



**LJ ENGENHARIA, SANEAMENTO E MEIO AMBIENTE LTDA.**

# **ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS E CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO**



## **ASSEMBLÉIA LEGISLATIVA DE SERGIPE - ALESE -**

**Proprietário:** ASSEMBLÉIA LEGISLATIVA DE SERGIPE - ALESE

**Endereço da obra:** Av. Ivo Do Prado, Esq. com Praça Fausto Cardoso, s/nº, Bairro Centro – Aracaju/SE.

**Data:** Agosto de 2024.

**Projeto:** LJ Engenharia, Saneamento e Meio Ambiente Ltda.

Engº Lyndon Johnson Vasconcelos Silva                      CREA 270063616-3

Tel: (79) 3214-7027 / 9 9987-9194    E-mail: ljengenharia.br@gmail.com

End.: Av. Desembargador Maynard, nº 1046, Bairro Cirurgia – Aracaju – SE, CEP.: 49.055-210

Fone: (79) 3214-7027 - Celular: (79) 9 9987-9194 – CNPJ: 09.061.246/0001-48

E-mail: lj.diretoria@infonet.com.br e ljengenharia.br@gmail.com



## SUMÁRIO

<b>1. SERVIÇOS PRELIMINARES .....</b>	<b>8</b>
1.1. Canteiro de Obras e Administração Local.....	8
1.2. Mobilização e Desmobilização de Equipamentos e Pessoal .....	8
1.3. Demolição e Remoção.....	9
1.4. Locação de Construção de Edificação.....	9
1.5. Critérios de Medição .....	10
<b>2. FUNDAÇÕES E ESTRUTURAS DE CONCRETO .....</b>	<b>11</b>
2.1 Objetivo.....	11
2.2 Escavações .....	11
2.3 Esgotamentos.....	11
2.4 Apiloamento Manual de Valas .....	12
2.5 Fundações Indiretas - Estacas hélice contínua .....	12
2.6 Perfurações .....	12
2.7 Concretagem .....	13
2.8 Colocação de Armadura .....	14
2.9 Bloco de Coramento .....	14
2.10 Vigas Baldrames .....	14
2.11 Pilares e Vigas (Caixa dos Elevadores) .....	15
2.12 Lajes .....	15
2.13 Formas.....	15
2.14 Armaduras.....	17
2.15 Concreto.....	17
2.16 Notas Gerais.....	19
2.17 Normas e Práticas Complementares .....	20
2.18 Critérios de Medição .....	20
<b>3. INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS .....</b>	<b>23</b>
3.1 Objetivo.....	23
3.2 Disposição Geral dos Serviços .....	23
3.3 Normas Gerais.....	24



3.4	Informações Gerais do Sistema .....	24
3.5	Materiais para Instalações Hidráulicas .....	25
	Materiais e Componentes .....	26
3.6	Dispositivos Gerais .....	27
3.7	Normas e Práticas Complementares .....	28
3.8	Critérios de Medição .....	28
<b>4</b>	<b>PROJETO DE INSTALAÇÕES SANITÁRIAS .....</b>	<b>29</b>
4.1	Objetivo .....	29
4.2	Considerações Gerais .....	29
4.3	Disposições Gerais.....	35
4.4	Normas E Práticas Complementares .....	35
4.5	Critérios de Medição .....	36
<b>5</b>	<b>INSTALAÇÕES DE DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS.....</b>	<b>36</b>
5.1	Objetivo.....	36
5.2	Condições Gerais.....	37
5.3	Elementos de Captação.....	37
5.4	Caixas de Areia – CAP ou CAPG .....	39
5.5	Descrição dos Materiais para a Instalação .....	40
5.6	Descrição dos Materiais para a Instalação .....	41
5.7	Critérios de Medição .....	42
<b>6</b>	<b>INSTALAÇÕES DO SISTEMA PREVENTIVO DE COMBATE A INCÊNDIO E PÂNICO.....</b>	<b>42</b>
6.1	Objetivo.....	42
6.2	Instalações de SPCIP.....	43
6.3	Extintores de Incêndio.....	43
6.4	Hidrantes.....	46
6.4.1	Hidrantes Internos.....	46
6.4.2	Abrigo de Hidrantes.....	46
6.4.3	Hidrante de Recalque .....	48
6.5	Tubulações e Conexões .....	48
6.6	RTI – Reserva Técnica de Incêndio .....	49
6.7	Conjuntos de Bombas .....	49
6.8	Iluminação de Emergência .....	50



6.9	Sinalização de Emergência .....	50
6.10	Sistema de Alarme .....	51
6.10.1	Central de Alarme – Modelo VR-8L .....	51
6.11	Referências .....	52
6.12	Critérios de Medição .....	52
<b>7</b>	<b>INSTALAÇÕES DO SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS – SPDA</b>	<b>52</b>
7.1	Objetivo .....	52
7.2	Descrição do Sistema .....	52
7.2.1	Captação .....	53
7.2.2	Descidas .....	53
7.2.3	Aterramento Anel Circundante .....	53
7.3	Testes de Continuidade .....	54
7.4	Materiais do Sistema de SPDA .....	54
7.5	Critérios de Medição .....	54
<b>8</b>	<b>INSTALAÇÕES ELÉTRICAS .....</b>	<b>55</b>
8.1	Objetivo .....	55
8.2	Especificações Construtivas de Serviços e Materiais .....	55
8.2.1	Descrição das instalações elétricas .....	55
8.2.2	Particularidades .....	56
8.3	Notas gerais .....	56
8.4	Especificações Gerais de Instalações Elétricas .....	56
8.5	Especificação dos componentes da Subestação .....	59
8.5.1	Transformadores .....	59
8.5.2	Equipamentos Elétricos do lado primário .....	59
8.5.3	Equipamentos Elétricos do lado Secundário .....	61
8.5.4	Observações Gerais da subestação e cabine primária .....	63
8.6	Especificações Gerais de Equipamentos e Materiais Elétricos .....	64
8.6.1	Quadro de distribuição .....	65
8.6.2	Fios e Cabos .....	66
8.6.3	Interruptores .....	66
8.6.4	Luminárias e Lâmpadas de LEDS .....	66



8.6.5	Sensores de Presença .....	67
8.6.6	Tomadas .....	67
8.6.7	Eletrocalha Metálica e perfilados .....	67
8.6.8	Eletrodutos .....	67
8.6.9	Proteção .....	68
8.6.10	Caixas no Piso .....	68
8.7	Critérios de Medição .....	68
<b>9</b>	<b>INSTALAÇÕES DE CABEAMENTO ESTRUTURADO (VOZ E DADOS) .....</b>	<b>69</b>
9.1	Objetivo .....	69
9.2	Cabeamento Estruturado .....	69
9.3	Infraestrutura de Rede Primária - BACKBONE .....	70
9.4	Infraestrutura de Rede Secundária .....	70
9.5	Especificação Técnica de Cabeamento Estruturado .....	70
9.6	Características Gerais .....	71
9.7	Materiais e Equipamentos .....	73
9.8	Recomendações Gerais .....	83
9.9	Critérios de Medição .....	83
<b>10</b>	<b>INSTALAÇÕES DE CABEAMENTO ESTRUTURADO (CIRCUITO FECHADO DE TV) .....</b>	<b>84</b>
10.1	Objetivo .....	84
10.2	Descrição para o Fornecimento do Sistema de CFTV .....	84
10.3	Eletrocalhas, Perfilados e acessórios .....	84
10.4	Eletrodutos de pvc e acessórios nas instalações sobre o forro serão utilizadas, eletroduto do tipo PVC rígido, conforme ABNT NBR 15465/2007 .....	85
10.5	Caixas metálicas .....	86
10.6	Caixas de PVC .....	86
10.7	Cabo ótico .....	87
10.8	Fiber Cord .....	87
10.9	Cabos utp 4 p cat 6e .....	87
10.10	Critérios de Medição .....	87
<b>11</b>	<b>INSTALAÇÕES DE MICROGERAÇÃO DE ENERGIA FOTOVOLTÁICO (GERAÇÃO DISTRIBUÍDA) .....</b>	<b>88</b>
11.1	Objetivo .....	88



11.2 Carga Instalada.....	88
11.3 Características de Implantação .....	88
11.4 Eletrocalha Metálica e perfilados .....	89
11.5 Proteção .....	89
11.6 Quadro de distribuição.....	89
11.7 Cabos e Condutores .....	90
11.8 Critérios de Medição .....	90
<b>12 INSTALAÇÕES DE GÁS - GLP .....</b>	<b>90</b>
12.1 Objetivo.....	90
12.2 Materiais a serem utilizados.....	90
12.3 Dimensionamento.....	92
12.4 Normas Gerais.....	92
12.5 Critérios de Medição .....	93



## **ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS**

### **IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO**

**Proprietário:** ASSEMBLÉIA LEGISLATIVA DE SERGIPE - ALESE

**Endereço:** AV. IVO DO PRADO, ESQ. C/ PRAÇA FAUSTO CARDOSO, Nº. 28/44,  
Bairro Centro – Aracaju/SE. CEP: 49.010-050.

**CNPJ:** 13.170.840/0001-44

**Obra:** CONST. DE EDIFÍCIO PARA AMPLIAÇÃO DO PAL. GOV. JOÃO ALVES  
FILHO

**Endereço:** AV. IVO DO PRADO, ESQ. C/ PRAÇA FAUSTO CARDOSO, Nº. 28/44,  
Bairro Centro – Aracaju/SE. CEP: 49.010-050

**Contato:** ENGº RINALDO SOLERA – Coordenador de Engenharia da ALESE.

**Endereço:** RUA MARUIM, N.47, Bairro Centro – Aracaju/SE

**Telefone:** (79) 3216-6804

**E-mail:** RINALDO.SOLERA@AL.SE.LEG.BR

### **Engenheiro Responsável pela Elaboração dos Projetos Executivos**

Engenheiro Civil Lyndon Johnson Vasconcelos Silva - CREA 270063616-3

Especialista em Engenharia Sanitária e Ambiental



**ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS PARA OBRA DE AMPLIAÇÃO DO PRÉDIO  
GOVERNADOR JOÃO ALVES FILHO – ALESE**

**1. SERVIÇOS PRELIMINARES**

**1.1. Canteiro de Obras e Administração Local**

O canteiro de obras deverá ser bem estruturado, organizado e com banheiro. O canteiro de obras deverá ser provido durante o período de execução da obra de container para escritório, almoxarifado e banheiros para atender as necessidades da obra, inclusive acompanhados de ar condicionado, conforme composição de serviço. Está incluído neste item a mobilização e desmobilização do container.

Estas atividades são organizadas em serviços de apoio que viabilizam o desenvolvimento das atividades de execução da obra, bem como a manutenção do próprio canteiro de obras. Sob este título estão reunidos recursos, materiais e pessoal que desenvolvem as seguintes funções: engenharia, administração de pessoal, segurança do trabalho, vigilância, etc.

Será realizado a escavação para fixação de pontaletes de madeira que irão apoiar a placa em chapa galvanizada na sequência será escavada as valas e colocado concreto para garantir a ancoragem. A placa deve ficar em local visível, preferencialmente no acesso principal do empreendimento, conforme modelo apresentado pela fiscalização. Está incluso no serviço a estrutura de suporte e sustentação da placa.

**1.2. Mobilização e Desmobilização de Equipamentos e Pessoal**

O item corresponde às despesas com transporte, carga e descarga de equipamentos, materiais e ferramentas, além da mobilização e desmobilização da mão de obra (equipe de trabalho).

A mobilização consistirá na colocação e montagem, no local da obra, de todos os materiais, equipamentos e ferramentas necessários à execução dos serviços, de acordo com o cronograma de execução, inclusive a instalação do canteiro da obra.

Todo o preparo da área para o canteiro de obras em geral, inclusive construções, acessos, rampas, escadas, plataformas, ligações de energia elétrica,



água e esgoto, manutenção do canteiro e demais serviços relacionados ao bom funcionamento do mesmo será de inteira responsabilidade da CONTRATADA, devendo a mesma considerar tais itens na composição de custos do item mobilização e desmobilização da obra.

### **1.3. Demolição e Remoção**

Será feita a demolição de toda a alvenaria existente muros, inclusive com a remoção das esquadrias, portão. A alvenaria será demolida utilizando ferramentas adequadas e obedecendo aos critérios de segurança recomendados. O material deverá ser transportado para local de área licenciada para receber o descarte proveniente do entulho.

Ainda será removido o pavimento em paralelepípedo sem reaproveitamento, inclusive carga e transporte para o descarte do material. Ainda área a ser delimitada para edificação será fechada com tapume em chapa galvanizada nº30, esp=0,35mm, h=2,00m.

### **1.4. Locação de Construção de Edificação**

As locações serão executadas a partir do alinhamento e do nível de implantação da obra a serem fornecidos pela fiscalização, após as etapas de serviço referentes à limpeza e execução do aterro da área.

O gabarito deverá ser executado com tábuas de 23cm x 2,5cm, em toda a volta da obra com afastamento de aproximadamente 1,50m. Além do perímetro, o gabarito poderá ser executado em outros alinhamentos intermediários, a critério da fiscalização, se assim julgar seguro e conveniente. Os pontalotes de sustentação das tábuas, deverão ter seção mínima 6 x 6cm, estar aprumados e cravados no solo de modo a resistirem à tensão dos fios sem oscilação e sem sair da posição prévia.

Este gabarito deverá formar um esquadro em todos os seus cantos, travados com mãos- francesas e afastado 1,50m da face da parede externa, de forma a permitir o posicionamento da construção, com as informações materializadas dos eixos de fundações, pilares e paredes. Deve-se admitir como transcritos o método executivo, critérios de controle e critérios de medição e pagamento constante da especificação.



Todo e qualquer engano de cota e/ou alinhamento na locação será de inteira responsabilidade da EMPREITEIRA, ficando a mesma obrigada em executar as devidas correções mesmo que para isso sejam necessárias demolições de serviços já concluídos.

O profissional responsável deverá atestar e aprovar sempre a locação de cada unidade construtiva, antes do início de qualquer fase da obra.

A cota do piso pronto será definida pelos projetos executivos apresentados, ficando a critério da fiscalização qualquer alteração nesta.

## **1.5. Critérios de Medição**

As instalações provisórias constituirão objeto de medição conforme a planilha contratual da obra, estando incluídos nos preços as despesas com aquisição, transporte e manuseio de materiais, os equipamentos, a mão-de-obra, com encargos, os impostos e taxas incidentes.

Os serviços necessários à infra-estrutura do canteiro, tais como desmatamento, drenagem, pavimentações, redes de água e de esgoto, instalações elétricas etc, também deverão estar incluídos nos preços dos barracões.

A mobilização e a desmobilização da obra serão remuneradas separadamente. O pagamento será efetuado conforme medição aprovada pela Fiscalização.

Tanto as demolições ou retiradas de serviços, bem como as remoções, serão medidas de acordo com as unidades constantes em Planilha Orçamentária. O pagamento será feito de acordo com preço unitário proposto para cada tipo de demolição, retirada ou remoção, conforme medição aprovada pela Fiscalização.

O pagamento da 1ª medição somente será efetuado após terem sido entregues, à Fiscalização, as cópias da Comunicação Prévia ao Ministério do Trabalho, do PCMAT, quando for o caso da obra, e dos documentos Federais e Municipais descritos nesta Especificação.

As locações serão executadas a partir do alinhamento e do nível de implantação da obra a serem fornecidos pela fiscalização, após as etapas de serviço referentes à limpeza e execução do aterro da área. Para fins de pagamento, a unidade de medição é o metro quadrado de área construída, em projeção, da edificação demarcada pelo gabarito.



Os serviços de topografia não serão objeto de medição em separado. O pagamento será efetuado por preço unitário contratual, após a aprovação pela Fiscalização.

## **2. PROJETO DE FUNDAÇÕES E ESTRUTURAS DE CONCRETO**

### **2.1 Objetivo**

Descrever os procedimentos, complementar e estabelecer as condições a serem seguidas para a plena execução do projeto de Estrutura de Concreto Armado, ao qual pertence, assim como regra a aplicação e o uso dos materiais nas etapas de construção do projeto apresentado, bem como complementar as especificações de materiais, critérios de cálculo, o modelo estrutural e os principais resultados de análise e dimensionamento dos elementos da estrutura em concreto armado. O projeto tem características especiais por se tratar de uma construção, onde a estrutura se dividem em duas partes : Infraestrutura e a Superestrutura em Concreto Armado e Estrutura Metálica.

### **2.2 Escavações**

As valas serão escavadas acompanhando a linha de eixo, sendo respeitados os alinhamentos, as larguras e as cotas indicadas no projeto. A extensão da abertura da vala deve observar às imposições dos locais de trabalho, tendo em vista assegurar à extensão necessária a projeção continua da construção.

As escavações das fundações, cintas baldrame, poderão ser manuais ou mecânicas. E quando forem mecânicas será utilizado retro-escavadeira de pneus em material de 1ª categoria até 1,50m de profundidade.

As escavações manuais com profundidade a partir de 1,20m. Deverão ser executados serviços de escoramentos, execução de berços, ou quaisquer outros que se façam necessários.

### **2.3 Esgotamentos**

Os esgotamentos serão obrigatórios quando as cavas de fundação atingirem o lençol d'água ou quando as mesmas acumulem água da chuva, impedindo o prosseguimento dos trabalhos. Os esgotamentos deverão ser executados com



emprego de bombas Esgotamento de vala com bomba submersível e rebaixamento com ponteiros filtrantes (01 conjunto), inclusive grupo gerador 80 kva.

O lençol d'água, se necessário, deverá ser rebaixado quando o nível das fundações estiver abaixo da mesma.

## **2.4 Apiloamento Manual de Valas**

Os serviços de regularização do fundo das valas têm a finalidade de conformar as áreas escavadas de modo que as seções transversais e perfis das camadas subseqüentes estejam de acordo com as cotas e tolerâncias de projeto.

## **2.5 Fundações Indiretas - Estacas hélice contínua**

A estaca hélice contínua é uma estaca de concreto moldada “in loco”, executada mediante a introdução no terreno, por rotação, de uma haste tubular dotada externamente de uma hélice contínua (trado contínuo). A injeção de concreto é feita pela própria haste tubular, simultaneamente com a retirada desta, sem rotação, mantendo uma pressão de injeção de modo a evitar vazios no fuste da estaca. Os diâmetros utilizados será de acordo com projeto estrutural de fundações.

A execução das estacas hélice contínua pode ser dividida em três etapas:

Perfuração

Concretagem Simultânea a Extração da Hélice do Terreno

Colocação da Armadura

As estacas hélice possuem diâmetros de 40, 50 e 60 cm com profundidades de 10 e 30,5 m.

## **2.6 Perfurações**

As perfurações serão executadas por cravação da hélice no terreno por rotação, com um torque apropriado para que a hélice vença a resistência do solo, alcançando a profundidade determinada em projeto. Poderá ser utilizado o equipameto do tipo perfuratriz com torre metálica para execução de estaca hélice contínua, profundidade máxima de 30 m, diâmetro máximo de 800 mm, potência instalada de 268 hp, mesa rotativa com torque máximo de 170 knm

A perfuração é executada sem que em nenhum momento a hélice seja retirada



do furo. O torque é aplicado por meio de uma mesa rotativa situada no topo da hélice.

A haste de perfuração é constituída da hélice espiral, responsável pela retirada de solo, e um tubo central solidarizado a esta hélice. A hélice é dotada de dentes em sua extremidade inferior que auxiliam a sua penetração no solo. Para que não haja, durante a fase de perfuração, entrada de solo ou água na haste tubular, existe na face inferior da hélice uma tampa metálica provisória que é expulsa na concretagem.

## 2.7 Concretagem

Atingida a profundidade desejada, inicia-se a concretagem da estaca, por bombeamento do concreto pelo interior da haste tubular. Devido a pressão do concreto, a tampa provisória é expulsa. A hélice passa a ser extraída pelo equipamento, sem girar, ou no caso de terrenos arenosos, girando muito lentamente no sentido da perfuração. O concreto é injetado sob pressão positiva. A pressão positiva visa garantir a continuidade e a integridade do fuste da estaca, e, para isto, é necessário que se observe dois aspectos executivos:

O primeiro é garantir que a ponta do trado, durante a perfuração, tenha atingido um solo que permita a formação da bucha, para que o concreto injetado se mantenha abaixo da ponta da estaca, evitando que o mesmo suba pela interface solo-trado.

O segundo aspecto é o controle da velocidade de retirada do trado, de forma que sempre haja um sobre consumo de concreto.

O concreto normalmente utilizado apresenta resistência característica (fck) de 40 MPa, é bombeável, e composto de areia e pedrisco. O consumo de cimento maior ou igual a 350 Kg/m<sup>3</sup>.

A relação água/cimento é menor ou igual 0,45. O abatimento (slump) do concreto situa-se entre 22 e 26 cm.

Assim como a perfuração, a concretagem deve ocorrer de forma contínua e ininterrupta, mantendo as paredes onde se formará a estaca, sempre suportadas (acima da ponta do trado, pelo solo encontrado entre as pás da hélice, e abaixo, pelo concreto que é injetado). Durante a extração da hélice, a limpeza do solo contido entre as pás, é feita manualmente ou com um limpador de acionamento hidráulico



ou mecânico acoplado ao equipamento, que remove este material, sendo este, removido para fora da região do estaqueamento com o uso de pá carregadeira de pequeno porte.

## **2.8 Colocação de Armadura**

As estacas hélice contínua têm suas armaduras instaladas somente após a concretagem, isto pode ser um fator limitante do comprimento da armadura.

As armaduras podem ser instaladas por gravidade, por compressão de um pilão ou por vibração – sendo esta última a recomendada.

Após executada a estaca, o equipamento produz uma folha de controle com os referidos dados. Esta folha de controle pode ser impressa no local, com o uso de uma impressora de campo ligada ao equipamento por meio de interface paralela ou armazenada em cartão de memória e depois transferido os dados para um computador no escritório.

As armaduras logitudinais, estribos e anéis internos serão executados em aço CA-50 com diâmetros entre 6.3 mm e 20.0 mm.

## **2.9 Bloco de Coroamento**

Sobre as estacas serão executados blocos de coroamento, os mesmos serão executados em concreto armado com resistência a compressão igual a 300 Kg/cm<sup>2</sup> ( $F_{ck} = 30$  MPa) e consumo de cimento maior ou igual a 320 kgm<sup>3</sup> e fator  $\alpha$  menor ou igual a 0,55, com dimensões e armadura determinadas no projeto de fundações. A ligação das estacas com as vigas baldrame, serão através de blocos de coroamento. Antes da execução dos mesmos, deve ser feito o arrasamento das cabeças das estacas. As armaduras dos blocos CA-50 com diâmetros entre 6.3 e 20.0 mm.

## **2.10 Vigas Baldrame**

Serão executadas no travamento dos pilares e dos blocos de coroamento. As vigas baldrame serão em concreto armado, com aços CA50 e CA60 ambos com diâmetros de 5.0 a 20.00 mm e  $F_{ck}$  de 30.0 MPa, com dimensões indicadas no projeto. As vigas baldrame travarão os blocos de coroamento e os pilares, que farão



a transição para a superestrutura, e servira também de suporte das paredes a serem construídas de acordo com o projeto estrutural.

## **2.11 Pilares e Vigas (Caixa dos Elevadores)**

Será em concreto armado, com armadura com aços CA50 e CA60 ambos com diâmetros de 5.0 a 16.00 mm e Fck de 30,0 MPa, nas dimensões indicadas em projeto. Na montagem das estruturas deverá ser observado, o alinhamento, o prumo e o nivelamento das peças, como especificado em projeto, garantindo-se o recobrimento da estrutura por meio de espaçadores plásticos ou pastilhas de concreto (cocada) para armadura.

## **2.12 Lajes**

Será utilizada laje com chapa de aço galvanizado trapedoidal do tipo M75 com espessura de 0,80mm, formadas por nervuras em uma direção, inclusive essas chapas serão utilizadas como formas. Utilização de tela soldada do tipo Q75 com 3.8 mm e com espaçamento de 15 cm com objetivo de combate as fissuras, inclusive armadura adicional e negativas com aço CA-60 e CA-50 como consta em projeto. A laje terá altura de 15 cm preenchida com concreto 30 Mpa. Para garantir a interação da estrutura de aço com a estrutura de concreto deverá utilizar os conectores de cisalhamento – pinos com cabeça – stud bolt em aço ASTM A108 grau 1010 a 1020 diâmetro de 19.0 comprimento de 120 mm, inclusive coroa stud bolt 3/4" metal base.

## **2.13 Formas**

As formas deverão ser em madeirite resinado ou plastificado de 12 mm de primeira qualidade. Será utilizado material de primeiro uso, admitindo-se o reaproveitamento máximo de 03 (três) vezes para perfeição do controle geométrico, textura superficial, alinhamentos e planicidades imperiosas.

Deverão ser limpas e preparadas com substâncias que impeçam a aderência às formas e apresentar perfeito ajustamento, evitando saliências, rebarbas, reentrâncias, etc.



As peças de contraventamento serão em madeira de qualidade como requerido em projeto. Será necessário o reescoramento antes da movimentação das formas.

O controle geométrico das formas será através de equipamentos tipo nível alemão, equipamento a laser, ou topográficos.

### ***Desmoldagem***

As formas poderão ser retiradas, observando-se os prazos mínimos abaixo:

Faces laterais de vigas e pilares – sete (07) dias

Faces interiores das vigas – vinte e um (21) dias

### ***Escoramentos***

Os escoramentos para o concreto armado deverão ser executados com barrotes de madeira de lei, de primeira qualidade, de 4”x4”, como também em estroncas metálicas.

Na execução das formas deverá ser observado o seguinte:

- Adoção de contra-flechas, quando necessário;
- Reprodução fiel dos desenhos;
- Nivelamentos das lajes e vigas;
- Suficiência de escoramento adotado;
- Contraventamento de painéis que possam se deslocar quando do lançamento do concreto;
- Furo para passagem das tubulações;
- Limpeza das formas;
- Umedecimento de formas antes do lançamento;
- Vedação de juntas.



## 2.14 Armaduras

Deverão ser usados aço CA-50 e CA-60, como especificado em projeto. Os ferros deverão ser dobrados a frio, de acordo com o projeto. Não serão aceitas barras com estado de oxidação que prejudiquem de maneira sensível a sua seção teórica.

A armadura deverá ser montada no interior da forma na posição indicada em projeto, fixada com arame recozido nº 18 BWG, de acordo com o projeto estrutural, utilizado espaçadores plásticos de acordo com a peça a ser montada (vigas, pilares) de modo a garantir o recobrimento recomendado e que se mantenham firme durante o lançamento do concreto conservando-se inalteradas as distâncias das barras entre si e as faces internas das formas.

Todas as armaduras deverão ter cobrimento mínimo de 2,5 cm (dois e meio centímetros).

No reservatório enterrado e elevado será em concreto armado com armadura de distribuição positiva e negativa como indicado no projeto.

## 2.15 Concreto

Para todas as estruturas de concreto armado, deverão ser observadas as normas da ABNT. Através da NBR-6118, a execução do concreto estrutural obedecerá rigorosamente ao projeto, especificações e detalhes respectivos, bem como as normas que regem ao assunto.

Não será permitida mudança de posição das peças estruturais, nem alterações em suas posições; tais mudanças exigirão aprovação consignada em projeto.

O estabelecimento do traço do concreto será em função da dosagem experimental, na forma preconizada pela NBR-6118, de maneira que se obtenha, com os materiais disponíveis, um concreto que satisfaça as exigências do projeto a que se destina.

Para obtenção das qualidades essenciais do concreto (facilidade de emprego quando fresco: resistência mecânica, durabilidade, impermeabilidade e constância de volume depois do endurecimento) serão exigidas:

- a) Seleção cuidadosa dos materiais (cimento, agregados e água);
- b) Dosagem correta;



c) Cura cuidadosa;

Durante a concretagem poderão ocorrer interrupções previstas ou imprevistas. Em qualquer caso, as juntas seguirão o disposto na NBR-6118. Quando da retomada da concretagem, a superfície da junta concretada anteriormente será preparada da seguinte forma:

- a) Limpeza dos materiais pulverulentos, nata de cimento, graxa ou quaisquer outros prejudiciais a aderência, obtidas com o uso de escova de aço. Jateamento de areia ou qualquer outro processo;
- b) Saturação com jatos de água, deixando a superfície com aparência de “saturado superfície seca”, conseguida com a remoção de excesso de água superfície.

### ***Preparo do Concreto***

O amassamento e a cura do concreto obedecerão ao disposto na NBR-6118, não se admitindo o preparo manual.

O concreto poderá ser pré-misturado ou preparado no canteiro nesta última hipótese o traço do concreto deverá ser determinado por firma especializada.

### ***Transporte do Concreto***

Será efetuado de maneira que não haja segregação ou desagregação de seus componentes, nem perda sensível de qualquer um deles por vazamentos ou evaporação. O transporte horizontal do concreto não poderá ser feito através dos convencionais carrinho- de-mão, no seu lugar adotar-se-ão os carrinhos giricos com rodas de pneu, caçambas, pás mecânicas e outros.

No caso de utilização de carrinhos ou padiolas, buscar-se-ão condições de percurso suave, tais como rampas, aclives e declives, inclusive estrados.

### ***Lançamento do Concreto***

Não será permitido o lançamento de concreto de altura superior a dois (02) metros. Para evitar a segregação em quedas livres, maiores que a mencionada. Utilizar-se-ão calhas apropriadas. No caso de peças estreitas e altas, o concreto será lançado por janelas abertas na parte lateral ou por meio de funis. Antes do lançamento do concreto,



as formas deverão ser molhadas até a saturação. Os ferros deverão ser completamente limpos de eventuais graxas, gorduras, etc..

O intervalo máximo permitido entre o término de amassamento do concreto e seu lançamento não deverá exceder a uma (01) hora. Não será permitido o lançamento após o início de pega, nem o uso de concreto misturado. Nos lugares sujeitos a penetração de água deverá ser adotada providências para que o concreto seja lançado sem que haja água no local e ainda que, quando fresco, não possa ser lavado pela água se infiltração.

### ***Adensamento do Concreto***

O adensamento será feito durante e após o lançamento do concreto, por vibrador, até que a água comece a refluir em sua superfície.

O adensamento deverá ser feito com cuidado, para que o concreto envolva completamente a armadura, atinja todos os pontos da forma e recubra satisfatoriamente a ferragem. Para isso, as armaduras serão colocadas nas formas com espaçadores de concreto ou plástico, dispostas entre as barras e a superfície interna das formas.

Cuidado especial deverá ser dispensado ao adensamento junto à “interface” entre o concreto já endurecido e o recém lançado, a fim de se garantir a perfeita ligação entre as partes.

A cura do concreto dar-se-á conforme a NBR-6118 da ABNT qualquer que seja o processo empregado para cura do concreto. A aplicação deverá iniciar-se tão logo termine a pega. O processo de cura continuará por um mínimo de 07 (sete) dias.

### ***Inspeção do Concreto***

Após a retirada das formas, o elemento concretado será exibido à fiscalização para exame.

Somente após este controle, e o critério da fiscalização, poderá a firma empreiteira proceder à reparação de eventuais lesões e a remoção das rugosidades.

Em caso de não aceitação por parte da fiscalização, do elemento concretado, a empreiteira obriga-se a demoli-lo imediatamente, procedendo-se à sua reconstrução.

