

# **MEMORIAL DESCRITIVO DE ARQUITETURA, ELÉTRICA, HIDRAULICA E AR CONDICIONADO CONSTRUÇÃO DE NOVO BLOCO NEPP**

Endereço: Rua Saturnino de Brito – Quadra 27

Campinas - SP

## MEMORIAL DESCRITIVO

**OBJETO:** Construção de Novo Bloco - NEPP

**LOCAL:** Rua Saturnino de Brito – Quadra 27

## ÍNDICE

<b>II – INFORMAÇÕES GERAIS.....</b>	<b>3</b>
ANTES DA APRESENTAÇÃO DA PROPOSTA .....	3
ANTES DO INÍCIO DA OBRA .....	3
EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS.....	4
SEGURANÇA DO TRABALHO.....	4
INSTALAÇÕES PROVISÓRIAS DE ELÉTRICA E HIDRÁULICA .....	5
MÃO DE OBRA.....	5
MATERIAIS .....	5
SERVIÇOS EM FACHADAS .....	6
IMPERMEABILIZAÇÃO - ESCOPO DE FORNECIMENTO .....	7
GARANTIAS .....	10
<b>III – SERVIÇOS A SEREM EXECUTADOS.....</b>	<b>11</b>
<b>1.ARQUITETURA.....</b>	<b>11</b>
<b>2.ELÉTRICA.....</b>	<b>18</b>
<b>3.HIDRAULICA.....</b>	<b>33</b>
<b>4.AR CONDICIONADO .....</b>	<b>43</b>
<b>VERIFICAÇÃO FINAL.....</b>	<b>72</b>

## **I – INTRODUÇÃO**

Este memorial tem como objetivo apresentar os procedimentos necessários à contratação dos serviços de Construção Civil, inclusive fornecimento de material, mão-de-obra e equipamentos, para a completa execução das obras previstas no projeto desenvolvido para construção do novo bloco do NEPP – Núcleo de Estudos de Políticas Públicas, localizado dentro do campus da Unicamp no município de Campinas – SP.

## **II – INFORMAÇÕES GERAIS**

### **ANTES DA APRESENTAÇÃO DA PROPOSTA**

Todas as medidas e/ou quantidades fornecidas neste Memorial, são estimadas, devendo a PROPONENTE verificá-las e quantificá-las no local, para que não existam dúvidas posteriores.

Antes da apresentação da proposta, a PROPONENTE deverá esclarecer junto ao setor competente da UNICAMP, todas e quaisquer dúvidas que possam ocorrer quanto aos detalhes de ordem técnica e administrativa, assim como, os horários de trabalho, devendo prever eventuais serviços em finais de semana ou fora do expediente normal.

### **ANTES DO INÍCIO DA OBRA**

Antes do início da obra a CONTRATADA deverá interagir junto à fiscalização da UNICAMP, a fim de:

Vistoriar o local da obra para avaliar as dificuldades de execução dos serviços, transporte de materiais, detalhes de execução, remoção de entulhos, etc.;

Programar a execução da obra de acordo com o cronograma físico-financeiro fornecido pela UNICAMP;

Esclarecer possíveis dúvidas quanto aos detalhes de execução indicados nos Projetos, Memoriais Técnicos e seus anexos. Somente serão aceitas reclamações durante a execução dos serviços, para fatos imprevisíveis, devidamente comprovados;

Definir de acordo com as exigências e necessidades dos serviços, a melhor estratégia para a execução dos mesmos, de modo a garantir o maior rigor das Normas de Segurança e Higiene do Trabalho;

Definir a necessidade de isolamento/proteção de áreas com equipamentos ou pessoal, uma vez que quaisquer danos registrados serão de inteira e total responsabilidade da CONTRATADA;

Definir local para ser utilizado como canteiro de obras, cuja localização será designada pela fiscalização da UNICAMP / CONTRATADA. No canteiro de obras, deverão ser destinadas áreas para a guarda de materiais/ferramentas, vestiário e escritório administrativo; Após a conclusão dos serviços, a CONTRATADA deverá desmontar seu canteiro de obras, reparando se necessário e limpando toda a área ocupada pelo mesmo. A fiscalização da UNICAMP receberá a área através de inspeção conjunta, lavrando em Ata, a situação em que foi recebida;

Deverá ser providenciado junto à PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPINAS, o Alvará para a execução da obra, licença para a interdição do passeio público, instalação de tapumes, se necessário;

Em locais cuja entrada e saída de veículos para carga e descarga de materiais, dependam de uma autorização específica do Departamento de Trânsito, a sua obtenção ficará a cargo da CONTRATADA;

Toda a documentação exigida pelos Órgãos Públicos, que regularizou dentro das posturas legais, o Objeto Contratual da presente obra, deverá ser entregue à fiscalização da UNICAMP, até o final da mesma;

Ficará a cargo da CONTRATADA a obtenção do Auto de Conclusão da obra; Visto Final do Corpo de Bombeiros; Alvará de Funcionamento dos Elevadores e de Tanques e Bombas; A.V.S (Auto de Vistoria de Segurança), bem como o fornecimento das guias de recolhimento do ISS (Imposto Sobre Serviços) e Certidão Negativa de Débitos (CND) do Instituto Nacional do Seguro Social, para as averbações.

Toda e qualquer informação a respeito da estrutura do prédio, assim como Arquitetura, Instalações Elétricas, Hidráulicas, Telefonia e Ar Condicionado, serão obtidas junto à fiscalização da UNICAMP.

## **EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS**

A execução das obras e serviços deverá obedecer rigorosamente às especificações contidas no Memorial Descritivo e seus anexos. Toda e qualquer alteração que se julgue necessária, deverá ter o aval da fiscalização da UNICAMP.

Ficará a critério da fiscalização da UNICAMP, impugnar e mandar demolir ou substituir serviços mal executados ou equipamentos instalados em desacordo com o Projeto e Especificações Técnicas. As despesas decorrentes destas demolições, substituições ou serviços refeitos, correrão por conta da CONTRATADA.

Observações:

A fiscalização da UNICAMP poderá a qualquer momento, solicitar a paralisação da obra, pela não utilização dos EPI's adequados ou pelo uso indevido dos mesmos.

Caberá à CONTRATADA integral responsabilidade por quaisquer danos causados à UNICAMP e a terceiros, durante a execução dos serviços, sempre que forem decorrentes da negligência, imperícia ou omissão de sua parte.

A CONTRATADA deverá manter no escritório do canteiro de serviços à disposição da fiscalização da UNICAMP e sob sua responsabilidade, o DIÁRIO DE OBRAS, que será fornecido pela mesma. Nele deverão ser anotados pelo Engenheiro responsável por parte da CONTRATADA e fiscalização da UNICAMP, todos os eventos de ambas as partes, que de alguma maneira historiarem o andamento da obra, tais como: pedidos de vistoria, impugnações, autorizações, notificações gerais, etc.

A CONTRATADA deverá manter no escritório do canteiro de serviços, em local bem visível e à disposição da fiscalização da UNICAMP, o cronograma físico, permanentemente atualizado, em função do real desenvolvimento da obra.

## **SEGURANÇA DO TRABALHO**

Quanto aos aspectos de segurança do trabalho, a empreiteira deverá observar vários fatores de ordem legal e construtiva, no que se refere ao planejamento das medidas preventivas a serem adotadas durante a execução dos serviços, no sentido de se evitar acidentes leves ou graves, e ou doenças ocupacionais. Os principais fatores a serem levados em conta são:

- Registro da obra no INSS, com apresentação do n.º de CEI;
- Comunicação Prévia à DRT (Delegacia Regional do Trabalho), conforme item 18.2 da Norma Regulamentadora NR 18 do Ministério do Trabalho e Emprego – MTE;
- Atendimento às preconizações da NR 18, principalmente nas que se referem ao item 18.13 (Medidas de Proteção contra Queda); item 18.13.9 (Tela Protetora contra Projeção de Materiais e Ferramentas); item 18.15.46 (Plataformas de Trabalho com Sistema de Movimentação Vertical) e item 18.27 (Sinalização de Segurança);

- Fazer cumprir a utilização de equipamentos de proteção individual (EPI's), por parte dos trabalhadores, conforme disposições na NR 6;
- Elaboração de Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional (PCMSO) e o Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA), obrigatórios conforme Normas Regulamentadoras NR 7 e NR 9, respectivamente;
- Isolar as áreas de trabalho, bem como sinalizá-las de forma a garantir proteção coletiva aos envolvidos e transeuntes;
- Comunicação aos condôminos, através de boletins informativos utilizando placas metálicas, pintadas, com dizeres, símbolos, números, etc. nas dimensões que forem necessárias, de forma a advertir os referidos usuários, do andamento dos trabalhos, objetivando com isso não surpreendê-los quando da execução das atividades e garantindo a segurança nos locais de circulação.

## **INSTALAÇÕES ELÉTRICAS E HIDRÁULICAS PROVISÓRIAS**

A empreiteira deverá computar na sua proposta todos os custos decorrentes das instalações provisórias de energia elétrica, necessárias à realização dos serviços, tais como: cabos para ligações de máquinas e equipamentos, tomadas e disjuntores originados de quadros provisórios específicos para esse fim, bem como instalações provisórias de água e esgoto, para realização dos serviços e para o canteiro de obras.

A interface dessas ligações com as do prédio existentes deverão ser previamente aprovadas pela fiscalização.

## **MÃO DE OBRA**

Cabe à CONTRATADA manter no canteiro de serviços, mão-de-obra em número e qualificações compatíveis com a natureza da obra e com seu cronograma, de modo a imprimir aos trabalhos, o ritmo necessário dos prazos contratuais.

A CONTRATADA deverá manter no escritório do canteiro de serviços, em local bem visível e à disposição da fiscalização da UNICAMP, um quadro de controle de mão-de-obra, com a qualificação e o número de pessoas trabalhando na obra, diariamente atualizado.

Toda a mão de obra empregada pela CONTRATADA na execução dos serviços deverá apresentar qualificação tal que, proporcione produtos finais tecnicamente bem executados e com acabamentos esmerados.

## **MATERIAIS**

Caberá à CONTRATADA manter o canteiro de serviços provido de todos os materiais necessários à execução de cada uma das etapas de obra, de modo a garantir o andamento contínuo da obra, no ritmo necessário ao cumprimento dos prazos contratuais.

Todos os materiais a serem empregados na obra deverão ser consultada a lista de materiais homologados pela UNICAMP, e ser de primeira linha de fabricação, isentos de quaisquer defeitos incompatíveis com as especificações originais do FABRICANTE (sejam eles defeitos de fabricação, transporte ou manuseio inadequado), produzidos de modo a atender integralmente, no que lhes couber, às especificações do Projeto, Memoriais Técnicos e anexos.

Todos os materiais cujas características e aplicação não sejam regulamentadas por disposições normativas da ABNT e deste Projeto, especialmente aqueles de fabricação exclusiva, deverão ser aplicados estritamente de acordo com as recomendações e especificações dos respectivos FABRICANTES.

Sempre que a qualidade de qualquer material ou equipamento ensejar dúvidas à fiscalização da UNICAMP, esta poderá a qualquer tempo, exigir da CONTRATADA, que um laboratório com notória

especialização e capacidade técnica (IPT, FALCÃO BAUER), efetue exames e/ou ensaios do referido material ou equipamento, correndo sempre essas despesas, por conta da CONTRATADA.

Caberá à CONTRATADA, sempre que lhe for solicitado, encaminhar à fiscalização da UNICAMP, amostras dos materiais a serem utilizados, antes da sua aplicação e em tempo hábil, cabendo à fiscalização, fazer as devidas anotações no DIÁRIO DE OBRAS, quanto à sua aprovação ou rejeição.

As amostras dos materiais aprovados pela fiscalização da UNICAMP deverão ser convenientemente etiquetadas, com a assinatura do fiscal da obra, cabendo à CONTRATADA mantê-los sob sua guarda no canteiro de serviços, em local apropriado e de fácil acesso, para as necessárias comparações.

Não será permitido manter no canteiro de serviços, materiais não constantes nas especificações do Projeto ou materiais rejeitados pela fiscalização, cabendo à CONTRATADA, neste último caso, retirá-los do canteiro de serviços nos três dias úteis que se seguirem à impugnação lavrada no DIÁRIO DE OBRAS.

Em eventuais casos de comprovada impossibilidade de se adquirir e empregar determinado material especificado deverá ser formalizada a sua substituição, a juízo da fiscalização da UNICAMP.

Quando não mencionado no Memorial Descritivo e seus anexos, algum tipo de acabamento, que compreenda desde a preparação da superfície até o revestimento final, a CONTRATADA deverá executá-lo, de acordo com o padrão existente no local ou ainda segundo norma Técnica consagrada.

Onde, nesse documento ou em qualquer um de seus anexos, estiver indicado tipo, modelo e/ou fabricante como referência, tal indicação estabelece o grau de qualidade e estilo desejados e serão bases para o fornecimento dos materiais.

Todos os materiais e equipamentos especificados no Projeto Executivo deverão ser utilizados na execução das obras ou serviços correspondentes e a opção de substituição por equivalentes técnicos, somente se processará com a aprovação da fiscalização da UNICAMP, desde que o equivalente técnico proposto, apresente notória equivalência com o originalmente especificado, no que diz respeito à qualidade, resistência e aspecto.

Toda e qualquer definição a respeito dos padrões de materiais, cores, etc., será fornecida pela fiscalização da UNICAMP.

Todo o material ou peça considerada reaproveitável, deverá ser relacionada e entregue pela CONTRATADA à fiscalização da UNICAMP, que providenciará toda a documentação necessária para a devolução.

## **SERVIÇOS EM FACHADAS**

Para os casos que envolvam serviços em fachadas, a CONTRATADA deverá:

Seguir rigorosamente as normas e Rotinas de Trabalho em Fachadas, utilizando sempre, todos os EPI's adequados, tais como: cinto de segurança do tipo paraquedista, óculos de proteção contra impacto, capacete, botas, luvas, etc.

Solicitar à fiscalização UNICAMP, a vistoria dos equipamentos (andaimes, fachadeiros e etc.), para a liberação e posterior prosseguimento da execução dos serviços.

## IMPERMEABILIZAÇÃO - ESCOPO DE FORNECIMENTO

### 1. Informações Preliminares:

- a) A obra de impermeabilização deverá ser realizada de segundas às sextas-feiras no horário comercial e em finais de semana, aos sábados e domingos e/ou feriados, serão executados os serviços que por ventura interrompam a utilização do espaço para eventos e/ou utilização dos usuários frequentes do local o que implicara no planejamento e adoção de medidas que garantam a eficácia do andamento da obra;
- b) Devera ser prevista a execução de proteções superficiais durante a realização dos serviços de impermeabilização;
- c) Limpeza, desmontagem e remoção do canteiro – após a conclusão dos serviços, a **Contratada** devera remover do local todos os materiais, equipamentos e quaisquer detritos provenientes da obra, deixando-o totalmente limpo e sinalizado;
- d) Devera ser considerado no orçamento, o cronograma sem atrasos, salvo motivos de força maior, lançados em livro **Diário de Obra**, tais como: condições climáticas, interesse expresso do cliente, etc.;
- e) Trabalhos em finais de semana, feriados e em horários especiais para o bom andamento das obras, deverão ser consideradas no custo, não cabendo reclamações posteriores de adicional referentes à Mão de Obra;

### 2. Informações Técnicas:

- a) Impermeabilização
  - Sistema: Impermeabilização de base asfáltica modificado, resultando após aplicação em uma membrana elastomérica de poliuretano e asfalto. Proporcionando acabamento monolítico, sem emendas, autonivelante e com excelentes características de resistência mecânica e no ataque químico;
- b) Preparação da superfície:
  - I. Para preparação da base, deverão ser adotados alguns parâmetros básicos, conforme descrito a seguir:
    - a. A área a ser tratada devera estar isenta de corpos estranhos (pedaços de madeira, ferro, etc.) pó, graxa ou óleos.  
**Obs.: após a remoção das impurezas, deve-se jatear a área com água em abundancia, se necessário utilizar detergente para total retirada das sobras destes elementos.**
    - b. Deverão ser fixadas todas as tubulações e /ou corpos estranhos pertencentes a área.
    - c. Após a limpeza deverão ser determinadas cotas mínimas e máximas que poderão ser encontradas na área em questão (espessura de massa). Os eventuais ninhos e cavidades que existam na estrutura, deverão ser preenchidos com argamassa forte, traço 1:3 (em volume)
    - d. Após a definição dos caimentos, execução das mestras, umedecer com água de amassamento a superfície sobre a qual devera ser aplicada a argamassa de regularização.



**Nota:** os ralos, em geral, deverão ser chumbados com argamassa expansiva tipo “grout”. Evitar arrematá-los sem antes tirar papeis, madeiras, etc., a fim de garantir que o chumbamento seja o mais firme possível.

c) Preparação da argamassa:

I. Materiais utilizados:

- a. Cimento CP-32 de fabricação recente;
- b. Areia média peneirada;
- c. Água limpa e isenta de oleosidade;
- d. Aditivos promotores de aderência, base acrílica;

II. Procedimentos:

Para preparação da argamassa, recomenda-se utilização de betoneira para homogeneização da mesma.

O procedimento de execução deverá ser realizado conforme descrito a seguir:

- preparar a água de amassamento, adicionando 200ml de água, 20l de aditivo, bater bem até obter uma mistura bem homogênea.
- o traço da argamassa deverá ser 1:3 (cimento e areia respectivamente), usando-se a água previamente preparada, dando a argamassa uma consistência pastosa, homogênea, sem contudo ser mole demais.

d) Execução da regularização:

- I. A regularização objetiva tratar adequadamente a superfície sobre a qual será aplicada a impermeabilização, devendo ser executada após a preparação da base e da argamassa conforme segue:
- II. A argamassa de regularização deverá ser batida em betoneira no próprio canteiro de obras, em distância não superior a 150m.
- III. A textura deverá ser rústica, desempenhada com desempenadeira de madeira e consistência bastante compacta, não devendo existir vazios.
- IV. A cura prevista mínima é de 48 horas, sendo que só após esta é que deverá ser aplicado o sistema impermeabilizante especificado.
- V. As superfícies verticais deverão ser executadas sobre um chapisco de cimento e areia grossa, no traço 1:2 (em volume)
- VI. Os cantos e arestas (verticais e horizontais) deverão ser arredondados em meia cana ( $R = 5,0$  cm), segundo a NBR – 12.190
- VII. As superfícies horizontais externas deverão receber caimento mínimo de 1% (NBR – 9575, 1.1998), em direção aos pontos de escoamento de água e a espessura mínima desta argamassa deverá ser de 2cm, exceto onde indicado em projeto. Para áreas frias poderá ser adotado caimento de 0.5%
- VIII. Nas superfícies verticais a regularização deverá ficar afastada em relação a superfície acabada da parede, no mínimo 3cm.

e) Aplicação do sistema:

Após a limpeza total do substrato, retirando-se todos os agregados soltos, bem como poeira existente, proceder conforme segue:

- I. Aplicar uma demão de primer (NBR9686/06), pintura de ligação, com pincel ou rolo, sobre a superfície a ser impermeabilizada.
- II. Após a completa secagem do primer, aproximadamente 4 horas, dependendo das condições climáticas, fazer o alinhamento da manta e iniciar a aplicação



- III. Fazer o alinhamento das mantas conferindo assim o ponto de saída do sistema (esquadro).
- IV. Ir desenrolando a manta (NBR-9952/07), ir aquecendo a superfície e ao mesmo tempo a manta com o maçarico, procedendo a colagem e espatulando os dois lados da mesma.
- V. Após a instalação da primeira manta, as demais deverão ser sobrepostas em 10 cm, tomando-se precaução que haja uma perfeita fusão entre as mantas, observando que as mesmas deverão ser aplicadas no mesmo sentido, porém as emendas defasadas.
- VI. Durante a aplicação, exercer forte pressão sobre as mantas a fim de expulsar eventuais bolhas de ar que possam estar retidas entre a manta e a superfície.
- VII. Todas as emendas deverão ser aquecidas e espatuladas.

f) Detalhes:

- I. Ralos: a impermeabilização deverá entrar na superfície interna dos tubos de drenagem aproximadamente 10 cm e ficar perfeitamente aderida à tubulação. Verificar diâmetro das descidas de águas pluviais existentes, bem como o estado das mesmas.
- II. Beiral: no beiral, a impermeabilização deverá subir pelo lado interno (laje) e virar aproximadamente 5 cm, conforme detalhe no projeto, evitando assim que haja infiltrações futuras.
- III. Camada separadora: deverá ser aplicada camada separadora com papel Kraft betuminado duplo, ou qualquer outra camada separadora indicada pelo fabricante.
- IV. Camada drenante: sobre a camada separadora, executar argamassa drenante em toda área do pano principal, espessura constante de 1 cm. Esta argamassa deverá ser composta de cimento e areia, traço 1:8, utilizando na água de amassamento emulsão asfáltica a 10%. O volume de água do amassamento a ser utilizado variará proporcionalmente de acordo com a umidade da areia a ser utilizada. Recomenda-se utilizar em condição pastosa, pois facilitará o sarrafeamento. Quando da execução da camada drenante, deverão ser tomados cuidados especiais, dentre os quais: a. vedar previamente os ralos existentes, sem danificar o acabamento impermeabilizante; b. a argamassa deverá ser batida em betoneira no próprio canteiro da obra, em distância não superiores a 150 m, quando da execução da argamassa drenante deverá ser vedada a fixação de qualquer objeto no piso para limitar a espessura da mesma.
- V. Proteção mecânica: executar argamassa de cimento e areia traço 1:4 com espessura não inferior a 2.5 cm em quadros de 2.00 x 2.00 m, sendo esta argamassa acabada estruturada com tela plástica tipo galinheiro sobrepondo 5 cm. As juntas perimetrais e as juntas entre os quadros deverão ser preenchidas com mástique asfáltica composto de areia e emulsão asfáltica traço 3:1.

