínimo 2m (dois metros) de sobra.

8.6 Malha de aterramento

O aterramento geral deverá ser executado na área externa da edificação, junto à entrada de serviço, em caixas de alvenaria de 0,30x0,30x0,40m, com tampa de inspeção, de modo que seja possível fazer a manutenção do sistema sempre que necessário.

As hastes de aterramento deverão ser do tipo copperweld, diâmetro 5/8", com no mínimo 2,40m de comprimento e enterradas verticalmente no solo. A conexão do cabo de terra com a haste deverá ficar exposta dentro da caixa, de modo a facilitar a manutenção. A resistência de terra não deverá ultrapassar 5ohm, em qualquer época do ano. Caso não seja possível atender ao nível de resistência de terra acima, deverão ser cravadas um maior número de hastes, distanciadas entre si de, no mínimo, 3m caso, ainda assim, não seja atingido o nível requerido de resistência de aterramento, deverão ser utilizados processos químicos de tratamento do solo para resolver o problema.

No quadro de distribuição irá conter uma barra de cobre eletrolítico retangular de dimensões mínimas 1"x1/4", que será definido como BEP (barramento de equipotencialização). O BEP será conectado à malha de terra através de cabos de cobre nu de bitola mínima 3#16 mm².

8.7 Proteção geral

O condutor neutro deve ser de seção igual a dos condutores fase, deverá ser contínuo, não podendo ser instalado nenhum dispositivo capaz de causar sua interrupção. O disjuntor geral do QD01 será tripolar, termomagnético, capacidade nominal de 200 A, capacidade de ruptura simétrica de 15 kA, em 240 V, marca GE ou similar.

DPS – DISPOSITIVO SUPRESSORES DE SURTOS - com corrente de descarga nominal (8/20 µs) de 40 kA/275 V.

8.8 Fator de potência

O fator de potência deverá estar sempre acima de 92%, caso contrário deverá ser providenciado a instalação de capacitores para a devida correção.

8.9 Quadros de distribuição

8.9.1 Quadro de distribuição luz e força 01 (QD01)

O QD01 deverá ser em chapa metálica de embutir com capacidade para 32 disjuntores termomagnéticos monopolares e barramento trifásico e neutro, a proteção geral será um disjuntor trifásico de 200 A e deverão ser instalados, os dispositivos DR de acordo com a carga a ser instalada conforme projeto. Do QD01 irão partir os circuitos que alimentam o QD02 (0,6/1kV 3#16(16)16 mm²) QD03 (0,6/1kV-3#50(50)25 mm²), QD04 (0,6/1kV-3#16(16)16,0mm²) e QD05 (0,6/1kV-3#25(25)16mm²).

Do QD01 originará 13 circuitos monofásicos distintos de força e luz, para alimentação de parte da edificação conforme mostrado em projeto, além de 5 circuitos reserva.

Os condutores que alimentarão o Quadro de Distribuição 01(QD01), serão oriundos do quadro de medição em três vias de cabo de cobre de 120 mm², para cada condutor fase, uma via de cabo 120 mm² para o condutor neutro e uma via de 70 mm² para o condutor terra. Todos os cabos deverão ter isolamento XLPE 0,6/1KV referencia Pirelli Voltalene Ecolene . Todos os cabos deverão ser protegidos mecanicamente por através de eletroduto flexível corrugado tipo médio NBR 15465 com diâmetro nominal de 2 x 3".

8.9.2 Quadro de distribuição 02 (QD02)

O QD02 deverá ser em chapa metálica de embutir com capacidade para 32 disjuntores termomagnéticos monopolares e barramento trifásico e neutro.

Os condutores que alimentarão o Quadro de Distribuição 02(QD02), serão oriundos do QD01 (Quadro de distribuição 01) em três vias de cabo de cobre de 16 mm², para cada condutor fase, uma via de cabo 16 mm² para o condutor neutro e uma via de 16 mm² para o condutor terra. Todos os cabos deverão ter isolamento XLPE 0,6/1KV referencia Pirelli Voltalene Ecolene . Todos os cabos deverão ser protegidos mecanicamente por através de um eletroduto flexível corrugado tipo pesado NBR 15465 conforme indicado em planta. A proteção do QD02 se dará por meio de um disjuntor termomagnético trifásico de 50 Ampères.

Do QD02 originará 20 circuitos monofásicos distintos de força e luz, totalizando uma potência de 46750 Watts, para alimentação dos circuitos de iluminação, tomadas, chuveiros e aparelhos de ar condicionado a serem instalados, e que são o objeto desse projeto.