## **2.16 Notas Gerais**

- Todo concreto estrutural deverá ter controle tecnológico conforme com as



NBR 5672, NBR 5738, NBR 5739, NBR 7211, NBR 7212, NBR 12654, NBR 12655 e NBR 7223 de acordo com a ABNT.

- O desmoldante a ser utilizado será o requerido pelas normas e sua aplicação será prévia ao do lançamento das armaduras;
- Não será permitido o uso de desmoldante após o lançamento da ferragem.

## **2.17 Normas e Práticas Complementares**

- NBR - 5738 – Concreto – Procedimento para moldagem e cura de corpos de prova;
- NBR - 5739 - Concreto – Ensaios de compressão de corpos de prova;
- NBR - 6118 – Projeto de Estruturas de Concreto – Procedimento;
- NBR - 7212 - Execução de concreto dosado em central;
- NBR - 8681 – Sobrecargas nas Estruturas;
- NBR – 8522 - Concreto – Determinação do módulo estático de elasticidade à compressão
- NBR – 14931- Execução de Estruturas de Concreto Armado – Procedimento.

## **2.18 Critérios de Medição**

### **Escavações**

Os serviços serão medidos por volume(m<sup>3</sup>) escavado e aprovado, por categoria de material, calculado conforme o projeto.

No caso de escavações sem projeto, o volume será medido no local, admitindo-se os valores máximos constantes nas tabelas desta Especificação.

Não serão pagas escavações em excesso, que ultrapassem as dimensões previstas em projeto, sem que sejam absolutamente necessárias. O mesmo critério caberá à remoção e recomposição desnecessárias de pavimentos .

Não será pago preenchimento do fundo de vala ou cava escavada em excesso, sem necessidade.



O escoramento, quando utilizado, será medido separadamente.

Havendo substituição de escoramento por aumento da inclinação dos taludes da escavação, será pago, à Contratada, o excesso de escavação e não o escoramento que poderia ter sido executado.

### **Esgotamento**

Serão apropriadas as horas de funcionamento dos sistemas de rebaixamento com bombas submersíveis, que serão multiplicadas pela potência das mesmas, gerando a quantidade a ser medida.

Nos sistemas de rebaixamento com ponteiros a vácuo, a quantidade medida será resultado do produto das horas de funcionamento do conjunto, pela extensão do trecho onde foram colocadas as ponteiros filtrantes.

O pagamento será feito de acordo com o estabelecido em contrato, pela quantidade apurada em medição e efetivamente executada, de acordo com os critérios de medição definidos.

Nos preços dos serviços estarão incluídas todas as despesas e custos inerentes aos serviços, como materiais, mão de obra e encargos, tributos, energia elétrica, máquinas, ferramentas e equipamentos.

### **Aterros e Reaterros**

Os serviços de aterros, reaterros e compactação de valas, cavas e fundações serão medidos pelo seu volume geométrico, em metros cúbicos, de acordo com a seção transversal e o Grau de Compactação definidos em projeto. Será utilizado, para o cálculo do volume, o processo da "média das áreas", independentemente da classificação do material (1ª ou 2ª categoria). Será subtraído, do volume escavado, o volume das peças ou estruturas enterradas.

Não existindo projeto, o volume será medido no local.

Para grandes áreas, os volumes serão determinados pela diferença, fornecida por levantamento topográfico, entre as cotas do aterro compactado concluído e as cotas do terreno primitivo.

Estão consideradas nestes preços as operações de descarga, espalhamento, homogeneização, umedecimento ou aeração e apiloamento ou compactação do material.

Quando não for atingido o grau de compactação estabelecido, os serviços



necessários à recompactação do material estão incluídos também nos preços unitários.

Não serão pagos aterros ou reaterros em excesso, que ultrapassem as dimensões previstas em projeto, sem que sejam absolutamente necessários.

O mesmo critério caberá à recomposição desnecessárias de pavimentos.

Excepcionalmente, quando o aterro for executado com materiais de 3ª categoria, o Critério de Medição será específico para este caso, sendo definido em Especificação Complementar apropriada.

O serviços de escavação, carga e transporte dos materiais para os aterros serão medidos de acordo com Especificações próprias, sendo calculados pelo volume geométrico escavado.

Os serviços serão pagos de acordo com os volumes medidos e aprovados pela Fiscalização, aos preços unitários contratuais, estando incluídos todos os custos com equipamentos, material, transporte, mão-de-obra e encargos necessários à execução do serviço.

## **Formas**

A medição será em metros quadrados (m<sup>2</sup>) correspondentes ao desenvolvimento das áreas calculadas nas plantas de formas, sendo descontadas a áreas de interseção, no caso de interferência de peças e os vazios iguais ou inferiores a 1,00 m<sup>2</sup>.

O pagamento será efetuado conforme medição aprovada pela Fiscalização.

## **Concreto**

O concreto será medido em metros cúbicos (m<sup>3</sup>) de volume efetivamente executado, de acordo com o projeto estrutural.

O pagamento será efetuado conforme medição aprovada pela Fiscalização.

## **Armaduras**

As armaduras para concreto armado serão medidas por quilograma de aço de aço cortado, estirado, dobrado, armado e colocado nas formas das estruturas de concreto armado, de acordo com as quantidades constantes no quadro de ferros dos projetos, sem considerar a percentagem relativa a perdas, emendas ou utilização inadequada do material.

Os pesos dos aços CA-25, CA -50 e CA-60, a serem considerados, quando não



especificados no projeto, serão os seguintes:

AÇOS		
	CA-25	CA-50
DIÂMETRO (mm)	PESO (Kg/m)	
4,8 (3/16")	0,140	-
6,30 (1/4")	0,248	0,270
8,0 (5/16")	0,393	0,410
10,0 (3/8")	0,624	0,600
12,5 (1/2")	0,988	1,030
16,0 (5/8")	1,570	1,590
20,0 (3/4")	2,480	2,280
22,5 (7/8")	3,120	3,080
25,0 (1")	3,930	4,000
32,0 (1 1/4")	6,240	6,220
40,0 (1 1/2")	9,880	9,880

CA-60	
DIÂMETRO (mm)	PESO (Kg/m)
3,40	0,071
3,80	0,090
4,20	0,109
4,60	0,130
4,76	0,140
5,00	0,154
5,50	0,190
6,00	0,222
6,40	0,258
7,00	0,302
8,00	0,395
9,50	0,530

Os ensaios de recebimento serão de responsabilidade da CONTRATADA, não acarretando nenhum ônus à CONTRATANTE e não sendo objeto de medição.

O pagamento será efetuado conforme planilha contratual, baseado em medição aprovada pela Fiscalização.

### 3. PROJETO DE INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS

#### 3.1 Objetivo

Esta especificação técnica tem como objetivo, descrever os procedimentos, complementar e estabelecer as condições a serem seguidos para a plena execução do projeto de Instalações Hidráulicas, ao qual pertence, assim como regra a aplicação e o uso dos materiais nas etapas de construção do projeto apresentado. Os projetos foram elaborados atendendo às Normas Brasileiras. No caso de existirem divergências entre as Especificações e as Peças Gráficas, prevalecerá o aqui especificado.

#### 3.2 Disposição Geral dos Serviços

Os serviços deverão ser executados de acordo com as indicações dos desenhos e desta Especificações. Qualquer alteração no projeto deverá manter o conjunto da instalação dentro do estipulado pelas normas técnicas, necessitando ser justificada pela construtora responsável pela execução.

Todas as alterações executadas serão anotadas detalhadamente durante a obra para facilitar a apresentação do cadastro completo do recebimento da instalação. São



permitidas alterações no traçado de linhas quando forem necessárias devido à modificações na alvenaria ou na estrutura da obra, desde que não interfiram sensivelmente nos cálculos já elaborados.

Após o termino da instalação, deverão ser refeitos os desenhos, incluindo todas as alterações introduzidas (projeto cadastral ou as-built), de maneira que sirvam de cadastro para operação e manutenção da instalação.

### **3.3 Normas Gerais**

#### **Generalidades**

Todo o serviço referente a qualquer das instalações hidráulicas, deverá ser executado por profissional habilitado.

A utilização de ferramentas e aparelhos deverá ser apropriada a cada serviço e cada material. A execução de qualquer serviço deverá obedecer:

- a) As prescrições contidas na ABNT relativas à execução de qualquer serviço especializado para cada instalação;
- b) As disposições constituintes de atos legais do Estado, Município e Companhias Concessionárias;
- c) As especificações e detalhes do projeto;
- d) As recomendações e prescrições do fabricante para os diversos materiais.

### **3.4 Informações Gerais do Sistema**

#### **Alimentação**

O abastecimento do empreendimento, será através do hidrômetro(geral), ligação nova, interligado por um ramal de Ø 50 mm (1 ½”), e deriva para um sistema de reservação, constituído de um reservatório enterrado composto por um volume de 45.000 mil litros, que é recalçada por um sistema de motobombas submersíveis com 2 cv de potência que fazem o recalque para os reservatórios em concreto que é composto com 02 (duas) câmaras com volume de 25.200 mil litros cada, totalizando um volume de 50.400 mil litros e a partir das quais é distribuídas para todas as redes internas do empreendimento

#### **Reservação de Consumo**

A Reserva total de água para consumo constará dos seguintes reservatórios:



Um Reservatório Superior em concreto armado com capacidade total nas duas câmara de 50.200 mil litros, e um Reservatório Inferior Enterrado em concreto armado com capacidade de 45.000 mil litros, totalizando uma capacidade total de 95.200 mil litros.

## **Recalque**

O sistema de recalque de água potável adotado, para o reservatório superior, será feito por meio de 02 (duas) motobombas submersível de acionamento automático, para todo o empreendimento. As bombas a serem utilizadas no recalque tem modelo sugerido, tipo: conforme indicado na composição do orçamento. Tem potência de 2,0 cv cada, de sucção de  $\varnothing 1.1\frac{1}{2}$ ", recalque de  $\varnothing 2$ . As bombas, devem ser montadas com registro de gaveta, válvula de retenção, válvula de pé com crivo e uniões, de modo a garantir a fácil manutenção e retirada das mesmas. A tubulação e conexões da sucção é de  $\varnothing 1.1\frac{1}{2}$ " mm e a tubulação de recalque é  $\varnothing 50$ mm, em tubo de PVC rígido soldável. As bombas operam em sistema de concorrência, uma de cada vez, ficando sempre uma em funcionamento e a outra de reserva.

## **Distribuição**

A água recalçada do reservatório inferior para o reservatório superior será feita por uma tubulação (recalque) de  $\varnothing 50$  mm, e terá na chegada do reservatório superior uma eletro bóia (chave de nível tipo bóia magnética), para a distribuição da água para sistema a tubulação será de  $\varnothing 75$ mm, com registros de  $\varnothing 2\frac{1}{2}$ ", tendo ainda uma tubulação para o extravasor (limpeza) de  $\varnothing 75$ mm, com registro de  $\varnothing 75$  mm. A distribuição de água para os pontos de consumo será feito do reservatório superior, através do sistema de tubulações por gravidade para diversos pontos de consumo da edificação, por meio de tubulações e conexões em PVC rígido soldável.

### **3.5 Materiais para Instalações Hidráulicas**

#### **Tubos e Conexões**

- Tubos e conexões de PVC rígido da linha soldável, fabricados em conformidade com a norma ABNT NBR 5648/1999, nos diâmetros externos de 20mm a 110mm, ref. Tigre ou similar;



- As tubulações de PVC enterradas, devem ser envolvidas por areia, e a compactação das valas deve ser manual em camadas sucessivas de 15 cm ate a altura de 30 cm acima dos tubos;
- Nas passagens retas em lajes, deixar isopores com dimensões apropriadas;
- Não será permitida curvas forçadas nas tubulações para não prejudicar a sua resistência a pressão interna, nem a secção de escoamento;
- Nos ramais suspensos, serão apoiados por meio de braçadeiras e fixações adequadas, devendo esses elementos apresentar boa aparência e garantir suficiente resistência mecânica, sem prejudicar o caimento;
- Todas as tubulações que trabalham sob pressão deverão ser testadas a uma pressão equivalente ao dobro do trabalho e de conformidade com as especificações da norma NBR 9650;
- As conexões das tubulações de PVC deverão ser executadas de acordo com a instrução do fabricante, ou seja: PVC marrom para água fria, lixados e limpos com solução e soldados com cola plástica.

### **Materiais e Componentes**

As especificações técnicas dos materiais e dos componentes das instalações hidráulicas tem por objetivo fixar as características técnicas gerais e mínimas dos materiais e componentes a serem aplicados nas execuções das instalações hidráulicas.

As recomendações técnicas recomendadas neste documento deverão ser rigorosamente observadas, afim de que os objetivos dos projetos, assim como a sua funcionalidade sejam plenamente atendidos.

Somente poderão ser admitidos para a instalação os produtos que estejam adequadamente amparados por Normas Técnicas.

Todos os produtos a serem instalados deverão ter a sua fabricação e métodos de ensaio, de acordo com as normas e padrões da ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas.

As bombas de recalque de água fria deverão ser escovadas antes de serem ligadas.



No recebimento dos materiais deverão ser verificadas as especificações técnicas dos mesmos, devendo estar de acordo com a lista de materiais e memorial descritivo.

Todas as tubulações de distribuição de água serão, antes do fechamento dos rasgos das alvenarias ou de seu envolvimento por capas de argamassa e isolamento ou ainda do fechamento das valas, submetidas a prova de pressão interna.

- **Tubulações**

Os tubos deverão ser em PVC rígido marrom, com juntas soldáveis, classe 15, pressão de serviço de 7,5 kgf. Deverão ser fabricados e dimensionados conforme norma NBR -5548/99 da ABNT. O fornecimento deverá ser em tubos com comprimento útil de 6 metros.

Ref. Tigre/ Amanco/ ou similar

- **Conexões**

As conexões deverão atender os mesmos critérios dos tubos, sendo o fornecimento feito por peças.

Ref. Tigre/ Amanco/ ou similar

### **Metais / Sanitários**

- Registro de Gaveta e Metais.
- Registros de Gaveta c/ conopla cromada, mod. 1509, fabricação: DECA ou similar.
- Registros de Gaveta bruto, mod. 1502-B, Pn 16, fabricação: DECA ou similar. Válvula de Escoamento para lavatório, cor cromado, mod. DECA 1602 C, ou similar.
- Ligação Flexível de malha de aço inox, cor cromado, mod. DECA 4606 C ou similar

### **3.6 Dispositivos Gerais**

As canalizações da rede de distribuição predial de água fria, serão executadas com tubos de PVC rígido soldáveis marrom, marca TIGRE ou similar, devendo ser observados às seguintes condições:



- a) A adequação entre a pressão de serviço (suportável pela tubulação) e pressão máxima atuante na instalação, inclusive sobre pressão decorrente de golpes de aríete;
- b) Não será permitido o uso de tubulações de PVC, em colunas de alimentação de válvulas flexíveis, nas quais a pressão exceda em qualquer momento a 15 m.c.a.;
- c) Quando não for convenientemente o uso de PVC rígido, as canalizações e conexões serão de cobre (bronze);

Os registros de gaveta e pressão serão específicos para cada caso em particular, brutos, cromados com canopla ou de alta segurança (anti-vandalismo) da marca Deca, ou similar.

Os registros de comando serão de esfera em PVC da marca TIGRE, ou similar.

As torneiras para lavatório serão de pressão, cromadas ou com acionamento por alavanca da marca DECA ou similar, ligadas por engate flexível metálico.

### **3.7 Normas e Práticas Complementares**

A execução de serviços de Instalações Hidráulicas de Água Fria deverá atender também às seguintes Normas e Práticas Complementares:

- Práticas de Projeto, Construção e Manutenção de Edifícios Públicos Federais;
- Normas da ABNT e do INMETRO:
- NBR 5626 - Instalações Prediais de Água Fria – Procedimento
- NBR 5651 - Recebimento de Instalação Predial de Água Fria - Especificação;
- Códigos, Leis, Decretos, Portarias e Normas Federais, Estaduais e Municipais, inclusive normas de concessionárias de serviços públicos;
- Instruções e Resoluções dos Órgãos do Sistema CREA/CONFEA.

### **3.8 Critérios de Medição**

#### **Tubos e Conexões**

A instalação será medida conforme os itens da planilha orçamentária, por unidade fornecida, assentada, testada e aceita pela Fiscalização.



Nas composições de “pontos de suprimento de água fria” estão considerados todos os insumos (mão de obra, equipamentos, ferramentas e materiais) necessários à sua instalação.

O pagamento será efetuado conforme medição aprovada pela Fiscalização.

### **Registros e Válvulas**

Para fins de pagamento, a medição será feita por unidade(un) assentada, testada e aceita pela Fiscalização.

O pagamento será efetuado conforme medição aprovada pela Fiscalização.

## **4 PROJETO DE INSTALAÇÕES SANITÁRIAS**

### **4.1 Objetivo**

Esta especificação foi elaborada conforme as normas, critérios e especificações técnicas da ABNT, além de diretrizes e orientações técnicas fornecidas pela firma gerenciadora do empreendimento (ALESE).

Todos os cálculos e soluções de projeto foram efetuados de modo a atender as exigências técnicas determinadas pelo empreendimento, visando sempre à praticidade, economia, higiene, conforto e segurança das instalações prediais de esgoto.

### **4.2 Considerações Gerais**

As instalações sanitárias serão executadas de acordo com o projeto dimensionado e projetado para atender as necessidades das instalações da ampliação da ALESE do município de Aracaju/SE. Será utilizada mão de obra especializada, observando-se as melhores normas de trabalho na montagem de tubos e aparelhos e empregando-se ferramentas apropriadas a cada tipo de trabalho.

A execução de quaisquer serviços da instalação sanitária deverá obedecer:

- a) Às prescrições contidas na ABNT, relativas à execução de quaisquer serviços específicos para cada instalação;
- b) Às disposições constantes e atos legais do Estado, Município e Companhias Concessionárias;
- c) Às especificações e detalhes do projeto;
- d) Às recomendações e prescrições do fabricante para os diversos materiais;



- e) Às normas de execução da administração estadual do meio ambiente

**Instalação de tubulações em geral**

- a) As tubulações deverão ter suas extremidades vedadas com plug ou tampões a serem removidos na ligação final dos aparelhos sanitários;
- b) Serão exigidas as provas de pressão internas especificada para cada tipo de instalação, nas suas respectivas normas;
- c) As canalizações não devem ser embutidas dentro de colunas, pilares, vigas ou outros elementos estruturais. As caixas necessárias à passagem prevista de tubulações, através de elementos estruturais, deverão ser executadas e colocadas antes da concretagem;
- d) Abertura para embutir, tubulações de diâmetro maior que Ø 2”, inclusive, deverão ser deixadas nas estruturas e alvenarias, quando de sua execução;
- e) As canalizações de esgoto não deverão ser instaladas próximas a locais alimentícios;
- f) A declividade será uniforme entre as sucessivas caixas de inspeção não se permitindo depressões que possam formar depósito no interior das canalizações;
- g) Não será permitido o emprego de conexões em cruzeta ou tê retos a não ser na ventilação;
- h) Tubulações embutidas até o diâmetro Ø50mm inclusive serão fixadas pelo enchimento total do vazio restante dos rasgos com argamassa de cimento no traço 1:3 - cimento e areia. As tubulações de diâmetros superior, além do referido enchimento, levarão grampos, de ferro redondo Ø 3/16” em número e espaçamento adequados para manter inalterada a posição do tubo;
- i) O fundo da vala para tubulações enterradas, deverá ser bem apiloado antes do assentamento;



- j) O reenchimento da vala será feito usando-se material de boa qualidade, em camadas de 0,20 m, sucessivas e cuidadosamente apiloadas, molhadas, e isentas de entulhos, pedras, etc;
- k) A tubulação deverá ser assentada sobre embasamento contínuo constituído por uma camada de concreto simples, com espessura média de 6 cm;
- l) O assentamento de tubos de pontas e bolsa será feita de jusante para montante, com bolsas voltadas para o ponto mais alto.

### **Para as emendas e juntas será exigido que:**

- a) O corte de tubulação será feito com secção reta;
- b) A junta na ligação de tubulação seja executada da maneira a garantir perfeita estanqueidade, tanto para a passagem de líquidos como de gases;

### **As caixas sifonadas e sifões sanitários deverão ter:**

- a) Nivelamento e prumo perfeitos;
- b) Estanqueidade perfeita nas ligações aparelhos-sifão e sifão ramal de descarga ou de esgoto.

### **Ventilação**

A canalização de ventilação deverá ser instalada de forma que:

- a) Não tenha acesso a ela qualquer despejo de esgoto;
- b) Qualquer líquido que nela ingresse possa escoar por gravidade, até o tubo de queda, ramal de descarga ou desconector em que a ventilação tenha origem.
- c) O trecho do tubo ventilador primário deverá medir no mínimo 0,30 m acima da cobertura do prédio e ser protegido pelo terminal de ventilação de pvc;
- d) A extremidade aberta de tubo ventilador situado a menos de 4,00 m de distância de qualquer janela ou porta, deverá elevar-se pelo menos 1,00 m acima da respectiva verga;



- e) A ligação de um tubo ventilador a uma canalização horizontal, deverá ser feita, sempre que possível, acima do eixo da tubulação, elevando-se o tubo ventilador verticalmente ou com o desvio máximo de 45° da vertical, até 0,15 m acima de nível máximo da água no mais alto dos aparelhos servidos, antes de desenvolver-se horizontalmente ou de ligar-se a outro tubo ventilador;
- f) Nas passagens dos tubos de ventilação pelas coberturas, deverão ser previstas dispositivos para proteção contra infiltração de água de chuva ao longo dos mesmos.

### **Caixas de Inspeção**

A caixa de inspeção terá as dimensões de 40x40 cm e 60x60cm e altura variável e serão executadas em blocos de concreto, assentes com argamassa 1:6, e revestidas internamente com argamassa de cimento e areia no traço 1:3 com acabamento alisado, obedecendo as seguintes prescrições:

- a) A laje de fundo será em concreto armado, devendo ser nela moldada a meia secção de coletor que por ali passar, obedecendo a declividade do subcoletor;
- b) O fundo será construído de modo a assegurar rápido escoamento e evitar a formação de depósito;
- c) As paredes deverão ser levantadas a uma altura tal que, sobre a tampa, resulte recobrimento máximo de 0,10 m;
- d) A tampa será de concreto armado, e deverá ser fácil remoção, permitindo perfeita vedação;
- e) Na caixa executada em área edificada, a face superior da tampa deverá estar ao nível do piso acabado e ter o mesmo revestimento que este;
- f) As bordas da tampa e da boca de encaixe, serão rematadas por cantoneiras de latão 1”x1/8” e as juntas vedadas com filetes de asfalto.

### **Materiais**



## **Tubos e Conexões**

Serão de PVC rígido branco ou PVC rígido série 'R' com junta elástica ou soldável para esgoto da marca Tigre ou similar, conforme descrito em projeto.

## **Caixas sifonadas e ralos**

Corpo para caixa sifonada em pvc, 5 entradas, 100x150x50mm, modelo girafácil, Tigre ou similar.

Ralo seco em pvc d = 100 mm, c/ saída soldavel 40 mm, com grelha redonda acabamento branco .

## **Descrição dos Materiais para a Instalação**

### Tubos

Tubos de esgoto sanitário e Ventilação deverão ser de PVC rígido, serie "R", com junta elástica ou soldável, com ponta e bolsa com virola, para esgoto sanitário, marca tigre ou similar, fabricados de acordo com a Norma NBR 5688 e instalação NBR8160. Deverão ser instalados terminais de ventilação nas extremidades superiores dos tubos de ventilação e levados 30 cm acima da cobertura final.

### Tubulações Aparentes

Antes da montagem, todos os tubos e conexões serão inspecionados verificando se estão perfeitamente limpos, isentos de poeiras e elementos estranhos.

Toda tubulação deverá ser instalada no mais perfeito alinhamento e de forma correta do ponto de vista mecânico. Todas as linhas verticais deverão estar no prumo e as horizontais correrão paralelas às paredes do prédio.

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

Toda as linhas verticais estarão 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.

### Tubulações Enterradas

- Locações



Todas as tubulações e equipamentos deverão ser perfeitamente locados e alinhados. Os pontos de referência para locações deverão ser fixados de acordo com a fiscalização, devendo ser firmemente locados e protegidos para evitar diferença de medidas e permitir perfeita visibilidade e verificação, não sendo aceitos erros superiores a 5 cm para locações (plantas) e 2 cm para elevações.

Todos os tubos serão assentados de acordo com o alinhamento, e com a cobertura conforme indicado em projeto.

As tubulações enterradas poderão ser assentadas sem embasamento, desde que as condições de resistência e qualidade do terreno o permitam

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

A execução dos testes de tubulações deverá ser conduzida em conformidade com as normas da ABNT ou norma ANSI B31.1

- Movimento de Terra / Reaterro:

Todo o movimento de terra necessário ao assentamento de tubulações deverá ser feito obedecendo às necessidades de profundidade e recobrimento das tubulações. A escavação com máquinas não deve exceder a 15 cm do nível final do fundo da vala. O material utilizado para aterro deverá ser sempre terra limpa, não orgânica, isenta de pedras, tocos, raízes e vestígios de fundações. Deverá ser espalhado em camadas de 20 cm, convenientemente molhadas e perfeitamente compactadas.

- Leito das Valas:

Deverá ser preparado em camadas de 10 cm, com areia grossa, isenta de argila e molhada com água, conforme crédito da fiscalização da obra.

- Largura das Valas:

A largura deverá ser suficiente para permitir a perfeita execução dos serviços. O espaço livre entre o tubo e parede da vala não poderá ser inferior a 30 cm.

- Conexões

Atendendo a mesma disposição das tubulações, deverão ser em PVC rígido tipo esgoto, do tipo ponta e bolsa para junta elástica, com anel de borracha ou soldável, marca Tigre ou similar.

- Ralos e Caixas Sinfonadas



Em PVC injetado, não plastificado, sifonados com altura mínima de selo hídrico de 50mm, conforme NBR 8160/ABNT, com entradas dn 40 e saídas dn 50mm ou de 75mm, dotadas de grelhas removível com acabamento metálico cromado e formato quadrado e/ou redondo. Para as caixas sifonadas com tampa hermética as tampas deverão ser cegas, redondas e/ou quadradas, ref. TIGRE ou equivalente.

### 4.3 Disposições Gerais

As canalizações da rede de distribuição predial de Esgoto Sanitário, serão executadas com tubos de PVC rígido soldáveis, marca TIGRE ou similar, devendo ser observados às seguintes condições:

- As providências dos equipamentos dos materiais e equipamentos aqui definidos são diretamente relacionados com as especificações técnicas envolvidas, não sendo permitido em hipótese alguma, alterações dessas procedências, salvo quando plenamente justificadas conforme os critérios estabelecidos nessas especificações.
- Todos os materiais relacionados nestas especificações e nas planilhas, que contiverem fabricante e modelo ou tipo são referências para aquisição, podendo ser utilizados materiais de outro fabricante, porém que sejam equivalentes ou superiores aos de referência, com relação às características e normas construtivas, normas de fabricação e aos testes de operação e de desempenho.
- A definição de fabricantes, fornecedores e tipos de materiais, destina-se a estabelecer um padrão de qualidade, podendo de acordo com necessidades técnicas, legais ou dificuldades de aquisição, incluir outros materiais de outros fornecedores com características iguais, similares ou superiores aos inicialmente citados.

### 4.4 Normas E Práticas Complementares

A execução de serviços de Instalações Esgoto Sanitário deverá atender também às seguintes Normas e Práticas Complementares:

- NBR 9649/1986 – Estudos e Concepção de Projetos de Esgotos Sanitários



- NBR 8160/1999 – Sistemas Prediais de Esgoto Sanitário
- Códigos, Leis, Decretos, Portarias e Normas Federais, Estaduais e Municipais, inclusive normas de concessionárias de serviços públicos;
- Instruções e Resoluções dos Órgãos do Sistema CREA/CONFEA.

## 4.5 Critérios de Medição

### Tubos e Conexões

A medição será feita por metro de tubo assentado, testado e aceito pela Fiscalização, incluindo as conexões utilizadas. Em alguns casos, quando previsto em contrato, tubos, conexões e acessórios poderão ser medidos separadamente, por unidade(un) assentada.

O pagamento será efetuado conforme medição aprovada pela Fiscalização.

### Caixas de Inspeção

A medição será efetuada por unidade de caixa, conforme seu tipo, pronta, com a respectiva tampa e arremates, e aprovada pela Fiscalização.

Estão incluídos nos custos os serviços de escavação, acerto de fundo de vala, interligação da tubulação afluyente e efluente e reaterro compactado.

A demolição dos pavimentos e sua recomposição, caso ocorram, serão medidos separadamente.

O pagamento será efetuado conforme medição aprovada pela Fiscalização.

## 5 PROJETO DE INSTALAÇÕES DE DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS

### 5.1 Objetivo

Esta especificação foi elaborada conforme as normas, critérios e especificações técnicas da ABNT, além de diretrizes e orientações técnicas fornecidas pela firma gerenciadora do empreendimento (ALESE).

Todos os cálculos e soluções de projeto foram efetuados de modo a atender as exigências técnicas determinadas pelo empreendimento, visando sempre à praticidade, economia, higiene, conforto e segurança das instalações prediais de drenagem de águas pluviais.



## 5.2 Condições Gerais

As instalações de drenagem de águas pluviais serão executadas de acordo com as diretrizes fornecidas pela ALESE, observando-se as melhores Normas de trabalho na montagem de tubos e aparelhos e empregando-se ferramentas apropriadas a cada tipo de trabalho.

A execução de quaisquer serviços da instalação sanitária deverá obedecer:

- Às prescrições contidas na ABNT, relativas à execução de quaisquer serviços específicos para cada instalação;
- Às disposições constantes e atos legais do Estado, Município e Companhias Concessionárias;
- Às especificações e detalhes do projeto;
- Às recomendações e prescrições do fabricante para os diversos materiais;
- Às normas de execução da administração estadual do meio ambiente.

## 5.3 Elementos de Captação

As águas da laje de cobertura serão captadas por ralos do tipo hemisférico que serão escoadas por condutores horizontais e verticais de águas pluviais (AP), sendo ligados às caixas de areia com tampa (CAT). As águas serão lançadas na rede de drenagem existente ou sarjeta de águas pluviais.

### Elementos de Inspeção

Devido à possibilidade de obstrução dos coletores e sub-coletores, foram previstas caixas de captação: caixas de águas pluviais com tampa (CAPG), conforme indicação em projeto.

### Destino

O destino final das águas pluviais será lançado na rede de drenagem existente ou sarjeta de acordo com a implantação final. A Caixa de passagem será confeccionada em alvenaria de tijolos maciços esp. = 0,17m, dim. int. = 0.80 x 0.80 x 1,20m interlidada por tubo de concreto para redes coletoras de águas pluviais, diâmetro de 400 mm, junta rígida, instalado em local com alto nível de interferências fornecimento e assentamento



e caixa para boca de lobo simples retangular, em concreto pré-moldado, dimensões internas: 0,6x1,0x1,2 m. Ainda terá os serviços auxiliares tais como: Locação de rede de drenagem com auxílio de equipe topográfica, Demolição de pavimentação (capa) asfáltica, Descarte de resíduos da construção civil em área licenciada, Escavação mecanizada de vala ou cava em material de 1ª categoria, profundidade até 1,50m, inclusive reposição de pavimentação asfáltica, incluindo pintura de ligação, fornecimento e aplicação de CAUQ.