## **GARANTIAS**

Para o caso da execução de serviços específicos, compra e instalação de equipamentos, a CONTRATADA deverá fornecer à fiscalização da UNICAMP ao término das obras, as garantias de praxe por escrito, sempre que isto lhe for solicitado.

A CONTRATADA se obriga dentro dos prazos estabelecidos em cada caso, a substituir ou refazer sem ônus à UNICAMP, as partes que apresentarem defeitos ou vícios de execução, desde que não sejam oriundos de mau uso.

### III – SERVIÇOS A SEREM EXECUTADOS

Serão apresentados neste item todos os serviços e projetos complementares referentes à construção do novo bloco do Núcleo de Estudos de Políticas Públicas.

#### 1. ARQUITETURA

##### TAPUMES E PORTÕES PARA OBRA

###### TAPUME DE CHAPA de madeira

Para a execução dos serviços a CONTRATADA deverá prever a proteção total das áreas em reforma com a utilização de tapumes compostos de chapas em madeira compensada (Madeirit), e = 10,0mm, h = 2,20 m, estruturados com pontalotes de pinho. Todas as frestas deverão ser arrematadas com mata-juntas em madeira ou fitas adesivas.

Todos os tapumes receberão pintura com tinta à base de PVA, na cor branco gelo, com no mínimo duas demãos, interna e externamente. Deve ser prevista a instalação de um portão para acesso às áreas isoladas, fechado com corrente e cadeado.

O tapume deverá ser instalado no passeio, deixando área livre do passeio de no mínimo 1.20m de largura, segundo norma de acessibilidade NBR 9050/04

Para instalação do tapume no passeio é necessário consultar a fiscalização da Unicamp quanto a instalação.

##### Pavimento Térreo

###### Sanitários e DML

Serão construídos sanitários com fechamento em parede de gesso acartonado verde, específico para locais úmidos, com acabamento em gesso e assentamento de revestimento conforme indicado nos detalhes do projeto executivo. Os sanitários terá acabamento com revestimento cerâmico 15 x 15 na cor branca e piso cerâmico 30 x 30 na cor branca, sendo assentados conforme paginação indicada em projeto executivo. As louças cerâmicas instaladas serão brancas de acordo com o layout apresentado em projeto executivo.

Os sanitários PNE a serem construídos deverão ser executados conforme projeto executivo, que teve como base para dimensionamento a NBR 9050/04 de acessibilidade. As barras de apoio, louças e metais serão instalados conforme exigências da norma em questão, obedecendo as instalações conforme será indicado em projeto executivo. Os acabamentos e revestimentos dos sanitários PNE serão no mesmo padrão dos demais sanitários.

Todos os sanitários construídos terão forro de gesso com instalação de luminárias indicadas em projeto de elétrica.

Todas as paredes de gesso acartonado dos sanitários receberão proteção acústica em lã de rocha ou lã de vidro ensacadas.

As paredes onde terão barras de apoio instaladas serão reforçadas devido a carga que poderá ser submetida.

###### Auditório

O auditório terá fechamento com parede de gesso acartonado com proteção acústica de lã de vidro ou lã de rocha ensacadas, a fim de diminuir a reverberação do som no ambiente.

Parte do ambiente será fechado com divisória com perfil de alumínio e vidro duplo. A instalação se dará conforme orientação do fornecedor.

Foi contemplado no layout do auditório uma casa de máquinas para instalação dos equipamentos de ar condicionado, devendo a mesma ser construída em parede de gesso acartonado com proteção acústica, conforme demais fechamentos de parede de gesso acartonado.

As cadeiras dos auditórios serão individuais com apoio de braço e mesa de apoio, revestidas de couro ecológico, e instaladas conforme layout em projeto.

Conforme layout em projeto foi previsto área reservada para PNE.

Será construído palco com altura de 34 cm em madeira e será detalhado em projeto executivo.

O piso do pavimento será porcelanato na cor a ser definida em etapa posterior.

#### Reuniões

A sala de reuniões do térreo será construída em parede de gesso acartonado e acessos com portas de vidro. Será instalada divisória retrátil onde indicado para divisão das salas de reunião, quando necessário.

Foi contemplada sala de servidor e casa de máquinas para equipamentos de ar condicionado com acesso pela sala de reunião, construídas com parede de gesso acartonado com proteção acústica. A área da sala de reunião terá forro de gesso e forro tipo colméia com instalação das luminárias conforme projeto de elétrica.

A mesa da sala de reunião será de encaixe para que possa ter mobilidade e serem movimentadas conforme necessidade.

O piso do pavimento será porcelanato na cor a ser definida em etapa posterior.

#### Café

Foi contemplada área para cafeteria no pavimento térreo com pia e balcão em madeira e tampo em pedra, revestido com laminado de madeira na cor a ser definida em etapa posterior.

Os equipamentos eletrônicos considerados foram baseados em instalações existentes em cafeterias, podendo ser indicado pelo cliente quais equipamentos irão se manter ou crescer para a etapa posterior.

#### Acessibilidade

No pavimento térreo será instalada plataforma elevatória para acesso de PNE ao piso mezanino. A instalação seguirá conforme fabricante.

#### Generalidades

Os mobiliários a construir serão detalhados em próxima etapa do projeto, assim como as especificações técnicas de revestimentos, fechamentos e divisórias.

### **Pavimento Mezanino**

Salas dos pesquisadores, recepção e secretaria

Todas as salas existentes no piso mezanino serão divididas com biombo de altura 2.10m conforme indicado em projeto. Deverá ser instalado forro acústico de fibra mineral conforme indicação em projeto executivo.

Os bimbos terão perfis metálicos e vidros, podendo o acabamento ser substituído conforme necessidade do cliente.

Os mobiliários serão nas dimensões indicadas em projeto e acabamentos a serem definidos posteriormente.

#### Sanitários

Serão construídos sanitários com fechamento em parede de gesso acartonado verde, específico para locais úmidos. Os sanitários terão acabamento com revestimento cerâmico 15 x 15 na cor branca e piso cerâmico 30 x 30 na cor branca, sendo assentados conforme projeto executivo. As louças cerâmicas instaladas serão brancas de acordo com o layout apresentado em projeto executivo.

Os sanitários PNE a serem construídos deverão ser executados conforme projeto executivo, que teve como base para dimensionamento a NBR 9050/04 de acessibilidade. As barras de apoio, louças e metais serão instalados conforme exigências da norma em questão, obedecendo as instalações conforme será indicado em projeto executivo. Os acabamentos e revestimentos dos sanitários PNE serão no mesmo padrão dos demais sanitários.

Todos os sanitários construídos terão forro de gesso com instalação de luminárias indicadas em projeto de elétrica.

Todas as paredes de gesso acartonado dos sanitários receberão proteção acústica em lã de rocha ou lã de vidro ensacadas.

As paredes onde terão barras de apoio instaladas serão reforçadas devido a carga que poderá ser submetida.

## **Edificação**

A edificação será construída com estrutura de pré moldados – Para projetos de fundação, estrutura de concreto, estrutura metálica e estrutura de madeira, consultar a contratante quanto ao fornecimento dos projetos.

As vedações, serão conforme especificadas no projeto executivo, sendo o fechamento em alvenaria e caixilhos de vidro e na área da escada metálica o fechamento será em placas cimentícias, conforme indicado em projeto.

Os caixilhos terão vidros duplos para maior proteção térmica e acústica.

As fachadas indicadas terão a instalação de aerobrises com fixação em perfil metálico na cor Perla da marca Hunter Douglas, ou equivalente técnico.

Os brises serão instalados com perfis metálicos e estruturados conforme fabricante. A instalação deverá seguir conforme orientação do fabricante.

A cobertura será de telha cerâmica com proteção térmica instalada entre o forro modulado de fibra mineral e a cobertura de estrutura de madeira com telhas cerâmicas e indicada conforme projeto de ar condicionado.

A estrutura da cobertura será metálica e de madeira conforme projeto de estrutura fornecido pela contratante.

## **SERVIÇOS**

### **PAREDE DE GESSO acartonado**

Executar parede de gesso acartonado para locais úmidos, com manta de lã de vidro para tratamento acústico dentro da parede a construir. A parede deverá ser executada conforme as dimensões indicadas em projeto executivo, devendo ser executada com perfis metálicos fixados no piso e na laje do mezanino, e conforme indicado, prever a instalação de reforço na parede de gesso para a instalação de barras de apoio dos sanitários especiais para pessoas portadoras de necessidades especiais.

O acabamento das placas deverão ser executados com gesso, devendo ser lixada após o tempo de secagem necessário. Posterior aos serviços de lixamento, deverá ser vistoriado, garantindo o nivelamento e acabamento do gesso aplicado para que se possa executar a pintura na cor branco neve no lado externo do sanitário e assentamento dos revestimentos, barras de apoio, equipamentos e metais, conforme indicado em detalhamento do projeto executivo.

O auditório, sala de reunião e sala do servidor também deverão ser executados com parede de gesso acartonado para locais secos, havendo também a necessidade de instalação de manta de lã de vidro para proteção acústica entre as placas. A instalação deverá ser executada com perfis metálicos, sendo fixada no piso e na laje do mezanino.

Para acabamento da instalação, deverá ser executada a aplicação de gesso, garantindo o nivelamento e acabamento do gesso aplicado, para que se possa executar a pintura das paredes na cor branco neve.

### **REGULARIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE**

Executar a regularização de piso, se necessário, na laje do piso térreo, que será com estrutura pré-moldada.

Caso haja necessidade da regularização de piso, o mesmo deverá ser executado com argamassa de cimento e areia traço 1:3 com no máximo 2 cm (dois centímetros) de espessura, devendo neste caso

adaptar a rampa de acesso, adequando-a conforme NBR 9050/2004 tendo como base a inclinação máxima de 8,33% e largura mínima de 1,20 m.

### **IMPERMEABILIZAÇÃO de piso**

Executar impermeabilização do piso dos sanitários e depósito de material de limpeza (DML) com impermeabilizante de emulsão asfáltica com três demãos. Para execução da impermeabilização é importante que a área esteja limpa, seca, áspera e desempenada, devendo ser aplicado com broxa ou vassourão. A primeira demão de penetração deverá ser diluída em 10% de água, esfregada bem sobre a superfície e em pouca quantidade. É importante seguir a orientação do fabricante quanto a aplicação. As demais demãos deverão ser aplicadas somente após a secagem da demão anterior, ou o tempo mínimo indicado pelo fabricante.

A emulsão asfáltica deve ser aplicada no piso e fazer uma “virada” de no mínimo 20 cm na parede, garantindo assim o acabamento do impermeabilizante.

No caso de laje pré-moldada e em toda a área de movimentação da laje, como juntas e trincas, a impermeabilização deverá receber um reforço com lã de vidro ou tela de poliéster entre a primeira e a segunda camada de impermeabilizante.

### **PROTEÇÃO MECÂNICA DE SUPERFÍCIE**

Deverá ser executada a proteção mecânica de superfície nas áreas que receberam a impermeabilização de emulsão asfáltica antes para execução do assentamento dos revestimentos cerâmicos especificados em projeto executivo.

### **PINTURA COM TINTA LÁTEX PVA**

Executar pintura com tinta látex pva com no mínimo duas demãos ou quantas demãos forem necessárias em parede interna de alvenaria e gesso acartonado, na cor branco neve. A aplicação deverá ser executada em superfície limpa, aguardando o tempo de secagem entre as demãos a serem aplicadas. A aplicação deverá seguir conforme orientação do fabricante.

### **PINTURA COM TINTA ESMALTE**

Executar pintura em esquadria de ferro com tinta esmalte, com duas demãos, nos corrimãos e guarda-corpos existente no edifício, na escada e guarda corpo do mezanino, na cor branca.

### **CHAPISCO, EMBOÇO E REBOCO**

Executar chapisco, emboço e reboco em todas as paredes de alvenaria construídas para execução dos acabamentos indicados em projeto executivo. A execução dos serviços deverão seguir conforme segue:

#### **CHAPISCO para parede interna ou externa**

Execução de chapisco em todas as a área a ser construída em alvenaria.

Recomenda-se utilizar chapisco com traço 1:3 (cimento:areia) com aditivo, seguindo as recomendações da NBR 7200, espessura=5mm.

Recomenda-se limpar totalmente a superfície para a retirada de restos de argamassa, poeira e sujeiras. Esta limpeza pode ser realizada com escova de aço e posteriormente com jato de água pressurizada. Após este procedimento, deverá ser previsto também um período de secagem de 24 horas antes da aplicação do chapisco.

#### **EMBOÇO para parede interna e externa**

A execução do emboço será iniciada, após completa pega da argamassa das alvenarias e chapiscos.

Serão executados com argamassa mista de cimento e areia, no traço 1:5, e só deverá ser aplicado após 72 horas da execução do chapisco para prevenir efeitos de retração inicial irreversível, que possam vir a originar fissuras.

Prever juntas de dilatação, em material compressível e/ou mastique.

Quanto às espessuras, estas não devem superar os 20 mm, e caso sejam necessárias espessuras maiores serão aplicadas camadas de espessura máxima igual a 20mm, utilizando reforço com tela metálica entre cada camada.

O emboço deverá estar alinhado e nivelado em todas as direções. Todas as arestas e quinas devem estar apuradas e no esquadro.

Telas metálicas galvanizadas são indicadas na armação dos revestimentos de argamassa que servem de base para as peças cerâmicas nas regiões onde ocorre grande heterogeneidade de substrato. No caso das platibandas, por exemplo, estes reforços são indicados, pois em um pequeno trecho de fachada pode-se ter cinta de amarração, laje de cobertura, viga de cobertura e verga da esquadria. No projeto deve-se prever a interrupção desses reforços a pelo menos 5 cm das bordas das juntas.

#### **REBOCO para parede interna ou externa**

Execução de reboco em alvenarias de tijolos, blocos (concreto ou cerâmico) e/ou superfícies lisas de concreto que tenham recebido emboço, conforme indicado em projeto executivo.

Camada de revestimento de acabamento com espessura máxima de 5mm feita com argamassa de cimento, cal e areia (traço 1:2:9 em volume) para superfícies externas e argamassa de cal e areia (traço 1:4 em volume) para superfícies internas, podendo ser utilizada argamassa industrializada.

Rendimento médio: 1,5kg/mm/m<sup>2</sup>.

##### **-Execução:**

A superfície deve receber aspersão com água para remoção de poeira e umedecimento da base.

Dosar os materiais da mescla a seco.

A argamassa deve ser aplicada com desempenadeira de madeira ou PVC, em camada uniforme e nivelada, fortemente comprimida sobre a superfície a ser aplicada, num movimento rápido de baixo para cima.

A primeira camada aplicada tem espessura de 2 a 3 mm, aplica-se então uma segunda camada regularizando a primeira e complementando a espessura.

O acabamento deve ser feito com o material ainda úmido, alisando-se com desempenadeira de madeira em movimentos circulares e a seguir aplicar desempenadeira munida de feltro ou espuma de borracha.

Se o trabalho for executado em etapas, fazer corte à 45 graus (chanfrado) para emenda do pano subsequente.

Devem ser executadas arestas bem definidas, vivas, deixando à vista a aresta da cantoneira, quando utilizada.

O excedente da argamassa que não aderir à superfície não pode ser reutilizado.

Recomenda-se riscar os cantos entre paredes e forro antes da secagem.

Deve ser executado no mínimo 7 dias após aplicação do emboço e após a colocação dos marcos, peitoris, etc.

##### **-Notas:**

Colocada régua de 2,5 metros, não poder haver afastamentos maiores que 3 mm para pontos intermediários e 4mm para as pontas.

#### **TEXTURA ACRILICA em parede externa**

Executar revestimento texturizado na caixa de escada e caixa d'água na cor bege.

Para execução dos serviços de revestimento das fachadas, a superfície deveria estar seca, sem poeira e sem manchas de ferrugem, resíduos orgânicos e forrosos, sabão e gordura.



## **REVESTIMENTOS CERÂMICOS E LOUÇAS SANITÁRIAS**

Executar revestimentos cerâmicos nos sanitários, na cor branco sendo o revestimento cerâmico da parede em 15x15 cm assentados com argamassa, e aplicação de rejuntamento de revestimento cerâmico na cor branca.

O piso cerâmico a ser assentado no piso, também devera ser executado na cor branca, com dimensão de 30x30 cm assentados com argamassa e aplicação de rejuntamento de piso cerâmico na cor branca.

As louças sanitárias deverão seguir conforme projeto, sendo bacias sanitárias com caixa acoplada na cor branca. Os lavatórios serão de embutir em pedra de granito, na cor branca conforme indicado em projeto executivo.

O lavatório do sanitário do mezanino será de sobrepor na cor branca, instalado sobre pedra de granito.

## **ESQUADRIAS**

As esquadrias de madeira deverão ser instaladas com dimensões indicadas em projeto executivo e conforme detalhamento. As portas de madeira deverão ser instaladas conforme dimensão e localização indicada no projeto. As portas de madeira dos sanitários especiais de portadores de necessidades especiais deverão ter reforço devido à instalação de barra de apoio conforme indicado em projeto. Devera ser instalada chapa metálica para proteção da porta contra impactos da cadeira de rodas, conforme indicado em projeto.

## **CAIXILHOS E BRISES**

Fornecer e executar caixilhos metálicos com vidro para vedação das fachadas indicadas, conforme indicado em projeto executivo de arquitetura.

Os caixilhos deverão ter aberturas tipo maxim-ar conforme indicado em projeto, devendo esta abertura ser regulada para o espaçamento do caixilho com o brise fixo que será instalado.

O brise a ser instalado será do modelo aerobrise da marca Hunter Douglas na cor Perla ou equivalente técnico, sendo o mesmo de modelo fixo (sem automação). Devendo ser instalado em toda area indicada, e com a orientação indicada em projeto executivo. O processo executivo de instalação deverá seguir conforme orientação do fabricante.

As janelas a serem instaladas nos sanitários deverão ser do tipo maxim-ar e no DML se possível devido a construção do muro de arrimo, deverá ser prevista a instalação de janela tipo veneziana para garantir a ventilação natural no ambiente.

## **FORROS**

Os forros serão do tipo modular e de gesso com manta de lã de vidro em todas as instalações, evitando ao máximo a reverberação do som nos ambientes.

Na sala de reunião deverá ser instalado forro modular de fibra mineral 0,625x0,625 cm do tipo colméia com borda de gesso para acabamento e manta de lã de vidro para evitar que o som se propague alem da sala de reunião. Somente nesta área será utilizado este tipo de forro.

Nas demais áreas do pavimento serão utilizados forro de gesso.

No pavimento superior – mezanino – será instalado junto às divisórias, forro modulado de fibra mineral 0,625x0,625 cm conforme paginação indicada em projeto executivo. O acabamento junto à divisória deverá seguir conforme orientação do fornecedor da divisória, de modo que fique bem acabado e rente à divisória a ser instalada.

