



Rua Ewerton Visco, 290 Sala 1104 – Edf. Boulevard Side Empresarial
Caminho das Árvores – Salvador / BA – CEP: 41.820-022
Tel.: (71) 3503-0000 / Fax: (71) 3503-0001
www.jcaengenharia.com.br

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS E MEMORIAIS DESCRIPTIVOS DA REFORMA DO CENTRO OBSTÉTRICO E ANEXOS DA MATERNIDADE CLIMÉRIO DE OLIVEIRA SALVADOR/BA

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS E MEMORIAIS

CLIENTE:

UFBA

VOLUME

01 / 01

REVISÃO

03

DATA

10/01/2017

SUMÁRIO DESCRITIVO

| | | | | | |
|----------------|--|-----------|---------------|---|-----------|
| 1. | INFORMAÇÕES PRELIMINARES | 4 | 4.4.2. | Ar Interior | 15 |
| 1.1. | APRESENTAÇÃO | 4 | 4.4.3. | Demais Parâmetros | 16 |
| 1.2. | CONDIÇÕES GERAIS | 4 | 4.5. | CARACTERÍSTICAS DO PROJETO | 16 |
| 2. | FUNDAÇÕES | 4 | 4.6. | REQUISITOS DO PROJETO | 16 |
| 2.1. | INTRODUÇÃO | 4 | 4.7. | INFRAESTRUTURA DE CLIMATIZAÇÃO | 16 |
| 2.2. | CARACTERÍSTICAS DA ESTRUTURA E SUBSOLO | 5 | 4.7.1. | Equipamentos com tecnologia VRV | 17 |
| 2.3. | OPÇÕES DE FUNDAÇÃO | 5 | 4.7.2. | Equipamentos com tecnologia SPLIT-SYSTEM | 17 |
| 2.4. | ESTACAS RAIZ | 5 | 4.8. | ESPECIFICAÇÕES DOS MATERIAIS | 17 |
| 2.4.1. | Materiais | 5 | 4.8.1. | Sistema com tecnologia VRV para os diversos ambientes | 17 |
| 2.4.2. | Equipamentos | 5 | 4.8.2. | Sistemas com tecnologia split system (equipamentos de ambiente) | 18 |
| 2.4.3. | Processo Executivo | 5 | 4.9. | SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO DE AR | 19 |
| 2.4.4. | Perfuração | 6 | 4.9.1. | Ventiladores / exaustores | 19 |
| 2.4.5. | Armadura | 6 | 4.9.2. | Distribuição de ar | 19 |
| 2.4.6. | Concretagem | 6 | 4.10. | RESUMO DE CARGA TÉRMICA | 21 |
| 2.4.7. | Tolerâncias | 6 | 5. | GASES ESPECIAIS | 21 |
| 3. | ESTRUTURA DE CONCRETO | 7 | 5.1. | INTRODUÇÃO | 21 |
| 3.1. | EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS | 7 | 5.2. | JUSTIFICATIVA DE PROJETO | 21 |
| 3.2. | ARMADURAS E ACESSÓRIOS | 7 | 5.3. | DADOS GERAIS PARA ELABORAÇÃO DO PROJETO DE CLIMATIZAÇÃO | 22 |
| 3.2.1. | Materiais | 7 | 5.3.1. | Normas pertinentes | 22 |
| 3.2.2. | Processo executivo | 7 | 5.4. | CARACTERÍSTICAS DO PROJETO | 22 |
| 3.2.3. | Cobrimento | 8 | 6. | INSTALAÇÕES ELÉTRICAS | 23 |
| 3.2.4. | Limpeza | 8 | 6.1. | ELETRODUTOS SOLDÁVEIS | 23 |
| 3.2.5. | Corte | 8 | 6.2. | CAIXAS E CONDULETES METÁLICOS | 24 |
| 3.2.6. | Dobramento | 8 | 6.3. | CONDUTORES ELÉTRICOS | 26 |
| 3.2.7. | Emendas | 8 | 6.3.1. | Cabos de Força de Baixa Tensão | 26 |
| 3.2.8. | Fixadores e espaçadores | 8 | 6.3.2. | Cabos em Redes Prediais Internas | 26 |
| 3.2.9. | Montagem | 8 | 6.3.3. | Descrição geral | 26 |
| 3.2.10. | Proteção | 9 | 6.4. | QUADROS | 27 |
| 3.3. | FORMAS | 9 | 6.4.1. | Características Gerais dos Quadros Elétricos | 27 |
| 3.3.1. | Materiais | 9 | 6.5. | DISJUNTORES DE BAIXA TENSÃO | 31 |
| 3.3.2. | Processo executivo | 9 | 6.5.1. | Normas técnicas | 31 |
| 3.3.3. | Escoramento | 10 | 6.5.2. | Classificação dos Disjuntores nos Quadros Gerais de Baixa Tensão | 31 |
| 3.3.4. | Precauções ao lançamento do concreto | 10 | 6.6. | DISJUNTORES TRIPOLARES EM CAIXA MOLDADA | 32 |
| 3.3.5. | Desforma | 10 | 6.6.1. | Características construtivas | 32 |
| 3.3.6. | Reparos | 10 | 6.6.2. | Características elétricas | 32 |
| 3.4. | CONCRETO | 10 | 6.6.3. | Características adicionais | 32 |
| 3.4.1. | Materiais | 10 | 6.7. | MINIDISJUNTORES (QUADROS DE LUZ E TOMADAS) (NORMAS IEC) | 33 |
| 3.4.2. | Processo executivo | 11 | 6.7.1. | Características construtivas | 33 |
| 4. | CLIMATIZAÇÃO | 14 | 6.7.2. | Características elétricas | 33 |
| 4.1. | INTRODUÇÃO | 14 | 6.8. | DISPOSITIVOS DE PROTEÇÃO CONTRA SURTOS (DPS) | 33 |
| 4.2. | JUSTIFICATIVA DE PROJETO | 14 | 6.8.1. | Descrição | 33 |
| 4.3. | DADOS GERAIS PARA ELABORAÇÃO DO PROJETO DE CLIMATIZAÇÃO | 15 | 6.8.2. | Considerações finais | 34 |
| 4.3.1. | Normas pertinentes | 15 | | | |
| 4.4. | CONDIÇÕES PARAMETRAIS DE PROJETO | 15 | | | |
| 4.4.1. | Ar Exterior (Verão) | 15 | | | |

| | | | | | |
|----------------|---|-----------|----------------|--|-----------|
| 6.9. | PROTEÇÃO CONTRA CHOQUES ELÉTRICOS - INTERRUPTOR DIFERENCIAL RESIDUAL (IDR) | 34 | 8.3.1. | Normas pertinentes | 50 |
| 6.9.1. | Descrição | 34 | 8.4. | ESPECIFICAÇÕES DOS MATERIAIS | 50 |
| 6.9.2. | Características construtivas | 35 | 8.4.1. | Sonofletores | 50 |
| 6.9.3. | Características elétricas | 35 | 8.4.2. | Estação de chamada | 51 |
| 6.10. | PLUGUES E TOMADAS | 35 | 8.4.3. | Processador de áudio | 52 |
| 6.10.1. | Descrição | 35 | 8.4.4. | Racks | 52 |
| 6.10.2. | Tomadas de Uso Geral (Tomadas na Cor branca) | 36 | 8.4.5. | Eletrodutos | 52 |
| 6.10.3. | Tomadas para uso de computadores (Tomadas na Cor preta) | 36 | 8.4.6. | Caixas metálicas | 53 |
| 6.10.4. | Produtos | 36 | 8.4.7. | Caixas e Conduletes | 53 |
| 6.11. | INTERRUPTORES | 36 | 9. | INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS | 54 |
| 6.11.1. | Descrição | 36 | 9.1. | INTRODUÇÃO | 54 |
| 6.11.2. | Produtos | 37 | 9.2. | NORMAS PERTINENTES | 54 |
| 6.12. | LUMINÁRIAS / ACESSÓRIOS | 37 | 9.3. | PRÁTICAS DE PROJETO | 54 |
| 6.12.1. | Descrição geral | 37 | 9.4. | SOLUÇÕES ADOTADAS | 55 |
| 6.12.2. | Produtos | 38 | 9.4.1. | ALIMENTAÇÃO | 55 |
| 6.13. | SISTEMA IT | 40 | 9.4.2. | RESERVATÓRIOS | 55 |
| 6.13.1. | TRANSFORMADORES DE ISOLAÇÃO | 40 | 9.4.3. | PONTOS DE CONSUMO | 55 |
| 6.13.2. | DISPOSITIVO SUPERVISOR DE ISOLAMENTO (DSI) E SUPERVISOR DO TRANSFORMADOR (DST) | 41 | 9.1. | ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS | 55 |
| 6.13.3. | ANUNCIADOR DE ALARME E TESTE (PARA AS SALAS DE CIRURGIA) | 42 | 9.1.1. | Materiais e equipamentos | 55 |
| 6.14. | ATERRAMENTO | 42 | 9.1.2. | Processo executivo | 56 |
| 6.14.1. | Generalidades | 42 | 9.1.3. | Instalação de equipamentos | 57 |
| 6.14.2. | Eletrodos de aterramento | 43 | 9.1.4. | Meios de ligação | 57 |
| 7. | CABEAMENTO ESTRUTURADO | 43 | 9.2. | RECEBIMENTO | 58 |
| 7.1. | INTRODUÇÃO | 43 | 9.2.1. | Teste em tubulação pressurizada | 58 |
| 7.2. | JUSTIFICATIVA DE PROJETO | 43 | 9.2.2. | Geral | 58 |
| 7.3. | IMPLANTAÇÃO | 43 | 9.3. | EQUIPAMENTOS ESPECIAIS | 58 |
| 7.4. | DADOS GERAIS PARA ELABORAÇÃO DO PROJETO DE CABEAMENTO ESTRUTURADO | 44 | 9.3.1. | Aquecedor de passagem: | 58 |
| 7.4.1. | Normas pertinentes | 44 | 9.3.2. | Sensor de proximidade: | 59 |
| 7.4.2. | Conceitos e definições | 44 | 9.3.3. | Misturador automático: | 59 |
| 7.4.3. | Diretrizes de projeto | 44 | 10. | INSTALAÇÕES SANITÁRIAS | 59 |
| 7.4.4. | Características do projeto | 45 | 10.1. | INTRODUÇÃO | 59 |
| 7.4.5. | Requisitos de projeto | 45 | 10.2. | NORMAS PERTINENTES | 59 |
| 7.5. | INFRAESTRUTURA DE CABEAMENTO ESTRUTURADO | 46 | 10.3. | PRÁTICAS DE PROJETO | 59 |
| 7.5.1. | Eletrodutos Soldáveis | 46 | 10.4. | SOLUÇÕES ADOTADAS | 60 |
| 7.5.2. | Caixas e Conduletes Metálicos | 47 | 10.5. | OBSERVAÇÕES GERAIS | 60 |
| 7.5.3. | Demais especificações | 49 | 10.6. | DISPOSIÇÃO FINAL DOS ESGOTOS SANITÁRIOS | 60 |
| 8. | SONORIZAÇÃO | 50 | 10.7. | ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS | 60 |
| 8.1. | INTRODUÇÃO | 50 | 10.7.1. | Materiais e equipamentos | 60 |
| 8.2. | IMPLANTAÇÃO | 50 | 10.7.2. | Processo executivo | 61 |
| 8.3. | DADOS GERAIS PARA ELABORAÇÃO DO PROJETO DE SONORIZAÇÃO | 50 | 10.7.3. | Instalação de equipamentos | 62 |
| | | | 10.7.4. | Meios de ligação | 62 |
| | | | 10.8. | RECEBIMENTO | 62 |
| | | | 10.8.1. | Teste em tubulação não pressurizada | 62 |

1. INFORMAÇÕES PRELIMINARES

1.1. APRESENTAÇÃO

A presente especificação técnica e memoriais tem por objetivo descrever soluções adotadas na elaboração dos projetos executivos complementares de engenharia necessários à execução da obra de reforma do centro obstétrico, núcleo de imagem e anexo de serviços do Hospital da Maternidade Climério de Oliveira, situado na Rua do Limoeiro, nº 137 - Bairro Nazaré, na cidade de Salvador no Estado da Bahia.

A seguir, especificações e memoriais das seguintes disciplinas:

- Fundação
- Estrutura
- Climatização/ Exaustão
- Gases Medicinais
- Instalações Elétricas
- Sistema de Cabeamento Estruturado
- Sonorização
- Instalações Hidráulicas
- Instalações Sanitárias

1.2. CONDIÇÕES GERAIS

A construtora cumprirá o Projeto, fielmente, dentro da melhor técnica, e segundo as prescrições das normas técnicas aplicáveis em cada caso. No caso de dúvidas, omissões ou divergências, a interpretação deve seguir orientação da Fiscalização.

Serão de responsabilidade da construtora, fornecimento de materiais, mão de obra especializada, ferramentas adequadas, bem como a utilização de equipamentos necessários à perfeita execução dos serviços. As instalações foram projetadas em conformidade com normas brasileiras em suas ultimas versões.

Pelo simples fato de apresentar sua proposta, a Construtora reconhece ter examinado cuidadosamente todos os documentos e indicado à Contratante quaisquer imprecisões.

A relação e quantificação de materiais e serviços nos documentos é de caráter diretor, cabendo à Construtora indicar, quantificar e cotar eventuais omissões, e em não o fazendo concorda que tais materiais e serviços estão implicitamente incluídos.

2. FUNDAÇÕES

2.1. INTRODUÇÃO

Este memorial descreve as atividades a serem seguidas para a obra de ampliação da MATERNIDADE CLIMÉRIO DE OLIVEIRA.

O projeto foi desenvolvido a partir do projeto arquitetônico, uma vez que se trata de uma reforma e não existem cadastros confiáveis para se verificar o que existe no local (afim de evitar interferências) foi previsto que a fundação da estrutura nova seja executada em estaca.

2.2. CARACTERÍSTICAS DA ESTRUTURA E SUBSOLO

A estrutura em análise é do tipo estrutura concreto armado moldadas em loco com cargas normais variando de 5,0tf à 59,5tf.

O perfil geológico mostrado nas campanhas de sondagem em número de 6 furos de sondagens realizados uma camada de silte argiloso, de mole a médio, até à profundidade média de 5,00m, seguida de uma silte argiloso de rijo a duro até a profundidade de 30,00m onde se encontrou o impenetrável a percussão.

O nível de água se encontra a uma profundidade média de 20,00m.

2.3. OPÇÕES DE FUNDAÇÃO

Na fundação do subsolo e da magnitude das cargas das superestruturas podemos ter as seguintes opções de fundação.

- Fundação Superficial – Esta opção não será recomendada em função a baixa capacidade de suporte do terreno nas camadas iniciais e para atingir taxa maiores teríamos escavação maiores do que 4,00m
- Fundação Profunda em estaca metálica – Esta opção praticamente é inviável pelo fato do impenetrável à percussão se encontrar a uma profundidade maior do que 30,0m conforme histórico da região o que tornaria o custo muito elevado e como se trata de execução uma ampliação seria impossível a sua realização.
- **Fundação Profunda em estaca moldada in loco** – Esta opção é a mais recomendada por se tratar de uma ampliação em uma área hospitalar.

2.4. ESTACAS RAIZ

2.4.1. Materiais

Os materiais utilizados na execução de estacas raiz ou micro-estacas - areia, cimento, água e aço - deverão obedecer as especificações de projeto.

2.4.2. Equipamentos

Deverão ser previstos todos os equipamentos principais e acessórios à execução, como sonda rotativa ou máquina a roto-percussão com martelo “down the hole” acionado a ar comprimido, tubos de perfuração e revestimento, coroas dentadas, central hidráulica, cabeçote de ar e outros.

2.4.3. Processo Executivo

A execução de uma estaca raiz terá três fases principais, distintas e consecutivas:

- perfuração;
- colocação da armadura;
- concretagem da estaca.

2.4.4. Perfuração

A perfuração será executada normalmente por rotação com revestimento contínuo do furo e com auxílio de um fluido em circulação (geralmente água); a tubulação de operação deverá possuir na base uma ferramenta (coroa), dotada de pastilhas de metal duro de diâmetro ligeiramente superior ao da tubulação. Os detritos resultantes da perfuração serão trazidos à superfície pelo fluido em circulação através de interstício anelar que se formará entre o tubo e o terreno.

Desta forma, o diâmetro acabado da estaca será sempre maior que o diâmetro nominal da bateria de perfuração.

Durante a perfuração, a tubulação deverá penetrar no terreno e os vários segmentos serão ligados entre si por juntas rosqueadas. Poderá ser utilizado também equipamento a rotopercussão, em função das características do terreno a atravessar.

2.4.5. Armadura

Concluída a perfuração, a armadura metálica será colocada no interior do tubo de perfuração. Esta poderá ser constituída de uma ou mais barras de aço de aderência melhorada ou, para as estacas de maior diâmetro, de várias barras montadas em gaiola ou de um tubo.

Os diversos segmentos de armadura serão ligados entre si por simples sobreposição, no caso de estacas à compressão, ou mediante solda ou luvas rosqueadas, no caso de estacas à tração.

2.4.6. Concretagem

Uma vez armada a estaca, será colocado no tubo de perfuração um tubo de concretagem, que será introduzido até o fundo; através deste tubo será injetada a argamassa de cimento dosada com 500 a 600 kg de cimento por metro cúbico de areia peneirada com uma relação média água/cimento de 0,4 a 0,6, dependendo do tipo de areia utilizada, atingindo a resistência de $f_{ck} \geq 20$ Mpa.

A argamassa de cimento, lançada de baixo para cima, garantirá que a água (ou a lama de perfuração) seja deslocada para fora e substituída pela própria argamassa. Durante esta operação, o furo permanecerá sempre revestido e, portanto, a operação será realizada com o máximo de segurança. Após o tubo de perfuração ser preenchido de argamassa, em sua extremidade superior será montado um tampão e procedida a extração da coluna de perfuração com ferramenta adequada, ao mesmo tempo em que será aplicado ar comprimido.

A compressão de argamassa será realizada por etapas, até a total execução da estaca, acrescentando-se sucessivamente uma quantidade de argamassa necessária ao completo preenchimento da tubulação e fazendo com que a argamassa colocada no interior do tubo, durante a extração da tubulação, não fique nunca abaixo da coroa de perfuração.

A pressão do ar será aplicada duas ou três vezes no curso da concretagem e, geralmente não deverá superar 0,5 Mpa; o seu valor máximo será determinado pela absorção do terreno e deverá evitar a laminação da argamassa.

2.4.7. Tolerâncias

- a excentricidade deverá ser $\leq 10\%$ do diâmetro da estaca;
- o desvio de inclinação será no máximo 1% do comprimento da estaca;

- a resistência deverá estar dentro dos valores indicados no projeto.

3. ESTRUTURA DE CONCRETO

3.1. EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS

Os serviços em concreto armado serão executados em estrita observância às disposições do projeto estrutural seguindo as Normas Brasileiras específicas, em sua edição mais recente.

Nenhum conjunto de elementos estruturais poderá ser concretado sem a prévia e minuciosa verificação, por parte da Contratada e da Fiscalização, das formas e armaduras, bem como do exame da correta colocação de tubulações elétricas, hidráulicas e outras que, eventualmente, sejam embutidas na massa de concreto. As passagens das tubulações através de vigas e outros elementos estruturais deverão obedecer ao projeto, não sendo permitidas mudanças em suas posições, a não ser com autorização do autor do projeto. Deverá ser verificada a calafetação nas juntas dos elementos embutidos.

Sempre que a Fiscalização tiver dúvida a respeito da estabilidade dos elementos da estrutura, poderá solicitar provas de carga para avaliar a qualidade da resistência das peças. O concreto a ser utilizado nas peças terá resistência (fck) indicada no projeto.

3.2. ARMADURAS E ACESSÓRIOS

3.2.1. Materiais

As barras de aço utilizadas para as armaduras das peças de concreto armado, bem como sua montagem, deverão atender às prescrições das Normas Brasileiras que regem a matéria, a saber: NBR 6118:2007, NBR 7187:2003 e NBR 7187:2007.

