



engenharia • meio ambiente • arquitetura

Edifício The Office Avenida, Av. Othon Gama D'Eça, 677 Conj.901 Florianópolis /SC
Tel. +55 48 3207 5670 Fax +34 937 264 579 www.idpbrasil.com.br



PROJETO EXECUTIVO

Centro de Inovação Tecnológica

Tomo: I

Documento: MEMORIAL DESCRITIVO

Localização: ITAJAÍ

Referência: 00830

Data: Novembro de 2015

TOMO. I: MEMORIAL DESCRITIVO

Apresentação Geral

1 : Manifestação do Órgão Ambiental

2 : Projeto de Terraplanagem

3 : Projeto de Instalação de Obras

4 : Projeto Estrutural

4.1 Sondagem

4.2 Infraestrutura e Superestrutura

5 : Projeto de Drenagem

6 : Projeto Arquitetônico

7 : Projeto de Urbanização e Pavimentação Externa

8 : Estudos de Acessibilidade

9 : Projeto de Sinalização

10 : Projeto de Comunicação e Lógica

11 : Projeto de Sistema de Segurança, incluindo CFTV

12 : Projeto Hidrossanitário

12.1 Projeto Hidráulico

12.2 Projeto Sanitário

13 : Projeto de Climatização e Exaustão

14 : Projeto Elétrico e Iluminação

15 : Projeto de Prevenção de Incêndio

16 : Projeto de Elevadores

17 : Memoriais Descritivos

18 : Quantitativos e Orçamentos Detalhados

18.1 Quantitativo

18.2 Orçamento

18.3 Orçamento Resumido

19 : Cronograma Mínimo de Execução e serviços complementares

TOMO. II: PRANCHAS

APRESENTAÇÃO GERAL

ÍNDICE

| | |
|---|----|
| 1. OBJETO..... | 3 |
| 2. RESSALVA PROJETO DE EXECUÇÃO | 3 |
| 3. ANTECEDENTES CONTRATUAIS | 4 |
| 4. AGENTES | 4 |
| 4.1. Dados do Profissional: | 4 |
| 4.2. Dados do Contratante: | 5 |
| 4.3. Dados do resumo do Contrato: | 6 |
| 5. LOCAL DE IMPLANTAÇÃO..... | 6 |
| 6. INFORMAÇÃO PRÉVIA- PROGRAMA DO PROJETO | 6 |
| 7. VISITA AO LOTE..... | 7 |
| 8. ANÁLISE DO TERRENO..... | 7 |
| 9. ANÁLISE DE VIABILIDADE..... | 7 |
| 10. NORMAS | 8 |
| 10.1. Arquitetura | 8 |
| 10.2. Solos e Fundações | 12 |
| 10.3. Estruturas | 12 |
| 10.4. Instalações | 13 |
| 10.5. Sistema de Ar Condicionado | 16 |
| 10.6. Leis Municipais..... | 16 |
| 11. DESCRIÇÃO GERAL..... | 16 |
| 12. DESCRIÇÃO CONSTRUTIVA..... | 17 |
| 12.1. Sistema Estrutural | 17 |
| 12.2. Paredes e Elementos de Fechamento | 17 |
| 12.3. Revestimentos..... | 18 |
| 12.4. Pavimentos..... | 18 |
| 12.5. Forros | 18 |
| 12.6. Esquadrias | 18 |
| 13. MEMORIAL DESCRITIVO INSTALAÇÕES | 19 |
| 14. VALORES AMBIENTAIS E DE SUSTENTABILIDADE | 19 |
| 14.1. Controle Solar..... | 19 |
| 14.2. Instalações | 19 |
| 14.3. Eficiência Energética..... | 19 |
| 14.4. Sustentabilidade e Certificação Energética..... | 20 |
| 15. CONCLUSÃO | 21 |

1. OBJETO

O objetivo do presente documento é realizar a entrega dos documentos do projeto de execução para a construção dos 10 Centros de Inovação Tecnológica de Santa Catarina, no âmbito da contratação de serviços de arquitetura e engenharia, por empreitada global, incluindo os seguintes projetos:

(I) Manifestação do Órgão Ambiental; (II) Projeto de Terraplenagem; (III) Projeto de Instalação de Obras; (IV) Projeto Estrutural; (V) Projeto de Drenagem; (VI) Projeto Arquitetônico; (VII) Projeto de Urbanização e Pavimentação Externa; (VIII) Estudos de Acessibilidade; (IX) Projeto de Sinalização; (X) Projeto de Comunicação e Lógica; (XI) Projeto do Sistema de Segurança, incluindo CFTV; (XII) Projeto Hidrossanitário; (XIII) Projeto de Climatização e Exaustão; (XIV) Projeto Elétrico e de Iluminação; (XV) Projeto de Prevenção de Incêndio; (XVI) Projeto de Elevadores; (XVII) Memoriais Descritivos (XVIII); Quantitativos e Orçamentos Detalhados; (XIX) Cronograma Mínimo de Execução e serviços complementares; (XX) Outros; conforme Especificação dos Serviços.

2. RESSALVA PROJETO DE EXECUÇÃO

A Fundação CERTI optou pela execução em fases subsequentes a construção dos edifícios, de modo que a primeira etapa contemplará a construção do prédio com seus elementos essenciais e, posteriormente, em etapa(s) posterior(es), os itens complementares serão acoplados à partir de contratações futuras.

Entretanto, para assegurar a integridade e compatibilização técnica de todos os aspectos construtivos, os projetos de arquitetura/engenharia, memorial descritivo e cronograma contemplam todos os elementos da edificação, mesmo aqueles que serão executados em etapas e contratações posteriores. Por sua vez, o orçamento detalhado limita-se aos itens e elementos que integram a primeira etapa, correspondente à fase de construção do edifício. Ou seja, conquanto os projetos de arquitetura/engenharia contemplem como nível de detalhamento todos os elementos da edificação, o orçamento especifica apenas os itens que efetivamente serão contratados na primeira etapa (construção do edifício).

Os itens e elementos não contemplados no orçamento, aqueles que compreenderão contratação(ões) futura(s), são os seguintes:

- Mobiliário, divisórias internas e forro dos pavimentos 2, 3 e 4 (com exceção das áreas comuns e terraços);
- Equipamentos eletrônicos de controle e distribuição do Rack principal e dos secundários;
- Sistema de projeção do Auditório;
- Grupo gerador do sistema de alimentação ininterrupto;
- Luminárias e lâmpadas das zonas de escritórios dos pavimentos 2, 3 e 4;
- Interruptores e tomadas elétricas dos pavimentos 2, 3 e 4;
- Secadores de mãos dos banheiros;

- Elevador para deficientes físicos no Auditório;
- Projeto de Segurança contra Intrusão, incluindo CFTV;
- Projeto de Climatização;
- Projeto de Ventilação de ambientes dotados de janelas;
- Iluminação externa;
- Barreira automática do estacionamento;
- Elementos de mobiliário urbano, à exceção do totem identificativo e mastros de bandeira.
- Plantio de árvores à exceção de 3 Ipês,
- Elementos para execução de passeio público.

Registramos, assim, em forma de ressalva, que a construtora deverá ser advertida a observar a necessidade de compatibilização dos itens identificados nas plantas e projetos de arquitetura/engenharia que não estejam contemplados no orçamento e, portanto, que integrarão contratação(ões) futura(s).

3. ANTECEDENTES CONTRATUAIS

No dia 18 de Julho de 2013 a Fundação CERTI, através da sua Comissão de Licitação, e de acordo com o disposto no processo acima identificado, instaura através do presente instrumento, o processo de contratação na modalidade COTAÇÃO, tipo MENOR PREÇO GLOBAL, e convoca empresas a apresentar propostas, cujo recebimento e início de abertura dar-se-ão em sessão pública, no local, data e horários indicados.

Em ata da sessão pública de cotação presencial nº 04/2013, se estabelece em cotação do processo nº 00197-02.09/2013, pelo qual determina-se a concessão do projeto dos Centros de Inovação Tecnológica de Santa Catarina à IDP Brasil Engenharia Ltda.

4. AGENTES

4.1. Dados do Profissional:

Responsáveis do Projeto:

IDP Brasil Engenharia, LTDA.
Avenida Othon Gama D'Eça, 677 Conj 901
Edifício The Office Avenida-Centro
88015-240 Florianópolis-SC

| | | | |
|--|---|------------------------|---------------------|
| Responsável Técnico | Carlos Roberto Olsen | Engenheiro Civil | CREA/SC 20.717-8 |
| Projeto Arquitetônico | Francine de Azevedo Ramil | Arquiteta | CAU 143831-0 |
| | Michele de Freitas Cordeiro Chiarelli | Arquiteta | CAU A46258-6 |
| Projeto Elétrico e de Iluminação/ Projeto do Sistema de Segurança | Ivo Gilmar Petri | Engenheiro Eletricista | CREA/SC 14.163-8 |
| Projeto de Comunicação e Lógica | Walkan Benkendorf | Engenheiro Eletricista | CREA/SC 37.362-5 |
| <u>Responsáveis de Sondagem:</u> | TesteSolo Sondagens Rua Conselheiro Galvão, 43. 89012-430 Blumenau-SC | | |
| Responsável Técnico | Luciano Koszkowski | Engenheiro Civil | CREA/SC 54.023-1 |
| | Brasecol Av. Jorge Lacerda, 331 Costeira do Pirajubaé 88047-000 Florianópolis-SC | | |
| Responsável Técnico | Cynthia M. Brandão Richter e Patrícia Amelco | Engenheiras | |

4.2. Dados do Contratante:

| | |
|--------------------|--|
| <u>Contratante</u> | Fundação Centros de Referência em Tecnologias Inovadoras CERTI Campus da Universidade Federal de Santa Catarina- Setor C 88040-970 Trindade- Florianópolis- SC |
|--------------------|--|

4.3. Dados do resumo do Contrato:

O Contrato de Prestação de Serviços FC Nº189/2013, entre a FUNDAÇÃO CENTROS DE REFERÊNCIA EM TECNOLOGIAS INOVADORAS - CERTI e a IDP Brasil Engenharia Ltda, representada pelo Sr. Carlos Roberto Olsen, tem por objeto a contratação de serviços de arquitetura e engenharia, por empreitada global, para a elaboração dos projetos descritos no objeto deste documento.

5. LOCAL DE IMPLANTAÇÃO

| MUNICÍPIO | ENDEREÇO |
|-----------|--|
| Itajaí | Rua Manuel Bernardes s/n. Bairro Itaipava. |

6. INFORMAÇÃO PRÉVIA- PROGRAMA DO PROJETO

| Área Construída | Conteúdo |
|---|--|
| TIPO B - Edificações com áreas aproximadas de 3.700m ² | Pavimento térreo, 1º pavimento, 2º pavimento, 3º pavimento, 4º pavimento, ático e cobertura. |

Foi previsto que o andar térreo possua os seguintes espaços:

- área de uso comum para co-working;
- área de convívio com cantina e lancheria para aproximadamente 30 pessoas;
- área de suporte bancário/copiadora e serviços gerais;
- Auditório para aproximadamente 100 pessoas;
- Sala de aula multimodal e interdisciplinar para aproximadamente 50 pessoas e mobiliário (no primeiro andar);
- 2 salas de reunião, sendo uma para 6 pessoas e outra para 10 pessoas;
- 1 sala de apoio para a administração do edifício e para uso da Rede Catarinense de Inovação;
- recepção;
- área reservada para depósito de materiais (em todos os pavimentos menos o térreo);
- área para lixeiras e descartes, preferencialmente com acesso pelo lado externo do edifício;
- área especial para a equipe de limpeza e funcionários com chuveiro e sanitários, preferencialmente com acesso pelo lado externo do edifício;
- sala de segurança para gestão e controle do Circuito Fechado de Televisão.

Nos demais andares e espaços, a ocupação do edifício deverá contemplar as necessidades locais, como a implantação de empreendimentos inovadores e/ou ligados à tecnologia. Exceto o térreo, os demais

pavimentos deverão apresentar vão livre (exceto banheiros e outros espaços que precisem de divisórias de alvenaria) em função das constantes operações desenvolvidas nesse tipo de ambiente, que suporta empreendimentos de diferentes portes e de diferentes segmentos. O município, em concernência com suas necessidades específicas, vai planejar a disposição das suas divisórias em momento posterior à construção do edifício. As divisórias ficarão a cargo da Prefeitura e/ou Unidades Gestoras.

7. VISITA AO LOTE

Durante o mês de agosto de 2013, IDP visitou o lote em questão, definindo a implantação do edifício. A seguir apresenta-se uma fotografia realizada in loco.



Área desmembrada de 10.009,47m², próximo à rodovia Antônio Heill, acessível por uma rua projetada. Terreno com declividade, composto por áreas de grandes patamares.

8. ANÁLISE DO TERRENO

Localiza-se na rua Manoel Bernardes, próximo à rodovia Antonio Heill, e é acessível por uma rua projetada. Tem uma superfície de 10.009,47m², e apresenta declividade. É composto por áreas de grandes patamares.

O acesso externo de pedestres ao edifício é feito pela rua Manoel Bernardes, e sua fachada principal está orientada à Sudeste. O acesso ao estacionamento realiza-se pela mesma rua, mas em uma cota de nível superior, de acordo à inclinação natural do terreno.

No entorno existem poucas edificações circundantes.

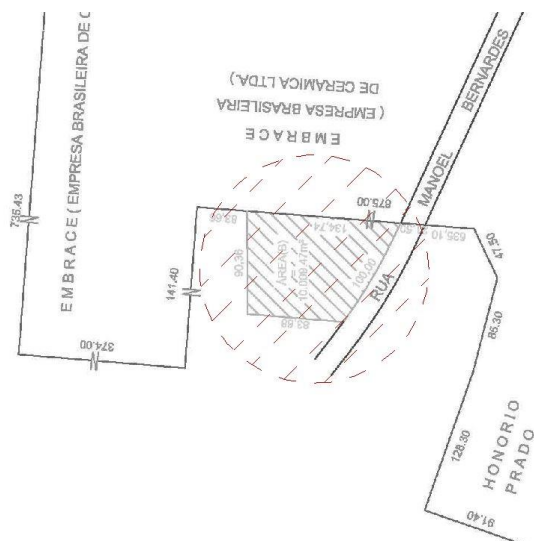
9. ANÁLISE DE VIABILIDADE

Para a análise de viabilidade foram contatados os representantes e lideranças da cidade, com os quais foram trocadas diferentes documentações à respeito da implantação do projeto.

A seguir expomos um resumo dos contatos com a prefeitura, bombeiros e representantes da cidade:

| | | | |
|--------|--------------------------------------|-------------|--|
| ITAJAI | INOVA | Marcelo Fet | (48) 99850682 |
| | | | (48) 9642 2277 (móvil) mmfett@yahoo.com.br |
| | Prefeitura Municipal de Itajaí (SMU) | | (47) 3341-6071 smu@itajai.sc.gov.br |
| | | | (47) 32466641 |
| | Corpo de Bombeiros de Itajaí | | (47) 33493541 (47) 32410700 |

Segundo os dados fornecidos pelos contatos do município, realizou-se uma análise prévia do lote com relação a áreas, legislação municipal e características gerais e topográficas do local. Segue abaixo os dados prévios de área e localização:



Realizou-se a consulta de viabilidade do edifício e o município entregou a documentação de zoneamento correspondente do terreno. Com base nesta informação, e analisando as características topográficas do terreno, definiu-se a implantação.

10. NORMAS

O presente projeto atende às normas vigentes da ABNT para edificações, Leis/Decretos Municipais, Estaduais e Federais. Tais requisitos deverão ser atendidos pelo seu executor, que também deverá atender ao que está explicitamente indicado nos projetos, devendo o serviço obedecer às especificações do Memorial Descritivo do projeto.

Dentre as normas técnicas, reguladoras e legislação vigente, destacamos as mais relevantes, que nortearam o desenvolvimento deste projeto.

10.1. Arquitetura

Projeto de Arquitetura

NBR6492 Representação de projetos de arquitetura

NBR7679 Termos básicos relativos à cor

NBR9050 Acessibilidade à edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos

NBR13531 Elaboração de projetos de edificações - Atividades técnicas

NBR13532 Elaboração de projetos de edificações - Arquitetura

NBR14643 Corrosão atmosférica - Classificação da corrosividade de atmosferas

Incêndio

NSCI-94 Normas de Segurança contra Incêndios do Estado de Santa Catarina

IN001/DAT/CBMSC Da atividade técnica

IN003/DAT/CBMSC Carga de incêndio

IN004/DAT/CBMSC Planta de situação e locação

IN006/DAT/CBMSC Sistema preventivo por extintores

IN007/DAT/CBMSC Sistema hidráulico preventivo

IN008/DAT/CBMSC Instalações de gás combustível

IN009/DAT/CBMSC Sistemas de saídas de emergência

IN010/DAT/CBMSC Sistema de proteção contra descargas atmosféricas – SPCDA

IN011/DAT/CBMSC Sistema de iluminação de emergência

IN012/DAT/CBMSC Sistema de alarme e detecção de incêndio

IN013/DAT/CBMSC Sistema de sinalização para abandono de local

NBR 12693 Sistemas de proteção por extintor de incêndio

NBR 13434 Sinalização de segurança contra incêndio e pânico

NBR 13714 Sistemas de hidrantes e de mangotinhos para combate a incêndio

NBR 13860 Glossário de termos relacionados com a segurança contra incêndio

NBR 15808 Extintores de incêndio portáteis

NBR 17240 Sistemas de detecção de alarme de incêndio

NBR 14432 Exigências de resistência ao fogo de elementos construtivos de edificações – Procedimento

NBR 13103 Instalação de aparelhos a gás para uso residencial – Requisitos dos ambientes

NBR 13523 Central de gás liquefeito de petróleo (GLP)

NBR 9077 Saídas de emergência em edifícios

NBR 11742 Porta corta-fogo para saída de emergência

NBR 11785 Barra anti-pânico - Requisitos

NBR 13768 Acessórios destinados à porta corta-fogo para saída de emergência - Requisitos

NBR 14432 Exigências de resistência ao fogo de elementos construtivos das edificações - Procedimento

NBR 15200 Projeto de estruturas de concreto em situação de incêndio

NBR 10898 Sistemas de Iluminação de Emergência

NBR 5419 Proteção Contra Descargas Elétricas Atmosféricas;

Acústica

NBR8572 Fixação de valores de redução do nível de ruído para tratamento acústico de edificações expostas ao ruído aeronáutico

NBR10151 Acústica - Avaliação do ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade – Procedimento

NBR10152 Níveis de ruído para conforto acústico

NBR12179 Tratamento acústico em recintos fechados

Vedação

Alvenaria

NBR7170 Tijolo maciço cerâmico para alvenaria

NBR15270-1 Componentes Cerâmicos. Parte 1: Blocos cerâmicos para alvenaria de vedação.

NBR15270-2 Componentes Cerâmicos. Parte 2: Blocos cerâmicos para alvenaria estrutural – Terminologias e requisitos.