Junto à cobertura metálica e de madeira será instalado forro modulado de fibra mineral 0,625x0,625 cm com manta térmica Rollisol da marca Isover com espessura de 50mm (este produto não temequivalente técnico), evitando a perda de carga térmica indicada em projeto executivo de climatização.

Todas as instalações de forros modulados deverão seguir paginações indicadas em projeto executivo.

Os sanitários construídos no mezanino terão forro de gesso.

### **PLATAFORMA ELEVATORIA**

Fornecer e instalar plataforma elevatória e instalar em local indicado em projeto executivo. A plataforma a ser instalada deverá ser instalada conforme orientação do fabricante, devendo atender à cadeirantes exclusivamente para acesso do pavimento térreo para o mezanino e vice-versa.

### **SINALIZAÇÕES - PNE**

Fornecer e instalar sinalizações previstas na norma de acessibilidade NBR 9050/2004 para sinalizações dos sanitários, acessos e plataforma elevatória.

As sinalizações deverão ser instaladas conforme orientação da NBR 9050/2004.

Nos sanitários PNE deverão ser instaladas sinalizações sonoras de emergência, conforme orientação do fabricante e norma brasileira indicada.

### **MOBILIARIOS**

As especificações dos mobiliários e divisórias serão fornecidas pela contratante.

## 2. ELÉTRICA

### OBJETIVO

Este documento objetiva apresentar as informações e critérios que deverão nortear a obra de implantação dos novos sistemas de distribuição de energia elétrica e de infraestrutura para voz, dados. O presente memorial refere-se a essa obra em específico, e deve ser considerado em conjunto ao projeto de instalações elétricas.

### CONDIÇÕES GERAIS

Padrões e as normas técnicas atuais em sua última revisão, como a seguir:

- NBR 5410:2004 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão versão revisada em 2004
- NBR 14039 – Instalações Elétricas de Alta Tensão (de 1 a 36.2kV)
- NBR 5419 – Proteção de Estruturas contra Descargas Atmosféricas
- NBR 5413 – Iluminância de Interiores
- NBR IEC 60439-1 – Conjunto de Proteção e Controle de Baixa Tensão
- NR 10 – Segurança em Instalações e Serviços de Eletricidade
- NBR 13300 – Redes UNICAMPs Internas em Prédios – Terminologia
- NBR 13301 – Redes UNICAMPs Internas em Prédios – Simbologia
- NBR 13726 – Redes UNICAMPs Internas em Prédios – Tubulação de Entrada
- NBR 13727 – Redes UNICAMPs Internas em Prédios – Partes Componentes
- NBR 14306 – Proteção Elétrica e Compatibilidade Eletromagnética em Redes Internas de Telecomunicações em Edificações – Projeto
- NBR 0441 – Execução de Sistemas de Detecção e Alarme de Incêndio
- NBR 10898 – Sistemas de Iluminação de Emergência
- ANSI/TIA/EIA 568-A – Norma para Trajetos e Espaços de Sistemas de Cabeamento
- ANSI/TIA/EIA 568-B – Norma para Cabeamento e Componentes, incluindo os Boletins TSB-67 e TSB-95 para Testes e Certificação e TSB-75 para cabeamento por zonas e escritórios
- ANSI/TIA/EIA 606 – Norma para Administração e Identificação de Sistemas de Cabeamento
- ANSI/TIA/EIA 607 – Norma para Aterramento de Sistemas de Cabeamento
- NBR 14136:2002 – Plugues e tomadas para uso doméstico e análogo até 20 A/250 V em corrente alternada

### Entrada de Energia

O novo prédio será dotado de nova entrada de energia em média tensão em 11,9 kV, derivada da rede de distribuição primária da UNICAMP, que passa na via em frente ao local da obra, à avenida Saturnino de Brito. Deverá ser construída uma nova entrada de energia no padrão CPFL, com a instalação de poste, centro de medição e toda a infraestrutura necessária para a ligação entre a rede elétrica existente e a nova entrada.

A potência total demandada será de 150 KVA, atendida por um transformador a óleo líquido, com entrada primária em tensão nominal de 11,9kV no sistema trifásico em delta, com saída em baixa tensão 220-127Vca, no sistema trifásico em estrela, com neutro aterrado.

O cabo de entrada em Média Tensão (MT) deverá ser do tipo nu, em alumínio.

O cabo de entrada em baixa tensão deverá ser do tipo flexível unipolar, com isolamento em EPR 0,6/1KV. O caminhamento do cabo entre o centro de medição e o Quadro Geral de Baixa Tensão

(QGBT) deverá ser executado através de dutos PEAD tipo Kanaflex, no diâmetro de 4", embutidos no piso, sendo prevista uma tubulação reserva..

### **Infraestrutura de alimentadores**

Compreendem o sistema de alimentadores, todas as tubulações, eletrocalhas e caixas de passagem instaladas no entreferro e aparente, nos dois pavimentos da edificação, necessárias para interligações entre os quadros de distribuição (QDLT-01, QDLT-02, QDL-EX, QDEE, QFAC, QGBT) e com os pontos terminais de todos os sistemas.

Toda a tubulação aparente no entreferro, deverá ser de ferro galvanizado, na bitola requerida pelo número de circuitos em cada trecho e indicada em projeto, adotando-se como bitola mínima a de Ø3/4". Quando instalados embutidos em piso, laje ou alvenaria, os mesmos serão de PVC rígido. Não será aceita a utilização de eletrodutos flexíveis, do tipo corrugado em nenhuma situação.

Estes eletrodutos somente poderão ser emendados com a utilização de luvas apropriadas, atarraxadas ou aparafusadas em suas extremidades, nas quais deverão ser introduzidos até que suas extremidades façam contato.

A junção de eletrodutos e/ou conexões deve sempre ser precedida de inspeção dos trechos a serem unidos, retirando-se quaisquer detritos aí encontrados. A junção deve ser feita de modo a permitir e manter permanentemente o alinhamento e estanqueidade.

Os eletrodutos devem ser cortados em um plano perpendicular ao seu eixo, retirando-se cuidadosamente todas as rebarbas deixadas nas operações de corte e abertura de rosca.

Os eletrodutos devem ser instalados em linha reta, sempre que possível não devendo ser realizado curva a quente nos eletrodutos rígidos, devendo ser usadas, quando necessárias, curvas pré-fabricadas. Estas curvas devem ser de padrão comercial e devem apresentar compatibilidade dimensional com o eletroduto e roscas utilizadas (raio longo).

Todas as terminações de eletrodutos em quadros e caixas deverão utilizar acabamentos por buchas e arruelas fabricadas especificamente para o tipo de eletroduto em uso, sem deixar sobras de eletrodutos no interior das caixas ou painéis.

O critério de ocupação dos eletrodutos deverá atender as normas da ABNT.

Nas tubulações que não forem ocupadas deverão ser lançadas guias de arame de # 16 BWG.

A cada lance de aproximadamente 10 metros em linha reta de eletrodutos, deverá ser instalada uma caixa de passagem ou condutele para permitir e facilitar a enfição dos cabos. Quando da ocorrência de curvas sucessivas inversas, uma das curvas deve ser substituída por uma caixa de passagem ou condutele apropriado, levando-se em consideração a quantidade de condutores e facilidade de enfição.

### **Distribuição de tomadas e interruptores**

Deverá ser feito através de caixas de passagem instaladas nas paredes ou diretamente dos quadros de distribuição, o sistema de tomadas deverá ser interligado por eletrodutos de PVC rígido (embutido) ou em ferro galvanizado (aparente) ou através de canaletas de alumínio na cor branca, com tampa, nas dimensões de 73x25mm, linha Standard da Dutotec (ou equivalente técnico). As tomadas devem ser instaladas em caixas 4"x2" ou 4"x4" embutidas na parede ou em caixas de piso

quando no piso, ou ainda em caixas porta equipamentos da Dutotec(ou equivalente técnico), conforme indicação no projeto.

As tomadas de energia comum em 127V deverão utilizar tomadas 2P+T/10A, na cor preta; as tomadas de energia estabilizada em 127V deverão ser do tipo 2P+T 10A na cor branca e as tomadas de energia comum em 220V deverão ser do tipo 2P+T/10A, na cor vermelha.

As tomadas, interruptores e acessórios que não forem instaladas em canaleta tipo Dutotec (ou equivalente técnico) ou no piso devem ser da linha Pialplus – PIAL (ou equivalente técnico).

## **Cabeamento Estruturado**

Através de caixas de passagem instaladas nas paredes ou diretamente do RACK, o sistema de tomadas deverá ser interligado por eletrodutos de PVC rígido (embutido) ou em ferro galvanizado (aparente) ou através de canaletas de alumínio na cor branca, com tampa lisa, nas dimensões de 73x25mm, linha Standard da Dutotec (ou equivalente técnico).

A distribuição da rede de dados/voz, será alimentado a partir de servidores e PABX localizados na sala de tecnologia e prevê a infraestrutura dimensionada considerando-se a alimentação através de cabos UTP, categoria 6a, partindo do rack de Telecomunicações, onde serão instalados os equipamentos para distribuição, também locado no Rack Central.

Todos os cabos do sistema de Telecomunicações partirão do “rack” anteriormente mencionado, sendo que a distribuição dos mesmos ao longo da edificação será através de canaletas de alumínio, eletrodutos de PVC rígido (embutidos) ou em eletrodutos de ferro galvanizado (aparentes) ou através de canaletas de alumínio na cor branca, com tampa lisa, nas dimensões de 73x25mm, linha Standard da Dutotec ou ainda em eletrocalhas com tampa de ferro galvanizado.

Nesta etapa da obra, somente será executada a instalação de infraestrutura seca, com o lançamento de tubulações e dutos, bem como a instalação das caixas de passagem, de derivação e o fornecimento das tomadas de dados/voz, com conector fema RJ-45. Não deverão ser fornecidos e nem instalados os cabos de rede estruturada.

Faz parte do fornecimento o gabinete do rack de dados, que deverá ser de 44U, tipo 4 colunas, padrão 19”, com porta e ventilação superior forçada.

A definição da utilização de cada ponto do sistema será efetuada futuramente ao final da instalação, bem como o lançamento dos cabos de dados/comunicação, devendo o lançamento dos cabos e a instalação dos equipamentos de dados e voz ser definida pela Unicamp.

## **Sistema de iluminação**

O sistema de iluminação foi projetado para atender as exigências da NBR-5413.

Os níveis de iluminação requeridos serão os abaixo listados:

- Áreas de trabalho, reunião e auditório: 500 lux
- Área de circulação: 350 lux
- Sanitários: 200 lux

As luminárias de teto, embutidas ou de sobrepor, deverão ser conectadas à rede elétrica por meio de plugues e tomadas de 3 polos em linha (2P+T), utilizando-se cabo múltiplos tipo PP 3x#1,5mm²,

criando facilidades para sua posterior remoção para substituição ou manutenção. O comprimento deste cabo deve prever folga de aproximadamente 1 metro.

De acordo com projeto específico de Corpo de Bombeiros, deverão ser instaladas, próximo às portas de saída, pertencentes às rotas de fuga, unidades autônomas de balizamento, dotadas de difusor de acrílico com a palavra “SAÍDA” ou ainda conforme o caso, somente com a indicação de saída na porta e a luminária em local próximo; placas com setas de direção. Os blocos deverão ser com autonomia mínima de 2 horas, contando com lâmpadas do tipo fluorescente compactas ou com iluminação de LED, conforme especificação do projeto de bombeiro.

## **Sistema de SPDA e Equipotencialização**

O Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas foi projetado conforme exigências da NBR-5419. Conforme norma, o nível de proteção adotado foi o nível II.

Na cobertura da edificação, foi previsto um sistema de gaiola de Faraday composto de fitas de alumínio de 3/4”, instalados em todo o perímetro da edificação. Terminais aéreos foram previstos em pontos estratégicos.

De acordo com o perímetro da edificação, foram projetados descidas através de barra de aço instalada no interior dos pilares de concreto, essa especificação deverá ser repassada ao fabricante da estrutura pré-moldada.

Em cada descida foi projetado uma caixa de inspeção e uma haste de aterramento.

O sistema de aterramento foi projetado com malha de cabo de cobre nu de seção #50mm<sup>2</sup>, enterrado diretamente no solo a uma profundidade mínima de 0,6m interligando todas as descidas do para-raios, caixa de inspeção do aterramento da entrada de energia e Quadro de Equipotencialização instalado junto ao QGBT no piso térreo.

Todas as massas metálicas da cobertura do prédio, antenas, devem ser interligadas aos condutores de descida. Após a instalação, o valor da resistência poderá ser de no máximo 10 ohms. As coberturas metálicas sobre portas, escadas metálicas, carcaças de equipamentos e brises metálicos, devem ser interligados ao subsistema de terra, através de cabos de cabo de cobre nu de seção adequada.

No final da obra deverá ser apresentado um laudo constando os resultados da medição de resistência ôhmica do sistema instalado.

## **CONDUTORES DOS CIRCUITOS**

### **Cabos alimentadores dos quadros**

Os cabos de alimentação dos quadros de distribuição de energia, deverão ser do tipo flexível unipolar, com isolamento em EPR 0,6/1KV. O caminhamento do cabo entre o Quadro Geral de Baixa Tensão (QGBT) e os quadros de distribuição, deverão ser executado através de eletrodutos de PVC ou aço galvanizado, ou ainda eletrocalhas, conforme indicação no projeto, dimensionados em função da carga do circuito do quadro elétrico a ser alimentado.



## Cabos alimentadores dos circuitos terminais

A fiação será formada por condutores de cobre flexíveis, isolação em PVC, classe 750V, dimensionados em função da carga do circuito, adotando-se como seção mínima a de #2,5mm<sup>2</sup>, para iluminação e de #4mm<sup>2</sup> para tomadas.

As cores do isolamento deverão seguir o padrão abaixo:

TIPO	FUNÇÃO	COR
Energia comum - Tomadas	Fases	Preta
	Neutro	Azul
	Terra	Verde
Energia comum - Iluminação	Fases	Amarela
	Neutro	Azul
	Terra	Verde
	Retorno	Branca
Energia Estabilizada	Fases	Vermelha
	Neutro	Azul
	Terra	Verde c/faixa amarela

Todos os condutores deverão ser identificados por anilhas plásticas, com indicação do número do circuito, tanto na extremidade do painel como nos pontos de força. Os circuitos alimentadores deverão ter suas fases identificadas pelos códigos R,S ou T e nome do quadro/painel.

Os demais circuitos deverão possuir anilhas que identifiquem o painel de origem e o número do circuito. A instalação dos cabos condutores deverá ser executada de forma a evitar, durante e após a montagem, qualquer dano aos cabos em virtude de bordas cortantes ou superfícies abrasivas. Durante a instalação dos condutores, as forças de tração não devem ser superiores aos valores apropriados ao tipo de condutor, e devem, de preferência, ser aplicados somente aos condutores, e não à isolação ou proteção.

Os condutores somente devem ser enfiados após a conclusão total da rede de dutos, e o término de todos os demais serviços que os possam danificar. A enfição deve ser iniciada após o revestimento das paredes com massa fina ou seu equivalente, e a limpeza das tubulações. A fim de facilitar a enfição dos condutores, podem ser utilizadas guias de puxamento ou arames-guia, que, entretanto, só devem ser introduzidas após a conclusão das tubulações, podendo ainda ser utilizado talco industrial como lubrificante, desde que sua composição não comprometa o condutor, seu isolamento ou o eletroduto.

Os condutores, em cada trecho de eletrodutos, devem ser contínuos, não sendo permitidas emendas ou derivações no interior dos mesmos. Nas caixas de passagem deverão ser deixados excessos de cerca de 15 cm no comprimento dos condutores durante a enfição.

As extremidades dos condutores devem ser sempre conectadas por dispositivos de terminação adequados ao tipo de ligação e bitola dos cabos, prolongando a seção total dos cabos até a conexão. Para conexões com parafusos, devem ser usados terminais próprios, preferencialmente prensados. As emendas e derivações em fios e cabos de bitolas iguais ou superiores a 10 mm<sup>2</sup> devem ser feitas com emendas próprias, a compressão.



Deverão ser observados os raios mínimos de curvatura para os diversos tipos de condutores utilizados. O raio mínimo de curvatura para cabos sem blindagem metálica deverá ser 6 (seis) vezes o diâmetro nominal e 12 (doze) vezes o diâmetro nominal para cabos com blindagem metálica.

## QUADROS DE DISTRIBUIÇÃO

Os quadros de distribuição de energia deverão ser montados de acordo com os diagramas unifilares ou trifilares do projeto executivo, devendo ser seguidas as prescrições das normas NBR-5410, NBR-IEC-60439-1 e NR-10.

Foram projetados os seguintes quadros:

**QGBT** (Quadro Geral de Baixa Tensão) que tem a função de alimentar todos os demais quadros e tem sua alimentação vinda da entrada de energia externa a edificação.

**QDLT-01** (Quadro de Luz e Tomadas - Térreo) Tem a função de alimentar toda a iluminação e tomadas de uso comum do respectivo andar. Os circuitos de iluminação não comandados por interruptores, como os da área de circulação, devem ser comandados por botoeiras instaladas na porta do painel.

**QDLT-02** (Quadro de Luz e Tomadas - Mezanino) Tem a função de alimentar toda a iluminação e tomadas de uso comum do respectivo andar. Os circuitos de iluminação não comandados por interruptores, como os da área de circulação e recepção, devem ser comandados por botoeiras instaladas na porta do painel.

**QFAC** (Quadro de Força Ar Condicionado) Tem a função de alimentação específica do sistema de refrigeração do térreo e mezanino

**QDEE** (Quadro de Energia Estabilizada e No-break) Destinado a alimentar todas as tomadas do sistema estabilizado e alimentação ininterrupta.

**QDL-EX** (Quadro de Luz Externa) Tem a função de alimentar toda a iluminação externa.

Os quadros deverão ser de instalação sobreposta, com fixação em parede, com porta frontal, com os componentes internos sendo montados em placas de montagem, com proteção para as partes vivas expostas do quadro, barramentos em cobre eletrolítico de alta pureza. Os disjuntores de proteção deverão ser do tipo termomagnético. Os disjuntores principais deverão ser do tipo caixa moldada e os dos circuitos terminais do tipo minidisjuntores DIN, de curva C.

Os quadros deverão ser construídos em chapa de aço de espessura mínima 14USG, tratados com anti-ferrugem e com pintura epóxi na cor bege RAL 7032, sendo as portas dotados de dobradiças embutidas e fechadura tipo yale.

Os quadros deverão ser identificados através de placas conforme a designação constante no projeto. Os circuitos também deverão ser identificados com plaquetas plásticas fixadas no espelho frontal.

As ligações internas, bem como os circuitos devem ser todos identificados com anilhas ou marcadores/etiquetas. A fiação deve ser distribuída através de canaletas ou dutos dimensionados para a quantidade e capacidade necessária.

Deverá ser previsto um espaço livre de 20% para possível expansão futura.

Os barramentos de terra e neutro (quando necessário) deverão ser identificados e permitir a ligação de todos os circuitos necessários.

Os quadros deverão possuir um porta documentos, onde deverão ser colocados cópia dos desenhos do quadro.

Após a conclusão da instalação, deverão ser fornecidos cópias dos desenhos dos diagramas atualizados, para que sejam colocados nos porta desenhos dos respectivos quadros.

## **GENERALIDADES.**

As especificações e desenhos destinam-se a descrição e execução de uma obra completamente acabada.

Eles devem ser considerados complementares entre si e o que constar de um dos documentos é tão obrigatório como se constasse em ambos.

A construtora aceita e concorda que os serviços, objetos dos documentos contratuais deverão ser complementares em todos os seus detalhes.

No caso de erros ou discrepâncias as especificações deverão prevalecer sobre os desenhos, devendo de qualquer maneira ser comunicado ao proprietário e ao projetista.

Se no contrato constarem condições especiais e especificações gerais, as condições deverão prevalecer sobre as plantas e especificações gerais, quando existirem discrepâncias entre as mesmas.

## **Fornecimento de Materiais.**

Todos os materiais e equipamentos serão de fornecimento da instaladora, de acordo com as especificações e indicações do projeto.

Será de responsabilidade da instaladora o transporte de material, equipamentos, seu manuseio e sua total integridade até o recebimento final da instalação pela proprietária, salvo contrato firmado de outra forma.