De um 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. Para efeito de aceitação de cada lote de aço a Contratada providenciará a realização dos correspondentes ensaios de dobramento e tração, através de laboratório idôneo e aceito pela Fiscalização, de conformidade com as Normas NBR 6892:2002 e NBR 6153:1988. Os lotes serão aceitos ou rejeitados em função dos resultados dos ensaios comparados às exigências da Norma NBR 7187:2007.

As barras de aço deverão ser depositadas em áreas adequadas, sobre travessas de madeira, de modo a evitar contato com o solo, óleos ou graxas. Deverão ser agrupados por categorias, por tipo e por lote. O critério de estocagem deverá permitir a utilização em função da ordem cronológica de entrada.

3.2.2. Processo executivo

A Contratada deverá fornecer, cortar, dobrar e posicionar todas as armaduras de aço, incluindo estribos, fixadores, arames, amarrações e barras de ancoragem, travas, emendas por superposição ou solda, e tudo o mais que for necessário à execução desses serviços, de acordo com as indicações do projeto e orientação da Fiscalização.

3.2.3. Cobrimento

Qualquer armadura terá cobertura de concreto nunca menor que as espessuras prescritas no projeto e na Norma NBR 6118:2007. Para garantia do cobrimento mínimo preconizado em projeto, serão utilizados distanciadores de plástico ou pastilhas de concreto com espessuras iguais ao cobrimento previsto. A resistência do concreto das pastilhas deverá ser igual ou superior à do concreto das peças às quais serão incorporadas. As pastilhas serão providas de arames de fixação nas armaduras.

3.2.4. Limpeza

As barras de aço deverão ser convenientemente limpas de qualquer substância prejudicial à aderência, retirando as camadas eventualmente agredidas por oxidação. A limpeza da armação deverá ser feita fora das respectivas formas.

Quando realizada em armaduras já montadas em formas, será executada de modo a garantir que os materiais provenientes da limpeza não permaneçam retidos nas formas.

3.2.5. Corte

O corte das barras será realizado sempre a frio, vedada a utilização de maçarico.

3.2.6. Dobramento

O dobramento das barras, inclusive para ganchos, deverá ser realizado com os raios de curvatura previstos no projeto, respeitados os mínimos estabelecidos na tabela 9.1 da Norma NBR 6118:2007. As barras de aço serão sempre dobradas a frio. As barras não poderão ser dobradas junto às emendas com solda.

3.2.7. Emendas

As emendas por traspasse deverão ser executadas de conformidade com o projeto executivo. As emendas por solda, ou outro tipo, deverão ser executadas de conformidade com as recomendações da Norma NBR 6118:2007. Em qualquer caso, o processo deverá ser também aprovado através de ensaios executivos de acordo com a Norma NBR 6892:2002.

3.2.8. Fixadores e espaçadores

Para manter o posicionamento da armadura durante as operações de montagem, lançamento e adensamento do concreto, deverão ser utilizados fixadores e espaçadores, a fim de garantir o cobrimento mínimo preconizado no projeto.

Estes dispositivos serão totalmente envolvidos pelo concreto, de modo a não provocarem manchas ou deterioração nas superfícies externas.

3.2.9. Montagem

Para a montagem das armaduras deverão ser obedecidas as prescrições da Norma NBR 6118:2007.

3.2.10. Proteção

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, serão limpas de modo a permitir uma boa aderência.

3.3. FORMAS

3.3.1. Materiais

Os materiais de execução das formas serão compatíveis com o acabamento desejado e indicado no projeto. 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 de execução, desde que sua utilização seja previamente aprovada pela Fiscalização.

As madeiras deverão ser armazenadas em locais abrigados, onde as pilhas terão o espaçamento adequado, a fim de prevenir a ocorrência de incêndios. O material proveniente da desforma, quando não mais aproveitável, será retirado das áreas de trabalho.

3.3.2. Processo executivo

A execução das formas deverá atender às prescrições da Norma NBR 6118:2007. Será de exclusiva responsabilidade da Contratada a elaboração do projeto da estrutura de sustentação e escoramento, ou cimbramento das formas. A Fiscalização não autorizará o início dos trabalhos antes de ter recebido e aprovado os planos e projetos correspondentes.

As formas e seus escoramentos deverão ter suficiente resistência para que as deformações, devido à ação das cargas atuantes e das variações de temperatura e umidade, sejam desprezíveis. As formas serão construídas de forma a respeitar as dimensões, alinhamentos e contornos indicados no projeto.

No caso de concreto aparente, as formas deverão ser executadas de modo a que o concreto apresente a textura e a marcação das juntas exigidas pelo projeto arquitetônico adequado ao plano de concretagem. Os painéis serão perfeitamente limpos e deverão receber aplicação de desmoldante, não sendo permitida a utilização de óleo. Deverá ser garantida a estanqueidade das formas, de modo a não permitir a fuga de nata de cimento. Toda vedação das formas será garantida por meio de justaposição das peças, evitando o artifício da calafetagem com papéis, estopa e outros materiais.

A manutenção da estanqueidade das formas será garantida evitando-se longa exposição antes da concretagem.

A amarração e o espaçamento das formas deverão ser realizados por meio de tensor passando por tubo plástico rígido de diâmetro adequado, colocado com espaçamento uniforme. A ferragem será mantida afastada das formas por meio de pastilhas de concreto.

3.3.3. Escoramento

As formas deverão ser providas de escoramento e travamento, convenientemente dimensionados e dispostos de modo a evitar deformações e recalques na estrutura superiores a 5mm. Serão obedecidas as prescrições contidas na Norma NBR 6118:2007.

3.3.4. Precauções ao lançamento do concreto

Antes do lançamento do concreto, as medidas e as posições das formas deverão ser conferidas, a fim de assegurar que a geometria da estrutura corresponda ao projeto, com as tolerâncias previstas na Norma 6118:2007. As superfícies que ficarão em contato com o concreto serão limpas, livres de incrustações de nata ou outros materiais estranhos, e convenientemente molhadas e calafetadas, tomando-se ainda as demais precauções constantes da Norma NBR 6118:2007.

3.3.5. Desforma

As formas serão mantidas até que o concreto tenha adquirido resistência para suportar com segurança o seu peso próprio, as demais cargas atuantes e as superfícies tenham adquirido suficiente dureza para não sofrer danos durante a desforma. A Contratada providenciará a retirada das formas, obedecendo ao artigo 14.2 da Norma NBR 6118:2007, de modo a não prejudicar as peças executadas, ou a um cronograma acordado com a Fiscalização.

3.3.6. Reparos

As pequenas cavidades, falhas ou imperfeições que eventualmente aparecerem nas superfícies serão reparadas de modo a restabelecer as características do concreto. As rebarbas e saliências que eventualmente ocorrerem serão reparadas. A Contratada deverá apresentar o traço e a amostra da argamassa a ser utilizada no preenchimento de eventuais falhas de concretagem. Todos os serviços de reparos serão inspecionados e aprovados pela Fiscalização.

3.4. CONCRETO

3.4.1. Materiais

3.4.1.1. Cimento

O cimento empregado no preparo do concreto deverá satisfazer as especificações e os métodos de ensaio brasileiros. O cimento Portland comum atenderá à Norma NBR 5732:1991 e o de alta resistência inicial à Norma NBR 5733:1991.

Para cada partida de cimento será fornecido o certificado de origem correspondente. No caso de concreto aparente, não será permitido o emprego de cimento de mais de uma marca ou procedência.

O armazenamento do cimento no canteiro de serviço será realizado em depósitos secos, à prova d'água, adequadamente ventilados e providos de assoalho, isolados do solo, de modo a eliminar a possibilidade de qualquer dano, total ou parcial, ou ainda misturas de cimento de diversas procedências. Também deverão ser observadas as prescrições das Normas NBR 5732:1991 e NBR 6118:2007. O controle de estocagem deverá permitir a utilização seguindo a ordem cronológica de entrada no depósito.

3.4.1.2. Agregado Graúdo

Será utilizado o pedregulho natural ou a pedra britada proveniente do britamento de rochas estáveis, isentas de substâncias nocivas ao seu emprego, como torrões de argila, material pulverulento, gravetos e outros materiais. O agregado graúdo será uniforme, com pequena incidência de fragmentos de forma lamelar, enquadrando-se a sua composição granulométrica na especificação da Norma NBR 7211:2009.

O armazenamento em canteiro deverá ser realizado em plataformas apropriadas, de modo a impedir qualquer tipo de trânsito sobre o material já depositado.

3.4.1.3. Agregado Miúdo

Será utilizada areia natural quartzosa ou artificial resultante da britagem de rochas estáveis, com uma granulometria que se enquadre na especificação da Norma NBR 7211:2009. Deverá estar isenta de substâncias nocivas à sua utilização, tais como mica, materiais friáveis, gravetos, matéria orgânica, torrões de argila e outros materiais. O armazenamento da areia será realizado em local adequado, de modo a evitar a sua contaminação.

3.4.1.4. Água

A água usada no amassamento do concreto será limpa e isenta de siltes, sais, álcalis, ácidos, óleos, matéria orgânica ou qualquer outra substância prejudicial à mistura.

Em princípio, deverá ser utilizada água potável. Sempre que se suspeitar de que a água disponível possa conter substâncias prejudiciais, deverão ser providenciadas análises físico-químicas. Deverão ser observadas as prescrições da Norma NBR 6118:2007.

3.4.2. Processo executivo

Será exigido o emprego de material de qualidade uniforme, correta utilização dos agregados graúdos e miúdos, de conformidade com as dimensões das peças a serem concretadas. A fixação do fator água-cimento deverá considerar a resistência, a trabalhabilidade e a durabilidade do concreto, bem como as dimensões e acabamento das peças.

No caso do concreto aparente, este fator deverá ser o menor possível, a fim de garantir a plasticidade suficiente para o adensamento, utilizando-se aditivos plastificantes aprovados pela Fiscalização, de forma a evitar a segregação dos componentes.

A proporção dos vários materiais usados na composição da mistura será determinada pela Contratada em função da pesquisa dos agregados, da granulometria mais adequada e da correta relação água-cimento, de modo a assegurar uma mistura plástica e trabalhável. Deverá ser observado o disposto nos itens 8.2, 8.3 e 8.4 da Norma NBR 6118:2007. A quantidade de água usada no concreto será regulada para se ajustar às variações de umidade nos agregados, no momento de sua utilização na execução dos serviços. A utilização de aditivos aceleradores de pega, plastificantes, incorporadores de ar e impermeabilizantes poderá ser proposta pela Contratada e submetida à aprovação da Fiscalização, em consonância com o projeto estrutural. Será vedado o uso de aditivos que contenham cloreto de cálcio.

Cimentos especiais, como os de alta resistência inicial, somente poderão ser utilizados com autorização da Fiscalização, cabendo à Contratada apresentar a documentação e justificativa da

utilização. Deverão ser exigidos testes no caso de emprego de cimento de alto-forno e outros cimentos especiais.

Todos os materiais recebidos na obra ou utilizados em usina serão previamente testados para comprovação de sua adequação ao traço adotado. A Contratada efetuará, através de laboratório idôneo e aceito pela Fiscalização, os ensaios de controle do concreto e seus componentes de conformidade com as Normas Brasileiras relativas à matéria e em atendimento às solicitações da Fiscalização, antes e durante a execução das peças estruturais.

O controle da resistência do concreto obedecerá ao disposto na Norma NBR 6118:2007. O concreto estrutural deverá apresentar a resistência (fck) indicada no projeto. Registrando-se resistência abaixo do valor previsto, o autor do projeto estrutural deverá ser convocado para, juntamente com a Fiscalização, determinar os procedimentos executivos necessários para garantir a estabilidade da estrutura.

3.4.2.1. Mistura e Amassamento

O concreto preparado no canteiro de serviço deverá ser misturado com equipamento adequado e convenientemente dimensionado em função das quantidades e prazos estabelecidos para a execução dos serviços e obras.

O amassamento mecânico no canteiro deverá ser realizado sem interrupção, e deverá durar o tempo necessário para permitir a homogeneização da mistura de todos os elementos, inclusive eventuais aditivos. A duração necessária deverá aumentar com o volume da massa de concreto e será tanto maior quanto mais seco for o concreto.

O tempo mínimo para o amassamento deverá observar o disposto na Norma NBR 6118:2007. A adição da água será realizada sob o controle da Fiscalização. No caso de concreto produzido em usina, a mistura deverá ser acompanhada por técnicos especialmente designados pela Contratada e Fiscalização.

Todos os ensaios relativos ao concreto deverão ser realizados pela Contratada, conforme determina a NBR 5739, devendo ser feitos mapas de concretagem e juntas antes da execução. Os corpos de Prova Prismáticos serão moldados conforma a NBR 5738:2003.

3.4.2.2. Transporte

O concreto será transportado até às formas no menor intervalo de tempo possível. Os meios de transporte deverão assegurar o tempo mínimo de transporte, a fim de evitar a segregação dos agregados ou uma variação na trabalhabilidade da mistura. O tráfego de pessoas e equipamentos no local da concretagem deverá ser disciplinado através de tábuas e passarelas. Deverá ser obedecido o disposto na Norma NBR 6118:2007.

3.4.2.3. Lançamento

O lançamento do concreto obedecerá ao plano apresentado pela Contratada e aprovado pela Fiscalização, não se tolerando juntas de concretagem não previstas no planejamento. No caso de concreto aparente, deverá ser compatibilizado o plano de concretagem com o projeto de modulação das formas, de modo que todas as juntas de concretagem coincidam em emendas ou frisos propositadamente marcados por conveniência arquitetônica.

A Contratada comunicará previamente à Fiscalização, em tempo hábil, o início de toda e qualquer operação de concretagem, que somente poderá ser iniciada após a liberação pela Fiscalização. O início de cada operação de lançamento será condicionado à realização dos ensaios de abatimento (“Slump Test”) pela Contratada, na presença da Fiscalização, em cada betonada ou caminhão betoneira.

O concreto somente será lançado depois que todo o trabalho de formas, instalação de peças embutidas e preparação das superfícies for inteiramente concluído e aprovado pela Fiscalização. 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. Especiais cuidados serão tomados na limpeza das formas com ar comprimido ou equipamentos manuais, especialmente em pontos baixos, onde a Fiscalização poderá exigir a abertura de furos ou janelas para remoção da sujeira. O concreto deverá ser depositado nas formas, tanto quanto possível e praticável, diretamente em sua posição final, e não deverá fluir de maneira a provocar sua segregação.

A queda vertical livre além de 2,0 metros não será permitida. O lançamento será contínuo e conduzido de forma a não haver interrupções superiores ao tempo de pega do concreto. Uma vez iniciada a concretagem de um lance, a operação deverá ser contínua e somente terminada nas juntas de concretagem preestabelecidas. A operação de lançamento também deverá ser realizada de modo a minimizar o efeito de retração inicial do concreto. Cada camada de concreto deverá ser consolidada até o máximo praticável em termos de densidade. Deverão ser evitados vazios ou ninhos, de tal forma que o concreto seja perfeitamente confinado junto às formas e peças embutidas.

A utilização de bombeamento do concreto somente será liberada caso a Contratada comprove previamente 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, para que não seja retardada a operação de lançamento, com o acúmulo de depósitos de concreto em pontos localizados, nem apressada ou atrasada a operação de adensamento.

3.4.2.4. Adensamento

Durante e imediatamente após o lançamento, o concreto deverá ser vibrado ou socado continuamente com equipamento adequado à sua trabalhabilidade. O adensamento será executado de modo a que o concreto preencha todos os vazios das formas. Durante o adensamento, deverão ser tomadas as precauções necessárias para que não se formem ninhos ou haja segregação dos materiais. Dever-se-á evitar a vibração da armadura para que não se formem vazios em seu redor, com prejuízo da aderência. Especial atenção será dada no adensamento junto às cabeças de ancoragem de peças protendidas.

O adensamento do concreto será realizado por meio de equipamentos mecânicos, através de vibradores de imersão, de configuração e dimensões adequadas às várias peças a serem preenchidas. Para as lajes, poderão ser utilizados vibradores de placa. A utilização de vibradores de fôrma estará condicionada à autorização da Fiscalização e às medidas especiais, visando assegurar a indeslocabilidade e indeformabilidade dos moldes. Os vibradores de imersão não serão operados

contra formas, peças embutidas e armaduras. Serão observadas as prescrições da Norma NBR 6118:2007.

3.4.2.5. Juntas de Concretagem

Nos locais onde foram previstas juntas de concretagem, estando o concreto em processo de pega, a lavagem da superfície da junta será realizada por meio de jato de água e ar sob pressão, com a finalidade de remover todo material solto e toda nata de cimento eventualmente existente, tornando-a a mais rugosa possível. Se recomendado pela Fiscalização ou previsto no projeto, deverá ser utilizado adesivo à base de epóxi, a fim de garantir perfeita aderência e monolitidade da peça.

Se, eventualmente, a operação somente for processada após o endurecimento do cimento, a limpeza da junta será realizada mediante o emprego de jato de ar comprimido, após o apicoamento da superfície. Será executada a colagem com resinas epóxi, se recomendada pela Fiscalização ou indicada no projeto. Deverá ser obedecido o disposto no item 13.2.3 da NBR 6118:2007.

3.4.2.6. 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, as 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 serão abundantemente umedecidas com água durante pelo menos 3 dias após o lançamento. Como alternativa, poderá ser aplicado um agente químico de cura, para que a superfície seja protegida com a formação de uma película impermeável. Todo o concreto não protegido por formas e todo aquele já desformado deverá ser curado imediatamente após ter endurecido o suficiente para evitar danos nas superfícies. O método de cura dependerá das condições no campo e do tipo de estrutura. A cura adequada também será fator relevante para a redução da permeabilidade e dos efeitos da retração do concreto, fatores essenciais para a garantia da durabilidade da estrutura.

3.4.2.7. Reparos

No caso de falhas nas peças concretadas, serão providenciadas medidas corretivas, compreendendo demolição, remoção do material demolido e recomposição com emprego de materiais adequados, a serem aprovados pela Fiscalização. Registrando-se graves defeitos, deverá ser ouvido o autor do projeto.

4. CLIMATIZAÇÃO

4.1. INTRODUÇÃO

O presente Memorial tem por objetivo descrever as soluções adotadas na elaboração da **Maternidade Clímério de Oliveira**, na cidade de Salvador – BA. O presente documento abrange as atividades de **Climatização**.

4.2. JUSTIFICATIVA DE PROJETO

O projeto de Climatização foi elaborado para suprir o empreendimento com um sistema adequado e moderno de condicionamento de ar. Este projeto foi elaborado conforme estabelece a Associação

Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) e Normas Técnicas Internacionais vigentes, com o objetivo de prover soluções viáveis, seguras e tecnicamente econômicas ao cliente final.

4.3. DADOS GERAIS PARA ELABORAÇÃO DO PROJETO DE CLIMATIZAÇÃO

4.3.1. Normas pertinentes

Na elaboração dos projetos devem ser observadas as normas e os códigos aplicáveis ao serviço em pauta, em especial as normas abaixo relacionadas:

- NBR 16401:2008 - Instalações de ar-condicionado – Sistemas Centrais e Unitários;
Parte 1 - Projetos das instalações
Parte 2 - Parâmetros de conforto térmico
Parte 3 - Qualidade do ar interior
- NBR 7256:2005 - Tratamento de ar em estabelecimentos assistenciais de saúde (EAS) - Requisitos para projeto e execução das instalações;
- NBR 5410:2004 Versão Corrigida:2008 - Instalações Elétricas de Baixa Tensão;
- ASHRAE 55:2010 – Thermal Environmental Conditions for Human Occupancy;
- ASHRAE 62.1:2007 – Ventilation for Acceptable Indoor Air Quality;
- AHRI 210/240:2008 – Performance Rating of Unitary Air-Conditioning and Air-Source Heat Pump Equipment;
- EB-224:1981 – Tubo de cobre e suas ligas, sem costura, para condensadores, evaporadores e trocadores de calor (ABNT NBR 5020:2003);
- EB-273:1982 – Tubo de cobre sem costura para refrigeração e ar condicionado (ABNT NBR 7541:2004);
- EB-584:1984 – Tubo de cobre e de ligas de cobre, sem costura – requisitos gerais (ABNT NBR 5020:2003).
- Portaria Ministério da Saúde 3523:1998 – Regulamento Técnico;
- Resolução ANVISA 09:2003 – Orientações Técnicas;
- Resolução ANVISA RDC 50:2002 – Elaboração de projetos físicos de Estabelecimentos de Assistenciais de Saúde (EAS).