NBR8041 Tijolo maciço cerâmico para alvenaria - Forma e dimensões

Gesso acartonado

NBR14715 Chapas de gesso acartonado - Requisitos

Divisórias

NBR15873 Coordenação modular para edificações

NBR11673 Divisórias leves internas moduladas - Perfis metálicos

NBR11681 Divisórias leves internas moduladas

NBR11683 Divisórias leves internas moduladas

NBR11684 Divisórias leves internas moduladas

NBR11685 Divisórias leves internas moduladas

NBR13964 Móveis para escritório - Divisórias tipo painel

Revestimentos de paredes e pisos

NBR11801 Argamassa de alta resistência mecânica para pisos

NBR13529 Revestimento de paredes e tetos de argamassas inorgânicas

NBR13749 Revestimento de paredes e tetos de argamassas inorgânicas - Especificação

NBR14081 Argamassa colante industrializada para assentamento de placas cerâmicas - Requisitos

Pedras naturais

NBR7206 Placas de mármore natural para revestimento de pisos

NBR15846 Projeto, execução e inspeção de revestimento de fachadas de edificações com placas fixadas por insertos metálicos

Cerâmica

NBR13816 Placas cerâmicas para revestimento - Terminologia

NBR13817 Placas cerâmicas para revestimento - Classificação

NBR13818 Placas cerâmicas para revestimento - Especificação e métodos de ensaios

Gesso

NBR13207 Gesso para construção civil

NBR13867 Revestimento interno de paredes e tetos com pastas de gesso - Materiais, preparo, aplicação e acabamento

Tintas

NBR11702 Tintas para edificações não industriais

Têxteis e madeiras

NBR6451 Taco de madeira para soalho

NBR7686 Revestimentos têxteis de piso

Vinílicos, melamínicos e linóleos

NBR7374 Placa vinílica semiflexível para revestimento de pisos e paredes - Requisitos e métodos de ensaio

NBR14851-1 Revestimentos de pisos - Mantas (rolos) e placas de linóleo - Parte 1: Classificação e requisitos

NBR14851-2 Revestimentos de pisos - Mantas (rolos) e placas de linóleo - Parte 2: Procedimentos para aplicação e manutenção

Pisos elevados

NBR11802 Pisos elevados

NBR12544 Pisos elevados

NBR20345 Equipamento de proteção individual - Calçado de segurança

Caixilhos, portas e vidros

NBR7199 Projeto, execução e aplicações de vidros na construção civil

NBR15930-1 Portas de madeira para edificações - Parte 1: Terminologia e simbologia

NBR15930-2 Portas de madeira para edificações - Parte 2: Requisitos

NBR10821-1 Esquadrias externas para edificações – Parte 1: Terminologia

NBR10821-2 Esquadrias externas para edificações - Parte 2: Requisitos e classificação

NBR10821-3 Esquadrias externas para edificações - Parte 3: Métodos de ensaio

NBR11706 Vidros na construção civil

NBR14718 Guarda-corpos para edificação

NBR14207 Boxes de banheiro, fabricados com vidro de segurança temperado - Projeto, Instalação e materiais utilizados

Telhados

NBR14331 Alumínio e suas ligas - Telhas (chapas corrugadas) - Requisitos

NBR14513 Telhas de aço revestido de seção ondulada – Requisitos

NBR14514 Telhas de aço revestido de seção trapezoidal - Requisitos

Impermeabilização

NBR9575 Impermeabilização - Seleção e projeto

NBR9690 Impermeabilização - mantas de cloreto de polivilina (PVC)

Elevadores

NBR5665 Cálculo do tráfego nos elevadores

NBR5666 Elevadores elétricos

NBR10982 Elevadores elétricos - Dispositivo de operação e sinalização

NBRNM313 Elevadores de passageiros-Requisitos de segurança para construção e

instalação. Requisitos particulares para a acessibilidade das pessoas, incluindo pessoas com deficiência

NBRNM207 Elevadores elétricos de passageiros - Requisitos de segurança para construção e instalação

ISO- 9.386-1 (Plataformas Verticais) - Vertical Lifting platforms

10.2. Solos e Fundações

NBR6122 Projeto e execução de fundações

NBR6497 Levantamento geotécnico

NBR6502 Rochas e solos

NBR8036 Programação de sondagens de simples reconhecimento dos solos para fundações de edifícios

NBR8044 Projeto geotécnico - Procedimento

10.3. Estruturas

NBR6120 Cargas para o cálculo de estruturas de edificações

NBR6123 Forças devidas ao vento em edificações

NBR8681 Ações e segurança nas estruturas - Procedimento

NBR14432 Exigências de resistência ao fogo de elementos construtivos de edificações - Procedimento

Concreto

NBR6118 Projeto de estruturas de concreto - Procedimento

NBR7211 Agregado para concreto - Especificação

NBR7480 Barras e fios de aço destinados à armaduras para concreto armado - Especificação

NBR7481 Tela de aço soldada - Armadura para concreto

NBR7482 Fios de aço para concreto protendido - Especificação
NBR7483 Cordoalhas de aço para concreto protendido - Especificação
NBR8953 Concreto para fins estruturais - Classificação por grupos de resistência
NBR9062 Projeto e execução de estruturas de concreto pré-moldado
NBR11768 Aditivos para concreto de cimento Portland - Especificação
NBR14859-1 Laje pré-fabricada - Requisitos - Parte 1: Lajes unidirecionais
NBR14859-2 Laje pré-fabricada - Requisitos - Parte 2: Lajes bidirecionais
NBR14860-1 Laje pré-fabricada - Pré-laje - Requisitos - Parte 1: Lajes unidirecionais
NBR14860-2 Laje pré-fabricada - Pré-laje - Requisitos - Parte 2: Lajes bidirecionais
NBR14861 Lajes alveolares pré-moldadas de concreto protendido — Requisitos e procedimentos

Aço

NBR8800 Projeto de estruturas de aço e de estruturas mistas de aço e concreto de edifícios
NBR9971 Elementos de fixação dos componentes das estruturas metálicas - Especificação
NBR14323 Projeto de estruturas de aço e de estruturas mistas de aço e concreto de edifícios em situação de incêndio
NBR14762 Dimensionamento de estruturas de aço constituídas por perfis formados à frio
NBR14951 Sistemas de pintura em superfícies metálicas - Defeitos e correções

10.4. Instalações

Geral

NBR6493 Emprego de cores para identificação de tubulações

Hidráulica

NBR5626 Instalação predial de água fria
NBR7198 Projeto e execução de instalações prediais de água quente
NBR7367 Projeto e assentamento de tubulações de PVC rígido para sistemas de esgoto sanitário
NBR8160 Sistemas prediais de esgoto sanitário - Projeto e execução
NBR10844 Instalações prediais de águas pluviais
NBR14486 Sistemas enterrados para condução de esgoto sanitário - Projeto de redes coletoras com tubos de PVC

Tubos

PVC

NBR5648 Sistemas prediais de água fria - Tubos e conexões de PVC 6,3, PN 750 kPa, com junta soldável - Requisitos
NBR5688 Sistemas prediais de água pluvial, esgoto sanitário e ventilação - Tubos e conexões de PVC, tipo DN - Requisitos

NBR7362-1 Sistemas enterrados para condução de esgoto - Parte 1: Requisitos para tubos de PVC com junta elástica

NBR7362-2 Sistemas enterrados para condução de esgoto - Parte 2: Requisitos para tubos de PVC com parede maciça

NBR7362-3 Sistemas enterrados para condução de esgoto - Parte 3: Requisitos para tubos de PVC com dupla parede

NBR7362-4 Sistemas enterrados para condução de esgoto - Parte 4: Requisitos para tubos de PVC com parede de núcleo celular

NBR10570 Tubos e conexões de PVC rígido com junta elástica para coletor predial e sistema condominial de esgoto sanitário - Tipos e dimensões

NBR10925 Cavalete de PVC DN 20 para ramais prediais

Ferro/ aço

NBR8161 Tubos e conexões de ferro fundido para esgoto e ventilação - Formatos e dimensões

NBR9651 Tubo e conexão de ferro fundido para esgoto

Aparelhos Sanitários

Cerâmico

NBR15097-1 Aparelhos sanitários de material cerâmico. Parte 1: Requisitos e Métodos de Ensaio.

NBR15097-2 Aparelhos sanitários de material cerâmico. Parte 2: Procedimentos para Instalação.

NBR14775 Cabos ópticos - Resistência à ação de roedores - Método de ensaio

Descargas, válvulas e sifão

NBR15423 Válvulas de escoamento – Requisitos e Métodos de Ensaio

NBR15857 Válvula de descarga para limpeza de bacias sanitárias – Requisitos e Métodos de Ensaio

NBR14162 Aparelhos sanitários - Sifão - Requisitos e Métodos de Ensaio

Chuveiros, torneiras e misturadores

NBR12483 Chuveiros elétricos – Padronização

NBR14011 Aquecedores instantâneos de água e torneiras elétricas - Requisitos

NBR14390 Misturador para lavatório - Requisitos e métodos de ensaio

Elétrica

NBR13570 Instalações elétricas em locais de afluência de público - Requisitos específicos

NBR5410 Instalações elétricas de baixa tensão

NBR5419 Proteção de estruturas contra descargas atmosféricas

NBR5431 Caixas e invólucros para acessórios elétricos para instalações elétricas fixas domésticas e análogas – Dimensões

NBR5444 Símbolos gráficos para instalações elétricas prediais

NBR8995-1 Iluminação de ambientes de trabalho - Interior

NBR10898 Sistema de iluminação de emergência

NBR13248 Cabos de potência e controle e condutores isolados sem cobertura, com isolamento extrudada e com baixa emissão de fumaça para tensões até 1 kV - Requisitos de desempenho

Eletroduto

NBR5597 Eletroduto de aço-carbono e acessórios, com revestimento protetor e rosca NPT - Requisitos

NBR5683 Tubos de PVC - Verificação da resistência à pressão hidrostática interna

NBR5687 Tubos de PVC - Verificação da estabilidade dimensional

ABNT/MB 963 - Verificação da rigidez dielétrica de eletrodutos de pvc rígido

Disjuntores

NBRIEC62271-100 Equipamentos de alta-tensão - Disjuntores de alta-tensão de corrente alternada

NBRIEC60947-2 Dispositivos de manobra e comando de baixa tensão - Parte 2: Disjuntores

Interruptores

ABNT NBR NM 60669-1 Interruptores para instalação elétricas fixas domésticas e análogas

Parte 1: Requisitos gerais (IEC 60669-1:2000, MOD)

Fios e Cabos

Cobre

NBR5111 Fios de cobre nus, de seção circular, para fins elétricos

NBR5368 Fios de cobre mole estanhados para fins elétricos - Especificação

NBR8120 Fios de aço revestido de cobre, nus, para fins elétricos — Especificação

Gás

NBR8473 Regulador de baixa pressão para gás liquefeito de petróleo (GLP) com capacidade até 4 kg/h

NBR8613 Mangueiras de PVC plastificado para instalações domésticas de gás liquefeito de petróleo (GLP)

NBR13523 Central de gás liquefeito de petróleo (GLP)

NBR115526 Redes de distribuição interna para gases combustíveis em instalações residenciais e comerciais - Projeto e execução

NBR14024 Central de gás liquefeito de petróleo (GLP) - Sistema de abastecimento a granel - Procedimento operacional

NBR14177 Tubo flexível metálico para instalações domésticas de gás combustível

NBR14955 Tubo flexível de borracha para uso em instalações de GLP/GN - Requisitos e métodos de ensaios

10.5. Sistema de Ar Condicionado

NBR6401-1 Instalações centrais de ar condicionado. Sistemas centrais unitários. Parte 1: Projeto das Instalações

NBR6401-2 Instalações centrais de ar condicionado. Sistemas centrais unitários. Parte 2: Parâmetros de conforto térmico

NBR6401-3 Instalações centrais de ar condicionado. Sistemas centrais unitários. Parte 3: Qualidade do ar interior

NBR 10.080 Instalações de ar condicionado para salas de computadores

NBR 14.679 Sistemas de condicionamento de ar e ventilação - Execução de serviços de Higienização

Outras Normas consideradas e aplicáveis:

NR 8 Edificações;

NR 12 Máquinas e Equipamentos;

NR 15 Atividades e operações insalubres;

NR 18 Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção;

NR 24 Condições Sanitárias e de Conforto nos Locais de Trabalho.

10.6. Leis Municipais

Lei nº 2763 Código de Obras do município de Itajaí

Lei complementar nº 215 Código de Zoneamento, Parcelamento e Uso do Solo do município de Itajaí

Lei nº 5859 Parâmetros para a parte da edificação considerada “embasamento” no município de Itajaí

11. DESCRIÇÃO GERAL

Esta proposta apresenta uma grande flexibilidade e também uma grande limitação formal e dimensional. O partido do projeto parte de uma modularidade estrutural e uma multifuncionalidade. Todo o projeto está modulado em vãos de 4m de largura.

O acesso ao edifício se dá por um amplo espaço aberto, conectado com o exterior através da unificação do seu pavimento, gerando assim um espaço transitório de caráter semi-público. No pavimento térreo encontram-se o Auditório, Banheiros, Recepção e Lanchonete, espaços diretamente interligados por suas funções e tipos de uso.

O Mezanino aproveita a laje de cobertura do auditório e neste espaço dispõem-se todas as funções administrativas do local, além de salas multiusos que podem ser unidas de acordo com a necessidade do usuário.

Os pavimentos tipo foram projetados como espaços abertos multifuncionais, com divisões flexíveis de acordo com o uso do local, variando segundo as necessidades de cada empresa e laboratórios.

No ático há uma grande área de estar e coffe break, que está composta por um espaço coberto agradável, com visibilidade ao entorno local. Também está prevista uma área de trabalho assim como um espaço externo para instalações de ar condicionado.

Os demais elementos de instalação encontram-se sobre a laje de cobertura (reservatório superior, casa de máquinas, placas solares). Já para o reservatório inferior e quarto de bombas foi criada uma área técnica fechada e coberta atrás do estacionamento posterior. O depósito se localiza no térreo, abaixo da laje da escada B do núcleo.

As fachadas têm proteção solar, de acordo com a orientação solar. As escadas e as áreas de serviços estão concentradas num único espaço. Sua volumetria dá verticalidade ao edifício.

12. DESCRIÇÃO CONSTRUTIVA

12.1. Sistema Estrutural

O projeto define-se com o uso de estrutura de concreto armado, composta por pilares circulares, lajes nervuradas nos pavimentos tipo e maciças no segundo pavimento e cobertura. As paredes do núcleo de serviços e circulação são estruturais de concreto armado. As fundações serão executadas segundo projeto específico.

12.2. Paredes e Elementos de Fechamento

A fachada principal do edifício está composta por duas peles: uma pele interior recuada da linha de fachada composta por esquadrias de alumínio anodizado com câmara de ar, e uma exterior, fechando a sacada, constituída por uma viga de concreto armado aparente e guarda-corpo de vidro.

Os demais fechamentos exteriores estão constituídos por alvenaria de tijolo cerâmico furado de 9x19x19cm, assentados à uma vez.

As divisões interiores dos núcleos de serviço e cozinhas estão compostas por alvenaria de tijolo furado de 9x19x19cm, assentados à meia vez.

As divisões das salas e dos laboratórios são formadas por divisórias de 35mm de fibra de madeira prensada, acabada em chapa laminada, incluindo portas e vidros, conforme projeto específico.

As divisões internas de banheiros e vestiários são feitas com divisórias sanitárias compostas por painéis com 10mm de espessura, constituídos por chapas de fibras minerais prensadas, com acabamento em painéis ou portas laminadas.

12.3. Revestimentos

Revestimento exterior

As vigas invertidas da fachada serão em concreto aparente, com tratamento específico. As paredes de alvenaria exterior estarão revestidas com porcelanato, segundo detalhes do projeto arquitetônico.

Revestimento interior

O saguão principal e o núcleo de circulações estarão revestidos por aplacado de madeira. O auditório estará revestido internamente emboço ou massa única e pintura. Os banheiros, cozinhas, quartos de lixo e de limpeza terão revestimento em azulejo, e as zonas de serviço reboco e pintura. O acabamento das paredes das escadas serão em concreto aparente. Todos seguindo indicações do projeto arquitetônico.

12.4. Pavimentos

O piso do andar térreo e do primeiro andar estarão revestidos com pedra natural tipo arenito amarelo, acabado levigado, colocado sobre base regularizada.

Os pisos dos escritórios serão tipo pavimento técnico, elevados com módulos removíveis com base de alumínio e acabados em madeira.

Nos laboratórios se colocará um piso vinílico de fácil limpeza.

Os banheiros, cozinhas, quartos de lixo e de limpeza terão piso de cerâmica antideslizante, seguindo as normativas em vigor.

O piso do auditório será em assoalho de madeira natural tipo cumaru, de 10cm de largura.

A área exterior de acesso ao edifício estará pavimentada com pedra natural, similar à utilizada no interior, conforme especificações do projeto arquitetônico.

As zonas exteriores de sacadas e ático terão pisos em deck de madeira natural tipo Ipê. As zonas exteriores de instalações terão piso cerâmico de alta resistência.

12.5. Forros

Todo edifício terá forro de gesso acartonado, registrável nas zonas definidas no projeto, e hidrófugo nos banheiros e exteriores. No auditório e no teto do pavimento térreo cumprirá, também, com as necessidades acústicas do ambiente.

12.6. Esquadrias

As janelas externas e as portas de acesso serão em perfis de alumínio anodizado natural, com vidro duplo e câmara de ar. As portas internas das zonas de serviço serão em chapa metálica, revestidas de madeira

quando colocadas em paredes revestidas deste material. As portas de saída de emergência cumprirão com as exigências da norma específica. Todas as esquadrias cumprirão as especificações dos detalhes do projeto arquitetônico.

13. MEMORIAL DESCRITIVO INSTALAÇÕES

Propõe-se a incorporação de vários recursos e tecnologias que visam tanto a questão ambiental quanto questões relacionadas à sustentabilidade.

Todos os projetos de instalações cumprem com as normativas específicas de cada especialidade, e estão calculados segundo as condições específicas da cidade e do terreno. Todas as instalações se executarão conforme os projetos específicos de instalação sanitária (residual e pluvial), hidráulica, elétrica, iluminação, climatização, telecomunicações e prevenção de incêndios. Não se realizará a instalação de gás, porém se deixará a previsão para a sua futura instalação, caso fosse necessária.

14. VALORES AMBIENTAIS E DE SUSTENTABILIDADE

14.1. Controle Solar

Com o fim de adaptar o edifício às condições climáticas locais, propõe-se as seguintes soluções para a proteção solar.

O eixo do edifício está disposto no sentido Nordeste-Sudoeste.

Para que os espaços internos da edificação possuam um alto nível de conforto térmico e para que haja o controle da entrada de luz solar nos horários indesejáveis, foram dispostos brise-soleils verticais na fachada posterior orientada à Noroeste.

14.2. Instalações

Desde o ponto de vista das instalações, os aspectos ambientais e critérios de sustentabilidade a serem considerados são:

- O desenho das instalações prestará especial atenção para a otimização do consumo e a eficiência energética, assim como a redução do consumo de águas.
- Materiais de construção: utilização de materiais nobres, não transformados e recicláveis. Diminuição certificada da produção de resíduos.
- O desenho global do projeto conceituou-se com critérios de certificação energética, tanto no processo de projeto, como na sua implantação, simulação e obra.

14.3. Eficiência Energética

O projeto incorpora:

- Estudo de proteção de fachadas, com a incorporação de balanços e brises exteriores.
- Proteção das coberturas e salas técnicas para minimizar a contaminação acústica.

- Inclusão de separadores de hidrocarbonetos e gorduras.
- Potencializar a iluminação natural. Inclusão de mecanismos temporizadores, detectores de presença e controle de acendimento de luz.
- Desenho do edifício com parâmetros de controle e redução de contaminação luminosa.
- Sempre que possível, para a sustentabilidade da parcela, se facilitará o entorno para a inclusão de infra-estrutura e conexão da comunidade, transporte público, veículos elétricos, bicicletas, etc.
- Durante o processo construtivo também se aplicariam parâmetros de sustentabilidade com os materiais e recursos, tendo em conta o armazenamento e a coleta de reciclados, gestão de resíduos, uso de materiais regionais e utilizando materiais renováveis, materiais de baixa emissão e materiais de baixa manutenção.

14.4. Sustentabilidade e Certificação Energética

O projeto conceituou-se na fase de desenho nos critérios de sustentabilidade tipo Leed para edifícios de nova construção, independentemente de que se decida participar ou não no processo de certificação correspondente. Definem-se alguns objetivos de sustentabilidade, buscando eficiência e economia energética e de água, além de garantir a qualidade ambiental interna e a inovação do desenho, priorizando também o uso de materiais regionais da zona geográfica dos edifícios.

15. CONCLUSÃO

Através do presente documento, os técnicos da IDP entregam à CERTI todos os documentos do projeto de execução necessários para a realização do Centro de Inovação, objeto do contrato.

Florianópolis, Novembro de 2015.

| | | |
|---|--|--|
| Fundação Centros de Referência em Tecnologias Inovadoras CERTI | IDP Brasil Engenharia, Ltda. | IDP Brasil Engenharia, Ltda. |
| Carlos Alberto Schneider Representante Legal | Carlos Olsen Engenheiro Civil CREA/SC 20.717-8 | Ivo Gilmar Petri Engenheiro Eletricista CREA/SC14.163-8 |
| IDP Brasil Engenharia, Ltda. | IDP Brasil Engenharia, Ltda. | IDP Brasil Engenharia, Ltda. |
| Walkan Benkendorf Engenheiro Eletricista CREA/SC 37.362-5 | Francine de Azevedo Ramil Arquiteta CAU 143831-0 | Michele de Freitas Cordeiro Chiarelli Arquiteta CAU A46258-6 |


1: MANIFESTAÇÃO DO ÓRGÃO AMBIENTAL

| | |
|---|----|
| 1. OBJETO..... | 4 |
| 2. MANIFESTAÇÃO DO ÓRGÃO AMBIENTAL DO MUNICÍPIO DE ITAJAÍ | 5 |
| 3. CONCLUSÃO | 10 |


1. OBJETO

Este Documento tem como objetivo apresentar a Manifestação do Órgão Ambiental da cidade de Itajaí.

2. MANIFESTAÇÃO DO ÓRGÃO AMBIENTAL DO MUNICÍPIO DE ITAJAÍ

**PREFEITURA DE
ITAJAÍ**

DSUST
638/2012
02/05/2012
16:56
07024 2012.0000655

**FAMAI**
Fundação do Meio Ambiente de Itajaí

Ofício FAMAI nº 255/2012

Itajaí/SC, 02 de maio de 2012

Prezado Senhor,


A **FUNDAÇÃO DO MEIO AMBIENTE DE ITAJAÍ – FAMAI** vem mui respeitosamente, solicitar a retificação do anexo do Ofício 178/2012 protocolado por esta Fundação na data de 26/03/2012 junto ao CONSEMA. Em anexo relacionamos a revisão das atividades (com indicação dos respectivos portes) constantes na Resolução CONSEMA 003/2008, as quais solicitamos a celebração de convênio conforme artigo 7º da Resolução CONSEMA 02/2006.


Ressaltamos novamente que esta Fundação possui atualmente em seu quadro técnico os seguintes profissionais:

- Advogada – Nara de Almeida Franco – Portaria 889/2009;
- Biólogo – Felipe Phaelante Lima – Portaria 1926/2011;
- Biólogo – Marcos Paulo Morfim – Portaria 0304/2012;
- Engenheira Ambiental - Ana Carolina Correa – Portaria 163/2011;
- Engenheira Florestal – Patrícia Paiva de Souza – Portaria 1742/2010;
- Engenheira Química – Fernanda de Oliveira – Portaria 1781/2011;
- Engenheiro Químico – Marizeu Paduan – Portaria 1227/2010;
- Engenheira Sanitarista e Ambiental - Rafaela dos Santos Machado – Portaria 1226/2010;
- Geógrafa – Carolina Moreira da Silva – Portaria 1570/2010;
- Geólogo – Paulo César dos Santos – Portaria 0388/2011;
- Oceanógrafo – Marcel Di Ruzza Ferrari – Portaria 164/2011.