## **Projeto.**

A contratada não deve prevalecer-se de qualquer erro involuntário, ou de qualquer omissão eventualmente existente para eximir-se de suas responsabilidades.

A construtora obriga-se a satisfazer a todos os requisitos constantes nos desenhos e nas especificações.

As cotas que constam nos desenhos deverão predominar, caso haja discrepâncias entre as escalas e as dimensões. O engenheiro residente deverá efetuar todas as correções e interpretações que forem necessárias para o término da obra de maneira satisfatória.

Todos os adornos, melhoramentos, etc., indicados nos desenhos, detalhes parcialmente desenhados para qualquer área ou local em particular, deverão ser considerados para áreas ou locais semelhantes, a não ser que haja indicação ou anotação em contrário.

Quaisquer outros detalhes e esclarecimentos necessários serão julgados e decididos de comum acordo entre a construtora e o proprietário.

## **Alterações de Projeto.**

O projeto poderá ser modificado e / ou acrescido a qualquer tempo, a critério exclusivo do proprietário, que de comum acordo com o empreiteiro, fixará as implicações e acertos decorrentes visando à boa continuidade da obra.

## **TESTES ELÉTRICOS.**

Após a conclusão das instalações, todos os quadros, cabos e equipamentos deverão ser testados quanto a:

- tensão;
- continuidade do circuito;
- resistência de instalação.

Todos os resultados deverão estar de acordo com os preceitos de norma NBR 5410, cap. 7.1 a 7.3.8.2: "Verificação Final".

### **Testes de Isolação.**

Todos os cabos partindo do centro de medição e os circuitos partindo do quadro de distribuição deverão sofrer teste de isolação com megger.

Circuitos que apresentem isolação muito menor do que o valor mínimo estipulado pela norma NBR

5410, deverão ser examinados quanto às emendas ou rupturas/vincos na isolação na hora de fechar as caixas.

Os certificados de testes deverão ser entregues ao proprietário ou fiscalização, devidamente assinados pelo executor.

### **Método de Ensaio.**

O teste de isolação deverá ser executado após conclusão das instalações elétricas, inclusive fechamento dos quadros e instalações das tomadas.

O teste deverá ser executado na fiação a partir dos disjuntores dos quadros.

Todos os disjuntores deverão estar desligados inclusive o disjuntor ou chave geral do quadro.

Certificar-se que nenhum equipamento ou eletrodoméstico estará ligado às tomadas durante o teste, sob risco de queimarem com a tensão de ensaio de 500V.

O cabo terra do megger deverá ser ligado na barra de terra do quadro para os testes fase / terra.

Os circuitos deverão ser testados um a um e a leitura anotada na planilha de teste.

Para teste do fio neutro, os mesmos deverão ser desligados da barra de neutro que na maioria dos sistemas encontram-se aterrados.

Os circuitos que apresentarem isolação baixa em relação à maioria, mesmo com valor acima do especificado em norma, deverão ser considerados como defeituosos e examinados nas emendas, nas tomadas e nas caixas de passagem até encontrar-se o ponto mal isolado.

## **ESPECIFICAÇÕES DE MATERIAIS ELÉTRICOS.**

Fazem parte integrante destas especificações os desenhos, detalhes, diagramas unifilares e trifilares e listas de cabos.

Somente poderão ser empregados materiais com equivalência técnica, aos apresentados nestas especificações com autorização da UNICAMP ou seu representante.

Em caso de dúvidas ou dificuldades em encontrar o material especificado, o projetista poderá ser consultado através de seu contratante.

## **Infraestrutura.**

Eletroduto de aço com galvanização eletrolítica NBR 5598, em barras de 3 m, rosca BSP, com costura, inclusive curvas e luvas, nos diâmetros de 3/4" a 4".

Ref.: Pascoal Thomeu, Apollo, Mannesmann.

Eletroduto de PVC rígido, NBR 6150, em barras de 3 m, rosca BSP, com costura, inclusive curvas e luvas, nos diâmetros de 3/4" a 4".

Ref.: Tigre e Brasilit.

Eletroduto de aço flexível revestido de PVC preto tipo Sealtubo P, nos diâmetro de 1/2" a 2".

Ref.: S.P.T.F. ou equivalente técnico

Duto de PEAD (Polietileno de Alta Densidade), na cor preta, de seção circular, com corrugação helicoidal, nos diâmetros de 1.1/2" a 4", inclusive com acessórios de emenda e acabamento.

Ref.: Kanaflex. ou equivalente técnico

Conduíte em aço zincado flexível em conformidade com a NBR 7008 e NBR 7013, nos diâmetro de 3/8" a 4"

Ref.: CSZ Sealflex zincado – SPTF ou equivalente técnico

Caixa de passagem em PVC 4" x 2", para instalação em dry wall

Ref.: 689024-Pial Legrand ou equivalente técnico

Caixa de passagem em PVC 4" x 4", para instalação em dry wall

Ref.: 689025 - Pial Legrand ou equivalente técnico

Caixa de passagem em aço estampado, NBR 6235, acabamento em esmalte preto, nas dimensões 4" x 2" ou 4" x 4".

Ref.: Pascoal Thomeu ou equivalente técnico

Luvas retas e cônicas em alumínio, sem rosca, para emendas de eletrodutos e ligação dos mesmos em caixas ou quadros elétricos, nos diâmetro de 1/2" a 4".

Ref.: Daisa ou equivalente técnico

Buchas e arruelas em alumínio silício para acabamento em eletrodutos fixados a caixas e quadros.

Ref.: Pascoal Thomeu, Wetzel.

Caixa de passagem em chapa metálica fosfatizada com tampa parafusada.

Ref.: Pascoal Thomeu, Moferco

Caixa tipo condutele em alumínio silício, com junta de PVC na tampa.

Ref.: Wetzel, Daisa, Moferco.

Duto em alumínio 73x25mm, em barra de 3m, com pintura epóxi na cor branca, com septo divisor e tampa lisa na mesma cor da canaleta.

Ref. Linha Standard, tipo D – DUTOTEC ou equivalente técnico

Acessórios diversos para duto em alumínio 73x25mm, como curvas, porta equipamentos, conexões, adaptadores, etc.

Ref. DUTOTEC ou equivalente técnico

Perfilado liso 38 x 38 mm, em barras de 6 m, galvanização a fogo, inclusive acessórios de fixação, com tampas de pressão.

Ref.: Marvitec, Sisa, Pascoal Thomeu.

Eletrocalha lisa com tampas de pressão, medidas conforme o projeto, em barras de 3m, galvanização a fogo.

Ref.: Marvitec, Sisa, Mopa

Acessórios diversos para eletrocalhas e perfilados, com galvanização a fogo; como emendas, derivações, reduções, saídas para eletrodutos, elementos de fixação.

Ref.: Marvitec, Sisa, Mopa

Vergalhão rosca total 1/4" ou 3/8" galvanizado eletrolítico em barras de 3 metros.

Ref.: Marvitec, Sisa, Mopa.

Braçadeiras de fixação em aço galvanizado eletrolítico.

Ref.: Marvitec, Sisa, Mopa.

Chumbador em aço com rosca interna 1/4" ou 3/8" para fixação em lajes de concreto.

Ref.: Marvitec, Sisa, Mopa.

Pino 30x30x1/4" em aço para fixação com finca pino 22L em laje com pistola.

Ref.: Walsywa. ou equivalente técnico

## **Iluminação e força.**

Cabo PP com duas isolações de PVC flexível com 2, 3 ou 4 condutores.

Ref.: Prysmian, Ficap

Fios e cabos com isolamento em PVC antichama (Afumex), 70º para tensão de 750V.

Ref.: Prysmian, Ficap

Cabos com isolamento em PVC (Sintanax), 70º para tensão de 0,6/1kV

Ref.: Prysmian, Ficap

Cabos com isolamento em polietileno reticulado (XLPE), 90º para tensão de 0,6/1kV.

Ref.: Prysmian, Ficap

Cabos com isolamento em etileno-propileno (EPR), 90º para tensão de 0,6/1kV.

Ref.: Prysmian, Ficap

Terminais para cabos a compressão em latão forjado estanhado.

Ref.: Magnet, Burndy, AMP.

Terminais para cabos a pressão em latão forjado.

Ref.: Magnet, Burndy, AMP.

Marcadores para condutores elétricos em PVC flexível.

Ref.: Linha Helagrip e Ovalgrip da Hellerman.

Braçadeiras de nylon para amarração de cabos.

Ref.: Hellerman ou equivalente técnico

Fita isolante adesiva e fita isolante autofusão.

Ref.: Scotch 3M ou equivalente técnico.

Interruptores e Tomadas Linha PIALplus - PIAL

Ref.: PIALplus – PIAL ou equivalente técnico

Interruptor bipolar simples

Ref.: PIALplus – PIAL ou equivalente técnico

Interruptor monopolar paralelo

Ref.: PIALplus – PIAL ou equivalente técnico

Tomada padrão ABNT, 2 P+T, 10A-250V, nas cores vermelha (220V), preta (Comum) e branca (Estabilizada).

Ref.: PIALplus - PIAL, Primelétrica, Dutotec

Tomada padrão ABNT, 2 P+T, 20A- 250V, nas cores vermelha (220V), preta (Comum) e branca (Estabilizada).

Ref.: PIALplus – PIAL, Primelétrica, Dutotec

Caixa de latão 4"x 4" para duas tomadas 2P+T, 10A-250V; com tampa articulada retrátil de embutir no piso.

Ref.: Krone 6872114900 ou equivalente técnico

Porta equipamentos standard em ABS, na cor branca, para instalação em canaleta 73x25mm, para até três tomadas 2P+T (NBR-14136) e bloco cego para fechamento dos módulos não utilizados.

Ref.: Dutotec DT-64440.20 (para linha Prime) ou equivalente técnico

Luminária de embutir, para 4 lâmpadas fluorescentes tubulares de 16W, com corpo e aletas em chapa de aço pintado em epóxi na cor branca, refletor em alumio anodizado de alto brilho, com soquetes anti vibratórios e trava de segurança. Completa com reatores duplos eletrônicos, AFP, bivolt e lâmpadas.

Ref.: Itaim IV-2750 ou equivalente técnico

Luminária de embutir, para 2 lâmpadas fluorescentes tubulares de 16W, com corpo e aletas em chapa de aço pintado em epóxi na cor branca, refletor em alumio anodizado de alto brilho, com soquetes anti vibratórios e trava de segurança. Completa com reator duplo eletrônico, AFP, bivolt e lâmpadas.

Ref.: Itaim IV-2790 ou equivalente técnico

Luminária de embutir, para 2 lâmpadas fluorescentes tubulares de 32W, com corpo e aletas em chapa de aço pintado em epóxi na cor branca, refletor em alumio anodizado de alto brilho, com soquetes anti vibratórios e trava de segurança. Completa com reator duplo eletrônico, AFP, bivolt e lâmpadas.

Ref.: Itaim IV-2001 ou equivalente técnico

Luminária pendente para 1 lâmpada elipsoidal multivapor metálico de 400W, com corpo em chapa de aço e pintura eletrostática epóxi na cor branca, refletor/difusor em acrílico prismático transparente, com alojamento para equipamento auxiliar no próprio corpo, com soquete E-40. Completa com lâmpada e equipamento auxiliar (reator, ignitor e capacitor) 220Vca.

Ref.: Itaim IV-4801 ou equivalente técnico

Luminária circular de embutir, com foco orientável, para 1 lâmpada PAR 30-75W, com corpo e aro em alumínio injetado, acabamento em pintura epóxi na cor branca, com soquete E-27. Completa com lâmpada.

Ref.: Itaim IV-Atá ou equivalente técnico

Luminária circular de embutir, para 2 lâmpadas fluorescentes compactas de D/E26W (dupla/4 pinos), com corpo e refletor em alumínio anodizado, com soquetes anti vibratórios. Completa com reatores eletrônicos, AFP, bivolt e lâmpadas.

Ref.: Itaim IV-Prata ou IV-Pérola ou equivalente técnico

Luminária de sobrepor tipo spot, com foco orientável, para 1 lâmpada dicróica de 50W/12V, com corpo em alumínio injetado, acabamento em pintura epóxi na cor branca. Completa com transformador 220x12V e lâmpada.

Ref.: Itaim IV-Ipenum S ou equivalente técnico

Luminária de sobrepor tipo arandela, para 1 lâmpada fluorescente compacta de 20W, com corpo e grade em alumínio fundido, acabamento em pintura epóxi na cor branca, com soquete E-27. Completa com lâmpada 220Vca.

Ref.: Itaim IV-Tatu ou equivalente técnico

Luminária de sobrepor tipo arandela, para 1 lâmpada fluorescente compacta de 15W, com corpo em chapa de aço com acabamento em pintura epóxi na cor branca, com difusor em vidro plano temperado e jateado, com soquete E-27. Completa com lâmpada 220Vca.

Ref.: Itaim IV-Hamon ou equivalente técnico

Luminária retangular para poste tipo pétala, para uma lâmpada a vapor metálico tubular de 250W, corpo em chapa de aço com acabamento em epóxi na cor preta, refletor assimétrico em alumínio anodizado, difusor em vidro temperado liso, com alojamento para equipamentos auxiliares, com soquete anti vibratório E-40. Completa com lâmpada, equipamento auxiliar (reator, ignitor e capacitor) 220Vca e suporte para uma ou duas luminárias.

Ref.: Itaim IV-Mármore P ou equivalente técnico

Poste teleconico flangeado, com tubo de aço galvanizado a fogo, pintura na cor preta, comprimento 6m, completo com kit de fixação composto por 4 chumbadores de 1/2"x300mm.

Ref.: Itaim IV-Poste 6m ou equivalente técnico

Lâmpada fluorescente tubular, T8, 16W ou 32W, tipo Lumilux FO16W(32W)/21-850.

Ref. Osram, Philips

Reator eletrônico duplo para lâmpada fluorescente 16W ou 32W, bivolt, AFP, tipo EZ-A Plus 2x16 ou 2x32.

Ref. Osram, Philips

Lâmpada fluorescente compacta dupla, 26W 4 pinos, tipo D/E26W/840.

Ref. Osram, Philips

Reator eletrônico para lâmpada fluorescente compacta dupla 26W- 4 pinos, 220V, AFP, tipo EZ-T/E 2x26/220.

Ref. Osram, Philips

Lâmpada fluorescente compacta 15W ou 20W, base E-27, tipo Duluxstar 15W(20W)-865-240V.

Ref. Osram, Philips

Lâmpada halógena dicróica 50W - 36° BL -12V, tipo Decostar 51S/41570WFL.

Ref. Osram, Philips



Transformador eletrônico para lâmpada halógena de 50W, 220x12V, tipo ET-E 50A26S.

Lâmpada halógena PAR 30 75W - 30° -220V, base E-27, tipo Halopar 30 75W220.  
Ref. Osram, Philips

Lâmpada a vapor metálico tubular 250W - 220V, base E-40, tipo Powerstar HQI-T-250W.  
Ref. Osram, Philips

Equipamento auxiliar composto por reator para lâmpada a vapor metálico de 250W, 220V, tipo VSTI-250A26IGOS.  
Ref. Osram, Philips

Lâmpada a vapor metálico ovóide 400W - 220V, base E-40, tipo Powerstar HQI-E-400W.  
Ref. Osram, Philips

Equipamento auxiliar composto por reator para lâmpada a vapor metálico de 400W, 220V, tipo VSTI-400A26IGOS.  
Ref. Osram, Philips

Bloco autônomo de iluminação, instalação aparente em forro, com uma lâmpada fluorescente 11W/bivolt / tipo 61525, completa com lâmpada.  
Ref. Pial ou equivalente técnico

Bloco autônomo de iluminação, instalação embutida em forro, com uma lâmpada fluorescente 11W/bivolt / tipo 61525 e caixa de embutir tipo 61579, completa com lâmpada.  
Ref. Pial ou equivalente técnico

### **Dispositivos de Proteção e Manobra.**

Disjuntores em caixa moldado monoplares com capacidade de ruptura mínima de 5kA ou tripolares, com capacidade de ruptura mínima de 10kA em 220V. Para instalação em quadros elétricos de embutir ou sobrepor. Atendendo à norma ABNT NBR IEC 60947-2.  
Ref.: Siemens, Hagger, Moeller, ABB, Schneider Eletric ou GE.

Disjuntores modular mini DIN, monoplares, bipolares ou tripolares, com capacidade de ruptura mínima de 4,5kA em 220V. Para instalação em quadros elétricos de embutir ou sobrepor, com fixação através de trilho DIN. Atendendo às normas ABNT NBR IEC 60898 e ABNT NBR IEC 60947-2.  
Ref.: Siemens, Moeller, ABB, Schneider Eletric ou GE.

Fusíveis tipo Diazed , para correntes nominais de 2 a 100A, limitadores de corrente, regulação através de parafusos de ajuste conforme o tamanho, fixação por parafusos ou sobre trilho DIN, completo com base, anel de proteção, tampa e cobertura. Atendendo às normas NBR 11844 e NBR IEC 60 269.  
Ref.: Siemens, Weg, Transistrol

Dispositivo de proteção contra surto, tipo DPS, modular plugável, monopolar, tensão máxima de operação UC= 175V-60Hz , corrente nominal de descarga = 20kA, com sinalização de defeito/atuação, instalação sobre trilho DIN.  
Ref.: Clamper, Siemens, Moeller, Schneider Eletric

Dispositivos de proteção contra choques elétricos, tipo interruptor diferencial DR, corrente nominal In(A) de acordo com a especificação no projeto, classe AC, corrente de sensibilidade residual Ires=30mA, tensão máxima de serviço = 440Vca, número de polos de acordo com a especificação no projeto. Atendendo as norma ABNT NBR NM 61008-2-1 e NBR-5410.

Ref.: Siemens, Schneider Eletric, ABB ou GE.

Dispositivos para instalação na porta de painéis e quadros tais como chaves rotativas, push-button vermelho ou verde, lâmpadas sinalizadoras coloridas, sempre no diâmetro de furação 20,5 mm.

Ref.: Blidex, Rafix Siemens, Kacon.

### **Cabeamento Estruturado.**

Prateleira tipo R, em peças de 3 metros, com aba de 55 mm, fabricada em arame de aço galvanizado soldado.

Ref.: Sisa SRS-1750. ou equivalente técnico

Junção entre prateleira e Conduite, em chapa galvanizada.

Ref.: Sisa SRS-1753. ou equivalente técnico

Junção entre prateleiras.

Ref.: Sisa SRS-1753. ou equivalente técnico

Caixa de lógica para piso falso em aço galvanizado com encaixe para 4 terminais RJ 45.

Ref.: Sisa SRS-995. ou equivalente técnico

Bloco porta aparelhagem para duas cubetas em piso elevado.

Ref.: Ackermann. ou equivalente técnico

Tomada de embutir no contrapiso em caixa 4"x4" em latão, equipada com suporte para 3 conectores RJ45 e tampa articulável com 3 aberturas para acomodação dos cabos.

Ref.: Krone. ou equivalente técnico

Tomada de piso para voz e dados 4"x4" em latão com tampa articulada com saída para 3 cabos para instalação em piso frio ou carpete sobre contrapiso.

Ref.: Krone RJK LN45. ou equivalente técnico

Porta equipamentos standard em ABS, na cor branca, para instalação em canaleta 73x25mm, para até dois conectores RJ-45 Cat.6E tipo Krone.

Ref.: Dutotec DT-62140.00 ou equivalente técnico

Rack de piso 19", padrão universal 44U, tipo 4 colunas, com fechamento lateral, porta frontal com janela de policarbonato, pintura em epóxi na cor preta, ventilação superior forçada ( ligação em 127Vca), com organizadores de cabos e esteira.

Ref.: CPI, S4S

Organizadores de cabos, olhal aberto 19" ou fechado para montagem em rack, altura 1U ou 2U, conforme indicado em projeto.

Ref.: LUCENT, AT&T, CPI.

Painel distribuidor RJ45 para rack 19" com portas (fêmea) em sua parte frontal e conexão para cabos na parte traseira padrão IDC 110 (patch panel), de 12 (ou 16, 24, 32, 48, 96) portas com etiquetas de identificação.

Ref.: LUCENT / AT&T.

## **Medidor de energia**

Medidor de energia digital, de multifunções, para medição de grandezas como tensões fase-fase e fase-neutro, frequência, corrente por fase e trifásica, potência ativa e reativa, potência aparente, fator de potência, THD, demanda ativa, demanda aparente e energia ativa e reativa. Com interface de protocolo de dados aberto.