### **Na instalação de tubulações em geral**

- As tubulações deverão ter suas extremidades vedadas com plug ou tampões a serem removidos na ligação final
- Serão exigidas as provas de pressão internas especificada para cada tipo de instalação, nas suas respectivas normas;
- 
- As canalizações não devem ser embutidas dentro de colunas, pilares, vigas ou outros elementos estruturais.
- As caixas necessárias à passagem prevista de tubulações, através de elementos estruturais, deverão ser executadas e colocadas antes da concretagem;
- Passagem para embutir, tubulações de diâmetro maior que 2”, inclusive, deverão ser deixadas nas estruturas e alvenarias, quando de sua execução;
- A declividade será uniforme entre as sucessivas caixas de inspeção não se permitindo depressões que possam formar depósito no interior das canalizações;
- Não será permitido o emprego de conexões em cruzeta ou três retos a não ser na ventilação;
- Tubulações embutidas até o diâmetro Ø50mm inclusive serão fixadas pelo enchimento total do vazio restante dos rasgos com argamassa de cimento no traço 1:3 - cimento e areia.
- As tubulações de diâmetro superior, além do referido enchimento, levarão grampos de ferro redondo Ø 3/16” em número e espaçamento



adequados para manter inalterada a posição do tubo;

- O assentamento de tubos de pontas e bolsa será feita de jusante para montante, com bolsas voltadas para o ponto mais alto.

#### **Para as emendas e juntas será exigido que:**

- O corte de tubulação será feito com secção reta;
- A junta na ligação de tubulação seja executada da maneira a garantir perfeita estanqueidade, tanto para a passagem de líquidos como de gases;

#### **Os ralos sifonados deverão ter:**

- Nivelamento e prumo perfeitos;
- Estanqueidade perfeita nas ligações aparelhos-sifão e sifão-ramal de descarga ou de esgoto.

### **5.4 Caixas de Areia – CAP ou CAPG**

Caixa enterrada hidráulica retangular, em alvenaria com blocos de concreto, dimensões internas: 0,6x0,6xvar. m para rede de drenagem ou Caixa enterrada hidráulica retangular, em alvenaria com blocos de concreto, dimensões internas: 0,8x0,8xvar m para rede de drenagem, assentes com argamassa 1:6, e revestidas internamente com argamassa de cimento e areia no traço 1:3 com acabamento alisado, obedecendo às seguintes prescrições:

A laje de fundo será em concreto simples, devendo ser nela moldada a meia secção de coletor que por ali passar, obedecendo a declividade do subcoletor;

- O fundo será construído de modo a assegurar rápido escoamento e evitar a formação de depósito;
- As paredes deverão ser levantadas a uma altura tal que, sobre a tampa, resulte recobrimento máximo de 0,10 m.
- A tampa será de concreto armado, e devera ser fácil remoção, permitindo perfeita vedação;
- Na caixa executada em área edificada, a face superior da tampa deverá estar ao nível do piso acabado e ter o mesmo revestimento que este;
- As bordas da tampa e da boca de encaixe, serão rematadas por



cantoneiras de latão 1”x1/8” e as juntas vedadas com filetes de asfalto.

## 5.5 Descrição dos Materiais para a Instalação

### Tubos

Os tubos para o sistema de drenagem de águas pluviais deverão ser de PVC rígido, serie “R”, com junta elástica ou soldável, com ponta e bolsa com virola, marca tigre ou similar, fabricados de acordo com a Norma NBR 10.843 e instalação NBR 10.844.

### Tubulações Aparentes

Antes da montagem, todos os tubos e conexões serão inspecionados verificando se estão perfeitamente limpos, isentos de poeiras e elementos estranhos.

Toda tubulação deverá ser instalada no mais perfeito alinhamento e de forma correta do ponto de vista mecânico. Todas as linhas verticais deverão estar no prumo e as horizontais correrão paralelas às paredes do prédio.

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

Todas as linhas verticais estarão 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.

### Tubulações Enterradas

#### Locações:

Todas as tubulações e equipamentos deverão ser perfeitamente locados e alinhados. Os pontos de referência para locações deverão ser fixados de acordo com a fiscalização, devendo ser firmemente locados e protegidos para evitar diferencia de medidas, e permitir perfeita visibilidade e verificação, não sendo aceitos erros superiores a 5 cm para locações (plantas) e 2 cm para elevações.

Todos os tubos serão assentados de acordo com o alinhamento, e com a cobertura conforme indicado em projeto.

As tubulações enterradas poderão ser assentadas sem embasamento, desde que as condições de resistência e qualidade do terreno o permitam



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

A execução dos testes de tubulações deverá ser conduzida em conformidade com as normas da ABNT ou norma ANSI B31.1.

### **Movimento de Terra / Reaterro:**

Todo o movimento de terra necessário ao assentamento de tubulações deverá ser feito obedecendo às necessidades de profundidade e recobrimento das tubulações. A escavação com máquinas não deve exceder a 15 cm do nível final do fundo da vala. O material utilizado para aterro deverá ser sempre terra limpa, não orgânica, isenta de pedras, tocos, raízes e vestígios de fundações. Deverá ser espalhado em camadas de 20 cm, convenientemente molhadas e perfeitamente compactadas.

### **Leito das Valas:**

Deverá ser preparado em camadas de 10 cm, com areia grossa, isenta de argila e molhada com água, conforme crédito da fiscalização da obra.

### **Largura das Valas:**

A largura deverá ser suficiente para permitir a perfeita execução dos serviços. O espaço livre entre o tubo e parede da vala não poderá ser inferior a 30 cm.

### **Conexões**

Atendendo a mesma disposição das tubulações, deverão ser em PVC rígido tipo esgoto, do tipo ponta e bolsa para junta elástica, com anel de borracha ou soldável, marca Tigre ou similar.

### **Ralos**

#### **Ralo Simples - RL**

Em PVC injetado, não plastificado, conforme NBR 8160/ABNT, com saídas dn 100mm, dotadas de grelhas e porta grelha removível com acabamento metálico cromado e formato quadrado e/ou redondo, ref. TIGRE ou equivalente.

#### **Ralo Hemisférico – RH**

Em metal, com saídas dn 75mm, 100mm, dotadas de grelhas e porta grelha removível com acabamento metálico cromado e formato quadrado e/ou redondo, ref. TIGRE ou equivalente.

## **5.6 Descrição dos Materiais para a Instalação**



- NBR 10843 – Tubos de PVC rígido para Instalações de Águas Pluviais;
- NBR 10844 - Instalações Prediais de Águas Pluviais.

## **5.7 Critérios de Medição**

### **Tubos e Conexões**

A medição será feita por metro de tubo assentado, testado e aceito pela Fiscalização, incluindo as conexões utilizadas. Em alguns casos, quando previsto em contrato, tubos, conexões e acessórios poderão ser medidos separadamente, por unidade(un) assentada.

O pagamento será efetuado conforme medição aprovada pela Fiscalização.

### **Bueiros Tubulares de Concreto**

Será medida a extensão executada, expressa em metros lineares, discriminando-se o diâmetro interno do tubo e o número de linhas. Estará incluso na medição o volume de concreto utilizado na execução do berço e as formas laterais.

### **Caixas de Inspeção**

A medição será efetuada por unidade de caixa, conforme seu tipo, pronta, com a respectiva tampa e arremates, e aprovada pela Fiscalização.

Estão incluídos nos custos os serviços de escavação, acerto de fundo de vala, interligação da tubulação afluyente e efluente e reaterro compactado.

A demolição dos pavimentos e sua recomposição, caso ocorram, serão medidos separadamente.

O pagamento será efetuado conforme medição aprovada pela Fiscalização.

## **6 PROJETO DE INSTALAÇÕES DO SISTEMA PREVENTIVO DE COMBATE A INCÊNDIO E PÂNICO**

### **6.1 Objetivo**

Esta especificação técnica tem como objetivo complementar e estabelecer as condições para a plena execução das instalações do sistema preventivo contra incêndio



(SPCI), assim como regerar a aplicação e o uso dos materiais nas etapas de construção da obra.

- Todos os materiais seguirão rigorosamente o que for especificado nesta especificação. A não ser quando especificados em contrario, os materiais a empregar serão todos de primeira qualidade e obedecerão às condições da ABNT. Na ocorrência de comprovada impossibilidade de adquirir o material especificado, deverá ser solicitada a substituição por escrito, com a aprovação dos autores/fiscalização do projeto de ampliação/construção.
- Quando houver motivos ponderáveis para a substituição de um material especificado por outro, este pedido de substituição deverá ser instruído com razões determinantes para tal, orçamento comparativo e laudo de exame.
- Quanto às marcas dos materiais citados, quando não puderem ser as mesmas descritas, deverão ser substituídas por similares da mesma qualidade e deverão ser aprovadas pela fiscalização através de amostras.

## **6.2 Instalações de SPCIP**

Quando houver discordância entre o projeto e o memorial, deverão ser solicitados esclarecimentos ao engenheiro responsável pelo projeto antes de prosseguir os serviços.

As instalações de SPCI serão executadas respeitando os padrões de qualidade e segurança estabelecidas nas Normas Brasileiras, e exigências da Corporação do Corpo de Bombeiros.

## **6.3 Extintores de Incêndio**

Tendo como objetivo fixar as condições exigíveis para a instalação de sistema de proteção por extintores portáteis para salvaguarda de pessoas e bens materiais.

As NBR 7195, NBR 7532 (identificação dos extintores de incêndio-Padronização), deverão ser parte integrante na execução deste SPCI – Sistema de Prevenção Contra Incêndio.



Para efeito de projeto, foram adotadas as seguintes definições:

- A área medida em metros quadrados de piso será protegida por unidade extintora em função do risco.
- O agente extintor que é a substância utilizada para a extinção do fogo;
- A Carga de agente extintor contida no extintor de incêndio será medida em litro(L) ou quilograma (KG);
- A capacidade extintora será medida do poder de extinção do fogo de um extintor, obtida através de ensaios normatizados.
- A distância máxima a ser percorrida pelo operador, do ponto de fixação do extintor a qualquer ponto da área protegida não poderá passar de 30 metros.
- O Extintor de incêndio portátil é o aparelho manual constituído de recipiente e acessórios contendo agente extintor destinado a combater princípios de incêndio.
- O extintor de incêndio portátil que possui massa total de 245N(25Kg);
- Princípio de incêndio é o chamado de período inicial da queima de materiais, compostos químicos ou equipamentos, enquanto o incêndio é incipiente.
- A Sinalização é composta de toda marcação de piso, parede, coluna e ou teto que esteja destinada a indicar a presença de extintor e/ou saída.
- A unidade extintora é a capacidade corresponde ao extintor a atender a capacidade extintora prevista na NBR em função do risco e da natureza do fogo.

Em função da natureza do fogo, podemos dividi-lo em 4 classes:

- Classe A (envolvendo materiais combustíveis, sólidos como madeiras, papéis, borrachas,etc), predominante
- Classe B (envolvendo gases ou líquidos inflamáveis, etc)
- Classe C (que envolvem líquidos ou gases inflamáveis), predominante
- Classe D (que envolvem metais combustíveis, como magnésio, zircônio, sódio,etc.);

O sistema de proteção contra incêndio por extintores portáteis foi projetado considerando-se:



- A classe de risco a ser protegida e suas respectivas áreas;
- A natureza do fogo a ser extinto;
- O tipo de agente extintor a ser utilizado;
- A capacidade extintora dos extintores;
- As distâncias a serem percorridas.

Qualquer modificação destes parâmetros originais acarretará uma reavaliação do sistema de proteção projetado.

Não foi utilizado neste projeto unidades extintoras sobre rodas.

A edificação deverá ser protegida por extintores de incêndio distribuídos, numerados e identificados conforme projeto de SPCI e deverão cumprir com as normas contidas na NBR7532.

Os extintores deverão ser instalados conforme descrição abaixo:

- A uma altura entre 0,20 e 1,60m, considerando a borda inferior e a parte superior respectivamente, em local desobstruído de fácil acesso e visível, conforme planta do SPCI, fora de qualquer caixa de escada, fixado em suportes resistentes, com prazo de validade da manutenção de carga e hidrostática atualizados, que estejam preferencialmente localizados junto aos acessos principais, sinalizados por placas fotoluminescentes, fixadas com fita dupla face, visíveis de qualquer parte do prédio, que permaneçam protegidos contra intempéries e danos físicos em potencial. Os extintores quando forem fixados em paredes ou colunas, seus suportes deverão resistir a três vezes a massa total do extintor.

A edificação deverá apresentar extintores portáteis do tipo ABC, e localizados nos locais determinado no projeto, de acordo com as necessidades do empreendimento.

- Extintor de pó químico ABC, capacidade 6 kg, alcance médio do jato 5m, tempo de descarga 12s, NBR9443, 9444 – 25 unidades;
- Extintor de incêndio portátil com carga de co2 de 6 kg, classe bc fornecimento e instalação – 5 unidades;
- Extintor de incêndio portátil com carga de pqs de 6 kg, classe bc fornecimento e instalação – 9 unidades;



- Extintor de pó químico ABC , capacidade 30kg – 1 unidade;
- Extintor de incêndio portátil com carga de água pressurizada de 10 l, classe a - fornecimento e instalação – 2 unidades.

### **Extintor Portátil / ABC**

Extintor portátil, com cilindro em aço carbono, mangueira e esguicho difusor; são de uso múltiplo para as classes A, B e C, utilizam monofásfato de amônia siliconizado como agente extintor; norma NBR 10721; acabamento com fosfatização interna e externa e pintura eletrostática.

Suporte de parede, parafusos e buchas plásticas.

## **6.4 Hidrantes**

Sistema de hidrantes será mais um tipo de proteção instalado na edificação da central de resíduos, utilizado como meio de combate a incêndios. Será composto basicamente por:

Reservatório de Água ( DE 25.000), Tubulações, Hidrantes, Abrigos e Registros de Recalque.

É sempre bom lembrar que o sistema de hidrantes tem como objetivo dar continuidade à ação de combate a incêndios até o domínio e possível extinção. O agente extintor utilizado é a água, motivo pelo qual o método principal de extinção a ser aplicado será o resfriamento.

Ao fazer todo o sistema de hidrantes é fundamental testá-lo. Suas padronizações devem seguir os padrões determinados na NBR 13714, em especial no que se refere aos sistemas que a compõem incluindo mangueiras.

### **6.4.1 Hidrantes Internos**

Abrigo para mangueira metálico pintados de cor vermelha e com a inscrição “INCÊNDIO” bem visível, contendo mangueira, registro globo angular de 45°, diâmetro 63mm, e adaptador para engate rápido.

### **6.4.2 Abrigo de Hidrantes**

Segue o padrão de instalações que devem fazer parte do abrigo de hidrantes:

- Armário para Hidrante, sobreposto, fabricado em chapa de aço de



carbono com acabamento em pintura epóxi a pó na cor vermelha.

- Porta dotada de trinco, visor para vidro e veneziana de ventilação. Dimensões 90x60x17xm, SIPEC, Cod:03.02.04, ou equivalente técnico.
- Chave dupla, 2.1/2 x 1.1/2, para acoplamento de conexão entre engate rápido, em latão, 272mm, espessura 6mm, SIPEC, código 04.13.65, ou equivalente técnico;
- Adaptador Storz 2.1/2 para aplicação na saída da válvula ou tubulação, rosca interna, NBR 5667, em latão fundido, peso 0,80Kg, SIPEC, código 04.05.32, ou equivalente técnico;
- Mangueira Sintex- N 1.1/2x15m, de incêndio com reforço têxtil singelo confeccionado 100% em fio de poliéster de alta tenacidade, tecimento horizontal (tipo tela), na cor branca e tubo interno de borracha sintética, na cor preta, marca " SINTEX- N", tipo 2 conforme NBR 11861, com pressão de trabalho de 14kgf/cm<sup>2</sup>, pressão de prova de 28kgf/cm<sup>2</sup> e pressão de ruptura mínima de 55kgf/cm<sup>2</sup>, empatado com uniões tipo engate rápido, em latão, conforme NBR 14349, tipo 65B (para diâmetro de 65mm) e tipo 40-B (para diâmetro de 40mm). Certificados da Marca de Conformidade ABNT nº 40.001/07 (1.1/2") e 40.002/07 (2.1/2"), SIPEC, código 01.01.41, ou equivalente técnico;
- Esguicho regulável polido 2.1/2, Esguicho regulável de 3 posições bocal-fechado, jato sólido e neblina com variação de abertura de leque até 120°. Bocal com anel deborracha estriada, comprimento 188mm, vazão 229 gpm a 100 psi, acabamento polido, em bronze, peso 2,65Kg", SIPEC, código 04.07.29, ou equivalente técnico;
- Tubulações em ferro galvanizado, com diâmetro 65mm, TUPY, ou equivalente técnico, incluso, Te para Hidrante, diâmetro 65mm, em ferro galvanizado TUPY, ou equivalente técnico;
- Curva 90° Hidrante, diâmetro 63mm, em ferro galvanizado TUPY, ou equivalente técnico, e União para tubulação, diâmetro de 65mm, a



cada 6m, em ferro galvanizado TUPY, ou equivalente técnico, entre outras conexões que se façam necessárias;

- Registro de gaveta de metal bruto, 2 ½”, com volante em termoplástico resistente à corrosão, FABRIMAR, ou equivalente técnico;
- Válvula de retenção horizontal com portinhola, 2 ½”, MIPEL, ou equivalente técnico.

### 6.4.3 Hidrante de Recalque

O sistema deverá ser dotado de registro de recalque, consistindo em um prolongamento da tubulação, com diâmetro mínimo de 65 mm (nominal) até as entradas principais da edificação, cujos engates devem ser compatíveis com os utilizados pelo Corpo de Bombeiros.

Será utilizado 01 (um) hidrante de recalque, localizado no passeio público (ver projeto), constituído de registro globo com diâmetro de Ø2.½” dotado de adaptador rosca x junta storz e com tampão cego.

O abrigo será construído em alvenaria de tijolos ou em concreto, nas dimensões mínima de 50x40x40cm, e dotado de dreno ligado à canalização de escoamento pluvial, ou com camada de 5 cm de brita no fundo, de modo a facilitar a absorção da água quando a ligação do dreno com a canalização não puder ser efetuada.

A tampa do abrigo do hidrante de recalque será metálica com dimensões de 40x30 cm, pintada na cor vermelho e possuirá a inscrição “**INCÊNDIO**”.

### 6.5 Tubulações e Conexões

As tubulações e Conexões devem ser executadas de acordo com as Normas do Corpo de Bombeiro, e devem ter diâmetro nominal a DN65 (2 ½”) e DN75 (3”), conforme as NBR 5580/87, NBR 5587/85 ou NBR 5590/80, e ASMT A 234 (conexões).

As tubulações destinadas à alimentação dos hidrantes e de mangotinhos, não podem passar pelos poços de elevadores e/ou dutos de ventilação.

Todo o material previsto ou instalado deve ser capaz de resistir ao efeito do calor e esforços mecânicos, mantendo seu funcionamento normal.



Para as tubulações subterrâneas, a altura mínima de recobrimento (da geratriz superior do tubo à superfície do piso acabado) deve ser de 50 cm sob leito de vias trafegáveis e de 30 cm nos demais casos; a tubulação deve ser apoiada em toda a sua extensão em fundo de vala regular: nos casos necessários, deve ser apoiada sobre lastro de concreto e protegida com pintura asfáltica.

O alinhamento deve ser corretamente observado para evitar excessos de esforços laterais, diminuindo a possibilidade de infiltração e vazamentos pelas juntas.

As deflexões, os ângulos e as derivações necessárias às tubulações devem ser feitos por meio de conexões apropriadas.

As tubulações aparentes do sistema devem ser pintadas em cor vermelha.

## **6.6 RTI – Reserva Técnica de Incêndio**

O abastecimento da rede preventiva de combate a incêndio será feita por reservatório elevado de concreto armado com capacidade de 50.400 mil litros, deste, 25.000 mil litros destinados para a RTI (reserva técnica de incêndio), facilmente utilizável pelas bombas do Corpo de Bombeiros.

A distribuição será feita por pressurização, com auxílio de conjunto motorbombas de partida automática.

No reservatório elevado, deverá ser instalada uma válvula de retenção e um registro junto a saída da rede preventiva de combate a incêndio.

A reserva técnica mínima prevista será assegurada mediante diferença de níveis entre as saídas da rede preventiva de combate a incêndio e a da distribuição geral.

## **6.7 Conjuntos de Bombas**

Será utilizado um sistema de conjunto motorbomba, registros de comando e válvula de retenção, localizados no barrilete do reservatório elevado. O conjunto motorbomba terá duas bombas sendo 01 (uma) de 10cv (B1- Elétrica) e outra de 13cv (B2- À combustão), acionadas por válvula de fluxo "Flow Switch" e manômetro para verificação da pressão. Todo o sistema de pressurização (bombeamento) será controlado por acionamento automático, através de chave detectora de fluxo, com quadro de comando elétrico somente para as bombas de prevenção contra incêndio, desta forma



tanto a bomba principal (elétrica), quanto à reserva (à combustão) terão partidas automáticas.

As bombas devem ser de acionamento de acoplamento direto sem interposição de correias ou correntes e capazes de assegurar a instalação, a pressão e a vazão exigidas.

Os sistemas motorbomba deverão sofrer revisão e teste periodicamente, nunca excedendo um período máximo de 03 meses.

## **6.8 Iluminação de Emergência**

O sistema de iluminação de emergência deverá atender quanto a instalação e funcionamento, o prescrito na NBR 10.898

Luminária de emergência, com 30 lâmpadas led. O sistema de iluminação de emergência do empreendimento, deverá ter autonomia mínima de funcionamento de 3 (três) hora, deverá ser composto por blocos autônomos, com potência de 2 x 8w, instalados a uma altura máxima de 2,40 metros do piso acabado, devendo seguir o especificado no projeto de SPCI, quanto a sua localização e distância, deverá ser executada uma rede elétrica para o uso exclusivo dos pontos de iluminação de emergência e sinalização de emergência, por meio de eletrodutos e/ou eletrocalha, devidamente fixadas por abraçadeiras metálicas, ligadas com fios rígidos não inferior a 1.5mm.

Deverão ser instaladas luminárias de emergência de LED'S em todos os corredores, hall, escadas e salas, conforme projeto. As luminárias também serão ativadas através dos geradores. Luminária de emergência c/ dois projetores LED alimentação 127/220 de 12v/55 autonomia de 3horas para saída de garagem.

## **6.9 Sinalização de Emergência**

Será realizado todo o sistema de comunicação visual através de placas de sinalização de emergências nas rotas de fuga com altura de 1,80m do piso acabado e adesivos indicando todos os dispositivos de combate a incêndio existente no prédio, de modo a facilitar a localização e manuseio dos equipamentos, indicação das escadas Sobe e Desce, sentido das saídas e indicação do número de pavimento. As placas de



sinalização de emergência deverão está localizadas a 10cm acima das portas e corredores.

As escadas, corredores e portas de saídas deverão ser sinalizados por placas do tipo fotoluminescentes, conforme especificados pela NBR 13.434, (com detalhamento em projeto), assim como os extintores de incêndio e local de risco pontual. Toda a simbologia utilizada esta normatizada e constante na NBR 14.100.

## **6.10 Sistema de Alarme**

O sistema será composto por uma central de alarme , localizada nos corredores, onde a mesma terá monitoramento instantâneo, através de acionadores manuais tipo “Quebra-vidro” na cor vermelha, esses acionadores serão instalados a uma altura de 1,50m do nível do piso. O avisador sonoro convencional (sirene) será do tipo alta potência, com tensão de 220V e potência acústica a 2m de 100db. O sistema de alarme deve ter autonomia mínima de 15 mim, para o suprimento das indicações sonoras e/ou visuais ou o tempo necessário para a evacuação da edificação. Quando a alimentação auxiliar for por gerador, também deverá ter os mesmos parâmetros de autonomia mínima.

### **6.10.1 Central de Alarme – Modelo VR-8L**

Central de alarme de incêndio com sistema de 04 laços para até 396 dispositivos, marca JFL, modelo Vulcano - 400 ou similar Acionador Manual de Incêndio (tipo botoeira quebre o vidro)

Modelo AMPL do tipo Botoeira Quebra Vidro, para instalação em Sistema de Alarmes Convencional, em caixa plástica (ABS Anti-Chama) na cor vermelha, tensão de trabalho:

- 24 V(CC), consumo em repouso: 1 ma; consumo em alarme: 57 ma, com LEDS de supervisão verde - normal(piscando), vermelho-alarme(aceso), com martelinho quebra vidro fixado ao lado do acionador.
- Sirene áudiovisual endereçavel, 120db, para alarme de incêndio

### **Avisador Sonoro Convencional (sirene)**



Modelo 5992, tipo sirene eletrônica com 110 DCB, tensão 24 V(CC), da Selton ou similar.

## **6.11 Referências**

A especificação técnica em anexo está de acordo como o Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico do Corpo de Bombeiros do Estado de Sergipe, Normas Técnicas para Prevenção Contra Incêndio da ABNT, manuais dos fabricantes e necessidades do empreendimento.

## **6.12 Critérios de Medição**

Para fins de pagamento, a unidade de medição para tubulações será o metro (m) executado e testado.

Os demais serviços serão medidos conforme os itens da planilha contratual, por unidade(un) executada ou instalada e aceita pela Fiscalização.

O pagamento será efetuado conforme medição aprovada pela Fiscalização.

## **7 PROJETO DE INSTALAÇÕES DO SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS – SPDA**

### **7.1 Objetivo**

Esta especificação técnica tem como objetivo descrever os procedimentos, complementar e estabelecer as condições a serem seguidos para a plena execução do projeto de Instalações de SPDA, ao qual pertence, assim como regra a aplicação e o uso dos materiais nas etapas de construção do projeto apresentado. Os projetos foram elaborados atendendo às Normas Brasileiras e Normas do Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Estado de Sergipe. No caso de existirem divergências entre estas Especificações e as Peças Gráficas, prevalecerá o aqui especificado.

### **7.2 Descrição do Sistema**

O sistema deverá ser do tipo Gaiola de Faraday. Método este que funciona como uma blindagem eletrostática, tentando evitar que o raio consiga perfurar a blindagem e atingir a edificação.



Os condutores do sistema de prevenção contra descargas atmosféricas deverão ser de cobre nu, com seções determinadas pelo projeto.

Todos os parafusos de fixação, porcas e arruelas do SPDA deverão ser em aço inox.

Todos os furos para conexões das malhas de captação deverão ser vedados com material tipo poliuretano para se evitar infiltração de água.

## **7.2.1 Captação**

Captação superior natural – Por se tratar de um edifício com estrutura metálica, consideramos como captação superior natural a estrutura metálica do edifício. Têm como função receber as descargas que incidem sobre o topo da estrutura e distribuir pelas descidas.

## **7.2.2 Descidas**

Descidas naturais – Consideramos descidas naturais através das colunas metálicas interligadas a estrutura metálica da cobertura e ao anel de aterramento.

## **7.2.3 Aterramento Anel Circundante**

Para dissipação da descarga ao solo, serão utilizados aterramento com hastes de aço cobreado, tipo Cooperweld de diâmetro 5/8"x2,40 m, fixadas ao cabo nu # 50mm<sup>2</sup> do anel de fechamento por meio de conector reforçado em bronze, diretamente enterrado no solo a 0,50m de profundidade. Todo o sistema de aterramento bem como as emendas do anel deverão ser feitas através de prensa cabo e/ou solda exotérmica.

O cabo de cobre será interligado a estrutura metálica do prédio através de terminal à compressão de #50 mm<sup>2</sup> fixados por parafuso de 5/16" x 1.1/4" em aço inox e porca inox 5/16". O anel circundante ainda terá caixa de inspeção em pvc e tampa em ferro fundido, conforme dimensões prevista no projeto.

## **Equalização De Potencial**

A equalização de potencial será realizada em caixas padronizadas, dimensões informadas em projeto. Estas caixas deverão conter placas de cobre e terminais onde serão conectados os aterramentos dos sistemas elétrico, rede de comunicação voz/dados, SPDA do edifício.



### **7.3 Testes de Continuidade**

Executar o teste de continuidade exigido na norma NBR5419, para verificar a eficiência do SPDA.

### **7.4 Materiais do Sistema de SPDA**

- Cabo de Cobre NU # 50mm<sup>2</sup> - ref. Termotécnica TEL-5750 ou equivalente técnico;
- Caixa de Equipotencialização – ref Termotécnica ou equivalente técnico;
- Caixa de Inspeção 25x25 cm em pvc com tampa em ferro fundido;
- Conector de Bronze p/ Aterramento (haste/cabo) para dois cabos com acessórios em aço galvanizado ref. termotécnica tel – 580 ou equivalente técnico;
- Parafuso em aço Inox Ø 5/16”x1.1/4”, inclusive porcas e arruelas de 5/16”
- Barra de Cobre 35x6x0,2cm, conforme projeto;
- Haste de Aterramento Tipo Copperweld Ø 5/8”x2,40 m – ref Termotécnica TEL – 5814 ref. Termotécnica ou equivalente técnico;
- Terminal de pressão para cabo de #50 mm;
- Escavação manual de vala em material de primeira categoria com largura de de 30 cm e profundidade mínima de 50 cm;
- Reaterro manual do material escavado.

### **7.5 Critérios de Medição**

Para fins de pagamento a medição será conforme critério abaixo:

- Captor – por unidade fornecida e instalada, conforme seu tipo;
- Mastro (tubo de ferro galvanizado) – por unidade fornecida e instalada, de acordo com o diâmetro e o comprimento;
- Cordoalha de cobre nú – por metro fornecido e instalado, de acordo com a seção;



- Tubo de PVC 50mm - por metro fornecido e instalado;
- Eletrodos de aterramento (hastes COPPERWELD) – por metro fornecido e instalado;
- Suportes galvanizados com isoladores – por unidade fornecida e instalada;
- Conectores de pressão de latão – por unidade fornecida e instalada.

Os serviços deverão estar aprovados pela Fiscalização para serem passíveis de medição.

O pagamento será efetuado conforme medição aprovada pela Fiscalização.

## 8 PROJETO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

### 8.1 Objetivo

Esta especificação técnica tem como objetivo descrever os procedimentos, complementar e estabelecer as condições a serem seguidas para a plena execução do projeto de Instalações elétricas, ao qual pertence, assim como regra a aplicação e o uso dos materiais nas etapas de construção do projeto apresentado. O projeto tem características especiais por se tratar de uma ampliação. Os projetos foram elaborados atendendo às Normas Brasileiras. No caso de existirem divergências entre este Caderno de Especificações e as Peças Gráficas, prevalecerá o aqui especificado.

### 8.2 Especificações Construtivas de Serviços e Materiais

#### 8.2.1 Descrição das instalações elétricas

Faz parte desta especificação o fornecimento de materiais e mão de obra necessários para a completa execução das instalações:

- Entrada de energia e quadros de distribuição.
- Interligação entre quadro geral e quadros de distribuição.
- Instalação e montagem de todos os quadros.
- Construção da malha de aterramento.
- Instalação de tomadas e interruptores.
- Instalação de fios e cabos em dutos ou enterrados (cabo nu da malha de terra).



- Instalação e ligação das luminárias.

## 8.2.2 Particularidades

Os quadros deverão atender às especificações do presente memorial, indicados no item especificações gerais dos equipamentos, bem como as normas ABNT correspondentes.

A iluminação deverá ser executada conforme as indicações do projeto, havendo, de acordo com as dependências, os tipos específicos de iluminação, sendo basicamente utilizadas lâmpadas, conforme a necessidade.