Certos de sua colaboração nos colocamos a disposição para esclarecer eventuais dúvidas.

Atenciosamente,


Paulo César dos Santos
Superintendente - FAMAI
Portaria nº 0388/11


Lair Jorge de Oliveira
Coordenador Técnico
Portaria nº 1270/2010

Ao Senhor
Murilo Xavier Flores
Presidente do Conselho Estadual do Meio Ambiente
Rodovia SC 401 – Km05, nº 4756.
Edifício Office Park – Bloco 02 – 2º andar
Saco Grande II - Florianópolis – SC

Fundação do Meio Ambiente de Itajaí
Rua XV de Novembro • 215 • Centro
88301-240 • Itajaí • Santa Catarina
Fone/Fax: 47 3348-8031
www.famai.itajai.sc.gov.br • famai@famai.sc.gov.br



PREFEITURA DE
ITAJAÍ



CONSEMA 003/2008

| Código | Descrição da atividade | Porte |
|---------------|--|--------------|
| 10.50.00 | Fabricação de cimento. | P/M |
| 11.00.02 | Produção de ferro e aço e suas ligas em qualquer forma, sem redução de minério, com fusão. | P / M / G |
| 11.00.05 | Produção de laminados de aço - inclusive ferro-ligas, a frio, com tratamento químico superficial e/ou galvanotécnico. | P / M / G |
| 11.00.06 | Produção de canos e tubos de ferro e aço, com fusão e tratamento químico superficial e/ou galvanotécnico. | P / M / G |
| 11.00.07 | Produção de canos e tubos de ferro e aço, sem fusão, com tratamento químico superficial e/ou galvanotécnico. | P / M / G |
| 11.00.09 | Produção de fundidos de ferro e aço em forno cubilot, sem tratamento químico superficial e/ou galvanotécnico. | P / M / G |
| 11.00.10 | Produção de fundidos de ferro e aço em forno cubilot, com tratamento químico superficial e/ou galvanotécnico | P / M / G |
| 11.00.12 | Produção de fundidos de ferro e aço, exclusive em forno cubilot, com tratamento químico superficial e/ou galvanotécnico. | P / M / G |
| 11.00.13 | Produção de forjados, arames e relaminados de metais ferrosos e não ferrosos, a quente, com tratamento químico superficial e/ou galvanotécnico | P / M / G |
| 11.00.14 | Produção de forjados, arames e relaminados de metais ferrosos e não ferrosos, a frio, com tratamento químico superficial e/ou galvanotécnico | P / M / G |
| 11.11.02 | Produção de laminados de metais e de ligas de metais não-ferrosos (placas, discos, chapas lisas ou corrugadas, bobinas, tiras e fitas, perfis, barras redondas, chatas ou quadradas, vergalhões), com fusão - exclusive canos, tubos e arames. | P / M / G |
| 11.11.04 | Produção de canos e tubos de metais não-ferrosos - inclusive ligas, com fusão e com tratamento químico superficial e /ou galvanotécnico. | P / M / G |
| 11.11.05 | Produção de canos e tubos de metais não-ferrosos - inclusive ligas, com fusão e sem tratamento químico superficial e /ou galvanotécnico | P / M / G |
| 11.11.06 | Produção de canos e tubos de metais não-ferrosos - inclusive ligas, sem fusão e com tratamento químico superficial e /ou galvanotécnico | P / M / G |
| 11.11.09 | Produção de formas, moldes e peças fundidas de metais não-ferrosos - inclusive ligas, em forno cubilot sem tratamento químico superficial e /ou | P / M / G |

Fundação do Meio Ambiente de Itajaí

Rua XV de Novembro • 215 • Centro
88301-240 • Itajaí • Santa Catarina
Fone/Fax: 47 3348-8031
www.famai.itajai.sc.gov.br • famai@famai.sc.gov.br



PREFEITURA DE
ITAJAÍ



| | galvanotécnico. | |
|----------|--|-----------|
| Código | Descrição da atividade | Porte |
| 11.11.10 | Produção exclusiva em forno cubilot, de formas, moldes e peças fundidas de metais não-ferrosos - inclusive ligas, com tratamento químico superficial e /ou galvanotécnico. | P / M / G |
| 11.11.12 | Produção de fios e arames de metais e de ligas de metais não-ferrosos - inclusive fios, cabos e condutores elétricos, com fusão. | P / M / G |
| 11.20.00 | Metalurgia do pó - inclusive peças moldadas. | P / M / G |
| 11.30.01 | Fabricação de estruturas metálicas, com tratamento químico superficial e/ou galvanotécnico e/ou pintura por aspersão. | P / M / G |
| 11.40.01 | Fabricação de artefatos de trefilados de ferro e aço e de metais não-ferrosos - exclusive móveis, com tratamento químico- superficial e/ou galvanotécnico e/ou pintura por aspersão. | P / M / G |
| 11.50.01 | Estamparia, funilaria e latoaria, com tratamento químico superficial e/ou galvanotécnico e/ou pintura por aspersão e/ou aplicação de verniz e/ou esmaltação. | P / M / G |
| 11.60.01 | Serralheria, fabricação de tanques, reservatórios e outros recipientes metálicos e de artigos de caldeireiro com tratamento químico superficial e/ou galvanotécnico e/ou pintura por aspersão e/ou esmaltação. | P / M / G |
| 11.70.01 | Fabricação de artigos de cutelaria, armas, ferramentas manuais e fabricação de artigos de metal para escritório, usos pessoal e doméstico, com tratamento químico superficial e/ou galvanotécnico e/ou pintura por aspersão. | P / M / G |
| 11.80.01 | Têmpera e cementação de aço, recozimento de arames e serviços de galvanotécnico. | P / M / G |
| 11.90.01 | Fabricação de outros artigos de metal, não especificados ou não classificados, com tratamento químico superficial e/ou galvanotécnico e/ou pintura por aspersão e/ou aplicação de verniz e/ou esmaltação. | P / M / G |
| 12.10.00 | Fabricação de máquinas, aparelhos, peças e acessórios com tratamento térmico e/ou galvanotécnico e/ou fundição e/ou pintura. | P / M / G |

Fundação do Meio Ambiente de Itajaí

Rua XV de Novembro • 215 • Centro

88301-240 • Itajaí • Santa Catarina

Fone/Fax: 47 3348-8031

www.famai.itajai.sc.gov.br • famai@famai.sc.gov.br



PREFEITURA DE
ITAJAÍ



| 13.10.00 | Fabricação de pilhas, baterias e acumuladores | P / M |
|----------|---|-----------|
| Código | Descrição da atividade | Porte |
| 14.30.00 | Fabricação e ou montagem de veículos rodoviários, aeroviários e navais, peças e acessórios. | P / M / G |
| 17.21.00 | Fabricação de papel. | P / M / G |
| 20.00.00 | Produção de elementos químicos e produtos químicos inorgânicos, orgânicos, organo-inorgânicos - exclusive produtos derivados do processamento do petróleo, de rochas oleígenas, do carvão mineral e de madeira. | P / M |
| 20.30.00 | Fabricação de adubos, fertilizantes e corretivos de solo. | P / M |
| 20.50.00 | Fabricação de corantes e pigmentos. | P / M |
| 20.60.00 | Fabricação de tintas, esmaltes, lacas, vernizes, impermeabilizantes, solventes e secantes. | P / M |
| 20.70.00 | Produção de óleos, gorduras e ceras vegetais e animais, em bruto, de óleos de essências vegetais e outros produtos de destilação da madeira - exclusive refinação de produtos alimentares. | P / M / G |
| 20.70.10 | Recuperação e refino de solventes, óleos minerais, vegetais e animais. | P / M / G |
| 20.82.00 | Fabricação de preparados para limpeza e polimento, desinfetantes e inseticidas, germicidas e fungicidas. | P / M / G |
| 21.10.00 | Todas as atividades industriais dedicadas à fabricação de produtos farmacêuticos e veterinários - exclusive de manipulação. | P / M / G |
| 24.70.00 | Fabricação de artefatos têxteis, com estamparia e/ou tintura. | M / G |
| 24.80.00 | Serviços industriais de lavagem, tingimento, alvejamento, estamparia e/ou amaciamento. | M / G |
| 26.50.00 | Abate de animais em abatedouros, frigoríficos e charqueadas, com ou sem industrialização de produtos de origem animal. | P / M / G |
| 26.60.00 | Preparação de pescado e fabricação de conservas de pescado. | P / M / G |
| 26.70.00 | Preparação do leite e fabricação de produtos de laticínios. | P / M / G |
| 26.94.00 | Fabricação de rações balanceadas e de alimentos preparados para animais - inclusive farinhas de carne, sangue, osso, peixe e pena. | P / M / G |
| 30.20.00 | Usina de Produção de Concreto Asfáltico | P / M / G |

Fundação do Meio Ambiente de Itajaí

Rua XV de Novembro • 215 • Centro

88301-240 • Itajaí • Santa Catarina

Fone/Fax: 47 3348-8031

www.famai.itajai.sc.gov.br • famai@famai.sc.gov.br



PREFEITURA DE
ITAJAÍ



| | | |
|----------|---|-----------|
| 30.60.10 | Fabricação de carvão vegetal | P / M / G |
| 42.40.00 | Comércio varejista de agrotóxicos | ÚNICO |
| 43.20.00 | Comércio atacadista e depósitos de produtos químicos | P / M / G |
| 43.20.10 | Comércio atacadista e depósitos de agrotóxicos. | P / M / G |
| 43.40.00 | Postos de recolhimento de embalagens vazias de agrotóxicos | ÚNICO |
| 43.50.10 | Central de recolhimento de embalagens vazias de agrotóxicos | P / M / G |
| 47.86.00 | Terminal retroportuários. | P / M / G |
| 71.30.01 | Unidade de reciclagem de resíduos Classe IIB | P / M / G |
| 71.60.01 | Armazenamento temporário de resíduos industriais de Classe I e Classe IIA | P / M / G |
| 71.90.02 | Crematórios. | P / M / G |

Fundação do Meio Ambiente de Itajaí
Rua XV de Novembro • 215 • Centro
88301-240 • Itajaí • Santa Catarina
Fone/Fax: 47 3348-8031
www.famai.itajai.sc.gov.br • famai@famai.sc.gov.br

3. CONCLUSÃO

Na resolução apresentada acima figura a lista de atividades consideradas potencialmente causadoras de degradação pelo Consema, onde não consta a atividade do edifício do centro de inovação, portanto, esta atividade não está sujeita a licenciamento ambiental. Assim mesmo, devido ao caráter genérico do documento solicitamos uma nova documentação definitiva do FAMAI, a qual ainda está em tramitação.

2: PROJETO DE TERRAPLENAGEM

| | |
|--|---|
| 1. OBJETO..... | 5 |
| 2. CONTEÚDO DO PROJETO | 5 |
| 2.1. Descrição do entorno físico..... | 5 |
| 2.2. Descrição das características do terreno..... | 5 |
| 2.3. Movimento de terras | 5 |
| 2.4. Pranchas | 5 |

1. OBJETO

O objetivo deste documento é definir o projeto de Terraplenagem necessário para a implantação do edifício proposto no terreno.

Este documento mostra e quantifica a movimentação de terra (aterros e cortes) necessária, com os respectivos cálculos volumétricos, indicando a natureza do solo existente, bem como as ocorrências geológicas mais importantes. Também indica as pertinentes áreas de bota-fora e/ou de jazidas de solo, necessárias à execução dos serviços. Se consideram as áreas de enchente que porventura existam no entorno da edificação.

2. CONTEÚDO DO PROJETO

2.1. Descrição do entorno físico

O terreno de Itajaí tem uma superfície de 10.009,47m². Localiza-se próximo a rodovia Antonio Heill e é acessível por uma via projetada. Terreno com declividade, composto por áreas de grandes patamares.

2.2. Descrição das características do terreno

As características geológicas do terreno especificam-se no documento 4.1 Sondagem.

2.3. Movimento de terras

A escavação de terras para a execução do edifício contempla a escavação do volume necessário para a realização das fundações, da laje do térreo e do pavimento exterior imediato ao edifício, que conforma a base do mesmo. Contempla-se também o volume de regularização de terreno e a superfície de limpeza.

Será necessário uma escavação de 824,29 m³ no terreno e um corte e aterro compensado de 3.239,18 m³ para a correta implantação da praça e do edifício no terreno. Devido à grande declividade do terreno será necessário a realização de taludes para contenção de terras.

As terras excedentes deverão ser levadas para a área de bota-fora mais próxima do terreno com meios adequados.

2.4. Pranchas

As pranchas estão no tomo correspondente.

3: INSTALAÇÃO DE OBRA

ÍNDICE

| | |
|---|---|
| 1. OBJETO..... | 3 |
| 2. CONSIDERAÇÕES INICIAIS | 3 |
| 3. ELEMENTOS DO CANTEIRO DE OBRAS | 3 |

1. OBJETO

Este documento tem por objetivo o planejamento das instalações do Canteiro de Obras e suas principais considerações além dos elementos iniciais necessários para o início da obra.

2. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Antes da Instalação de Obra deverá ser executado:

- a) Terraplenagem e limpeza do terreno.
- b) Solicitação de instalações prévias de água e eletricidade, além da execução da fossa séptica.
- c) As laterais e o fundo do terreno deverão vedados com uma tela eletrosoldada já previstos para o projeto.
- d) A frente do terreno deverá ser protegida com tapumes de madeira de como mínimo 2.20m de altura.

3. ELEMENTOS DO CANTEIRO DE OBRAS

1) Instalações Sanitárias

As instalações sanitárias :

- a) Possuem portas de acesso restritas convenientemente resguardada.
- b) Estão situadas em locais de fácil e seguro acesso e no máximo a 150m (cento e cinquenta metros) de distância do posto de trabalho.

2) Vestiário

Esta previsto um vestiário para troca de roupa dos trabalhadores que não residam no local.

Os vestiários devem ter:

- Armários individuais dotados de fechadura ou dispositivo com cadeado.
- Bancos, com largura mínima de 0,30cm (trinta centímetros).

3) Local para as refeições

Se propõe um local para as refeições com:

- Capacidade de garantir o atendimento de todos os trabalhadores no horário das refeições e com assentos em número suficiente para atender os usuários.
- Lavatório instalado em suas proximidades
- Local para aquecimento das refeições.

4) Escritório, Portaria e Depósitos

Construção de madeira onde se localizará o posto de Administração da Obra, com um escritório para o Engenheiro responsável, com visão para o canteiro de obras e também para o acesso de pedestres para um maior controle das pessoas que acedem ao canteiro.

Na Portaria da Obra está previsto um estoque de EPI, a ser fornecido aos visitantes e fornecedores.

4) Área de Corte e Dobra e Carpintaria

Área destinada ao Corte e dobra das ferragens e armaduras que serão utilizadas em obra, além da área de carpintaria, neste local estarão localizadas os equipamentos necessários para suas respectivas atividades.

4.1 :SONDAGEM

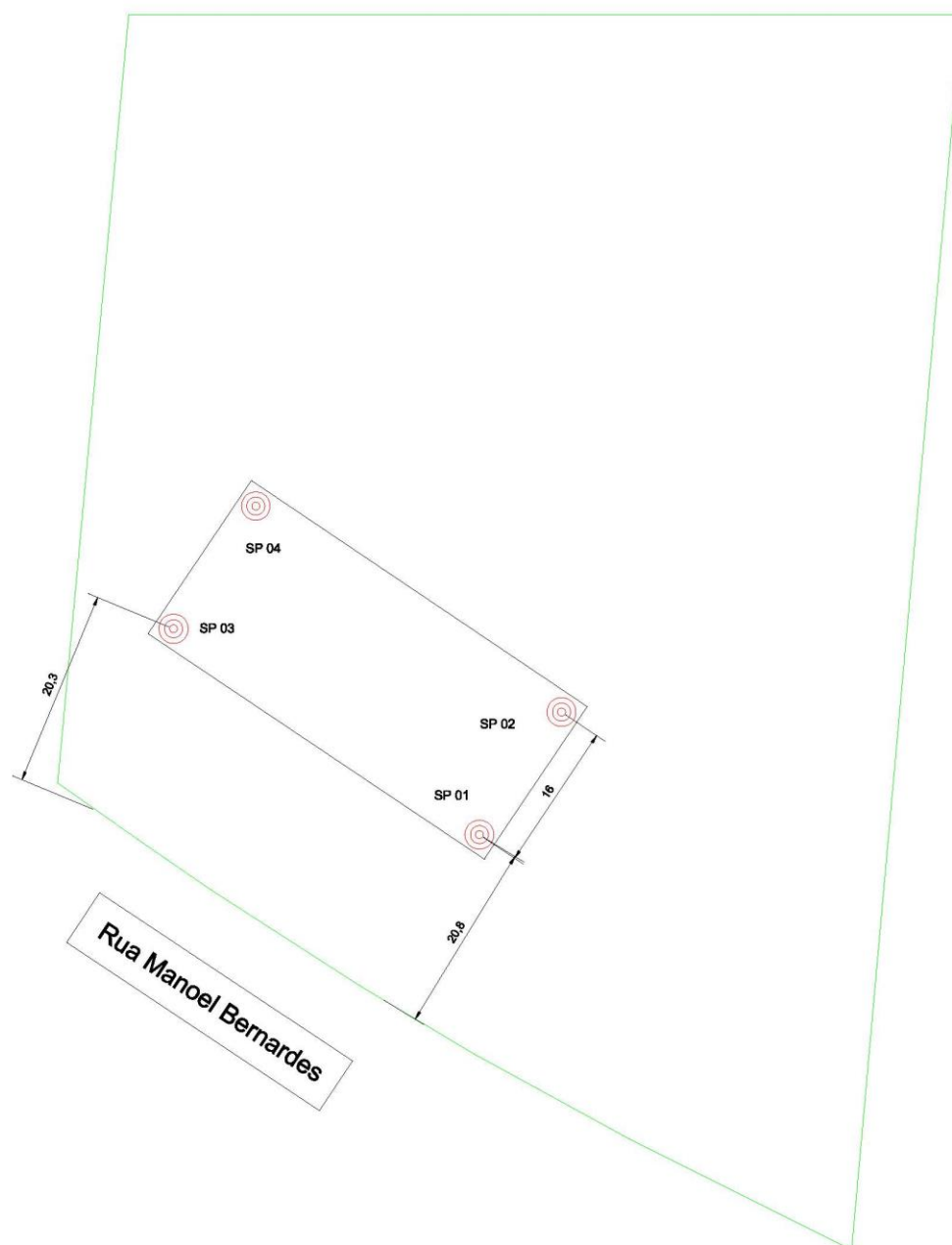
| | |
|----------------------------|---|
| 1.1. OBJETO..... | 5 |
| 1.2. SONDAGEM ITAJAÍ | 5 |

1.1. OBJETO

Este documento tem como objetivo apresentar os resultados do estudo geotécnico realizado, cujos resultados foram utilizados como base para o cálculo das fundações do edifício.