4.4. CONDIÇÕES PARAMETRAIS DE PROJETO

4.4.1. Ar Exterior (Verão)

- Temperatura de bulbo seco: 32°C;
- Temperatura de bulbo úmido: 26°C.

4.4.2. Ar Interior

- Temperatura de bulbo seco: 24°C ± 1°C;
- Temperatura de bulbo úmido: 55% ± 5%.

4.4.3. Demais Parâmetros

- Ocupação;
- Iluminação;
- Equipamentos;
- Orientação Geográfica;
- Localização Geográfica.

4.5. CARACTERÍSTICAS DO PROJETO

O projeto apresentará uma solução de Condicionamento de Ar, determinando os componentes requeridos, tais como as rotas de encaminhamento de dutos e tubulações e a disposição das unidades condensadoras e evaporadoras.

Será utilizado sistema de Volume de Refrigerante Variável (VRV) no Setor de Atendimento, nas salas de obstetrícia sistema de dutos independente e nos demais setores o sistema de *split*.

Os condicionadores de ar serão do tipo *split*, instalados à altura de 2,30 m do piso acabado, com condensadores remotos e resfriados a ar e com ventiladores centrífugos.

As unidades condensadoras serão apoiadas sobre amortecedores de vibração, confeccionados em borracha com 4,0 mm de altura para evitar transmissão de vibração para estrutura.

O sistema de drenagem das águas de condensação dos condicionadores de ar será executado através de redes hidráulicas fabricadas em tubulações plásticas comerciais (PVC), com diâmetro mínimo de 25 mm.

4.6. REQUISITOS DO PROJETO

O projeto apresentará uma solução de Condicionamento de Ar, determinando os componentes requeridos, tais como as rotas de encaminhamento dos dutos, a determinação do *layout* da Casa de Máquinas AC e a disposição das unidades condensadoras e evaporadoras.

4.7. INFRAESTRUTURA DE CLIMATIZAÇÃO

As presentes ESPECIFICAÇÕES referem-se ao projeto de Instalação do Sistema de Ar Condicionado nas edificações da MATERNIDADE CLIMÉRIO DE OLIVEIRA e destinam-se a estabelecer as principais características técnicas e orientação geral quanto aos equipamentos, materiais, áreas, infraestrutura e serviços necessários à sua execução.

- Os sistemas de ar condicionado serão de Vazão de Refrigerante Variável (VRV) e Sistema Split (Split System) e Rede de dutos com Split de Alta Capacidade (Splitão);
- As unidades evaporadoras do Sistema VRV serão do tipo cassette ou hi-wall;
- As unidades evaporadoras do Sistema Split serão do tipo hi-wall;

Devem ser fornecidos os equipamentos abaixo relacionados embalados de fábrica, sobre base especial para transporte (compatível com o peso e volume da carga), conforme descrições desta especificação, novos e em perfeitas condições.

4.7.1. Equipamentos com tecnologia VRV

- (01) Uma Unidade Condensadora, tipo VRF, com capacidade de 10HP, 220V / 3F / 60 Hz, referência: Hitachi;
- (08) Uma Unidade Evaporadora, tipo SPLIT SYSTEM Hi-Wall VRF, com capacidade de 1,0HP, 220V / 1F / 60 Hz, referência: Hitachi
- (13) Treze Unidades Evaporadoras, tipo SPLIT SYSTEM Hi-Wall VRF, com capacidade de 1,5HP, 220V / 1F / 60 Hz, referência: Hitachi;
- (02) Duas Unidades Evaporadoras, tipo SPLIT SYSTEM Hi-Wall VRF, com capacidade de 2HP, 220V / 1F / 60 Hz, referência: Hitachi;
- (01) Uma Unidade Evaporadora, tipo SPLIT SYSTEM Piso-Teto VRF, com capacidade de 3,0HP, 220V / 1F / 60 Hz, referência: Hitachi;
- (01) Um Exaustor Axial, com capacidade de 474m³/h, 127V / 1F / 60 Hz, referência: Ventisilva;
- (02) Dois Exaustores Axiais, com capacidade de 750m³/h, 220V / 1F / 60 Hz, referência: Ventisilva;
- (02) Dois Exaustores Axiais, com capacidade de 1.200m³/h, 220V / 1F / 60 Hz, referência: Ventisilva;

4.7.2. Equipamentos com tecnologia SPLIT-SYSTEM

- (04) Quatro equipamentos de Ar Condicionado, tipo SPLIT SYSTEM Hi-Wall com capacidade de 0,6TR, 220V / 1F / 60 Hz, referência: Springer;
- (05) Cinco equipamentos de Ar Condicionado, tipo SPLIT SYSTEM Hi-Wall com capacidade de 1,0TR, 220V / 1F / 60 Hz, referência: Springer;
- (01) Um equipamentos de Ar Condicionado, tipo SPLIT SYSTEM Hi-Wall com capacidade de 1,85TR, 220V / 1F / 60 Hz, referência: Springer;
- (02) Dois Exaustores Axiais, com capacidade de 474m³/h, 127V / 1F / 60 Hz, referência: Ventisilva;
- (01) Um Exaustores Axiais, com capacidade de 1.200m³/h, 220V / 1F / 60 Hz, referência: Ventisilva;
- Equipamentos com rede de dutos
- (01) Uma Unidade Evaporadora, com capacidade de 10TR, 220V / 3F / 60 Hz, referência: Hitachi;
- (01) Uma Caixa de Mistura, para unidade evaporadora de 10TR, referência: Hitachi;
- (02) Duas Unidades Condensadoras de 5TR, 220V / 3F / 60Hz, referência: Hitachi;

4.8. ESPECIFICAÇÕES DOS MATERIAIS

4.8.1. Sistema com tecnologia VRV para os diversos ambientes

Estas especificações técnicas descrevem os serviços e equipamentos necessários à montagem dos sistemas de ar condicionado que visam atender as áreas de todos os pavimentos do edifício; atendendo as capacidades encontradas, por cálculo, serão instaladas várias unidades condensadoras.

Os equipamentos e suas instalações devem obedecer aos desenhos e a orientação dada nas especificações e sempre dentro das normas brasileiras e internacionais já citadas.

O sistema adotado é o de expansão direta do gás com tecnologia de Vazão de Refrigerante Variável e condensação a ar, permitindo modulação individual de capacidade em cada unidade interna, pela variação do fluxo de gás refrigerante, visando atender as efetivas necessidades de carga térmica do sistema.

A instalação deste sistema de ar condicionado terá por finalidade proporcionar condições de conforto térmico durante o ano todo, com controle individual de temperatura.

As condições de operação das unidades internas devem ser definidas individualmente por meio de controle remoto, do tipo com fio, de operação amigável. Permite também ser provido de um sistema central de controle que gerencia grupos de unidades externas e internas para supervisão e automação através de um software, fornecido pelo Fabricante.

Uma unidade condensadora (unidade externa) suprirá diversas unidades evaporadoras (unidades internas), através de um único par de tubulação frigorígena, composta de linha de líquido e de vapor saturado.

Esta unidade condensadora ficará situada em área externa com facilidade para tomada e descarga de ar de condensação prevista pela arquitetura. As unidades internas, que são do tipo “cassette” e de parede (*hi-wall*) ligam-se a essas linhas frigoríficas através de tubulação de cobre, sem costura, e juntas de derivação do tipo “Multikit” fornecidas pelo fabricante do equipamento.

Em função da variação de carga térmica das áreas beneficiadas ocorrerá automaticamente uma variação na velocidade de rotação do compressor comandada pelo inversor de frequência (controle inverter), que irá ajustar a capacidade da unidade interna.

No dimensionamento da tubulação foi considerada a perda de carga, causada pela distância entre os evaporadores ao condensador. O refrigerante utilizado é o R-410A que já é de nova geração sendo ambientalmente correto, ou seja, não agride a camada de ozônio.

4.8.2. Sistemas com tecnologia split system (equipamentos de ambiente)

4.8.2.1. Unidades internas - evaporador

Será constituído por uma serpentina confeccionada com tubos de cobre sem costura e aletas integrais de alumínio, fixadas aos tubos por expansão mecânica, de forma a obter-se um perfeito contato. Deverá ser testado contra vazamentos a uma pressão de 350psi e ser equipado com distribuidores e coletores de fluidos refrigerantes, deverá possuir filtro lavável de fácil acesso.

4.8.2.2. Unidades externas - condensador a ar

Será composto por uma serpentina confeccionada com tubos de cobre sem costura e aletas integrais de alumínio tratadas contra corrosão galvânica (resistentes à corrosão – comercialmente conhecida como GOLD FIN, ou similar), fixadas aos tubos por expansão mecânica, de forma a obter-se um perfeito contato. Deverá ser testado contra vazamentos a uma pressão de 350psi. Será dotado de sub-resfriador integral que assegure um sub-resfriamento adequado.

4.8.2.3. Rede de dutos (split de alta capacidade – splitão)

Nas Salas de Obstetrícias (01, 02 e 03) será utilizado o tipo splitão (*split* de alta capacidade) com rede de dutos de insuflamento e retorno.

A unidade evaporadora do *split* de alta capacidade está localizada no pavimento superior, sala da área técnica de climatização, e as unidades condensadores dos splitões estão locadas no mesmo pavimento, na área externa.

As salas de máquinas devem ter acabamento liso e lavável, e ser pintadas de cor clara e mantidas limpas, não sendo admissível seu uso como depósito ou outras finalidades. Todos os componentes devem ser projetados e instalados de forma a facilitar ao máximo o acesso para limpeza e manutenção, inclusive a substituição dos filtros.

Será utilizado Caixa de Mistura para admitir o ar exterior e de retorno, conforme item 6.5.1 da NBR 7256:2005.

4.9. SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO DE AR

4.9.1. Ventiladores / exaustores

Os ventiladores/exaustores dos sistemas de renovação de ar serão os que constam das legendas dos desenhos correspondentes.

4.9.2. Distribuição de ar

As instalações de climatização deverão ser realizadas seguindo os padrões definidos pelas normas citadas, utilizando-se dos materiais de instalação especificados e acessórios como curvas, suportes, terminações e outros, que sejam adequados, não sendo aceitos componentes improvisados.

Todos os materiais de instalação deverão ser firmemente fixados às estruturas de suporte, formando conjuntos mecânicos rígidos e livres de deslocamento pela simples operação.

Os dutos rígidos serão feitos de chapa de aço galvanizada, nas bitolas recomendadas pela ABNT e obedecendo ao dimensionamento e à disposição indicados em desenho. Todas as dobras, nas quais a galvanização tenha sido danificada, deverão ser pintadas com tinta anticorrosiva, antes da aplicação do isolamento. Todas as juntas deverão ser vedadas com massa plástica para garantir a estanqueidade. Os ramais dos dutos de insuflamento deverão ter splitters ou dampers para regulação de vazão. Todas as curvas deverão ter veias defletoras. Os dispositivos de fixação e sustentação serão de perfil metálico, com pintura anticorrosiva.

O isolamento dos dutos será feito com placas rígidas de lã de vidro, impregnadas com resina fenólica, com uma das faces revestidas de papel Kraft aluminizado, com densidade mínima de 40 kg/m³, com 1" de espessura, aplicadas com cola adequada e protegida nos cantos com cantoneira corrida de chapa galvanizada dobrada, fixadas com fitas de alumínio. As junções das placas deverão ser calafetadas.

As junções laterais dos dutos deverão ser perfeitamente vedadas, sendo para isto, executadas com chavetas em "S" ou "C", de forma a se obter a estanqueidade necessária, o que igualmente deverá ser observado nas costuras internas. Todas as junções e costuras deverão ter tratamento anticorrosivo a base de "primer", rico em zinco com veículo epóxi.

Todos os joelhos e as curvas de pequeno raio deverão ser dotados de veios defletores projetados e executados de acordo com as normas da ASHRAE.

Os dutos deverão ser sustentados por perfis tratados contra a corrosão. As seções com largura maior que um metro, deverão ser reforçadas com cantoneiras protegidas com aplicação de “primer” anti-corrosivo.

Todas as superfícies visíveis dos dutos, através das bocas de insuflamento de ar devem ser pintadas com tinta cor preta fosco. Os colarinhos de ligação dos dutos com a abertura de insuflamento deverão possuir captos para facilitar a saída do ar.

Todos os dutos, depois de construídos e montados, terão as costuras calafetadas utilizando silicone em bisnaga, não acético, tipo Rhodiastic 666, da Rhodia S/A, ou equivalente. As superfícies internas dos dutos deverão ser lisas, por forma a eliminar a possibilidade de acúmulo de resíduo. Antes da montagem, deverá proceder-se a limpeza de todos os componentes, e deve-se fazer o fechamento provisório, das aberturas, para impedir a entrada de sujeiras nos trechos já concluídos.

Os dutos retangulares serão dobrados em “X” para garantir melhoria da rigidez, e deverão ter um trecho 50cm de comprimento com conexão flangeada em ambos os lados, pelo menos a cada 5 metros de extensão, para permitir retirada em caso de limpeza de dutos.

Os dutos que passam através de paredes, etc., terão as passagens em redor dos mesmos hermeticamente fechadas. Deverá ser usada vedação, por um elastômero, nas passagens dos dutos através de paredes. Os dutos flexíveis deverão ser em laminado de alumínio e poliéster com espiral de arame de aço anticorrosivo e indeformável, Mod de Ref. SEMIDEC da DEC ou equivalente; nas saídas das caixas dos dutos deverão ser colocados colarinhos com registros, também da marca DEC ou equivalente.

4.10. RESUMO DE CARGA TÉRMICA

| DESCRIÇÃO | PAVIMENTO | ÁREA | BTU/h | TR CALC. | BTU/h ADOTADO | RENOVAÇÃO (m³/h) | RENOVAÇÃO ADOTADA |
|------------------------|-----------|-------|-------|----------|---------------|------------------|-------------------|
| ESPERA 01 E ADMISSÃO | TÉRREO | 30,61 | 25499 | 2,12 | 27300,00 | 540 | 750 |
| CONSULTÓRIO 02 | TÉRREO | 7,13 | 3643 | 0,30 | 9560,00 | 54 | |
| ACCR | TÉRREO | 10,72 | 6384 | 0,53 | 9560,00 | 108 | |
| REG. INTERN. | TÉRREO | 5,78 | 5454 | 0,45 | 9560,00 | 108 | 1200 |
| CONSULTÓRIO 01 | TÉRREO | 8,09 | 5570 | 0,46 | 9560,00 | 108 | |
| COORDENAÇÃO | TÉRREO | 6,12 | 4135 | 0,34 | 9560,00 | 81 | |
| ESPERA 02 RECEPÇÃO CIR | TÉRREO | 35,32 | 27520 | 2,29 | 32760,00 | 540 | |
| EXAME ULTRA. | TÉRREO | 8,41 | 8876 | 0,74 | 9560,00 | 81 | |
| PP05 PP06 | TÉRREO | 34,52 | 26125 | 2,18 | 27300,00 | 162 | 750 |
| PP04 POSTO ENF. OBSERV | TÉRREO | 46,17 | 36631 | 3,05 | 40950,00 | 324 | |
| FARMÁCIA SAT. | TÉRREO | 6,54 | 10208 | 0,85 | 13650,00 | 54 | 474 |
| PP01 PP02 | TÉRREO | 35,91 | 25568 | 2,13 | 27300,00 | 162 | |
| PP03 | TÉRREO | 11,69 | 11773 | 0,98 | 13650,00 | 81 | |
| CIRC. TRANSIÇÃO | TÉRREO | 32,59 | 18242 | 1,52 | 19110,00 | 270 | 1200 |
| CIRC. CENTRO CIR. 02 | TÉRREO | 27,27 | 13729 | 1,14 | 27000,00 | 270 | |
| HALL CIRU. 03 | TÉRREO | 6,41 | 3216 | 0,27 | | 54 | |
| HALL CIRU. 02 | TÉRREO | 6,01 | 2833 | 0,24 | | 54 | |
| HALL CIRU. 01 | TÉRREO | 7,25 | 5809 | 0,48 | | 108 | |
| OBS. NEO. | TÉRREO | 4,08 | 9238 | 0,77 | 9560,00 | 54 | |
| CRPA | TÉRREO | 11,01 | 13650 | 1,14 | 13650,00 | 108 | |
| RACK | 1º PAV. | 4,30 | 5116 | 0,43 | 9560,00 | 0 | |
| SALA OBST. 01 | TÉRREO | 22,50 | 34904 | 2,91 | 121000,00 | 162 | 1500 |
| SALA OBST. 02 | TÉRREO | 22,03 | 43264 | 3,61 | | 162 | |
| SALA OBST. 03 | TÉRREO | 20,49 | 34518 | 2,88 | | 162 | |
| HIG. NEO. | TÉRREO | 6,46 | 5553 | 0,46 | 7500,00 | 81 | 1200 |
| ARM. BERÇO | TÉRREO | 3,45 | 11837 | 0,99 | 12000,00 | 108 | |
| ESTAR | TÉRREO | 16,31 | 20491 | 1,71 | 21000,00 | 810 | |
| SALA TÉCNICA | TÉRREO | 21,89 | 21875 | 1,82 | 24000,00 | 135 | 474 |
| MAMÓGRAFO | TÉRREO | 11,96 | 10002 | 0,83 | 12000,00 | 54 | |
| ENTREVISTA | TÉRREO | 6,37 | 5677 | 0,47 | 7500,00 | 108 | |
| RECEPÇÃO | TÉRREO | 12,60 | 9996 | 0,83 | 12000,00 | 162 | |
| OFICINA | 1º PAV. | 11,76 | 5544 | 0,46 | 7500,00 | 162 | 474 |
| ENG. CLÍNICA | 1º PAV. | 9,91 | 4961 | 0,41 | 7500,00 | 162 | |

5. GASES ESPECIAIS

5.1. INTRODUÇÃO

O presente Memorial tem por objetivo descrever as soluções adotadas na elaboração da **Maternidade Clímério de Oliveira**, na cidade de Salvador – BA. O presente documento abrange as atividades de **Gases Especiais**.

5.2. JUSTIFICATIVA DE PROJETO

O projeto de Instalações de Gases Especiais da MATERNIDADE CLIMÉRIO DE OLIVEIRA foi elaborado para suprir o referido órgão público com sistema adequado e moderno. O projeto foi elaborado conforme estabelece a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) e Normas Técnicas Internacionais vigentes, com o objetivo de dar soluções viáveis, seguras e tecnicamente econômicas ao cliente; e com os requisitos mínimos para que seja realizado um projeto de qualidade, integrando-se de forma harmônica com os demais projetos.

5.3. DADOS GERAIS PARA ELABORAÇÃO DO PROJETO DE CLIMATIZAÇÃO

5.3.1. Normas pertinentes

O projeto foi elaborado em consonância com a legislação vigente sendo empregados os seguintes conjuntos de normas técnicas:

- NBR 15526:2012 – Redes de distribuição interna para gases combustíveis em instalações residenciais e comerciais – Projeto e execução;
- NBR 12188:2016 – Sistemas centralizados de suprimento de gases medicinais, de gases para dispositivos médicos e de vácuo;
- NBR 13206:2010 – Tubo de cobre leve, médio e pesado, sem costura, para condução de fluidos – Requisitos;
- NBR 6493:1994 – Emprego de cores para identificação da tubulação;
- NBR 13193:1994 – Cores de tubulação de gases.