Ref.: Nansem, ABB, Kron Medidores

Transformador de corrente de medição, tipo janela, com corpo em epóxi, corrente primária até 500A, relação RTC = 400/5A, classe exatidão 0,3 (para tarifação), isolação 0,6kV.

Ref.: Kron Medidores, Balteau

## **SPDA**

Condutores de descida em alumínio, terminais aéreos em alumínio, acessórios de instalação, hastes de aterramento em aço revestido de cobre, cordoalhas, caixas de inspeção e conexões. Atendendo a norma NBR-5419.

Ref.: Montal, Termotécnica,

os cabos de interligação e aterramento em cobre nu de tempera meio mole

Ref.: Prysmian, Ficap, Ipce

Terminais para cabos a compressão em latão forjado estanhado.

Ref.: Magnet, Burndy, AMP.

Solda exotérmica para as conexões de cabos e elementos metálicos, incluindo os acessórios como cartuchos, moldes, alicates, escovas de limpeza, tec.

Ref.: Montal, Exosolda, Fastweld,

*NOTA : “todos os materiais citados podem ser iguais ao indicado ou seu equivalente técnico”.*

### 3. HIDRAULICA

#### INTRODUÇÃO

#### OBJETIVO

O presente memorial destina-se a apresentar os princípios básicos e as normas de apoio que foram utilizados para o desenvolvimento do projeto executivo das seguintes instalações hidráulicas:

- 1.1 Instalações de água fria
- 1.2 Instalações de esgoto sanitário
- 1.3 Instalações de águas pluviais
- 1.4 Instalações de proteção e combate à incêndio

#### NORMAS DE APOIO

##### Normas Brasileiras - ABNT

- NBR-5626 Instalações prediais de água fria
- NBR-8160 Instalações prediais de esgotos sanitários
- NBR-10.844 Instalações prediais de captação de águas pluviais

##### Regulamentos Gerais

- Especificações para Instalações de Proteção contra Incêndios - Decreto n.46076

#### MEMORIAL DESCRITIVO

O projeto de instalações hidráulicas foi desenvolvido de modo a satisfazer as prescrições das Normas Brasileiras da ABNT e a atender às exigências do comitê técnico do NEPP – Núcleo de Estudos de Políticas Públicas.

O projeto foi desenvolvido de modo a eliminar interferências com arquitetura, estrutura, fundações e instalações elétricas. Deverá ser, portanto, rigorosamente obedecido pela construtora. Se, por qualquer motivo, houver necessidade de alterações de soluções propostas em projeto, estas deverão ser previamente submetidas ao gerenciador da obra, que deverá consultar o projetista.

A construtora deve garantir o perfeito funcionamento das instalações, substituindo qualquer material ou aparelho danificado durante a execução ou em consequência de instalação imprópria, sem ônus para o Núcleo de Estudos de Políticas Públicas, pelo prazo mínimo de cinco anos. O mesmo se aplica aos materiais ou equipamentos de seu fornecimento que apresentem defeitos de fabricação ou julgados de qualidade ou procedência fora do especificado neste memorial.

É de responsabilidade da construtora, efetuar o teste de todas as tubulações como segue:

- Tubulações de pressão: deverá ser testada no mínimo 1,5 vezes a pressão de serviço, devendo o teste durar no mínimo 6 horas sem que sejam detectados vazamentos
- Tubulações de esgoto e águas pluviais: deverá ser testada por meio de carga hidrostática, devendo o teste durar no mínimo 6 horas sem que sejam detectados vazamentos

Ao término dos testes, deverá ser apresentado laudo com a metodologia e os resultados obtidos.

## **INSTALAÇÕES PREDIAIS DE ÁGUA FRIA**

### **Consumo**

A população atendida pelas instalações de água fria foi estimada em 73 pessoas.

O consumo per-capita médio foi estimado em 80 litros por pessoa por dia, tendo em vista a finalidade da edificação, as características dos usuários e o nível de atendimento requerido do sistema hidráulico.

### **Medição e adução**

O hidrômetro obedece ao padrão da concessionária local, posicionado em lugar visível e de fácil acesso.

Para o ramal de entrada, dimensionado pela concessionária, a previsão do diâmetro foi feita admitindo velocidade máxima de 0,6 m/s no hidrômetro.

Torneiras de lavagem para áreas externas, além do que já estão em projeto não foram previstas em cálculo e nem no projeto.

### **Sistema de Abastecimento/Distribuição**

O abastecimento da unidade é realizado através de um reservatório (de polietileno com 6.000 litros de capacidade). O projeto prevê uma rede de abastecimento, para bacias sanitárias, mictórios, lavatórios, duchas higiênicas, pias, filtros e torneiras.

Os reservatórios possuem tubulações de extravasão e limpeza. Todas as ligações feitas a eles serão executadas através de flanges de PVC ligadas à tubulação de pvc marrom para água fria através de adaptadores com rosca. Diâmetro da Tubulação 32 mm.

### **Caixa d'água**

Caixa de polietileno. Devem ter o fundo totalmente apoiado, devendo ser instaladas sobre lajes, ou chapas metálicas ou pré-moldadas de concreto quando estiverem sobre estruturas descontínuas.

As tubulações de extravasão e limpeza das caixas d'água escoaram nos fundos do lote - livre, sendo proibida sua ligação a redes de esgoto (inclusive a ralos sifonados) e a caixas de inspeção de esgotos e águas pluviais.

### **Dimensionamento da Instalação**

Toda a instalação foi dimensionada trecho a trecho, funcionando como conduto forçado, ficando caracterizados para cada trecho os quatro parâmetros hidráulicos do escoamento: vazão, velocidade, perda de carga e pressão dinâmica atuante. (Vide Projeto de Dimensionamento).

A rede foi projetada de modo que as pressões estáticas ou dinâmicas em qualquer ponto não sejam inferiores a 5 KPa (0,5 m.c.a.) e nem superiores a 400 KPa (40 m.c.a.) e a velocidade em qualquer trecho não ultrapasse a 3,0 m/s.

O dimensionamento do barrilete e das colunas foi feito com base no método dos pesos, previsto na NBR-5626, de modo a garantir pressões dinâmicas adequadas nos pontos desfavoráveis da rede de distribuição e evitar que os pontos críticos das colunas possam operar com pressões negativas em seu interior.

#### Geral

Barrilete – 50 mm

Coluna – 32 mm

Ramais e Sub Ramais – 25 mm

## **INSTALAÇÃO PREDIAIS DE ESGOTO SANITÁRIO**

As instalações foram projetadas de maneira a permitir rápido escoamento e fáceis desobstruções, vedar a passagem de gases, impedir a formação de depósitos na rede interna e não poluir a água potável.

Foi previsto um sistema de ventilação para os trechos de esgoto primário provenientes de desconectores e despejos de vasos sanitários, a fim de evitar a ruptura dos fechos hídricos por aspiração ou compressão e também para que os gases emanados dos coletores sejam encaminhados para a atmosfera.

### **Sistema de Coleta**

Foi adotado tubos de PVC branco para instalações prediais de esgotos sanitários. Os ramais horizontais nos andares serão de PVC branco e as prumadas e os ramais horizontais que recebem estas prumadas devem ser de PVC série reforçada.

O projeto não contempla tubulações horizontais de 90° nem quaisquer conexões em áreas externas, sendo adotada a utilização de caixas de passagem com dimensões mínimas de 0,60 x 0,60m.

Foi adotado a declividade mínima de 1% para os coletores.

Foram adotados os seguintes sistemas:

- Sistema com ventilação secundária, com colunas totalmente ventiladas, preconizado pelas normas brasileiras, em que os aparelhos sanitários descarregam seus despejos num mesmo tubo de queda, provido de um sistema de ventilação independente, constituído de colunas e ramais, sendo cada desconector ventilado individualmente;
- Sistema de simples coluna, em que os aparelhos sanitários descarregam seus despejos num único tubo de queda, onde a ventilação é feita pelo próprio tubo de queda;

Não é permitido o lançamento de águas de lavagem na rede de águas pluviais. Conforme projeto as coletas são separadas.

É de responsabilidade da construtora a execução correta das instalações ou informar a gerenciadora caso exista algum conflito em projeto.

### **Características da Instalação**

O sistema foi projetado de maneira a garantir um escoamento suave, buscando um traçado preferivelmente retilíneo, sem mudanças bruscas de direção e dotados de dispositivos de inspeção que permitirão futuras limpezas e desobstruções nos pontos considerados mais críticos e sujeitos à entupimentos.

Procurou-se utilizar conexões entre os ramais de esgoto e tubos de queda que permitam um escoamento com pouco turbilhonamento, evitando-se o afogamento do fluxo anular nesses pontos, o que provocaria sobrepressões e depressões internas indesejáveis e prejudiciais à integridade dos selos hídricos dos desconectores adjacentes.

Os subcoletores receberam cuidados especiais em sua concepção geométrica e dimensionamento, a fim de reduzir a pressão positiva que poderá surgir na base dos tubos de queda, contribuindo para se amenizar o efeito de retropressão nos desconectores mais próximos.

As extremidades abertas dos tubos ventiladores foram projetadas de modo a emergirem, no mínimo 0,30 metros acima da cobertura do edifício.

### **Dimensionamento das Instalações**

O dimensionamento foi feito de acordo com os critérios fixados pela NBR-8160, baseados num fator probabilístico numérico que representa a frequência habitual de utilização, associada a vazão típica de cada uma das diferentes peças em funcionamento simultâneo na hora de contribuição máxima no hidrograma diário, conhecido como "unidade de descarga" (UHC - Unidade Hunter de Contribuição).

Cada unidade de descarga corresponde ao despejo de um lavatório de residência e equivale a vazão de 28 litros por minuto.

O dimensionamento desenvolveu-se de forma que os diâmetros não sejam descendentes no sentido do escoamento, adotando-se 100 mm como diâmetro mínimo nos trechos que receberão lançamentos provenientes de vasos sanitários.

### **Ligação à rede pública ou existente (Conforme projeto)**

É de responsabilidade da construtora – a interligação da caixa de esgoto da unidade com a rede de esgoto geral do empreendimento. Informar o gerenciador caso exista algum conflito em projeto.

É de responsabilidade da construtora a execução correta das instalações ou informar o gerenciador caso exista algum conflito em projeto. As ligações ficam na responsabilidade do gerenciador da obra.

### **INSTALAÇÕES DE ÁGUAS PLUVIAIS**

A determinação da intensidade pluviométrica para fins de dimensionamento foi feita a partir da fixação da duração da precipitação e do período de retorno, adequados ao município de Campinas, com base nos dados pluviométricos locais disponíveis e valores admitidos por norma.

Na ausência de um conhecimento preciso dos valores de tempo de concentração, fixou-se a duração de precipitação em 5 minutos, para efeito do cálculo da vazão de projeto, admitindo-se um período de retorno de 25 anos nas coberturas e áreas críticas onde o empoçamento e extravasões não possam ser tolerados.

Em consequência, a intensidade pluviométrica admitida foi de 200 mm/h de precipitação.

Na medida do necessário o projeto considerou uma subdivisão da cobertura, em áreas menores, com caimentos de orientações diferentes, para evitar grandes percursos do escoamento, o que elevaria demasiadamente o tempo de concentração da instalação e provocaria maior acúmulo de água por efeito de retenção até a entrada nos condutores verticais.



A vazão de projeto da cobertura foi calculada pela fórmula racional, admitindo-se um coeficiente de infiltração unitário, ou seja supõe-se que toda a precipitação considerada escoar para o sistema.

Os condutores horizontais foram dimensionados em função de uma altura de lâmina igual a 2/3 do diâmetro interno, com declividade indicada em projeto.

### **Ligação à rede pública ou existente (Conforme projeto)**

É de responsabilidade da construtora – a interligação da caixa de águas pluviais da unidade com a rede de águas pluviais geral do empreendimento. Informar o gerenciador caso exista algum conflito em projeto. As ligações ficam por responsabilidade do gerente da obra.

É de responsabilidade da construtora a execução correta das instalações ou informar o gerenciador caso exista algum conflito em projeto. As ligações ficam por responsabilidade do gerente da obra.

## **INSTALAÇÕES DE PREVENÇÃO E COMBATE À INCÊNDIOS**

As instalações de incêndio serão executadas de acordo com projeto orientativo/aprovado pelo Corpo de Bombeiros

## **CADERNO DE ENCARGOS DE EXECUÇÃO DAS INSTALAÇÕES**

### **ESPECIFICAÇÕES GERAIS PARA EXECUÇÃO**

A instalação das tubulações deverá ser procedida de acordo com as normas da ABNT para cada tipo particular de material empregado.

A firma instaladora deverá providenciar a prévia montagem e colocação das tubulações antes da alvenaria.

É vedada a concretagem das tubulações dentro de colunas, vigas, lajes e demais elementos de concreto aos quais fiquem solidários, sujeitas às deformações próprias dessas estruturas.

Para fixação das tubulações aparentes sob as lajes, deverão ser empregadas braçadeiras, suportes e tirantes aos quais fiquem firmemente presas. Os apoios deverão ter um comprimento de contato mínimo de 5 cm e um ângulo de abraçamento de 180° envolvendo a metade anterior do tubo, acompanhando sua forma, sendo previstos sempre onde houverem mudanças de direção e pesos concentrados (registros, válvulas, etc.).

Quando da instalação e durante a realização dos trabalhos de construção, os tubos deverão ser vedados com buijões ou tampões em suas extremidades, correspondentes aos aparelhos e aos pontos de consumo, para serem removidos quando de sua instalação, sendo vedado o uso de buchas de papel, pano ou madeira.

## **INSTALAÇÕES DE ÁGUA FRIA**

### **Tubos e conexões de PVC MARROM**

Para a execução de juntas de tubos de PVC marrom soldavel para água fria, deverão ser utilizadas ferramentas e especificações do fabricante, necessitando de equipamentos e procedimentos específicos.

#### **Gerais**

As instalações só serão aceitas após a realização dos testes referentes a EB-829 - Recebimento de Instalações de Água Fria, e entregues em perfeitas condições de funcionamento, ligadas à rede da concessionária.

Os testes de estanqueidade, conforme a EB-829, deverão ser efetuados antes do revestimento da alvenaria e pelo menos 24 horas depois do término do serviço.

Em caso de superposição de tubulações, a linha de água fria deverá correr acima de outras redes, exceto na de gás.

## **INSTALAÇÕES DE ESGOTO SANITÁRIO**

### **Tubos e Conexões em PVC**

Antes de se executar qualquer junta soldada, as extremidades dos tubos em PVC deverão ter sido cortadas em seção reta (esquadro) em morsa apropriada e apresentarem extremidades chanfradas em 15° numa extensão de 5 mm com uma lima, para facilitar o encaixe das partes removendo-se todas as rebarbas remanescentes dessa operação.

As superfícies deverão ser previamente limpas com estopa branca, lixadas com lixa número 100 até tirar o brilho original e receber um banho de solução limpadora para eliminação das impurezas e gorduras que poderiam impedir a ação do adesivo.

As profundidades das bolsas deverão ter sido marcadas nas pontas dos tubos e o adesivo deverá ser aplicado primeiro na bolsa e depois na ponta do tubo, procedendo-se imediatamente a montagem da junta pela introdução da ponta do tubo até o fundo da bolsa, observando a posição da marca feita na ponta como guia.

Antes de se executar qualquer junta elástica (ponta e bolsa com anel de borracha) as extremidades dos tubos em PVC deverão ter sido cortadas em seção reta em morsa apropriada e terem extremidades chanfradas em 15° numa extensão de 5 mm com uma lima, removendo-se todas as rebarbas existentes.

As superfícies deverão ser previamente limpas com estopa branca, com especial cuidado na virola da bolsa, aonde irá se alojar o anel de borracha.

As profundidades das bolsas deverão ter sido marcadas nas pontas dos tubos, procedendo-se a imediata acomodação do anel de borracha na virola e aplicação de pasta lubrificante adequado, sendo vedada a utilização de óleos ou graxas que poderão atacar o anel.

Nas conexões, as pontas deverão ser introduzidas até o fundo das bolsas. No caso de canalizações expostas, deve-se recuar 5 mm com a ponta após a introdução total e no caso de embutidas, o recuo

deverá ser de 2 mm, tendo como referência a marca de giz previamente feita na ponta do tubo. Esta folga se faz necessária para possibilitar a dilatação e movimentação da junta.

Na ligação das tubulações de PVC com caixas de inspeção, deverá ser aplicado adesivo plástico na superfície do tubo que ficará em contato com o concreto, e com o adesivo ainda úmido, deverá ser salpicada areia fina na superfície, iniciando em seguida a vedação da ligação com a caixa de inspeção.

A execução de abertura de entradas em caixas sifonadas deverá ser feita com furadeira elétrica com broca de 6 mm, fazendo -se furo ao lado de furo ao longo de todo o contorno interno da entrada e raspando as rebarbas remanescentes com lima cana ou rasqueta.

E possuirão grelha de abre e fecha.

## **Gerais**

Quando enterradas, as tubulações deverão ser assentadas em terreno resistente, em vala 30 cm mais larga que o diâmetro do tubo, com fundo devidamente compactado ou apiloado ou lastro de concreto magro com 5 cm de espessura.

Não serão permitidas conexões com bolsas instaladas no sentido inverso ao fluxo.

Os tubos ventiladores primários deverão emergir, no mínimo, 30 cm acima da cobertura do edifício, conforme imposição da norma.

Nas passagens dos tubos ventiladores pelas coberturas deverão ser instalados colatinhos de chapa metálica ou outros dispositivos de resultados semelhantes, de modo a impedir a infiltração de água de chuva ao longo do tubo ventilador.

Após concluída a instalação, as tubulações deverão ser cuidadosamente inspecionadas, verificando que as mesmas se achem suficientemente fixadas e que nenhum material estranho tenha sido deixado em seu interior.

Depois de feita a inspeção final e antes da instalação dos aparelhos sanitários, a tubulação deverá ser testada quanto a estanqueidade e continuidade com ar comprimido, sob pressão mínima de 3,5 mca, mantida por um período mínimo de 15 minutos, com todas as aberturas previamente tamponadas, a exceção da mais elevada.

Após a instalação dos aparelhos sanitários, todos os seus fechos hídricos deverão ser completamente preenchidos com água, devendo as demais aberturas serem convenientemente tamponadas, exceto as aberturas dos tubos ventiladores e a abertura de introdução, para a prova de fumaça.

Quando for notada a saída de fumaça pelos tubos ventiladores, estes deverão ser tamponados e a fumaça até atingir a pressão de 0,025 mca, que deverá se manter por um período mínimo de 15 minutos.

## **INSTALAÇÕES DE ÁGUAS PLUVIAIS**

É vedado substituir junções simples por tês sanitários ou junções duplas por cruzetas sanitárias na conexão de ramais provenientes de ralos de terraços com as colunas de águas pluviais, devido a perturbação que seria introduzida no fluxo anular que ocorre em seu interior.

Todas as superfícies horizontais de lajes, coberturas, pátios deverão ser executadas com declividade mínima de 0,5 % de forma a garantir o escoamento das águas pluviais até os pontos de drenagem previstos no projeto.

As calhas e rufos que auxiliam a captação de águas pluviais serão em chapas galvanizadas nº 20 e deverão ser pintadas com tinta esmalte acrílica brilhante, (conforme projeto arquitetônico), no mínimo 3 demãos.

## **INSTALAÇÕES DE PREVENÇÃO E COMBATE À INCÊNDIOS**

As instalações de combate a incêndio deverão ser executadas de acordo com projeto aprovado pelo Corpo de Bombeiros.

Somente serão aceitos equipamentos previamente aprovados pelo Corpo de Bombeiros e tecnicamente indicados para a função a desempenhar no sistema, sendo vedada sua substituição por outros não testados ou submetidos a análise e aprovação por parte do órgão competente, ou que não atendam as especificações técnicas constantes do presente memorial.

### **Extintores**

Os extintores manuais deverão ser instalados com sua parte superior distando 1,60 m, no máximo, do piso acabado, apoiados ou suspensos em suportes adequados.

É vedado intercambiar extintores de tipos diferentes em suas posições, pois protegerão áreas de riscos diversos, com diferentes naturezas de fogo a extinguir.