## 8.3 Notas gerais

A firma construtora fornecerá e instalará todos os equipamentos necessários à instalação elétrica, exceto os de fornecimento da Concessionária.

A execução das instalações elétricas só se dará após atender rigorosamente às especificações e detalhes respectivos, às normas de fabricantes, bem como às normas técnicas da ABNT, MB-3 (NBR 5.410), NBR 5.413 e à legislação que rege o assunto.

A execução das instalações elétricas só poderá ser efetuada por firmas especializadas e profissionais devidamente habilitados, o que não eximirá a empreiteira da responsabilidade pelo perfeito funcionamento das mesmas.

As instalações elétricas só serão aceitas quando entregues em perfeitas condições de funcionamento e ligadas definitivamente à rede da empresa fornecedora de energia.

A instalação será executada com fiação em eletrodutos rígidos de PVC envelopados nas áreas externas do prédio, de acordo com a NBR 5.410 de instalações elétricas prediais. As emendas dos eletrodutos serão efetuadas por meio de luvas rosqueáveis, tendo-se o cuidado de eliminar rebarbas que possam prejudicar a fiação.

## 8.4 Especificações Gerais de Instalações Elétricas

Não será permitida em uma única curva ângulos menores do que 90° graus. O número de curvas entre duas caixas não poderá ultrapassar a 02 (duas).

As uniões entre tubos embutidos deverão ser executadas por intermédio de luvas com roscas. Após a execução das roscas, as extremidades deverão ser escareadas para eliminação de rebarbas.



As conexões dos eletrodutos (tubo + caixa de tomadas, tubo caixa de passagem, tubo quadro) deverão ser efetuadas por buchas e arruelas em liga de alumínio anodizados com roscas.

No caso de eletrodutos subterrâneos, deverá ser providenciada uma proteção por meio de envelopamento, com espessura mínima de 50mm acima da geratriz superior do tubo, conforme detalhe em projeto.

As caixas de passagem deverão ser instaladas de acordo com a localização no projeto, devendo ser fixadas mediante a utilização de parafusos de fenda com buchas de Nylon.

Os condutores elétricos deverão ser instalados de acordo com as especificações do grupo 52 da NBR 5.410.

Todos os cabos deverão ser submetidos a teste de resistência de isolamento antes e após a sua instalação por meio de MEGÔHMETRO, na tensão de 1.000V.

As medidas de resistência de isolamento deverão ser tomadas entre fases, entre fase e terra e entre fase e neutro, fazendo-se registro desses valores para confronto futuro.

Os valores mínimos de resistência de isolamento para linhas de alimentação, disjuntores, transformadores, etc. deverão obedecer ao estipulado no item 06 - grupo 61 da NBR 5.410.

Os circuitos de terra deverão ser efetuados por condutores de cobre nu.

As ligações do condutor de proteção deverão proporcionar perfeito contato elétrico.

Na malha de aterramento todas as conexões cabo x eletrodo serão efetuadas por conector parafuso fendido. O aterramento das carcaças dos equipamentos e quadros de distribuição será mediante a utilização de terminal de pressão ou compressão.

O cabo para malha de terra será do tipo cobre nu com diâmetro conforme dimensionamento e projeto. Para o aterramento serão usados condutores conforme indicação do projeto.

A haste para a malha de terra será do tipo cobreada com diâmetro de 5/8" x 2,400mm de comprimento prolongável.



A malha de terra será testada sem estar energizada à edificação e após a energização testar simultaneamente a resistência de terra e a tensão na malha.

A resistência de terra deverá ser inferior a 10 (dez) OHMs. Os eletrodos de terra deverão ser acomodados em caixas de visita para posteriores medições periódicas.

Toda a instalação elétrica será executada conforme projeto. A instalação será executada com fiação em eletrodutos rígidos de PVC envelopados nas áreas externas do prédio. Nas áreas externas em contato com o terreno, os eletrodutos deverão ser envolvidos por uma camada de concreto com 10cm de espessura ou conforme detalhe projetado.

As emendas dos eletrodutos serão efetuadas por meio de luvas rosqueáveis, tendo-se o cuidado de eliminar rebarbas que possam prejudicar a fiação.

As ligações dos eletrodutos à caixa de derivação deverão ser efetuadas por intermédio de arruelas e buchas de alumínio, rosqueadas e fortemente apertadas.

Todos os cortes necessários para embutir os eletrodutos e caixas deverão ser efetuados com o máximo cuidado, a fim de causar o menor dano possível aos serviços já executados.

Os eletrodutos serão chumbados com argamassa de cimento e areia no traço 1:4.

Antes da enfição, os condutores serão lubrificados com talco, vaselina ou parafina, não sendo permitido o emprego de outros lubrificantes.

Sempre que solicitado pela fiscalização, deverá à empreiteira fornecer amostras dos materiais que irão empregar como também ensaios de resistências de isolamentos e condutibilidade, assim como quaisquer outros esclarecimentos que sejam solicitados.

Todas as emendas dos condutores serão efetuadas nas caixas, não sendo permitidas, em qualquer caso, emendas dentro dos eletrodutos.

Todas as emendas deverão ser soldadas e isoladas com fita de borracha até formar uma espessura não inferior à do isolamento normal do condutor, devendo, em seguida, receber uma camada de fita isolante plástica.

Os disjuntores termomagnéticos (10 ou 16 kA, conforme projeto e normas NEMA ou IEC) de proteção dos circuitos alimentadores parciais deverão estar dispostos em caixa moldada, obedecerem às NBR's 5.316 e 8.176, serem monopolares, bipolares e tripolares, apresentarem alta confiança de operação, tanto contra correntes de



sobrecarga, quanto na proteção contra correntes de curto-circuito, mediante um disparador magnético bobinado de alta precisão.

## **8.5 Especificação dos componentes da Subestação**

### **8.5.1 Transformadores**

Para suprir a demanda total calculada da instalação, utilizaremos: 02 transformadores trifásicos de distribuição, potência de 500 kVA, tensão nominal primária 13.800V e secundária 220/127V, c/ derivações 13.800/13.200/12.600. Ligação primária em triângulo e secundária em estrela c/ neutro acessível e aterrado,  $z(\%)=5,5\%$ , (atendendo as normas NBR5356 e NBR9369) 60hz, nível de isolamento (ni) de 110kV, com buchas de média tensão 25kV e classe de tensão de 15 kV, refrigeração a seco e c/ isolamento e encapsulamento em epóxi.

### **8.5.2 Equipamentos Elétricos do lado primário**

Dispositivos de seccionamento da Energisa: Será utilizado um conjunto de 03 (três) chaves FACA, capacidade de condução nominal de corrente de 400 A – 15KV, uso externo, no poste de derivação da Energisa.

Dispositivos de proteção contra surtos de tensão: Pára-raios tipo distribuição classe de tensão nominal 12kV, capacidade mínima de ruptura de 10kA e nível de isolamento (ni) 110kV, corpo em porcelana zn0.

Terminal: Mufla terminal primária unipolar, uso externo, tipo composto elastomérico, p/ cabo de 25mm<sup>2</sup>, terminal externo p/ 10kA, tensão nominal de 25kA, máxima tensão de operação de 15,5kA e nível do isolamento (ni) de 110kA, corpo em porcelana.

Alimentadores e Proteção em Média Tensão - Rede Subterrânea: Os alimentadores da instalação, que interligará o Ramal de entrada ao cubículo de Proteção e Medição, serão de cobre singelo / unipolar, secção nominal transversal, um condutor por fase e um condutor reserva, cada condutor será de seção 25 mm<sup>2</sup>, classe de tensão mínima de 12/20 kV, isolado em cloreto de polivinila, atendendo a todas as exigências da norma NBR 6251.

Medição de energia elétrica– Medição Primária: A medição será efetuada em Média Tensão, através de conjunto de medição (TC's; TP's; Medidor) de



responsabilidade da Concessionária, a ser instalado em caixa padronizada da concessionária, que será lacrado de modo a permitir somente o acesso de pessoal autorizado pela Concessionária (ENERGISA), conforme detalhe em planta.

Relé de Proteção Secundária (Microprocessado): Relé de Proteção Secundária, multifunção microprocessadas, do tipo digital compacto, com capacidade de expansão via adição de módulos adicionais para incremento de funções de monitoramento e proteção.

Deverá possuir mostrador digital em cristal líquido ou semelhante, no seu frontal, para visualização das grandezas a serem monitoradas, dos parâmetros de programação e das ocorrências de alarmes e atuações de proteções.

A alimentação da unidade deverá ser em 220 VCA, permitir a conexão direta de TC's e TP's padronizados sem a necessidade da incorporação de transdutores ou adaptadores adicionais. As conexões de entrada dos instrumentos deverão possuir precisão mínima de 1%.

Deverão incorporar as funções de proteção exigida para Subestações Elétricas, possuindo no mínimo as funções de proteção 50/51, 50/51N, 27 e 59. Na atuação de qualquer uma das funções de proteção, deverá emitir mensagem no mostrador digital. Sua programação deverá permitir a implantação de um esquema de seletividade entre os sistemas de proteção a montante e a jusante.

As unidades deverão disponibilizar ao usuário, tanto no “display” frontal como via serial, no mínimo as seguintes medições:

- Corrente RMS (por fase, neutro, terra e trifásica);
- Tensões entre fases e fase - neutro;
- Potência ativa (kW) por fase e trifásica;
- Potência reativa (kVAr) por fase e trifásica;
- Potência aparente (kVA) por fase e trifásica;
- Fator de potência por fase e trifásico;
- Frequência (Hz);
- Energia Ativa Acumulada (kWh); e
- Energia Reativa Acumulada (kVArh).



**Barramentos de Média Tensão:** Os barramentos de média Tensão, ramal interno da Subestação e Cabine Primária, serão executados através de vergalhões de cobre 3/8”, com conexões (curvas, derivações e outros) em terminais apropriados. Os barramentos de cobre devem ter afastamento recomendado de 400mm, conforme NBR14039;

**Disjuntor de Média Tensão – A VACUO:** Disjuntor tripolar, a vácuo, comando automático, acionamento frontal, montagem fixa sobre carrinho de extração, classe de tensão de 25kV/25kV (Icc), corrente nominal de 630A capacidade de interrupção simétrica de 350 MVA (mínimo), 60hz, nível de isolamento (NI) 95kA. Com proteção de sobrecorrente (relé temporizados e instantâneos).

**Eletroduto de entrada:** Eletroduto de aço galvanizado a fogo, tipo pesado, bitola mínima de Ø 4” (100mm), conforme NBR 5624, na descida do poste de entrada de energia (ENERGISA) até a caixa de passagem CP-02 junto a subestação.

**Dispositivos de Seccionamento Transformadores:** Chave seccionadora tripolar e de ação simultânea nas três fases, manobra sob carga e na ruptura de um dos fusíveis, automaticamente abrirá as fases interrompendo o circuito elétrico onde estiver conectada. Manobra de abertura a distância, utilizando bobina de abertura, corrente nominal de 400A, classe de tensão de 15KV, corrente de ruptura de 16KA e nível de isolamento (NI) de 110KV.

### **8.5.3 Equipamentos Elétricos do lado Secundário**

**Alimentadores de Baixa Tensão:** Os alimentadores da instalação, que interligarão os Transformadores de 500KVA ao Quadro Geral de Barramentos – QGB-1, serão condutores tipo cobre isolado unipolar para 1KV, EPR ou XLPE, classe 5, temperatura máxima de regime 90° C, 130° C em sobrecarga, 250° C em curto-circuito, livre de compostos halogenados e com baixa emissão de fumaça e gases tóxicos. Serão utilizados, dentro de canaleta fechada com tampa de ferro, três condutores por fase seção 240mm<sup>2</sup> e 3 condutores neutro seção 120mm<sup>2</sup>, 3x[3#240(120)]mm<sup>2</sup> por trafo. Estes condutores foram dimensionados pelos critérios da corrente, da queda de tensão e do curto circuito, considerando-se a potência nominal do transformador e a queda máxima de 1%.

Serão utilizados nos demais alimentadores elétricos, condutores de cobre, singelo, conforme projeto, formação em fios encordoados de cobre eletrolítico nu,



têmpera mole, encordoamento classe 4 ou 5, isolamento, capa interna e cobertura em EPR/XLPE, isolamento 1 KV, temperatura máxima de regime 90° C, 130° C em sobrecarga, 250° C em curto-circuito, livre de compostos halogenados e com baixa emissão de fumaça e gases tóxicos, tipo Eprotenax, referência afumex da PRYSMIAN . Atendendo as especificações da NBR 6880 e NBR 7288 e aos ensaios conforme NBR 6812.

O transporte dos lances e sua colocação deverão ser feitos sem arrastar os cabos, a fim de não danificar a capa protetora, devendo ser observados os raios mínimos de curvatura permissíveis. Todos os cabos deverão ser identificados em cada extremidade, com um número de acordo com o diagrama do projeto. Os marcadores de fios deverão ser construídos de material resistente ao ataque de óleos, do tipo braçadeira, e com dimensões tais que eles não saiam do condutor quando o mesmo for retirado do seu ponto terminal, no caso de instalação em eletrodutos.

Todo o cabo encontrado danificado ou em desacordo com as normas e especificações, deverá ser substituído após sua remoção.

Todas as fiações deverão ser feitas de maneira que tenham uma aparência limpa e ordenada. Nenhum cabo deverá ser instalado até que a rede de condutos esteja completa.

Não serão permitidas emendas de cabos no interior dos condutos, sob hipótese alguma.

A terminação de condutores de baixa tensão deve ser feita através de terminais de pressão ou compressão.

Dispositivo de proteção geral contra curto-circuito e sobrecarga - Baixa tensão: Serão utilizados disjuntores gerais no quadro geral de baixa tensão (QGB), tipo tripolar, termomagnético, capacidade de interrupção simétrica mínima de 22KA, tensão de operação de 600V, corrente nominal de 1600 A, com ajuste 1300 A, de fabricação SIEMENS ou similar.

Dispositivo de leitura de grandezas elétricas (Multimedidores de energia): Medidor eletrônico, tipo medidores microprocessados que permitam acesso remoto através de rede de comunicação de dados. Deverão disponibilizar ao usuário, tanto no display frontal como via serial, os seguintes parâmetros elétricos:



- Corrente RMS (por fase, neutro, terra e trifásica);
- Tensões entre fases e fase - neutro;
- Potência ativa (kW) por fase e trifásica;
- Potência reativa (kVAr) por fase e trifásica;
- Potência aparente (kVA) por fase e trifásica;
- Fator de potência por fase e trifásico;
- Frequência (Hz);
- Energia Ativa Acumulada (kWh);
- Energia Reativa Acumulada (kVArh); e
- THD (se necessário).

#### **8.5.4 Observações Gerais da subestação e cabine primária**

Deverão possuir ventilação natural através das aberturas com cobogós ou janelas de ventilação com aletas metálicas e telas proteção de arame galv. com malha 10mm. Caso haja necessidade, será utilizado um sistema de ventilação forçada para os transformadores.

Devem ser aterrados todos os componentes metálicos com cabo de cobre nu seção 50mm<sup>2</sup>.

Deverão possuir obrigatoriamente um extintor de combate a incêndio, tipo CO<sub>2</sub> / 6 kg, Iluminação artificial e Iluminação de emergência;

Em todas as aberturas físicas para ventilação e/ou iluminação natural deverá conter obrigatoriamente uma malha metálica de 10mm (máximo), para evitar o acesso de pequenos animais as dependências internas na subestação;

Na medição direta devem-se utilizar cabos de cobre singelo, flexíveis, bitola de 2,5 mm<sup>2</sup>, para os circuitos de corrente e tensão, independentes e sem emenda, serem identificados com anilhas demarcatórias com as letras S e X, para os circuitos de corrente e tensão respectivamente. Devem possuir as seguintes cores:

- Fase A – Cor Preta;
- Fase B – Cor Branca;
- Fase C – Cor Vermelha;
- Neutro – Cor Azul Claro;



- Terra – Verde;

Devem ser aterradas as blindagens dos cabos subterrâneos, de média tensão, em uma das extremidades, qualquer que seja o seu comprimento;

No interior da Subestação as paredes, o teto e o piso deverão ser construídos de materiais não sujeitos a combustão. Deverá haver impermeabilidade total contra infiltração d'água;

Todas as portas deverão ser metálicas, abrir para fora, ser de uma dimensão tal que permita a passagem folgada do maior equipamento mínimo da subestação, e ter afixada placa com a indicação de "perigo de morte-alta tensão";

Todos os cubículos deverão ter telas metálicas galvanizadas de 12bwg, com malha de no máximo 10mm;

A grade do cubículo de medição deverá ser equipada com dispositivo de selagem;

Deverá efetuar pintura, na alvenaria dos cubículos de transformação, da potência em kVA, dos transformadores, com tinta de fundo na cor amarela e números/letras na cor preta, em local visível;

O condutor neutro (secundário dos transformadores) deve, obrigatoriamente, ser aterrado a malha de aterramento da subestação;

Será obrigatório o uso de solda exotérmica e massa de calafetar nas conexões do sistema de aterramento (malha de aterramento);

Os condutores do ramal de ligação e ramal de entrada em média tensão não poderão possuir emendas no seu comprimento.

## **8.6 Especificações Gerais de Equipamentos e Materiais Elétricos**

Os equipamentos e materiais elétricos a serem fornecidos e/ou instalados deverão obedecer às seguintes características técnicas.

No caso de divergência existente em um determinado assunto entre estas especificações, projeto e normas da ABNT, deverão ser obedecidos à seguinte ordem de prioridade: normas da ABNT, as especificações e projeto.

Os eletrodos de terra da malha de aterramento deverão ser do tipo COPPERWELD, industrializados por eletro posição, com mínimo de 10mm de



espessura de cobre, de 5/8 “ x 2.400m, prolongável, de fabricação da ÉRICO ou equivalente técnico.

As conexões de malha de terra serão do tipo solda exotérmica para as conexões haste x haste, cabo x cabo, de fabricação da ÉRICO ou equivalente técnico.

As conexões de malha de terra serão do tipo conector parafuso fundido, estanhado, para as conexões haste x cabo, de fabricação da BURNDY ou equivalente técnico.

Os terminais de compressão, de pressão e conectores parafusos fendidos serão estanhados e fabricados pela BURNDY ou equivalente técnico.

As buchas e parafusos utilizados para fixação de materiais nas paredes e lajes serão em PVC e ferro galvanizado, respectivamente, de fabricação da FISHER ou equivalente técnico.

Os conectores serão do mesmo material acima descrito, fixados às caixas e aos eletrodutos por braçadeiras de pressão ou rosca aberta. As luvas serão unicamente do mesmo material, obedecendo às especificações dos eletrodutos, com roscas paralelas que permitam a justaposição dos eletrodutos.

As buchas serão de PVC, com bitolas correspondentes às dos eletrodutos, isentas de rebarbas, com bordas arredondadas, etc.

Para instalação subterrânea, os eletrodutos, curvas e luvas serão em PVC rígido, preto, de fabricação da TIGRE ou equivalente técnico.

### **8.6.1 Quadro de distribuição**

Os quadros de distribuição serão de embutir, grau de proteção conforme notas nas plantas, de fabricação da CEMAR ou equivalente técnico e possuindo as seguintes características:

- Pintura em sistema Tribomatic em pó híbrido com possibilidade de aplicação de uma demão de outra cor.
- Construção monobloco.
- Possibilidade de inversão de abertura de porta.
- Vedação em Polipropileno.
- Flange na entrada dos dutos na parte externa e interna.
- Buchas isolantes para fixação da placa de montagem.



- Pinos de aterramento na caixa e na porta.
- Isoladores em epóxi para os barramentos.
- Chave que permita a sua abertura sem a necessidade de outro objeto.
- Barramentos fase, neutro e terra
- Barramento em estrutura de cobre, dimensões conforme projeto.

### 8.6.2 Fios e Cabos

Os cabos para alimentação dos quadros de distribuição, de iluminação e tomadas e pontos de força, a partir dos respectivos quadros, serão cabos de cobre isolados em PVC, 1KV e 750 V, 90 °C, tipo termoplástico, composto por fios de cobre mole, de fabricação da PRYSMIAN - AFUMEX ou equivalente técnico, respectivamente.

Os cabos para alimentação dos quadros de distribuição terão ISOLAÇÃO P/ 0,6/1KV "EPR" PVC, 90 °C, 1-kV, tipo termoplástico, composto por fios de cobre mole, de fabricação da PRYSMIAN - GSETTE IRISTECH ou equivalente técnico.

### 8.6.3 Interruptores

Os interruptores serão com placa em baquelite, teclas silento fosforescentes, 250 VCA - 10 A, de fabricação da PIAL LINHA PIALPLUS ou equivalente técnico.

Os interruptores e tomadas com seus respectivos espelhos serão para o uso em caixas em PVC, de fabricação da TIGRE ou equivalente técnico.

Os interruptores do tipo Montadas em caixa 4x2” - embutido nas paredes. Material do Condutor Em liga de cobre, contatos de prata. Capacidade: Interruptor simples 1 tecla 10A, 250V Interruptor simples 2 teclas 10A, 250V Interruptor simples 3 teclas 10A, 250V Interruptor simples paralelo 1 tecla 10A, 250V.

### 8.6.4 Luminárias e Lâmpadas de LEDS

- Luminária de sobrepor quadrada LED 18W - Corpo em chapa de aço tratada e pintura na cor branca, 22,5 x 22,5, bivolt automático (110V-220v), branco frio.
- Luminária de sobrepor quadrada LED 36W - Corpo em chapa de aço tratada e pintura na cor branca, 40 x 40, bivolt automático (110V-220v), branco frio.
- Luminária de sobrepor quadrada LED 45W - Corpo em chapa de aço



tratada e pintura na cor branca, 62,5 x 62,5, bivolt automático (110V-220v), branco frio.

- Luminária tipo arandela formato box, com luz LED 15W - difusa superior e inferior. Material: aço e alumínio, cor branca, bivolt automático (110V-220v)
- Luminária hermética Ip65 de 36W com 3000k, bivolt com 1,20 m (110 V – 220V), branco frio.

### **8.6.5 Sensores de Presença**

Acende automaticamente a iluminação logo que detectado um movimento (pessoas, etc). Apaga automaticamente a iluminação quando, após uma duração de tempo regulável de 15 segundos a 10 minutos, não há movimento dentro de seu campo de detecção. Detecção se instalado a 1,2 m do chão: Altura 2,5 m; Raio: 10m; Ângulo horizontal: 110°. Sensibilidade de detecção regulável. Possui fotocélula que limita o funcionamento do sensor nos momentos em que o ambiente está com baixo nível de iluminação (ex.: iluminação natural). Chave seletora com três posições: A) auto (automático); I) ligado (lâmpada constantemente ligada); O) desligado (lâmpada constantemente desligada). Tensão, Frequência, Potência conforme indica nas peças gráfica.

### **8.6.6 Tomadas**

Tipo Montadas em caixa 4x2” - embutido nas paredes. Material do Condutor em liga de cobre, contatos de prata. Capacidade 10A, 250V. Capacidade 20A, 250V.

Utilização:

- Tomada 2 pólos+terra, pino chato para equipamentos de informática;
- Tomada 2 pólos+terra universal, para tomadas de uso geral;
- Tomada 3 pólos, para equipamento específico;

### **8.6.7 Eletrocalha Metálica e perfilados**

Material galvanizado a fogo (galvanização eletrolítica a quente) Chapa (micras de zinco por fase) 18 dimensões Indicadas em planta tipo com tampa . Inclusive conexões e acessórios.

### **8.6.8 Eletrodutos**



Os eletrodutos serão rígidos em plásticos, material Construtivo Cloreto de Polivinila (PVC) de fabricação nacional, de primeira qualidade, de fabricação da Tigre ou equivalente técnico. Comprimento de 3 metros com rosca externa nas duas extremidades, com no mínimo de 5 fios efetivos de rosca (ANSI B2.1) Bitolas Indicadas em projeto. Conforme Norma Fabricação NBR – 6150.

### **8.6.9 Proteção**

Os disjuntores deverão ser do tipo americano quando pertencerem ao quadro principal, quadros de distribuição, e terão como ruptura mínima 22 kA em 600 VCA, de fabricação da SIEMENS ou equivalente técnico.

Os disjuntores deverão ser do tipo americano quando pertencerem aos circuitos de iluminação e tomadas, e terão como ruptura mínima 10 kA em 240 VCA, de fabricação da SIEMENS ou equivalente técnico.

Interruptor Diferencial estrutura feita de melanina, com materiais termo-rígidos prensados que se solidificam através do calor com acionamento manual através de alavanca frontal e disparo livre, deve possuir transformador toroidal e relé para detecção de fuga de corrente, norma NBR IEC 1008 / EM 61008. 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. Número de polos deve consultar os diagramas unifilares capacidade de ruptura ver diagramas unifilares.

### **8.6.10 Caixas no Piso**

Material em alvenaria de tijolos maciço ou blocos de concreto com tampa de concreto ou chapa de ferro fundido. Tipo de Instalação embutidas no chão, britadas e drenadas. Tamanho conforme indicado em projeto.

## **8.7 Critérios de Medição**

### **Subestação**

Para fins de recebimento, a medição será feita por unidade instalada, ligada à rede de distribuição, testada, aceita pela Fiscalização e aprovada pela Concessionária local de energia.

Considera-se nesta Especificação somente a instalação elétrica do conjunto.



Os serviços de construção civil deverão estar de acordo com suas respectivas Especificações e serão medidos conforme as composições pertinentes.

O pagamento será efetuado conforme medição aprovada pela Fiscalização.

#### **Fusíveis, Disjuntores e Chaves**

A medição será por unidade aplicada testada e aceita pela Fiscalização.

O pagamento será efetuado conforme medição aprovada pela Fiscalização.

#### **Quadros de Distribuição**

A medição será por unidade assentada e aceita pela Fiscalização.

O pagamento será efetuado conforme medição aprovada pela Fiscalização.

#### **Pontos de Suprimento de Energia Convencional (Cabo, fios, caixas, ...)**

A medição será por unidade assentada e aceita pela Fiscalização.

O pagamento será efetuado conforme medição aprovada pela Fiscalização.

## **9 PROJETO DE INSTALAÇÕES DE CABEAMENTO ESTRUTURADO (VOZ E DADOS)**

### **9.1 Objetivo**

O Projeto do Sistema de Instalações de Cabeamento Estruturado foi elaborado conforme as normas, critérios e especificações técnicas da ABNT, além de diretrizes e orientações técnicas fornecidas pela firma gerenciadora do empreendimento (ALESE).

Todos os cálculos e soluções de projeto foram efetuados de modo a atender as exigências técnicas determinadas pelo empreendimento, visando sempre à praticidade, economia, higiene, conforto e segurança das instalações prediais de esgoto e drenagem.

### **9.2 Cabeamento Estruturado**

#### **Descrição para o fornecimento do sistema de cabeamento estruturado**

Execução de um sistema de Cabeamento Estruturado (Categoria 5 e Categoria 6), visando atender as necessidades da implantação do sistema de Controle de Acesso e Segurança Eletrônica do empreendimento, incluindo a Infra-estrutura, Cabeamento, Conexões, Painéis conforme especificações de projeto.



### 9.3 Infraestrutura de Rede Primária - BACKBONE

A infraestrutura deverá ser através de Shaft e eletrocalha, desde a sala de T.I., no 3º pavimento do prédio existente, até aos RACK's previstos nos pavimentos, conforme esquema vertical e detalhes, com dimensões especificadas em pranchas.

A central telefônica tipo PABX-CPA, deverá ser a existente, possivelmente com ampliação de ramais e/ou substituição por uma de maior capacidade.

Deverá ser instalado um cabo do tipo UTP-25 pares em cada RACK, para comunicação de voz, com alimentação dos ramais, sendo conectados também nos Patch's de voz dos RACK's.

Para o sistema de dados (lógica), deverá ser instalado um cabo óptico multimodo com 6 fibras, gradual 62,5/125 com atenuação óptica, a ser decidido pelo sistema da T.I. Em cada RACK deverá ser instalado um D.I.O. (distribuidor interno óptico) para conexão das fibras, para transmissão com velocidade de internet e lógica.

### 9.4 Infraestrutura de Rede Secundária

A infraestrutura da rede secundária ou rede horizontal deverá ser em eletrocalhas e eletrodutos PVC rígido de  $\varnothing$  3/4" e 1", c/ dimensões especificadas em projeto.

O cabeamento da rede secundária ou horizontal, para os pontos de voz e dados (lógica), deverá ser com cabo tipo UTP (par trançado) com 4 (quatro) pares \_ 23 AWG – Categoria 6, na cor azul, ligados em conector modular de 8 vias (T568 A e B) RJ – 45, com identificação no espelho e no RACK. Em todas as caixas de passagem a tubulação terá acabamento com bucha e arruela de alumínio para passagem de cabos, e deverá ser passado arame galvanizado nº 12AWG para guia dos mesmos.

### 9.5 Especificação Técnica de Cabeamento Estruturado

- Os serviços consistem na instalação e manutenção de infraestrutura de pontos de telecomunicações e link óptico na ALESE.
- Entende-se por infraestrutura, a instalação, aparente ou embutida, de dutos, calhas, caneletas ou esteiras, necessárias à passagem dos cabos, a instalação de caixas de passagem para colocação de tomadas e armários com fornecimento de todos os materiais necessários.
- Entende-se por instalação de pontos de telecomunicações, a passagem



de cabos UTP nas tubulações, instalação de patch panels, tomadas, conectorização, identificação da instalação, teste da instalação, certificação dos pontos, com o fornecimento de todos os materiais necessários, incluindo 2 (dois) cabos de ligação (Patch Cord's) de no máximo 5(cinco) metros montados em fábrica para cada ponto.

- Entende-se por instalação de link óptico a passagem de cabo óptico em tubulações, calhas ou aéreo, instalação de terminadores ópticos, bloqueio óptico, emenda por fusão óptica e teste do link óptico, com o fornecimento de todos os materiais necessários.

## 9.6 Características Gerais

Os testes de aceitação deverão ser definidos com os testes de funcionamento, assegurando a mão de obra, os métodos empregados, os materiais e as instalações dos equipamentos em referência estejam de acordo com as normas aplicáveis, com as especificações dos serviços do projeto e instruções do fabricante. A aceitação final dependerá das características de desempenho determinadas por estes testes, além dos testes operacionais para indicar se o equipamento executará as funções para as quais for projetado.

Os materiais especificados deverão ser novos, sem uso, e estar em fase normal de fabricação.

Todo o cabeamento a ser utilizado, horizontal e vertical, bem como todos os componentes de hardware, que incluem conectores, patch panel, dentre outros, devem estar de acordo com as normas ANSI/TIA/EIA 568-B, 569-A e NBR14565 para Categoria 5 e, Categoria 6 e Categoria 6A.

Os cabos UTP devem manter uma distância mínima de 30 cm de fontes de interferência, como elevadores, lâmpadas e outras.

Nos armários de telecomunicações, deverão ser instalados os bastidores de 19 polegadas, onde serão colocados os patch panels e distribuidores ópticos.

Os patch panels carregados deverão ser constituídos por composição de módulos de



24 portas com tomadas padrão RJ-45 fêmea. Deverão ter suas portas claramente identificadas e serem montadas em bastidores do tipo padrão 19 polegadas. Os patch panels deverão obedecer rigorosamente as características da norma ANSI/TIA/EIA 568-B; para categoria 5e e categoria 6.