5.4. CARACTERÍSTICAS DO PROJETO

As presentes ESPECIFICAÇÕES referem-se ao projeto de Instalação do Gases Especiais nas edificações da MATERNIDADE CLIMÉRIO DE OLIVEIRA e destinam-se a estabelecer as principais características técnicas e orientação geral quanto aos equipamentos, materiais, áreas, infraestrutura e serviços necessários à sua execução.

Considerada a pressão de trabalho de 4,0 kgf/cm², com tubulação de 22mm e 15mm.

A central de gases é existente, sendo feita a interligação das áreas de intervenção, e os cilindros conectados à malha de aterramento. As tubulações serão de cobre, rígido, sem costura, com espessura mínima de parede 0,8 mm, classe A, para uso em instalações de gases combustíveis. Os tubos e conexões serão acoplados por soldagem ou brasagem capilar.

As curvas de 90° e 45° da tubulação de cobre serão do tipo pré-fabricado, não sendo aceitas curvas estranguladas, enrugadas ou com ângulos diferentes dos mencionados anteriormente.

Caso a rede de distribuição seja enterrada, a tubulação deve ser identificada através de colocação de fita plástica de advertência a 0,20m da geratriz superior do tubo e colocada acima da tubulação, ou placas de concreto para identificação.

As distâncias máximas entre suportes dos tubos (NBR 12188):

| Diâmetro externo | vão máximo vertical | vão máximo horizontal |
|------------------|---------------------|-----------------------|
| Até 15mm | 1,80m | 1,20m |
| De 22 a 28mm | 2,40m | 1,80m |

Cor de identificação da tubulação de gás (NBR 6493):

- Oxigênio - amarelo-segurança (Munsell 5 Y 8/12)
- Vácuo - cinza-claro (Munsell N 6.5)
- Ar comprimido - azul-segurança (Munsell 2.5 PB 4/10)

6. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

6.1. ELETRODUTOS SOLDÁVEIS

A instalação será executada de acordo com o projeto elétrico, com as normas da ABNT, com as exigências e/ou recomendações da Concessionária de energia elétrica local e com as prescrições contidas no memorial descritivo.

Para execução das tubulações em PVC deverão ser utilizados tubos, conexões e acessórios sempre da mesma marca e de boa qualidade.

Todos os materiais e equipamentos empregados nas instalações deverão ser manuseados de forma cuidadosa, com vistas a evitar danos. As recomendações dos FABRICANTES quanto ao carregamento, transporte, descarregamento e armazenamento, devem ser rigorosamente seguidas.

Os materiais ou equipamentos que não atenderem às condições exigidas serão rejeitados.

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

No caso de blocos de concreto, deverão ser utilizadas apenas as serras elétricas portáteis, apropriadas para essa finalidade.

As tubulações embutidas em paredes de alvenaria serão fixadas pelo enchimento do vazio restante nos rasgos com argamassa de cimento e areia.

Deverá ser eliminado qualquer agente que mantenha ou provoque tensões nos tubos e conexões. É desejável que a tubulação permaneça livre e com folga dentro dos rasgos executados na alvenaria.

Não será permitida a concretagem de tubulações dentro de colunas, pilares ou outros elementos estruturais.

As tubulações aparentes serão sempre fixadas nas alvenarias ou estrutura por meio de braçadeiras ou suportes, conforme detalhes do projeto. Todas as linhas verticais deverão estar no prumo e as horizontais correrão paralelas às paredes dos prédios, devendo estar alinhadas.

As tubulações serão contínuas entre as conexões, sendo os desvios de elementos estruturais e de outras instalações executados por conexões. Na medida do possível, deverão ser evitadas tubulações sobre equipamentos elétricos.

Para os apoios das tubulações horizontais, observar o seguinte:

- ✓ Os apoios (braçadeiras e/ou suportes) deverão ter um comprimento de contato mínimo de 5 cm e um ângulo de abraçamento de 180°, isto é, envolvendo a metade inferior do tubo (inclusive acompanhando a sua forma) e deverão estar espaçados de acordo com as especificações do projeto;

- ✓ Os apoios deverão estar sempre o mais perto possível das mudanças de direção;
- ✓ Em um sistema de diversos apoios apenas um poderá ser fixo, os demais deverão estar livres, permitindo o deslocamento longitudinal dos tubos, causado pelo efeito da dilatação térmica;

As travessias de tubos em paredes deverão ser efetuadas, de preferência, perpendicularmente às mesmas.

Na tubulação soldável, a união entre eletrodutos soldáveis deve ser feita da seguinte forma:

- ✓ Lixa-se a ponta do tubo e bolsa da conexão por meio de uma lixa d'água;
- ✓ Limpa-se com solução própria as partes lixadas; aplica-se adesivo uniformemente, nas duas partes e serem soldadas, encaixando-as rapidamente e removendo-se o excesso com solução própria;
- ✓ Antes da solda é recomendável que se marque a profundidade da bolsa sobre a ponta do tubo objetivando a perfeição do encaixe, que deve ser bastante justo, uma vez que a ausência da pressão não estabelece a soldagem.

Nas saídas e entradas de eletrodutos das caixas (exceto condutores ou caixas de alumínio), serão exigidos elementos que garantam a não danificação da fiação pelas bordas da tubulação.

O material do eletroduto deve ser antichama, atendendo à norma NBR 15465.

6.2. CAIXAS E CONDULETES METÁLICOS

Caixas e condutores são destinados a conter as tomadas e interruptores de corrente, emendas, derivações e passagem de condutores elétricos. Neste projeto, serão conectados a eletrodutos soldáveis.

Todas as caixas deverão situar-se em recintos secos, abrigados e seguros, de fácil acesso e em áreas de uso comum da edificação. Não poderão ser localizadas nas áreas fechadas de escadas.

Quanto à instalação de tubulação aparente, as caixas de passagem, distribuição e distribuição geral deverão ser convenientemente fixadas na parede.

Deverão ser empregadas caixas:

- ✓ Nos pontos de entrada e saída dos condutores;
- ✓ Nos pontos de emenda ou derivação dos condutores;
- ✓ Nos pontos de instalação de aparelhos ou dispositivos;
- ✓ Nas divisões das tubulações;

- ✓ Em cada trecho contínuo de quinze metros de canalização, para facilitar a passagem ou substituição de condutores.

Poderão ser usados condutores:

- ✓ Nos pontos de entrada e saída dos condutores na tubulação;
- ✓ Nas divisões da tubulação.

As caixas deverão ser fixadas de modo firme e permanente às paredes, presas às pontas dos condutos por meio de arruelas de fixação e buchas apropriadas, de modo a obter uma ligação perfeita e de boa condutibilidade entre todos os condutos e respectivas caixas; deverão também ser providas de tampas apropriadas, com espaço suficiente para que os condutores e suas emendas caibam folgadoamente dentro das caixas depois de colocadas as tampas.

As caixas com interruptores e tomadas deverão ser fechadas por espelhos que completem a montagem desses dispositivos.

As caixas a ser embutidas nas lajes deverão ficar firmemente fixadas às formas. Só poderão ser removidos os discos das caixas nos furos destinados a receber ligação de eletrodutos.

As caixas embutidas nas paredes deverão facear o revestimento da alvenaria e serem niveladas e apuradas de modo a não provocar excessiva profundidade depois dos revestimentos.

As caixas de tomadas e interruptores de 100x50mm (4"x2") deverão ser montadas com o lado menor paralelo ao plano do piso.

As caixas de arandelas e de tomadas altas deverão ser instaladas de acordo com as indicações do projeto, ou, se este for omissivo, em posição adequada, a critério da Equipe de Fiscalização de Obras.

As diferentes caixas de uma mesma sala deverão ser perfeitamente alinhadas e dispostas de forma a apresentar uniformidade no seu conjunto.

A disposição e o espaçamento das diversas caixas de passagem e de derivação da rede elétrica deverão ser criteriosamente planejados, de modo a facilitar os serviços de inserção dos condutores, bem como os futuros serviços de manutenção do sistema, conforme prescrito na NBR 5410/2004.

Será obrigatória a instalação de caixas apropriadas em todos os pontos de entrada, saída e emenda dos condutores, bem como nos locais de derivação dos circuitos.

Todas as caixas deverão ser cuidadosamente instaladas, com nível e prumo perfeitos, na posição exata determinada em projeto e, sempre que instaladas em elementos de alvenaria, faceando o revestimento final dos respectivos paramentos.

Quando forem embutidas em elementos de concreto armado, as caixas deverão ser rigidamente fixadas às formas, depois de integralmente preenchidas com serragem molhada, de modo que,

durante a concretagem, não sofram deslocamentos sensíveis de posição ou penetração excessiva de nata de cimento.

Nas ligações entre caixas e eletrodutos, deverão ser removidos, única e exclusivamente, os “olhais” correspondentes aos pontos de conexão.

As caixas para instalação de interruptores, tomadas de parede, luminárias, etc, deverão ser de ferro estampado, chapa nº 18-CSN, esmaltadas a quente interna e externamente, dotadas de olhais para conexão de eletrodutos e de orelhas para fixação de aparelhos, integralmente de acordo com as determinações das normas da ABNT.

As caixas de passagem em áreas externas deverão ser executadas de acordo com as determinações do projeto, com dimensões adequadas a cada caso específico, impermeabilizadas internamente e/ou providas de um sistema de drenagem de fundo, constituído por manilha preenchida por britada.

6.3. CONDUTORES ELÉTRICOS

6.3.1. Cabos de Força de Baixa Tensão

Seção maior ou igual a 4 mm² até 150 mm²: Cabo, condutores de cobre, isolação classe 0,6/1kV, PVC, 90º C, encordoamento flexível.

Seção maior que 150 mm²: Cabo, condutor de cobre, isolação classe 0,6/1kV, EPR/XLPE 90ºC, encordoamento flexível.

6.3.2. Cabos em Redes Prediais Internas

Seção maior ou igual a 2,5 mm² até 4 mm²: Cabo de cobre, têmpera mole, isolação para 750 V, PVC 70º C, antichama, encordoamento flexível.

6.3.3. Descrição geral

A fiação será conforme bitolas e isolamentos previstos nas normas brasileiras e conforme diagrama unifilar, segundo o seguinte critério:

a) Alimentador do quadro geral de baixa tensão QLF-BLOCO-B (BUSWAY – barramentos blindados):

- ✓ Calha condutora trifásica com neutro 100%, tensão de isolamento 1000 V, 1000 A, tipo compacto, condutores em alumínio, IP-55, 3F+N+T (invólucro), modelo PTA10E e Terra sendo a própria carcaça. Referência: PTA-1000A. Fabricante: BEGHIM ou equivalente técnico.

b) Alimentadores dos quadros terminais de distribuição e quadros advindos dos QLF-BLOCO-B:

- ✓ Fase e neutro: cabos flexíveis singelos com isolação em EPR 90ºC, tensão de isolamento 0,6/1kV (NBR 7286), classe de encordoamento 5, flexível;
- ✓ Terra: cabos flexíveis singelos com isolação em EPR 90ºC, tensão de isolamento 0,6/1kV (NBR 7286), classe de encordoamento 5, flexível.

Para todos os circuitos alimentadores, existirá um condutor terra para o aterramento dos quadros e equipamentos.

c) Circuitos terminais (áreas internas):

- ✓ Fase, neutro e terra: cabos singelos com isolamento em PVC, tensão de isolamento 750 V (NBR 6148), classe de encordoamento 5, flexível.

OBS.: POR SE TRATAR DE AMBIENTE CRÍTICO (HOSPITAL), SERÃO UTILIZADOS CABOS LIVRES DE HALOGENIO COM BAIXA EMISSÃO DE FUMAÇA E GASES TÓXICOS DO TIPO "AFUMEX (PRYSMIAN), ATOXIL (SIL), AFITOX (NEXANS) " OU EQUIVALENTE TÉCNICO.

A conexão dos condutores do tipo cabo junto às chaves e disjuntores deverá ser efetuada através de terminais de compressão adequados.

Todos os circuitos devem ser identificados junto à extremidade dos cabos e próximo às chaves através de anilhas e nas eletrocalhas e leitos fazer a identificação a cada 15 metros.

Serão utilizadas conexões automáticas (Ref.: WAGO ou equivalente técnico) entre cabos, substituindo o uso de fitas isolantes nas emendas de cabos elétricos.

Obs.: É obrigatório pela NBR 5410 ter condutor de proteção em todos os trechos de condutos.

As cores da fiação utilizadas nos circuitos terminais com tensão de isolamento 750 V são:

| Condutor | Cor |
|----------|------------------|
| Fase R | Preto |
| Fase S | Branco |
| Fase T | Vermelho |
| Retorno | Cinza ou Amarelo |
| Neutro | Azul claro |
| Terra | Verde |

6.4. QUADROS

Os cubículos deverão atender a um sistema elétrico com as seguintes características elétricas:

| | |
|--|--------------------------------------|
| Tensão de isolamento | 690V |
| Tensão de operação | 220V / 127V |
| Tensão de impulso (Uimp) | 5kV |
| Corrente no barramento horizontal | conforme diagrama unifilar – Projeto |
| Corrente de curto circuito (Icc simétrico) | ver diagrama unifilar – Projeto |
| Frequência | 60 Hz |
| Número de fases | 3 |

6.4.1. Características Gerais dos Quadros Elétricos

Deverão ser do tipo PTTA (partial type-tested assemblies) conforme definido pela NBR IEC 60439.

Para alta garantia de segurança, as características construtivas deverão obedecer à norma NBR IEC 60439-1, com a compartimentação entre unidades funcionais que atendam a forma 2b abaixo definida. Construída em estrutura auto-suportante em chapa de aço carbono e fechamentos executados em bitola 14USG.

Separações internas por barreiras e divisões deverão ser efetuadas de modo a garantir:

- ✓ Proteção contra contatos com partes vivas pertencentes às unidades funcionais adjacentes;
- ✓ Proteção contra passagem de corpos sólidos estranhos;
- ✓ Limitar a possibilidade de se iniciar um arco, bem como confinar os efeitos decorrentes de um curto-circuito dentro da unidade funcional.

| Formas típicas de separação (conforme a norma NBR IEC 60439-1) | |
|--|---|
| Forma 1 | Nenhuma separação |
| Forma 2b | Separação entre barramentos e unidades funcionais, porém as unidades funcionais não possuem separações entre si. Além disso, não existe nenhuma separação entre as unidades funcionais e seus respectivos terminais. Terminais separados dos barramentos. |
| Forma 3b | Separação entre barramentos e unidades funcionais e separação entre todas as unidades funcionais, mas não entre seus terminais de saída, de uma unidade para outra. Os terminais de saída precisam ser separados do barramento. |
| Forma 4b | Separação entre barramentos e unidades funcionais e separação entre todas as unidades funcionais, incluindo seus terminais de saída, de uma unidade para outra. Os terminais de saída são separados dos barramentos. |

Cada quadro deverá ser construído por chapas de aço carbono, estas de espessuras não inferior a 1,96mm (14 MSG). A estrutura deverá ser convenientemente reforçada, de modo que não ocorram deformações resultantes da carga dos elementos nela montados ou das operações de transporte.

Deverão ser previstos dispositivos próprios no rodapé para fixação dos cubículos por chumbadores rápidos.

As portas, quando necessárias, deverão ser providas de fecho tipo Cremona. Grelhas de ventilação compatíveis com o grau de proteção deverão ser previstas para limitar a temperatura interna em 40°C.

Os cubículos deverão ser providos de tampas de alumínio removíveis para a passagem dos cabos de potência, a fim de evitar aquecimentos decorrentes de indução magnética.

O projeto dos quadros e o arranjo dos componentes deverão assegurar o espaço adequado para inspeção e manutenção dos componentes, fiação e terminais. Os equipamentos montados no interior do cubículo deverão ser arranjados de modo que os bornes dos dispositivos montados nos painéis frontais sejam acessíveis sem necessidade de remoção de qualquer componente.

Todas as junções passíveis de remoção para manutenção e/ou montagem deverão ser feitas através de parafusos de aço galvanizado ou de material não corrosível. As bordas das chapas deverão ser

dobradas de tal forma que as cabeças dos parafusos de junção não apareçam externamente. Onde necessário, as porcas dos parafusos deverão ser soldadas às chapas para facilitar o aperto. O quadro deverá ser provido de porta, compreendendo toda a altura. A porta deverá ser equipada com gaxeta, dobradiças embutidas e trinco. Deverão ser providas aletas de ventilação, com telas de proteção contra insetos, de material não corrosível.

As partes externas não deverão apresentar sinais de solda ou de furação para não ferir a boa aparência do cubículo e deverão ter todas as faces retas sem saliências ou reentrâncias.

As portas deverão ser providas de dobradiças do tipo embutido para acesso aos disjuntores e/ou outros componentes, possuindo maçanetas providas de trinco do tipo Cremona e fechadura do tipo Yale, operadas por chave mestra.

As dobradiças e partes móveis, onde a tinta possa soltar ou descascar, deverão ser feitas de material não ferroso, como latão, bronze ou aço inoxidável. Pinos e arruelas de dobradiças deverão ser feitos de aço inoxidável.

A entrada e saída dos cabos poderão ser feitas por cima e por baixo, devendo ser previstos suportes, furações e aberturas necessárias.

Os espaçamentos entre condutores deverão obedecer às normas das entidades anteriormente citadas, bem como aos valores constantes desta especificação.

As fases deverão ser identificadas com pintura nas seguintes cores:

- ✓ Fase A – azul;
- ✓ Fase B – branco;
- ✓ Fase C – violeta;
- ✓ Neutro – azul claro;
- ✓ Terra – verde.

O arranjo das fases vista da parte frontal dos cubículos deverá ser A, B, C (da esquerda para a direita, de cima para baixo e da frente para trás).

Os dispositivos, barramentos e outros equipamentos envolvendo circuitos trifásicos deverão sempre que possível atender à sequência de fases.

Os barramentos deverão ser de cobre rígido de alta condutividade, dimensionados para suportar os esforços térmicos e mecânicos devido a um curto circuito igual ao indicado nos desenhos do projeto.

Os isoladores das barras deverão ser de epóxi e deverão suportar os esforços citados no item anterior, com espaçamento mínimo a terra de 4cm.

Uma barra de terra de cobre rígido, não inferior a 50% do barramento principal, deverá ser prevista.

A barra de terra e respectivos conectores para aterramento deverão ser capazes de conduzir por um período de 2 (dois) segundos a corrente de curto circuito indicada para os barramentos principais.

Para barras e conexões, a elevação máxima de temperatura permitida acima do ambiente de 40°C será de 30°C para a corrente nominal em regime contínuo, devendo ainda as derivações e emendas ser prateadas contra oxidação e o aparafusamento permitir que a pressão se mantenha constante com a variação de temperatura.

Os instrumentos, chaves de controle e lâmpadas indicadoras deverão ser instalados na parte frontal do cubículo. As lâmpadas indicadoras deverão ser facilmente substituídas pela parte frontal com o cubículo sob tensão.

O acesso aos equipamentos internos deverá ser feito frontalmente por meio de porta.

Os cubículos deverão ter calhas de PVC com tampas facilmente removíveis para passagem dos fios de controle que deverão ser ligadas a régua terminal convenientemente localizadas. Os fios não deverão ficar pendurados pelos respectivos terminais, mais sim devidamente suportados.

Os condutores de controle (se aplicável) serão de cobre com isolamento termoplástico (não propagadores de chama), isolado para 750V, formação mínima 7 (sete) fios e seção mínima de 1,5mm², exceto os condutores dos circuitos dos transformadores de corrente que deverão ter seção mínima de 2,5mm².

Todas as conexões internas deverão ser executadas com conectores apropriados, não sendo admitidas emendas na fiação. As pontas dos fios e cabos de controle e sinalização não devem ser estanhadas para formar terminais de ligação as regras, devendo-se usar terminais de pressão pré-isolados do tipo “olhal”. Cada condutor deverá possuir identificação de material indelével.