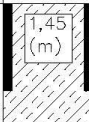








1.2. SONDAGEM ITAJAÍ

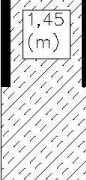
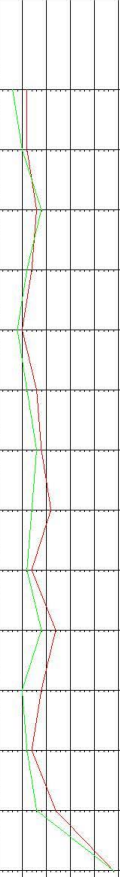



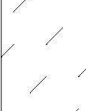
CROQUI DA LOCAÇÃO DOS PONTOS DE SONDAGEM



| TESTESOLO SONDAGENS | | | SONDAGEM | | COTA (m) | | INÍCIO | | FIM | | | |
|---|-------------------|---|-----------------------------|--------------|----------|-----------|----------|-----------------------------|----------|-----------------------------|--|-------------|
| Contato@testesolo.com.br - (47) 3037-2817 | | | SP 01 | | 0,0 | | 28/10/13 | | 28/10/13 | | | |
| PROF. CAMADAS (m) | PERFIL GEOLÓG. | CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL | Nº GOLPES PENETRAÇÃO | | | N | PROF. | Nº GOLPES 10 20 30 40 | | | | N.A. (m) |
| 2,83 | | ARGILA SILTOSA COM AREIA FINA, COLORAÇÃO AMARELA. | 02 15 | 02 15 | 05 15 | 07 | 1 | | | | | 3,36 |
| | | | 03 15 | 02 15 | 04 15 | 06 | 3 | | | | | |
| | | | 04 15 | 05 15 | 08 15 | 13 | 5 | | | | | |
| 4,49 | | AREIA SILTOSA (AREIA FINA), COLORAÇÃO AMARELA. | 03 15 | 04 15 | 06 15 | 10 | 7 | | | | | |
| | | | 02 15 | 02 15 | 05 15 | 07 | 9 | | | | | |
| 7,33 | | SILTE ARENOSO (AREIA FINA), COLORAÇÃO VARIEGADA. | 02 15 | 03 15 | 03 15 | 06 | 11 | | | | | |
| | | | 04 15 | 04 15 | 07 15 | 11 | 13 | | | | | |
| | | | 02 15 | 03 15 | 04 15 | 07 | 15 | | | | | |
| 10,78 | | SILTE ARENOSO (AREIA MÉDIA), COLORAÇÃO VARIEGADA. | 04 15 | 03 15 | 06 15 | 09 | 17 | | | | | |
| | | | 05 15 | 04 15 | 07 15 | 11 | 19 | | | | | |
| | | | 02 15 | 02 15 | 05 15 | 07 | 21 | | | | | |
| 11,35 | | AREIA FINA, COLORAÇÃO VARIEGADA. | 03 15 | 02 15 | 04 15 | 06 | 23 | | | | | |
| 13,16 | | SILTE ARENOSO (AREIA GROSSA) COM PEDREGULHO, COLORAÇÃO VARIEGADA. | 02 15 | 20 01 | 05 00 | 25 01 | 25 | | | | | |
| | | | IMPENETRÁVEL AO AMOSTRADOR. | | | | | | | | | |
| <div>30 cm INICIAIS</div> <div>30 cm FINAIS</div> | | | | | | | | | | | | |
| Leitura | | Intervalo | N.A.(m) | Método | | Início(m) | Fim(m) | LAVAGEM POR TEMPO—10min | | SOND. A PERCURSSÃO | | |
| 1 | | —, — | —, — | T. Cavadeira | | —, — | —, — | Profun. de início(m): 13,16 | | Amostrador: D. Int.=1 3/8" | | |
| 2 | | —, — | —, — | T. Espiral | | 0.00 | 1,00 | Estagio 1 (cm): 0,0 | | D. Ext.= 2" | | |
| 3 | | 24 | 3,36 | Lavagem | | 1,45 | 13,16 | Estagio 2 (cm): 0,0 | | Diâm. Revestimento = 2 1/2" | | |
| | | | | | | | | Estagio 3 (cm): 0,0 | | Peso=65 kg Alt. Queda=75cm | | |
| CLIENTE: IDP Brasil Engenharia Ltda. | | | | | | | | | | | | |
| OBRA: Edificação em Alvenaria. | | | | | | | | | | | | |
| LOCAL : Rua Manoel Bernardes, Itajaí - SC. | | | | | | | | | | | | |
| SONDADOR | | ESCALA | | DATA | | REF. | | FOLHA | | Luciano Kuskowski | | |
| DELCIMAR | | 1 : 100 | | 30/10/13 | | SPT | | 02 | | Engenheiro Civil | | |
| | | | | | | | | | | CREA-SC 054023-1 | | |

| TESTESOLO SONDAGENS | | | SONDAGEM | | | COTA (m) | | | INÍCIO | | FIM | | |
|---|-------------------|---|-------------------------|-----------|----------|-----------------------------|-------|--------------------------|-----------------------------|------|----------|---|--|
| Contato@testesolo.com.br - (47) 3037-2817 | | | SP 02 | | | 0,0 | | | 28/10/13 | | 28/10/13 | | |
| PROF. CAMADAS (m) | PERFIL GEOLOG. | CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL | Nº GOLPES PENETRAÇÃO | | | N | PROF. | Nº GOLPES 10 20 30 40 | | | | N.A. (m) | |
| 4,10 | | ARGILA SILTOSA COM AREIA FINA, COLORAÇÃO AMARELA. | 01 15 | 02 15 | 03 15 | 05 | 1 | | | | | | |
| | | | 03 15 | 02 15 | 05 15 | 07 | 3 | | | | | | |
| | | | 02 15 | 03 15 | 06 15 | 09 | | | | | | | |
| | | | 04 15 | 04 15 | 05 15 | 09 | 5 | | | | | | |
| 5,80 | | AREIA SILTOSA (AREIA FINA), COLORAÇÃO AMARELA. | 03 15 | 04 15 | 07 15 | 11 | | | | | | | |
| | | | 02 15 | 03 15 | 05 15 | 08 | 7 | | | | | | |
| 9,62 | | SILTE ARENOSO (AREIA FINA), COLORAÇÃO VARIEGADA. | 03 15 | 04 15 | 06 15 | 10 | | | | | | | |
| | | | 04 15 | 06 15 | 06 15 | 12 | 9 | | | | | | |
| | | | 02 15 | 02 15 | 06 15 | 08 | | | | | | | |
| | | | 03 15 | 02 15 | 08 15 | 10 | 11 | | | | | | |
| 13,37 | | SILTE ARENOSO (AREIA MÉDIA), COLORAÇÃO VARIEGADA. | 05 15 | 05 15 | 06 15 | 11 | | | | | | | |
| | | | 04 15 | 05 15 | 09 15 | 14 | 13 | | | | | | |
| | | | 03 15 | 07 15 | 08 15 | 15 | | | | | | | |
| | | | 06 15 | 09 15 | 19 15 | 28 | 15 | | | | | | |
| 15,23 | | SILTE ARENOSO (AREIA GROSSA) COM PEDREGULHO, COLORAÇÃO VARIEGADA. | 10 15 | 25 08 | 05 00 | 30 08 | | | | | | | |
| | | IMPENETRÁVEL AO TRÉPANO. | | | | | 17 | | | | | | |
| <div>30 cm INICIAIS</div> <div>30 cm FINAIS</div> | | | | | | | | | | | | | |
| Leitura | Intervalo | N.A.(m) | Método | Início(m) | Fim(m) | LAVAGEM POR TEMPO—10min | | | SOND. A PERCURSSÃO | | | | |
| 1 | -,- | -,- | T. Cavadeira | -,- | -,- | Profun. de início(m): 15,23 | | | Amostrador: D. Int.=1 3/8" | | | | |
| 2 | -,- | -,- | T. Espiral | 0,00 | 1,00 | Estagio 1 (cm): 0,0 | | | D. Ext.= 2" | | | | |
| 3 | 24 | 3,80 | Lavagem | 1,45 | 15,23 | Estagio 2 (cm): 0,0 | | | Diâm. Revestimento = 2 1/2" | | | | |
| | | | | | | Estagio 3 (cm): 0,0 | | | Peso=65 kg Alt. Queda=75cm | | | | |
| CLIENTE: IDP Brasil Engenharia Ltda. | | | | | | | | | | | | ENG. RESP. | |
| OBRA: Edificação em Alvenaria. | | | | | | | | | | | | Luciano Kuskowski Engenheiro Civil CREA-SC 054023-1 | |
| LOCAL : Rua Manoel Bernardes, Itajaí - SC. | | | | | | | | | | | | | |
| SONDADOR | | DELCIMAR | | ESCALA | 1 : 100 | | DATA | 30/10/13 | | REF. | SPT | | |

| TESTESOLO SONDAGENS | | | SONDAGEM | | COTA (m) | | INÍCIO | | FIM | | | |
|---|---|--|----------------------|----------|----------|----|----------|-----------|----------|----|----|----------|
| Contato@testesolo.com.br - (47) 3037-2817 | | | SP 03 | | 0,0 | | 29/10/13 | | 29/10/13 | | | |
| PROF. CAMADAS (m) | PERFIL GEOLÓG. | CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL | Nº GOLPES PENETRAÇÃO | | | N | PROF. | Nº GOLPES | | | | N.A. (m) |
| | | | | | | | | 10 | 20 | 30 | 40 | |
| 2,10 |  | ARGILA SILTOSA COM AREIA FINA, COLORAÇÃO AMARELA. | 02 15 | 04 15 | 04 15 | 08 | 1 | | | | | |
| 4,72 |  | AREIA SILTOSA (AREIA FINA), COLORAÇÃO AMARELA. | 03 15 | 02 15 | 03 15 | 05 | 3 | | | | | |
| 6,67 |  | SILTE ARENOSO (AREIA FINA), COLORAÇÃO VARIEGADA. | 04 15 | 04 15 | 05 15 | 09 | | | | | | |
| |  | | 02 15 | 03 15 | 05 15 | 08 | 5 | | | | | |
| 9,93 |  | SILTE ARENOSO (AREIA MÉDIA), COLORAÇÃO VARIEGADA. | 02 15 | 02 15 | 04 15 | 06 | 7 | | | | | |
| |  | | 03 15 | 03 15 | 04 15 | 07 | | | | | | |
| 12,50 |  | SILTE ARENOSO (AREIA GROSSA), COM PEDREGULHO, COLORAÇÃO VARIEGADA. | 02 15 | 04 15 | 04 15 | 08 | 9 | | | | | |
| |  | | 05 15 | 06 15 | 10 15 | 16 | 11 | | | | | |
| |  | | 12 15 | 19 15 | 28 15 | 48 | 13 | | | | | |
| | | IMPENETRÁVEL AO TRÉPANO. | | | | | 15 | | | | | |
| | | | | | | | 17 | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| </ | | | | | | | | | | | | |

| TESTESOLO SONDAGENS | | | | SONDAGEM | | COTA (m) | | INÍCIO | | FIM | | | | |
|---|---|---|--|----------------------|----------|----------|----------|-----------|----|----------|----|----------|--|------|
| Contato@testesolo.com.br - (47) 3037-2817 | | | | SP 04 | | 0,0 | | 29/10/13 | | 29/10/13 | | | | |
| PROF. CAMADAS (m) | PERFIL GEOLÓG. | CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL | | Nº GOLPES PENETRAÇÃO | | N | PROF. | Nº GOLPES | | | | N.A. (m) | | |
| | | | | | | | | 10 | 20 | 30 | 40 | | | |
| 3,17 |  | ARGILA SILTOSA COM AREIA FINA, COLORAÇÃO AMARELA | | 01 15 | 02 15 | 04 15 | 06 | 1 | | | | |  | 3,10 |
| | | | | 02 15 | 03 15 | 03 15 | 06 | 3 | | | | | | |
| | | | | 05 15 | 04 15 | 04 15 | 08 | 5 | | | | | | |
| 5,10 |  | AREIA SILTOSA (AREIA FINA), COLORAÇÃO AMARELA. | | 02 15 | 04 15 | 03 15 | 07 | 7 | | | | | | |
| | | | | 02 15 | 02 15 | 03 15 | 05 | 9 | | | | | | |
| 9,15 |  | SILTE ARENOSO (AREIA FINA), COLORAÇÃO VARIEGADA. | | 03 15 | 03 15 | 05 15 | 08 | 11 | | | | | | |
| | | | | 04 15 | 04 15 | 05 15 | 09 | 13 | | | | | | |
| | | | | 02 15 | 05 15 | 06 15 | 11 | 15 | | | | | | |
| | | | | 03 15 | 03 15 | 04 15 | 07 | 17 | | | | | | |
| 12,23 |  | SILTE ARENOSO (AREIA MÉDIA), COLORAÇÃO VARIEGADA. | | 04 15 | 05 15 | 07 15 | 12 | 19 | | | | | | |
| | | | | 02 15 | 03 15 | 06 15 | 09 | 21 | | | | | | |
| | | | | 03 15 | 03 15 | 04 15 | 07 | 23 | | | | | | |
| 14,18 |  | SILTE ARENOSO (AREIA GROSSA) COM PEDREGULHO, COLORAÇÃO VARIEGADA. | | 04 15 | 04 15 | 08 15 | 12 | 25 | | | | | | |
| | | | | 05 15 | 17 03 | 05 00 | 24 03 | 27 | | | | | | |
| | | IMPENETRÁVEL AO TRÉPANO. | | | | | | 29 | | | | | | |
| | | | | | | | | 31 | | | | | | |
| | | | | | | | | 33 | | | | | | |
| | | | | | | | | 35 | | | | | | |
| | | | | | | | | 37 | | | | | | |
| | | | | | | | | 39 | | | | | | |
| | | | | | | | | 41 | | | | | | |
| | | | | | | | | 43 | | | | | | |
| | | | | | | | | 45 | | | | | | |
| | | | | | | | | 47 | | | | | | |
| | | | | | | | | 49 | | | | | | |
| | | | | | | | | 51 | | | | | | |
| | | | | | | | | 53 | | | | | | |
| | | | | | | | | 55 | | | | | | |
| | | | | | | | | 57 | | | | | | |
| | | | | | | | | 59 | | | | | | |
| | | | | | | | | 61 | | | | | | |
| | | | | | | | | 63 | | | | | | |
| | | | | | | | | 65 | | | | | | |
| | | | | | | | | 67 | | | | | | |
| | | | | | | | | 69 | | | | | | |
| | | | | | | | | 71 | | | | | | |
| | | | | | | | | 73 | | | | | | |
| | | | | | | | | 75 | | | | | | |
| | | | | | | | | 77 | | | | | | |
| | | | | | | | | 79 | | | | | | |
| | | | | | | | | 81 | | | | | | |
| | | | | | | | | 83 | | | | | | |
| | | | | | | | | 85 | | | | | | |
| | | | | | | | | 87 | | | | | | |
| | | | | | | | | 89 | | | | | | |
| | | | | | | | | 91 | | | | | | |
| | | | | | | | | 93 | | | | | | |
| | | | | | | | | 95 | | | | | | |
| | | | | | | | | 97 | | | | | | |
| | | | | | | | | 99 | | | | | | |
| | | | | | | | | 101 | | | | | | |
| | | | | | | | | 103 | | | | | | |
| | | | | | | | | 105 | | | | | | |
| | | | | | | | | 107 | | | | | | |
| | | | | | | | | 109 | | | | | | |
| | | | | | | | | 111 | | | | | | |
| | | | | | | | | 113 | | | | | | |
| | | | | | | | | 115 | | | | | | |
| | | | | | | | | 117 | | | | | | |
| | | | | | | | | 119 | | | | | | |
| | | | | | | | | 121 | | | | | | |
| | | | | | | | | 123 | | | | | | |
| | | | | | | | | 125 | | | | | | |
| | | | | | | | | 127 | | | | | | |
| | | | | | | | | 129 | | | | | | |
| | | | | | | | | 131 | | | | | | |
| | | | | | | | | 133 | | | | | | |
| | | | | | | | | 135 | | | | | | |
| | | | | | | | | 137 | | | | | | |
| | | | | | | | | 139 | | | | | | |
| | | | | | | | | 141 | | | | | | |
| | | | | | | | | 143 | | | | | | |
| | | | | | | | | 145 | | | | | | |
| | | | | | | | | 147 | | | | | | |
| | | | | | | | | 149 | | | | | | |
| | | | | | | | | 151 | | | | | | |
| | | | | | | | | 153 | | | | | | |
| | | | | | | | | 155 | | | | | | |
| | | | | | | | | 157 | | | | | | |
| | | | | | | | | 159 | | | | | | |
| | | | | | | | | 161 | | | | | | |
| | | | | | | | | 163 | | | | | | |
| | | | | | | | | 165 | | | | | | |
| | | | | | | | | 167 | | | | | | |
| | | | | | | | | 169 | | | | | | |
| | | | | | | | | 171 | | | | | | |
| | | | | | | | | 173 | | | | | | |
| | | | | | | | | 175 | | | | | | |
| | | | | | | | | 177 | | | | | | |
| | | | | | | | | 179 | | | | | | |
| | | | | | | | | 181 | | | | | | |
| | | | | | | | | 183 | | | | | | |
| | | | | | | | | 185 | | | | | | |
| | | | | | | | | 187 | | | | | | |
| | | | | | | | | 189 | | | | | | |
| | | | | | | | | 191 | | | | | | |
| | | | | | | | | 193 | | | | | | |
| | | | | | | | | 195 | | | | | | |
| | | | | | | | | 197 | | | | | | |
| | | | | | | | | 199 | | | | | | |
| | | | | | | | | 201 | | | | | | |
| | | | | | | | | 203 | | | | | | |
| | | | | | | | | 205 | | | | | | |
| | | | | | | | | 207 | | | | | | |
| | | | | | | | | 209 | | | | | | |
| | | | | | | | | 211 | | | | | | |
| | | | | | | | | 213 | | | | | | |
| | | | | | | | | 215 | | | | | | |
| | | | | | | | | 217 | | | | | | |
| | | | | | | | | 219 | | | | | | |
| | | | | | | | | 221 | | | | | | |
| | | | | | | | | 223 | | | | | | |
| | | | | | | | | 225 | | | | | | |
| | | | | | | | | 227 | | | | | | |
| | | | | | | | | 229 | | | | | | |
| | | | | | | | | 231 | | | | | | |
| | | | | | | | | 233 | | | | | | |
| | | | | | | | | 235 | | | | | | |
| | | | | | | | | 237 | | | | | | |
| | | | | | | | | 239 | | | | | | |
| | | | | | | | | 241 | | | | | | |
| | | | | | | | | 243 | | | | | | |
| | | | | | | | | 245 | | | | | | |
| | | | | | | | | 247 | | | | | | |
| | | | | | | | | 249 | | | | | | |
| | | | | | | | | 251 | | | | | | |
| | | | | | | | | 253 | | | | | | |
| | | | | | | | | 255 | | | | | | |
| | | | | | | | | 257 | | | | | | |
| | | | | | | | | 259 | | | | | | |
| | | | | | | | | 261 | | | | | | |
| | | | | | | | | 263 | | | | | | |
| | | | | | | | | 265 | | | | | | |
| | | | | | | | | 267 | | | | | | |
| | | | | | | | | 269 | | | | | | |
| | | | | | | | | 271 | | | | | | |
| | | | | | | | | 273 | | | | | | |
| | | | | | | | | 275 | | | | | | |
| | | | | | | | | 277 | | | | | | |
| | | | | | | | | 279 | | | | | | |
| | | | | | | | | 281 | | | | | | |
| | | | | | | | | 283 | | | | | | |
| | | | | | | | | 285 | | | | | | |
| | | | | | | | | 287 | | | | | | |
| | | | | | | | | 289 | | | | | | |
| | | | | | | | | 291 | | | | | | |
| | | | | | | | | 293 | | | | | | |
| | | | | | | | | 295 | | | | | | |
| | | | | | | | | 297 | | | | | | |
| | | | | | | | | 299 | | | | | | |
| | | | | | | | | 301 | | | | | | |
| | | | | | | | | 303 | | | | | | |
| | | | | | | | | 305 | | | | | | |
| | | | | | | | | 307 | | | | | | |
| | | | | | | | | 309 | | | | | | |
| | | | | | | | | 311 | | | | | | |
| | | | | | | | | 313 | | | | | | |
| | | | | | | | | 315 | | | | | | |
| | | | | | | | | 317 | | | | | | |
| | | | | | | | | 319 | | | | | | |
| | | | | | | | | 321 | | | | | | |
| | | | | | | | | 323 | | | | | | |
| | | | | | | | | 325 | | | | | | |
| | | | | | | | | 327 | | | | | | |
| | | | | | | | | 329 | | | | | | |
| | | | | | | | | 331 | | | | | | |
| | | | | | | | | 333 | | | | | | |
| | | | | | | | | 335 | | | | | | |
| | | | | | | | | 337 | | | | | | |
| | | | | | | | | 339 | | | | | | |
| | | | | | | | | 341 | | | | | | |
| | | | | | | | | 343 | | | | | | |
| | | | | | | | | 345 | | | | | | |
| | | | | | | | | 347 | | | | | | |
| | | | | | | | | 349 | | | | | | |
| | | | | | | | | 351 | | | | | | |
| | | | | | | | | 353 | | | | | | |
| | | | | | | | | 355 | | | | | | |
| | | | | | | | | 357 | | | | | | |
| | | | | | | | | 359 | | | | | | |
| | | | | | | | | 361 | | | | | | |
| | | | | | | | | 363 | | | | | | |
| | | | | | | | | 365 | | | | | | |
| | | | | | | | | 367 | | | | | | |
| | | | | | | | | 369 | | | | | | |
| | | | | | | | | 371 | | | | | | |
| | | | | | | | | 373 | | | | | | |
| | | | | | | | | 375 | | | | | | |
| | | | | | | | | 377 | | | | | | |
| | | | | | | | | 379 | | | | | | |
| | | | | | | | | 381 | | | | | | |
| | | | | | | | | 383 | | | | | | |
| | | | | | | | | 385 | | | | | | |
| | | | | | | | | 387 | | | | | | |
| | | | | | | | | 3 | | | | | | |

RELATÓRIO REALIZADO PELA BRASECOL – ENGENHARIA E FUNDAÇÕES

*Florianópolis, 15 de outubro de 2015***RELATÓRIO DE SONDAGEM***Ref. SG 00164-15**Período 09/10/2015 a 10/10/2015*

À
IDP BRASIL ENGENHARIA LTDA

A/C: Arq^a Bárbara Graff Konzen

Prezada Senhora,

Pelo presente estamos enviando os resultados da sondagem à percussão realizada para a obra do Centro de Inovação, localizada na Rua Manoel Bernardes, bairro Itaipava, Itajaí, SC. Foi executado 1 (um) furo de sondagem à percussão (SPT), totalizando 25,15 metros.

1. NORMAS DE REFERÊNCIA

Os serviços foram realizados em conformidade com a norma “NBR 6484 : 2001 – Solo – Sondagem de Simples Reconhecimento com SPT – Método de Ensaio”.

Têm-se como referência também as normas NBR 13441 : 1995 – Rocha e Solos (Simbologia), NBR 6502 : 1995 – Rocha e Solos (Terminologia), NBR 8036 : 1983 – Programação de sondagens de simples reconhecimento dos solos para fundações de edifícios (Procedimento) e NBR 7181 : 1984 – Solo – Análise Granulométrica (Método de ensaio).

2. MÉTODO DE SONDAGEM

O método de sondagem consiste na abertura do furo de sondagem por meio de trados (Trado Concha ou Cavadeira e Trado Helicoidal) e/ou por lavagem (Circulação d’água), posicionamento do tubo de revestimento de 2.1/2” de diâmetro externo e execução do ensaio de penetração em diversas profundidades com amostrador padrão tipo “Raymond”, de diâmetro interno de 34,9 mm e externo de 50,8 mm.

O ensaio de penetração é realizado a cada metro de profundidade do terreno e corresponde ao número de golpes de um peso de 65 Kg, caindo de uma altura de 75 cm, necessários à cravação de 30 cm do amostrador (Índice de Resistência).