A alimentação desses circuitos se dará por cabo em cobre com isolamento em PVC 450/750 V em quantidades e diâmetros variáveis conforme potência do circuito, todos os circuitos com suas devidas cargas, diâmetro de condutores e disjuntores podem ser visualizados no projeto elétrico.

8.9.3 Quadro de distribuição 03 (QD03)

O QD03 deverá ser em chapa metálica de embutir com capacidade para 40 disjuntores termomagnéticos monopolares e barramento trifásico e neutro.

Os condutores que alimentarão o Quadro de Distribuição 03(QD03), serão oriundos do QD01 (Quadro de distribuição 01) em três vias de cabo de cobre de 50 mm², para cada condutor fase, uma via de cabo 50 mm² para o condutor neutro e uma via de 25 mm² para o condutor terra. Todos os cabos deverão ter isolamento XLPE 0,6/1KV referencia Pirelli Voltalene Ecolene .

Todos os cabos deverão ser protegidos mecanicamente por através de um eletroduto flexível corrugado tipo pesado NBR 15465 conforme indicado em planta. A proteção do QD03 se dará por meio de um disjuntor termomagnético trifásico de 80 Ampères.

Do QD03 originará 34 circuitos monofásicos distintos de força e luz, totalizando uma potência de 67610 Watts, para alimentação dos circuitos de iluminação, tomadas, chuveiros e aparelhos de ar condicionado a serem instalados, e que são o objeto desse projeto.

A alimentação desses circuitos se dará por cabo em cobre com isolamento em PVC 450/750 V em quantidades e diâmetros variáveis conforme potência do circuito, todos os circuitos com suas devidas cargas, diâmetro de condutores e disjuntores podem ser visualizados no projeto elétrico.

8.9.4 Quadro de distribuição 04 (QD04)

O QD04 deverá ser em chapa metálica de embutir com capacidade para 32 disjuntores termomagnéticos monopulares e barramento trifásico e neutro.

Os condutores que alimentarão o Quadro de Distribuição 04(QD04), serão oriundos do QD01 (Quadro de distribuição 01) em três vias de cabo de cobre de 16 mm², para cada condutor fase, uma via de cabo 16 mm² para o condutor neutro e uma via de 16 mm² para o condutor terra. Todos os cabos deverão ter isolamento XLPE 0,6/1KV referencia Pirelli Voltalene Ecolene . Todos os cabos deverão ser protegidos mecanicamente por através de um eletroduto flexível corrugado tipo pesado NBR 15465 conforme indicado em planta. A proteção do QD04 se dará por meio de um disjuntor termomagnético trifásico de 50 Ampéres.

Do QD04 originará 17 circuitos monofásicos distintos de força e luz, totalizando uma potência de 30710 Watts, para alimentação dos circuitos de iluminação, tomadas, chuveiros e aparelhos de ar condicionado a serem instalados, e que são o objeto desse projeto.

A alimentação desses circuitos se dará por cabo em cobre com isolamento em PVC 450/750 V em quantidades e diâmetros variáveis conforme potência do circuito, todos os circuitos com suas devidas cargas, diâmetro de condutores e disjuntores podem ser visualizados no projeto elétrico.

8.9.5 Quadro de distribuição 05 (QD05)

O QD05 deverá ser em chapa metálica de embutir com capacidade para 32 disjuntores termomagnéticos monopulares e barramento trifásico e neutro.

Os condutores que alimentarão o Quadro de Distribuição 05(QD05), serão oriundos do QD01 (Quadro de distribuição 01) em três vias de cabo de cobre de 25 mm², para cada condutor fase, uma via de cabo 25 mm² para o condutor neutro e uma via de 16 mm² para o condutor terra. Todos os cabos deverão ter isolamento XLPE 0,6/1KV referencia Pirelli Voltalene Ecolene . Todos os cabos deverão ser protegidos mecanicamente por através de um eletroduto flexível corrugado tipo pesado NBR 15465 conforme indicado em planta. A proteção do QD05 se dará por meio de um disjuntor termomagnético trifásico de 50 Ampéres.

Do QD05 originará 21 circuitos monofásicos distintos de força e luz, totalizando uma potência de 37220 Watts, para alimentação dos circuito de iluminação, tomadas, chuveiros e aparelhos de ar condicionado a serem instalados, e que são o objeto desse projeto.

A alimentação desses circuitos se dará por cabo em cobre com isolamento em PVC 450/750 V em quantidades e diâmetros variáveis conforme potência do circuito, todos os circuitos com suas devidas cargas, diâmetro de condutores e disjuntores podem ser visualizados no projeto elétrico.