Todas as ligações internas e ligações externas de comando e controle dos painéis deverão ser feitas através de régua terminais.

As régua terminais deverão ser para 750V, nas capacidades de corrente adequadas, devendo cada terminal ser numerado de forma visível e permanente. A cada borne não deverão ser ligados mais de dois condutores. As régua terminais deverão apresentar bornes livres da reserva na proporção de 20% daqueles ocupados.

Caixas dos instrumentos, relés e dispositivos similares deverão ser considerados como devidamente aterrados quando conectados à estrutura do cubículo por parafusos de metal. O mesmo se aplica às carcaças dos transformadores de instrumentos.

Os conectores e terminais para a ligação da fiação externa deverão constar do fornecimento e serão do tipo à compressão para condutores de cobre.

Deverão ser fornecidas plaquetas de identificação para todos os circuitos dos cubículos. As plaquetas deverão ser preferencialmente de acrílico aparafusadas, contendo letras brancas em fundo preto.

Não serão aceitas plaquetas fixadas com fitas adesivas tipo dupla face. As plaquetas deverão ser aprovadas pela Contratante ou seu representante, constando, no mínimo, as seguintes informações nelas: sigla, tensão, frequência, nº de fases e ano de fabricação.

No lado interno da porta haverá um encaixe adequado para portar uma cópia plotada de desenho feito ou dobrado no formato de A4.

6.5. DISJUNTORES DE BAIXA TENSÃO

6.5.1. Normas técnicas

A fabricação e o ensaio dos disjuntores deverão seguir as seguintes normas:

- ✓ NBR IEC 60898: fixa as condições exigíveis a disjuntores com interrupção no ar de corrente alternada 60Hz, tendo uma tensão nominal até 440V (entre fases), uma corrente nominal até 125A e uma capacidade de curto-circuito nominal de até 10kA. Os disjuntores são projetados para uso por pessoas não qualificadas e para não sofrerem manutenção;
- ✓ NBR IEC 60947-2: estabelece que as instalações sejam manuseadas por pessoas especializadas e engloba todos os tipos de disjuntores em BT.

6.5.2. Classificação dos Disjuntores nos Quadros Gerais de Baixa Tensão

Quanto à execução (Normas IEC):

- ✓ Disjuntores do Tipo Caixa Moldada: Correntes nominais até 1000 A (inclusive);

Quanto à versão (Normas IEC):

- ✓ Disjuntores Versão Fixa: demais disjuntores.

Quanto às proteções (Normas IEC):

- ✓ Disjuntores do Tipo Caixa Moldada: Relé microprocessado com funções L, I somente em caso para se garantir a seletividade;
- ✓ Disjuntores do Tipo Caixa Moldada: Termomagnéticos (TM) ou somente magnético (M);
- ✓ Disjuntores Abertos: Relés microprocessados com funções L, S, I, G.

Quanto aos acessórios (Normas IEC):

- ✓ Disjuntores do Tipo Caixa Moldada: sem acessórios;
- ✓ Disjuntores do Tipo Aberto: Motorizados, BA/BF.

Quanto ao Número de Polos (Normas IEC):

- ✓ Tripolares.

Obs.: Todos os disjuntores de baixa tensão deverão ser do mesmo fabricante, devendo ainda ser garantida por este a integridade de todos os componentes do sistema em função dos níveis de curto-circuito adotados.

As especificações limitam-se a direcionar os disjuntores e respectivas localizações; porém, deverá ser seguido o diagrama unifilar para determinação das capacidades e os disjuntores a serem utilizados, assim como o projeto de supervisão predial para determinar quais serão de acionamento ou supervisão remota.

Caso o fabricante do painel pretenda utilizar outro disjuntor, deverão ser anexadas à proposta as curvas de limitação de corrente, bem como as curvas de limitação de A^2s , para a proteção adequada do circuito, conforme exigido nas normas NBR 5410 e NBR 6808.

6.6. DISJUNTORES TRIPOLARES EM CAIXA MOLDADA

6.6.1. Características construtivas

Disjuntores em caixa moldada de acordo com a NBR IEC 60947-2, com 03 posições distintas (ligado/desligado/falha) para atender à norma de segurança; ajuste do relé térmico de $0,7$ a $1xI_n$ e magnético fixo em $10xI_n$; material reciclável V0 de acordo com a UL94 (norma de flamabilidade). Permite o uso dos mesmos acessórios para disjuntores com caixas diferentes, a fim de otimizar o trabalho da manutenção, bem como reduzir os itens de estoque. Deverão possuir: dupla isolamento para permitir a instalação de acessórios com segurança total e dupla interrupção elétrica para garantir uma maior vida elétrica. Os relés residuais deverão ser acoplados aos disjuntores, inclusive aos tripolares (execução de fixação + comando + acessórios), conforme simbologia em unifilar.

6.6.2. Características elétricas

Classe de Isolação:.....800 Vca;
Tensão nominal de operação:.....conforme diagrama unifilar;
Tensão máxima de operação:.....690 Vca;
Frequência nominal:50/60 Hz;
Número de pólos:conforme diagrama unifilar;
Capacidade de interrupção simétrica (I_{cu}):.....conforme diagrama unifilar;
Capacidade de interrupção em serviço (I_{cs}):.....conf. modelo especificado no unifilar;
Corrente nominal de operação (I_n):conforme diagrama unifilar;
Faixa de disparo da Proteção Magnética (I_m):.....conforme modelo especificado no unifilar;
Durabilidade elétrica mínima / mecânica mínima:.....25.000 / 28.000 manobras;
Ciclo de ensaio:conforme normas acima.

Será dada preferência para disjuntores que comprovadamente garantam seletividade entre eles.

Fabricantes de Referência: ABB, SCHNEIDER, SIEMENS ou similar com equivalência técnica.

6.6.3. Características adicionais

Os disjuntores do tipo aberto e em caixa moldada deverão garantir a seletividade entre os níveis, de acordo com os modelos e ajustes especificados no diagrama unifilar. Os disjuntores também deverão

possuir curvas de limitação e estudos comprovados, a fim de permitir proteção back-up entre os mesmos e entre estes e minidisjuntores.

Para os quadros contendo minidisjuntores com capacidade de curto-circuito igual ou superior a 6kA, considerou-se a proteção de backup com o disjuntor geral dos quadros. Estes estudos deverão ser comprovados e testados de acordo com a IEC 947-2.

6.7. MINIDISJUNTORES (QUADROS DE LUZ E TOMADAS) (NORMAS IEC)

6.7.1. Características construtivas

Minidisjuntor com proteção termomagnética independente, interrupção do circuito independente da alavanca de acionamento, construção interna das partes integrantes totalmente metálicas (para garantir uma vida útil maior e evitar deformações internas), contatos banhados a prata e fixação em trilho DIN.

6.7.2. Características elétricas

Classe de Isolação:.....440 Vca;
Tensão nominal de operação:.....conforme diagrama unifilar;
Tensão máxima de operação:.....440 Vca;
Frequência nominal:50/60 Hz;
Número de pólos:conforme diagrama unifilar;
Capacidade de interrupção simétrica (Icu):.....6 kA-220V;
Capacidade de interrupção em serviço (Ics):.....conf. modelo especificado no unifilar;
Corrente nominal de operação (In):conforme diagrama unifilar;
Faixa de disparo da Proteção Magnética (Im):.....conforme modelo especificado no unifilar;
Durabilidade elétrica mínima / mecânica mínima:.....10.000 / 20.000 manobras;
Ciclo de ensaio:conforme normas acima;
Curvas de atuação:.....C (de acordo com as normas acima).

Fabricantes de Referência: ABB, SCHNEIDER, SIEMENS ou similar com equivalência técnica.

Obs.: Para os disjuntores terminais, considerou-se a proteção de backup com o disjuntor de proteção geral do quadro.

6.8. DISPOSITIVOS DE PROTEÇÃO CONTRA SURTOS (DPS)

O projeto baseou-se nas normas da ABNT, destacando-se entre outras:

- ✓ NBR 5410: Instalações Elétricas de Baixa Tensão;
- ✓ NBR 5419: Proteção de estruturas contra Descargas Atmosféricas.

6.8.1. Descrição

Para proteção contra surtos de tensão causados por descargas atmosféricas, manobras, etc., serão previstos dispositivos protetores nos quadros de energia que atendem equipamentos de informática e quadros gerais de baixa tensão, conforme indicado no diagrama unifilar.

Os dispositivos de proteção contra surtos serão ligados entre as fases – terra e neutro – terra, de forma a escoar toda corrente advinda de surtos conduzidos pela rede elétrica ou induzidas pelo SPDA nos circuitos.

Os protetores contra surto de tensão deverão ser dispositivos de proteção contra sobretensões transitórias (DPST) monopolares, os quais deverão ser compostos por varistores de óxido de zinco associados a um dispositivo térmico de segurança, que atua tanto por sobrecorrente como por sobretemperatura, devendo possuir ainda sinalização luminosa bicolor, “verde” quando em serviço e “vermelha” quando fora de serviço. Possuindo as seguintes características principais:

Tensão Nominal de Operação: 220/380 V;
Tensão de operação contínua: 275 V;
Corrente de surto nominal (8/20 μ s): 15 kA;
Corrente máxima de surto (8/20 μ s): 40 kA;
Energia máxima do varistor (2 ms): 550 J;
Tensão de referência do varistor (1 ms): 430 V;
Nível de proteção a tensão residual (5 kA): < 950 V.

6.8.2. Considerações finais

- ✓ Todo protetor de surto deverá ser protegido por um disjuntor ou fusível. Favor atentar ao nível de curto-circuito no ponto a ser instalado;
- ✓ Para a proteção completa da instalação, todas as possíveis entradas devem ser verificadas, como telefone e antenas;
- ✓ Se a instalação possuir para-raios, os quadros de entrada deverão ser equipados com dispositivos Tipo I. Caso contrário, poderemos utilizar dispositivos Tipo II já na entrada;
- ✓ Os protetores de surto deverão ser instalados antes dos interruptores diferenciais DRs;
- ✓ Para distâncias de até 30 metros, os equipamentos abaixo do protetor estarão protegidos. Para distâncias superiores a 30 metros, será necessária a coordenação com outro dispositivo Tipo II;

6.9. PROTEÇÃO CONTRA CHOQUES ELÉTRICOS - INTERRUPTOR DIFERENCIAL RESIDUAL (IDR)

A fabricação e o ensaio dos Interruptores Diferenciais deverão seguir a IEC 1008 e a IEC 1009.

Obs.: Recomenda-se a utilização da norma de instalações elétricas de Baixa Tensão (NBR 5410).

6.9.1. Descrição

De acordo com a norma NBR 5410, para proteção contra choques elétricos de contatos indiretos, foi previsto um protetor DR (diferencial residual) para circuitos de tomadas em áreas úmidas e outros similares. Os DR's serão de alta sensibilidade, 30 mA.

6.9.2. Características construtivas

Interruptor Diferencial com proteção residual; interrupção do circuito independente da alavanca de acionamento; construção interna das partes integrantes totalmente metálicas (para garantir uma vida útil maior e evitar deformações internas); contatos banhados a prata; fixação em trilho DIN.

6.9.3. Características elétricas

Classe de Isolação:.....440 Vca;
Tensão nominal de operação:.....conforme diagrama unifilar;
Tensão máxima de operação:.....440 Vca;
Frequência nominal:50/60 Hz;
Número de pólos:conforme diagrama unifilar;
Corrente nominal de operação (In):conforme diagrama unifilar;
Corrente residual de proteção (Ir):.....conforme diagrama trifilar;
Tempo de atuação:.....15 a 30ms;
Durabilidade elétrica / mecânica mínima:.....5.000 manobras;
Ciclo de ensaio:conforme normas acima.

Fabricantes de Referência: ABB, SCHNEIDER, SIEMENS ou similar com equivalência técnica.

6.10. PLUGUES E TOMADAS

O projeto baseou-se nas normas da ABNT, destacando-se entre outras:

- ✓ NBR 5410: Instalações Elétricas de Baixa Tensão;
- ✓ NBR 6147/2000: Plugues e tomadas para uso doméstico e análogo – Especificação;
- ✓ NBR 6267/1998: Proteção contra choque elétrico para plugues e tomadas de uso doméstico;
- ✓ NBR 14136: Plugues e tomadas para uso doméstico e análogo até 20A/250V em corrente alternada;
- ✓ IEC 60309-1: Tomadas para uso industrial.

6.10.1. Descrição

As tomadas e pontos de força devem ser distribuídos conforme as necessidades dos vários ambientes, obedecendo-se ao seguinte critério:

- ✓ tomadas para ligação, tipo plug, quando for para instalar equipamentos normalmente plugados, como tomadas de uso geral, etc.;
- ✓ pontos para ligação direta, quando for para instalar equipamentos com alimentação direta no quadro de comando ou no equipamento, através de eletrodutos flexíveis, ou cabos flexíveis tipo “pp” tais como: luminárias, fan-coils, bombas, ventiladores, bombas, etc.

A distribuição para as tomadas e pontos de força será feita através de eletrocalhas, perfilados ou eletrodutos, a partir do respectivo quadro terminal de distribuição do pavimento.

As caixas e espelhos respectivos deverão ficar perfeitamente alinhados (horizontal e vertical).

Foram adotados basicamente os tipos de tomadas descritos abaixo e indicados na legenda do projeto conforme a NBR 6147.

6.10.2. Tomadas de Uso Geral (Tomadas na Cor branca)

- ✓ Tensão 220V (F + N + T): 2P + T universal, 10/15 A;

6.10.3. Tomadas para uso de computadores (Tomadas na Cor preta)

- ✓ Tensão 220V (F + N + T): 2P + T, 15 A.

Obs.: A norma NBR 5410/2004 – Item 6.5.3.1 permite o uso de tomadas conforme NBR 6147 e NBR 14136. A tendência do mercado brasileiro é migrar para a utilização das tomadas NBR 14136, com tensões diferentes; as tomadas com tensão mais elevadas devem ser identificadas (Item 6.5.3.2 – NBR 5410/2004). Na época da aquisição das tomadas deverá ser avaliada em conjunto com o Cliente a eventual substituição dos modelos especificados pelos novos modelos conforme NBR 14136.

6.10.4. Produtos

Os modelos das tomadas abaixo devem ser aprovados pelo cliente:

- ✓ TOMADA ELÉTRICA 2P+T, 20A/250V, PADRÃO BRASILEIRO, A PROVA DE TEMPO, IP 44 E IK04, CONFORME ABNT NBR 14136, REF.: 0642 19, INSTALADA EM CAIXA ESTANQUE AQUATIC DE 10x5x5cm A 0,30m DO PISO ACABADO, REF.: 642 21. FAB.: LEGRAND OU EQUIVALENTE TÉCNICO;
- ✓ TOMADA ELÉTRICA 2P+T, 10A/250V, PADRÃO BRASILEIRO, CONFORME ABNT NBR 14136, INSTALADA EM CAIXA DE PVC DE 10x5x5cm A 0,30m DO PISO ACABADO, REF.: 615080. FAB.: LEGRAND OU EQUIVALENTE TÉCNICO;
- ✓ TOMADA ELÉTRICA 2P+T, 10A/250V, PADRÃO BRASILEIRO, CONFORME ABNT NBR 14136, DESTINADA PARA ÁREAS EXTERNAS. INSTALADA EM CAIXA DE PVC DE 10x5x5cm A 0,30m DO PISO ACABADO, COM TAMPA DE PROTEÇÃO. REF.: 064218. FAB.: LEGRAND OU EQUIVALENTE TÉCNICO;

6.11. INTERRUPTORES

O projeto baseou se nas normas da ABNT, destacando-se entre outras:

- ✓ NBR 5410: Instalações Elétricas de Baixa Tensão.

6.11.1. Descrição

Os interruptores serão monopolares, instalados em caixas 4"x2"x2" embutidos na parede a 1,30 m do piso acabado, quando instalados isoladamente.

As caixas e espelhos deverão ficar perfeitamente alinhados, compatibilizando-se inclusive com as caixas e espelhos dos outros sistemas que forem instalados próximos.

6.11.2. Produtos

- ✓ Interruptores monopolares simples e paralelos 10A – 125/250 V – linha Silentoque para áreas técnicas. Fabricantes de referência: PIAL LEGRAND, SIEMENS, PRIMELÉTRICA ou similar com equivalência técnica;
- ✓ Interruptores monopolares simples e paralelos 10A – 125/250 V – linha Elite, PIAL Plus (Pial) ou linha Light (Bticino) ou linha Thesi (Bticino) para áreas nobres. Fabricantes de referência: PIAL LEGRAND, SIEMENS, PRIMELÉTRICA ou similar com equivalência técnica;
- ✓ Interruptores monopolares simples e paralelos 10A – 250 V – Montadas em caixa tipo Condulete. Fabricantes de referência: BLINDA, DAISA, WETZEL ou similar com equivalência técnica.

6.12. LUMINÁRIAS / ACESSÓRIOS

O projeto baseou-se nas normas da ABNT, destacando-se entre outras:

- ✓ NBR 5410: Instalações Elétricas de Baixa Tensão;
- ✓ NBR ISO/CIE 8995-1: Iluminação de ambientes de trabalho – Parte 1: Interior.

6.12.1. Descrição geral

O número de luminárias em cada ambiente será determinado obedecendo-se ao nível de iluminação especificado pela norma NBR ISO/CIE 8995-1.

Serão utilizadas, principalmente, lâmpadas fluorescentes tubulares econômicas, tipo T5, de 14 e 28W e lâmpadas fluorescentes compactas de 18W, instaladas em luminárias adequadas a cada tipo de ambiente.

Nas áreas onde há permanência prolongada, a iluminação será projetada de forma a garantir o conforto e funcionalidade.

A distribuição para os pontos de iluminação será projetada através de circuitos monofásicos na tensão de 220V (fase + neutro + terra), com fiações contidas em eletrodutos, perfilados e eletrocalhas.

Nos corredores será projetada uma iluminação de vigia, que será utilizada como iluminação noturna ligada ao sistema de emergência. A iluminação normal dos ambientes será comandada por interruptores que acionarão diretamente as luminárias.

Nas salas fechadas, os interruptores serão instalados internos às salas, próximos aos acessos.

Os reatores para as lâmpadas fluorescentes deverão ser do tipo eletrônico, com alto fator de potência e partida rápida.

Para cada área, foram escolhidas luminárias adequadas ao tipo de ambiente, considerando-se a eficiência, o conforto e as facilidades de limpeza e manutenção.

Para alimentação das luminárias fixadas em perfilados deverão ser utilizadas caixas com tomadas (macho e fêmea), 2P+T universal fixadas sobre o próprio perfilado e quando fixadas em eletroduto, deverão ser utilizadas condutores com as tomadas incorporadas.

Para as luminárias embutidas em forro deverão ser utilizados plug's monoblocos 2P+T em linha, deixando uma folga nos condutores de 60cm para que se possa fazer a manutenção necessária com maior flexibilidade.

As aberturas nos forros, quando necessárias, deverão ser feitas com esmero e com o acompanhamento da empresa que instalou o forro.