Coletam-se amostras do solo a cada metro de profundidade, que são analisadas e classificadas tátil-visualmente. Estas amostras permanecem armazenadas no almoxarifado da BRASECOL, à disposição do cliente, por um período de 60 (sessenta) dias a contar desta data.

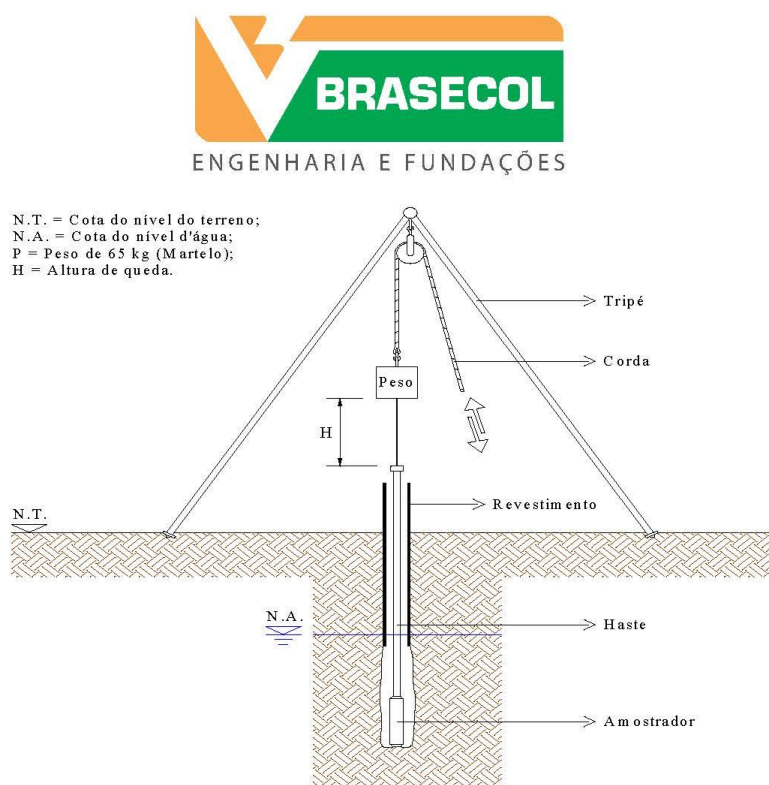


Figura 1: Esquema genérico do método de ensaio da sondagem à percussão tipo SPT

3. ÍNDICE DE RESISTÊNCIA

A compactidade ou a consistência dos solos em estudo é dada em função do índice de resistência à penetração conforme NBR 6484 : 2001 descrito abaixo:

AREIAS E SILTES ARENOSOS

| | |
|-----------------------|------------|
| Fofa | 00-04 |
| Pouco compacta | 05-08 |
| Medianamente Compacta | 09-18 |
| Compacta | 19-40 |
| Muito Compacta | Mais de 40 |

ARGILA E SILTES ARGILOSOS

| | |
|------------|------------|
| Muito mole | 00-02 |
| Mole | 03-05 |
| Média | 06-10 |
| Rija | 11-19 |
| Dura | Mais de 19 |



4. RESUMO DOS FUROS DE SONDAGEM

Abaixo segue quadro resumo dos furos de sondagem executados e suas respectivas profundidades:

Quadro 1: Resumo dos furos de sondagem

| Resumo dos furos de sondagem | |
|------------------------------|----------------------------|
| Furo de Sondagem | Profundidade Perfurada (m) |
| SP01 | 25,15 |
| Total | 25,15 m |

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

É com satisfação que a BRASECOL ENGENHARIA E FUNDAÇÕES S.A. apresenta este relatório de sondagem a V.S.a, nos colocando a disposição para quaisquer esclarecimentos que se façam necessários.

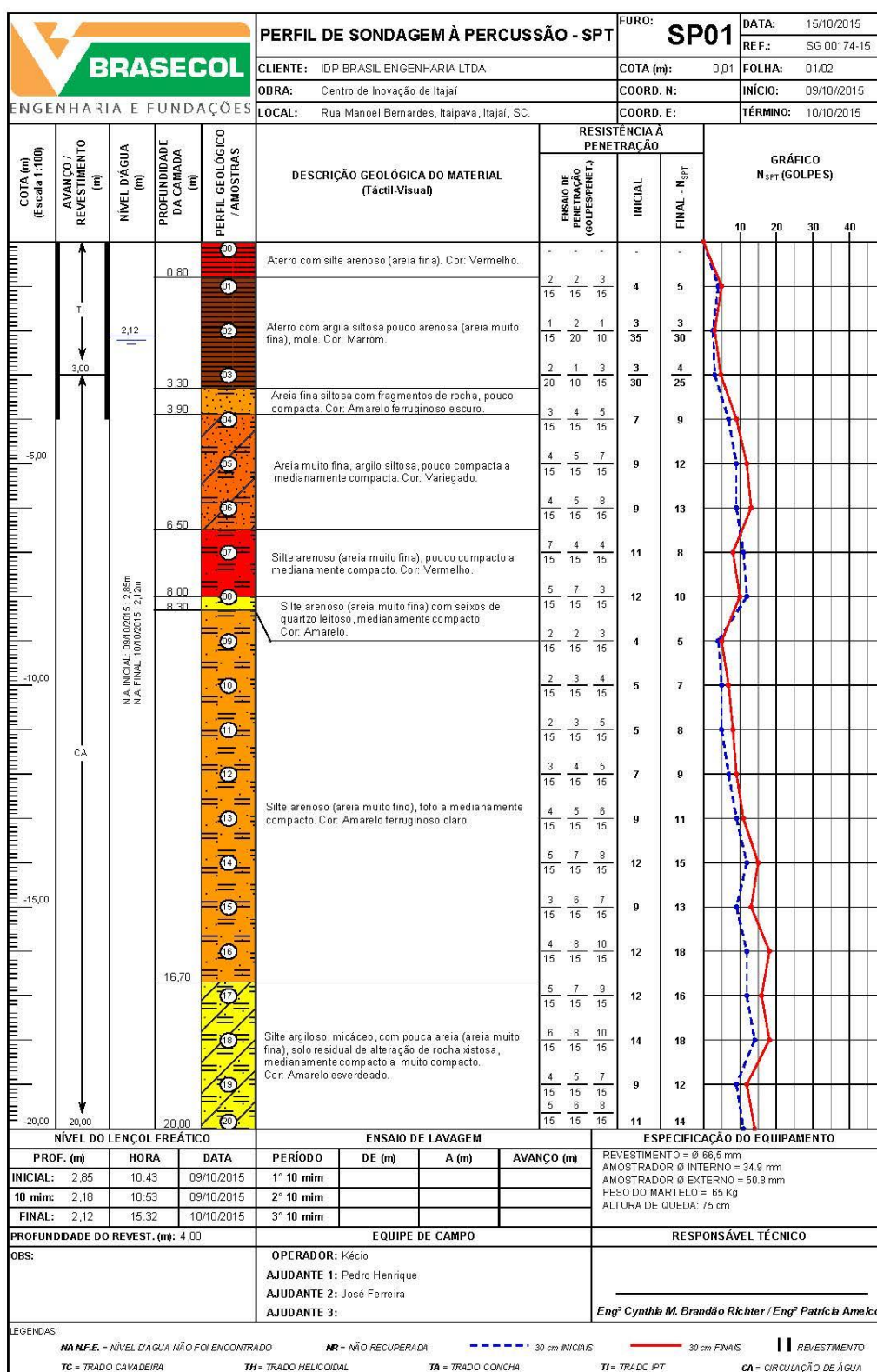
Atenciosamente,


Brasecol Engenharia e Fundações S.A.
Eng^a Patricia Amelco

6. ANEXOS






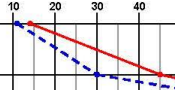

São partes integrantes deste relatório os itens que seguem:

- Perfis individuais dos furos de sondagem;
- Croqui de locação dos furos de sondagem.



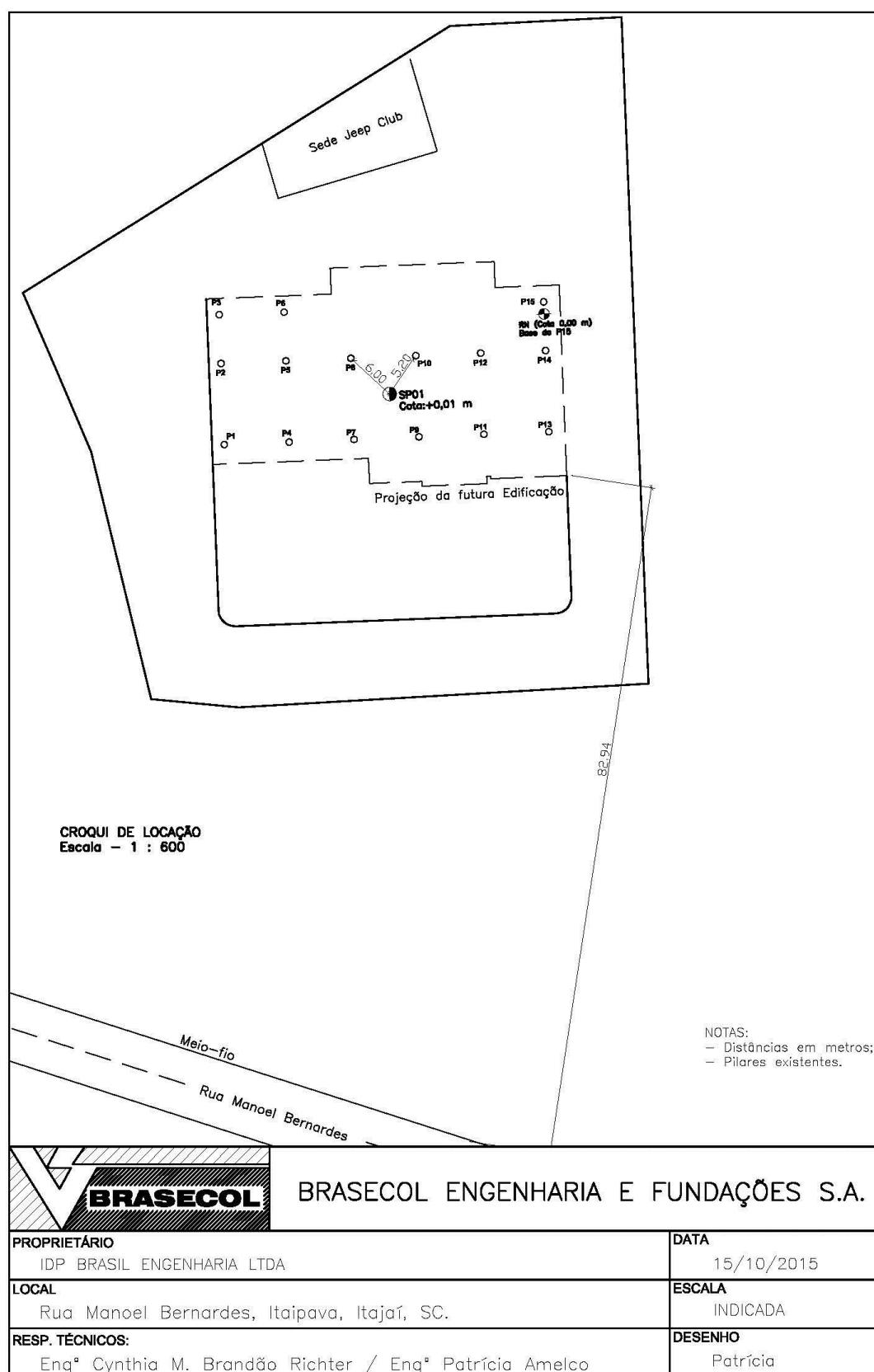
Av. Jorge Lacerda, 331 - Costeira do Pirajubá - Florianópolis, SC - CEP 68047-000

Fone/Fax: (48) 3226-2222 - brasecol@brasecol.com.br

|  BRASECOL ENGENHARIA E FUNDAÇÕES | | | | | PERFIL DE SONDAGEM À PERCUSSÃO - SPT | | | FURO: SP01 | | DATA: 15/10/2015 REF.: SG 00174-15 | |
|---|---|---|---|--|--|---|---|---|--------------------------------------|---------------------------------------|--|
| CLIENTE: IDP BRASIL ENGENHARIA LTDA | | | | | COTA (m): 0,01 | | FOLHA: 02/02 | | INÍCIO: 09/10/2015 | | |
| OBRA: Centro de Inovação de Itajaí | | | | | COORD. N: | | COORD. E: | | TÉRMINO: 10/10/2015 | | |
| LOCAL: Rua Manoel Bernardes, Itaipava, Itajaí, SC. | | | | | | | | | | | |
| COTA (m) (Escala 1:100) | AVANÇO / REVESTIMENTO (m) | NÍVEL D'ÁGUA (m) | PROFUNDIDADE DA CAMADA DA CAMADA (m) | PERFIL GEOLÓGICO / AMOSTRAS | DESCRIÇÃO GEOLÓGICA DO MATERIAL (Táctil-Visual) | RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO | | | GRÁFICO N _{SPT} (GOLPES) | | |
| | | | | | | ENSAIO DE PENETRAÇÃO (GOLPES/PENET.) | INICIAL | FINAL - N _{SPT} | | | |
|  |  |  |  | Silte argiloso, micáceo, com pouca areia (areia muito fina), solo residual de alteração de rocha xistosa, medianamente compacto a muito compacto. Cor: Amarelo esverdeado. | 5 6 8 | 11 | 14 |  | | | |
| | | | | | 15 15 15 | 30 | 45 | | | | |
| | | | | | 13 17 28 | | | | | | |
| | | | | | 15 15 15 | | | | | | |
| | | | | | 50 | 50 | | | | | |
| 15 | 15 | | | | | | | | | | |
| 52 | 52 | | | | | | | | | | |
| 13 | 13 | | | | | | | | | | |
| 32 20 | 52 | 20 | | | | | | | | | |
| 15 8 | 23 | 8 | | | | | | | | | |
| 47 | 47 | | | | | | | | | | |
| 15 | 15 | | | | | | | | | | |
| LIMITE DA SONDAGEM NOTA: Furo paralisado conforme descrito no item 6.4.1 da norma NBR6484:2001 - Solo - Sondagem de Simples Reconhecimento com SPT. | | | | | | | | | | | |
| NÍVEL DO LENÇOL FREÁTICO | | | ENSAIO DE LAVAGEM | | | ESPECIFICAÇÃO DO EQUIPAMENTO | | | | | |
| PROF. (m) | HORA | DATA | PERÍODO | DE (m) | A (m) | AVANÇO (m) | REVESTIMENTO = Ø 66,5 mm, AMOSTRADOR Ø INTERNO = 34,9 mm AMOSTRADOR Ø EXTERNO = 50,8 mm PESO DO MARTELO = 65 Kg ALTURA DE QUEDA = 75 cm | | | | |
| INICIAL: 2,85 | 10:43 | 09/10/2015 | 1° 10 mim | | | | | | | | |
| 10 mim: 2,18 | 10:53 | 09/10/2015 | 2° 10 mim | | | | | | | | |
| FINAL: 2,12 | 15:32 | 10/10/2015 | 3° 10 mim | | | | | | | | |
| PROFUNDIDADE DO REVEST. (m): 4,00 | | | EQUIPE DE CAMPO | | | RESPONSÁVEL TÉCNICO | | | | | |
| OBS: | | | OPERADOR: Kécio AJUDANTE 1: Pedro Henrique AJUDANTE 2: José Ferreira AJUDANTE 3: | | |  Engª Cynthia M. Brandão Richter / Engª Patrícia Amelco | | | | | |
| LEGENDAS: NA N.F.E. = NÍVEL D'ÁGUA NÃO FOI ENCONTRADO NR = NÃO RECUPERADA - - - - - 30 cm INICIAIS — 30 cm FINAIS REVESTIMENTO TC = TRADO CAVADEIRA TH = TRADO HELICOIDAL TA = TRADO CONCHA TI = TRADO IPT CA = CIRCULAÇÃO DE ÁGUA | | | | | | | | | | | |

Av. Jorge Lacerda, 331 - Costeira do Pirajubá - Florianópolis, SC - CEP 88047-000

Fone/Fax (48) 3226-2222 - brasecol@brasecol.com.br



4.2: INFRAESTRUTURA E SUPRAESTRUTURA

| | |
|--|----|
| 1. OBJETO..... | 3 |
| 2. ESTRUTURA..... | 3 |
| 2.1. ESTRUTURA DE CONCRETO | 3 |
| 2.2. ESTRUTURA DAS FUNDAÇÕES | 4 |
| 2.3. SUPRAESTRUTURA..... | 5 |
| 2.4. ESTRUTURA METÁLICA | 7 |
| 3. LISTADOS..... | 9 |
| 3.1. LISTADO 1. Arranques de Pilares e Paredes | 9 |
| 3.2. LISTADO 2. Esforços em Pilares e Paredes..... | 11 |

1. OBJETO

Este Documento tem como objetivo apresentar o memorial descritivo de cálculo do projeto do Centro de Inovação Tecnológico de Itajaí.

2. ESTRUTURA

2.1. ESTRUTURA DE CONCRETO

Descrição

As normas utilizadas para esse projeto foram as seguintes:

- NBR 6118 - 2007 – Projeto de Estruturas de Concreto
- NBR 6120 - 1980 - Cargas para o Cálculo de Estruturas de Edificações
- NBR 6123 - 1988 - Forças Devidas ao Vento em Edificações

Toda a estrutura de concreto deve ser executada observando-se fielmente a NBR 14931:2004 – Execução de estruturas de concreto – Procedimento.

O concreto a ser utilizado na obra será usinado (convencional e/ou bombeado) com resistência de acordo com o dimensionamento preestabelecido no projeto estrutural ($F_{ck}=25$ Mpa).

As fôrmas que deverão ser utilizadas para as fundações e para supraestrutura serão de madeira do tipo 4a (pinus ou superior). As medidas deverão estar rigorosamente de acordo com os projetos específicos (arquitetônico e estrutural), e executadas de modo a manter as condições de estanqueidade.

O aço a ser empregado será do tipo CA-50A ou CA-60, com bitolas definidas no projeto estrutural, sendo o mesmo fixado e amarrado com arame recozido nº 18. Para garantir o recobrimento da armadura, devem ser utilizados espaçadores plásticos nos tamanhos discriminados no projeto.

Os procedimentos de recebimento e armazenamento dos materiais, mistura do concreto armado, controle, lançamento, adensamento e cura do concreto deverão estar rigorosamente de acordo com as Normas Técnicas da ABNT.

As perfurações e/ou aberturas para passagem de tubulações só poderão ser realizadas com previa consulta ao projetista estrutural.

2.2. ESTRUTURA DAS FUNDAÇÕES

Soluções adotadas

Para qualquer elemento estrutural em contato direto com o solo (sapatas, vigas, cintas, lajes e cisterna) deverá ser estendida uma camada de brita de cerca de 5 cm, salvo sob as sapatas e blocos de coroamento, onde será prevista a colocação de lastro de concreto magro (mínimo de 9 Mpa).

Concreto

Aditivos com finalidade de modificação das condições de pega, endurecimento, resistência, trabalhabilidade, durabilidade e impermeabilidade do concreto, só poderão ser usados após consentimento da Fiscalização.

Nenhum elemento estrutural poderá ser concretado sem a minuciosa verificação por parte do Construtor e Fiscalização, da perfeita disposição, dimensões, ligações e escoramento das fôrmas e armaduras correspondentes, bem como da correta colocação de canalizações embutidas no concreto.

O transporte do concreto deverá ser efetuado de maneira que não haja segregação ou desagregação de seus componentes, nem perda sensível de qualquer deles por vazamento ou evaporação.

Não será permitido o "arrastamento" do concreto à distâncias muito grandes, durante o espalhamento.

Não será permitido o adensamento manual.

O adensamento deverá ser cuidadoso, de forma que o concreto ocupe todos os lugares das fôrmas, com a utilização de vibradores com agulha de 1 polegada (2,5cm) de diâmetro.

Serão adotadas as devidas precauções para evitar vibrações nas armaduras, de modo a não formar vazios ao seu redor, nem dificultar a aderência com o concreto.

· CARACTERIZAÇÃO:

Concreto = Usinado de 25 Mpa com brita de 19mm de diâmetro

Armadura

As armaduras não deverão apresentar excesso de oxidação, manchas de óleo, argamassa aderente ou qualquer substância que impeça a perfeita aderência ao concreto.

As armaduras não poderão ficar em contato direto com a fôrma. Para que isso não ocorra deverão ser utilizados espaçadores plásticos para armadura com tamanho de 3 cm, conforme projeto Estrutural.

Deverão ser adotadas precauções para evitar a oxidação excessiva das barras de espera. Antes do reinício da concretagem elas deverão estar limpas.

Em caso de não aceitação, por parte da Fiscalização, do elemento concretado, o Construtor se obriga a demolir-lo imediatamente, procedendo a sua reconstrução, sem ônus para o proprietário, tantas vezes quantas sejam necessárias, até aceitação final.

· CARACTERIZAÇÃO:

Armadura CA50 barras de 6,3mm, 8,0mm, 10,0mm, 12,5mm e 16,00mm.

Armadura CA60 barras de 4,2mm e 5,0mm.

Ver:

Documento 4a. Sondagens e

Listado1.Arranques de Pilares e Paredes

2.3. SUPRAESTRUTURA

Deverá seguir projeto estrutural.

A execução de qualquer parte da estrutura implica na integral responsabilidade do Construtor, que é responsável por sua resistência e estabilidade.

Modificações da estrutura projetada só poderão ser efetuadas após autorização, por escrito, com autenticação do Proprietário.