8.10 Iluminação

O sistema de iluminação e tomadas será em 220V F+N, sendo que todas as luminárias deverão ser aterradas.

Tanto o arranjo, bem como a quantidade das luminárias foi definido através de cálculo luminotécnico.

Como forma de padronização foram definidos os seguintes tipos de luminárias:

- Luminária tipo calha de sobrepor para lâmpada fluorescente 2 x 40 W tubular 26 mm

- Luminária tipo Plafon base E27 para lâmpada fluorescente compacta 3U 20 W.
- Luminária fechada para iluminação externa com lâmpada de vapor metálico de 250 W, sobre poste metálico de 2,50 m de altura.
- Arandela de sobrepor em parede para lâmpada fluorescente 3U 20 W

O arranjo das tomadas foi realizado, de modo a atender de maneira mais funcional possível a instalação.

No interior da edificação o acionamento das lâmpadas será feito por disjuntores estrategicamente posicionados, visando o melhor fluxo de acionamento.

A iluminação externa da edificação será acionada automaticamente por fotocélula através de relé de comando.

8.11 Tomadas de uso específico (tue).

As tomadas foram distribuídas tomando como base a planta layout definida pela arquitetura, onde a locação de cada ponto foi definida pela localização de cada equipamento informado.

A potência de cada ponto foi definida conforme pesquisa em literatura da área, todas tomadas são do tipo hexagonal 2P+T, ou seja, todas devem ser aterradas.

8.12 Eletrodutos e caixas de passagem

Os eletrodutos serão de PVC corrugados com diâmetros variáveis, quantidades e disposições estão estipulados em projeto.

As conexões dos eletrodutos com as caixas de passagem deverão ser feitas com roscas, buchas e arruelas e de tubos com luvas apropriadas.

8.13 Condutores

Os condutores deverão atender as especificações da NBR's 6880 e 7288 da ABNT e normas vigentes.

Todos condutores deverão ser instalados em eletrodutos e hipótese alguma admite-se a instalação de condutores aparentes ou fora de condutos.

Emendas de condutores de seção com 4mm² deverão ser executadas diretamente e em seguida isoladas com fita isolante de auto-fusão, para bitolas igual ou superior a 6 mm² as emendas deverão ser feitas conectores de pressão montadas com ferramentas adequadas.

Para segurança da utilização das instalações, deverá ser executado teste de isolamento em todos os circuitos. As medidas devem estar acima de 0,25 megaohms.

Os testes devem ser executados entre condutores vivos tomados dois a dois e antes da conexão dos equipamentos de utilização. Testes realizados em corrente contínua.

O fio neutro não poderá ser ligado ao fio terra.

Todos os circuitos deverão ser identificados com anilhas incluindo neutros.

Os condutores deverão seguir a seguinte especificação de cores:

Fase A – Marrom

Fase B – Preto
Fase C – Vermelho
Neutro - Azul-Claro
Terra – Verde
Retorno – Amarelo ou Cinza.

8.14 Quadros

Os quadros de distribuição serão de embutir, conforme projeto, com fechadura e contra-tampa de proteção contra contatos acidentais, fixadas através de chumbadores com argamassa colante ou por porcas e parafusos específicos.

Conforme dimensionamento o quadro de distribuição deverá possuir as seguintes características:

- QD01 – Capacidade para 32 disjuntores.
- QD02 – Capacidade para 32 disjuntores.
- QD03 – Capacidade para 40 disjuntores.
- QD04 – Capacidade para 32 disjuntores.
- QD05 – Capacidade para 32 disjuntores.

Os quadros devem ser instalados com sua aresta inferior a 1,50 m do piso acabado.

Os barramentos deverão ser em cobre eletrolítico, 99% de pureza, para 10kA. Deverá conter barramento de terra e neutro dotados de furos, parafusos e porcas, para as diversas ligações sendo o neutro isolado. Deverão ter identificação de cores de acordo com o especificado no diagrama unifilar. Não será instalada chave tipo faca de qualquer espécie.

Os disjuntores deverão atender as normas vigentes de fabricação.

As capacidades dos disjuntores deverão seguir o apresentado nos diagramas.

Será instalado dispositivo de proteção contra contatos acidentais (DR) de alta sensibilidade no quadro de distribuição, com valor nominal de acordo com o projeto (ver diagrama unifilar).

Será instalado dispositivo de proteção contra surtos (DPS), no quadro de distribuição, com valor nominal de acordo com o projeto (ver diagrama unifilar).