Os cabos destinados à interligação dos equipamentos de rede aos patch panels, deverão ser do tipo não blindado, constituídos por oito condutores isolados individualmente, compondo quatro pares trançados de condutores de cobre (UTP), com capa de proteção externa, montados em fábrica, e atender inteiramente aos requisitos físicos e elétricos da norma ANSI/EIA/TIA 568-B.

A Contratada deverá assegurar a correta integração e funcionalidade dos serviços, dentro da boa prática da Engenharia, visando às especificações técnicas constantes desse Anexo.

Todos os cabos deverão ser identificados junto às respectivas tomadas, utilizando-se etiquetas de acordo com a codificação indicada no projeto.

Materiais adicionais (Exemplo: buchas e parafusos, fita adesiva, fita isolante, rebites, pregos, etc.) necessários aos serviços de instalação integral do sistema, a partir da infra-estrutura oferecida e que não estejam claramente especificados e cotados na proposta, serão considerados como parte integrante dos serviços de instalação.

Toda a mão de obra necessária aos serviços de instalação, a partir da infraestrutura oferecida pela Contratante, será de responsabilidade única e exclusiva da Contratada.

A instalação deverá, obrigatoriamente, ser efetuada de forma a não afetar o funcionamento dos serviços já em operação, garantindo a continuidade dos serviços de voz e dados aos seus atuais usuários.

No caso de necessidade de interrupção de outros serviços ou equipamentos, em decorrência da instalação a ser efetuada, esta deverá estar devidamente planejada e ser acordada com antecedência junto à Contratante.

Qualquer dano causado pela Contratada ou seus prepostos, seja por imperícia acidente ou negligência, deverá ser reparado de imediato. Sem a execução do reparo, as faturas pendentes não serão pagas.



Qualquer alteração no projeto, que se faça necessária no decorrer dos serviços, deverá ter aprovação prévia da CONTRATANTE antes de ser efetuada.

Uma seqüência de testes de aceitação do sistema de cabeamento deverá estar prevista e será conduzida pela Contratada com acompanhamento da CONTRATANTE.

Todo o serviço executado deve ser testado e documentado antes de ser dado como concluído. Citamos abaixo, algumas exigências mínimas.

### **Rede Lógica**

Certificação do cabeamento com PENTA-SCANNER.

Norma EIA-568 A.

## **9.7 Materiais e Equipamentos**

Todos os materiais utilizados deverão estar em conformidade com as normas nacionais e internacionais pertinentes e serem compatíveis com as aplicações especificadas em projeto. As especificações apresentadas nesta secção são complementadas pelas planilhas e documentos em anexo, bem como pelos projetos executivos.

Todos os componentes utilizados no cabeamento estruturado deverão ser certificados para Categoria 5, e Categoria 6, conforme normas EIA/TIA 568-B e ABNT NBR – 14565.

Com o objetivo de garantir a qualidade e desempenho de toda rede, todos os componentes passivos da rede (cabos UTP, Patch-Cord, Line Cord, Conectores, Patch panel), deverão ser do mesmo fabricante.

### **Elementos e Equipamentos**

Os elementos de infraestrutura têm por finalidade a acomodação, condução e fixação dos elementos do sistema de cabeamento da rede de dados e equipamentos ativos de rede.

A infraestrutura a ser utilizada será baseada em eletrocalhas, perfilados e eletrodutos de PVC rígido. Todas as conexões deverão ser realizadas com acessórios apropriados, não sendo permitido a realização de adaptações.

A instalação dos elementos de infraestrutura segue algumas observações:



As instalações de eletrodutos intraedifício serão realizadas embutidas nas paredes ou pisos, as exceções serão tratadas e definidas pela fiscalização durante a execução dos serviços;

- As instalações de eletrodutos interedifícios deverão ser realizadas embutidas nas paredes ou pisos, dentro da edificação e embutida no piso fora da edificação;
- Na instalação de cabos em eletrodutos, a soma das seções transversais dos cabos não deve ultrapassar a 40% da seção transversal do eletroduto. Sempre que esta percentagem for atingida, um novo eletroduto deve ser instalado;
- As terminações de eletrodutos em caixas de passagem, quadros ou prumada deverão ser através de bucha e arruela de alumínio para fixação e acabamento dos eletrodutos;
- Os eletrodutos deverão ser mantidos sondados, mesmo após o lançamento dos cabos;
- Instalação máxima de duas curvas, não reversas, em circuitos de eletrodutos entre caixas;
- A transposição entre os eletrodutos de bitolas diferentes será provida por caixas de passagem 20x20x10cm;
- Na transposição dos eletrodutos para as eletrocalhas ou perfilados, não deverão haver cabos aparentes da rede de dados.

### **Componentes do sistema de cabeamento**

Todos os produtos de cabeamento estruturado (metálico e óptico) especificados abaixo deverão ser do mesmo fabricante.

### **Cabos utp 4 p cat 6e**

- Os cabos para o cabeamento horizontal deverão ser UTP de Par Colado, categoria 6, rígido, não Plenum, sem blindagem, conforme especificados na norma EIA/TIA 568B e isolamento em poliolefina, classificação mínima CM. Deverá, para tanto, ter desempenho estável a partir de 350 Mhz - 100Ω, estabilidade elétrica até 600Mhz. Não serão permitidos cabos cuja NVP seja desconhecida ou não fornecida



pelo fabricante, como também cabos não homologados pelos UL. Ref. Furukawa ou equivalente técnico.

### **Cabos utp 25 p cat 5e:**

- Cabo par trançado não blindado (UTP) de 25 pares, categoria 5e, com condutores de cobre rígidos 24 AWG;
- Os condutores devem ser de cobre rígido com isolamento de polietileno de alta densidade, com características elétricas e mecânicas que suportem as especificações TIA 568B para categoria 5e;
- A Capa externa do cabo deve ser do tipo CM;
- O cabo a ser utilizado deverá possuir, gravado em seu encapsulamento, de forma indelével e em intervalos regulares, a seguinte seqüência de dizeres: (1) Nome do fabricante; (2) Marcações de comprimento; (3) Categoria segundo a EIA/TIA; (4) Quantidade de pares e (5) bitola dos condutores. Patch cord utp 4 p rj/rj cat 6e:
- Os cabos para os roteamentos (path cords e Pccords) deverão ser UTP de Par Colado, flexíveis, categoria 6, não Plenum, sem blindagem, conforme especificados na norma EIA/TIA 568B e isolamento em poliolefina, classificação mínima CMR. Deverá, para tanto, ter desempenho estável a partir de 350Mhz. Deverão ser pré-fabricados e certificados de fábrica e dotados de capa LSZH. Recomendamos a instalação de protetores para proteção contra interferência dos conectores RJ-45 macho. Não serão permitidos cordões fabricados “in loco” excetuando-se os cabos dos pontos de consolidação, que serão fabricados com os conectores categoria 6 da AMP 5-13755202-X. Ref. AMP 1-219888-0 ou equivalente técnico.

### **Patch panel 24 e 48 portas cat 6e:**

- Patch Panel 24 e 48 portas, categoria 6, corpo fabricado em termoplástico de alto impacto não propagante à chama. Vias de contato dos conectores M8V em Cobre-Berilo e uma camada de níquel de 3,81µm com camada de 1,27µm de ouro. Largura de 19”, altura de 1U para instalação direta em RACK 19”. Ref. FURUKAWA ou



equivalente técnico.

## **Conectores Modulares RJ-45**

- Devem atender a Norma Internacional ANSI/EIA/TIA 568B e à especificação IEC 60603-7 em todos os aspectos; deverão ser listadas pelos UL; deverão atender a todos os requisitos da categoria 6; deverão suportar temperatura de até 65°C; deverão ter resistência de contato máxima de 23mW; deverão suportar um ciclo de inserções mínimo de 700 inserções; deverão ser conectorizadas através de contatos tipo IDC.
- Todos os conectores tipo fêmea (jacks) deverão seguir ao padrão de conectorização 568A, conforme norma EIA/TIA 568B e obrigatoriamente ter janela protetora contra poeira. Deverão ser categoria 6 ou superior, 8/8 posições. Os contatos dos conectores deverão ser revestidos com ouro sobre níquel para atender aos requisitos FCC.
- Eventual substituição deverá ser motivo de aprovação por escrito pela fiscalização, uma vez que adaptadores serão necessários para o perfeito encaixe nos painéis. Ref.: FURUKAWA ou equivalente técnico.

## **Bloco 110:**

- Corpo termoplástico de alto impacto não propagante a chama (UL 94 V-0);
- Constituído por camadas horizontais que atendem condutores de 22 a 26 AWG, identificadas através de marcação a cada 5 pares para facilitar a conexão dos pares do cabo;
- Os conectores IDC possuem terminais de conexão, em bronze fósforos estanhado para condutores de 22 a 26 AWG, e possuem sistema de identificação através de código de cores;
- Permitir a instalação diretamente em parede ou sobre qualquer superfície lisa;
- Deve aceitar conectores de 4 a 5 pares.

## **Fibra óptica multimodo**

- Diâmetro do núcleo e casca - 62,5/125  $\mu\text{m}$  ou 50/125  $\mu\text{m} \pm 3\mu\text{m}$ ;
- Atenuação máxima: 3,5 dB/km em 850 nm e 1,5 dB/km em 1300 nm;
- Largura de Banda: 200MHz.km (62,5) ou 500MHz.km (50) em 850nm e 600MHz.km (62,5) ou 500 MHz.Km (50) em 1300nm.

## **Distribuidor interno óptico para 24 fibras**

- Distribuidor óptico para até 24 fibras para Rack de 19"; Deverá ter a função de acomodar e proteger as emendas de transição entre o cabo óptico e as extensões óticas;
- Ser compatível com os adaptadores óticos (ST e SC);
- Ser modular permitindo expansão do sistema;
- Deve possuir altura (1U) e ser compatíveis com o padrão 19";
- Deve possuir áreas de armazenamento de excesso de fibras, acomodação, emenda devem ficar internos à estrutura (conferindo maior segurança ao sistema);
- As bandejas de acomodação de emendas devem ser em material plástico;
- Deve possuir resistência e /ou proteção contra a corrosão.
- Deve possuir gaveta deslizante (facilitar manutenção/instalação e trabalhos posteriores sem retirá-los do rack);
- Deve possuir painel frontal articulável, permitindo o acesso aos cordões sem expor as fibras conectorizadas internamente;
- Deve possibilitar terminação direta ou fusão, utilizando um mesmo módulo básico;
- Deve possuir bandejas de proteção de emendas óticas (no máximo 2 por distribuidor óptico e em caso de fusão óptica);
- Deve possuir acessos para cabos óticos pela parte traseira e lateral.

## **Distribuidor interno óptico modular**

- Ser capaz de aceitar placas modulares para até 12 conectores LC e SC;
- Ser padrão 19 polegadas;
- Possuir 1U de altura



- Possuir profundidade máxima de 335mm;
- Possuir bandeja móvel;
- Possuir pintura epóxi na cor preta;
- Ser capaz de aceitar no mínimo 48 fibras LC.

### **Distribuidor interno óptico tipo mpo**

- Possuir altura de 1U;
- Ser padrão 19 polegadas;
- Possuir profundidade de máxima de 338,8mm;
- Possuir pintura epóxi na cor preta;
- Ser capaz de aceitar no mínimo 3 módulos MPO e ser capaz de suportar módulos que não sejam MPO;
- Possuir capacidade mínima de 72 fibras ópticas utilizando casse MPO;
- Possuir capacidade mínima de 48 fibras utilizando módulos que não sejam MPO para conectores LC.

### **Terminador óptico**

- Indicado para uso interno fixado em parede ou sobre bandejas;
- Deve ter capacidade de armazenar até 06 fibras ópticas;
- Ser compatível com os adaptadores óticos (ST e SC);
- Deve possuir no mínimo dois acessos de cabos.

### **Cordões e extensões ópticas**

- Este cordão deverá ser constituído por um par de fibras ópticas multimodo ou mono modo 50/125µm, 62,5/125µm e 9/125µm, tipo “tight”;
- Utilizar padrão “zip-cord” de reunião das fibras para diâmetro de 2mm;
- A fibra óptica deste cordão deverá possuir revestimento primário em acrilato e revestimento secundário em PVC;
- Sobre o revestimento secundário deverão existir elementos de tração e capa em PVC não propagante à chama;
- As extremidades deste cordão óptico duplo devem vir devidamente conectorizadas e testadas de fábrica;



- Raio mínimo de curvatura aceitável para este cordão óptico duplo é de 50mm.
- Ser disponibilizado nas opções de terminações com conectores LC, SC e ST.

## **Rack fechado padrão 19” 32 u e 44u com acessórios**

- Os RACK's previstos deverão ser do tipo universal (Gabinete), fechados, largura de 19”, com altura especificada em projeto, confeccionados em alumínio anodizado ou chapa de aço 18AWG ou mais espessa, pintado com tinta especial anticorrosiva e fosfatizada, na cor cinza ou tonalidade clara, dotados de porta e laterais com fechaduras apropriadas e chaves. As portas laterais deverão ter venezianas destinadas a ventilação.
- O tampo superior deverá prever a posterior colocação de ventilação forçada, se necessário, a critério da fiscalização. Deverá ser previsto o fechamento dos espaços do RACK com painéis cegos 19” e altura de 1U, devidamente aparafusado a este através de todos os parafusos e porcas-gaiola, que necessitar.
- Ref. RACK em gabinete de piso fabricação WOMER ou equivalente técnico.

## **Acabamento para os rack's**

- Para cada RACK deverá ser previsto um conjunto de acessórios, tais como frontais cegos de 1, 2 e 4 U, fitas de velcro adequadas a “maquiagens dos RACK's”, abraçadeiras de diversos tamanhos, espiralados, etiquetas e plaquetas de identificação conforme Norma Internacional ANSI/EIA/TIA 606A e demais acessórios necessários a um perfeito acabamento e apresentação dos RACK's.

## **Guia Horizontal**

- As guias horizontais deverão ser em chapa metálica, pintada com o mesmo acabamento do RACK. Entre cada painel deverá ser fornecido 1 guia horizontal e bandeja fixa e/ou móvel, destinada a repousar as sobras dos cordões. A sua fixação ao RACK deverá ser através de



parafusos e porcas-gaiola. Ref. Guia Horizontal 19"x1U fabricação FURUKAWA ou equivalente técnico.

### **Kit de fixação para rack de ativos**

- Kit de fixação com parafusos e porcas para instalação de ativos, patch panel e acessórios.

### **Organizador de cabos horizontal**

- Organizador horizontal de cabos, fechado, com corpo e tampa de aço com no mínimo bitola 18, com 1U ou 2U de altura, para racks de 19 pol;
- Pintura epóxi-pó eletrostática na cor preta RAL 9011;
- Possuir laterais vazadas para passagem de cabos.

### **Organizador de cabos horizontal alta densidade**

- Organizador horizontal de cabos, aberto, com corpo e tampa de aço SAE1020, com 1U de altura para racks de 19 polegadas;
- Possuir profundidade de 92mm;
- Pintura epóxi-pó cor preta.

### **Guia inferior para racks de alta densidade**

- Projetado para ser utilizado em rack padrão 19 polegadas;
- Possuir altura de 177mm, largura de 482mm e profundidade de 112mm;
- Ser fabricado em AÇO SAE1020 e possuir pintura epóxi na cor preta;
- Ser do mesmo fabricante dos materiais de cabeamento estruturado;
- Deve ser do mesmo fabricante dos materiais de cabeamento estruturado.

### **Guia superior para racks de alta densidade**

- Projetado para ser utilizado em rack padrão 19 polegadas;
- Possuir altura de 105mm, largura de 604,5mm e profundidade de 120mm;
- Ser fabricado em AÇO SAE1020 e possuir pintura epóxi na cor preta;
- Ser do mesmo fabricante dos materiais de cabeamento estruturado.

### **Régua de tomadas**



- Régua com 08 tomadas de força, tipo 2P+T (15A), para instalação interna em racks de 19”;
- Pintura eletrostática epóxi-pó texturizado.

## **Caixa de passagem e caixa de tomadas**

- Todas as caixas de passagens deverão ter como medidas mínimas às especificadas em projeto. Deverão ser embutidas nas paredes e deverão ter tampas facilmente removíveis e acesso fácil. Deverão ser em PVC ou chapa metálica.
- As caixas de parede para os pontos serão em PVC rígido, com dimensões 4”x2”x2” e 4”x4”x2”, conforme projeto, perfuradas com serra-copo de dimensões adequadas aos eletrodutos que as servirão. Não serão tolerados os furos feitos com canivetes ou equivalentes. Ref. TIGRE na cor amarela, em tamanhos indicado em projeto, ou equivalente técnico.

## **Abraçadeiras**

- As abraçadeiras para organização dos cabos nos RACK’s e no Shaft devem ser de nylon e velcro com comprimento suficiente para este fim.

## **Wireless**

- Recomendamos no sistema de wireless os modems ADSL2+ para comunicações de dados que emitem em um padrão de saltos de frequência a 900 MHz para evitar interferência em aplicações ruidosas.
- Fabricante: INTELBRAS ou equivalente técnico.

## **Testes Preliminares**

- Todos os cabos de fibra óptica deverão, antes do início de lançamento, ter uma certificação prévia, quanto a sua continuidade e potência óptica, certificado através de dispositivo OTDR, cujo relatório deverá ser entregue a fiscalização, para autorização de lançamento dos referidos cabos.

## **Espelhos**



- Deverão ser em PVC, nas dimensões previstas em projeto, cor e linha especificadas no projeto de Arquitetura ou Iluminação. Atenção especial deverá ser dada aos espelhos que contiverem tomadas multimídia, pois não será tolerado o uso de adaptações com espelhos cegos.
- Todos os espelhos para caixas embutidas nas paredes deverão ser de uma mesma marca.
- Recomendamos os espelhos PIAL LEGRAND ou equivalente técnico.
- Todos os conectores para as tomadas embutidas na parede, tipo fêmea deverão seguir o padrão 568A na sua conectorização é obrigatório ter janela protetora contra poeira.
- Deverá ser observado que quaisquer tomadas RJ 45 diferentes das aqui especificadas serão somente aplicadas com anuência prévia da fiscalização e devidamente liberada em documento que fará parte anexa às especificações. Tais tomadas deverão seguir aos padrões da norma EIA/TIA e serão conectorizadas como supra descrito.

### **Elementos Ativos SWITCHES**

- Switch gerenciável Categoria 6 10/100/1000 Mbps-ETHERNET (Entrada óptica)
- 24 portas / 48 portas (conforme projeto)
- Ref.: - INTELBRAS ou equivalente técnico.

### **Aterramento e Equipotencialização**

- Todas as calhas, eletrocalhas, RACK's e demais equipamentos passivos, objetos da presente especificação, deverão ser aterrados segundo as normas vigentes da ABNT para aterramento de rede elétrica de edifícios comerciais e em especial ao que recomenda a norma EIA/TIA 607.
- Não deverá ser permitido um valor ôhmico de aterramento superior a 5 ohms, e a malha da rede deverá estar interligada e equipotencializada com os demais sistemas de aterramento. Será exigido o atestado do aterramento, fornecido por Empresa idônea, terceira, contratada pelo



INSTALADOR, às suas expensas, e legalmente habilitada para este fim, com ART, devidamente registrado no CREA – SE, constando a responsabilidade legal pelo aterramento, nesta malha existente e a sua responsabilidade civil pelos danos materiais eventuais na sua falta.

## **Certificação**

A Contratada deverá contratar profissional Engenheiro, especializado, ou Empresa com esta especialização, para a certificação de Cabeamento categoria 6, ou superior, conforme as normas NBR 13301/13726/13300 da ABNT, ISO/IEC 11801 e EIA/TIA 568/569 e 607. Antes da verificação deverá ser apresentado a Fiscalização o SCANNER que certificará o cabeamento, para o prosseguimento desta certificação. Não será aceito scanner de nível inferior ao III.

Após a verificação, testes e calibração no local, será solicitado, para efeito de paradigma, a certificação de pontos específicos, a critério da fiscalização. Todos os cabos a partir do distribuidor interno do Edifício deverão ter classificação mínima como categoria 6. Para efeito de certificação exige-se como testes mínimos os de: Atenuação, Perdas por Crosstalk (NEXT, FEXT, PS-NEXT, ELFEXT e PS-ELFEXT), Atenuação por Crosstalk (ACR), Atraso de propagação e Perda por Retorno Estrutural (SRL) e declaração formal e específica do fabricante do cabo sobre a Impedância característica do cabo instalado. Será tolerado o recebimento de certificação com o equipamento qualificador de rede da FLUKE CableIQ®, para o qual a aplicação mínima considerada será o Gigabit Ethernet®.

## **9.8 Recomendações Gerais**

A contratada deverá visitar o local onde serão executados os serviços, verificando as condições dos mesmos.

À contratada cabe a responsabilidade de execução de todos os serviços referentes ao projeto telefônico (tubulação e rede), mas que sejam necessários para um perfeito funcionamento da obra.

Toda tubulação deverá conter arame galvanizado para guia (12 AWG).

## **9.9 Critérios de Medição**

A medição será por unidade assentada e aceita pela Fiscalização.



O pagamento será efetuado conforme medição aprovada pela Fiscalização.

## **10 PROJETO DE INSTALAÇÕES DE CABEAMENTO ESTRUTURADO (CIRCUITO FECHADO DE TV)**

### **10.1 Objetivo**

O Projeto do Sistema de Instalações de CFTV foi elaborado conforme as normas, critérios e especificações técnicas da ABNT, além de diretrizes e orientações técnicas fornecidas pela firma gerenciadora do empreendimento (ALESE).

Todos os cálculos e soluções de projeto foram efetuados de modo a atender as exigências técnicas determinadas pelo empreendimento, visando sempre à praticidade, economia, conforto e segurança das instalações prediais do circuito fechado de TV - CFTV.

### **10.2 Descrição para o Fornecimento do Sistema de CFTV**

A infraestrutura prevista para instalação da rede do circuito fechado de TV, será através de eletrocalha, perfilado e eletroduto de PVC-RÍGIDO. Os pontos previstos deverão ter altura mínima de 2,20m do piso. O cabeamento previsto é do tipo cabo UTP – 4 Pares, categoria 6.

O gerenciamento com as gravações e monitoramento, de todas as câmeras, deverá ser através de NVR's, a serem instalados no RACK do Gabinete de Segurança Institucional – GSI, no 2º pavimento do prédio existente.

Quanto a especificação das câmeras e do RACK, será definida pelos técnicos do GSI.

### **10.3 Eletrocalhas, Perfilados e acessórios**

- As eletrocalhas serão do tipo perfurada, deverá suportar, no mínimo, carga de 10 kgf/m distribuída no seu interior e cargas concentradas de 7 kgf fixadas nos furos centrais a cada 1.500 mm de extensão. Estas cargas não poderão causar deformações de qualquer natureza e nem introduzir flexão acima de 3 mm em instalações com suportes distanciadas de 1,5 metros.
- A conexão dos acessórios das eletrocalhas deverá ser perfeitamente



ajustada sem necessidade de adaptações e nem improvisações de peças adicionais.

- Cortes, dobras ou furos não deverão ser executados nas peças após o processo de tratamento e pintura da superfície, poderá ocorrer nos casos excepcionais e em conformidade com a fiscalização.
- As eletrocalhas e acessórios deverão atender as normas NBR 7008 e NBR 7013 da ABNT em vigência.
- As eletrocalhas terão aba de 50 mm, largura definida nas plantas do projeto, comprimento de 3.000 mm e fornecido em barras, já os perfilados têm comprimento de 6.000 mm e fornecimento em barras.

**Na fabricação das eletrocalhas e acessórios deverão ser consideradas as seguintes características técnicas:**

- As eletrocalhas perfuradas, saídas intermediárias, saídas terminais, derivações e cotovelos deverão ser fabricados em chapas de aço SAE 1008/1010/1020, de espessura 1,27 mm (18 MSG)
- As junções deverão ser fabricadas em chapa de aço galvanizado SAE 1008/1010/1020, de espessura 1,27 mm (18 MSG)
- Os suportes para suspensão deverão ser em chapa de aço galvanizado SAE 1008/1010/1020, de espessura 1,98 mm (14 MSG)
- Os cortes, furos e as dobras deverão ser efetuados com máxima precisão sem deixar rebarbas ou irregularidades.

**As eletrocalhas serão fixadas da seguinte forma:**

- Na estrutura, a fixação será por intermédio de gancho, simples ou fechado em função da largura, sustentada por vergalhão roscado, travada por porcas sextavadas e arruelas lisas e fixado à estrutura metálica com abraçadeiras;
- A distância máxima entre suportes das eletrocalhas é de 1.500 mm.

**10.4 Eletrodutos de pvc e acessórios nas instalações sobre o forro serão utilizadas, eletroduto do tipo PVC rígido, conforme ABNT NBR 15465/2007**



A fixação dos eletrodutos nas chegadas das caixas será efetuada através de luvas cônicas sem roscas no lado do eletroduto e estas serão fixadas por intermédio de arruelas roscadas e terminação com bucha de acabamento, para a proteção mecânica dos condutores.

Os eletrodutos serão fixados da seguinte forma:

- Nas paredes em instalação aparente, a fixação será por intermédio de abraçadeira com berço e chumbador de expansão;
- No teto, a fixação será por intermédio de abraçadeira circular, sustentada por vergalhão roscado, travada por porcas sextavadas e arruelas lisas e fixado a laje por intermédio de chumbador de expansão;
- A distância máxima entre suportes dos eletrodutos é de 1.500 mm.

## 10.5 Caixas metálicas

As caixas de passagem metálicas serão utilizadas nas instalações aparentes e embutidas em paredes, para passagem e emenda de cabos, conforme projeto.

Deverão ser confeccionadas com chapas de aço SAE 1010/1020, bitola 16 MSG, dobrada com aplicação do processo de tratamento da superfície.

As caixas serão dotadas de tampa nas mesmas dimensões da caixa com fechamento aparafusada.

A fixação dos eletrodutos nas chegadas das caixas será efetuada através de luvas cônicas sem roscas no lado do eletroduto e estas serão fixadas por intermédio de arruelas roscadas e terminação com bucha de acabamento, para a proteção mecânica dos condutores.

Todas as caixas de passagens deverão ter como medidas mínimas às especificadas em projeto. Deverão ser embutidas nas paredes e deverão ter tampas facilmente removíveis e acesso fácil.

## 10.6 Caixas de PVC

Todas as caixas de passagens deverão ter como medidas mínimas às especificadas em projeto. Deverão ser embutidas nas paredes e deverão ter tampas facilmente removíveis e acesso fácil. Deverão ser em PVC.



### **10.7 Cabo ótico**

Os cabos óticos multimodo do tipo interno/externo deverão ter no mínimo as seguintes características técnicas:

- Número de fibras 6 unidades;
- Índice gradual de 50 ou 62,5 x 125 microns;
- Capa polietileno de alta densidade, dois membros de tração em aço radiais ao núcleo, camada de metal corrugado proporcionando proteção contra roedores, tubo central de polietileno de alta densidade.

### **10.8 Fiber Cord**

Este cordão deverá ser constituído por um par de fibras óticas multimodo 62,5 / 125 µm com conectores compatíveis com o conjunto.

A fibra ótica deste cordão deverá possuir revestimento primário em acrilato e revestimento secundário em PVC. Sobre o revestimento secundário deverão existir elementos de tração e capa em PVC, não propagante à chama.

As extremidades deste cordão ótico duplo, devem vir devidamente conectorizadas e testadas de fábrica.

O raio mínimo de curvatura aceitável para este cordão ótico duplo é de 50 mm, deve ser aplicável em conectores da série SFP.

### **10.9 Cabos utp 4 p cat 6e**

Os cabos para o cabeamento horizontal deverão ser UTP de Par Colado, categoria 6, rígido, não Plenum, sem blindagem, conforme especificados na norma EIA/TIA 568B e isolamento em poliolefina, classificação mínima CM. Deverá, para tanto, ter desempenho estável a partir de 350 Mhz - 100Ω, estabilidade elétrica até 600Mhz. Não serão permitidos cabos cuja NVP seja desconhecida ou não fornecida pelo fabricante, como também cabos não homologados pelos UL. Ref. Furukawa ou equivalente técnico.

### **10.10 Critérios de Medição**

A medição será por unidade assentada e aceita pela Fiscalização.



O pagamento será efetuado conforme medição aprovada pela Fiscalização.

## **11 PROJETO DE INSTALAÇÕES DE MICROGERAÇÃO DE ENERGIA FOTOVOLTAICO (GERAÇÃO DISTRIBUÍDA)**

### **11.1 Objetivo**

O Projeto do Sistema de Microgeração de Energia Fotovoltaico foi elaborado conforme as normas, critérios e especificações técnicas da ABNT e ANEEL, além de diretrizes e orientações técnicas fornecidas pela firma gerenciadora do empreendimento (ALESE).

Todos os cálculos e soluções de projeto foram efetuados de modo a atender as exigências técnicas determinadas pelo empreendimento, visando sempre à praticidade, economia, conforto e segurança das instalações prediais de esgoto e drenagem.

### **11.2 Carga Instalada**

Após levantamento constatou-se que toda área disponibilizada para instalação dos painéis solares será utilizada, amortizando assim, boa parte do consumo de energia, porém não será suficiente para atender todo o consumo de energia do prédio.

Em atendimento as resoluções Normativas nº 482/2012 e 687/2015 – ANEEL, ficou definido que o sistema terá painéis solares com capacidade instalada total de 74,75kWp, Potência dos microinversores 66,00 KW, que deverá ser fixado junto à cobertura do empreendimento.

### **11.3 Características de Implantação**

#### ***MÓDULOS FOTOVOLTAICOS:***

Quantidade: **130 unidades**

Potência: **575wp ou 0,575kwp**

Modelo: **JKM575N-72HL4**

Fabricante: **JINKO SOLAR.**

Datasheet: (anexo 4)

#### ***MICROINVERSORES;***

Modelo: **HMS-2000DW-4T com Wi-Fi Integrado**

Fabricante: **HOYMILES**



Potência: **2.000W**

Quantidade: **33 unidades**

Datasheet: (anexo 5)

- Módulos Fotovoltaicos;
- Estrutura metálica de suporte dos módulos fotovoltaicos;
- Quadro de proteção/junção dos circuitos CC de geração fotovoltaica;
- Inversor AC/CC;
- Quadro de proteção da saída AC do inversor
- Cabos de conexão;
- Dispositivos de proteção CC e CA.

#### **11.4 Eletrocalha Metálica e perfilados**

Material galvanizado a fogo (galvanização eletrolítica a quente) Chapa 18 (micras de zinco por fase) dimensões Indicadas em planta. Inclusive tampa, conexões e acessórios.

#### **11.5 Proteção**

Os disjuntores deverão ser do tipo americano quando pertencerem ao quadro principal, quadros de distribuição, e terão como ruptura mínima 22 kA em 600 VCA, de fabricação da SIEMENS ou equivalente técnico.

Os disjuntores deverão ser do tipo americano quando pertencerem aos circuitos de iluminação e tomadas, e terão como ruptura mínima 10 kA em 240 VCA, de fabricação da SIEMENS ou equivalente técnico.

DPS (Dispositivo de Proteção Contra Surto) bipolar para Corrente Contínua em cada circuito. Dps - Dispositivo Proteção Surtos Dc/cc P/ Energia Solar .