A supraestrutura necessária na obra será executada em concreto armado, de acordo com o projeto estrutural e as Normas Técnicas da ABNT, atendendo as exigências estáticas especificadas e dimensionadas em projeto.

A desforma se processará após a constatação do devido endurecimento do concreto, bem como o cumprimento dos prazos mínimos exigidos para este fato. Deverá seguir rigorosamente ao disposto na NBR 6118, sendo os prazos recomendados:

- Faces laterais: 03 dias
- Faces inferiores: 14 dias
- Faces inferiores sem escoramento: 21 dias

Deverão ser tomadas precauções por ocasião da remoção do escoramento e fôrmas dos tetos, evitando danificar os elementos estruturais.

Concreto

Aditivos com finalidade de modificação das condições de pega, endurecimento, resistência, trabalhabilidade, durabilidade e impermeabilidade do concreto, só poderão ser usados após consentimento da Fiscalização.

Nenhum elemento estrutural poderá ser concretado sem a minuciosa verificação por parte do Construtor e Fiscalização, da perfeita disposição, dimensões, ligações e escoramento das fôrmas e armaduras correspondentes, bem como da correta colocação de canalizações embutidas no concreto.

Os furos para passagem de tubulações através de elementos estruturais, quando inteiramente inevitáveis, serão assegurados por buchas ou caixas localizadas nas fôrmas, de acordo com os projetos de instalações hidrossanitárias, elétrico, telefônico, tv, interfone e preventivo contra incêndio.

A localização e dimensões destes furos serão objeto de estudo por parte do Construtor, no sentido de evitar-se o enfraquecimento prejudicial da estrutura. Nos casos em que não haja indicação precisa no projeto estrutural, haverá preocupação em situá-los na zona de tração das vigas ou outros elementos atravessados. Em caso de dúvida quanto a locação e necessidade dos mesmos, o construtor deverá solicitar auxílio à fiscalização, que recorrerá então ao autor do projeto.

O transporte do concreto deverá ser efetuado de maneira que não haja segregação ou desagregação de seus componentes, nem perda sensível de qualquer deles por vazamento ou evaporação.

Não será permitido o "arrastamento" do concreto à distâncias muito grandes durante o espalhamento.

Não será permitido o adensamento manual.

O adensamento deverá ser cuidadoso, de forma que o concreto ocupe todos os lugares das fôrmas, com a utilização de vibradores com agulha de 1 polegada (2,5cm) de diâmetro.

Serão adotadas as devidas precauções para evitar vibrações nas armaduras, de modo a não formar vazios ao seu redor, nem dificultar a aderência com o concreto.

· CARACTERIZAÇÃO:

Concreto = Usinado de 25 Mpa com brita de 19mm de diâmetro

Armadura

As armaduras não deverão apresentar excesso de oxidação, manchas de óleo, argamassa aderente ou qualquer substância que impeça a perfeita aderência ao concreto.

As armaduras não poderão ficar em contato direto com a fôrma. Para que isso não ocorra deverão ser utilizados espaçadores plásticos para armadura com tamanho de 2,5 cm e 3 cm, conforme projeto Estrutural.

Deverão ser adotadas precauções para evitar a oxidação excessiva das barras de espera. Antes do reinício da concretagem elas deverão estar limpas.

Em caso de não aceitação, por parte da Fiscalização, do elemento concretado, o Construtor se obriga a demoli-lo imediatamente, procedendo a sua reconstrução, sem ônus para o proprietário, tantas vezes quantas sejam necessárias, até aceitação final.

· CARACTERIZAÇÃO:

Armadura CA50 barras de 6,3mm, 8,0mm, 10,0mm, 12,5mm e 16,00mm.

Armadura CA60 barras de 4,2mm e 5,0mm.

Ver: Listado 2.Esforços de Pilares e Paredes

2.4. ESTRUTURA METÁLICA

Normas utilizadas para o projeto:

- NBR 6120 - 1980 - Cargas para o Cálculo de Estruturas de Edificações
- NBR 6123 - 1988 - Forças Devidas ao Vento em Edificações
- NBR 8800 - 2008 - Projeto de Estruturas de Aço e de Estruturas Mistas de Aço e Concreto de Edifícios

Aço estrutural

O aço utilizado para todos os elementos é o ASTM A36, equivalente ao aço MR250 da NBR7007.

Ligações

Todas as ligações serão soldadas com eletrodos E6010. A espessura mínima para a solda em todas as ligações é de 6 mm.

Considerações

Estados limites últimos

A resistência de cálculo de cada componente deve ser igual ou superior a solicitação de cálculo. São feitas as seguintes verificações, de acordo com a NBR 8800:

- tração, conforme definido no item 5.2.3a;
- compressão, conforme definido no item 5.3.4;
- flexão relativa a cada eixo (X e Y) do perfil, conforme definido no Documento D;
- esforço cortante relativo a cada eixo (X e Y) do perfil, conforme definido no item 5.5.2;
- torção, conforme definido no item 5.6.2.2;
- flexão oblíqua;
- flexo-tração oblíqua (conforme item 5.6.1.3 da NBR 8800);
- flexo-compressão oblíqua (conforme item 5.6.1.3 da NBR 8800).

Estado de deformação excessiva

A verificação dos estados limites de utilização é feita para solicitações em serviço (combinações de utilização).

As ligações serão soldadas e verificadas conforme a NBR 8800.

Dimensionamento

Para o dimensionamento foram considerados os seguintes carregamentos:

- Carga de vento sobre o telhado
- Peso-próprio dos elementos estruturais.
- Cargas acidentais

Cada elemento estrutural é verificado de acordo com as recomendações da NBR 8800.

Limpeza e tratamento das soldas

As carepas de solda deverão ser removidas e tratadas, bem como todos os perfis deverão ser tratados contra corrosão antes da sua pintura final.

3. LISTADOS

3.1. LISTADO 1. Arranques de Pilares e Paredes

Esforços e armaduras de pilares, paredes e muros

Nome da Obra: Santa Catarina

Data:14/10/13

00830_CENTROS_I+D+i STA CATARINA

1. Materiais

2. Arranques de pilares, paredes e muros por acção

*Nota:

Os esforços referem-se aos eixos locais do pilar.

Os esforços de paredes e muros são aos eixos gerais e referidos ao centro de gravidade da parede ou muro na planta. Tenha em conta que, ao obter-se por integração de tensões na malha, os esforços na cabeça incluem as cargas sobre a própria parede ou muro, o peso dos coroamentos modelados na cabeça e parte do peso da primeira linha da malha.

O sistema de unidades utilizado é N,Qx,Qy: (T) Mx,My,T: (Tm)

| Pilar | Hipóteses | Esforços em arranques | | | | | |
|-------|------------|-----------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | | N | Mx | My | Qx | Qy | T |
| P1 | Permanente | 261.17 | 0.82 | 2.81 | 0.82 | 2.52 | 0.00 |
| | Sobrecarga | 46.24 | 0.52 | 0.71 | 0.47 | 0.64 | 0.00 |
| | Vento +X | -5.52 | -6.37 | 0.06 | -3.20 | 0.05 | -0.00 |
| | Vento -X | 5.52 | 6.37 | -0.06 | 3.20 | -0.05 | 0.00 |
| | Vento +Y | -0.43 | 0.16 | -0.58 | 0.08 | -0.25 | 0.00 |
| | Vento -Y | 0.43 | -0.16 | 0.58 | -0.08 | 0.25 | -0.00 |
| P2 | Permanente | 289.96 | 0.01 | -1.19 | 0.12 | -1.08 | 0.00 |
| | Sobrecarga | 61.68 | 0.73 | -0.31 | 0.67 | -0.28 | 0.00 |
| | Vento +X | -4.43 | -5.80 | 0.06 | -2.69 | 0.05 | -0.00 |
| | Vento -X | 4.43 | 5.80 | -0.06 | 2.69 | -0.05 | 0.00 |
| | Vento +Y | -0.64 | 0.01 | -0.64 | 0.00 | -0.30 | 0.00 |
| | Vento -Y | 0.64 | -0.01 | 0.64 | -0.00 | 0.30 | -0.00 |
| P3 | Permanente | 196.81 | 0.81 | -0.90 | 0.85 | -0.83 | 0.00 |
| | Sobrecarga | 29.70 | 0.36 | -0.28 | 0.34 | -0.25 | 0.00 |
| | Vento +X | -5.03 | -6.23 | -0.06 | -3.07 | -0.05 | -0.00 |
| | Vento -X | 5.03 | 6.23 | 0.06 | 3.07 | 0.05 | 0.00 |
| | Vento +Y | 1.19 | -0.10 | -0.60 | -0.05 | -0.27 | 0.00 |
| | Vento -Y | -1.19 | 0.10 | 0.60 | 0.05 | 0.27 | -0.00 |
| P4 | Permanente | 309.13 | -1.08 | 3.41 | -0.89 | 3.05 | 0.00 |
| | Sobrecarga | 67.16 | -0.49 | 0.67 | -0.43 | 0.60 | 0.00 |
| | Vento +X | 3.24 | -6.24 | -0.06 | -3.08 | -0.06 | -0.00 |
| | Vento -X | -3.24 | 6.24 | 0.06 | 3.08 | 0.06 | 0.00 |
| | Vento +Y | -0.62 | 0.14 | -0.45 | 0.06 | -0.19 | 0.00 |
| | Vento -Y | 0.62 | -0.14 | 0.45 | -0.06 | 0.19 | -0.00 |
| P5 | Permanente | 324.60 | 0.95 | -1.45 | 0.97 | -1.34 | 0.00 |
| | Sobrecarga | 90.11 | -0.48 | -0.12 | -0.42 | -0.11 | 0.00 |
| | Vento +X | 1.81 | -6.00 | -0.06 | -2.87 | -0.06 | -0.00 |
| | Vento -X | -1.81 | 6.00 | 0.06 | 2.87 | 0.06 | 0.00 |
| | Vento +Y | -0.91 | -0.03 | -0.50 | -0.03 | -0.23 | 0.00 |
| | Vento -Y | 0.91 | 0.03 | 0.50 | 0.03 | 0.23 | -0.00 |
| P6 | Permanente | 252.00 | -0.04 | -0.96 | 0.09 | -0.89 | 0.00 |
| | Sobrecarga | 47.41 | 0.01 | -0.48 | 0.02 | -0.44 | 0.00 |
| | Vento +X | 1.32 | -6.64 | 0.05 | -3.44 | 0.04 | -0.00 |
| | Vento -X | -1.32 | 6.64 | -0.05 | 3.44 | -0.04 | 0.00 |
| | Vento +Y | 1.25 | -0.10 | -0.45 | -0.05 | -0.19 | 0.00 |
| | Vento -Y | -1.25 | 0.10 | 0.45 | 0.05 | 0.19 | -0.00 |
| P7 | Permanente | 260.45 | -0.35 | 3.03 | -0.11 | 1.30 | 0.00 |
| | Sobrecarga | 59.07 | -0.11 | 1.61 | -0.03 | 0.70 | 0.00 |
| | Vento +X | -0.01 | -4.26 | 0.00 | -1.17 | 0.00 | 0.00 |
| | Vento -X | 0.01 | 4.26 | -0.00 | 1.17 | -0.00 | -0.00 |
| | Vento +Y | -0.19 | 0.12 | -0.39 | 0.03 | -0.13 | 0.00 |
| | Vento -Y | 0.19 | -0.12 | 0.39 | -0.03 | 0.13 | -0.00 |
| P8 | Permanente | 210.68 | -0.92 | -2.72 | -0.35 | -1.20 | 0.00 |
| | Sobrecarga | 62.19 | -0.34 | -1.15 | -0.13 | -0.50 | 0.00 |
| | Vento +X | -0.77 | -4.23 | -0.01 | -1.15 | -0.00 | 0.00 |
| | Vento -X | 0.77 | 4.23 | 0.01 | 1.15 | 0.00 | -0.00 |
| | Vento +Y | -9.34 | -0.02 | -0.55 | -0.01 | -0.20 | 0.00 |
| | Vento -Y | 9.34 | 0.02 | 0.55 | 0.01 | 0.20 | -0.00 |
| P9 | Permanente | 269.90 | -0.38 | 3.66 | -0.17 | 1.56 | 0.00 |
| | Sobrecarga | 58.68 | -0.10 | 1.66 | -0.03 | 0.72 | 0.00 |
| | Vento +X | 0.04 | -4.28 | -0.00 | -1.18 | -0.00 | 0.00 |
| | Vento -X | -0.04 | 4.28 | 0.00 | 1.18 | 0.00 | -0.00 |
| | Vento +Y | -0.16 | 0.12 | -0.31 | 0.03 | -0.11 | 0.00 |
| | Vento -Y | 0.16 | -0.12 | 0.31 | -0.03 | 0.11 | -0.00 |
| P10 | Permanente | 254.12 | -0.24 | -1.21 | -0.05 | -0.55 | 0.00 |
| | Sobrecarga | 70.39 | -0.10 | -0.83 | -0.03 | -0.36 | 0.00 |
| | Vento +X | 0.40 | -4.27 | 0.02 | -1.17 | 0.01 | 0.00 |
| | Vento -X | -0.40 | 4.27 | -0.02 | 1.17 | -0.01 | -0.00 |
| | Vento +Y | -2.67 | 0.01 | -0.35 | 0.01 | -0.13 | 0.00 |
| | Vento -Y | 2.67 | -0.01 | 0.35 | -0.01 | 0.13 | -0.00 |
| P11 | Permanente | 280.70 | -0.21 | 3.76 | -0.05 | 1.60 | 0.00 |
| | Sobrecarga | 61.99 | -0.05 | 1.62 | -0.01 | 0.70 | 0.00 |
| | Vento +X | -1.01 | -4.32 | 0.00 | -1.19 | 0.00 | 0.00 |
| | Vento -X | 1.01 | 4.32 | -0.00 | 1.19 | -0.00 | -0.00 |
| | Vento +Y | -0.02 | 0.12 | -0.23 | 0.03 | -0.09 | 0.00 |
| | Vento -Y | 0.02 | -0.12 | 0.23 | -0.03 | 0.09 | -0.00 |
| P12 | Permanente | 222.33 | 0.23 | -2.70 | 0.15 | -1.21 | 0.00 |
| | Sobrecarga | 65.62 | 0.15 | -1.15 | 0.08 | -0.50 | 0.00 |
| | Vento +X | -0.04 | -4.30 | 0.03 | -1.18 | 0.01 | 0.00 |
| | Vento -X | 0.04 | 4.30 | -0.03 | 1.18 | -0.01 | -0.00 |
| | Vento +Y | -4.47 | 0.02 | -0.30 | 0.01 | -0.12 | 0.00 |
| | Vento -Y | 4.47 | -0.02 | 0.30 | -0.01 | 0.12 | -0.00 |
| P13 | Permanente | 232.79 | -1.26 | 3.12 | -0.50 | 1.32 | 0.00 |
| | Sobrecarga | 42.11 | -0.60 | 1.13 | -0.25 | 0.49 | 0.00 |
| | Vento +X | 3.13 | -4.05 | -0.02 | -1.08 | -0.01 | 0.00 |
| | Vento -X | -3.13 | 4.05 | 0.02 | 1.08 | 0.01 | -0.00 |
| | Vento +Y | -0.21 | 0.11 | -0.15 | 0.03 | -0.07 | 0.00 |
| | Vento -Y | 0.21 | -0.11 | 0.15 | -0.03 | 0.07 | -0.00 |

Esforços e armaduras de pilares, paredes e muros

Nome da Obra: Santa Catarina

Data:14/10/13

00830_CENTROS_I+D+i STA CATARINA

| Pilar | Hipóteses | Esforços em arranques | | | | | |
|-------|------------|-----------------------|-------|---------|-------|--------|-------|
| | | N | Mx | My | Qx | Qy | T |
| P14 | Permanente | 281.42 | -0.24 | -1.32 | -0.05 | -0.61 | 0.00 |
| | Sobrecarga | 60.31 | -0.64 | -0.52 | -0.26 | -0.23 | 0.00 |
| | Vento +X | 3.16 | -3.95 | -0.01 | -1.03 | -0.01 | 0.00 |
| | Vento -X | -3.16 | 3.95 | 0.01 | 1.03 | 0.01 | -0.00 |
| | Vento +Y | -0.18 | 0.00 | -0.16 | 0.00 | -0.08 | 0.00 |
| | Vento -Y | 0.18 | -0.00 | 0.16 | -0.00 | 0.08 | -0.00 |
| P15 | Permanente | 202.61 | -2.15 | -1.55 | -1.81 | -1.50 | 0.00 |
| | Sobrecarga | 31.64 | -0.34 | -0.35 | -0.30 | -0.33 | 0.00 |
| | Vento +X | 5.03 | -6.14 | 0.01 | -2.99 | 0.01 | -0.00 |
| | Vento -X | -5.03 | 6.14 | -0.01 | 2.99 | -0.01 | 0.00 |
| | Vento +Y | 0.42 | -0.08 | -0.02 | -0.04 | -0.00 | 0.00 |
| | Vento -Y | -0.42 | 0.08 | 0.02 | 0.04 | 0.00 | -0.00 |
| PA_01 | Permanente | 313.59 | 1.31 | -145.39 | 1.08 | 2.41 | 1.68 |
| | Sobrecarga | 38.16 | 0.18 | -27.25 | 0.16 | 0.70 | 0.36 |
| | Vento +X | -4.41 | 4.63 | 2.70 | 2.20 | -1.12 | 1.53 |
| | Vento -X | 4.41 | -4.63 | -2.70 | -2.20 | 1.12 | -1.53 |
| | Vento +Y | 8.45 | 0.06 | 358.83 | 0.03 | 31.71 | -0.01 |
| | Vento -Y | -8.45 | -0.06 | -358.83 | -0.03 | -31.71 | 0.01 |
| PA_2 | Permanente | 447.32 | -5.72 | -155.26 | -5.19 | -0.37 | 3.21 |
| | Sobrecarga | 59.80 | -1.01 | -29.00 | -0.91 | 0.38 | 0.53 |
| | Vento +X | 5.71 | 4.78 | -1.92 | 2.33 | -0.19 | 0.20 |
| | Vento -X | -5.71 | -4.78 | 1.92 | -2.33 | 0.19 | -0.20 |
| | Vento +Y | 2.74 | 0.07 | 319.37 | 0.03 | 27.24 | -0.04 |
| | Vento -Y | -2.74 | -0.07 | -319.37 | -0.03 | -27.24 | 0.04 |
| PA_3 | Permanente | 456.91 | 4.77 | -195.66 | 4.16 | -4.92 | -5.73 |
| | Sobrecarga | 63.49 | 0.80 | -35.99 | 0.70 | -0.26 | -0.93 |
| | Vento +X | -6.56 | 4.79 | 1.54 | 2.35 | 0.07 | 0.20 |
| | Vento -X | 6.56 | -4.79 | -1.54 | -2.35 | -0.07 | -0.20 |
| | Vento +Y | 2.39 | 0.07 | 194.84 | 0.03 | 14.12 | -0.06 |
| | Vento -Y | -2.39 | -0.07 | -194.84 | -0.03 | -14.12 | 0.06 |
| PA_4 | Permanente | 349.34 | -1.07 | -219.22 | -1.04 | -5.99 | -1.55 |
| | Sobrecarga | 52.50 | -0.27 | -42.14 | -0.25 | -0.01 | -0.41 |
| | Vento +X | 3.95 | 4.56 | -3.93 | 2.15 | 1.22 | 1.35 |
| | Vento -X | -3.95 | -4.56 | 3.93 | -2.15 | -1.22 | -1.35 |
| | Vento +Y | 3.40 | 0.06 | 154.08 | 0.02 | 9.92 | -0.02 |
| | Vento -Y | -3.40 | -0.06 | -154.08 | -0.02 | -9.92 | 0.02 |

3.2. LISTADO 2. Esforços em Pilares e Paredes

Esforços e armaduras de pilares, paredes e muros

Nome da Obra: Santa Catarina

Data:14/10/13

00830_CENTROS_I+D+i STA CATARINA

1. Materiais

2. Arranques de pilares, paredes e muros por acção

• Nota:

Os esforços referem-se aos eixos locais do pilar.

Os esforços de paredes e muros são aos eixos gerais e referidos ao centro de gravidade da parede ou muro na planta. Tenha em conta que, ao obter-se por integração de tensões na malha, os esforços na cabeça incluem as cargas sobre a própria parede ou muro, o peso dos coroamentos modelados na cabeça e parte do peso da primeira linha da malha.