9. PROJETO DE CABEAMENTO ESTRUTURADO

Este projeto fornece recomendações para instalação de redes locais a partir do ponto da entrada telefônica da concessionária.

Este documento foi baseado seguindo os critérios da norma:

- NBR 14565:2000
- Manual de Tubulações Telefônicas e Rede Interna em Edificações – Telebrás.
- EIA/TIA 568-A, ISO 11801.

9.1 Descrição de uma Rede Local

Uma rede local, também denominada LAN (Local Area Network), possui dois componentes: o passivo e o ativo. O componente passivo é representado pelo conjunto de elementos responsáveis pelo transporte dos dados através de um meio físico e é composto pelos cabos, acessórios de cabeamento e tubulações. O componente ativo, por sua vez, compreende os dispositivos eletrônicos, suas tecnologias e a topologia envolvida na transmissão de dados entre as estações.

9.2 Cabeamento Estruturado

Um sistema de cabeamento estruturado consiste de um conjunto de produtos de conectividade empregado de acordo com regras específicas de engenharia cujas características principais são: Arquitetura aberta, Meio de transmissão e disposição física padronizados, Aderência a padrões internacionais, Projeto e instalação sistematizados.

Esse sistema integra diversos meios de transmissão (cabos metálicos, fibra óptica, rádio etc..) que suportam múltiplas aplicações incluindo voz, vídeo, dados, sinalização e controle. O conjunto de especificações garante uma implantação modular com capacidade de expansão programada. Os produtos utilizados asseguram conectividade máxima para os dispositivos existentes e preparam a infra-estrutura para as tecnologias emergentes. A topologia empregada facilita os diagnósticos e manutenções. Assim, um sistema de cabeamento estruturado (SCS - Structured Cabling Systems) é uma concepção de engenharia fundamental na integração de aplicações distintas tais como voz, dados, vídeo e o sistema de gerenciamento predial (BMS –Building Management Systems).

Neste documento, adotamos os conceitos de engenharia implícitos no cabeamento estruturado para servir como meio físico de transmissão para as redes locais a serem instaladas os principais termos utilizados são:

- Distribuidor Geral de Telecomunicações (DGT) entrada do backbone;
- Sala de Equipamentos (SEQ);
- Armário de Telecomunicações (AT);
- Cabeamento Horizontal;
- Área de Trabalho (ATR).

9.3 Do Projeto

9.3.1 Área de trabalho (ATR)

- Deverá conter 2 pontos de rede Cat. 6;
- Instalados em caixa 4x2" embutida em alvenaria;
- Através de 2 módulos RJ 45 (CM8v) Cat. 6, fixados em placa branca 2x4" de dois módulos.

9.3.2 Eletrodutos e caixas;

- Todos os materiais devem ser antichamas;

- Curvatura deve ser suave possuir no mínimo 4 vezes o diâmetro do eletroduto;
- Instalação de todos os eletrodutos e caixas, conforme especificados no projeto, obedecendo as normas técnicas pertinentes ABNT;
- A instalação dos eletrodutos e caixas devem ser do tipo embutidas em piso ou teto.

9.3.3 Cabeamento UTP

- Cada Ponto (PT) deverá ter um cabo UTP 4 pares Cat. 6. Independente.
- Deverá ser utilizado cabo Cat. 6 com as seguintes características:
 - Cabo de pares trançados não blindados - UTP (unshielded twisted pair) de 4 (quatro) pares, 8 (oito) condutores de fio rígido de cobre com bitola de 23 ou 24 AWG, com isolamento de polietileno de alta densidade, possibilitando taxas de transmissão de no mínimo 1 Gbps;
 - O cabo deverá ser certificado/homologado pela ANATEL conforme resolução no. 242 de 30 de novembro de 2000.

9.3.4 Patch painel - 24 portas Cat.6;

- O patch painel deveser possuir 24 módulos RJ45(CM8v);
- Altura máxima de 1U;
- Cada modulo RJ45 deverá ser interligado individualmente através de cabo UTP Cat. 6, a outro RJ45 instalado na área de trabalho (denominado PT).

9.3.5 Voice Painei - 50 portas Cat. 6;

- Altura máxima de 1U;
- Conexão frontal através de RJ45 Cat. 6;
- Conexão traseira através de grupos de 10 Blocos de Conexão 110 IDC;
- Cada modulo RJ45 do voice painei deverá ser conectado a um ponto de voz, desejado, no painei frontal do patch painei, através de um patch cord;
- As conexões traseiras 110IDC devem ser interligadas aos ramais da central telefônica.