6.12.2. Produtos

- ✓ LUMINÁRIA FLUORESCENTE DE SOBREPOR, COM CORPO EM CHAPA DE AÇO FOSFATIZADA E PINTADA ELETROSTATICAMENTE, REFLETOR FACETADO EM ALUMÍNIO ANODIZADO DE ALTA PUREZA E REFLETÂNCIA, COM DUAS LÂMPADAS FLUORESCENTES TUBULARES DO TIPO T5 DE 28 WATTS E COM REATOR DE PARTIDA RÁPIDA, REF.: FAN05-S228. FAB.: LUMICENTER OU EQUIVALENTE TÉCNICO;
- ✓ LUMINÁRIA FLUORESCENTE DE SOBREPOR, COM CORPO EM CHAPA DE AÇO FOSFATIZADA E PINTADA ELETROSTATICAMENTE, REFLETOR E ALETAS PARABÓLICAS EM ALUMÍNIO ANODIZADO DE ALTA PUREZA E REFLETÂNCIA, CURVA FOTOMÉTRICA ABERTA TIPO "BAT WING", COM DUAS LÂMPADAS FLUORESCENTES TUBULARES DO TIPO T5 DE 28 WATTS E COM REATOR DE PARTIDA RÁPIDA, REF.: FAA04-S228. FAB.: LUMICENTER OU EQUIVALENTE TÉCNICO;
- ✓ LUMINÁRIA FLUORESCENTE DE EMBUTIR, COM CORPO EM CHAPA DE AÇO FOSFATIZADA E PINTADA ELETROSTATICAMENTE, REFLETOR FACETADO EM ALUMÍNIO ANODIZADO DE ALTA PUREZA E REFLETÂNCIA, COM DUAS LÂMPADAS FLUORESCENTES TUBULARES DO TIPO T5 DE 14 WATTS E COM REATOR DE PARTIDA RÁPIDA, REF.: FAN05-E214. FAB.: LUMICENTER OU EQUIVALENTE TÉCNICO;
- ✓ LUMINÁRIA FLUORESCENTE DE EMBUTIR, COM CORPO EM CHAPA DE AÇO FOSFATIZADA E PINTADA ELETROSTATICAMENTE, REFLETOR FACETADO EM ALUMÍNIO ANODIZADO DE ALTA PUREZA E REFLETÂNCIA, COM DUAS LÂMPADAS FLUORESCENTES TUBULARES DO TIPO T5 DE 28 WATTS E COM REATOR DE PARTIDA RÁPIDA, REF.: FAN05-E228. FAB.: LUMICENTER OU EQUIVALENTE TÉCNICO;
- ✓ LUMINÁRIA FLUORESCENTE DE EMBUTIR, COM CORPO EM CHAPA DE AÇO FOSFATIZADA E PINTADA ELETROSTATICAMENTE, REFLETOR E ALETAS PARABÓLICAS EM ALUMÍNIO ANODIZADO DE ALTA PUREZA E REFLETÂNCIA, CURVA FOTOMÉTRICA ABERTA TIPO "BAT WING", COM DUAS LÂMPADAS FLUORESCENTES TUBULARES DO TIPO T5 DE 28 WATTS E COM REATOR DE PARTIDA RÁPIDA, REF.: FAA04-E228. FAB.: LUMICENTER OU EQUIVALENTE TÉCNICO;

- ✓ LUMINÁRIA HERMÉTICA DE EMBUTIR, PARA EVITAR O DESLOCAMENTO DE PARTÍCULAS CONTAMINANTES SUSPENSAS NO AR, COM DUAS LÂMPADAS FLUORESCENTES TUBULARES DO TIPO T5 DE 28 WATTS E COM REATOR DE PARTIDA RÁPIDA, REF.: 505EPT548228W1X4. FAB.: SYLVANIA OU EQUIVALENTE TÉCNICO;
- ✓ LUMINÁRIA HERMÉTICA DE SOBREPOR, COM CORPO EM POLICARBONATO E DIFUSOR EM ACRÍLICO TRANSPARENTE TEXTURIZADO, GRAU DE PROTEÇÃO IP66 PARA O MODELO BÁSICO, COM DUAS LÂMPADAS FLUORESCENTES TUBULARES DO TIPO T5 DE 28 WATTS E COM REATOR DE PARTIDA RÁPIDA, REF.: FHT03-S228. FAB.: LUMICENTER OU EQUIVALENTE TÉCNICO;
- ✓ LUMINÁRIA FECHADA TIPO BALIZADOR PARA AMBIENTE ABERTO, DE SOBREPOR, PINTADA COM ESMALTE NA COR CINZA MARTELADO. CORPO E GRADE DE PROTEÇÃO EM LIGA DE ALUMÍNIO FUNDIDO. REFRATOR PRISMÁTICO EM VIDRO BORO-SILICATO, FIXADO POR MEIO DE GRADE COM JUNTA VEDADORA, COM UMA LÂMPADA FLUORESCENTE COMPACTA DE 18 WATTS, INSTALADA A 1,80m DO PISO ACABADO, REF.: TE-12. FAB.: REEME OU EQUIVALENTE TÉCNICO;
- ✓ LUMINÁRIA TIPO ARANDELA, DE USO INTERNO, INSTALADA A 1,80m DO PISO ACABADO COM LÂMPADA ELETRÔNICA COM POTÊNCIA MÁXIMA DE 18 WATTS, REF.: ARANDELA-500. FAB.: FEMARTE OU EQUIVALENTE TÉCNICO.

Independente do aspecto estético desejado serão observadas as seguintes recomendações:

- ✓ Todas as partes de aço serão protegidas contra corrosão mediante pintura, esmaltação, zincagem ou outros processos equivalentes;
- ✓ As partes de vidro dos aparelhos devem ser montadas de forma a oferecer segurança, com espessura adequada e arestas expostas, lapidadas, de forma a evitar cortes quando manipuladas;
- ✓ Os aparelhos destinados a ficarem embutidos devem ser construídos de material incombustível e que não seja danificado sob condições normais de serviços. Seu invólucro deve abrigar todas as partes vivas ou condutores de corrente, condutos, porta-lâmpadas e lâmpadas, permitindo-se, porém, a fixação de lâmpadas na face externa dos aparelhos;
- ✓ Aparelhos destinados a funcionar expostos ao tempo ou em locais úmidos devem ser construídos de forma a impedir a penetração de umidade em eletroduto, porta-lâmpadas e demais partes elétricas. Não se devem empregar materiais absorventes nestes aparelhos.

Todo aparelho deve apresentar marcado em local visível as seguintes informações:

- ✓ Nome dos Fabricantes de referência ou marca registrada;
- ✓ Tensão de alimentação;
- ✓ Potências máximas dos dispositivos que nele podem ser instalados (lâmpadas, reatores, etc.).

6.13. SISTEMA IT

As salas de cirurgia, UTI'S e semi-intensivo serão dotados de quadro de força exclusivo. Cada quadro de força receberá alimentação de um transformador de isolamento (construído segundo a norma IEC 742) e IEC-61558-2-15, o qual foi dimensionado conforme as necessidades das salas. Esses transformadores de isolamento serão alimentados pelo quadro geral de baixa tensão bloco B (QLF-BLOCO-B).

O transformador de isolamento cria um sistema "IT-Médico", que será destinado à manutenção da estabilidade de níveis de tensão e corrente necessários, de forma a evitar possíveis problemas em equipamentos eletrônicos de alta sensibilidade, além de garantir proteção contra contatos indiretos no ambiente e evitar o desligamento do quadro e consequente falta de energia na sala em caso de um primeiro curto fase-terra. Esse sistema IT-Médico deverá ser monitorado por um dispositivo supervisor de isolamento (DSI) que supervisiona a instalação e alarma em caso de algum problema que possa causar o desligamento da energia da sala.

O sistema de supervisão é complementado com o dispositivo de supervisão de temperatura do trafo de rotação (DST), que sinalizará eventual sobrecarga no mesmo.

Cada quadro deverá ter duas barras de terra, interligadas entre si. Uma das barras se destina ao aterramento das tomadas elétricas da sala. A outra barra deve ser conectada à malha de aterramento da sala e a todas as massas metálicas de equipamentos não elétricos.

Para o sistema DSI/DST o projeto previu apenas infra-estrutura seca entre os quadros, transformadores de isolamento e anunciadores nos postos de enfermagem e nas salas de parto/cirurgia, sendo que o cabeamento/equipamentos serão de responsabilidade do fornecedor do sistema.

6.13.1. TRANSFORMADORES DE ISOLAÇÃO

- Monofásico em caixa IP-23
- Potência conforme diagrama unifilar
- Tensão de entrada: 127V-F+N
- Tensão de saída: 127V-F+F

Transformador trifásico de separação e distribuição geral em tomadas em áreas hospitalares, padrão IEC - montado em invólucro metálico grau de proteção IP-23 com flange de proteção em uma das laterais maiores, para instalação interna abrigada

- Nível de isolamento primário : 1,2KV aplicada 5KV durante 1 minuto;
- Frequência industrial de operação : 60Hz;
- Corrente de fuga terra menor que 1,0 mA;
- Seção do condutor do center tap da tensão secundária será sobre dimensionado para trabalhar com 2 x a corrente nominal, em função das correntes de fases que somadas as correntes de neutro ocasiona aquecimentos nas linhas de distribuição interna e fuga para massa;
- Com baixa indução magnética aproximadamente e com blindagem eletrostática aterrada que proporcionam baixa distorção magnética no ambiente (evitando distúrbios em monitores de vídeo e radio interferência em sistemas de eletrônicos)

- Os enrolamentos das bobinas serão de condutores cobre eletrolítico com densidade menor que 2 A/mm², garantindo melhor rendimento do transformador com menor dissipação térmica no ambiente proporcionando economia no sistema de ar condicionado central.
- Nível de ruído menor que 45 dB medido a distância de 1 metro do transformador para não causar incômodos as pessoas que estarão próximas aos locais de instalações dos transformadores.
- Elevação de temperatura : Classe B - 75° C no ponto mais quente dos enrolamentos.
- Classe de material isolante : "H" reforçado que suporta temperaturas de 180°C
- Blindagem eletrostática entre os enrolamentos primário e secundário solidamente aterrada ao borne de terra proporcionando melhor filtragem das correntes de harmônicas geradas pelo sistema, quando o transformador energizado estiver devidamente aterrado a linha de aterramento.

6.13.1.1. Características Construtivas e Acessórios especiais

- Invólucro de proteção em aço com flange de proteção nos terminais de primário e secundário instalados na mesma lateral maior grau de proteção IPW-21.
- Pintura eletrostática pó a base de epóxi na cor Cinza N 6.5
- 01 ponto de aterramentos com terminal para terra na base inferior do transformador para cabo.
- Base em viga tipo "C" para fixação em piso.
- Olhais para suspensão do transformador totalmente montado.
- Placa de identificação em alumínio com as características do transformador conforme normas.
- Bobinas de primário e secundário enroladas com cobre eletrolítico com purezas superior 99,9% de IAC.
- Núcleo constituído de chapa de aço silício orientado M-5 Grão Orientado.

Fabricantes de Referência: ABB, BENDER, ULTRASINUS, CONTRAFO, WALTEC, TRAFOMIL ou similar com equivalência técnica

6.13.2. DISPOSITIVO SUPERVISOR DE ISOLAMENTO (DSI) E SUPERVISOR DO TRANSFORMADOR (DST)

O projeto prevê nas salas de cirurgia e parto dotadas de um esquema "IT-médico", um sistema dispositivo supervisor de isolamento (DSI).

O dispositivo supervisor de isolamento deverá atender aos requisitos mínimos indicados na NBR-13534 e descritos abaixo:

- A resistência interna CA deve ser de no mínimo 100KW;
- A tensão de medição não deve ser superior a 25V.
- A corrente de medição, mesmo sob condições de falta, não deve ser superior a 1mA.

Cada circuito IT-Médico deve ser supervisionado individualmente não havendo proteções de desligamento devido a falha ou sobrecarga, porém somente contra curto-circuito.

A característica básica do IT-Médico, que na primeira falha, as corrente de fuga através do corpo humano são pequenas, mas esta falha deverá ser indicada imediatamente, pois havendo uma segunda falha no mesmo circuito as correntes de fuga são altas e perigosas.

Este DSI/DST supervisiona tanto AC como DC e indica se é falha de isolamento em DC ou AC. O modo DST supervisiona a temperatura e a carga atual do transformador de separação através de sensores de temperatura e através de transformadores de corrente e o acoplador trifásico (no caso de circuitos trifásicos).

Fabricantes de Referência: Sistema BENDER, ABB, SCHNEIDER ou similar com equivalência técnica

6.13.3. ANUNCIADOR DE ALARME E TESTE (PARA AS SALAS DE CIRURGIA)

Este anunciador deve ser montado dentro da sala cirúrgica conforme norma brasileira NBR13534. Conforme item cc do parágrafo 5.1.3.1.5 da norma o anunciador deve ter as seguintes características:

Cada instalação esquema IT-Médico deve dispor de um sistema de alarme posicionado dentro da sala cirúrgica de tal forma que a instalação possa ser permanentemente supervisionada durante sua utilização pela equipe médica. Este sistema deve incluir os seguintes componentes:

- Lâmpada sinalizadora verde para indicar operação normal;
- Lâmpada sinalizadora amarela para indicação que a resistência de isolamento atingiu o valor mínimo fixado. Não deve ser possível desligar ou desconectar esta lâmpada;
- Alarme audível para indicar quando a resistência de isolamento atingir o valor mínimo fixado. O sinal pode ser silenciado temporariamente, mas não deve ser possível cancelá-lo.
- Indicação de sobrecarga e sobre temperatura.

Fabricantes de Referência: Sistema BENDER, ABB, SCHNEIDER ou similar com equivalência técnica.

6.14. ATERRAMENTO

- As malhas de aterramento deverão ser executadas de acordo com os detalhes do projeto.
- Não deverá ser permitido o uso de cabos que tenham quaisquer de seus fios partidos.
- Todas as ligações mecânicas não acessíveis devem ser feitas pelo processo de solda exotérmica.
- Todas as ligações aparafusadas, onde permitidas, devem ser feitas por conectores de bronze com porcas, parafusos e arruelas de material não corrosível.

6.14.1. Generalidades

- O objetivo do aterramento é assegurar sem perigo o escoamento das correntes de falta e de fuga para a terra, satisfazendo às necessidades de segurança das pessoas e funcionais das instalações.
- O valor da resistência de aterramento deve satisfazer às condições de proteção e de funcionamento da instalação elétrica, de acordo com o esquema de aterramento utilizado.

No nosso caso, o sistema utilizado é o TN-S, condutor neutro e o condutor de proteção são separados ao longo de toda a instalação.

6.14.2. Eletrodos de aterramento

Os seguintes tipos de eletrodos de aterramento podem ser usados:

- Condutores nus;
- Hastes ou tubos;
- Fitores ou cabos de aço embutidos nas fundações;
- Barras ou placas metálicas;
- Armações metálicas do concreto;
- Outras estruturas metálicas apropriadas, enterradas no solo.

O tipo e a profundidade de instalação dos eletrodos devem ser tais que as mudanças nas condições do solo (secagem, por exemplo) não aumentem a resistência de aterramento acima do valor exigido.

As canalizações metálicas de fornecimento de água e outros serviços não devem ser utilizados como eletrodos de aterramento.

7. CABEAMENTO ESTRUTURADO

7.1. INTRODUÇÃO

O presente Memorial tem por objetivo descrever as soluções adotadas na elaboração do **Projeto da Reforma da Maternidade Climério de Oliveira**, situado na Rua do Limoeiro / Nazaré, na cidade de Salvador–BA.

O presente documento abrange as atividades de **Cabeamento Estruturado**.

7.2. JUSTIFICATIVA DE PROJETO

O projeto de Instalações de Cabeamento Estruturado do **Maternidade Climério de Oliveira** foi elaborado para suprir a referida edificação com sistema adequado e moderno de comunicações (Dados e Voz), incluindo a correta interligação com a concessionária de telefone da região. Este projeto foi executado conforme estabelece a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) e Normas Técnicas Internacionais vigentes que utilizam a tecnologia necessária à certificação de rede em categoria 6 (TIA / EIA – 568 – B.1/ B.2 e B.3), com o objetivo de prover soluções viáveis, seguras e tecnicamente econômicas ao cliente final.

7.3. IMPLANTAÇÃO

No caso das instalações pertinentes a este memorial, a área de intervenção compreende:

- Área de Reforma;
- Novos Anexos.

7.4. DADOS GERAIS PARA ELABORAÇÃO DO PROJETO DE CABEAMENTO ESTRUTURADO

7.4.1. Normas pertinentes

O projeto foi elaborado em consonância com a legislação vigente sendo empregados os seguintes conjuntos de normas técnicas:

- NBR 5410:2004 — Instalações elétricas de baixa tensão;
- NBR 5419:2015 — Proteção de estruturas contra descargas atmosféricas;
- NBR 14565:2013 — Cabeamento estruturado para edifícios comerciais e *data centers*;
- NBR ISO/IEC 27002:2013 — Tecnologia da informação – Técnicas de segurança – Código de prática para controles de segurança da informação;
- EIA/TIA-568-A:1995 — *Commercial Building Telecommunication Wiring Standard*;
- ANSI/TIA-569-D:2015 — *Commercial Building Standard for Telecommunications Pathways and Spaces*;
- ANSI/TIA-606-B:2012 — *Administration Standard for Commercial Telecommunications Infrastructure*;
- TIA-607-C:2015 — *Generic Telecommunications Bonding and Grounding (Earthing) for Customer Premises*;
- Prática Telebrás 235-510-600 – Projetos de redes telefônicas em edifícios.

7.4.2. Conceitos e definições

Área de Trabalho / Estações de Trabalho: compreende desde a tomada de telecomunicação (ponto de consolidação) até o equipamento do usuário. Nas redes metálicas, os componentes são a tomada de telecomunicações, composta de um conector fêmea RJ-45 e seu respectivo suporte, cabo de interligação entre a tomada e o equipamento (chamado *patch cord* ou *line cord*). O *patch cord* / *line cord* terá no máximo 5 metros de comprimento e deve ser do tipo multifilar, composto de cabo de pares trançados, chamados UTP (*Unshielded Twisted Pair*);

Cabeamento Horizontal: compreende desde as tomadas de telecomunicações até o painéis de manobras nos *Racks*. Nas redes metálicas, utilizam-se cabos de 4 pares trançados e fio sólido, UTP. Seu comprimento máximo não deve ultrapassar 90 metros;

Sala de Telecomunicações: Sala de instalação dos *Racks*, onde estão os painéis de manobra. Recomenda-se que todos os andares das edificações tenham pelo menos uma sala de telecomunicações. Os espaços requeridos nesta sala devem ser suficientes para que se possa alojar todos os equipamentos e acessórios convenientes;

Cabeamento de Backbone: Interliga os armários de telecomunicações entre si e ao subsistema de facilidades de entrada. Nas redes metálicas, utilizam-se cabos 30 pares e fio sólido, CI-50 ou CTP-APL-50. Utilizam-se também cabos ópticos multimodo (62,5/125 ou 50/125) ou monomodo, com conectores do tipo SC ou SFF;

7.4.3. Diretrizes de projeto

- Atender à edificação com uma Rede Certificada em Categoria 6 (Largura de Banda de 250 MHz);

- Todas as estações de trabalho serão devidamente atendidas pela quantidade mínima de pontos de consolidação, e terão um mínimo de requisitos necessários para funcionarem (pontos de dados e telefonia), podendo ser utilizados conforme melhor atendimento do usuário;
- Projetar uma rede que permita total integração com o sistema existente;
- Atender aos usuários das edificações dentro das normas técnicas utilizando de criatividade e bom senso;
- Manter sempre a relação custo x benefício dos sistemas UTP, com facilidade de instalação e operação;

7.4.4. Características do projeto

O projeto de distribuição interna (Pontos de Consolidação) foi elaborado de acordo com o *layout* das salas no projeto de arquitetura, com a locação e a quantidade fornecida de pontos.

Foram analisadas as interferências com os demais projetos e solicitados elementos que porventura não estejam contemplados nos projetos complementares, principalmente nos projetos de arquitetura.

Na elaboração do projeto de instalações de rede estruturada foram definidos os seguintes pontos:

- A empresa contratada para a execução terá que interligar um cabo de fibra óptica de 2 pares da rede existente para o novo Rack.

O projeto de telefonia e rede local de computadores deve conter especificação de dispositivo para proteção do sigilo das comunicações e conter também especificações dos tipos de testes e procedimentos que devem ser adotados para o enquadramento da rede final como REDE CERTIFICADA EM CATEGORIA 6.

7.4.5. Requisitos de projeto

O projeto apresentará uma solução de Rede Lógica e Física, determinando os componentes requeridos, tais como a estruturação dos pontos de telecomunicações, as rotas de encaminhamento do Sistema de Cabeamento Horizontal, a determinação do *layout* da Sala de Telecomunicações, a disposição dos ativos de rede nos *Racks* e os ativos de rede.