Só serão aceitos extintores que apresentarem obrigatoriamente os selos "**Conformidade**" e /ou "**Vistoriado**", fornecidos pela ABNT.

Os extintores deverão ter sua carga renovada ou verificada nas épocas e condições recomendadas pelos respectivos fabricantes.

Os extintores manuais não poderão ficar apoiados diretamente no piso, devendo distar no mínimo 0,20 m deste, de modo a não receber água de lavagem do piso.

### **Gerais**

A área ao redor dos hidrantes, bem como as vias de acesso aos mesmos deverão estar sempre desobstruídas e livres de qualquer material ou equipamento.

## **ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DOS MATERIAIS**

## ÁGUA FRIA

### Tubos e Conexões

Tubos e Conexões PVC marrom soldável

Ref.: Grupo Dema

### Torneira de Bóia

Deverão ter corpo em bronze, com rosca externa, haste móvel e flutuador em cobre ou polietileno rígido, fabricado conforme a NBR-5656/ABNT.

Ref.: Deca ou Docol

### Registros de Gaveta

Deverão ter corpo em liga de bronze conforme a NBR-6314/ABNT, com roscas internas conforme a NBR-6414/ABNT, padrão BSP, em acabamento bruto (no barrilete) e em acabamento liso (nos ambientes sanitários) dotados de canopla e volante cromados.

Ref.: Deca ou Docol

### Registros de Pressão

Deverão ter corpo em liga de bronze, com rosca interna e externa, padrão BSP, com acabamento liso dotados de canopla e volantes cromados.

Ref.: Deca ou Docol

### Caixas d'água

Deverão ser de Polietileno Estruturado

Ref.: Aqualimp

### Válvulas de Retenção

Deverão ter corpo em liga de bronze conforme NBR-6314/ABNT com roscas internas conforme NBR-6414/ABNT, padrão BSP.

Ref.: Docol

### Válvula de Descarga Mictórios

Modelo Pressmatic

Ref.: Docol

### Caixa Embutida na alvenaria ou enchimento

Modelo Montana M9000 Compact

Ref.: Docol

## **ESGOTO E VENTILAÇÃO**

### Tubos e Conexões em PVC

Para esgoto primários, secundários e ventilação serão de PVC Rígido com ligações executadas por meio de solda plástica para diâmetro inferiores a 50mm e solda lenta para diâmetros superiores a 50mm.

Ref.: Tigre (ramais e colunas)

Tigre - série R, reforçado (subcoletores)

### Caixas de Inspeção

Deverão ser executadas "in loco" em alvenaria ou em blocos de concreto, revestidas internamente com argamassa de cimento e areia, traço 1:3 e dotados de tampa em laje removível, e serão impermeabilizadas internamente

## **ÁGUAS PLUVIAIS**

### Grelhas Hemisféricas

Deverão ser em ferro fundido cinzento e nodular. Grelha Flexível linha Aquapluv Style

Ref.: Tigre

### Grelhas Planas

Bronze Cromado

### Calha e Rufo em chapas galvanizadas nº 20

Ref.: Silva e Silva

## **INCÊNDIO**

As especificações dos materiais deverão seguir o projeto aprovado.

## 4. AR CONDICIONADO

### OBJETIVO

O presente memorial descritivo refere-se às Instalações de Ar Condicionado da NEPP – Núcleo de Estudos de Políticas Públicas.

Unicamp/Campus: Cidade universitária “Zeferino Vaz”, Campinas – SP.

### BASES DE CÁLCULO

A definição da carga térmica simultânea dos diversos ambientes atendidos levou em consideração as dimensões básicas da edificação, os materiais construtivos empregados na mesma assim como das seguintes bases de cálculo:

#### **Condições externas.**

- Temperatura de bulbo seco: 32,2°C
- Temperatura de bulbo úmido: 23,8°C

#### **Condições internas**

- Temperatura de bulbo seco: 23,0 + / - 1°C
- Umidade relativa: 55,0 % (sem controle)

As portas e aberturas que comunicam ambientes condicionados com outros que não condicionados deverão permanecer fechadas, com a instalação de molas de fechamento automático.

### NORMAS TÉCNICAS

O projeto, fabricação e montagem dos equipamentos obedecerão às últimas edições das normas aplicáveis, abaixo relacionadas:

**NBR-16401** - Instalações Centrais de Ar condicionado para Conforto

**NBR-5410** - Instalações Elétricas de Baixa Tensão

**ASHRAE** - American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineers.

**ARI** - Air Conditioning and Refrigeration Institute.

**SMACNA** - Sheet Metal and Air Conditioning Contractor National Association

Resolução RE 176 de 24.10.2000 da Agencia Nacional de Vigilância Sanitária



Portaria 3523 de 28.08.98 do Ministério da Saúde.

## **DESCRIÇÃO BÁSICA DAS INSTALAÇÕES.**

### **Auditório (Térreo)**

Trata-se de instalação de 02 (dois) condicionadores do tipo “Cassete” de capacidade de 36.000 BTUs, só frio referência em projeto UE-01A e UE-01B, para instalação ambiente, no forro.

A unidade condensadora será do tipo Bi - Split, referência em projeto UC-01 do tipo axial com descarga vertical, ficará locada em área externa, apoiada sobre base de alvenaria h=10 cm, conforme indicado em projeto. Deverão ser previstas interligações entre as unidades através das redes frigorígena e elétrica, com encaminhamento conforme projeto.

**Será fornecido, próximo ao Quadro de Distribuição de Força do Ar Condicionado, cabos de alimentação elétrica, com proteção elétrica instalada no QGBT (Quadro Geral de Baixa Tensão). Caberá ao proponente, a partir deste ponto de força, a execução de toda a interligação elétrica necessária, com fornecimento inclusive do QDFAC.**

**Será fornecido, próximo à unidade evaporadora, ponto de dreno para retirada do condensado. Caberá ao proponente, a partir deste ponto, a interligação com o ponto de dreno do equipamento.**

**A renovação de ar ambiente será feita através de instalação de conjunto ventilador de ar externo+ damper + filtro conectados ao equipamento através de rede de dutos.**

**O ajuste de temperatura será feito através de comando remoto sem fio.**

### **No-break (Térreo)**

Trata-se de instalação de 1 (um) condicionador do tipo “mini split” de capacidade de 18.000 BTU, só frio, para instalação ambiente, no teto.

A unidade condensadora será do tipo axial com descarga horizontal, referência em projeto UC-03, ficará locada em área externa, apoiada sobre base de alvenaria h=10 cm, conforme indicado em projeto. Deverão ser previstas interligações entre as unidades através das redes frigorígena e elétrica, com encaminhamento conforme projeto.

**Será fornecido, próximo ao Quadro de Distribuição de Força do Ar Condicionado, cabos de alimentação elétrica, com proteção elétrica instalada no QGBT (Quadro Geral de Baixa Tensão). Caberá ao proponente, a partir deste ponto de força, a execução de toda a interligação elétrica necessária, com fornecimento inclusive do QDFAC.**

**Será fornecido, próximo à unidade evaporadora, ponto de dreno para retirada do condensado. Caberá ao proponente, a partir deste ponto, a interligação com o ponto de dreno do equipamento.**

**O ajuste de temperatura será feito através de comando remoto sem fio.**

### **Descanso (Térreo)**

Trata-se de instalação de 1 (um) condicionador do tipo “mini split” de capacidade de 18.000 BTU, só frio, para instalação ambiente, no forro.

A unidade condensadora será do tipo axial com descarga horizontal, referência em projeto UC-02, ficará locada em área externa, apoiada sobre base de alvenaria h=10 cm, conforme indicado em projeto. Deverão ser previstas interligações entre as unidades através das redes frigorígena e elétrica, com encaminhamento conforme projeto.

**Será fornecido, próximo ao Quadro de Distribuição de Força do Ar Condicionado, cabos de alimentação elétrica, com proteção elétrica instalada no QGBT (Quadro Geral de Baixa Tensão). Caberá ao proponente, a partir deste ponto de força, a execução de toda a interligação elétrica necessária, com fornecimento inclusive do QDFAC.**

**Será fornecido, próximo à unidade evaporadora, ponto de dreno para retirada do condensado. Caberá ao proponente, a partir deste ponto, a interligação com o ponto de dreno do equipamento.**

**O ajuste de temperatura será feito através de comando remoto sem fio.**

**A renovação de ar ambiente será feita através de instalação de conjunto ventilador de ar externo+ damper + filtro conectados ao equipamento através de rede de dutos.**

### **Reuniões (Térreo)**

Trata-se de instalação de 02 (dois) condicionadores, de ar do tipo “Cassete” capacidades: 36.000 BTUs e 60.000 BTUs só frio, para instalação ambiente, no forro.

As unidades condensadoras: 01(um) do tipo Bi – Split, referência em projeto UC-04 e 01 (um) do tipo axial com descarga vertical, referência em projeto UC-05, ficarão locadas em área externa, apoiadas sobre base de alvenaria h=10 cm, conforme indicado em projeto. Deverão ser previstas interligações entre as unidades através das redes frigorígena e elétrica, com encaminhamento conforme projeto.

**Será fornecido, próximo ao Quadro de Distribuição de Força do Ar Condicionado, cabos de alimentação elétrica, com proteção elétrica instalada no QGBT (Quadro Geral de Baixa**

**Tensão). Caberá ao proponente, a partir deste ponto de força, a execução de toda a interligação elétrica necessária, com fornecimento inclusive do QDFAC.**

**Será fornecido, próximo à unidade evaporadora, ponto de dreno para retirada do condensado. Caberá ao proponente, a partir deste ponto, a interligação com o ponto de dreno do equipamento.**

**O ajuste de temperatura será feito através de comando remoto sem fio.**

**A renovação de ar ambiente será feita através de instalação de conjunto ventilador de ar externo+ damper + filtro conectados ao equipamento através de rede de dutos.**

### **Recepção (Mezanino)**

Trata-se de instalação de 1 (um) condicionador do tipo “mini split” de capacidade de 24.000 BTU, só frio, para instalação ambiente, no teto.

A unidade condensadora será do tipo axial com descarga horizontal, referência em projeto UC-09, ficará locada em área externa, apoiada sobre base de alvenaria h=10 cm, conforme indicado em projeto. Deverão ser previstas interligações entre as unidades através das redes frigorígena e elétrica, com encaminhamento conforme projeto.

**Será fornecido, próximo ao Quadro de Distribuição de Força do Ar Condicionado, cabos de alimentação elétrica, com proteção elétrica instalada no QGBT (Quadro Geral de Baixa Tensão). Caberá ao proponente, a partir deste ponto de força, a execução de toda a interligação elétrica necessária, com fornecimento inclusive do QDFAC.**

**Será fornecido, próximo à unidade evaporadora, ponto de dreno para retirada do condensado. Caberá ao proponente, a partir deste ponto, a interligação com o ponto de dreno do equipamento.**

**O ajuste de temperatura será feito através de comando remoto sem fio.**

**A renovação de ar ambiente será feita através de instalação de conjunto ventilador de ar externo+ damper + filtro conectados ao equipamento através de rede de dutos.**

### **Sala Pesquisador- 01, 02, 03, 04 e 05 (Mezanino)**

Trata-se de instalação de 03 (três) condicionadores, de ar do tipo “Cassete” capacidade, 36.000 BTUs só frio, para instalação ambiente, no forro.

As unidades condensadora do tipo Bi – Split, referência em projeto UC-04 e UC-07 do tipo axial com descarga vertical, ficarão locadas em área externa, apoiadas sobre base de alvenaria h=10 cm, conforme indicado em projeto. Deverão ser previstas interligações entre as unidades através das redes frigorígena e elétrica, com encaminhamento conforme projeto.

**Será fornecido, próximo ao Quadro de Distribuição de Força do Ar Condicionado, cabos de alimentação elétrica, com proteção elétrica instalada no QGBT (Quadro Geral de Baixa Tensão). Caberá ao proponente, a partir deste ponto de força, a execução de toda a interligação elétrica necessária, com fornecimento inclusive do QDFAC.**

**Será fornecido, próximo à unidade evaporadora, ponto de dreno para retirada do condensado. Caberá ao proponente, a partir deste ponto, a interligação com o ponto de dreno do equipamento.**

**O ajuste de temperatura será feito através de comando remoto sem fio.**

**A renovação de ar ambiente será feita através de instalação de conjunto ventilador de ar externo+ damper + filtro conectados ao equipamento através de rede de dutos.**

### **Sala Pesquisadores Transitórios (Mezanino)**

Trata-se de instalação de 01 (um) condicionador, de ar do tipo “Cassete” capacidade 36.000 BTUs, só frio, para instalação ambiente, no forro.

A unidade condensadora será do tipo axial com descarga vertical, referência em projeto UC-08, ficará locada em área externa, apoiada sobre base de alvenaria h=10 cm, conforme indicado em projeto. Deverão ser previstas interligações entre as unidades através das redes frigorígena e elétrica, com encaminhamento conforme projeto.

**Será fornecido, próximo ao Quadro de Distribuição de Força do Ar Condicionado, cabos de alimentação elétrica, com proteção elétrica instalada no QGBT (Quadro Geral de Baixa Tensão). Caberá ao proponente, a partir deste ponto de força, a execução de toda a interligação elétrica necessária, com fornecimento inclusive do QDFAC.**

**Será fornecido, próximo à unidade evaporadora, ponto de dreno para retirada do condensado. Caberá ao proponente, a partir deste ponto, a interligação com o ponto de dreno do equipamento.**

**O ajuste de temperatura será feito através de comando remoto sem fio.**

**A renovação de ar ambiente será feita através de instalação de conjunto ventilador de ar externo+ damper + filtro conectados ao equipamento através de rede de dutos.**

### **Reuniões 8 pessoas (Mezanino)**

Trata-se de instalação de 01 (um) condicionador, de ar do tipo “Cassete” capacidade 24.000 BTUs, só frio, para instalação ambiente, no forro.

A unidade condensadora será do tipo Bi – Split, referência em projeto UC-06 axial com descarga vertical, ficará locada em área externa, apoiadas sobre base de alvenaria h=10 cm, conforme indicado em projeto. Deverão ser previstas interligações entre as unidades através das redes frigorígena e elétrica, com encaminhamento conforme projeto.

**Será fornecido, próximo ao Quadro de Distribuição de Força do Ar Condicionado, cabos de alimentação elétrica, com proteção elétrica instalada no QGBT (Quadro Geral de Baixa Tensão). Caberá ao proponente, a partir deste ponto de força, a execução de toda a interligação elétrica necessária, com fornecimento inclusive do QDFAC.**

**Será fornecido, próximo à unidade evaporadora, ponto de dreno para retirada do condensado. Caberá ao proponente, a partir deste ponto, a interligação com o ponto de dreno do equipamento.**

**O ajuste de temperatura será feito através de comando remoto sem fio.**

**A renovação de ar ambiente será feita através de instalação de conjunto ventilador de ar externo+ damper + filtro conectados ao equipamento através de rede de dutos.**

## **ESPECIFICAÇÕES DOS EQUIPAMENTOS.**

### **Unidades do tipo “Minisplit”.**

#### **Gabinete e Chassis.**

Construção rígida, em plástico reforçado. A frente deverá ter acabamento compatível com o ambiente a que se destina.

Internamente o aparelho deverá possuir proteção termoacústica integral.

#### **Compressor**

Compressor de procedência nacional, do tipo scroll, provido de lubrificação forçada, proteção contra sobre cargas e superaquecimento.

Deverá possuir funcionamento silencioso, será acionado por motor incluso na mesma carcaça. O resfriamento do motor deverá ser feito pelo gás frio aspirado pelo compressor.

#### **Filtros de Ar**

Deverão ser do tipo lavável, sendo fabricados em material sintético, classe GO (ABNT/NBR 6401).

Deverão ser dimensionados para uma velocidade do ar na face não maior que 2,5m/s e montados de forma a possibilitar fácil remoção para perfeita vedação entre filtro e montante.

#### **Serpentinas Evaporador e Condensador**

Deverão ser construídas com tubos de cobre, com aletas planas ou helicoidais de alumínio de espessura não inferior a 0,28mm. Deverá haver perfeito contato entre os tubos e as aletas através de expansão dos tubos. A velocidade do ar não deverá ultrapassar a 3,5m/s no resfriador.

#### **Ventilador**

Deverão ser duas unidades, uma atendendo ao condensador e outra atendendo ao resfriador, do tipo axial ou centrífugo, acoplada a um motor elétrico monofásico. A velocidade de descarga não deverá ultrapassar 8m/s e os rotores ou pás deverão ser balanceados estática e dinamicamente.

#### **Linha de Refrigerante**

As linhas deverão ser em cobre, devidamente isoladas e impermeabilizadas, conforme especificação do split. Onde necessário deverá haver um registro para carga de refrigerante.

## **Equipamento Elétrico.**

### **Bloqueios Elétricos**

Para ligar o compressor deve ser necessário que já tenham sido ligados os ventiladores.

Analogamente, se por qualquer motivo forem desligados os ventiladores, o compressor deverá desligar.

O ventilador do evaporador poderá ser acionado independentemente dos demais equipamentos, caso se deseje promover somente a ventilação do ambiente.

### **Quadro Elétrico do condicionador.**

O condicionador deverá ter embutido ou externamente ao gabinete ou remoto um quadro elétrico contendo dispositivos de partida para os ventiladores e compressores, com proteção térmica para sobrecarga e fusíveis para curto-circuito.

### **Controles.**

Deverá ser embutido no próprio aparelho, com termostato de regulação para os padrões estipulados neste memorial. O ajuste da temperatura deverá ser por meio de controle remoto sem fio, a ser fornecido juntamente com a unidade condicionadora.

### **Caixa de Ventilação para Ar Externo. Gabinete Metálico.**

De construção robusta, em perfis de chapa de aço carbono dobrada, com prévio tratamento anticorrosivo e pintura de acabamento em tinta epóxi aplicada pelo processo eletrostático, ou em termoplástico injetado, devendo possuir painéis laterais e frontais, removíveis para manutenção, inspeção e limpeza, isolados termicamente na face interna com material incombustível como placas rígidas de lã de vidro (40 kg/m<sup>3</sup>) ou de poliuretano expandido com “freon”, ambas as opções com espessura mínima de 15mm; os painéis deverão ser de fácil remoção e na estrutura do gabinete deverão haver guarnições de borracha para perfeita vedação do fechamento dos painéis. Deverá ainda contar com armação para montagem de filtros de ar, quando para dutos.

### **Ventiladores**

Do tipo centrífugo, de dupla aspiração e de pás curvadas para frente. Serão de construção robusta, em chapa de aço com tratamento anticorrosivo, tendo os rotores estática e dinamicamente balanceados.

Os ventiladores e os respectivos motores elétricos deverão ser montados em uma base única, tendo os eixos apoiados sobre mancais de rolamento, auto-alinhantes e de lubrificação permanente.



### **Motor de Acionamento**

Deverá ser um único motor para todo o conjunto de ventiladores de cada condicionador. Do tipo de indução, com rotor do tipo “gaiola de esquilos”, grau de proteção IP-44, classe de isolamento B, trifásico, TFVE, 1750 rpm, 60 Hz.

### **Filtro de Ar**

Do tipo plano, podendo ser metálico permanente ou de manta de material sintético descartável, ambos com moldura auto-suportante metálica. Classe de filtragem G4, conforme norma ABNT-NBR 16401.

### **Quantidade**

Vide desenhos de Identificação.

### **Placa de Identificação**

Em cada condicionador deverá haver uma placa de identificação fabricada em aço inoxidável ou em alumínio, devendo conter no mínimo os seguintes dados:

#### **a) Placa de Identificação Geral**

- Marca, modelo e número de série;
- Vazão de Ar (m<sup>3</sup>/h).
- Pressão Estática Disponível (mmca).

#### **b) Placa de Identificação Motor do Ventilador**

- Marca, modelo e número de série;
- Dados elétricos (CV / V / A / Hz / Rotação / Fator de Serviço) fornecidos na placa do próprio motor.

## **Rede de Dutos**

### **Construção.**

Deverá ser em chapa de aço galvanizada nas bitolas recomendadas pela ABNT-BR 16401, obedecendo em princípio as dimensões e encaminhamento dos desenhos anexos.

Toda a rede de dutos de ar deverá ser executada em chapa de aço galvanizada, isolada termicamente com manta de lã de vidro,  $e = 1''$ . deverá ser construída e montada obedecendo às normas smacna (sheet metal and air conditioning contractor national association), especificadas no hvac duct system design manual e no hvac duct construction manual, última edição.