O sistema de unidades utilizado é N,Qx,Qy: (T) Mx,My,T: (Tm)

| Pilar | Hipóteses | Esforços em arranques | | | | | |
|-------|------------|-----------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | | N | Mx | My | Qx | Qy | T |
| P1 | Permanente | 261.17 | 0.82 | 2.81 | 0.82 | 2.52 | 0.00 |
| | Sobrecarga | 46.24 | 0.52 | 0.71 | 0.47 | 0.64 | 0.00 |
| | Vento +X | -5.52 | -6.37 | 0.06 | -3.20 | 0.05 | -0.00 |
| | Vento -X | 5.52 | 6.37 | -0.06 | 3.20 | -0.05 | 0.00 |
| | Vento +Y | -0.43 | 0.16 | -0.58 | 0.08 | -0.25 | 0.00 |
| | Vento -Y | 0.43 | -0.16 | 0.58 | -0.08 | 0.25 | -0.00 |
| P2 | Permanente | 289.96 | 0.01 | -1.19 | 0.12 | -1.08 | 0.00 |
| | Sobrecarga | 61.68 | 0.73 | -0.31 | 0.67 | -0.28 | 0.00 |
| | Vento +X | -4.43 | -5.80 | 0.06 | -2.69 | 0.05 | -0.00 |
| | Vento -X | 4.43 | 5.80 | -0.06 | 2.69 | -0.05 | 0.00 |
| | Vento +Y | -0.64 | 0.01 | -0.64 | 0.00 | -0.30 | 0.00 |
| | Vento -Y | 0.64 | -0.01 | 0.64 | -0.00 | 0.30 | -0.00 |
| P3 | Permanente | 196.81 | 0.81 | -0.90 | 0.85 | -0.83 | 0.00 |
| | Sobrecarga | 29.70 | 0.36 | -0.28 | 0.34 | -0.25 | 0.00 |
| | Vento +X | -5.03 | -6.23 | -0.06 | -3.07 | -0.05 | -0.00 |
| | Vento -X | 5.03 | 6.23 | 0.06 | 3.07 | 0.05 | 0.00 |
| | Vento +Y | 1.19 | -0.10 | -0.60 | -0.05 | -0.27 | 0.00 |
| | Vento -Y | -1.19 | 0.10 | 0.60 | 0.05 | 0.27 | -0.00 |
| P4 | Permanente | 309.13 | -1.08 | 3.41 | -0.89 | 3.05 | 0.00 |
| | Sobrecarga | 67.16 | -0.49 | 0.67 | -0.43 | 0.60 | 0.00 |
| | Vento +X | 3.24 | -6.24 | -0.06 | -3.08 | -0.06 | -0.00 |
| | Vento -X | -3.24 | 6.24 | 0.06 | 3.08 | 0.06 | 0.00 |
| | Vento +Y | -0.62 | 0.14 | -0.45 | 0.06 | -0.19 | 0.00 |
| | Vento -Y | 0.62 | -0.14 | 0.45 | -0.06 | 0.19 | -0.00 |
| P5 | Permanente | 324.60 | 0.95 | -1.45 | 0.97 | -1.34 | 0.00 |
| | Sobrecarga | 90.11 | -0.48 | -0.12 | -0.42 | -0.11 | 0.00 |
| | Vento +X | 1.81 | -6.00 | -0.06 | -2.87 | -0.06 | -0.00 |
| | Vento -X | -1.81 | 6.00 | 0.06 | 2.87 | 0.06 | 0.00 |
| | Vento +Y | -0.91 | -0.03 | -0.50 | -0.03 | -0.23 | 0.00 |
| | Vento -Y | 0.91 | 0.03 | 0.50 | 0.03 | 0.23 | -0.00 |
| P6 | Permanente | 252.00 | -0.04 | -0.96 | 0.09 | -0.89 | 0.00 |
| | Sobrecarga | 47.41 | 0.01 | -0.48 | 0.02 | -0.44 | 0.00 |
| | Vento +X | 1.32 | -6.64 | 0.05 | -3.44 | 0.04 | -0.00 |
| | Vento -X | -1.32 | 6.64 | -0.05 | 3.44 | -0.04 | 0.00 |
| | Vento +Y | 1.25 | -0.10 | -0.45 | -0.05 | -0.19 | 0.00 |
| | Vento -Y | -1.25 | 0.10 | 0.45 | 0.05 | 0.19 | -0.00 |
| P7 | Permanente | 260.45 | -0.35 | 3.03 | -0.11 | 1.30 | 0.00 |
| | Sobrecarga | 59.07 | -0.11 | 1.61 | -0.03 | 0.70 | 0.00 |
| | Vento +X | -0.01 | -4.26 | 0.00 | -1.17 | 0.00 | 0.00 |
| | Vento -X | 0.01 | 4.26 | -0.00 | 1.17 | -0.00 | -0.00 |
| | Vento +Y | -0.19 | 0.12 | -0.39 | 0.03 | -0.13 | 0.00 |
| | Vento -Y | 0.19 | -0.12 | 0.39 | -0.03 | 0.13 | -0.00 |
| P8 | Permanente | 210.68 | -0.92 | -2.72 | -0.35 | -1.20 | 0.00 |
| | Sobrecarga | 62.19 | -0.34 | -1.15 | -0.13 | -0.50 | 0.00 |
| | Vento +X | -0.77 | -4.23 | -0.01 | -1.15 | -0.00 | 0.00 |
| | Vento -X | 0.77 | 4.23 | 0.01 | 1.15 | 0.00 | -0.00 |
| | Vento +Y | -9.34 | -0.02 | -0.55 | -0.01 | -0.20 | 0.00 |
| | Vento -Y | 9.34 | 0.02 | 0.55 | 0.01 | 0.20 | -0.00 |
| P9 | Permanente | 269.90 | -0.38 | 3.66 | -0.17 | 1.56 | 0.00 |
| | Sobrecarga | 58.68 | -0.10 | 1.66 | -0.03 | 0.72 | 0.00 |
| | Vento +X | 0.04 | -4.28 | -0.00 | -1.18 | -0.00 | 0.00 |
| | Vento -X | -0.04 | 4.28 | 0.00 | 1.18 | 0.00 | -0.00 |
| | Vento +Y | -0.16 | 0.12 | -0.31 | 0.03 | -0.11 | 0.00 |
| | Vento -Y | 0.16 | -0.12 | 0.31 | -0.03 | 0.11 | -0.00 |
| P10 | Permanente | 254.12 | -0.24 | -1.21 | -0.05 | -0.55 | 0.00 |
| | Sobrecarga | 70.39 | -0.10 | -0.83 | -0.03 | -0.36 | 0.00 |
| | Vento +X | 0.40 | -4.27 | 0.02 | -1.17 | 0.01 | 0.00 |
| | Vento -X | -0.40 | 4.27 | -0.02 | 1.17 | -0.01 | -0.00 |
| | Vento +Y | -2.67 | 0.01 | -0.35 | 0.01 | -0.13 | 0.00 |
| | Vento -Y | 2.67 | -0.01 | 0.35 | -0.01 | 0.13 | -0.00 |
| P11 | Permanente | 280.70 | -0.21 | 3.76 | -0.05 | 1.60 | 0.00 |
| | Sobrecarga | 61.99 | -0.05 | 1.62 | -0.01 | 0.70 | 0.00 |
| | Vento +X | -1.01 | -4.32 | 0.00 | -1.19 | 0.00 | 0.00 |
| | Vento -X | 1.01 | 4.32 | -0.00 | 1.19 | -0.00 | -0.00 |
| | Vento +Y | -0.02 | 0.12 | -0.23 | 0.03 | -0.09 | 0.00 |
| | Vento -Y | 0.02 | -0.12 | 0.23 | -0.03 | 0.09 | -0.00 |
| P12 | Permanente | 222.33 | 0.23 | -2.70 | 0.15 | -1.21 | 0.00 |
| | Sobrecarga | 65.62 | 0.15 | -1.15 | 0.08 | -0.50 | 0.00 |
| | Vento +X | -0.04 | -4.30 | 0.03 | -1.18 | 0.01 | 0.00 |
| | Vento -X | 0.04 | 4.30 | -0.03 | 1.18 | -0.01 | -0.00 |
| | Vento +Y | -4.47 | 0.02 | -0.30 | 0.01 | -0.12 | 0.00 |
| | Vento -Y | 4.47 | -0.02 | 0.30 | -0.01 | 0.12 | -0.00 |
| P13 | Permanente | 232.79 | -1.26 | 3.12 | -0.50 | 1.32 | 0.00 |
| | Sobrecarga | 42.11 | -0.60 | 1.13 | -0.25 | 0.49 | 0.00 |
| | Vento +X | 3.13 | -4.05 | -0.02 | -1.08 | -0.01 | 0.00 |
| | Vento -X | -3.13 | 4.05 | 0.02 | 1.08 | 0.01 | -0.00 |
| | Vento +Y | -0.21 | 0.11 | -0.15 | 0.03 | -0.07 | 0.00 |
| | Vento -Y | 0.21 | -0.11 | 0.15 | -0.03 | 0.07 | -0.00 |

Esforços e armaduras de pilares, paredes e muros

Nome da Obra: Santa Catarina

Data:14/10/13

00830_CENTROS_I+D+i STA CATARINA

| Pilar | Pl | Tramo | Hipóteses | Base | | | | | | Cabeça | | | | | |
|-------|-----------|-------------|------------|--------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | | | | N | Mx | My | Qx | Qy | T | N | Mx | My | Qx | Qy | T |
| P3 | 6 | 17.80/21.00 | Permanente | 29.80 | 1.16 | 0.41 | 0.65 | 0.13 | 0.00 | 28.79 | -0.93 | -0.02 | 0.65 | 0.13 | 0.00 |
| | | | Sobrecarga | 4.97 | 0.38 | -0.03 | 0.18 | -0.02 | 0.00 | 4.97 | -0.20 | 0.03 | 0.18 | -0.02 | 0.00 |
| | | | Vento +X | -0.08 | -0.45 | -0.01 | -0.23 | -0.01 | 0.00 | -0.08 | 0.27 | 0.01 | -0.23 | -0.01 | 0.00 |
| | | | Vento -X | 0.08 | 0.45 | 0.01 | 0.23 | 0.01 | -0.00 | 0.08 | -0.27 | -0.01 | 0.23 | 0.01 | -0.00 |
| | | | Vento +Y | 0.04 | -0.01 | -0.20 | -0.01 | -0.10 | 0.00 | 0.04 | 0.01 | 0.12 | -0.01 | -0.10 | 0.00 |
| | | | Vento -Y | -0.04 | 0.01 | 0.20 | 0.01 | 0.10 | -0.00 | -0.04 | -0.01 | -0.12 | 0.01 | 0.10 | -0.00 |
| | 5 | 14.20/17.40 | Permanente | 64.34 | 1.39 | 0.87 | 0.90 | 0.63 | 0.00 | 63.06 | -1.50 | -1.15 | 0.90 | 0.63 | 0.00 |
| | | | Sobrecarga | 9.81 | 0.64 | -0.07 | 0.42 | -0.04 | 0.00 | 9.81 | -0.72 | 0.04 | 0.42 | -0.04 | 0.00 |
| | | | Vento +X | -0.43 | -0.94 | -0.04 | -0.64 | -0.02 | 0.00 | -0.43 | 1.12 | 0.04 | -0.64 | -0.02 | 0.00 |
| | | | Vento -X | 0.43 | 0.94 | 0.04 | 0.64 | 0.02 | -0.00 | 0.43 | -1.12 | -0.04 | 0.64 | 0.02 | -0.00 |
| | | | Vento +Y | 0.21 | -0.04 | -0.35 | -0.03 | -0.23 | 0.00 | 0.21 | 0.05 | 0.39 | -0.03 | -0.23 | 0.00 |
| | | | Vento -Y | -0.21 | 0.04 | 0.35 | 0.03 | 0.23 | -0.00 | -0.21 | -0.05 | -0.39 | 0.03 | 0.23 | -0.00 |
| | 4 | 10.60/13.80 | Permanente | 97.21 | 1.52 | 0.58 | 1.01 | 0.39 | 0.00 | 95.64 | -1.73 | -0.66 | 1.01 | 0.39 | 0.00 |
| | | | Sobrecarga | 14.52 | 0.62 | -0.16 | 0.42 | -0.11 | 0.00 | 14.52 | -0.71 | 0.17 | 0.42 | -0.11 | 0.00 |
| | | | Vento +X | -1.05 | -1.44 | -0.05 | -0.98 | -0.03 | 0.00 | -1.05 | 1.68 | 0.05 | -0.98 | -0.03 | 0.00 |
| | | | Vento -X | 1.05 | 1.44 | 0.05 | 0.98 | 0.03 | -0.00 | 1.05 | -1.68 | -0.05 | 0.98 | 0.03 | -0.00 |
| | | | Vento +Y | 0.43 | -0.05 | -0.42 | -0.03 | -0.27 | 0.00 | 0.43 | 0.06 | 0.44 | -0.03 | -0.27 | 0.00 |
| | | | Vento -Y | -0.43 | 0.05 | 0.42 | 0.03 | 0.27 | -0.00 | -0.43 | -0.06 | -0.44 | 0.03 | 0.27 | -0.00 |
| | 3 | 7.00/10.20 | Permanente | 130.64 | 2.12 | 1.06 | 1.27 | 0.59 | 0.00 | 128.74 | -1.94 | -0.83 | 1.27 | 0.59 | 0.00 |
| | | | Sobrecarga | 19.33 | 1.05 | -0.12 | 0.60 | -0.10 | 0.00 | 19.33 | -0.88 | 0.19 | 0.60 | -0.10 | 0.00 |
| | | | Vento +X | -1.89 | -1.53 | -0.07 | -1.12 | -0.04 | 0.00 | -1.89 | 2.06 | 0.06 | -1.12 | -0.04 | 0.00 |
| | | | Vento -X | 1.89 | 1.53 | 0.07 | 1.12 | 0.04 | -0.00 | 1.89 | -2.06 | -0.06 | 1.12 | 0.04 | -0.00 |
| | | | Vento +Y | 0.68 | -0.07 | -0.49 | -0.04 | -0.30 | 0.00 | 0.68 | 0.07 | 0.45 | -0.04 | -0.30 | 0.00 |
| | | | Vento -Y | -0.68 | 0.07 | 0.49 | 0.04 | 0.30 | -0.00 | -0.68 | -0.07 | -0.45 | 0.04 | 0.30 | -0.00 |
| 2 | 3.50/6.60 | Permanente | 169.31 | 2.21 | -0.63 | 1.54 | 0.00 | 0.00 | 167.12 | -2.56 | -0.65 | 1.54 | 0.00 | 0.00 | |
| | | Sobrecarga | 26.83 | 0.88 | -0.46 | 0.68 | -0.24 | 0.00 | 26.83 | -1.23 | 0.27 | 0.68 | -0.24 | 0.00 | |
| | | Vento +X | -3.19 | -3.60 | -0.13 | -2.31 | -0.06 | 0.00 | -3.19 | 3.56 | 0.07 | -2.31 | -0.06 | 0.00 | |
| | | Vento -X | 3.19 | 3.60 | 0.13 | 2.31 | 0.06 | -0.00 | 3.19 | -3.56 | -0.07 | 2.31 | 0.06 | -0.00 | |
| | | Vento +Y | 0.96 | -0.09 | -0.59 | -0.04 | -0.33 | 0.00 | 0.96 | 0.05 | 0.44 | -0.04 | -0.33 | 0.00 | |
| | | Vento -Y | -0.96 | 0.09 | 0.59 | 0.04 | 0.33 | -0.00 | -0.96 | -0.05 | -0.44 | 0.04 | 0.33 | -0.00 | |
| 1 | 0.00/3.10 | Permanente | 196.81 | 0.81 | -0.90 | 0.85 | -0.83 | 0.00 | 194.61 | -1.83 | 1.65 | 0.85 | -0.83 | 0.00 | |
| | | Sobrecarga | 29.70 | 0.36 | -0.28 | 0.34 | -0.25 | 0.00 | 29.70 | -0.68 | 0.50 | 0.34 | -0.25 | 0.00 | |
| | | Vento +X | -5.03 | -6.23 | -0.06 | -3.07 | -0.05 | -0.00 | -5.03 | 3.30 | 0.11 | -3.07 | -0.05 | -0.00 | |
| | | Vento -X | 5.03 | 6.23 | 0.06 | 3.07 | 0.05 | 0.00 | 5.03 | -3.30 | -0.11 | 3.07 | 0.05 | 0.00 | |
| | | Vento +Y | 1.19 | -0.10 | -0.60 | -0.05 | -0.27 | 0.00 | 1.19 | 0.06 | 0.24 | -0.05 | -0.27 | 0.00 | |
| | | Vento -Y | -1.19 | 0.10 | 0.60 | 0.05 | 0.27 | -0.00 | -1.19 | -0.06 | -0.24 | 0.05 | 0.27 | -0.00 | |
| P4 | 6 | 17.80/21.00 | Permanente | 48.75 | 0.14 | 3.86 | 0.13 | 2.09 | 0.00 | 47.75 | -0.29 | -2.83 | 0.13 | 2.09 | 0.00 |
| | | | Sobrecarga | 9.19 | 0.03 | 1.41 | 0.04 | 0.70 | 0.00 | 9.19 | -0.09 | -0.83 | 0.04 | 0.70 | 0.00 |
| | | | Vento +X | 0.03 | -0.54 | -0.01 | -0.27 | -0.00 | 0.00 | 0.03 | 0.31 | 0.01 | -0.27 | -0.00 | 0.00 |
| | | | Vento -X | -0.03 | 0.54 | 0.01 | 0.27 | 0.00 | -0.00 | -0.03 | -0.31 | -0.01 | 0.27 | 0.00 | -0.00 |
| | | | Vento +Y | -0.01 | 0.06 | -0.15 | 0.03 | -0.08 | 0.00 | -0.01 | -0.03 | 0.09 | 0.03 | -0.08 | 0.00 |
| | | | Vento -Y | 0.01 | -0.06 | 0.15 | -0.03 | 0.08 | -0.00 | 0.01 | 0.03 | -0.09 | -0.03 | 0.08 | -0.00 |
| | 5 | 14.20/17.40 | Permanente | 100.87 | -0.26 | 4.93 | -0.19 | 3.30 | 0.00 | 99.60 | 0.34 | -5.63 | -0.19 | 3.30 | 0.00 |
| | | | Sobrecarga | 20.69 | -0.10 | 2.29 | -0.07 | 1.53 | 0.00 | 20.69 | 0.13 | -2.61 | -0.07 | 1.53 | 0.00 |
| | | | Vento +X | 0.14 | -1.19 | -0.02 | -0.80 | -0.01 | 0.00 | 0.14 | 1.35 | 0.02 | -0.80 | -0.01 | 0.00 |
| | | | Vento -X | -0.14 | 1.19 | 0.02 | 0.80 | 0.01 | -0.00 | -0.14 | -1.35 | -0.02 | 0.80 | 0.01 | -0.00 |
| | | | Vento +Y | -0.09 | 0.09 | -0.27 | 0.06 | -0.18 | 0.00 | -0.09 | -0.09 | 0.30 | 0.06 | -0.18 | 0.00 |
| | | | Vento -Y | 0.09 | -0.09 | 0.27 | -0.06 | 0.18 | -0.00 | 0.09 | 0.09 | -0.30 | -0.06 | 0.18 | -0.00 |
| | 4 | 10.60/13.80 | Permanente | 153.53 | -0.22 | 4.88 | -0.14 | 3.23 | 0.00 | 151.96 | 0.22 | -5.47 | -0.14 | 3.23 | 0.00 |
| | | | Sobrecarga | 32.23 | -0.09 | 2.21 | -0.06 | 1.49 | 0.00 | 32.23 | 0.09 | -2.54 | -0.06 | 1.49 | 0.00 |
| | | | Vento +X | 0.34 | -1.85 | -0.02 | -1.23 | -0.01 | 0.00 | 0.34 | 2.09 | 0.02 | -1.23 | -0.01 | 0.00 |
| | | | Vento -X | -0.34 | 1.85 | 0.02 | 1.23 | 0.01 | -0.00 | -0.34 | -2.09 | -0.02 | 1.23 | 0.01 | -0.00 |
| | | | Vento +Y | -0.21 | 0.11 | -0.31 | 0.07 | -0.20 | 0.00 | -0.21 | -0.12 | 0.32 | 0.07 | -0.20 | 0.00 |
| | | | Vento -Y | 0.21 | -0.11 | 0.31 | -0.07 | 0.20 | -0.00 | 0.21 | 0.12 | -0.32 | -0.07 | 0.20 | -0.00 |
| | 3 | 7.00/10.20 | Permanente | 206.59 | -0.10 | 6.67 | -0.11 | 4.04 | 0.00 | 204.69 | 0.25 | -6.26 | -0.11 | 4.04 | 0.00 |
| | | | Sobrecarga | 43.79 | 0.01 | 3.58 | -0.02 | 2.07 | 0.00 | 43.79 | 0.07 | -3.05 | -0.02 | 2.07 | 0.00 |
| | | | Vento +X | 0.57 | -2.25 | -0.03 | -1.55 | -0.02 | 0.00 | 0.57 | 2.71 | 0.03 | -1.55 | -0.02 | 0.00 |
| | | | Vento -X | -0.57 | 2.25 | 0.03 | 1.55 | 0.02 | -0.00 | -0.57 | -2.71 | -0.03 | 1.55 | 0.02 | -0.00 |
| | | | Vento +Y | -0.33 | 0.12 | -0.35 | 0.08 | -0.21 | 0.00 | -0.33 | -0.12 | 0.32 | 0.08 | -0.21 | 0.00 |
| | | | Vento -Y | 0.33 | -0.12 | 0.35 | -0.08 | 0.21 | -0.00 | 0.33 | 0.12 | -0.32 | -0.08 | 0.21 | -0.00 |
| 2 | 3.50/6.60 | Permanente | 268.71 | -1.98 | 9.23 | -1.01 | 6.13 | 0.00 | 266.52 | 1.15 | -9.76 | -1.01 | 6.13 | 0.00 | |
| | | Sobrecarga | 61.09 | -1.07 | 3.43 | -0.53 | 2.67 | 0.00 | 61.09 | 0.57 | -4.83 | -0.53 | 2.67 | 0.00 | |
| | | Vento +X | 1.09 | -4.08 | -0.11 | -2.75 | -0.05 | 0.00 | 1.09 | 4.44 | 0.05 | -2.75 | -0.05 | 0.00 | |
| | | Vento -X | -1.09 | 4.08 | 0.11 | 2.75 | 0.05 | -0.00 | -1.09 | -4.44 | -0.05 | 2.75 | 0.05 | -0.00 | |
| | | Vento +Y | -0.46 | 0.15 | -0.41 | 0.09 | -0.22 | 0.00 | -0.46 | -0.14 | 0.27 | 0.09 | -0.22 | 0.00 | |
| | | Vento -Y | 0.46 | -0.15 | 0.41 | -0.09 | 0.22 | -0.00 | 0.46 | 0.14 | -0.27 | -0.09 | 0.22 | -0.00 | |
| 1 | 0.00/3.10 | Permanente | 309.13 | -1.08 | 3.41 | -0.89 | 3.05 | 0.00 | 306.94 | 1.67 | -6.04 | -0.89 | 3.05 | 0.00 | |
| | | Sobrecarga | 67.16 | -0.49 | 0.67 | -0.43 | 0.60 | 0.00 | 67.16 | 0.86 | -1.18 | -0.43 | 0.60 | 0.00 | |
| | | Vento +X | 3.24 | -6.24 | -0.06 | -3.08 | -0.06 | -0.00 | 3.24 | 3.31 | 0.12 | -3.08 | -0.06 | -0.00 | |
| | | Vento -X | -3.24 | 6.24 | 0.06 | 3.08 | 0.06 | 0.00 | -3.24 | -3.31 | -0.12 | 3.08 | 0.06 | 0.00 | |
| | | Vento +Y | -0.62 | 0.14 | -0.45 | 0.06 | -0.19 | 0.00 | -0.62 | -0.06 | 0.14 | 0.06 | -0.19 | 0.00 | |
| | | Vento -Y | 0.62 | -0.14 | 0.45 | -0.06 | 0.19 | -0.00 | 0.62 | 0.06 | -0.14 | -0.06 | 0.19 | -0.00 | |
| P5 | 6 | 17.80/21.00 | Permanente | 51.91 | 0.30 | -2.42 | 0.27 | -1.20 | 0.00 | 50.90 | -0.56 | 1.41 | 0.27 | -1.20 | 0.00 |
| | | | Sobrecarga | 11.39 | 0.10 | -0.78 | 0.10 | -0.37 | 0.00 | 11.39 | -0.22 | 0.40 | 0.10 | -0.37 | 0.00 |
| | | | Vento +X | -0.05 | -0.55 | -0.01 | -0.27 | -0.01 | 0.00 | -0.05 | 0.31 | 0.01 | -0.27 | -0.01 | 0.00 |
| | | | Vento -X | 0.05 | 0.55 | 0.01 | 0.27 | 0.01 | -0.00 | 0.05 | -0.31 | -0.01 | 0.27 | 0.01 | -0.00 |
| | | | Vento +Y | -0.07 | -0.01 | -0.21 | -0.00 | -0.10 | 0.00 | -0.07 | 0.01 | 0.12 | -0.00 | -0.10 | 0.00 |
| | | | Vento -Y | 0.07 | 0.01 | 0.21 | 0.00 | 0.10 | -0.00 | 0.07 | -0.01 | -0.12 | 0.00 | 0.10 | -0.00 |
| | 5 | 14.20/17.40 | Permanente | 101.21 | -0.36 | -3.95 | -0.26 | -2.64 | 0.00 | 99.94 | 0.47 | 4.49 | -0.26 | -2.64 | 0.00 |
| | | | Sobrecarga | 26.56 | -0.15 | -1.37 | -0.11 | -0.92 | 0.00 | 26.56 | 0.20 | 1.57 | -0.11 | -0.92 | 0.00 |
| | | | Vento +X | 0.03 | -1.20 | -0.03 | -0.81 | -0.02 | 0.00 | 0.03 | 1.37 | 0.03 | -0.81 | -0.02 | 0.00 |
| | | | Vento -X | -0.03 | 1.20 | 0.03 | 0.81 | 0.02 | -0.00 | -0.03 | -1.37 | -0.03 | 0.81 | 0.02 | -0.00 |
| | | | Vento +Y | -0.20 | -0.03 | -0.41 | -0.02 | -0.26 | 0.00 | -0.20 | 0.03 | 0.44 | -0.02 | -0.26 | 0.00 |
| | | | Vento -Y | 0.20 | 0.03 | 0.41 | 0.02 | 0.26 | -0.00 | 0.20 | -0.03 | -0.44 | 0.02 | 0.26 | -0.00 |