#### **11.6 Quadro de distribuição**

Os quadros de distribuição serão de embutir, grau de proteção conforme notas nas plantas, de fabricação da CEMAR ou equivalente técnico e possuindo as seguintes características:

-Pintura em sistema Tribomatic em pó híbrido com possibilidade de aplicação de uma demão de outra cor.



- Construção monobloco.
- Possibilidade de inversão de abertura de porta.
- Vedação em Polipropileno.
- Flange na entrada dos dutos na parte externa e interna.
- Buchas isolantes para fixação da placa de montagem.
- Pinos de aterramento na caixa e na porta.
- Isoladores em epóxi para os barramentos.
- Chave que permita a sua abertura sem a necessidade de outro objeto.
- Barramentos fase, neutro e terra
- Barramento em estrutura de cobre, dimensões conforme projeto.

## **11.7 Cabos e Condutores**

Os cabos PP Cordplast, são isolados em dupla camada de composto de PVC/F flexível com elevada resistência mecânica e flexibilidade. Os compostos de isolamento e cobertura, aliados ao condutor de cobre eletrolítico, garante ao PP Cordplast uma maior flexibilidade e durabilidade. Inclusive possui grande resistência a intempéries, e abrasão. Os cabos têm bitolas conforme indicadas em projeto.

## **11.8 Critérios de Medição**

A medição será por unidade assentada e aceita pela Fiscalização.

O pagamento será efetuado conforme medição aprovada pela Fiscalização.

## **12 PROJETO DE INSTALAÇÕES DE GÁS - GLP**

### **12.1 Objetivo**

A edificação que será atendida por GÁS será abastecida por uma central de Gás construído em alvenaria seguindo os detalhes do projeto.

### **12.2 Materiais a serem utilizados**

#### **Canalização**



Será em cobre classe "A" conforme norma da ABNT-NBR 13206, toda a canalização deverá ser testada, levado a efeito com ar comprimido ou um gás inerte, sob pressão mínima de 2 kg/cm<sup>2</sup> por tempo não inferior a 60 min.

Quando da revisão final, a pressão de teste será pelo menos 2,5 vezes a pressão máxima de trabalho admitida.

As canalizações terão um caimento de 0,2% no sentido do ramal geral da alimentação (casa de gás).

Conexão em bronze.

Mangueira flexível de PVC ou Material Sintético que atendam as Normas.

### **Equipamentos**

- Regulador de 1° estágio
- Regulador de 2° estágio
- Válvulas de bloqueio
- Canalização
- Casa de gás

#### **Regulador de 1° estágio**

É sempre próximo à instalação. Ele reduz a pressão do reservatório (6,0 a 8,0 Kg/cm<sup>2</sup>).

#### **Regulador de 2° estágio**

É instalado próximo ao equipamento de consumo reduzindo a pressão do valor intermediário para baixa pressão (280 m.c.a).

#### **Válvulas de bloqueios**

Válvulas utilizadas para cortar o fornecimento de gás quando da necessidade, seja para reparos ou em caso de acidentes, Devem ser colocadas fora do alcance de crianças e em local visível.

Válvula que suportem as pressões dos projetos e material compatível com o GLP.

#### **Casa de gás**

Serão recipientes estacionários com peso indicado no projeto.

A edificação que empregar tanques estacionários terá as seguintes características:

Teto de concreto com 10 cm de espessura, com declive mínimo para escoamento de água.



As paredes serão do tipo corta fogo, com tempo de assistência igual a 4 horas, não podendo ser construída de tijolos vazados.

### 12.3 Dimensionamento

No dimensionamento da tubulação foi levado em consideração o tipo de material a ser utilizado, pressão inicial e pressão final, vazão e perda de carga de modo a permitir um bom funcionamento dos aparelhos de utilização.

Recomendações:

- Toda a tubulação aparente de GLP será pintada na cor amarela conforme o padrão 5y8/12 de sistema Munsell.
- Toda a tubulação enterrada terá uma profundidade mínima de 40 (quarenta) cm e assentada de forma que as pressões não causem danos.
- Toda a tubulação enterrada será envelopada.
- Na central de gás o recipiente deverá ser assentado em uma base cimentado e nivelado acima do piso externo com altura de 15 cm.
- Para qualquer ponto de luz ou interruptor no interior da Central de gás, deverá ser seguida as normas NBR 5263, NBR 5418, NBR 5419 E NBR 8747, que se refere às instalações de equipamento elétricos para atmosfera explosiva.
- Devem ser colocadas placas com avisos na lateral e da porta de acesso a central de Gás contendo os PERIGOS DE GÁS INFLAMÁVEL e PROIBIDO FUMAR, com as cores tamanhos que chamem a atenção.
- Para a proteção da central de Gás deve ser colocada, 02 (dois) extintores de PQS BC 40B:C - 12kg do lado de fora, com fácil acesso e sinalização referente.
- Devem ser realizados dois testes de estanqueidades durante a execução do projeto, o primeiro com a rede aparente, e o segundo na liberação do serviço.
- Devem ser colocados na central de gás 01 (um) sensor (detector de gás) conforme Lei Municipal N° 2.580/98.

### 12.4 Normas Gerais

Todo o projeto foi elaborado de acordo com as normas abaixo relacionadas:

- ABNT / PROJETO 09.402.01-006 – Instalações prediais para uso mútuo dos Gases GN e GLP – Projetos e Execução.



- ABNT / NBR 13932 – Instalações internas de Gás liquefeito de petróleo – procedimento
- ABNT / NBR 13523 – Central predial de Gás liquefeito de petróleo-procedimento
- ABNT / NBR 13419 – Mangueira de borracha para condução de Gases GLP/GN/GNF.
- REGULAMENTO CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO DO ESTADO DE SERGIPE.

### **12.5 Critérios de Medição**

A medição será por unidade assentada e aceita pela Fiscalização.

O pagamento será efetuado conforme medição aprovada pela Fiscalização.

*Lyndon Johnson Vasconcelos Silva*

Eng<sup>o</sup> Civil, com especialização em Engenharia Sanitária e Ambiental  
CREA 270063616-3 - Responsável Técnico



**LJ ENGENHARIA, SANEAMENTO E MEIO AMBIENTE LTDA.**

# **ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS**

## **PROJETO ESTRUTURAL ESTRUTURA METÁLICA**



### **ASSEMBLÉIA LEGISLATIVA DE SERGIPE - ALESE -**

**Proprietário:** ASSEMBLÉIA LEGISLATIVA DE SERGIPE - ALESE

**Endereço da obra:** Av. Ivo Do Prado, Esq. com Praça Fausto Cardoso, s/nº, Bairro Centro – Aracaju/SE.

**Data:** Julho de 2024

**Projeto:** LJ Engenharia, Saneamento e Meio Ambiente Ltda.

Engº Lyndon Johnson Vasconcelos Silva                      CREA 270063616-3

Tel: (79) 3214-7027 / 9 9987-9194    E-mail: ljengenharia.br@gmail.com



## SUMÁRIO

<b>1. OBJETIVO .....</b>	<b>3</b>
<b>2. ESTRUTURAS METÁLICAS E LIGAÇÕES EM AÇO .....</b>	<b>3</b>
2.1 Pilares, vigas e escadas (Superestrutura) .....	3
2.2 Chumbadores .....	3
2.3 Eletrodos de Solda.....	4
2.4 Ligações.....	4
2.5 Chapas de Aço .....	4
2.6 Elementos de Cortes .....	4
<b>3. LAJE STEEL DECK.....</b>	<b>5</b>
<b>4. PINTURA EM ELEMENTOS METÁLICOS .....</b>	<b>5</b>
4.1 Preparo de superfície .....	5
4.2 Pintura.....	6
4.3 Proteção da estrutura contra incêndio.....	6
<b>5. DISPOSIÇÕES FINAIS.....</b>	<b>7</b>
<b>6. NORMAS COMPLEMENTARES .....</b>	<b>8</b>



## **ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS**

### **PROJETO ESTRUTURAL – ESTRUTURA METÁLICA**

#### **1. OBJETIVO**

Este memorial tem como objetivo, descrever os procedimentos, complementar e estabelecer as condições a serem seguidos para a plena execução do projeto Estrutural de Estrutura Metálicas, ao qual pertence, assim como regra a aplicação e o uso dos materiais nas etapas de construção do projeto apresentado, bem como complementar as especificações de materiais, critérios de cálculo, o modelo estrutural e os principais resultados de análise e dimensionamento dos elementos da estrutura metálicas. O projeto tem características especiais por se tratar de uma ampliação, onde a estrutura se divide em duas partes: Infra-estrutura em Concreto Armador (estacas, bloco de coroamento e vigas baldrame) e a Super estrutura em Estrutura Metálica (pilares da superestrutura, vigas, travamento e lajes).

#### **2. ESTRUTURAS METÁLICAS E LIGAÇÕES EM AÇO**

##### **2.1 Pilares, vigas e escadas (Superestrutura)**

Será utilizada na super estrutura, conforme do projeto estrutural e de arquitetura.

A estrutura metálica em aço será composta por perfis laminados e de chapas dobradas, chapas de ligação e chumbadores em aço ASTM A-572, com alta resistência mecânica e alta resistência à corrosão atmosférica. Todos os aços utilizados na obra, devem apresentar certificação do fabricante quanto a garantia das qualidades e propriedades deles.

Antes da fabricação da estrutura metálica, as medidas devem ser conferidas no local.

Devem ser empregados todos os equipamentos necessários para a execução da estrutura, tipo guindastes, guias, etc.

##### **2.2 Chumbadores**



De modo a realizar a ligação dos perfis metálicos dos pilares com a infraestrutura serão utilizados chumbadores, conforme projeto. Serão utilizados chumbadores do tipo AÇO SAE 1010/1020, ISO 898.C4.6.

## **2.3 Eletrodos de Solda**

Onde houver solda dos elementos das ligações, serão executadas com os eletrodos tipo: E70XX x 1/8”; executadas através filetes e cordões de solda de no mínimo 6,0mm.

As ligações com solda serão executadas conforme definições em projeto, considerando-se sua posição, seu tipo e o tipo de entalhe nas peças a serem unidas.

As disposições desta especificação referem-se à solda manual elétrica, isto é, a arco elétrico, ou solda MIG. No caso de solda automática ou semi-automática, solda oxi-acetilênica ou outros métodos enquadrados como solda por fusão, deve ser atendida as particularidades de cada um desses processos e as recomendações dos fabricantes de equipamentos e dos materiais de adição correspondentes.

Nenhuma solda deverá ser executada sem que previamente hajam sido adequadamente determinados o tipo e diâmetro dos eletrodos, o tipo e regulagem do equipamento, o número de passes, a direção e a seqüência de solda a empregar, tendo em consideração o metal base, o tipo de junta, a dimensão, a posição da solda e outros fatores relativos ao trabalho a ser executado.

## **2.4 Ligações**

Todas as ligações do projeto serão feitas com parafusos, engastadas ou rotuladas conforme detalhado em projeto.

## **2.5 Chapas de Aço**

As chapas de aço utilizadas nas ligações, devem seguir as dimensões indicadas no projeto e serão em aço ASTM A – 36.

## **2.6 Elementos de Cortes**



Todos os cortes obtidos por tesoura ou maçarico deverão receber acabamento retirando-se rebarbas e entalhes. Os cantos reentrantes deverão ser arredondados com o maior raio possível, de forma a evitar o aparecimento de fissuras.

Na preparação de bordas por corte à maçarico, este deverá ser, sempre que possível, guiado mecanicamente. A escória proveniente do corte deverá ser retirada.

Peças que devam receber solda de filete deverão ser montadas de forma a assegurar o melhor contato possível. Se a separação entre as peças ultrapassar 1,5 mm, a dimensão da solda deverá sofrer acréscimo igual à separação correspondente. Em nenhum caso será admitida, todavia, separação maior que 5 mm.

A separação entre peças sobrepostas que se unam através de solda de filete não deverá, também, exceder de 1,5 mm, sendo que, no caso de não receberem solda em toda a volta, o ajuste entre as superfícies deverá ser tal que impeça as penetrações de água após a pintura.

### **3. LAJE STEEL DECK**

Todas as lajes são do tipo steel deck tipo MF-75, com espessuras de chapas de 0.80mm com espessura total concretada de 15.0cm. Sobre elas será aplicada uma malha conforme detalhe no projeto estrutural. As lajes são autoportantes, não a necessidade de escoramentos.

A previsão de passagem de furos nas lajes e vigas metálicas deve ser sobre consulta ao projetista da estrutura. É de preferência que toda tubulação de instalações passe por baixo da laje, de forma que não é recomendado passar sobre a capa da laje.

### **4. PINTURA EM ELEMENTOS METÁLICOS**

Todas as peças metálicas que compõem a estrutura, deverão ter sua superfície preparada, limpa e pintada com pintura de fundo e pintura de acabamento, conforme as especificações a seguir:

#### **4.1 Preparo de superfície**

O preparo da superfície será através de limpeza manual (raspadores, espátulas, escovas com cerdas de aço, palha de aço, lixa ou esmeril), da utilização de ferramentas mecânicas



(escovas rotativas, rebolos abrasivos, esmerilhadeiras elétricas, lixadeiras rotativas), e ainda para os casos necessários, da utilização de jato abrasivo, de modo a remover todas as substâncias estranhas, tais como, cerepa de laminação, ferrugem, e etc.

## 4.2 Pintura

Devido ao grau de agressividade ambiental que as estruturas estão expostas, as pinturas e as manutenções das estruturas metálicas (grau de agressividade C4-03), devem ser executadas de acordo com as normas ISO 12.944-6, 9226, e NBR 8800, ANEXOS “N” e “S” onde será previsto os seguintes padrões de pintura:

- Pintura de fundo: Epoxídica/ $\mu$ 100m. Pode ser melhorada com uma demão inicial de Epóxi rico em zinco/ $75\mu$ m.
- Pintura intermediária: Epoxídica/ $100\mu$ m.
- Pintura de acabamento: Poliuretânico asfáltico/ $80\mu$ m.
- Total da espessura final seca:  $280\mu$ m ou superior. É importante frisar que a pintura atenda a essa espessura e podem ser executadas com pincel, rolo ou pistola.

A vida estimada da pintura é de aproximadamente 10 anos, com obrigatoriedade de se fazer inspeções a cada ano, e caso seja detectada alguma patologia como pontos de oxidação, bolhas, ou deslocamento da pintura, é obrigatório executar a Manutenção Preventiva e Corretiva na estrutura, de forma de preservar sua durabilidade.

## 4.3 Proteção da estrutura contra incêndio.

Após a pintura, nas áreas internas, deve ser utilizado na estrutura metálica uma argamassa projetada contra fogo. A ARGAMASSA PROJETADA é um revestimento aplicado para proteção passiva contra fogo em estruturas metálicas. Composto de uma mistura mineral que promove um isolamento térmico por barreira em caso de incêndio. É uma solução recomendada somente para ambientes internos e sem contato com água.

**Vantagens da argamassa projetada contra fogo:**

- **Custo inferior em relação a pintura intumescente na maioria dos casos**
- **Resistência de até 240 minutos de fogo celulósico**
- **Rápida aplicação por jateamento**



- **Dispensa utilização de primer, podendo ser aplicado diretamente sobre o metal**
- **Material devidamente certificado e aceito pelo Corpo de Bombeiros**

Para ambientes externos e internos onde a estrutura metálica fique aparente, aplicar uma pintura intumescente a base de solvente que protege estruturas metálicas de um possível colapso em uma situação de incêndio proporcionando maior tempo para que os usuários saiam em segurança e o corpo de bombeiros chegue a tempo de combater o fogo, minimizando os danos.

O esquema completo de pintura é composto por três camadas: primer, tinta intumescente e top coat (acabamento). Esta pintura é a melhor opção dentre todas as proteções passivas contra fogo que existem no mercado.

As tintas intumescentes reagem ao entrar em contato com temperaturas superiores a 200°C, expandindo em mais de 50 vezes da sua espessura original de modo a criar uma camada isolante sobre o metal. O tempo requerido de resistência ao fogo (TRRF) pode variar de 30 a 240 minutos, conforme aspectos da edificação, seu tipo de uso e tipo de fogo.

## 5. DISPOSIÇÕES FINAIS

- Onde houver solda, deve ser usado solda continua com eletrodos especificados pela ABNT para material a ser soldado.
- As recomendações contidas nas normas ABNT NBR – 8800 e AISC devem ser rigorosamente obedecidas.
- Devem ser empregados todos os equipamentos necessários para a execução da estrutura, tipo guindastes, gruas, etc.
- A montagem das estruturas metálicas deverá se processar de acordo com as indicações contidas no projeto.
- O manuseio das partes estruturais durante a montagem deverá ser cuidadoso, de modo a se evitar danos nessas partes; as avarias deverão ser reparadas ou substituídas, de acordo com as exigências da FISCALIZAÇÃO.
- Os ganchos de içamento fixados às peças da estrutura metálicas devem ser retirados após a montagem.



- Os serviços de montagem deverão obedecer rigorosamente as medidas angulares e lineares dos alinhamentos, prumos e nivelamentos, contidos nas normas citadas anteriormente, ou especificadas no projeto ou detalhamento.
- Os reparos de pintura na estrutura, chapas, chumbadores e parafusos, devem ser executados no campo com o mesmo esquema de proteção anticorrosiva da fábrica.
- Deverão ser tomadas todas as precauções para proteger as construções existentes e outras partes da obra que possam estar sujeitas a danos durante os serviços de montagem.
- Os serviços de montagem só deverão ser iniciados após verificação da locação de todos os eixos da estrutura, elevações de todas as superfícies acabadas, locação e alinhamentos dos chumbadores. Estas verificações são consideradas parte do escopo da CONTRATADA, e deverão ser executadas com todo rigor, utilizando-se instrumentos de medição apropriados.

## 6. NORMAS COMPLEMENTARES

NBR 6123 – Força devidas ao vento nas edificações

NBR 6657 - Perfis de estrutura de aço

NBR 8681 – Ações e segurança nas estruturas

NBR 8800 - Projeto e execução de estruturas de aço

AWS D 1.1- Execução e projeto de solda

*Engº Jose Roberto Oliveira Santos*

*CREA 3.299/D-SE*



**LJ ENGENHARIA, SANEAMENTO E MEIO AMBIENTE LTDA.**

# **ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA E MEMORIAL DESCRITIVO DO PROJETO DE AR CONDICIONADO**



## **ASSEMBLÉIA LEGISLATIVA DE SERGIPE - ALESE -**

**Proprietário:** ASSEMBLÉIA LEGISLATIVA DE SERGIPE - ALESE

**Endereço da obra:** AV. IVO DO PRADO, ESQ. C/ PRAÇA FAUSTO CARDOSO,  
S/N.,

Bairro Centro – Aracaju/SE.

**Data:** Julho de 2024

**Projeto:** LJ Engenharia, Saneamento e Meio Ambiente Ltda.

Eng° Thiago Crisostomo de Oliveira      CREA 051241379-7      Tel:

(79) 3214-7027 / 9 9920-3946      E-mail: ljengenharia.br@gmail.com

End.: Av. Desembargador Maynard, nº 1046, Bairro Cirurgia – Aracaju – SE, CEP.: 49.055-210

Fone: (79) 3214-7027 - Celular: (79) 9 9987-9194 – CNPJ: 09.061.246/0001-48

E-mail: lj.diretoria@infonet.com.br e ljengenharia.br@gmail.com



**ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA E MEMORIAL DESCRITIVO DO SISTEMA AR  
CONDICIONADO**

**IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO**

**Proprietário:** ASSEMBLÉIA LEGISLATIVA DE SERGIPE - ALESE

**Endereço:** AV. IVO DO PRADO, ESQ. C/ PRAÇA FAUSTO CARDOSO, Nº.  
28/44,

Bairro Centro – Aracaju/SE. CEP: 49.010-050.

**CNPJ:** 13.170.840/0001-44

**Obra:** CONST. DE EDIFÍCIO PARA AMPLIAÇÃO DO PAL. GOV. JOÃO  
ALVES FILHO

**Endereço:** AV. IVO DO PRADO, ESQ. C/ PRAÇA FAUSTO CARDOSO, Nº.  
28/44,

Bairro Centro – Aracaju/SE. CEP: 49.010-050

**Contato:** ENGº RINALDO SOLERA – Coordenador de Engenharia da ALESE.

**Endereço:** RUA MARUIM, N.47, Bairro Centro – Aracaju/SE

**Telefone:** (79) 3216-6804

**E-mail:** RINALDO.SOLERA@AL.SE.LEG.BR

**Engenheiro Responsável pela Elaboração dos Projetos Executivos**

Engenheiro Mecânico Thiago Crisóstomo de Oliveira - CREA 051241379-7

Especialista em sistema de HVAC



## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	<b>4</b>
<b>2. RELAÇÃO DE PRANCHAS DO PROJETO</b> .....	<b>4</b>
<b>3. DOCUMENTOS DE REFERENCIAS</b> .....	<b>4</b>
<b>4. ARQUITETURA DO SISTEMA</b> .....	<b>5</b>
<b>5. SISTEMA DE AR CONDICIONADO</b> .....	<b>6</b>
5.1 PREMISSAS DE PROJETO.....	6
5.2 DADOS CLIMÁTICOS .....	6
5.3 EQUIPAMENTO DE AR CONDICIONADO – TIPO VRV .....	7
5.3.1 Hi Wall, cassete e split duto .....	7
5.3.2 Circuito Frigorígeno.....	8
5.3.3 Condensadoras (Unidades Externas).....	9
5.3.4 Circuito de Refrigeração .....	10
5.3.5 Ventilador e Motor.....	10
5.4 REDE DE DUTOS DE DISTRIBUIÇÃO E RETORNO DE AR CONDICIONADO: .....	11
5.5 JUNTA FLEXÍVEL.....	12
5.6 SUPORTES.....	12
5.7 DUTOS FLEXÍVEIS.....	12
5.8 DISTRIBUIÇÃO DE AR – ISOLAMENTO TÉRMICO.....	12
5.9 ELEMENTOS DE DISTRIBUIÇÃO DE AR: .....	13
5.10 CARACTERÍSTICAS:.....	13
<b>6. REDE ELÉTRICA</b> .....	<b>13</b>
6.1 OBJETIVO.....	13
6.2 QUADRO ELÉTRICO.....	14
6.3 INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES.....	15
6.4 COMISSIONAMENTO E START-UP .....	15
6.5 GARANTIAS.....	15
6.6 OBRIGAÇÕES A CARGO DO CONTRATADO .....	16



## 1. INTRODUÇÃO

Este documento tem por objetivo apresentar um descritivo da instalação propostas para o Sistema de HVAC do novo prédio da ASSEMBLÉIA LEGISLATIVA DE SERGIPE. A execução da instalação, conexões dos equipamentos, procedimentos de teste da infraestrutura e equipamentos deverá ser feita por empresa autorizada pelo fabricante, devidamente documentada e com acervo técnico que comprove sua capacidade técnica de realização dos serviços.

## 2. RELAÇÃO DE PRANCHAS DO PROJETO

- 1° PAVIMENTO – AUDITÓRIO E REUNIÕES\_R00
- 2° PAVIMENTO – GABINETES\_R00
- 3° PAVIMENTO – GABINETES\_R00
- 4° PAVIMENTO – GABINETES\_R00
- 5° PAVIMENTO – GABINETES\_R00
- 6° PAVIMENTO – GABINETES\_R00
- 7° PAVIMENTO – GABINETES\_R00
- COBERTURA\_R00
- CORTE AA E DETALHES\_R00
- COBERTURA\_R00
- DIAGRAMAS DE TUBULAÇÃO E ELETRICA E DETALHES\_R00
- LISTA DE MATERIAIS E DETALHES\_R00
- PAVIMENTO SUPERIOR – GARAGEM 2\_R00
- PAVIMENTO TÉRREO – GARAGEM 1\_R00
- PLANILHA DE MÁQUINAS E DETALHES\_R00

## 3. DOCUMENTOS DE REFERENCIAS

Para os serviços de projeto e instalação de ar condicionado, foram atendidas as seguintes normas:

- NBR 16.401 – Instalações de Ar Condicionado para Conforto – Parâmetros

End.: Av. Desembargador Maynard, nº 1046, Bairro Cirurgia – Aracaju – SE, CEP.: 49.055-210

Fone: (79) 3214-7027 - Celular: (79) 9 9987-9194 – CNPJ: 09.061.246/0001-48

E-mail: lj.diretoria@infonet.com.br e ljengenharia.br@gmail.com



Básicos de Projeto;

- NBR 5.410 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão;
- NBR 13.971 – Manutenção Programada em Sistemas de Ar Condicionado e Ventilação;
- Portaria nº 3.523 GM/MS – Regulamento Técnico para Operação, Manutenção e Controle de Instalações de Climatização;
- Resolução RE nº 09/2003 ANVISA – Padrões Referenciais de Qualidade de Ar Interior.

Nas soluções aplicadas ao presente projeto, foram adotados os padrões técnicos atualizados das seguintes instituições:

- ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas
- ASHRAE – American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineers
- SMACNA – Sheet Metal and Air Conditioning Contractor's National Association
- ASTM – American Society for Testing Materials
- ANSI – American National Standart Institute
- DIN – Deutsch Industrie Normen

#### **4. ARQUITETURA DO SISTEMA**

O sistema de ar condicionado é constituído de equipamentos climatizador de expansão direta, do tipo VRV.

O sistema de VRV é composto no máximo por três unidades condensadoras por circuito, com fator de uso para as unidades de conforto térmico. As unidades condensadoras serão instaladas cobertura, e seguirá através do shaft até as unidades evaporados, que deverão possuir cada, uma válvula de serviço individual.

As unidades evaporadoras serão do tipo hiwall, cassete e split duto conforme detalhado no projeto.



O sistema de renovação de ar é constituído por um conjunto de ventiladores com porta filtro do tipo G4+M5. A tubulação deverá ser de PVC sem isolamento térmico.

O sistema de ar condicionado será em duto de MPU 20mm, podendo, a cargo do executante optar por duto de chapa de aço galvanizado, construído e isolado conforme especificado em projeto e distribuído para cada ambiente através de grelhas de insuflamento com caixa plenum. Sendo todas as grelhas e difusores com regulador de vazão, conforme previsto em projeto. O sistema de exaustão dos banheiros e DML são todos interligados em uma rede de duto em pvc, a um exaustor centrífugo axial com válvula antiretorno, que deverá ser intertravado ao sistema de iluminação para os respectivos ambientes. A tubulação deverá ser executada com tubulação em PVC isolada com lã de vidro 25 mm, visto que o mesmo conduz ar a baixa temperatura. Sua ausência poderia causar condensação no forro. A tubulação poderá ser substituída por MPU 10mm, desde que mantido a área equivalente ao duto do trecho.

## **5. SISTEMA DE AR CONDICIONADO**

### **5.1 PREMISSAS DE PROJETO**

- A taxa de ocupação dos recintos foi baseada na NBR – 16401 e no layout de distribuição do projeto de Arquitetura.
- Para a dissipação foi tomada por base o calor liberado por pessoas, contido no anexo C NBR-16401.
- A taxa de renovação de ar foi adotada os valores fornecidos pela a NBR-16401-3 e pela resolução 9 da ANVISA, adotando o de maior valor
- Para dissipação da iluminação foi tomado por base o valor do projeto de arquitetura e elétrica
- Temperatura das áreas comum conforme norma

### **5.2 DADOS CLIMÁTICOS**

Ar Externo: TBS máx.: 32,1°C / TBU coincidente: 26,6 °C

Ar Interno: TBS=23,5 °C ± 1,0 °C / UR=50% ± 5% (sem controle)

Daily Range: 5,2 °C



As condições de ar externo foram baseadas na Norma NBR-16.401: Parte I, anexo A, para Aracaju - SE, com frequência anual de 0,4%.

As condições internas foram baseadas na Norma NBR-16.401: Parte III, item 5. Na resolução 9 da ANVISA e na NBR 7256.

### **5.3 EQUIPAMENTO DE AR CONDICIONADO – TIPO VRV**

O sistema condicionador de ar deve ser do tipo VRV, proporcionando um maior conforto e maior eficiência energética. Atendendo com um conjunto máximo de três condensadoras à vários ambientes do hospital com alto nível de inteligência e automação da instalação. O sistema deverá necessariamente utilizar fluido refrigerante sem potencial de degradação à camada de ozônio, cuja composição será à base de HFC (Hidrogênio – Flúor – Carbono).

Condensadoras que possuam apenas um compressor scroll deverá ser compostas por compressor do tipo inverter. No caso de a condensadora possuir mais de um compressor, pode, nesse caso, ser um compressor inverter seguido de um fixo, sendo que o compressor inverter deverá representar o 50% da capacidade da condensadora. Os compressores deverão ser agrupados em paralelo. A unidade condensadora deverá resistir à ação de chuvas, sol, poeira e atmosfera agressiva. As unidades condensadoras serão fornecidas com alimentação 380/3/60. Todos os componentes e materiais utilizados devem ser resistentes internamente à ação do gás nas condições de temperatura e pressão apresentadas e nas condições de velocidade que possam existir.

#### **5.3.1 Hi Wall, cassete e split duto**

As unidades deverão ser testadas em fábrica. A unidade deverá possuir função auto-diagnóstico, relê temporizador para 3 minutos de atraso, reinício automático, operação de emergência, chave de teste ligada. As unidades internas são fabricadas para operarem com o gás refrigerante do tipo R410A.

- Ventilador: O evaporador deverá ser montado com ventilador do tipo Cross Flow com acionamento direto por apenas um motor. O ventilador deverá possuir balanceamento estático e dinâmico e seu motor permitir a permanente lubrificação dos rolamentos. Também deverão estar disponíveis para operação



em três velocidades; alta, média e baixa.

- Filtro: O ar de retorno deverá ter uma filtragem permanente do tipo longa vida / Filtro Anti-fungos.
- Trocador de calor (Serpentina): Os trocadores de calor deverão ser fabricados com tubos de ranhura interna que permitem maior eficiência. A conexão do tubo com a unidade interna deverá ser “flare connection” e não poderá ocorrer a brasagem. Controles: As unidades deverão ser equipadas com a função de reinício automático, permitindo que a unidade retorne do mesmo modo de configuração antes da queda de energia.
- Termostato Digital: as unidades deverão ser controladas com operação amigável, através de um microprocessador de parede com base de LCD, controle remoto com fio. O controle remoto com fio deverá ser do tipo Slim com as seguintes características: - 24 horas Liga / desliga, temporizador com intervalos de 1 hora. - Chave de teste ligada. - Função auto-diagnóstico. - Indicação de operação. - Indicador de temperatura no display. - Controle de 3 velocidades de ventilação. - Controle linear da pressão estática / fluxo de ar. O controle remoto sem fio deverá estar disponível como opção

O sistema de recuperação (retorno) de óleo as unidades externas deverão ser equipadas com 3 tipos de procedimentos para retorno do óleo: 1. Separador de óleo para cada compressor. 2. Equalizador de óleo para as unidades que possuem 2 compressores (exceto unidades chassis UY). 3. Retorno executado por meio de programação lógica da placa PCB na qual a cada 6 horas deverá emitir um sinal para operação dos compressores e válvulas de expansão dos evaporadores a 100% durante 3 minutos. Dispositivo de Segurança As condensadoras deverão ter sensor de temperatura de descarga, proteção contra sobrecarga, ciclo de by pass de gás quente, sensor na entrada do evaporador para proteção contra congelamento, sensor na saída do evaporador, sensor de temperatura para retorno do ar do evaporador, relê de tempo, proteção contra inversão de fase e contra falta de corrente.