NOTA : Dutos de ar externo não serão isolados termicamente.

### **Fixação.**

Por meio do conjunto tirante roscado / cantoneiras, fixadas na estrutura metálica; os suportes deverão ser abraçados à estrutura sendo proibido qualquer tipo de furação para sustentação do duto.

### **Interligação com Equipamentos.**

A interligação dos dutos com os equipamentos deverá ser feita com conexões flexíveis de lona ou de lona plástica.

### **Geral**

Todas as dobras de chapa deverão ser limpas e pintadas com tinta anti-corrosiva.

Todas as extremidades de juntas e chavetas deverão ser vedadas com massa plástica.

Todas as saídas de ar deverão ter reguladores de vazão.

Todas as derivações de ramais deverão ser providas de defletores móveis para a regulação da vazão de ar, com seus eixos ligados a quadrantes externos, providos de porca tipo borboleta, para a fixação da posição de regulação dos mesmos.

Todas as curvas de 90° deverão ter veias direcionais fixas, executadas em chapa de aço galvanizada, conforme bitola recomendada pela smacna.

### **Grelhas / Difusores de ar.**

Serão fabricadas em perfis de alumínio anodizados na cor natural, apropriados a difusão e retorno de ar condicionado, tanto na aparência quanto na aerodinâmica, possuindo baixa perda de pressão e ruído, registros de regulação de vazão em chapa de aço galvanizada, com fácil acesso.

### **Registros de regulação de vazão**

Serão previstos em cada descarga de condicionador de ar, fabricados em chapa galvanizada, do tipo multi – palheta com lamina opostas, estanques quando fechados, de acionamento por meio de alavancas externas com indicação de posição “fechado – aberto” e fixados por meio de flanges aparafusadas.

### **Redes Elétricas**

Os eletrodutos deverão ser metálicos galvanizados, do tipo pesado, conexões roscadas com opção para calhas em chapas de aço galvanizado para distribuição em ambientes fechados e de acesso restrito. Os cabos e fios não poderão ser instalados de forma aparente, e serão fabricados em cobre eletrolítico, encapsamento termoplástico, classe 750V, anti-chama.

Todos os cabos e fios elétricos integrantes do sistema, sejam internos ou externos aos painéis, deverão ser identificados com anilhas plásticas contendo códigos alfanuméricos em ambas as extremidades.

As ligações finais entre tubulações e equipamentos deverão ser realizadas com tubos flexíveis, e os suportes das tubulações deverão ser metálicos, protegidos contra corrosão.

O projeto e dimensionamento das instalações elétricas deverão obedecer as recomendações da **ABNT, NBR5410**, Instalações Elétricas de Baixa Tensão.

## **Quadros Elétricos**

### **Armário**

Em estrutura auto-suportante de perfilados de aço dobrada, com bitola mínima bwg 14, provido internamente de painéis isolantes para a instalação dos componentes, venezianas para a ventilação, com tela de arame galvanizado de malha fina na parte interna

As portas de acesso ao interior do armário deverão possuir dobradiças e maçanetas com fechaduras com chave.

Deverá haver também na parte interna da porta, um estojo para colocação de desenhos, contendo os esquemas elétricos de força e comando do painel, grau de proteção IP-55.

### **Preparação e Pintura.**

As chapas e perfis de aço serão decapadas e então receberão pintura de fundo com no mínimo 2 (duas) demãos de tinta à base de cromato de zinco, somente após isso o armário será pintado, com no mínimo 2 (duas) demãos de tinta epóxi a pó, aplicada com equipamento apropriado, dando um acabamento corrugado.

### **Principais componentes**

Os quadros elétricos deverão ser compostos no mínimo dos componentes abaixo relacionados:

- Disjuntor para manobras e proteção geral de cada condicionador ou ventilador, termomagnético;
- Barramento em cobre eletrolítico com 3 fases + 1 neutro + 1 terra;
- Chave seccionadora
- Contator(es) para partida de cada motor, sendo:
  - Partida direta, para motores de potência até 5 cv/220v/trifásico;
  - Botões “liga-desliga” de comando para cada equipamento lâmpada piloto, indicadoras de painel energizado e de funcionamento de cada motor que estiver operando;
- Plaquetas acrílicas ou de plástico laminado, identificadoras de cada chave, - Botão, interruptor ou lâmpadas piloto que estiverem na porta do painel.

## Rede Frigorígena

A interligação entre os condensadores e os condicionadores deverá ser feita através de tubos de cobre fosforoso, sem costura, desoxidado, recozido e brilhante, ou conforme recomendação da ASHRAE.

As tubulações flexíveis não deverão ter emendas; somente nas conexões dos condicionadores e dos condensadores as mesmas deverão ser feitas com flanges e porcas.

**As tubulações de vapor e de líquido deverão ser isoladas termicamente com borracha elastomérica ,revestidas em locais aparentes com alumínio corrugado.**

Serão suportados de 2,0m a 2,0m e a 0,5m das unidades evaporadora e condensadora.

Deverão ser executados de acordo com os desenhos.

## Testes da Tubulação de Gás

- Quando a tubulação estiver pronta para o primeiro teste de pressão, os registros dos compressores serão fechados e o refrigerante R-22 será injetado até 35 libras de pressão, completando com nitrogênio até 350 libras. Deverá ficar no mínimo 72 horas sem alterações de pressão.
- Após a aprovação dos testes de pressão, a isolamento deverá ser executada.
- O vácuo será feito com bomba de alto vácuo. As válvulas do compressor permanecerão fechadas para este serviço. Um manômetro eletrônico, capaz de registrar um vácuo de até 50 microns, será interligado.
- Fazer vácuo no sistema até 1.500 microns e quebrar o mesmo com nitrogênio até 2 libras. Repetir a mesma operação mais uma vez, quebrando com R-22 até 2 libras.
- Depois da colocação de novos filtros de líquido, abrir as válvulas do compressor e fazer um vácuo máximo de 500 microns, deixando a bomba de vácuo funcionar no mínimo 2 horas, sem interrupção, retirando-a em seguida, caso seja atingido o vácuo determinado. Deixar por 24 horas    mesmas. Caso não haja alteração, começar a colocação da carga de gás R-22.
- O refrigerante será colocado no sistema, passando por um filtro secador e sendo trocado a cada dois cilindros. O refrigerante será colocado através da linha de líquido. Se por acaso for introduzido pela linha de sucção, este somente poderá ser injetado em forma de gás (vapor).
- Cada cilindro de gás deverá ser pesado antes de utilização, para haver condição de se saber a carga de gás total injetada no sistema.

### **Mão de Obra para Engenharia , Montagem, Testes e Balanceamento.**

Deverá ser empregada mão de obra qualificada e treinada nas diversas modalidades empregadas na instalação, com supervisão de Engenheiro qualificado, residente em obra.

### **Limpeza Final e Entrega da Obra.**

A instalação deverá ser entregue limpa e em perfeitas condições de operação, por meio de documento de entrega preliminar a ser substituído após os seis meses de operação com manutenção preventiva pelo termo de entrega definitivo.

### **Manuais de Operação , Garantia e Manutenção.**

Deverá ser previsto o fornecimento de manuais de operação e treinamento de pessoal técnico qualificado para a operação do Sistema de Ar Condicionado, assim como a prestação de serviços de manutenção preventiva pelo prazo de no mínimo seis meses, contados a partir da entrega das instalações.

As instalações deverão ser cobertas ainda por garantia contra defeitos de material ou montagem conforme previsto pela **ABNT, NBR16401**, pelo prazo mínimo de doze meses após a entrega preliminar da obra.

### **Complementos**

**Faz parte do fornecimento, objeto do presente memorial, além do especificado anteriormente ,os seguintes itens:**

- **Desenhos As Built.**
- **Manuais de operação e manutenção.**
- **Apresentação do projeto em unidades métricas;**
- **Estudos de execução e entrosamento deste projeto com os demais serviços da obra, tais como elétrica, estruturas civis, etc.;**
- **Todos os suportes das tubulações e aparelhos antivibratórios;**
- **Pintura e proteção de todos os elementos da instalação;**
- **Captação de condensação e de drenos até os ralos (embutidos nas paredes);**
- **Descarga, estocagem e movimentação horizontal de todos os materiais e equipamentos na obra;**
- **Todos os serviços e materiais que concernem aos furos, calafetagem, passagem de paredes e lajes, eletricidade, etc.;**
- **Deverão ser recalculados todas as perdas de cargas dos circuitos de ar, de acordo com o equipamento e traçado final no projeto;**

- Fornecimento dos dispositivos para amortecer vibrações provenientes dos equipamentos;
- Ensaio e testes na obra de todos os equipamentos e instalações;
- Embalagens dos materiais e equipamentos na fábrica;
- Documentos a serem remetidos para aprovação do projeto de execução e fabricação:
- Cronograma das entregas dos equipamentos, montagem, testes, regulagens e término das instalações;
- Plantas e cortes dos desenhos de implantação na escala 1:50 e 1:25 para sala de máquinas contendo no mínimo;
- Memorial de cálculo das instalações;
- Esquema dos circuitos de comando e controle;
- Plantas dos armários e painéis elétricos;
- Base de concreto para os equipamentos e ralos de drenagem;
- Aberturas em paredes, lajes e telhados.



## Carga Térmica

Elaborado por		ABSOLUTA		
Estudo / Obra		UNICAMP		
Ambiente		AUDITORIO		
Área		85,63		
Nº. Pessoas / Data		42	07/11/2011	
Cargas externas		10:00	16:00	hrs
Paredes	S	0,00	0,00	Btu/h
	Se	0,00	0,00	Btu/h
	E	0,00	0,00	Btu/h
	Ne	0,00	0,00	Btu/h
	N	188,88	4430,00	Btu/h
	Nw	0,00	0,00	Btu/h
	W	0,00	0,00	Btu/h
	Sw	0,00	0,00	Btu/h
Telhado		0,00	0,00	Btu/h
Vidros	S	0,00	0,00	Btu/h
	Se	0,00	0,00	Btu/h
	E	0,00	0,00	Btu/h
	Ne	0,00	0,00	Btu/h
	N	0,00	0,00	Btu/h
	Nw	0,00	0,00	Btu/h
	W	0,00	0,00	Btu/h
	Sw	0,00	0,00	Btu/h
Ar externo	sensível	3232,92	10826,51	Btu/h
	latente	21797,83	25046,76	Btu/h
Pisos externos		0,00	0,00	Btu/h
Paredes internas		222,88	2228,82	Btu/h
Divisorias internas		0,00	0,00	Btu/h
Vidros internos		0,00	0,00	Btu/h
Piso interno		0,00	0,00	Btu/h
Pessoas	sensível	10080,00	10080,00	Btu/h
	latente	6510,00	6510,00	Btu/h
Iluminação		5839,97	5839,97	Btu/h
Equipamentos		0,00	0,00	Btu/h
				Btu/h
				Btu/h
Totais internos	sensível	16331,72	22578,79	Btu/h
	latente	6510,00	6510,00	Btu/h
Total externas		25030,75	35873,27	Btu/h
Total internas		22841,72	29088,79	Btu/h
Fator segurança		10	10	%
Total geral		52659,72	71458,27	Btu/h
TR		4,39	5,95	TR
Vazão de ar insuflado (m3/h)		1930,88	1930,88	m3/h
Vazão de ar externo (m3/h)		1183,45	1183,45	m3/h
Densidade carga		19,51	14,38	m2/TR
Maior valor			5,95	TR

Elaborado por		ABSOLUTA		
Estudo / Obra		UNICAMP		
Ambiente		DESCANSO		
Área		12		
Nº. Pessoas / Data		5	07/11/2011	
Cargas externas		10:00	16:00	hrs
Paredes	S	0,00	0,00	Btu/h
	Se	0,00	0,00	Btu/h
	E	0,00	0,00	Btu/h
	Ne	0,00	0,00	Btu/h
	N	0,00	0,00	Btu/h
	Nw	0,00	0,00	Btu/h
	W	0,00	0,00	Btu/h
	Sw	0,00	0,00	Btu/h
Telhado		0,00	0,00	Btu/h
Vidros	S	0,00	0,00	Btu/h
	Se	0,00	0,00	Btu/h
	E	0,00	0,00	Btu/h
	Ne	0,00	0,00	Btu/h
	N	0,00	0,00	Btu/h
	Nw	0,00	0,00	Btu/h
	W	0,00	0,00	Btu/h
	Sw	0,00	0,00	Btu/h
	H	0,00	0,00	Btu/h
Ar externo	sensível	311,55	1043,34	Btu/h
	latente	2100,63	2413,73	Btu/h
Pisos externos		0,00	0,00	Btu/h
Paredes internas		28,33	283,26	Btu/h
Divisórias internas		0,00	0,00	Btu/h
Vidros internos		0,00	0,00	Btu/h
Piso interno		0,00	0,00	Btu/h
Pessoas	sensível	1280,00	1280,00	Btu/h
	latente	940,00	940,00	Btu/h
Iluminação		818,40	818,40	Btu/h
Equipamentos		0,00	0,00	Btu/h
				Btu/h
				Btu/h
Totais internos	sensível	2126,73	2381,66	Btu/h
	latente	940,00	940,00	Btu/h
Total externas		2412,18	3457,06	Btu/h
Total internas		3066,73	3321,66	Btu/h
Fator segurança		10	10	%
Total geral		6026,80	7456,60	Btu/h
TR		0,50	0,62	TR
Vazão de ar insuflado (m3/h)		188,97	188,97	m3/h
Vazão de ar externo (m3/h)		114,05	114,05	m3/h
Densidade carga		23,89	19,31	m2/TR
Maior valor			0,62	TR

Elaborado por		ABSOLUTA		
Estudo / Obra		UNICAMP		
Ambiente		SALA DE EQUIPAMENTOS		
Área		4,1		
Nº. Pessoas / Data		0	07/11/2011	
Cargas externas		10:00	16:00	hrs
Paredes	S	0,00	0,00	Btu/h
	Se	0,00	0,00	Btu/h
	E	0,00	0,00	Btu/h
	Ne	0,00	0,00	Btu/h
	N	35,82	840,25	Btu/h
	Nw	0,00	0,00	Btu/h
	W	0,00	0,00	Btu/h
	Sw	0,00	0,00	Btu/h
Telhado		0,00	0,00	Btu/h
Vidros	S	0,00	0,00	Btu/h
	Se	0,00	0,00	Btu/h
	E	0,00	0,00	Btu/h
	Ne	0,00	0,00	Btu/h
	N	0,00	0,00	Btu/h
	Nw	0,00	0,00	Btu/h
	W	0,00	0,00	Btu/h
	Sw	0,00	0,00	Btu/h
	H	0,00	0,00	Btu/h
Ar externo	sensível	17,74	59,41	Btu/h
	latente	119,62	137,45	Btu/h
Pisos externos		0,00	0,00	Btu/h
Paredes internas		0,00	0,00	Btu/h
Divisórias internas		0,00	0,00	Btu/h
Vidros internos		0,00	0,00	Btu/h
Piso interno		0,00	0,00	Btu/h
Pessoas	sensível	0,00	0,00	Btu/h
	latente	0,00	0,00	Btu/h
Iluminação		279,62	279,62	Btu/h
Equipamentos		3495,25	3495,25	Btu/h
				Btu/h
				Btu/h
Totais internos	sensível	3810,69	4615,12	Btu/h
	latente	0,00	0,00	Btu/h
Total externas		137,36	196,86	Btu/h
Total internas		3810,69	4615,12	Btu/h
Fator segurança		10	10	%
Total geral		4342,86	5293,18	Btu/h
TR		0,36	0,44	TR
Vazão de ar insuflado (m3/h)		517,23	517,23	m3/h
Vazão de ar externo (m3/h)		6,49	6,49	m3/h
Densidade carga		11,33	9,29	m2/TR
Maior valor			0,44	TR

Elaborado por		ABSOLUTA	
Estudo / Obra		UNICAMP	
Ambiente		REINIAO	
Área		58	
Nº. Pessoas / Data		28	07/11/2011
Cargas externas		10:00	16:00 hrs
Paredes	S	6,70	57,26 Btu/h
	Se	0,00	0,00 Btu/h
	E	305,13	120,27 Btu/h
	Ne	0,00	0,00 Btu/h
	N	6,70	157,21 Btu/h
	Nw	0,00	0,00 Btu/h
	W	0,00	0,00 Btu/h
	Sw	0,00	0,00 Btu/h
Telhado		0,00	0,00 Btu/h
Vidros	S	3971,90	6498,09 Btu/h
	Se	0,00	0,00 Btu/h
	E	31917,91	8219,10 Btu/h
	Ne	0,00	0,00 Btu/h
	N	3798,79	4767,08 Btu/h
	Nw	0,00	0,00 Btu/h
	W	0,00	0,00 Btu/h
	Sw	0,00	0,00 Btu/h
Ar externo	sensível	1189,96	3984,97 Btu/h
	latente	8023,24	9219,09 Btu/h
Pisos externos		0,00	0,00 Btu/h
Paredes internas		38,52	385,24 Btu/h
Divisorias internas		0,00	0,00 Btu/h
Vidros internos		0,00	0,00 Btu/h
Piso interno		102,57	1025,66 Btu/h
Pessoas	sensível	7168,00	7168,00 Btu/h
	latente	5264,00	5264,00 Btu/h
Iluminação		3955,60	3955,60 Btu/h
Equipamentos		0,00	0,00 Btu/h
			Btu/h
			Btu/h
Totais internos	sensível	51271,82	32353,49 Btu/h
	latente	5264,00	5264,00 Btu/h
Total externas		9213,20	13204,06 Btu/h
Total internas		56535,82	37617,49 Btu/h
Fator segurança		10	10 %
Total geral		72323,92	55903,70 Btu/h
TR		6,03	4,66 TR
Vazão de ar insuflado (m3/h)		3151,36	3151,36 m3/h
Vazão de ar externo (m3/h)		435,60	435,60 m3/h
Densidade carga		9,62	12,45 m2/TR
Maior valor			6,03 TR

Elaborado por		ABSOLUTA	
Estudo / Obra		UNICAMP	
Ambiente		RECEPÇÃO	
Área		26,3	
Nº. Pessoas / Data		4	07/11/2011
Cargas externas		10:00	16:00 hrs
Paredes	S	16,50	140,98 Btu/h
	Se	0,00	0,00 Btu/h
	E	0,00	0,00 Btu/h
	Ne	0,00	0,00 Btu/h
	N	0,00	0,00 Btu/h
	Nw	0,00	0,00 Btu/h
	W	0,00	0,00 Btu/h
	Sw	0,00	0,00 Btu/h
Telhado		552,74	3914,71 Btu/h
Vidros	S	2600,78	4098,23 Btu/h
	Se	0,00	0,00 Btu/h
	E	0,00	0,00 Btu/h
	Ne	0,00	0,00 Btu/h
	N	0,00	0,00 Btu/h
	Nw	0,00	0,00 Btu/h
	W	0,00	0,00 Btu/h
	Sw	0,00	0,00 Btu/h
	H	0,00	0,00 Btu/h
Ar externo	sensível	247,94	830,32 Btu/h
	latente	1671,75	1920,92 Btu/h
Pisos externos		0,00	0,00 Btu/h
Paredes internas		180,74	1807,40 Btu/h
Divisorias internas		0,00	0,00 Btu/h
Vidros internos		0,00	0,00 Btu/h
Piso interno		0,00	0,00 Btu/h
Pessoas	sensível	1024,00	1024,00 Btu/h
	latente	752,00	752,00 Btu/h
Iluminação		1793,66	1793,66 Btu/h
Equipamentos		511,50	511,50 Btu/h
			Btu/h
			Btu/h
Totais internos	sensível	6679,93	13290,49 Btu/h
	latente	752,00	752,00 Btu/h
Total externas		1919,70	2751,25 Btu/h
Total internas		7431,93	14042,49 Btu/h
Fator segurança		10	10 %
Total geral		10286,78	18473,10 Btu/h
TR		0,86	1,54 TR
Vazão de ar insuflado (m3/h)		1410,43	1410,43 m3/h
Vazão de ar externo (m3/h)		90,76	90,76 m3/h
Densidade carga		30,68	17,08 m2/TR
Maior valor			1,54 TR