9.3.6 Cabo de manobra (Patch cord) de Dados

- Deve ser certificado em Cat. 6;
- Comprimento mínimo de 0,5m;
- Constituído de material flexível;
- Capa externa na cor vermelha;
- Deverá interligar um ponto de dados do patch painei ao switch.

9.3.7 Cabo de manobra (Patch cord) de Voz

- Deve ser certificado em Cat. 6;
- Comprimento mínimo de 1,5m;
- Constituído de material flexível;
- Capa externa na cor azul;
- Deverá interligar um ponto de voz do patch painel ao Voice painel.

9.3.8 O switch 48 portas Gigabit,

- Montável em rack de 19" 1U;
- 48 Portas RJ45 Auto-sensíveis 10/100/1000 Mbps com Auto Negociação(Auto MDI / MDIX);
- 100-240VAC, 50/60Hz.

9.3.9 Rack de parede (Bracket),

- Padrão 19", com 12Us e profundidade de 570mm;
- Porta transparente com vidro/acrílico fume;
- Tranca com chave.

9.3.10 Guia de cabo 19" 1U fechado

- Deve acomodar as sobras dos patchcords.

9.3.11 Bandeja telescópica 19" 1U

- Acomodação de ativos diversos, como Roteador, modem Central telefônica.

9.3.12 Entrada telefônica

- A entrada telefônica foi dimensionada conforme os padrões Telebrás;
- A tubulação em espera deverá seguir do poste ate o DG principal, composto por uma caixa de telefonia padrão telebras Nº 3 onde deverão ser instalados blocos de conexão M10 de acordo com o número de linhas a ser contratada.

9.3.13 Certificação CAT.6 - 1Gbs.

- A certificação dos pontos deverá ser realizada utilizando equipamento adequado, de forma a produzir os relatórios de certificação, contendo além dos resultados das análises dos testes, as datas que foram executadas;
- A certificação deverá incorporar os seguintes parâmetros (mínimo)
 - Comprimento;
 - Retardo de Propagação;
 - Desvio do retardo;
 - Resistência;
 - Perda inserção margem;
 - Frequência;
 - Limite;Next;ACR-F;ACR-N;RL.

9.3.14 Numeração e Identificação;

- Os pontos devem ser identificados em suas duas extremidades:
 - No cabo, através de etiqueta para cabo UTP CAT. 6, em vinil auto laminado;
 - Nos espelhos de tomadas e patch painel, através de etiqueta para espelhos e tomadas, em poliéster brilhante;
 - Nos Patchcords No cabo, através de etiqueta para cabo UTP CAT. 6 e/ou UTP CAT. 5, em vinil auto laminado;
 - A identificação deve ser nomeada de acordo com a nomenclatura do projeto.
 - O(s) Rack, caixas de passagens, equipamentos ativos da rede devem ser etiquetados com o nome correspondente do projeto, através de etiqueta para espelhos e tomadas, em poliéster brilhante;

9.3.15 Encaminhamento dos cabos e montagem (conectorização)

- Antes da passagem dos cabos deve-se inspecionar as tubulações para encontrar pontos de abrasão. Deve-se instalar previamente um guia para o encaminhamento dos cabos. Se necessário, usar lubrificante de cabos ou sabão neutro para auxiliar no deslizamento.
- Durante o lançamento do cabo não deverá ser aplicada força de tração excessiva, o máximo esforço admissível deverá ser de 110 N, o que equivale, aproximadamente, ao peso de uma massa de 10 Kg.
- O raio mínimo de curvatura dos cabos deve ser de 4 vezes o seu diâmetro;
- Os cabos não devem ser apertados de forma excessiva (de forma que apresentem deformação);
- Para prender, agrupar e organizar os cabos deve-se utilizar fitas com velcro dupla face, não é admissível utilizar abraçadeira de nylon de aperto (fita hellerman)

9.3.16 Rede Elétrica:

Não está contemplado neste projeto (cabeamento estruturado) pontos de energia elétrica, porem recomenda-se integração do projeto elétrico a este, de modo a prover pelo menos uma tomada em cada ATR ou locais de derivações ou instalações de ativos e passivos de rede, deve-se prever uma carga mínima de 500W para cada tomada de uso desconhecido.