### 5.3.2 Circuito Frigorígeno



A contratada deverá executar as interligações frigorígenas entre as unidades condensadoras e suas respectivas evaporadoras, fornecendo e instalando tubos de cobre sem costura, conexões e acessórios, nos diâmetros indicados pelo fabricante do equipamento tanto para as linhas de líquido quanto de gás (Ver projeto). Serão utilizados tubos de cobre extrudados e trefilados, sem costura, em cobre desoxidado recozido. Serão fabricados e fornecidos de acordo com as normas a seguir relacionadas: NBR-5029 (EB-224/81) - Tubo de cobre e suas ligas, sem costura, para condensadores, evaporadores e trocadores de calor; NBR-7541 (EB-273/82) - Tubo de cobre sem costura para refrigeração e ar condicionado; NBR-5020 (EB-584/84) - Tubo de cobre e de ligas de cobre, sem costura - requisitos gerais. As conexões serão forjadas de fabricação industrial, fornecidos de acordo com a norma EB366/77 – Conexões para unir tubos de cobre por soldagem ou brasagem capilar.

### **5.3.3 Condensadoras (Unidades Externas)**

Todas as unidades externas deverão ser dotadas de compressores do tipo scroll, onde para as unidades externas menores que trabalham com um compressor apenas, o mesmo será do tipo inverter, ou seja, possuirá variador de frequência na qual permitirá a variação da velocidade de acordo com a variação da demanda de refrigerante das evaporadoras. Para as unidades maiores que trabalham com mais de um compressor (em paralelo), haverá sempre um compressor inverter e outro fixo (por módulo), sendo que o compressor inverter deverá representar no mínimo 50% da capacidade da unidade condensadora, onde a capacidade será ajustada também pelo compressor inverter. Em caso de falha em um dos compressores, deverá ser possível efetuar o backup do compressor avariado sem a necessidade de desativar o sistema. Os compressores deverão ser equipados com pressostatos internos, válvulas de redução e relês nas quais propiciam uma vida útil maior para o compressor. Todos os componentes de controle deverão ser testados em fábrica para proporcionar a maior confiabilidade do produto. Os compressores deverão ser revestidos acusticamente com o objetivo de reduzir o nível de ruído atendendo assim determinadas normas locais e os níveis de ruído especificados na tabela anterior. Cada compressor deverá possuir proteções para inversão e falta de fase.



#### **5.3.4 Circuito de Refrigeração**

O circuito de refrigeração deverá conter by pass de gás quente para proteção do compressor em caso de bloqueio do condensador resultante da falta de refrigerante na sucção e outras condições extremas. Cada compressor deverá possuir válvula de retenção para evitar o retorno de refrigerante e outros resíduos de carbono provenientes da queima de outro compressor do ciclo. Cada unidade externa deverá possuir um acumulador de sucção para evitar o golpe de líquido nos compressores e também equalizar o sistema. Também possuir equalizador de óleo para as máquinas que trabalham com mais de um compressor.

#### **5.3.5 Ventilador e Motor**

A unidade principal deverá estar equipada com inversor de frequência em seu motor, capaz de variar a velocidade conforme a variação da carga. No entanto as subunidades deverão ser equipadas com motor de indução AC. A operação do ventilador da unidade externa deverá ser controlada pelo inversor do motor do ventilador da unidade principal.

As unidades externas deverão possuir os seguintes dispositivos de segurança:

- Sensor de temperatura de descarga,
- Proteção contra sobrecarga,
- Ciclo de by pass de gás quente,
- Sensor na entrada do evaporador para proteção contra congelamento,
- Sensor na saída do evaporador,
- Sensor de temperatura para o retorno do ar do evaporador,
- Relê de tempo,
- Proteção contra inversão de fase e contra falta de corrente.



#### **5.4 REDE DE DUTOS DE DISTRIBUIÇÃO E RETORNO DE AR CONDICIONADO:**

Serão empregados nos trechos de insuflamento de ar, dutos de seção retangular confeccionados em chapa de aço galvanizado e chavetados mecanicamente. Os dutos serão isolados externamente, conforme detalhe técnico especificado no projeto.

Os dutos terão padrão construtivo em chapas de aço galvanizado com bitolas de acordo com as normas ABNT e SMACNA, com a maior seção do duto determinando a espessura da chapa. A construção obedecerá também às recomendações da ASHRAE, no que diz respeito a estanqueidade e encaixes. Os dutos retangulares devem ser dobrados com vincos em “X” para garantir maior rigidez. Ter classe de vazamento 17 e pressão de 500 Pa.

As junções e costuras deverão assegurar o melhor acabamento possível e uma perfeita calafetação, utilizando-se silicone não acético, tipo Rhodiastic 666, da Rhodia S/A, ou equivalente. As dobras e junções deverão ser tratadas a base de anticorrosivo com primer em zinco com veículo epóxi.

Os joelhos e curvas de pequeno raio serão dotados de veios defletores construídos de acordo com as normas da ASHRAE e da SMACNA. Os dutos com seção igual ou superior a 1 (um) metro serão providos de FLANGES tratadas com primer no intuito de dar mais rigidez aos mesmos.

As superfícies dos dutos que possam ser visíveis através das bocas de insuflamento, serão pintadas na cor preta fosco. Os colarinhos para colocação de grelhas possuirão captores para facilitar e uniformizar o fluxo de saída do ar.

As junções dos dutos com as bocas de descarga dos ventiladores serão providas de conexões flexíveis em lona impermeável, fixadas aos mesmos através de tiras de chapas e rebites.

Durante a operação de montagem dos dutos, os mesmos deverão ser limpos após a construção e antes da aplicação, tomando-se o cuidado de ao final de um período de trabalho serem fechados para que neles não venha a ter acesso qualquer elemento estranho ou mesmo sujeira.



### **5.5 JUNTA FLEXÍVEL**

A conexão da rede de dutos com a descarga dos ventiladores dos condicionadores, deverão ser de conexões flexíveis com lonas impermeáveis, fixas com flanges aparafusadas.

### **5.6 SUPORTES**

Os dutos deverão ser suportados por tirantes, fixados à estrutura do prédio, executado em barra chata, barra roscada ou cantoneira de alumínio (cantoneira ou viga U).

### **5.7 DUTOS FLEXÍVEIS**

Os dutos flexíveis deverão ser fabricados com laminado de poliéster com alumínio ou outro polímero com propriedades equivalentes e suas propriedades dimensionais e mecânicas devem obedecer a EN 13180. Deverão ser isolados termicamente com Lã de vidro. Devem ser instalados de forma a permitir sua retirada para limpeza e reinstalação com facilidade.

Os dutos flexíveis devem ser instalados conforme orientação do fabricante sem atravessar instalações e acessórios de alta temperatura, sem serem expostos à intempéries ou dobrados na saída dos colarinhos, de forma mais retilínea possível.

### **5.8 DISTRIBUIÇÃO DE AR – ISOLAMENTO TÉRMICO**

Redes de dutos de insuflamento e retorno, que se encontrarem sobre diferença de temperatura que imputem a necessidade de isolamento térmico deverão ser executados através de mantas de lã de vidro, densidade média 20 kg/m<sup>3</sup>, espessura mínima 25 mm. Aplicar nas junções, fitas aluminizadas, autoadesivas, com 50 mm de largura. Para a fixação da manta de lã de vidro, aplicar fita de embalagem e selo de nylon de ½”, a cada 300 mm. Em todos os cantos, instalar cantoneiras de 50x50 mm, em chapas galvanizadas #26, em toda a extensão dos dutos.



### **5.9 ELEMENTOS DE DISTRIBUIÇÃO DE AR:**

Deverão ser fornecidos e instalados nas dimensões, quantidades, localizações e modelos indicados nas plantas.

Deverão ser construídos em alumínio anodizado na cor natural e atenderão aos parâmetros previstos de: vazão, alcance, pressão estática, velocidade e nível de ruído.

Na montagem dos mesmos deverão ser tomados cuidados de forma a evitar que fiquem frestas ou fugas falsas de ar. Os dutos de AR EXTERIOR deverão ser isolados com manta de borracha elastomérica, espessura 25 mm, com uma face aluminizada, aplicada com cola apropriada e constituindo um invólucro estanque em relação ao meio externo ao duto.

### **5.10 CARACTERÍSTICAS:**

- Fabricado em alumínio extrudado e anodizado;
- Tipo direcional;
- Providos de registros tipo multipalhetas;
- Construção robusta;
- Baixa perda de pressão;
- Baixo nível sonoro;
- Sistema de fácil remoção.

#### **COLOCAÇÃO:**

Parafusado no colarinho do duto.

#### **REFERÊNCIA DE FABRICANTES:**

TROX, TOSI, TROPICAL, COMPARCO ou similar.

#### **QUANTIDADE, DIMENSÕES E MODELOS DE REFERÊNCIA:**

Ver projeto.

## **6. REDE ELÉTRICA**

### **6.1 OBJETIVO**

Caberá ao INSTALADOR realizar todos os circuitos de comando e controle entre as unidades aos quadros a ser informado no projeto de elétrica. Os condutores

End.: Av. Desembargador Maynard, nº 1046, Bairro Cirurgia – Aracaju – SE, CEP.: 49.055-210

Fone: (79) 3214-7027 - Celular: (79) 9 9987-9194 – CNPJ: 09.061.246/0001-48

E-mail: lj.diretoria@infonet.com.br e ljengenharia.br@gmail.com



empregados deverão ser de cobre eletrolítico ABNT NBR 6880, encordoados e isolados, com material termoplástico, retardante de chama (PVC ABNT NBR 7288), tensão de isolamento 0,6/ 1,0 kV, bitola mínima 2,5 mm<sup>2</sup>. Toda a fiação elétrica deverá correr em calhas, obedecendo as normas da ABNT NBR5410. Todos os cabos elétricos deverão ser identificados por anilhas numeradas, nos painéis e fora destes. Todos os painéis e condicionadores deverão ser aterrados a partir de um cabo fornecido para esse fim. As bitolas dos cabos elétricos deverão ser selecionadas de acordo com a tabela de bitolas mínimas recomendadas pelo fabricante dos disjuntores selecionados a partir da carga elétrica de cada equipamento fornecido. No trecho inicial a ligação entre eletrodutos e motores deverá ser de conduíte flexível e conectores apropriados contra umidade para motores externos, referência Tecno-flex, modelo TMF, TFF, TMG, TFG.

Não serão aceitas instalações de cabos e fios aparentes.

Não será admitido nenhuma mudança sem consulta prévia e o respectivo aprovo, por escrito, da FISCALIZAÇÃO do CONTRATANTE.

## **6.2 QUADRO ELÉTRICO**

- O quadro deverá ser metálico, com estrutura em perfilados de ferro e chapas de aço dobrado modulado, com tampas laterais, superiores e inferiores (quadro não auto-portantes) removíveis. Deverá dispor de portas articuladas com dobradiças embutidas e possuir trincos com chaves. As chapas deverão receber decapagem, tratamento ante-oxidante adequado e pintura final nas cores cinza ou bege.
- Deverá dispor de terminais adequados para ligações dos cabos de terra.
- Deverá ser fornecido com todos os equipamentos especificados em projeto.
- As ligações auxiliares deverão ser realizadas em fios ou cabos de cobre e bornes terminais numerados.
- As etiquetas identificadoras deverão ser confeccionadas em acrílico preto com letras brancas.
- Deverão ser instalados próximo ao shaft de cada pavimento no caso das evaporadoras e na área técnica destinada ao ar condicionado no caso das unidades condensadoras.



## 6.3 INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES

- A CONTRATADA fornecerá, instalará todas as braçadeiras, tirantes, conexões, suportes flexíveis, chumbadores expansivos e outros dispositivos para a montagem e fixação dos equipamentos, incluindo-se as unidades condicionadoras, tubulações, rede de dutos fiação e demais elementos que constituem o conjunto da instalação, conforme desenhos.
- Todas as estruturas deverão ser fabricados em ferro e serem submetidas a tratamento contra corrosão. Devem ser firmemente fixadas a estrutura e testadas antes da montagem dos equipamentos.
- A CONTRATADA fornecerá e instalará a rede de drenagem necessária a operação do sistema de ar condicionado, sendo isolado de acordo com as recomendações do fabricante do equipamento.
- Os materiais a serem instalados deverão ser novos, de classe, qualidade e grau, adequados e deverão estar de acordo com as últimas revisões dos padrões da ABNT e normas acima.
- Todos os materiais, equipamentos instalações deverão estar de acordo com os regulamentos de proteção contra incêndio, especialmente os isolamentos térmicos, que deverão ser feitos de material incombustível ou auto-extinguível.

## 6.4 COMISSIONAMENTO E START-UP

Todas as operações de pressurização da tubulação e partida dos equipamentos deverão ser acompanhadas por funcionário técnico do HOSPITAL. Ao final destas atividades deverá ser emitido laudo atestando sua instalação e conseqüentemente iniciar o processo de recebimento da obra.

## 6.5 GARANTIAS

A CONTRATADA deverá fornecer carta do FABRICANTE dos equipamentos de refrigeração com o compromisso de manter garantia pelo prazo de 18 meses a partir do start-up ou de 1 (um) ano para todo o equipamento contados a partir da emissão da nota fiscal. Em caso de defeito neste período, o FABRICANTE deverá fornecer, sem ônus para o cliente ou para a empresa responsável pela manutenção, as peças de



reposição e todos os insumos necessários para a sua substituição e retorno do sistema à normalidade.

O Contratado deverá assumir todas as despesas de estadia e viagem, mão de obra e material de reposição necessária ao cumprimento dos termos de garantia, exceto aqueles que se verificarem pela não obediência às recomendações feitas pelo Contratado durante o período de garantia.

## **6.6 OBRIGAÇÕES A CARGO DO CONTRATADO**

- Fornecer todos os materiais e equipamentos especificados no memorial descritivo e desenhos.
- Fornecer mão de obra especializada para a fabricação, montagem e testes de todos os materiais e equipamentos, sob supervisão de engenheiro habilitado.
- Providenciar ferramentas necessárias a execução da fabricação, montagem e testes da instalação.
- Providenciar o transporte vertical e horizontal de todos os materiais e/ou equipamentos, bem como efetuar o seguro dos mesmos.
- Executar e recompor todos os serviços relativos à parte elétrica, bases, furações e demais atividades necessárias à realização do presente projeto, inclusive pintura se necessário.
- Executar as interligações elétricas finais de força, comando e bloqueio, a partir do ponto de força protegido, com chave geral, deixado pela obra.
- Treinar o pessoal designado pelo CONTRATANTE para operação e manutenção do sistema.
- Entregar projeto “as built” e relatório contendo todas as informações sobre o dimensionamento e projeto dos equipamentos fornecidos, incluindo manuais e resultados dos testes de condicionamento dos equipamentos.

*Thiago Crisóstomo de Oliveira*  
Engº Mecânico, com especialização em sistema de HVAC  
CREA 051241379-7- Responsável Técnico



**LJ ENGENHARIA, SANEAMENTO E MEIO AMBIENTE LTDA.**

# **ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA E MEMORIAL DESCRITIVO DE PROJETO ACÚSTICO**



## **ASSEMBLEIA LEGISLATIVA DE SERGIPE - ALESE -**

**Proprietário:** ASSEMBLEIA LEGISLATIVA DE SERGIPE - ALESE

**Endereço da obra:** AV. IVO DO PRADO, ESQ. C/ PRAÇA FAUSTO CARDOSO,  
S/N. Bairro Centro – Aracaju/SE.

**Data:** Julho de 2024

**Projeto:** LJ Engenharia, Saneamento e Meio Ambiente Ltda.

Arq. Urb. Janaina Costa Lima

CAU A242183-6      Tel: (79) 99809-6633

E-mail: jcosta.projeto@gmail.com



**ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA E MEMORIAL DESCRITIVO DE PROJETO ACÚSTICO**

**IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO**

**Proprietário:** ASSEMBLEIA LEGISLATIVA DE SERGIPE - ALESE

**Endereço:** AV. IVO DO PRADO, ESQ. C/ PRAÇA FAUSTO CARDOSO, Nº. 28/44,  
Bairro Centro – Aracaju/SE. CEP: 49.010-050.

**CNPJ:** 13.170.840/0001-44

**Obra:** CONST. DE EDIFÍCIO PARA AMPLIAÇÃO DO PAL. GOV. JOÃO ALVES FILHO

**Endereço:** AV. IVO DO PRADO, ESQ. C/ PRAÇA FAUSTO CARDOSO, Nº. 28/44,  
Bairro Centro – Aracaju/SE. CEP: 49.010-050

**Contato:** ENGº RINALDO SOLERA – Coordenador de Engenharia da ALESE.

**Endereço:** RUA MARUIM, N.47, Bairro Centro – Aracaju/SE

**Telefone:** (79) 3216-6804

**E-mail:** RINALDO.SOLERA@AL.SE.LEG.BR

**Engenheiro Responsável pela Elaboração dos Projetos Executivos**

Engenheiro Civil Lyndon Johnson Vasconcelos Silva - CREA 270063616-3  
Especialista em Engenharia Sanitária e Ambiental



## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>4</b>
<b>2. RELAÇÃO DE PRANCHAS DO PROJETO .....</b>	<b>4</b>
<b>3. RECOMENDAÇÕES IMPORTANTES .....</b>	<b>4</b>
<b>4. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA.....</b>	<b>5</b>
<b>5. MEMORIAL DESCRITIVO DAS SOLUÇÕES DE ISOLAMENTO E CONDICIONAMENTO ACÚSTICO.....</b>	<b>5</b>
5.1 ISOLAMENTO ACÚSTICO .....	5
5.1.1 ESQUADRIAS .....	6
5.2 MEMORIAL DE CÁLCULO DE ISOLAMENTO ACÚSTICO .....	7
5.3 CONDICIONAMENTO ACÚSTICO.....	9
5.3.1 AUDITÓRIO .....	10
5.3.2 SALA DE REUNIÕES.....	13
5.3.3 SALAS DE SONOPLASTIA (AUDITÓRIO E SALA DE REUNIÕES) .....	15
5.4 MEMORIAL DE CÁLCULO DE CONDICIONAMENTO ACÚSTICO .....	20
5.4.1 AUDITÓRIO .....	21
5.4.2 SALA DE REUNIÕES.....	23
5.4.3 SALAS DE SONOPLASTIA (AUDITÓRIO E SALA DE REUNIÕES) .....	25
<b>6. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>27</b>
<b>7. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA.....</b>	<b>27</b>



## **1. INTRODUÇÃO**

O presente memorial descritivo de Projeto Acústico, tem a finalidade de descrever as especificações relativas ao isolamento e condicionamento acústico do auditório, sala de reuniões e salas de sonoplastia localizados no 1º Pavimento.

O projeto deve ser apresentado de forma clara e objetiva, obedecendo as normas regulamentadoras da ABNT, Prefeitura Municipal e demais órgãos competentes, quando for necessário.

## **2. RELAÇÃO DE PRANCHAS DO PROJETO**

- Prancha 01/04 - Planta Baixa Geral e Planta Baixa com Materiais Acústicos
- Prancha 02/04 - Planta Baixa de Paginação de Piso e de Paginação de Forro
- Prancha 03/04 - Cortes 01, 02 e 03 e Detalhamentos
- Prancha 04/04 - Planta Baixa Isolamento das Tubulações Hidrossanitárias, Esquema Vertical e Detalhamentos

## **3. RECOMENDAÇÕES IMPORTANTES**

As especificações relativas ao isolamento e condicionamento acústico deverão ser consideradas e respeitadas para garantir o desempenho acústico previsto para as edificações. Logo, não deverão ser modificadas, exceto em caso de eventuais ajustes decorrentes de desencontro entre informações aqui propostas e a execução da obra. Assim como, os insumos e materiais não deverão ser substituídos ou suprimidos. Em caso de modificação, deve-se informar a autora do projeto.

Os documentos entregues (pranchas do projeto e memorial descritivo) devem ser interpretados em conjunto para completo entendimento do projeto. Em caso de omissão de determinada informação ou especificação necessária para a execução, em qualquer dos documentos disponibilizados, deve-se respeitar as respectivas normas técnicas, quando houver, verificando a existência de selos de conformidade ou certificados de institutos especializados.



## **4. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA**

Os documentos de referência utilizados neste trabalho foram os seguintes:

- ZIP Projeto Legal Versão 08: ALE-ARQ-L-001-015-08 a ALE-ARQ-L-015-015-08
- Formas-R01
- ALE-ARQ-D-ESQ-001-R00

## **5. MEMORIAL DESCRITIVO DAS SOLUÇÕES DE ISOLAMENTO E CONDICIONAMENTO ACÚSTICO**

### **5.1 ISOLAMENTO ACÚSTICO**

A transmissão do ruído aéreo entre ambientes dá-se, principalmente, por meio da passagem de ondas sonoras por fendas ou frestas em paredes, divisórias, portas e demais elementos de vedação vertical ou horizontal, por isso todas as paredes de vedação deverão ir da laje de piso à viga da laje de cobertura. Caso a viga fique exposta no ambiente, deve-se fazer o fechamento seguindo o alinhamento da parede ou viga, o que for mais espesso, com placa cimentícia ou chapa de gesso acartonado. Observar a altura dos cantos negativos, onde poderá ocorrer esta situação.

As paredes do perímetro externo do auditório, sala de reuniões e salas de sonoplastia e entre as salas de sonoplastia e o auditório ou sala de reuniões serão construídas em blocos cerâmicos com 11 cm de espessura e 2 cm de reboco em ambos os lados, desde a laje de piso até a viga da laje de cobertura, com encunhamento em todo o perímetro vedando todas possíveis frestas.

Apenas entre o auditório e a sala de reuniões haverá uma parede dupla de alvenaria composta por 2 paredes em blocos cerâmicos com 11 cm de espessura, a parede voltada para o auditório deverá conter 2 cm de reboco em ambos os lados, a parede voltada para a sala de reuniões deve conter 1 cm de reboco na face externa. A cavidade de ar entre as paredes com 14 cm de profundidade poderá receber uma lâ de rocha ou vidro de 50 mm de espessura e densidade mínima de 48 Kg/m<sup>3</sup> encostada na parede do auditório. Conforme detalhe em prancha.

Para controle da transmissão do ruído de impacto e vibrações, na laje superior ao 1º Pavto. Auditório e Sala de reuniões analisado, ou seja, no 2º Pavto. Gabinetes, deverá



ser adicionada sobre a laje steel deck a Manta Piso EBIOS com espessura de 5 mm, acima deste o contrapiso de 50 mm e o piso de revestimento. Ou ao invés do contrapiso de 50 mm pode utilizar 2 chapas de MDF de 20 mm de espessura sobrepostas e parafusadas. Para que o contrapiso flutuante não estabeleça qualquer conexão mecânica com a estrutura da laje, deve-se subir a manta no rodapé evitando o contato do contrapiso ou MDF com as paredes e nas soleiras das portas preencher a junta de dilatação com poliuretano (PU). Entre o rodapé de acabamento e o piso adicionar uma junta elastomérica para também evitar o contato mecânico da parede com o contrapiso flutuante. Conforme detalhe em prancha.

Devido à presença de tubulações hidrossanitárias acima do forro do auditório, sala de reuniões e salas de sonoplastia, os quais são usos sensíveis ao ruído, será necessário envolver toda a tubulação com a Espuma ArmaComfort Hidro (espessura = 2 cm) da Armacell. Deve-se aplicar uma camada ao longo da tubulação e duas camadas na primeira curva da bacia sanitária, conforme recomendações do fabricante. Além disso, para absorver o som residual da cavidade formada entre laje do 2º Pavimento de Gabinetes e forro do auditório e da sala de reuniões será aplicada uma camada de lã de PET de 5 cm de espessura e densidade mínima = 7 Kg/m<sup>3</sup> da Trisoft, apoiada acima do forro em gesso acartonado.

### 5.1.1 ESQUADRIAS

As portas acústicas que dão acesso ao auditório, sala de reuniões e salas de sonoplastia deverão apresentar índice de isolamento sonoro mínimo de  $R_w = 30$  dB, de folha única e folha dupla conforme especificado em planta baixa. A folha pode ser de MDF (8 cm) e miolo com lã de rocha 32kg/m<sup>3</sup> e borracha de EPDM no perímetro do batente.

A aquisição de todas as esquadrias (portas) deverá ser precedida do envio, pelo(s) fornecedor(es), dos respectivos laudos de desempenho acústico, emitidos pelo IPT, Falcão Bauer ou outro laboratório acreditado. É recomendado que a instalação seja executada pelo fornecedor, que será o responsável por seu perfeito funcionamento e desempenho acústico.

A esquadria das salas de sonoplastia especificada possui vidro laminado reflexivo com espessura = 15mm de acordo com projeto arquitetônico.



## 5.2 MEMORIAL DE CÁLCULO DE ISOLAMENTO ACÚSTICO

O isolamento acústico de um sistema pode ser calculado por meio da Lei da Massa em que quanto mais massa um sistema construtivo tiver, mais ele irá isolar acusticamente, porém há limitações dadas pela frequência de ressonância e pela frequência de coincidência do sistema construtivo. O isolamento acústico é proporcional à frequência da onda incidente ao considerar ambientes isolados e propagação somente pela partição avaliada. A Perda de Transmissão (*Transmission Loss* - TL) de som entre as partições pode ser calculado através da seguinte fórmula:

$$TL = 20 \log(f \times m) - 47,4$$

Onde: f = Frequência em Hertz; m = Densidade superficial em kg/m<sup>2</sup>

Foi realizado o cálculo com auxílio de uma planilha eletrônica, considerando a situação mais crítica com a potência máxima das caixas de som especificadas, sendo:

- **Sala de Reuniões:** 4(quatro) DZR10-D
- **Auditório:** 4 (quatro) DZR12-D

Link detalhado com especificações:  
[https://br.yamaha.com/pt/products/proaudio/speakers/dzr\\_dxs\\_xlf/specs.html#product-tabs](https://br.yamaha.com/pt/products/proaudio/speakers/dzr_dxs_xlf/specs.html#product-tabs)

Assim, analisou-se o isolamento sonoro com o ruído rosa saindo do auditório, uma vez que possui sistema de alto-falante com maior potência sonora, nas situações mais críticas: na parede leste que possui as portas que dão acesso ao auditório, e na parede dupla que divide o auditório com a sala de reuniões, outro uso sensível ao ruído. Inicialmente, foi calculado o TL combinado da parede leste com o TL das portas acústicas com  $R_w = 30$  dB, obtendo o  $R'$ . De acordo com a NBR 10.152 (ABNT, 2017), em ambientes com uso de circulação a curva de conforto (NC) deve ser  $NC = 45$  e o nível de Pressão Sonora Equivalente Ponderado em A ( $L_{Aeq}$ ) deve ser no máximo  $L_{Aeq} = 50$  dB. Através do cálculo obteve-se um  $L_{Aeq} = 73$  dB na circulação decorrente do nível sonoro que sai do auditório e atravessa a parede e portas, considerado muito elevado e excedendo o limite da NBR 10.152 (ABNT, 2017).

Os níveis sonoros em bandas de oitava analisados estão na tabela abaixo. Os valores negativos obtidos com a subtração entre a curva NC e o NPS(A) representam níveis sonoros que excedem o limite recomendado pela norma para garantir o conforto acústico. Assim, deve haver uma redução do NPS interno do auditório entre as frequências de 125 Hz a 4kHz para que o som do auditório não prejudique o conforto acústico na circulação.

Análise de Isolamento da parede leste para a circulação de acesso									
Discriminação	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1k Hz	2k Hz	4k Hz	8k Hz	Soma Log
<b>NPS auditório</b>	117	114	109	105	101	98	96	92	
<b>NPS(A) auditório</b>	91	98	100	102	101	99	97	91	108
<b>R'</b>	31,8	32,1	31,2	36,4	36,8	45,8	48,9	52	
<b>NPS – R'</b>	85	82	77	68	64	52	47	40	87
<b>NPS(A) circulação</b>	59	66	69	65	64	53	48	39	73
<b>NC 45</b>	67	60	54	49	46	44	43	42	
<b>NC - NPS(A)</b>	8	-6	-15	-16	-18	-9	-5	3	

A mesma análise foi realizada com a parede dupla, em que se obteve na sala de reuniões um LAeq = 58 dB, porém para este tipo de ambiente o recomendado pela norma é de LAeq = 35 dB e NC = 30. Os resultados de cálculo também apresentaram valores negativos com a subtração entre a curva NC e o NPS(A) entre as frequências de 125 Hz a 4kHz, representando níveis sonoros que excedem o limite recomendado pela norma para garantir o conforto acústico. Assim, deve haver uma redução do NPS interno do auditório para obter o conforto acústico adequado na sala de reuniões.

Análise de Isolamento da parede dupla para a sala de reuniões									
Discriminação	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1k Hz	2k Hz	4k Hz	8k Hz	Soma Log
<b>NPS auditório</b>	117	114	109	105	101	98	96	92	
<b>NPS(A) auditório</b>	91	98	100	102	101	99	97	91	108
<b>R parede dupla</b>	38	44	50	54	57	60	63	66	
<b>NPS - R</b>	79	70	59	51	44	38	33	26	80
<b>NPS(A) na sala de reunião</b>	53	54	50	48	44	39	34	25	58

<b>NC 30 sala de reunião</b>	57	48	41	35	32	29	28	27	
<b>NC - NPS(A)</b>	4	-6	-9	-13	-12	-10	-6	2	

Logo, pode-se concluir que é necessário reduzir a potência sonora das caixas de som tanto do auditório quanto da sala de reuniões, pois a potência sonora é bastante elevada para o uso da fala, também para garantir que o som amplificado não seja ouvido na sala vizinha e para atingir o conforto acústico dos ambientes no entorno do auditório e sala de reuniões. A potência sonora do sistema amplificado recomendado por bandas de oitava está especificada abaixo:

<b>Frequência</b>	<b>63</b>	<b>125</b>	<b>250</b>	<b>500</b>	<b>1k</b>	<b>2k</b>	<b>4k</b>	<b>8k</b>	<b>LW<sub>eq</sub> [dB]</b>
<b>Potência da fonte</b>	109,0	106,0	103,0	100,0	97,0	94,0	91,0	88,0	112,0

Abaixo está a tabela de referência de níveis de ruído por tipo de uso do ambiente, valores definidos pela NBR 10.152: Acústica — Níveis de pressão sonora em ambientes internos a edificações (ABNT, 2017).

<b>Finalidade de uso</b>	<b>Valores de referência</b>		
	<b>RLA<sub>eq</sub> (dB)</b>	<b>RLA<sub>Smax</sub> (dB)</b>	<b>RLNC</b>
<b>Circulações</b>	50	55	45
<b>Auditório pequenos (≤ 600 m<sup>3</sup>)</b>	35	40	30
<b>Salas de reunião</b>	35	40	30

### 5.3 CONDICIONAMENTO ACÚSTICO

As tabelas abaixo especificam os materiais de revestimento considerados para o cálculo do Tempo de Reverberação (T60) do ambiente, principal parâmetro de análise do conforto acústico e os locais de aplicação. T60 é o tempo necessário para o som decair 60 dB em seu nível dentro do ambiente, após sua interrupção, causando sensação de espacialidade e atrapalhando a inteligibilidade de voz falada, quando exagerado, sendo que deve ser ajustado para valores ideais para favorecer a comunicação e conforto.