Elaborado por		ABSOLUTA	
Estudo / Obra		UNICAMP	
Ambiente		SECRETARIA	
Área		5,47	
Nº. Pessoas / Data		1	07/11/2011
Cargas externas		10:00	16:00 hrs
Paredes	S	0,00	0,00 Btu/h
	Se	0,00	0,00 Btu/h
	E	0,00	0,00 Btu/h
	Ne	0,00	0,00 Btu/h
	N	11,56	271,05 Btu/h
	Nw	0,00	0,00 Btu/h
	W	0,00	0,00 Btu/h
	Sw	0,00	0,00 Btu/h
Telhado		114,96	814,20 Btu/h
Vidros	S	0,00	0,00 Btu/h
	Se	0,00	0,00 Btu/h
	E	0,00	0,00 Btu/h
	Ne	0,00	0,00 Btu/h
	N	1733,48	1973,86 Btu/h
	Nw	0,00	0,00 Btu/h
	W	0,00	0,00 Btu/h
	Sw	0,00	0,00 Btu/h
	H	0,00	0,00 Btu/h
Ar externo	sensível	57,20	191,57 Btu/h
	latente	385,70	443,19 Btu/h
Pisos externos		0,00	0,00 Btu/h
Paredes internas		0,00	0,00 Btu/h
Divisorias internas		0,00	0,00 Btu/h
Vidros internos		0,00	0,00 Btu/h
Piso interno		0,00	0,00 Btu/h
Pessoas	sensível	256,00	256,00 Btu/h
	latente	188,00	188,00 Btu/h
Iluminação		373,05	373,05 Btu/h
Equipamentos		511,50	511,50 Btu/h
			Btu/h
			Btu/h
Totais internos	sensível	3000,56	4199,66 Btu/h
	latente	188,00	188,00 Btu/h
Total externas		442,90	634,76 Btu/h
Total internas		3188,56	4387,66 Btu/h
Fator segurança		10	10 %
Total geral		3994,60	5524,66 Btu/h
TR		0,33	0,46 TR
Vazão de ar insuflado (m3/h)		445,03	445,03 m3/h
Vazão de ar externo (m3/h)		20,94	20,94 m3/h
Densidade carga		16,43	11,88 m2/TR
Maior valor			0,46 TR

Elaborado por		ABSOLUTA	
Estudo / Obra		UNICAMP	
Ambiente		SALA DE PESQUISA 1	
Área		7,85	
Nº. Pessoas / Data		1	07/11/2011
Cargas externas		10:00	16:00 hrs
Paredes	S	0,00	0,00 Btu/h
	Se	0,00	0,00 Btu/h
	E	0,00	0,00 Btu/h
	Ne	0,00	0,00 Btu/h
	N	16,46	385,97 Btu/h
	Nw	0,00	0,00 Btu/h
	W	0,00	0,00 Btu/h
	Sw	0,00	0,00 Btu/h
Telhado		164,98	1168,46 Btu/h
Vidros	S	0,00	0,00 Btu/h
	Se	0,00	0,00 Btu/h
	E	0,00	0,00 Btu/h
	Ne	0,00	0,00 Btu/h
	N	2472,49	2815,35 Btu/h
	Nw	0,00	0,00 Btu/h
	W	0,00	0,00 Btu/h
	Sw	0,00	0,00 Btu/h
Ar externo	sensível	136,09	455,74 Btu/h
	latente	917,57	1054,33 Btu/h
Pisos externos		0,00	0,00 Btu/h
Paredes internas		0,00	0,00 Btu/h
Divisórias internas		0,00	0,00 Btu/h
Vidros internos		0,00	0,00 Btu/h
Piso interno		0,00	0,00 Btu/h
Pessoas	sensível	256,00	256,00 Btu/h
	latente	188,00	188,00 Btu/h
Iluminação		535,37	535,37 Btu/h
Equipamentos		511,50	511,50 Btu/h
			Btu/h
			Btu/h
Totais internos	sensível	3956,80	5672,65 Btu/h
	latente	188,00	188,00 Btu/h
Total externas		1053,65	1510,06 Btu/h
Total internas		4144,80	5860,65 Btu/h
Fator segurança		10	10 %
Total geral		5718,30	8107,79 Btu/h
TR		0,48	0,68 TR
Vazão de ar insuflado (m3/h)		602,93	602,93 m3/h
Vazão de ar externo (m3/h)		49,82	49,82 m3/h
Densidade carga		16,47	11,62 m2/TR
Maior valor			0,68 TR



Elaborado por		ABSOLUTA	
Estudo / Obra		UNICAMP	
Ambiente		SALA	
Área		5,68	
Nº. Pessoas / Data		4	07/11/2011
Cargas externas		10:00	16:00 hrs
Paredes	S	0,00	0,00 Btu/h
	Se	0,00	0,00 Btu/h
	E	0,00	0,00 Btu/h
	Ne	0,00	0,00 Btu/h
	N	0,00	0,00 Btu/h
	Nw	0,00	0,00 Btu/h
	W	0,00	0,00 Btu/h
	Sw	0,00	0,00 Btu/h
Telhado		119,38	845,46 Btu/h
Vidros	S	0,00	0,00 Btu/h
	Se	0,00	0,00 Btu/h
	E	0,00	0,00 Btu/h
	Ne	0,00	0,00 Btu/h
	N	0,00	0,00 Btu/h
	Nw	0,00	0,00 Btu/h
	W	0,00	0,00 Btu/h
	Sw	0,00	0,00 Btu/h
	H	0,00	0,00 Btu/h
Ar externo	sensível	321,76	1077,54 Btu/h
	latente	2169,48	2492,84 Btu/h
Pisos externos		0,00	0,00 Btu/h
Paredes internas		32,90	328,95 Btu/h
Divisórias internas		0,00	0,00 Btu/h
Vidros internos		0,00	0,00 Btu/h
Piso interno		0,00	0,00 Btu/h
Pessoas	sensível	1024,00	1024,00 Btu/h
	latente	752,00	752,00 Btu/h
Iluminação		387,38	387,38 Btu/h
Equipamentos		0,00	0,00 Btu/h
			Btu/h
			Btu/h
Totais internos	sensível	1563,65	2585,79 Btu/h
	latente	752,00	752,00 Btu/h
Total externas		2491,25	3570,38 Btu/h
Total internas		2315,65	3337,79 Btu/h
Fator segurança		10	10 %
Total geral		5287,58	7598,98 Btu/h
TR		0,44	0,63 TR
Vazão de ar insuflado (m3/h)		219,97	219,97 m3/h
Vazão de ar externo (m3/h)		117,79	117,79 m3/h
Densidade carga		12,89	8,97 m2/TR
Maior valor			0,63 TR

Elaborado por		ABSOLUTA	
Estudo / Obra		UNICAMP	
Ambiente		SALA DE PESQUISA 3	
Área		7,85	
Nº. Pessoas / Data		1	07/11/2011
Cargas externas		10:00	16:00 hrs
Paredes	S	0,00	0,00 Btu/h
	Se	0,00	0,00 Btu/h
	E	0,00	0,00 Btu/h
	Ne	0,00	0,00 Btu/h
	N	16,46	385,97 Btu/h
	Nw	0,00	0,00 Btu/h
	W	0,00	0,00 Btu/h
	Sw	0,00	0,00 Btu/h
Telhado		164,98	1168,46 Btu/h
Vidros	S	0,00	0,00 Btu/h
	Se	0,00	0,00 Btu/h
	E	0,00	0,00 Btu/h
	Ne	0,00	0,00 Btu/h
	N	2472,49	2815,35 Btu/h
	Nw	0,00	0,00 Btu/h
	W	0,00	0,00 Btu/h
	Sw	0,00	0,00 Btu/h
	H	0,00	0,00 Btu/h
Ar externo	sensível	136,09	455,74 Btu/h
	latente	917,57	1054,33 Btu/h
Pisos externos		0,00	0,00 Btu/h
Paredes internas		0,00	0,00 Btu/h
Divisórias internas		0,00	0,00 Btu/h
Vidros internos		0,00	0,00 Btu/h
Piso interno		0,00	0,00 Btu/h
Pessoas	sensível	256,00	256,00 Btu/h
	latente	188,00	188,00 Btu/h
Iluminação		535,37	535,37 Btu/h
Equipamentos		511,50	511,50 Btu/h
			Btu/h
			Btu/h
Totais internos	sensível	3956,80	5672,65 Btu/h
	latente	188,00	188,00 Btu/h
Total externas		1053,65	1510,06 Btu/h
Total internas		4144,80	5860,65 Btu/h
Fator segurança		10	10 %
Total geral		5718,30	8107,79 Btu/h
TR		0,48	0,68 TR
Vazão de ar insuflado (m3/h)		602,93	602,93 m3/h
Vazão de ar externo (m3/h)		49,82	49,82 m3/h
Densidade carga		16,47	11,62 m2/TR
Maior valor			0,68 TR

Elaborado por		ABSOLUTA	
Estudo / Obra		UNICAMP	
Ambiente		SALA DE PESQUISA 4	
Área		7,8	
Nº. Pessoas / Data		1	07/11/2011
Cargas externas		10:00	16:00 hrs
Paredes	S	0,00	0,00 Btu/h
	Se	0,00	0,00 Btu/h
	E	0,00	0,00 Btu/h
	Ne	0,00	0,00 Btu/h
	N	16,46	385,97 Btu/h
	Nw	0,00	0,00 Btu/h
	W	0,00	0,00 Btu/h
	Sw	0,00	0,00 Btu/h
Telhado		163,93	1161,02 Btu/h
Vidros	S	0,00	0,00 Btu/h
	Se	0,00	0,00 Btu/h
	E	0,00	0,00 Btu/h
	Ne	0,00	0,00 Btu/h
	N	2472,49	2815,35 Btu/h
	Nw	0,00	0,00 Btu/h
	W	0,00	0,00 Btu/h
	Sw	0,00	0,00 Btu/h
	H	0,00	0,00 Btu/h
Ar externo	sensível	135,66	454,29 Btu/h
	latente	914,65	1050,98 Btu/h
Pisos externos		0,00	0,00 Btu/h
Paredes internas		0,00	0,00 Btu/h
Divisórias internas		0,00	0,00 Btu/h
Vidros internos		0,00	0,00 Btu/h
Piso interno		0,00	0,00 Btu/h
Pessoas	sensível	256,00	256,00 Btu/h
	latente	188,00	188,00 Btu/h
Iluminação		531,96	531,96 Btu/h
Equipamentos		511,50	511,50 Btu/h
			Btu/h
			Btu/h
Totais internos	sensível	3952,34	5661,80 Btu/h
	latente	188,00	188,00 Btu/h
Total externas		1050,30	1505,26 Btu/h
Total internas		4140,34	5849,80 Btu/h
Fator segurança		10	10 %
Total geral		5709,71	8090,57 Btu/h
TR		0,48	0,67 TR
Vazão de ar insuflado (m3/h)		601,77	601,77 m3/h
Vazão de ar externo (m3/h)		49,66	49,66 m3/h
Densidade carga		16,39	11,57 m2/TR
Maior valor			0,67 TR

Elaborado por		ABSOLUTA	
Estudo / Obra		UNICAMP	
Ambiente		SALA DE PESQUISA 5	
Área		7,85	
Nº. Pessoas / Data		1	07/11/2011
Cargas externas		10:00	16:00 hrs
Paredes	S	0,00	0,00 Btu/h
	Se	0,00	0,00 Btu/h
	E	0,00	0,00 Btu/h
	Ne	0,00	0,00 Btu/h
	N	16,46	385,97 Btu/h
	Nw	0,00	0,00 Btu/h
	W	0,00	0,00 Btu/h
	Sw	0,00	0,00 Btu/h
Telhado		164,98	1168,46 Btu/h
Vidros	S	0,00	0,00 Btu/h
	Se	0,00	0,00 Btu/h
	E	0,00	0,00 Btu/h
	Ne	0,00	0,00 Btu/h
	N	2472,49	2815,35 Btu/h
	Nw	0,00	0,00 Btu/h
	W	0,00	0,00 Btu/h
	Sw	0,00	0,00 Btu/h
	H	0,00	0,00 Btu/h
Ar externo	sensível	136,09	455,74 Btu/h
	latente	917,57	1054,33 Btu/h
Pisos externos		0,00	0,00 Btu/h
Paredes internas		0,00	0,00 Btu/h
Divisórias internas		0,00	0,00 Btu/h
Vidros internos		0,00	0,00 Btu/h
Piso interno		0,00	0,00 Btu/h
Pessoas	sensível	256,00	256,00 Btu/h
	latente	188,00	188,00 Btu/h
Iluminação		535,37	535,37 Btu/h
Equipamentos		511,50	511,50 Btu/h
			Btu/h
			Btu/h
Totais internos	sensível	3956,80	5672,65 Btu/h
	latente	188,00	188,00 Btu/h
Total externas		1053,65	1510,06 Btu/h
Total internas		4144,80	5860,65 Btu/h
Fator segurança		10	10 %
Total geral		5718,30	8107,79 Btu/h
TR		0,48	0,68 TR
Vazão de ar insuflado (m3/h)		602,93	602,93 m3/h
Vazão de ar externo (m3/h)		49,82	49,82 m3/h
Densidade carga		16,47	11,62 m2/TR
Maior valor			0,68 TR

Elaborado por		ABSOLUTA	
Estudo / Obra		UNICAMP	
Ambiente		SALA DE PESQUISA 5	
Área		7,85	
Nº. Pessoas / Data		4	07/11/2011
Cargas externas		10:00	16:00 hrs
Paredes	S	0,00	0,00 Btu/h
	Se	0,00	0,00 Btu/h
	E	412,53	162,60 Btu/h
	Ne	0,00	0,00 Btu/h
	N	33,51	786,04 Btu/h
	Nw	0,00	0,00 Btu/h
	W	0,00	0,00 Btu/h
	Sw	0,00	0,00 Btu/h
Telhado		164,98	1168,46 Btu/h
Vidros	S	0,00	0,00 Btu/h
	Se	0,00	0,00 Btu/h
	E	8657,03	2229,25 Btu/h
	Ne	0,00	0,00 Btu/h
	N	5027,10	5724,20 Btu/h
	Nw	0,00	0,00 Btu/h
	W	0,00	0,00 Btu/h
	Sw	0,00	0,00 Btu/h
	H	0,00	0,00 Btu/h
Ar externo	sensível	340,54	1140,43 Btu/h
	latente	2296,11	2638,34 Btu/h
Pisos externos		0,00	0,00 Btu/h
Paredes internas		0,00	0,00 Btu/h
Divisórias internas		0,00	0,00 Btu/h
Vidros internos		0,00	0,00 Btu/h
Piso interno		0,00	0,00 Btu/h
Pessoas	sensível	1024,00	1024,00 Btu/h
	latente	752,00	752,00 Btu/h
Iluminação		535,37	535,37 Btu/h
Equipamentos		2046,00	2046,00 Btu/h
			Btu/h
			Btu/h
Totais internos	sensível	17900,53	13675,92 Btu/h
	latente	752,00	752,00 Btu/h
Total externas		2636,65	3778,76 Btu/h
Total internas		18652,53	14427,92 Btu/h
Fator segurança		10	10 %
Total geral		23418,09	20027,34 Btu/h
TR		1,95	1,67 TR
Vazão de ar insuflado (m3/h)		1453,96	1453,96 m3/h
Vazão de ar externo (m3/h)		124,66	124,66 m3/h
Densidade carga		4,02	4,70 m2/TR
Maior valor			1,95 TR

Elaborado por		ABSOLUTA	
Estudo / Obra		UNICAMP	
Ambiente		SALA DE REUNIÃO	
Área		10	
Nº. Pessoas / Data		8	07/11/2011
Cargas externas		10:00	16:00 hrs
Paredes	S	0,00	0,00 Btu/h
	Se	0,00	0,00 Btu/h
	E	336,86	132,77 Btu/h
	Ne	0,00	0,00 Btu/h
	N	0,00	0,00 Btu/h
	Nw	0,00	0,00 Btu/h
	W	0,00	0,00 Btu/h
	Sw	0,00	0,00 Btu/h
Telhado		210,17	1488,48 Btu/h
Vidros	S	0,00	0,00 Btu/h
	Se	0,00	0,00 Btu/h
	E	7100,34	1828,39 Btu/h
	Ne	0,00	0,00 Btu/h
	N	0,00	0,00 Btu/h
	Nw	0,00	0,00 Btu/h
	W	0,00	0,00 Btu/h
	Sw	0,00	0,00 Btu/h
	H	0,00	0,00 Btu/h
Ar externo	sensível	311,55	1043,34 Btu/h
	latente	2100,63	2413,73 Btu/h
Pisos externos		0,00	0,00 Btu/h
Paredes internas		0,00	0,00 Btu/h
Divisórias internas		0,00	0,00 Btu/h
Vidros internos		0,00	0,00 Btu/h
Piso interno		0,00	0,00 Btu/h
Pessoas	sensível	2048,00	2048,00 Btu/h
	latente	1504,00	1504,00 Btu/h
Iluminação		682,00	682,00 Btu/h
Equipamentos		0,00	0,00 Btu/h
			Btu/h
			Btu/h
Totais internos	sensível	10377,36	6179,65 Btu/h
	latente	1504,00	1504,00 Btu/h
Total externas		2412,18	3457,06 Btu/h
Total internas		11881,36	7683,65 Btu/h
Fator segurança		10	10 %
Total geral		15722,90	12254,78 Btu/h
TR		1,31	1,02 TR
Vazão de ar insuflado (m3/h)		555,94	555,94 m3/h
Vazão de ar externo (m3/h)		114,05	114,05 m3/h
Densidade carga		7,63	9,79 m2/TR
Maior valor			1,31 TR

Elaborado por		ABSOLUTA	
Estudo / Obra		UNICAMP	
Ambiente		ATENDENTES	
Área		47,16	
Nº. Pessoas / Data		8	07/11/2011
Cargas externas		10:00	16:00 hrs
Paredes	S	0,00	0,00 Btu/h
	Se	0,00	0,00 Btu/h
	E	0,00	0,00 Btu/h
	Ne	0,00	0,00 Btu/h
	N	0,00	0,00 Btu/h
	Nw	0,00	0,00 Btu/h
	W	0,00	0,00 Btu/h
	Sw	0,00	0,00 Btu/h
Telhado		991,15	7019,69 Btu/h
Vidros	S	0,00	0,00 Btu/h
	Se	0,00	0,00 Btu/h
	E	0,00	0,00 Btu/h
	Ne	0,00	0,00 Btu/h
	N	0,00	0,00 Btu/h
	Nw	0,00	0,00 Btu/h
	W	0,00	0,00 Btu/h
	Sw	0,00	0,00 Btu/h
Ar externo	sensível	472,35	1581,82 Btu/h
	latente	3184,79	3659,48 Btu/h
Pisos externos		0,00	0,00 Btu/h
Paredes internas		176,98	1769,75 Btu/h
Divisorias internas		0,00	0,00 Btu/h
Vidros internos		0,00	0,00 Btu/h
Piso interno		0,00	0,00 Btu/h
Pessoas	sensível	2048,00	2048,00 Btu/h
	latente	1504,00	1504,00 Btu/h
Iluminação		3216,31	3216,31 Btu/h
Equipamentos		4092,00	4092,00 Btu/h
			Btu/h
			Btu/h
Totais internos	sensível	10524,44	18145,76 Btu/h
	latente	1504,00	1504,00 Btu/h
Total externas		3657,14	5241,29 Btu/h
Total internas		12028,44	19649,76 Btu/h
Fator segurança		10	10 %
Total geral		17254,13	27380,15 Btu/h
TR		1,44	2,28 TR
Vazão de ar insuflado (m3/h)		1929,81	1929,81 m3/h
Vazão de ar externo (m3/h)		172,91	172,91 m3/h
Densidade carga		32,80	20,67 m2/TR
Maior valor			2,28 TR

## VERIFICAÇÃO FINAL

### Instalações:

Todas instalações executadas ou remanejadas durante as obras serão testadas e aprovadas pela Fiscalização da UNICAMP;

### Equipamentos:

Todos os equipamento instalados serão testados. Todos os certificados de garantia / operação / manutenção/ regularidade em órgãos públicos de todos equipamentos novos e serviços especializados executados deverão ser entregues à Fiscalização da UNICAMP;

### Projetos:

Providenciar atualização de todos os projetos ("as built"), contratando profissionais cadastrados na UNICAMP.

### Pendências:

Solucionar todas as pendências da obra, inclusive pagamentos a terceiros.