Para assegurar qualidade e confiabilidade em uma rede local:

- Aterramento da rede elétrica integrado em topologia estrela incluindo os terras de telecomunicações existentes;
- Circuito elétrico para os equipamentos de rede exclusivos para equipamentos de informática, com aterramento e proteção por disjuntores;
- Tomadas que obedçam à norma NEMA 5-15P (tomada para microcomputador);
- Em locais onde haja alta incidência de raios recomenda-se, como proteção primária, a utilização de protetores de surtos de estado sólido, combinados ou não com tubos de gás e, como proteção secundária, filtros de linha. Nesses casos, um terra com excelente qualidade é absolutamente necessário;
- junto aos equipamentos de rede com processadores internos (HUBs gerenciáveis,switchers, roteadores, etc.) recomenda-se o uso de UPs estáticos (no-break)sendo obrigatória a utilização de baterias seladas.
- A escolha e cálculo de circuitos elétricos, condicionadores de linhas, protetores ou UPS não é do escopo deste documento.

Interferências eletromagnéticas - Para evitar potenciais interferências eletromagnéticas oriundas de circuitos elétricos, motores, transformadores, etc.. é objetivo primário do projeto prever uma separação mínima entre os cabos de telecomunicações e os circuitos elétricos. Para evitar interferências eletromagnéticas, as tubulações de telecomunicações devem cruzar perpendicularmente as lâmpadas e cabos elétricos e devem prever afastamento mínimo de:

- 1,20 metros de grandes motores elétricos ou transformadores;
- 30 cm de condutores e cabos utilizados em distribuição elétrica;
- 12 cm de lâmpadas fluorescentes.

Os valores acima referem-se a circuitos elétricos de potência inferior a 5 KVA.

Para redução do ruído induzido oriundo de transformadores, motores, reatores etc..deve-se adicionalmente executar os seguintes procedimentos:

- Aumentar a separação física entre os cabos (afastamento das tubulações);
- Os condutores dos circuitos elétricos (fase, neutro e terra) devem ser mantidos o

Mais próximos entre si (trançados, enrolados em fita ou braçadeiras);

- Utilizar protetores de surto nos quadros elétricos;
- Utilizar, para os cabos elétricos, tubulações metálicas interligadas a um terra eficiente;

Pela ANSI/NFPA 708, artigo 800,recomenda-se o afastamento mínimo de 61 cm de qualquer cabo de energia.Assim, neste documento recomendamos, quando possível, o afastamento.

Padrão de 61 cm de cabos de energia de qualquer potência, mantendo obrigatório o afastamento mínimo 30 cm.

10. PROJETO PREVENTIVO CONTRA INCÊNDIO

Trata-se de uma edificação com área total de 862,69 m².

Conforme Art. 115 da IN 001DAT/CBMSC – Da Atividade Técnica, a edificação classifica-se como nº XII – hospitalar sem internação e sem restrição de mobilidade (hospital, laboratório, unidades de pronto atendimento, clínica médica e congêneres quando não houver internação ou não ocorrer a restrição de mobilidade do paciente)

De acordo com a IN 001DAT/CBMSC – Da Atividade Técnica, Art. 135 as medidas de segurança contra incêndio e pânico necessários são:

- Proteção por extintores;
- Saídas de emergência;
- Instalações de gás combustível; (não utilizado na edificação)
- Iluminação de Emergência e Sinalização de abandono do local;
- Materiais de acabamento e revestimento;
- Caldeiras de vaso pressão, (não se aplica);
- Sistema de alarme e detecção de incêndio;
- Sistema de Proteção contra descargas atmosféricas;
- Sistema Hidráulico Preventivo;
- Plano de emergência;
- Brigada de Incêndio.

Em anexos seguem os seguintes memoriais de cálculo:

- Calculo de Carga de incêndio;
- Calculo Sistema Hidráulico Preventivo;
- Plano de emergência.

Obs. A edificação não fará uso de gás de cozinha GLP.

10.1 EXTINTORES DE INCÊNDIO

Os extintores de incêndio devem ser locados conforme projeto, serão utilizados na edificação unidades extintoras de pó químico ABC de 4 Kg.

Todos os extintores serão fixados em parede com fixadores apropriados, a uma altura máxima de 1,70 m do piso acabado até a parte superior do aparelho, e devem possuir sinalização de parede adequada.

10.2 SAÍDAS DE EMERGÊNCIA E LOTAÇÃO MÁXIMA

As saídas de emergência têm como propósito, permitir o abandono do local de seus usuários com segurança, também é fator determinante para encontrar a lotação máxima de uma edificação.

Na edificação todas as saídas de emergência terminam em uma porta com abertura para o fluxo de saída.

10.3 ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA E SINALIZAÇÃO DE ABANDONO DO LOCAL

O sistema de iluminação de emergência e sinalização de abandono de local devem ser locados conforme projeto.

Todo o sistema deve ser capaz de possuir autonomia na eventualidade da falta de luz, devendo ser ativando automaticamente com a queda de energia.