## 5.3.1 AUDITÓRIO

Local	Descrição
<b>Piso palco</b>	Piso vinílico arquitech
<b>Piso plateia</b>	Carpete em rolo marca São Carlos linha Lumieri
<b>Parede do palco</b>	Material acústico Ambi Linear Acoustic 120 com plenum de e=4 cm preenchido com lã de vidro e=5 cm e D=40 kg/m <sup>3</sup> cor freijó Vigas com MDF liso ignífico da Ambi cor freijó
<b>Paredes laterais</b>	Painéis reverberantes da Técnica 90 x 90 cm e. máx=15 cm Parede exposta pintada com textura ou MDF liso ignífico da Ambi cor freijó
<b>Teto</b>	Forro modular Hi-clean em gesso acartonado em placas removíveis (618 x 1234mm) com estrutura em perfis metálicos tipo "t" invertido E ao redor do forro modular e compondo as sancas negativas e o cortineiro forro em gesso acartonado pintado com tinta branca neve acetinada.
<b>Rodapé na área da plateia</b>	Carpete em rolo marca São Carlos linha Lumieri, altura = 5 cm
<b>Poltronas plateia</b>	Marca Marelli Linha Arena Tecido Crepe 081



Os materiais selecionados serão aplicados e localizados conforme especificado em planta baixa. As imagens dos renders do auditório estão abaixo:





## 5.3.2 SALA DE REUNIÕES

Local	Descrição
<b>Piso palco e plateia</b>	Carpete em rolo marca São Carlos linha Lumieri
<b>Paredes do palco</b>	Material acústico Ambi CF8 com plenum de e=4 cm preenchido com lã de vidro e=5 cm e D=40 kg/m <sup>3</sup> cor freijó Parede laterais do palco com MDF liso ignífero da Ambi cor freijó
<b>Paredes da plateia</b>	Painéis reverberantes da Técnica 90 x 90 cm e. máx=15 cm Parede exposta pintada com textura e/ou MDF liso ignífero da Ambi cor freijó
<b>Teto</b>	Forro modular Hi-clean em gesso acartonado em placas removíveis (618 x 1234mm) com estrutura em perfis metálicos tipo "t" invertido E ao redor do forro modular e compondo a sanca negativa, o forro em gesso acartonado pintado com tinta branca neve acetinada.
<b>Rodapé na área da plateia</b>	Carpete em rolo marca São Carlos linha Lumieri, altura = 5 cm
<b>Poltronas plateia e extras no palco</b>	Marca Marelli Linha Arena Tecido Crepe 081



Os materiais selecionados serão aplicados e localizados conforme especificado em planta baixa. As imagens dos renders da sala de reuniões estão abaixo:





### 5.3.3 SALAS DE SONOPLASTIA (AUDITÓRIO E SALA DE REUNIÕES)

Local	Descrição
<b>Piso</b>	Piso vinílico arquitech
<b>Paredes laterais e da esquadria</b>	Pintura PVA látex, cor Sherwin Williams cod. 254-C2, branco perolado
<b>Parede dos fundos</b>	Piso vinílico arquitech até o forro
<b>Teto</b>	Forro Trisoft AE IR 50 Black Cine em placas removíveis (625 x 625mm) com



	estrutura em perfis metálicos tipo "t" invertido
<b>Rodapé</b>	Perfil Rodapé Embutido, Mod "L", Alumínio Epóxi Cinza Fosco, 13 X 30 X 3000mm

Os materiais selecionados serão aplicados e localizados conforme especificado em planta baixa. As imagens dos renders das salas de sonoplastia estão abaixo:

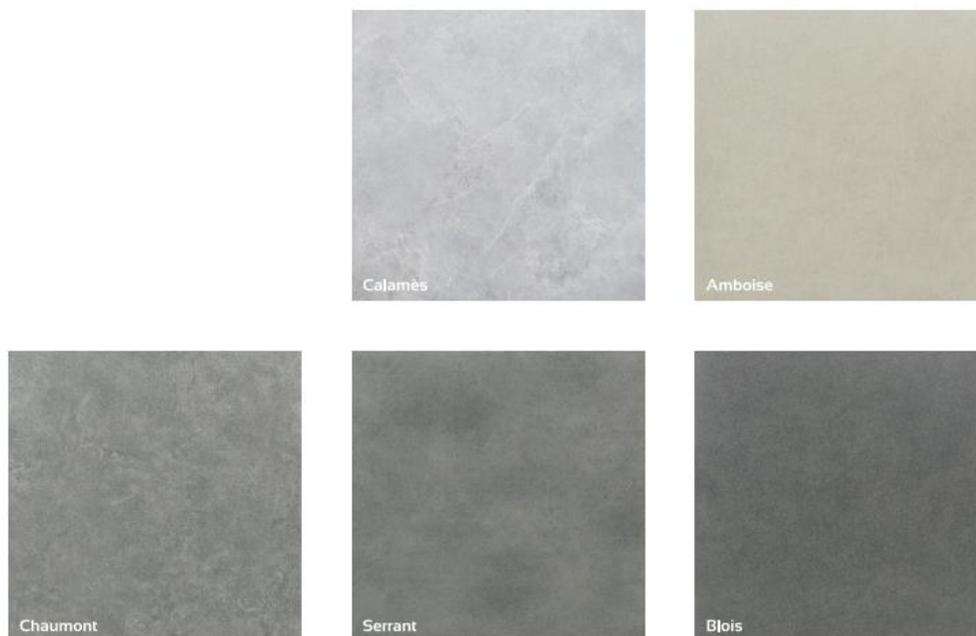


Imagens dos materiais acústicos disponíveis e escolhidos:

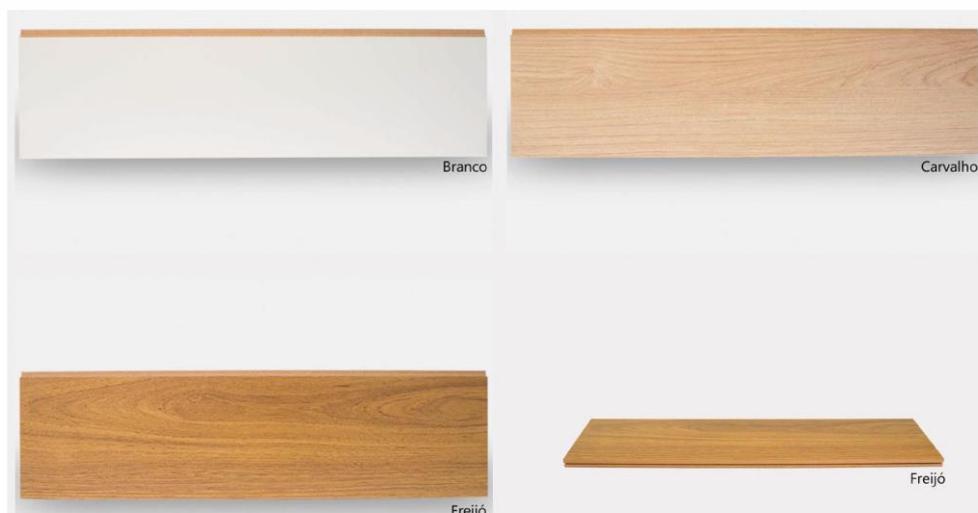
- o Carpete São Carlos linha Lumieri cor escolhida Celeste:



- o Piso vinílico Arquitech Linha Château cor escolhida Calamês:



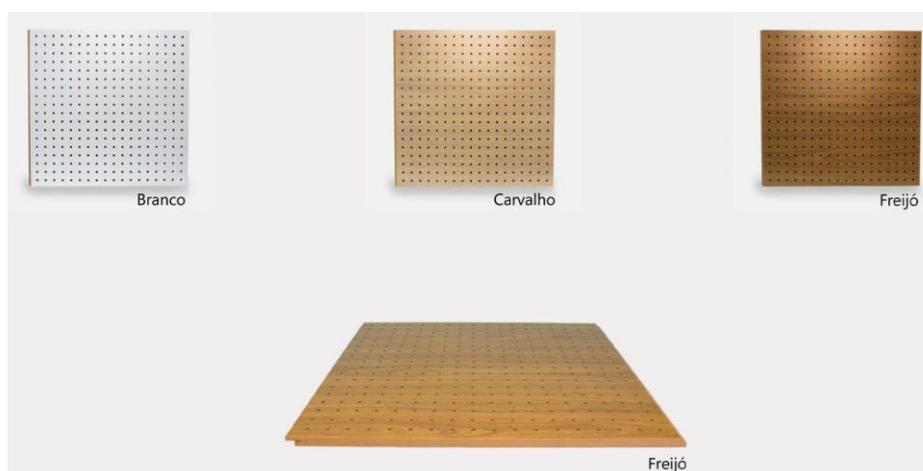
- o Ambi Liso (2740 x 157 x 15 mm) cor escolhida freijó:



- Ambi - Linear Acoustics 120 (2740 x 120 x 18 mm) cor escolhida freijó:



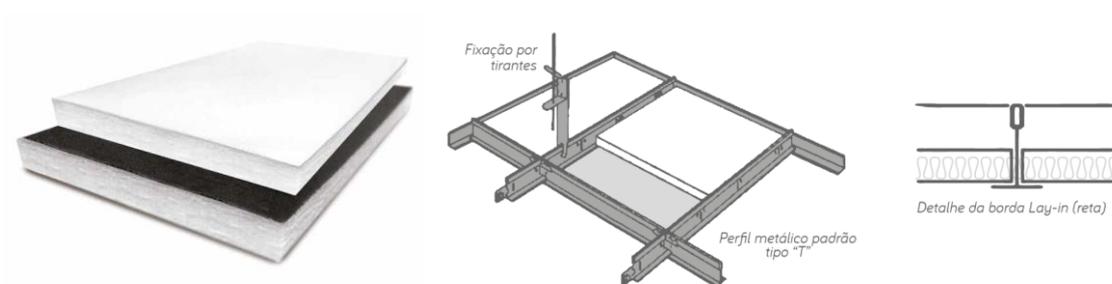
- Ambi perfurado CF8 (595 x 595 x 15 mm) cor escolhida freijó:



- Técnica - Pannel Acústico Reverberante cor freijó (900 x 2700 mm ou 900 x 900 mm):



- Forro Trisoft AE IR 50 cor escolhida Black Cine:



- Poltrona Marelli linha Arena cor escolhida 081:



Imagem do laudo de absorção sonora.

**TECIDO CREPE** temos os seguintes acabamentos:



**TECIDO MESCLA** temos os seguintes acabamentos:



**VINILICO** temos os seguintes acabamentos:



## 5.4 MEMORIAL DE CÁLCULO DE CONDICIONAMENTO ACÚSTICO

A qualidade acústica interna dos recintos foi avaliada através do T60 (Tempo de Reverberação), o qual é o tempo necessário para que o nível sonoro no recinto decaia 60 dB, após o desligamento da fonte sonora. Pode ser calculado por meio da equação de Sabine definida por:

$$T60 = 0,161 V / (\sum S\alpha)$$

Onde: V é o volume (m<sup>3</sup>);  $\alpha$  é o coeficiente de absorção de cada material; S é a área dessas superfícies (m<sup>2</sup>).

## 5.4.1 AUDITÓRIO

JC Janaina Costa Arquitetura e acústica		Cálculo do tempo de reverberação T60					
Cliente:	ALESE						
Ambiente:	Auditório						
					Método:		
					Eyring		
Volume	511,24	m <sup>3</sup>				Recomendado em 500 Hz	
MFP	3,49	m				Everest para fala (500Hz)	
T. médio reflexões	10,09	ms				0,84	
Temperatura	25	°C				DIN18041 (música)	
Vel. do Som	346	m/s				1,29	
Comp (m)	Larg (m)	Alt (m)				DIN18041 (fala)	
18,2	10,4	2,7				0,86	
						Calculado	
						T60 sem público	
						0,82	
						T60 com público	
						0,44	
Material	Coeficiente de absorção por banda de frequência						Área de aplicação (m <sup>2</sup> )
	125	250	500	1000	2000	4000	
Ar	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	
Poltrona Marelli - Arena (12 cadeiras abertas)	0,26	0,58	0,67	0,75	0,67	0,50	92,10
Vidro comum	0,04	0,04	0,03	0,03	0,02	0,02	5,17
Carpete Alabama	0,02	0,03	0,07	0,24	0,39	0,38	67,50
Alvenaria com reboco liso pintada	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	61,46
Ambi Linear Acoustics 120 (Plenum 4 cm)	0,17	1,05	0,53	0,24	0,22	0,27	24,07
Gesso	0,02	0,02	0,03	0,04	0,04	0,03	187,96
Panel Acústico Reverberante - Técnica (Plenum 50 m)	0,90	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	36,45
Piso vinílico, Duraflex	0,02	0,03	0,04	0,05	0,05	0,10	28,36
Cortina reta contra superfície sólida	0,05	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30	27,95
Piso vinílico, Duraflex	0,02	0,03	0,04	0,05	0,05	0,10	
Somatório de áreas							531
Público							
Pessoa adulta em pé	0,18	0,32	0,44	0,42	0,46	0,37	
Área Absorção - Sem público	68,74	92,59	91,23	109,01	115,49	108,45	585,51
Área Absorção - 50% público	84,49	120,59	129,73	145,76	155,74	140,83	777,13
Área Absorção - 100% público	100,2	148,6	168,2	182,5	196,0	173,2	968,76
Situação com público							Clareza Calculada
Frequência [Hz]	125	250	500	1000	2000	4000	4,8
$\alpha$ médio	0,117	0,158	0,156	0,186	0,197	0,185	Definição Calculada
T60 [s]	1,12	0,81	0,82	0,68	0,64	0,68	0,6
T60 <sub>0,5-2kHz</sub>		0,71	T60 médio		0,79		
Situação com 50% de público							Clareza Calculada
Frequência [Hz]	125	250	500	1000	2000	4000	7,2
$\alpha$ médio	0,109	0,155	0,167	0,188	0,200	0,181	Definição Calculada
T60 [s]	0,91	0,62	0,58	0,51	0,47	0,53	0,7
T60 <sub>0,5-2kHz</sub> Eyring		0,52	T60 médio		0,60		
Situação com 100% de público							Clareza Calculada
Frequência [Hz]	125	250	500	1000	2000	4000	9,4
$\alpha$ médio	0,103	0,153	0,174	0,188	0,202	0,179	Definição Calculada
T60 [s]	0,77	0,51	0,44	0,40	0,37	0,43	0,8
T60 <sub>0,5-2kHz</sub> Eyring		0,41	T60 médio Eyring		0,49		

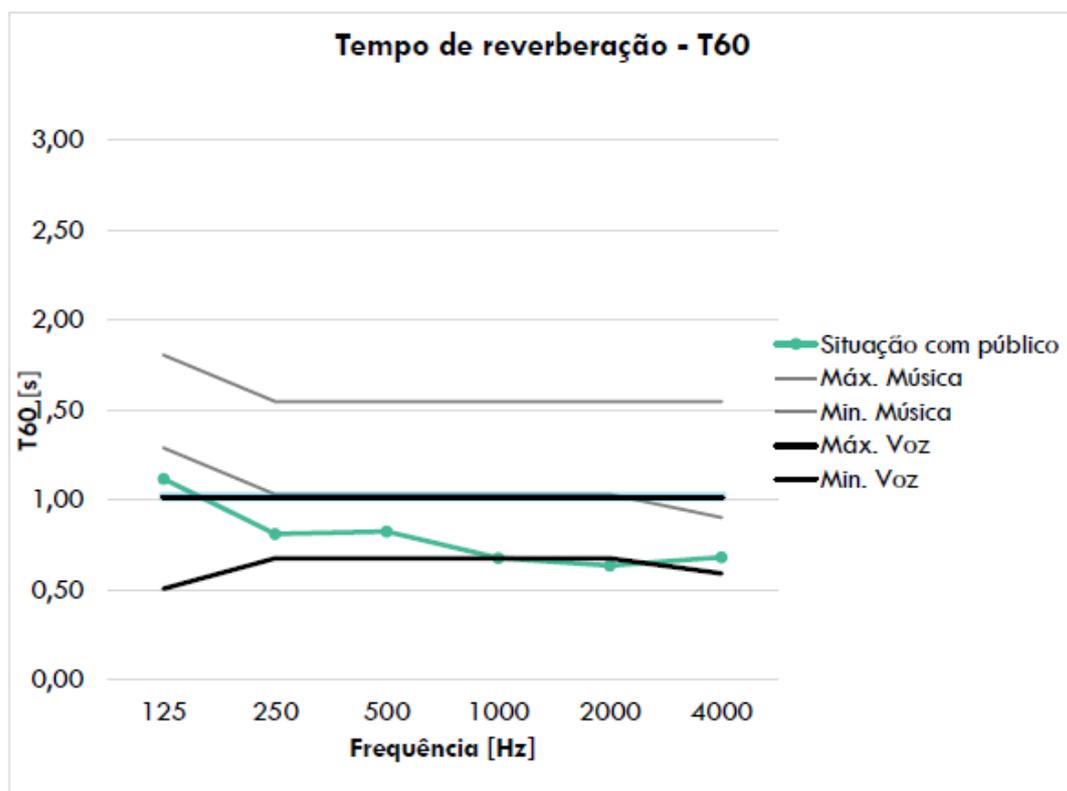


Janaina Costa  
Arquitetura e acústica

## Cálculo do tempo de reverberação T60

### Conclusões

Cenário: A solução acústica apresentada envolve adição de carpete para absorção de altas frequências e das poltronas da marca Marelli Linha Arena, para as frequências médias e graves foi adicionado o material Ambi Linear Acoustics 120 (Plenum 4 cm) e para absorção específica em 125 e 250 Hz o Pannel Acústico Reverberante - Técnica (Plenum 50 mm). No gráfico é possível observar que a composição desses materiais mantém o T60 do auditório dentro da faixa específica para uso da fala (entre as linhas pretas), ou seja, está prevista uma ótima inteligibilidade sonora.



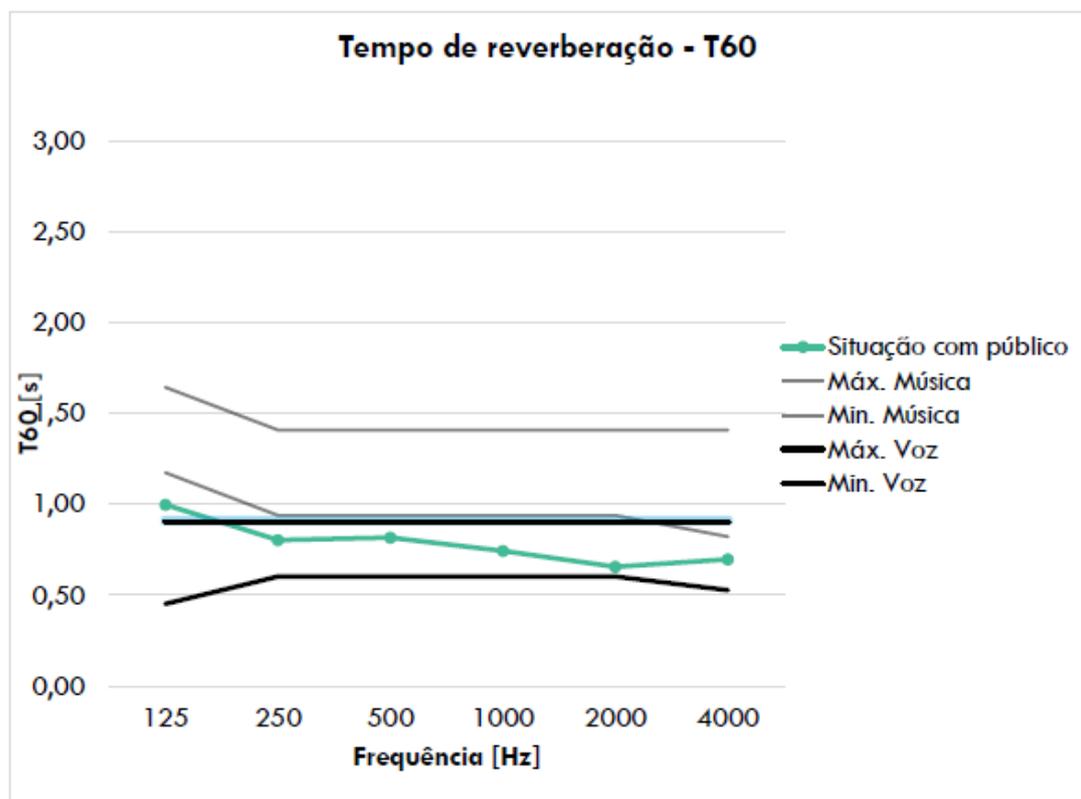
## 5.4.2 SALA DE REUNIÕES

JC Janaina Costa Arquitetura e acústica		Cálculo do tempo de reverberação T60					
Cliente:	ALESE						
Ambiente:	Sala de Reuniões						
					Método:		
					Eyring		
Volume	284,34	m <sup>3</sup>				Recomendado em 500 Hz	
MFP	3,53	m				Everest para fala (500Hz)	
T. médio reflexões	10,19	ms				DIN18041 (música)	
Temperatura	25	°C				DIN18041 (fala)	
Vel. do Som	346	m/s				Calculado	
Comp (m)	Larg (m)	Alt (m)				T60 sem público	
	10,1	10,4	2,7				T60 com público
Material		Coeficiente de absorção por banda de frequência					Área de aplicação (m <sup>2</sup> )
		125	250	500	1000	2000	4000
Ar		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01
Poltrona Marelli - Arena (12 cadeiras abertas)		0,26	0,58	0,67	0,75	0,67	0,50
Vidro comum		0,04	0,04	0,03	0,03	0,02	0,02
Carpete Alabama		0,02	0,03	0,07	0,24	0,39	0,38
Alvenaria com reboco liso pintada		0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02
Ambi CF8 (Parede)		0,28	0,98	0,83	0,40	0,23	0,18
Gesso		0,02	0,02	0,03	0,04	0,04	0,03
Túnel Acústico Reverberante - Técnica (Plenum 50 m)		0,90	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00
Piso vinílico, Duraflex		0,02	0,03	0,04	0,05	0,05	0,10
Piso vinílico, Duraflex		0,02	0,03	0,04	0,05	0,05	0,10
Piso vinílico, Duraflex		0,02	0,03	0,04	0,05	0,05	0,10
						Somatório de áreas	320
Público							
Cadeira metal/madeira, desocupado		0,15	0,19	0,22	0,39	0,38	0,3
Área Absorção - Sem público		42,46	51,88	51,09	55,67	62,33	59,04
Área Absorção - 50% público		55,58	68,50	70,34	89,79	95,58	85,29
Área Absorção - 100% público		68,7	85,1	89,6	123,9	128,8	111,5
Situação com público							Clareza Calculada
Frequência [Hz]	125	250	500	1000	2000	4000	4,9
α médio	0,132	0,161	0,158	0,173	0,193	0,183	Definição Calculada
T60 [s]	1,00	0,80	0,82	0,74	0,66	0,70	0,6
T60 <sub>0,5-2kHz</sub>		0,74		T60 médio		0,79	
Situação com 50% de público							Clareza Calculada
Frequência [Hz]	125	250	500	1000	2000	4000	8,0
α médio	0,120	0,147	0,151	0,193	0,206	0,183	Definição Calculada
T60 [s]	0,77	0,61	0,60	0,46	0,42	0,48	0,7
T60 <sub>0,5-2kHz</sub> Eyring		0,49		T60 médio		0,56	
Situação com 100% de público							Clareza Calculada
Frequência [Hz]	125	250	500	1000	2000	4000	10,7
α médio	0,113	0,140	0,147	0,204	0,212	0,184	Definição Calculada
T60 [s]	0,62	0,50	0,47	0,33	0,31	0,37	0,8
T60 <sub>0,5-2kHz</sub> Eyring		0,37		T60 médio Eyring		0,43	



### Conclusões

Cenário: A solução acústica apresentada envolve adição de carpete para absorção de altas frequências e das poltronas da marca Marelli Linha Arena, para as frequências médias e graves foi adicionado o material Ambi CF8 (Plenum 4 cm) e para absorção específica em 125 e 250 Hz o Painel Acústico Reverberante - Técnica (Plenum 50 mm). No gráfico é possível observar que a composição desses materiais mantém o T60 do auditório dentro da faixa específica para uso da fala (entre as linhas pretas), ou seja, está prevista uma ótima inteligibilidade sonora.



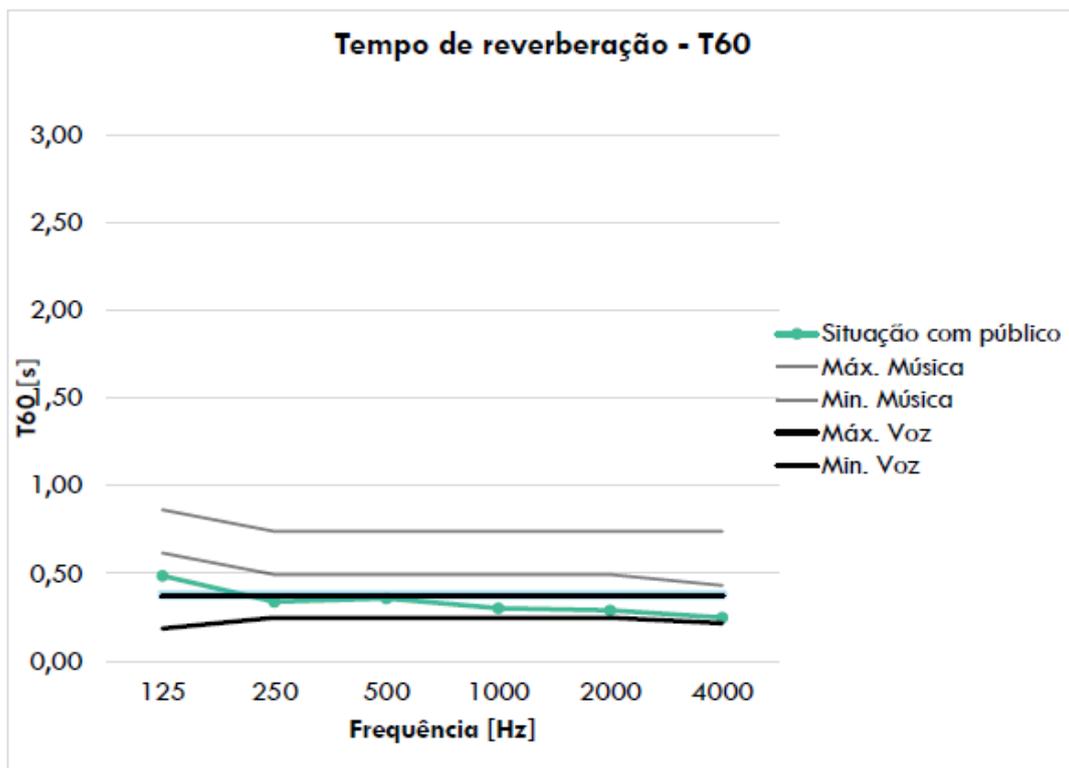
## 5.4.3 SALAS DE SONOPLASTIA (AUDITÓRIO E SALA DE REUNIÕES)

JC Janaina Costa Arquitetura e acústica		Cálculo do tempo de reverberação T60					
Ciente:	ALESE						
Ambiente:	Sonoplastia Auditório e Sala de Reuniões						
					Método:		
					Eyring		
Volume	16,36	m <sup>3</sup>	Recomendado em 500 Hz				
MFP	1,48	m	Everest para fala (500Hz)	0,31			
T. médio reflexões	4,27	ms	DIN18041 (música)	0,62			
Temperatura	25	°C	DIN18041 (fala)	0,31			
Vel. do Som	346	m/s	Calculado				
Comp (m)	Larg (m)	Alt (m)	T60 sem público	0,36			
	4,7	1,5	2,4	T60 com público	0,34		
Material	Coeficiente de absorção por banda de frequência						Área de aplicação (m <sup>2</sup> )
	125	250	500	1000	2000	4000	
Ar	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	
Piso vinílico, Duraflex	0,02	0,03	0,04	0,05	0,05	0,10	6,82
Vidro comum	0,04	0,04	0,03	0,03	0,02	0,02	5,17
Alvenaria com reboco liso pintada	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	13,07
Forno Trisoft AE IR 50 Branco/Black Cine	0,64	0,91	0,83	0,95	0,99	1,00	6,82
Piso vinílico, Duraflex	0,02	0,03	0,04	0,05	0,05	0,10	11,28
Gesso	0,02	0,02	0,03	0,04	0,04	0,03	0,00
ECOFIBER sound 20kg/m <sup>3</sup> 100mm	0,40	0,70	0,90	0,90	0,90	0,80	0,00
EX Forno Fiberwood 17mm (Plenum 200mm + Iá 5)	0,50	0,97	0,78	0,81	0,80	0,81	0,00
Carpete Alabama	0,02	0,03	0,07	0,24	0,39	0,38	
Piso vinílico, Duraflex	0,02	0,03	0,04	0,05	0,05	0,10	
						Somatório de áreas	43
Público							
Cadeira metal/madeira, desocupado	0,15	0,19	0,22	0,39	0,38	0,3	
Área Absorção - Sem público	5,06	7,08	6,73	7,86	8,17	9,38	44,28
Área Absorção - 50% público	5,21	7,27	6,95	8,25	8,55	9,68	45,91
Área Absorção - 100% público	5,4	7,5	7,2	8,6	8,9	10,0	47,54
Situação com público							Clareza Calculada
Frequência [Hz]	125	250	500	1000	2000	4000	14,1
α médio	0,114	0,160	0,152	0,178	0,185	0,212	Definição Calculada
T60 [s]	0,49	0,34	0,36	0,30	0,29	0,25	0,9
T60 <sub>0,5-2000</sub>		0,32		T60 médio		0,34	
Situação com 50% de público							Clareza Calculada
Frequência [Hz]	125	250	500	1000	2000	4000	14,6
α médio	0,113	0,158	0,151	0,180	0,186	0,211	Definição Calculada
T60 [s]	0,47	0,33	0,35	0,29	0,28	0,24	0,9
T60 <sub>0,5-2000</sub> Eyring		0,30		T60 médio		0,33	
Situação com 100% de público							Clareza Calculada
Frequência [Hz]	125	250	500	1000	2000	4000	15,1
α médio	0,113	0,157	0,151	0,182	0,188	0,210	Definição Calculada
T60 [s]	0,46	0,32	0,34	0,27	0,26	0,23	0,9
T60 <sub>0,5-2000</sub> Eyring		0,29		T60 médio Eyring		0,31	



### Conclusões

Cenário: A solução acústica apresentada envolve a troca do piso porcelanato por Piso Vinílico com a mesma especificação do Auditório e Sala de Reuniões, aplicação do piso vinílico também na parede dos fundos da sonoplastia e troca do forro mineral pelo forro removível de lã de PET da Trisoft AE IR 50 cor Black Cine.





## **6. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

As informações apresentadas neste memorial serão complementadas com o avançar das etapas de produção do projeto. Ao fim, o presente projeto fornecerá as especificações necessárias para a aquisição, contratação e fiscalização das obras e serviços de isolamento sonoro e tratamento acústico necessários à construção de edifício para ampliação do Palácio Governador João Alves Filho.

Caso surjam dúvidas quando da interpretação de quaisquer informações constantes do presente documento, encontramos-nos à inteira disposição para dirimi-las, a qualquer tempo.

## **7. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA**

ABNT NBR 10.152: 2017 – Acústica — Níveis de pressão sonora em ambientes internos a edificações.

*Janaina Costa Lima*

Arquiteta e Urbanista, com mestrado em Acústica  
CAU A242183-6 - Responsável Técnico