Os seguintes fatores foram levados em consideração durante a elaboração do projeto:

- Os edifícios são dinâmicos: durante a vida da edificação, as constantes mudanças de layout são uma regra, não exceções;
- Os sistemas de telecomunicações dos edifícios são dinâmicos: durante a vida da edificação, tanto os equipamentos como as mídias mudam drasticamente;
- Faz-se necessário colocar como prática de projeto e de construção das infraestruturas dentro das edificações que estas suportem o dinamismo dos sistemas de telecomunicações, com criações de espaços que acomodem todos os acessórios atuais e futuros de telecomunicações;
- Faz-se necessário ter um único potencial de terra para todos os aterramentos existentes, isto é, os diversos aterramentos existentes no edifício devem ser interligados, a fim de evitar diferenças de potencial entre si;

- O padrão de conexão deve ser único em toda a rede para evitar problemas de pares reversos.

Todos os equipamentos e materiais utilizados nos projetos deverão ser da melhor qualidade, contendo na especificação todos os elementos e dados completos, obedecendo às normas citadas anteriormente.

7.5. INFRAESTRUTURA DE CABEAMENTO ESTRUTURADO

7.5.1. Eletrodutos Soldáveis

A instalação será executada de acordo com o projeto elétrico, com as normas da ABNT, com as exigências e/ou recomendações da Concessionária de telefonia local e com as prescrições contidas no memorial descritivo.

Para execução das tubulações em PVC deverão ser utilizados tubos, conexões e acessórios sempre da mesma marca e de boa qualidade.

Todos os materiais e equipamentos empregados nas instalações deverão ser manuseados de forma cuidadosa, com vistas a evitar danos. As recomendações dos FABRICANTES quanto ao carregamento, transporte, descarregamento e armazenamento, devem ser rigorosamente seguidas.

Os materiais ou equipamentos que não atenderem às condições exigidas serão rejeitados.

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

No caso de blocos de concreto, deverão ser utilizadas apenas as serras elétricas portáteis, apropriadas para essa finalidade.

As tubulações embutidas em paredes de alvenaria serão fixadas pelo enchimento do vazio restante nos rasgos com argamassa de cimento e areia.

Deverá ser eliminado qualquer agente que mantenha ou provoque tensões nos tubos e conexões. É desejável que a tubulação permaneça livre e com folga dentro dos rasgos executados na alvenaria.

Não será permitida a concretagem de tubulações dentro de colunas, pilares ou outros elementos estruturais.

As tubulações aparentes serão sempre fixadas nas alvenarias ou estrutura por meio de braçadeiras ou suportes, conforme detalhes do projeto. Todas as linhas verticais deverão estar no prumo e as horizontais correrão paralelas às paredes dos prédios, devendo estar alinhadas.

As tubulações serão contínuas entre as conexões, sendo os desvios de elementos estruturais e de outras instalações executados por conexões. Na medida do possível, deverão ser evitadas tubulações sobre equipamentos elétricos.

Para os apoios das tubulações horizontais, observar o seguinte:

- ✓ Os apoios (braçadeiras e/ou suportes) deverão ter um comprimento de contato mínimo de 5 cm e um ângulo de abraçamento de 180°, isto é, envolvendo a metade inferior do tubo (inclusive acompanhando a sua forma) e deverão estar espaçados de acordo com as especificações do projeto;
- ✓ Os apoios deverão estar sempre o mais perto possível das mudanças de direção;
- ✓ Em um sistema de diversos apoios apenas um poderá ser fixo, os demais deverão estar livres, permitindo o deslocamento longitudinal dos tubos, causado pelo efeito da dilatação térmica;

As travessias de tubos em paredes deverão ser efetuadas, de preferência, perpendicularmente às mesmas.

Na tubulação soldável, a união entre eletrodutos soldáveis deve ser feita da seguinte forma:

- ✓ Lixa-se a ponta do tubo e bolsa da conexão por meio de uma lixa d'água;
- ✓ Limpa-se com solução própria as partes lixadas; aplica-se adesivo uniformemente, nas duas partes e serem soldadas, encaixando-as rapidamente e removendo-se o excesso com solução própria;
- ✓ Antes da solda é recomendável que se marque a profundidade da bolsa sobre a ponta do tubo objetivando a perfeição do encaixe, que deve ser bastante justo, uma vez que a ausência da pressão não estabelece a soldagem.

Nas saídas e entradas de eletrodutos das caixas (exceto condutores ou caixas de alumínio), serão exigidos elementos que garantam a não danificação da fiação pelas bordas da tubulação.

O material do eletroduto deve ser antichama, atendendo à norma NBR 15465.

7.5.2. Caixas e Condutores Metálicos

Caixas e condutores são destinados a conter as tomadas de dados/voz, emendas, derivações e passagem de condutores de cabeamento estruturado. Neste projeto, serão conectados a eletrodutos soldáveis.

Todas as caixas deverão situar-se em recintos secos, abrigados e seguros, de fácil acesso e em áreas de uso comum da edificação. Não poderão ser localizadas nas áreas fechadas de escadas.

Quanto à instalação de tubulação aparente, as caixas de passagem, distribuição e distribuição geral deverão ser convenientemente fixadas na parede.

Deverão ser empregadas caixas:

- ✓ Nos pontos de entrada e saída dos condutores;
- ✓ Nos pontos de emenda ou derivação dos condutores;
- ✓ Nos pontos de instalação de aparelhos ou dispositivos;
- ✓ Nas divisões das tubulações;
- ✓ Em cada trecho contínuo de quinze metros de canalização, para facilitar a passagem ou substituição de condutores.

Poderão ser usados condutores:

- ✓ Nos pontos de entrada e saída dos condutores na tubulação;
- ✓ Nas divisões da tubulação.

As caixas deverão ser fixadas de modo firme e permanente às paredes, presas às pontas dos condutos por meio de arruelas de fixação e buchas apropriadas, de modo a obter uma ligação perfeita e de boa condutibilidade entre todos os condutos e respectivas caixas; deverão também ser providas de tampas apropriadas, com espaço suficiente para que os condutores e suas emendas caibam folgadoamente dentro das caixas depois de colocadas as tampas.

As caixas a ser embutidas nas lajes deverão ficar firmemente fixadas às formas. Só poderão ser removidos os discos das caixas nos furos destinados a receber ligação de eletrodutos.

As caixas embutidas nas paredes deverão facear o revestimento da alvenaria e serem niveladas e apuradas de modo a não provocar excessiva profundidade depois dos revestimentos.

As caixas de tomadas de 100x50mm (4"x2") deverão ser montadas com o lado menor paralelo ao plano do piso.

As caixas de arandelas e de tomadas altas deverão ser instaladas de acordo com as indicações do projeto, ou, se este for omissivo, em posição adequada, a critério da Equipe de Fiscalização de Obras.

As diferentes caixas de uma mesma sala deverão ser perfeitamente alinhadas e dispostas de forma a apresentar uniformidade no seu conjunto.

Será obrigatória a instalação de caixas apropriadas em todos os pontos de entrada, saída e emenda dos condutores, bem como nos locais de derivação dos circuitos.

Todas as caixas deverão ser cuidadosamente instaladas, com nível e prumo perfeitos, na posição exata determinada em projeto e, sempre que instaladas em elementos de alvenaria, faceando o revestimento final dos respectivos paramentos.

Quando forem embutidas em elementos de concreto armado, as caixas deverão ser rigidamente fixadas às formas, depois de integralmente preenchidas com serragem molhada, de modo que, durante a concretagem, não sofram deslocamentos sensíveis de posição ou penetração excessiva de nata de cimento.

Nas ligações entre caixas e eletrodutos, deverão ser removidos, única e exclusivamente, os “olhais” correspondentes aos pontos de conexão.

7.5.3. Demais especificações

As instalações lógicas deverão ser realizadas seguindo os padrões definidos pelas normas citadas, utilizando-se dos materiais de instalação especificados e acessórios como curvas, suportes, terminações e outros, que sejam adequados, não sendo aceitos componentes improvisados.

Todos os materiais de instalação deverão ser firmemente fixados às estruturas de suporte, formando conjuntos mecânicos rígidos e livres de deslocamento pela simples operação. Todas as curvas a serem utilizadas não deverão, em hipótese alguma, ter ângulo inferior a 90°.

Todas as instalações lógicas deverão ser feitas com no mínimo 20 cm de distância de reatores, motores, cabos condutores de eletricidade (exceto em se tratando de condutos metálicos devidamente separados, onde essa separação física garante a isolamento eletromagnética desejável) e demais equipamentos, materiais ou instalações que possam gerar indução eletromagnética, o que afetaria o desempenho da transferência de dados, imagem, voz.

O circuito elétrico que alimenta os equipamentos ativos de rede deve ser dedicado. Os serviços de instalação de rede lógica consistem basicamente das seguintes atividades:

- Instalar eletrocalhas, eletrodutos e acessórios;
- Instalar caixas de passagem e caixas de tomadas;
- Instalar *racks* e *patch panels*;
- Fazer a passagem dos cabos lógicos;
- Recompôr todas as partes danificadas;
- Fazer a pintura das partes afetadas;
- Retirar o entulho proveniente da obra e limpar os locais afetados pelos serviços.

Na correta administração futura deste sistema, deve-se atentar para a identificação destas instalações com códigos e cores. Estes códigos visam a um melhor gerenciamento do sistema de cabeamento estruturado a ser implantado, proporcionando as seguintes vantagens:

- Facilidade de manutenção do cabeamento e na manipulação dos *patch cords* nos *racks*;
- Facilidade na configuração da rede local;
- Identificação rápida e segura de problemas físicos nos cabos;
- Agilidade nas expansões;
- Remanejamentos de estações de trabalho da rede local.

Todos os pontos e painéis da rede serão identificados com etiquetas protegidas por Teflon (Panduit ou similar) e etiquetas rotuladas (Brother ou similar), de acordo com a norma ANSI/TIA-606-B.

Os aterramentos dos sistemas Elétrico e de Cabeamento Estruturado deverão ser interligados através de barramento equipotencial, conforme norma NBR 5410. Todos os racks devem estar devidamente aterrados, satisfazendo às necessidades de segurança das pessoas e funcionais das instalações.

8. SONORIZAÇÃO

8.1. INTRODUÇÃO

O presente Memorial tem por objetivo descrever as soluções adotadas na elaboração do **Projeto da Reforma da Maternidade Clímério de Oliveira**, situado na Rua do Limoeiro / Nazaré, na cidade de Salvador-BA. O presente documento abrange as atividades de **Sonorização**.

8.2. IMPLANTAÇÃO

No caso das instalações pertinentes a este memorial, a área de intervenção compreende:

- Área de Reforma;
- Novos Anexos.

8.3. DADOS GERAIS PARA ELABORAÇÃO DO PROJETO DE SONORIZAÇÃO

O sistema de som permite distribuir mensagens sonoras e avisos em todo o prédio, auxiliando na divulgação de eventos, mensagens gerais e setorizadas, alarmes, etc., com economia e praticidade.

Todos os equipamentos e materiais utilizados nos projetos deverão ser da melhor qualidade, contendo na especificação todos os elementos e dados completos, obedecendo às normas citadas anteriormente.

O sistema de sonorização ambiente buscará uma distribuição sonora homogênea e de boa qualidade nos ambientes da edificação.

8.3.1. Normas pertinentes

Os projetos foram elaborados em consonância com a legislação vigente sendo empregados os seguintes conjuntos de normas técnicas:

- NBR 5410: Instalações Elétricas de Baixa Tensão;
- NBR 5419: Proteção Contra Descargas Atmosféricas;
- NBR 5474: Eletrotécnica e Eletrônica - Conectores Elétricos;
- NBR 5471: Condutores Elétricos;
- EIA: *Electronics Industries Association*;
- SEAP: Prática de Especificação 06.04 - Sonorização.

8.4. ESPECIFICAÇÕES DOS MATERIAIS

8.4.1. Sonofletores

8.4.1.1. Sonofletor tipo Caixa Ambiente

Sonofletor, tipo arandela para instalação no teto (embutir), alto-falantes de 6", com impedância de 1667Ω , com potência 9w, tensão nominal 100v, resposta em frequência -10db de 80-18.000hz, com cobertura angular de 55° , peso 620g, ref.: lhm0606 / 10 . Fab.: bosch ou equivalente técnico;



Figura 1: Ilustração do sonofletor especificado

8.4.2. Estação de chamada

Estação de chamada com duas zonas moderna para a série ple. Com ganho selecionável, filtro de voz, limitador e controle de nível de saída, alcance de voltagem de 24 vcc fornecido pelo ple amplificador misturador, nível de saída nominal 700 mv, nível de som de entrada 110 db spl, resposta de frequência de 100 hz a 16 khz, impedância de saída 200ω , dimensões de base sem microfone 40x100x235mm, comprimento da haste com microfone 390mm, peso aprox. De 1 kg, ref.: ple-2cs . Fab.: bosch ou equivalente técnico;



Figura 2: Ilustração da estação de chamada especificada

8.4.2.1. Características Técnicas:

- Frequência portadora: 100 Hz to 16 kHz
- Modulação: FM;
- Resposta de Frequência: 35 - 20.000 Hz;
- Distorção não linear: typ. $<0,3\%$ / typ. $<0,7\%$ com desvio nominal/1 kHz;
- Relação sinal/ruído: 85 dB (A);
- Potência de emissão: max. 50 mW (ERP);

8.4.3. Processador de áudio

Configurações de *crossover*, assim como endereçamento independente em cada um dos seus dois canais de saída. Possui também inversão de polaridade na saída, equalizadores paramétricos ou gráficos, *noise gate*, *limiter*, subharmônico, *delay* configurável com até 2,7 segundos total, 02 entradas e 06 saídas, extensão dinâmica 110 db (não ponderado), painel frontal com indicadores de sinal e *mute* por canal. REF.:PLE-2MA240-UE. FABRICANTE: BOSCH OU EQUIVALENTE TÉCNICO.



Figura 3: Ilustração do processador especificado

8.4.4. Racks

8.4.4.1. RACK-SO

Rack metálico para sonorização, tipo GABINETE, modelo de sobrepor para uso abrigado, acabamento nas cores preta (RAL 9011) ou bege (RAL 7032) e visor de acrílico, padrão 19", com altura de 9U e dimensões 468x520x470mm. Pintura pré-fosforizada com epóxi, fundida no metal. Garantia: Anticorrosão, Maresia e Intempéries. REF.: 905705PR. FAB.: LEGRAND OU EQUIVALENTE TÉCNICO.

8.4.5. Eletrodutos

Todos os eletrodutos embutidos em concreto e/ou Alvenaria serão em PVC rígido soldável, antichama, com curvas pré-fabricadas, não se admitindo o uso de conexões executadas no local. Não se admite também o uso de eletrodutos flexíveis embutidos em forro, concreto ou alvenaria

As emendas dos eletrodutos soldáveis deverão ser executadas através de adesivo plástico para PVC, não sendo permitido o simples encaixe das bolsas, de modo a garantir a estanqueidade da tubulação. No caso de eletrodutos roscáveis, somente será admitida a utilização de elementos pré-fabricados para a execução das emendas, como luvas, condutes, caixas de passagens, etc., garantindo-se a boa qualidade da execução do corte e da rosca, evitando-se rebarbas, ou descontinuidade da rede que possam interferir na integridade da fiação. Não será permitida a abertura de bolsas para a utilização de eletrodutos roscáveis, nem a fabricação de curvas moldadas "In loco", principalmente nas redes aparentes.

Nas saídas e entradas de eletrodutos das caixas, (exceto condutores ou caixas de alumínio), serão exigidos elementos que garantam o não danificação da fiação pelas bordas da tubulação.

Todos os eletrodutos plásticos serão obrigatoriamente do tipo antichama, (auto-extinguível), devendo ser efetuados na chegada do material, por amostragem, os testes previstos para tal.

8.4.6. Caixas metálicas

Todas as caixas deverão situar-se em recintos secos, abrigados e seguros, de fácil acesso e em áreas de uso comum da edificação. Não poderão ser localizadas nas áreas fechadas de escadas.

A fixação dos dutos nas caixas deverá ser feita por meio de arruelas e buchas de proteção. Os dutos não poderão ter saliências maiores que a altura da arruela mais a bucha de proteção.

Quando a instalação de tubulação aparente, as caixas de passagem, distribuição e distribuição geral deverão ser convenientemente fixadas na parede.

8.4.7. Caixas e Conduletes

Deverão ser empregadas caixas:

- Nos pontos de entrada e saída dos condutores;
- Nos pontos de emenda ou derivação dos condutores;
- Nos pontos de instalação de aparelhos ou dispositivos;
- Nas divisões das tubulações;
- Em cada trecho contínuo de quinze metros de canalização, para facilitar a passagem ou substituição de condutores.

Poderão ser usados conduletes:

- Nos pontos de entrada e saída dos condutores na tubulação;
- Nas divisões da tubulação.

Nas redes de distribuição o emprego das caixas deverá ser feito da seguinte forma, quando não indicado nas especificações ou no projeto:

- Retangulares estampadas, com 100x50mm (4"x2"), para pontos e tomadas em número igual ou inferior a 3;
- Quadradas estampadas, com 100x100mm (4"x4"), para caixas de passagem ou para conjunto de tomadas em número superior a 3.

As caixas deverão ser fixadas de modo firme e permanente às paredes, presas às pontas dos condutos por meio de arruelas de fixação e buchas apropriadas, de modo a obter uma ligação perfeita e de boa condutibilidade entre todos os condutos e respectivas caixas; deverão também ser providas de tampas apropriadas, com espaço suficiente para que os condutores e suas emendas caibam folgadoamente dentro das caixas depois de colocadas as tampas.

As caixas a ser embutidas nas lajes deverão ficar firmemente fixadas às formas.

Só poderão ser removidos os discos das caixas nos furos destinados a receber ligação de eletrodutos.

As caixas embutidas nas paredes deverão facear o revestimento da alvenaria; deverão ser niveladas e apuradas de modo a não provocar excessiva profundidade depois do revestimento.

As caixas de tomadas de 100x50mm (4"x2") deverão ser montadas com o lado menor paralelo ao plano do piso.

As caixas de arandelas e de tomadas altas deverão ser instaladas de acordo com as indicações do projeto, ou, se este for omissivo, em posição adequada, a critério da Equipe de Fiscalização de Obras.

As diferentes caixas de uma mesma sala deverão ser perfeitamente alinhadas e dispostas de forma a apresentar uniformidade no seu conjunto.

A disposição e o espaçamento, das diversas caixas de passagem e de derivação da rede elétrica, deverão ser criteriosamente planejados, de modo a facilitar os serviços de enfição dos condutores, bem como os futuros serviços de manutenção do sistema, conforme prescrito na NBR 5410/2004.

Será obrigatória a instalação de caixas apropriadas em todos os pontos de entrada, saída e emenda, dos condutores, bem como nos locais de derivação dos circuitos.

Todas as caixas deverão ser cuidadosamente instaladas, com nível e prumo perfeitos, na posição exata determinada em projeto e, sempre que instaladas em elementos de alvenaria, faceando o revestimento final dos respectivos paramentos.

Quando forem embutidas em elementos de concreto armado, as caixas deverão ser rigidamente fixadas às formas, depois de integralmente preenchidas com serragem molhada, de modo que, durante a concretagem, não sofram deslocamentos sensíveis de posição ou penetração excessiva de nata de cimento. Nas ligações entre caixas e eletrodutos deverão ser removidos, única e exclusivamente, os “olhais” correspondentes aos pontos de conexão.

REF.: INELSA, CEMAR LEGRAND, DAISA, TIGRE OU EQUIVALENTE TÉCNICO.

9. INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS

9.1. INTRODUÇÃO

O presente memorial tem por objetivo descrever as soluções adotadas na elaboração da **Maternidade Clímério de Oliveira**, na cidade de Salvador – BA. O presente documento abrange as atividades de **Hidráulica**.