O sistema deve possuir circuito próprio, com disjuntor que possa permitir testes de funcionamento.

10.4 SISTEMA DE ALARME E DETECÇÃO DE INCÊNDIO

O sistema de alarme e detecção de incêndio deverão ser locados conforme projeto.

O sistema será composto por:

- Central de alarme simples;
- Acionadores tipo "Push Botton";
- Detectores de fumaça.

10.5 SPDA – SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS

Um sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas deve considerar 3 (três) Subsistemas:

- Subsistema de Captor
- Subsistema de Descida
- Subsistema de Aterramento

10.5.1 Subsistema de Captor

- Foi utilizado um arranjo de cabos de cobre ou alumínio (ver planta do projeto) caracterizado pelo método gaiola de Faraday.
- Através do método das esferas rolantes verificou-se e comprovou-se a área de proteção deste subsistema.
- Terminais aéreos - Devem ser instalados e distribuídos por toda a platibanda, conforme indicação no projeto.
 - Deve ter 0,3m de altura (Mínimo, ideal = 0,5m)
 - Admite-se o uso de "barra chata" de alumínio dobrada.
 - Admite-se o uso de ferro galvanizado a fogo ou aço inox.
- O subsistema captor deve ser formado por condutor de cobre nú # 35mm²;
- Também admite-se o uso de alumínio como material no subsistema captor, nas configurações: cabo #70 mm² ou barra retangular 7/8"x1/8" ;
- As barras podem ser fixadas diretamente no telhado cerâmico/fibrocimento (material não combustível) ou na alvenaria com parafuso e bucha de nylon nº 6;
- Caso sejam utilizados cabos, o mesmo deve ser fixado diretamente no telhado cerâmico/fibrocimento (material não combustível) ou na alvenaria através de presilhas de latão (quando uso de cobre) ou presilha de alumínio (quando uso de alumínio);
- Em caso de cobertura de material combustível (palha, madeira, etc..) deve-se utilizar espaçadores;
 - Subsistema de Descida
- As descidas devem ser externas em cobre ou alumínio nas seguintes configurações:
 - Cobre nu $\geq 35\text{mm}^2$ (7 fios $\varnothing 1,7\text{mm}^2$)
- As descidas podem ser fixadas diretamente na alvenaria ou concreto ou qualquer outro material não combustível conforme detalhes em prancha;
- As descidas devem estar distanciadas no mínimo, 0,5m de qualquer porta, janela ou outra abertura existente;
 - Deverá ser instalado um eletroduto $\varnothing 1"$ com altura mínima de 2m como forma de proteção física das descidas.
 - Subsistema de Aterramento
- Em cada descida deve ter no mínimo uma haste de aço revestida de cobre tipo cooperweld 5/8" x 2,4m alta camada;
- O condutor de interligação das hastes (malha) deve ser instalado a uma profundidade de 50cm do nível do solo, opcionalmente pode ser revestido com concreto magro, como forma de proteção antifurto;
- O subsistema de aterramento deve ser em cobre ou aço galvanizado a fogo nas seguintes configurações:
 - Barra solida em ferro galvanizada a fogo #80 mm² ($\varnothing 10\text{mm}$) diretamente enterrada no solo;
 - Barra solida em ferro galvanizada a fogo #50 mm² ($\varnothing 8\text{mm}$) envelopada em concreto ou baldrame;
 - Cabo de cobre nú #50mm² diretamente enterrado no solo;
- A resistência de aterramento deve-se ser igual ou inferior a 10 Ω , medida em condições climáticas normais e em qualquer época do ano;

- Caso a resistência de aterramento esteja acima de 10Ω deve-se adicionar mais hastes e/ou malha de aterramento complementar, ou ainda fazer tratamento químico no solo.

Após a instalação um laudo técnico deve atestar uma resistência aproximada de 10Ω , quando de sua instalação e posterior, medida em qualquer época do ano deverá manter-se aproximadamente neste valor.

Caso não seja alcançado este valor, deverá ser instalada uma malha de aterramento complementar, conforme previsto no projeto;

10.5.2 Caixa de Equalização (BEP)

- Recomenda-se a instalação de caixa de equalização com barra de equalização de potencial BEP (barra de equipotencialização principal)/LEP (ligação equipotencial principal)/ou TAP(terminal de aterramento principal) onde o SPDA deve se interligar com o aterramento da Instalação elétrica.
- A barra de equalização deve ser ligada a estrutura metálica o mais perto possível do quadro de distribuição elétrico;
- Estruturas metálicas sempre que possível devem ser interligadas a qualquer subsistema do SPDA.

10.6 SISTEMA HIDRAULICO PREVENTIVO (SHP)

O SHP deverá ser locado conforme projeto.

O sistema será composto por:

- Reserva Técnica de Incêndio;
- Tubulação de aço Galvanizado;
- Hidrantes de parede;
- Hidrante de recalque.

10.6.1 Reserva técnica de incêndio

A reserva técnica de incêndio possuirá um volume mínimo de 5.000,00 litros, divididos em dois reservatórios de fibra de vidro distintos.

As tomadas d'água serão na parte inferior dos reservatórios, e o volume da RTI será garantida através da instalação das tomadas d'água acima das saídas da RTI, conforme detalhe do projeto.

10.6.2 Tubulação

A tubulação será a responsável por abastecer os hidrantes de parede, deverá ser em Aço Galvanizado com diâmetro de $2\frac{1}{2}"$, sendo que nos locais que esta estiver aparente deverá ser pintada de vermelho, sob o solo deverá ser enterrada pelo menos 50 cm abaixo do nível de referência.

Deverão ser instalados um registro bruto do tipo gaveta, e uma válvula de retenção invertida em local de fácil visualização.

A válvula de retenção deverá permitir a passagem do fluxo de água da RTI para os hidrantes, mas impedir o fluxo oriundo de uma possível pressurização que venha ocorrer no hidrante de recalque.

10.6.3 Hidrantes de parede.

Os hidrantes de paredes deverão ser posicionados nos locais indicados em projeto, junto a eles deverão ser instalados abrigos para 2 mangueiras de poliéster com 15 metros cada.

Os hidrantes deverão possuir registro globo angular e adaptador tipo storz para o acoplamento com a mangueira de incêndio.

Deverão ser respeitados todos os detalhes contidos no projeto preventivo.

10.6.4 Hidrante de Recalque

O hidrante de recalque deverá ser instalado em uma caixa metálica de modo subterrâneo, junto a calçada, com tampa em ferro fundido com a inscrição "Incêndio", em local indicado em projeto.

Este será responsável por permitir a pressurização da rede de hidrantes, e deverá possuir todos os itens apresentados nos detalhes do projeto preventivo.

10.7 PLANO DE EMERGÊNCIA

O plano de emergência é composto por um documento que descreve todos os procedimentos de segurança em caso de incêndio e as plantas de emergência internas e externas que mostram todas as rotas de fugas da edificação a partir do ponto em que esta afixada.

As plantas de emergência deverão ser locadas e afixadas conforme mostrado em projeto preventivo.

11. PROJETO DE ALARME E SEGURANÇA (INFRA ESTRUTURA)

Este projeto será responsável pela infraestrutura necessária para a completa instalação e funcionamento do sistema de alarme e segurança da edificação.

O sistema será composto por eletrodutos e caixas de passagens.

Os pontos deverão ser locados conforme projeto, em cada ponto deverá ser embutida uma caixa de PVC dimensões 4x2".

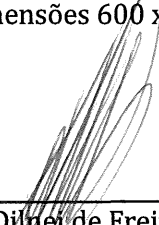
Deverão ser fixadas sobre as caixas 4x2" tampas de PVC do tipo cega com um furo no centro para a passagem de cabos.

Os eletrodutos serão responsáveis por transportar os cabos, estes deverão ser em eletroduto do tipo corrugado com diâmetro que variam de $\frac{3}{4}$ " á 1", estes deverão ser embutidos na alvenaria e em lajes.

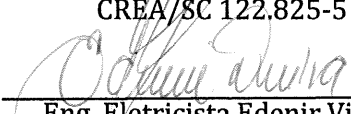
Os eletrodutos deverão ser embutidos de forma a preservar sua seção transversal sem que haja amassamento ou estrangulamento do elemento.

Para a melhor distribuição dos condutos serão utilizadas caixas de passagem embutidas na laje nas dimensões de 150 x 150 x 80 mm.

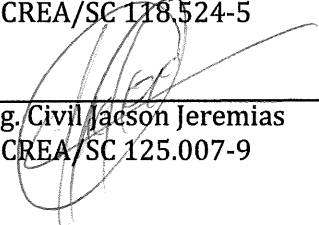
Todas a tubulação será direcionada a sala de coordenação onde deverão centralizadas em um único quadro de distribuição de embutir, nas dimensões 600 x 600 x 120 mm.



Eng. Civil Dilnei de Freitas Jacinto
CREA/SC 122.825-5



Eng. Eletricista Edenir Vieira
CREA/SC 118.524-5



Eng. Civil Jacson Jeremias
CREA/SC 125.007-9