9.2. NORMAS PERTINENTES

Os projetos foram elaborados em consonância com a legislação vigente sendo empregados os seguintes conjuntos de normas técnicas:

- NBR 5626:1998 - Instalação predial de água fria;

9.3. PRÁTICAS DE PROJETO

Os projetos foram desenvolvidos considerando-se que é uma edificação nova aplicando-se assim todos os conceitos e exigências que a norma coloca. O projeto foi então desenvolvido com as seguintes bases:

- Utilização de soluções com custos de manutenção e operação compatíveis com o custo de instalação do sistema;

- Preservação rigorosa da qualidade da água fornecida pela concessionária local;

9.4. SOLUÇÕES ADOTADAS

9.4.1. ALIMENTAÇÃO

Não terá intervenções na alimentação de água potável da edificação.

9.4.2. RESERVATÓRIOS

O reservatório superior existente será acrescido de quatro novas descidas de água potável por septo. A altura de tomada de água deverá ser igualada com as existentes no local, preservando assim a reserva técnica de incêndio.

As descidas serão para alimentar diferentes pontos de intervenção da edificação, como indicadas em projeto, preservando assim os níveis mínimos de pressão para suprir os pontos de utilização.

9.4.3. PONTOS DE CONSUMO

Por exigências do contratante, foi dimensionado em todos os pontos de água, menos nos tanques do DML e acionadores dos expurgos, sensores de presença para acionamento automático das torneiras e pias e água quente nas pias destinadas as salas de pós-parto (PP). A água quente destas salas serão por meio de aquecedores de passagem com quatro níveis de temperatura pré definidos, sendo 44°C a maxima, além de um misturador automático com regulação fina de temperatura através de DIMER instalado na parede próximo ao ponto, sendo o percurso de água a partir do aquecedor ate o ponto, feito por tubulação própria resistente a temperaturas elevadas.

Foram previstos registros para bloqueio de fluxos d'água nos seguintes pontos:

- Junto a aparelhos e dispositivos sujeitos a manutenção ou substituição;
- Nas colunas de distribuições;
- Nos ramais de grupos de aparelhos e pontos de consumo;
- Antes de pontos de consumo específicos, tais como bebedouros, lavatórios e pias;

O projeto de instalações hidráulicas indica, nas plantas e esquemas isométricos, os locais e tipos de cada um desses bloqueios.

Toda a instalação de água fria foi projetada de modo a que as pressões estáticas e dinâmicas, bem como as subpressões, se situem abaixo dos limites estabelecidos pelas normas, regulamentações, características e necessidades dos equipamentos e materiais das tubulações que forem especificados no projeto de edificação.

9.1. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

9.1.1. Materiais e equipamentos

A inspeção para recebimento de materiais e equipamentos será realizada no canteiro de serviço ou local de entrega, através de processo visual. Quando necessário e justificável, o Contratante poderá enviar um inspetor devidamente qualificado para testemunhar os métodos de ensaio requeridos

pelas Normas Brasileiras. Neste caso, o fornecedor ou fabricante deverá ser avisado com antecedência da data em que a inspeção será feita.

Para o recebimento dos materiais e equipamentos, a inspeção deverá basear-se na descrição constante da nota fiscal ou guia de remessa, pedido de compra e respectivas especificações de materiais e serviços.

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

- verificação da marcação existente conforme solicitada na especificação de materiais;
- verificação da quantidade da remessa;
- verificação do aspecto visual, constatando a inexistência de amassaduras, deformações, lascas, trincas, ferrugens e outros defeitos possíveis;
- verificação de compatibilização entre os elementos componentes de um determinado material.

Os materiais ou equipamentos que não atenderem às condições exigidas serão rejeitados.

Os materiais sujeitos à oxidação e outros danos provocados pela ação do tempo deverão ser acondicionados em local seco e coberto. Os tubos de PVC, aço, cobre e ferro fundido deverão ser estocados em prateleiras ou leitos, separados por diâmetro e tipos característicos, sustentados por tantos apoios quantos forem necessários para evitar deformações causadas pelo peso próprio. As pilhas com tubos com bolsas ou flanges deverão ser formadas de modo a alternar em cada camada a orientação das extremidades.

Deverão ser tomados cuidados especiais quando os materiais forem empilhados, de modo a verificar se o material localizado em camadas inferiores suportará o peso nele apoiado.

9.1.2. Processo executivo

Antes do início da montagem das tubulações, a Contratada deverá examinar cuidadosamente o projeto e verificar a existência de todas as passagens e aberturas nas estruturas. A montagem deverá ser executada com as dimensões indicadas no desenho e confirmadas no local da obra.

9.1.2.1. Tubulações embutidas

Para a instalação de tubulações embutidas em paredes de alvenaria, os tijolos deverão ser recortados cuidadosamente com talhadeira, conforme marcação prévia dos limites de corte. No caso de blocos de concreto, deverão ser utilizadas serras elétricas portáteis, apropriadas para essa finalidade.

As tubulações embutidas em paredes de alvenaria serão fixadas pelo enchimento do vazio restante nos rasgos com argamassa de cimento e areia.

Quando indicado em projeto, as tubulações, além do referido enchimento, levarão grapos de ferro redondo, em número e espaçamento adequados, para manter inalterada a posição do tubo.

Não será permitida a concretagem de tubulações dentro de colunas, pilares ou outros elementos estruturais. As passagens previstas para as tubulações, através de elementos estruturais, deverão ser executadas antes da concretagem, conforme indicação no projeto.

9.1.2.2. Tubulações aéreas

As tubulações aparentes serão sempre fixadas nas alvenarias ou estrutura por meio de braçadeiras ou suportes, conforme detalhes do projeto.

Todas as linhas verticais deverão estar no prumo e as horizontais correrão paralelas às paredes dos prédios, devendo estar alinhadas. As tubulações serão contínuas entre as conexões, sendo os desvios de elementos estruturais e de outras instalações executadas por conexões. Na medida do possível, deverão ser evitadas tubulações sobre equipamentos elétricos.

As travessias de tubos em paredes deverão ser feitas, de preferência, perpendicularmente a elas.

9.1.2.3. Tubulações enterradas

Todos os tubos serão assentados de acordo com o alinhamento, elevação e com a mínima cobertura possível, conforme indicado no projeto. As tubulações enterradas poderão ser assentadas sem embasamento, desde que as condições de resistência e qualidade do terreno o permitam.

As tubulações de PVC deverão ser envolvidas por camada de areia grossa, com espessura mínima de 10 cm, conforme os detalhes do projeto.

A critério da Fiscalização, a tubulação poderá ser assentada sobre embasamento contínuo (berço), constituído por camada de concreto simples ou areia. O reaterro da vala deverá ser feito com material de boa qualidade, isento de entulhos e pedras, em camadas sucessivas e compactadas, conforme as especificações do projeto.

As redes de tubulações com juntas elásticas serão providas de ancoragens em todas as mudanças de direção, derivações, registros e outros pontos singulares, conforme os detalhes de projeto.

9.1.3. Instalação de equipamentos

Todos os equipamentos com base ou fundações próprias deverão ser instalados antes de iniciada a montagem das tubulações diretamente conectadas aos mesmos. Os demais equipamentos poderão ser instalados durante a montagem das tubulações.

Durante a instalação dos equipamentos deverão ser tomados cuidados especiais para o seu perfeito alinhamento e nivelamento.

9.1.4. Meios de ligação

9.1.4.1. Tubulações de PVC

9.1.4.1.1 Rosqueadas

Para a execução das juntas rosqueadas de canalização de PVC rígido, dever-se-á:

- cortar o tubo em seção reta, removendo as rebarbas;
- usar tarraxas e cossinetes apropriados ao material;
- limpar o tubo e aplicar sobre os fios da rosca o material vedante adequado;
- para juntas com possibilidade de futura desmontagem, usar fita de vedação à base de resina sintética;

- para junta sem possibilidade de futura desmontagem, usar resina epóxi.

9.1.4.1.2 Soldadas

Para a execução das juntas soldadas de canalizações de PVC rígido, dever-se-á:

- limpar a bolsa da conexão e a ponta do tubo e retirar o brilho das superfícies a serem soldadas com o auxílio de lixa adequada;
- limpar as superfícies lixadas com solução apropriada;
- distribuir adequadamente, em quantidade uniforme, com um pincel ou com a própria bisnaga, o adesivo nas superfícies a serem soldadas;
- encaixar as extremidades e remover o excesso de adesivo.

9.2. RECEBIMENTO

Antes do recobrimento das tubulações embutidas e enterradas, serão executados testes visando detectar eventuais vazamentos.

9.2.1. Teste em tubulação pressurizada

Esta prova será feita com água sob pressão 50% superior à pressão estática máxima na instalação, não devendo descer em ponto algum da canalização, a menos de 1 kg/cm². A duração de prova será de, pelo menos, 6 horas, não devendo ocorrer nesse período nenhum vazamento.

O teste será procedido em presença da Fiscalização, a qual liberará o trecho testado para revestimento. Neste teste será também verificado o correto funcionamento dos registros e válvulas.

Após a conclusão dos serviços e obras e instalação de todos os aparelhos sanitários, a instalação será posta em carga e o funcionamento de todos os componentes do sistema deverá ser verificado em presença da Fiscalização.

9.2.2. Geral

Os testes deverão ser executados na presença da Fiscalização. Durante a fase de testes, a Contratada deverá tomar todas as providências para que a água proveniente de eventuais vazamentos não cause danos aos serviços já executados.

Concluídos os ensaios e antes de entrarem em serviço, as tubulações de água potável deverão ser lavadas e desinfetadas com uma solução de cloro e que atue no interior dos condutos durante 1 hora, no mínimo.

A Contratada deverá atualizar os desenhos do projeto à medida em que os serviços forem executados, devendo entregar, no final dos serviços e obras, um jogo completo de desenhos e detalhes da obra concluída.

9.3. EQUIPAMENTOS ESPECIAIS

9.3.1. Aquecedor de passagem:

- Potencia: 6400 w

- Tensão nominal: 220v
- Temperatura máxima: 44°C
- Níveis de temperatura: 4 níveis

9.3.2. Sensor de proximidade:

- Pressão: 3 a 40mca
- Tensão: 113 a 245V
- Potencia: 10W

9.3.3. Misturador automático:

- Pressão: 1 a 25mca
- Tensão: 220V
- Potencia: 3W
- Entrada: ¾"

10. INSTALAÇÕES SANITÁRIAS

10.1. INTRODUÇÃO

O presente memorial tem por objetivo descrever as soluções adotadas na elaboração da **Maternidade Climério de Oliveira**, na cidade de Salvador – BA. O presente documento abrange as atividades de **Sanitária**.

10.2. NORMAS PERTINENTES

Os projetos foram elaborados em consonância com a legislação vigente sendo empregados os seguintes conjuntos de normas técnicas:

- NBR 8160:1999 - Sistemas prediais de esgoto sanitário - Projeto e execução

10.3. PRÁTICAS DE PROJETO

O projeto foi desenvolvido seguindo os seguintes critérios:

- Permitir o rápido escoamento dos despejos;
- Facilitar os serviços de desobstrução e limpeza sem que seja necessário danificar ou destruir parte das instalações, alvenarias e/ou estruturas;
- Impedir a passagem de gases, animais e insetos ao interior da edificação;
- Impedir a formação de depósitos de gases no interior das tubulações;
- Impedir a contaminação da água para consumo;
- Não interligar o sistema de esgotos sanitários com outros sistemas;

10.4. SOLUÇÕES ADOTADAS

As instalações sanitárias foram projetadas para atender de forma integral aos requisitos previstos na NBR 8160.

Tratando-se de uma edificação existente, as tubulações foram projetadas para atender as áreas de intervenção e destinadas às caixas de inspeção. As tubulações de 100mm deverão conter inclinação mínima de 1% e 150mm deverão conter inclinação de 0,5%, garantindo o livre escoamento dos dejetos nas tubulações.

Em consultórios médicos, enfermarias, salas de cirurgias ou qualquer outro ambiente que não seja destinado a banheiro, DML ou não necessite de esterilização do ambiente, as caixas sifonadas que promovem a desconexão de pontos de utilização à rede de esgoto, deverão ser restritivamente tampa cega, evitando assim a entrada de possíveis vetores contaminantes no local.

Os pontos de utilização de grande carga de sabão para lavagem de utensílios de limpeza, deverão ser destinados a uma caixa separadora de sabão antes de serem despejadas a rede de esgoto.

O esgoto dos expurgos serão conduzidos separadamente até a área externa da edificação e ligados a rede existente de esgoto diferenciado.

As tubulação de ventilação deverão interligar os ramais de descarregar e serem prolongadas até a cobertura da edificação, sendo a saída dotada de dispositivo de proteção a entrada de água e permita o livre escape dos gases das tubulações.

10.5. OBSERVAÇÕES GERAIS

Na execução dos ramais de esgoto ou descarga não serão permitidas tubulações solidárias a estruturas de concreto, exceto nas passagens das paredes e dos reservatórios. As passagens através de uma estrutura (quando necessário) serão executadas de modo a permitir a montagem e desmontagem das tubulações em qualquer ocasião, sem que seja necessário danificar esta estrutura.

10.6. DISPOSIÇÃO FINAL DOS ESGOTOS SANITÁRIOS

O projeto foi elaborado tendo como destino final ligar-se à rede de esgoto existente no local.

10.7. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

10.7.1. Materiais e equipamentos

A inspeção para recebimento de materiais e equipamentos será realizada no canteiro de serviço ou local de entrega, através de processo visual. Quando necessário e justificável, o Contratante poderá enviar um inspetor devidamente qualificado, para testemunhar os métodos de ensaio requeridos pelas Normas Brasileiras. Neste caso, o fornecedor ou fabricante deverá ser avisado com antecedência da data em que a inspeção será feita.

Para o recebimento dos materiais e equipamentos, a inspeção deverá seguir a descrição constante da nota fiscal ou guia de remessa, pedido de compra e respectivas especificações de materiais e serviços.

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

- verificação da marcação existente conforme solicitada na especificação de materiais;

- verificação da quantidade da remessa;
- verificação do aspecto visual, constatando a inexistência de amassaduras, deformações, lascas, trincas, ferrugens e outros defeitos possíveis;
- verificação de compatibilização entre os elementos componentes de um determinado material.

Os materiais ou equipamentos que não atenderem às condições exigidas serão rejeitados. Os materiais sujeitos à oxidação e outros danos provocados pela ação do tempo deverão ser acondicionados em local seco e coberto. Os tubos de PVC, aço, ferro fundido e cobre deverão ser estocados em prateleiras ou leitos, separados por diâmetro e tipos característicos, sustentados por tantos apoios quantos forem necessários para evitar deformações causadas pelo peso próprio. As pilhas com tubos com bolsas ou flanges deverão ser formadas de modo a alternar em cada camada a orientação das extremidades.

Deverão ser tomados cuidados especiais quando os materiais forem empilhados, de modo a verificar se o material localizado em camadas inferiores suportará o peso nele apoiado.

10.7.2. Processo executivo

Antes do início da montagem das tubulações, a Contratada deverá examinar cuidadosamente o projeto e verificar a existência de todas as passagens e aberturas nas estruturas. A montagem deverá ser executada com as dimensões indicadas no desenho e confirmadas no local da obra.

10.7.2.1. Tubulações embutidas

Para a instalação de tubulações embutidas em paredes de alvenaria, os tijolos deverão ser recortados cuidadosamente com talhadeira, conforme marcação prévia dos limites de corte. No caso de blocos de concreto, deverão ser utilizadas serras elétricas portáteis, apropriadas para essa finalidade.

As tubulações embutidas em paredes de alvenaria serão fixadas pelo enchimento do vazio restante nos rasgos com argamassa de cimento e areia. Quando indicado em projeto, as tubulações, além do referido enchimento, levarão grapas de ferro redondo, em número e espaçamento adequados, para manter inalterada a posição do tubo.

Não será permitida a concretagem de tubulações dentro de colunas, pilares ou outros elementos estruturais. As passagens previstas para as tubulações, através de elementos estruturais, deverão ser executadas antes da concretagem, conforme indicação no projeto.

10.7.2.2. Tubulações aéreas

As tubulações aparentes serão sempre fixadas nas alvenarias ou estrutura por meio de braçadeiras ou suportes, conforme detalhes do projeto.

Todas as linhas verticais deverão estar no prumo e as horizontais correrão paralelas às paredes dos prédios, devendo estar alinhadas e com as inclinações mínimas indicadas no projeto. As tubulações serão contínuas entre as conexões, sendo os desvios de elementos estruturais e de outras instalações executadas por conexões. Na medida do possível, deverão ser evitadas tubulações sobre equipamentos elétricos.

10.7.2.3. Tubulações enterradas

Todos os tubos serão assentados de acordo com o alinhamento, elevação e com a mínima cobertura possível, conforme indicado no projeto. As tubulações enterradas poderão ser assentadas sem embasamento, desde que as condições de resistência e qualidade do terreno o permitam.

As tubulações de PVC deverão ser envolvidas por camada de areia grossa, com espessura mínima de 10 cm, conforme os detalhes do projeto.

A critério da Fiscalização, a tubulação poderá ser assentada sobre embasamento contínuo (berço), constituído por camada de concreto simples ou areia. O reaterro da vala deverá ser feito com material de boa qualidade, isento de entulhos e pedras, em camadas sucessivas e compactadas conforme as especificações do projeto.

As redes pressurizadas de tubulações com juntas elásticas serão providas de ancoragens em todas as mudanças de direção, derivações, registros e outros pontos singulares, conforme os detalhes de projeto.

10.7.3. Instalação de equipamentos

Todos os equipamentos com base ou fundações próprias deverão ser instalados antes de iniciada a montagem das tubulações diretamente conectadas aos mesmos. Os demais equipamentos poderão ser instalados durante a montagem das tubulações.

Durante a instalação dos equipamentos deverão ser tomados cuidados especiais para o seu perfeito alinhamento e nivelamento.

10.7.4. Meios de ligação

10.7.4.1. Tubulações de PVC (soldadas)

Para a execução das juntas soldadas de tubulações de PVC rígido, dever-se-á:

- limpar a bolsa da conexão e a ponta do tubo e retirar o brilho das superfícies a serem soldadas com o auxílio de lixa adequada;
- limpar as superfícies lixadas com solução apropriada;
- distribuir adequadamente, em quantidade uniforme, com um pincel ou com a própria bisnaga, o adesivo nas superfícies a serem soldadas;
- encaixar as extremidades e remover o excesso de adesivo.

10.8. RECEBIMENTO

Antes do recebimento das tubulações embutidas e enterradas, serão executados testes visando detectar eventuais vazamentos.

10.8.1. Teste em tubulação não pressurizada

Todas as tubulações da edificação deverão ser testadas com água ou ar comprimido. No ensaio com água, a pressão resultante no ponto mais baixo da tubulação não deverá exceder a 60 KPa (6 M.C.A.); a pressão será mantida por um período mínimo de 15 minutos. No ensaio com ar comprimido, o ar

deverá ser introduzido no interior da tubulação até que atinja uma pressão uniforme de 35 KPa (3,5 M.C.A.); a pressão será mantida por um período de 15 minutos, sem a introdução de ar adicional.

Após a instalação dos aparelhos sanitários, serão submetidos à prova de fumaça sob pressão mínima de 0,25 KPa (0,025 M.C.A.), durante 15 minutos.

Para as tubulações enterradas externas à edificação, deverá ser adotado o seguinte procedimento:

- o teste deverá ser feito preferencialmente entre dois poços de visita ou caixas de inspeção consecutivas;
- a tubulação deverá estar assentada com envolvimento lateral, porém, sem o reaterro da vala;
- os testes serão feitos com água, fechando-se a extremidade de jusante do trecho e enchendo-se a tubulação através da caixa de montante.

Este teste hidrostático poderá ser substituído por prova de fumaça, devendo, neste caso, estarem as juntas totalmente descobertas.