Esforços e armaduras de pilares, paredes e muros

Nome da Obra: Santa Catarina

Data:14/10/13

00830_CENTROS_I+D+i STA CATARINA

| Pilar | Pl | Tramo | Hipóteses | Base | | | | | | Cabeça | | | | | |
|-------|------------|-------------|------------|--------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | | | | N | Mx | My | Qx | Qy | T | N | Mx | My | Qx | Qy | T |
| P6 | 4 | 10.60/13.80 | Permanente | 150.70 | -0.24 | -4.06 | -0.16 | -2.68 | 0.00 | 149.13 | 0.27 | 4.52 | -0.16 | -2.68 | 0.00 |
| | | | Sobrecarga | 41.42 | -0.13 | -1.34 | -0.08 | -0.89 | 0.00 | 41.42 | 0.12 | 1.53 | -0.08 | -0.89 | 0.00 |
| | | | Vento +X | 0.18 | -1.84 | -0.03 | -1.23 | -0.02 | 0.00 | 0.18 | 2.09 | 0.03 | -1.23 | -0.02 | 0.00 |
| | | | Vento -X | -0.18 | 1.84 | 0.03 | 1.23 | 0.02 | -0.00 | -0.18 | -2.09 | -0.03 | 1.23 | 0.02 | -0.00 |
| | | | Vento +Y | -0.36 | -0.03 | -0.49 | -0.02 | -0.31 | 0.00 | -0.36 | 0.04 | 0.51 | -0.02 | -0.31 | 0.00 |
| | | | Vento -Y | 0.36 | 0.03 | 0.49 | 0.02 | 0.31 | -0.00 | 0.36 | -0.04 | -0.51 | 0.02 | 0.31 | -0.00 |
| | 3 | 7.00/10.20 | Permanente | 200.18 | -0.41 | -5.70 | -0.25 | -3.47 | 0.00 | 198.28 | 0.38 | 5.40 | -0.25 | -3.47 | 0.00 |
| | | | Sobrecarga | 56.05 | 0.02 | -2.26 | -0.03 | -1.31 | 0.00 | 56.05 | 0.10 | 1.93 | -0.03 | -1.31 | 0.00 |
| | | | Vento +X | 0.35 | -2.25 | -0.04 | -1.54 | -0.02 | 0.00 | 0.35 | 2.70 | 0.04 | -1.54 | -0.02 | 0.00 |
| | | | Vento -X | -0.35 | 2.25 | 0.04 | 1.54 | 0.02 | -0.00 | -0.35 | -2.70 | -0.04 | 1.54 | 0.02 | -0.00 |
| | | | Vento +Y | -0.53 | -0.04 | -0.56 | -0.02 | -0.35 | 0.00 | -0.53 | 0.04 | 0.54 | -0.02 | -0.35 | 0.00 |
| | | | Vento -Y | 0.53 | 0.04 | 0.56 | 0.02 | 0.35 | -0.00 | 0.53 | -0.04 | -0.54 | 0.02 | 0.35 | -0.00 |
| | 2 | 3.50/6.60 | Permanente | 260.95 | 0.79 | -5.76 | 0.17 | -4.25 | 0.00 | 258.76 | 0.26 | 7.43 | 0.17 | -4.25 | 0.00 |
| | | | Sobrecarga | 78.23 | -1.03 | -1.75 | -0.50 | -1.50 | 0.00 | 78.23 | 0.51 | 2.90 | -0.50 | -1.50 | 0.00 |
| | | | Vento +X | 0.74 | -3.74 | -0.12 | -2.58 | -0.05 | 0.00 | 0.74 | 4.26 | 0.05 | -2.58 | -0.05 | 0.00 |
| | | | Vento -X | -0.74 | 3.74 | 0.12 | 2.58 | 0.05 | -0.00 | -0.74 | -4.26 | -0.05 | 2.58 | 0.05 | -0.00 |
| | | | Vento +Y | -0.70 | -0.05 | -0.59 | -0.02 | -0.35 | 0.00 | -0.70 | 0.02 | 0.51 | -0.02 | -0.35 | 0.00 |
| | | | Vento -Y | 0.70 | 0.05 | 0.59 | 0.02 | 0.35 | -0.00 | 0.70 | -0.02 | -0.51 | 0.02 | 0.35 | -0.00 |
| | 1 | 0.00/3.10 | Permanente | 324.60 | 0.95 | -1.45 | 0.97 | -1.34 | 0.00 | 322.40 | -2.04 | 2.70 | 0.97 | -1.34 | 0.00 |
| | | | Sobrecarga | 90.11 | -0.48 | -0.12 | -0.42 | -0.11 | 0.00 | 90.11 | 0.83 | 0.23 | -0.42 | -0.11 | 0.00 |
| | | | Vento +X | 1.81 | -6.00 | -0.06 | -2.87 | -0.06 | -0.00 | 1.81 | 2.89 | 0.12 | -2.87 | -0.06 | -0.00 |
| | | | Vento -X | -1.81 | 6.00 | 0.06 | 2.87 | 0.06 | 0.00 | -1.81 | -2.89 | -0.12 | 2.87 | 0.06 | 0.00 |
| | | | Vento +Y | -0.91 | -0.03 | -0.50 | -0.03 | -0.23 | 0.00 | -0.91 | 0.05 | 0.22 | -0.03 | -0.23 | 0.00 |
| | | | Vento -Y | 0.91 | 0.03 | 0.50 | 0.03 | 0.23 | -0.00 | 0.91 | -0.05 | -0.22 | 0.03 | 0.23 | -0.00 |
| P6 | 6 | 17.80/21.00 | Permanente | 43.41 | -0.26 | 0.83 | -0.13 | 0.36 | 0.00 | 42.41 | 0.17 | -0.32 | -0.13 | 0.36 | 0.00 |
| | | | Sobrecarga | 7.45 | -0.07 | -0.01 | -0.03 | -0.00 | 0.00 | 7.45 | 0.02 | -0.00 | -0.03 | -0.00 | 0.00 |
| | | | Vento +X | -0.13 | -0.57 | -0.02 | -0.28 | -0.01 | 0.00 | -0.13 | 0.33 | 0.01 | -0.28 | -0.01 | 0.00 |
| | | | Vento -X | 0.13 | 0.57 | 0.02 | 0.28 | 0.01 | -0.00 | 0.13 | -0.33 | -0.01 | 0.28 | 0.01 | -0.00 |
| | | | Vento +Y | 0.06 | -0.02 | -0.15 | -0.01 | -0.08 | 0.00 | 0.06 | 0.01 | 0.09 | -0.01 | -0.08 | 0.00 |
| | | | Vento -Y | -0.06 | 0.02 | 0.15 | 0.01 | 0.08 | -0.00 | -0.06 | -0.01 | -0.09 | 0.01 | 0.08 | -0.00 |
| | 5 | 14.20/17.40 | Permanente | 84.46 | -0.42 | 1.65 | -0.29 | 1.11 | 0.00 | 83.19 | 0.52 | -1.91 | -0.29 | 1.11 | 0.00 |
| | | | Sobrecarga | 15.07 | -0.14 | -0.07 | -0.10 | -0.04 | 0.00 | 15.07 | 0.18 | 0.06 | -0.10 | -0.04 | 0.00 |
| | | | Vento +X | -0.18 | -1.25 | -0.02 | -0.83 | -0.02 | 0.00 | -0.18 | 1.41 | 0.03 | -0.83 | -0.02 | 0.00 |
| | | | Vento -X | 0.18 | 1.25 | 0.02 | 0.83 | 0.02 | -0.00 | 0.18 | -1.41 | -0.03 | 0.83 | 0.02 | -0.00 |
| | | | Vento +Y | 0.24 | -0.06 | -0.28 | -0.04 | -0.18 | 0.00 | 0.24 | 0.07 | 0.30 | -0.04 | -0.18 | 0.00 |
| | | | Vento -Y | -0.24 | 0.06 | 0.28 | 0.04 | 0.18 | -0.00 | -0.24 | -0.07 | -0.30 | 0.04 | 0.18 | -0.00 |
| | 4 | 10.60/13.80 | Permanente | 124.30 | -0.33 | 1.64 | -0.22 | 1.08 | 0.00 | 122.73 | 0.38 | -1.80 | -0.22 | 1.08 | 0.00 |
| | | | Sobrecarga | 22.36 | -0.13 | -0.14 | -0.08 | -0.09 | 0.00 | 22.36 | 0.14 | 0.15 | -0.08 | -0.09 | 0.00 |
| | | | Vento +X | -0.10 | -1.91 | -0.02 | -1.27 | -0.01 | 0.00 | -0.10 | 2.16 | 0.02 | -1.27 | -0.01 | 0.00 |
| | | | Vento -X | 0.10 | 1.91 | 0.02 | 1.27 | 0.01 | -0.00 | 0.10 | -2.16 | -0.02 | 1.27 | 0.01 | -0.00 |
| | | | Vento +Y | 0.48 | -0.08 | -0.34 | -0.06 | -0.22 | 0.00 | 0.48 | 0.09 | 0.35 | -0.06 | -0.22 | 0.00 |
| | | | Vento -Y | -0.48 | 0.08 | 0.34 | 0.06 | 0.22 | -0.00 | -0.48 | -0.09 | -0.35 | 0.06 | 0.22 | -0.00 |
| 3 | 7.00/10.20 | Permanente | 164.82 | -0.25 | 2.39 | -0.18 | 1.43 | 0.00 | 162.92 | 0.34 | -2.18 | -0.18 | 1.43 | 0.00 | |
| | | Sobrecarga | 29.73 | -0.06 | -0.03 | -0.06 | -0.05 | 0.00 | 29.73 | 0.12 | 0.13 | -0.06 | -0.05 | 0.00 | |
| | | Vento +X | 0.05 | -2.26 | -0.02 | -1.57 | -0.01 | 0.00 | 0.05 | 2.76 | 0.01 | -1.57 | -0.01 | 0.00 | |
| | | Vento -X | -0.05 | 2.26 | 0.02 | 1.57 | 0.01 | -0.00 | -0.05 | -2.76 | -0.01 | 1.57 | 0.01 | -0.00 | |
| | | Vento +Y | 0.75 | -0.11 | -0.41 | -0.07 | -0.24 | 0.00 | 0.75 | 0.11 | 0.37 | -0.07 | -0.24 | 0.00 | |
| | | Vento -Y | -0.75 | 0.11 | 0.41 | 0.07 | 0.24 | -0.00 | -0.75 | -0.11 | -0.37 | 0.07 | 0.24 | -0.00 | |
| 2 | 3.50/6.60 | Permanente | 213.23 | -0.51 | 0.02 | -0.37 | 0.64 | 0.00 | 211.04 | 0.63 | -1.96 | -0.37 | 0.64 | 0.00 | |
| | | Sobrecarga | 41.31 | -0.38 | -0.68 | -0.22 | -0.30 | 0.00 | 41.31 | 0.32 | 0.26 | -0.22 | -0.30 | 0.00 | |
| | | Vento +X | 0.44 | -4.67 | 0.06 | -3.01 | 0.03 | 0.00 | 0.44 | 4.66 | -0.04 | -3.01 | 0.03 | 0.00 | |
| | | Vento -X | -0.44 | 4.67 | -0.06 | 3.01 | -0.03 | -0.00 | -0.44 | -4.66 | 0.04 | 3.01 | -0.03 | -0.00 | |
| | | Vento +Y | 1.02 | -0.11 | -0.44 | -0.06 | -0.25 | 0.00 | 1.02 | 0.09 | 0.34 | -0.06 | -0.25 | 0.00 | |
| | | Vento -Y | -1.02 | 0.11 | 0.44 | 0.06 | 0.25 | -0.00 | -1.02 | -0.09 | -0.34 | 0.06 | 0.25 | -0.00 | |
| 1 | 0.00/3.10 | Permanente | 252.00 | -0.04 | -0.96 | 0.09 | -0.89 | 0.00 | 249.81 | -0.30 | 1.81 | 0.09 | -0.89 | 0.00 | |
| | | Sobrecarga | 47.41 | 0.01 | -0.48 | 0.02 | -0.44 | 0.00 | 47.41 | -0.05 | 0.88 | 0.02 | -0.44 | 0.00 | |
| | | Vento +X | 1.32 | -6.64 | 0.05 | -3.44 | 0.04 | -0.00 | 1.32 | 4.04 | -0.08 | -3.44 | 0.04 | -0.00 | |
| | | Vento -X | -1.32 | 6.64 | -0.05 | 3.44 | -0.04 | 0.00 | -1.32 | -4.04 | 0.08 | 3.44 | -0.04 | 0.00 | |
| | | Vento +Y | 1.25 | -0.10 | -0.45 | -0.05 | -0.19 | 0.00 | 1.25 | 0.06 | 0.13 | -0.05 | -0.19 | 0.00 | |
| | | Vento -Y | -1.25 | 0.10 | 0.45 | 0.05 | 0.19 | -0.00 | -1.25 | -0.06 | -0.13 | 0.05 | 0.19 | -0.00 | |
| P7 | 6 | 17.80/21.00 | Permanente | 45.20 | -0.13 | 3.74 | -0.06 | 2.04 | 0.00 | 44.20 | 0.05 | -2.80 | -0.06 | 2.04 | 0.00 |
| | | | Sobrecarga | 9.20 | -0.03 | 1.52 | -0.02 | 0.78 | 0.00 | 9.20 | 0.02 | -0.97 | -0.02 | 0.78 | 0.00 |
| | | | Vento +X | 0.01 | -0.53 | -0.00 | -0.26 | -0.00 | 0.00 | 0.01 | 0.31 | 0.00 | -0.26 | -0.00 | 0.00 |
| | | | Vento -X | -0.01 | 0.53 | 0.00 | 0.26 | 0.00 | -0.00 | -0.01 | -0.31 | -0.00 | 0.26 | 0.00 | -0.00 |
| | | | Vento +Y | 0.02 | 0.05 | -0.12 | 0.03 | -0.06 | 0.00 | 0.02 | -0.03 | 0.07 | 0.03 | -0.06 | 0.00 |
| | | | Vento -Y | -0.02 | -0.05 | 0.12 | -0.03 | 0.06 | -0.00 | -0.02 | 0.03 | -0.07 | -0.03 | 0.06 | -0.00 |
| | 5 | 14.20/17.40 | Permanente | 95.70 | -0.30 | 4.82 | -0.21 | 3.19 | 0.00 | 94.42 | 0.37 | -5.40 | -0.21 | 3.19 | 0.00 |
| | | | Sobrecarga | 20.18 | -0.07 | 2.35 | -0.05 | 1.55 | 0.00 | 20.18 | 0.08 | -2.63 | -0.05 | 1.55 | 0.00 |
| | | | Vento +X | 0.01 | -1.17 | -0.01 | -0.78 | -0.01 | 0.00 | 0.01 | 1.33 | 0.01 | -0.78 | -0.01 | 0.00 |
| | | | Vento -X | -0.01 | 1.17 | 0.01 | 0.78 | 0.01 | -0.00 | -0.01 | -1.33 | -0.01 | 0.78 | 0.01 | -0.00 |
| | | | Vento +Y | -0.02 | 0.08 | -0.22 | 0.05 | -0.14 | 0.00 | -0.02 | -0.09 | 0.24 | 0.05 | -0.14 | 0.00 |
| | | | Vento -Y | 0.02 | -0.08 | 0.22 | -0.05 | 0.14 | -0.00 | 0.02 | 0.09 | -0.24 | -0.05 | 0.14 | -0.00 |
| | 4 | 10.60/13.80 | Permanente | 146.71 | -0.26 | 4.44 | -0.17 | 3.04 | 0.00 | 145.14 | 0.29 | -5.28 | -0.17 | 3.04 | 0.00 |
| | | | Sobrecarga | 31.29 | -0.06 | 2.12 | -0.04 | 1.47 | 0.00 | 31.29 | 0.06 | -2.57 | -0.04 | 1.47 | 0.00 |
| | | | Vento +X | -0.01 | -1.73 | -0.01 | -1.17 | -0.00 | 0.00 | -0.01 | 2.02 | 0.01 | -1.17 | -0.00 | 0.00 |
| | | | Vento -X | 0.01 | 1.73 | 0.01 | 1.17 | 0.00 | -0.00 | 0.01 | -2.02 | -0.01 | 1.17 | 0.00 | -0.00 |
| | | | Vento +Y | -0.08 | 0.10 | -0.23 | 0.07 | -0.15 | 0.00 | -0.08 | -0.11 | 0.25 | 0.07 | -0.15 | 0.00 |
| | | | Vento -Y | 0.08 | -0.10 | 0.23 | -0.07 | 0.15 | -0.00 | 0.08 | 0.11 | -0.25 | -0.07 | 0.15 | -0.00 |
| 3 | 7.00/10.20 | Permanente | 198.16 | -0.43 | 9.12 | -0.26 | 4.99 | 0.00 | 196.26 | 0.40 | -6.84 | -0.26 | 4.99 | 0.00 | |
| | | Sobrecarga | 42.47 | -0.10 | 4.76 | -0.06 | 2.56 | 0.00 | 42.47 | 0.09 | -3.43 | -0.06 | 2.56 | 0.00 | |
| | | Vento +X | -0.06 | -2.75 | -0.01 | -1.74 | -0.01 | 0.00 | -0.06 | 2.82 | 0.01 | -1.74 | -0.01 | 0.00 | |
| | | Vento -X | 0.06 | 2.75 | 0.01 | 1.74 | 0.01 | -0.00 | 0.06 | -2.82 | -0.01 | 1.74 | 0.01 | -0.00 | |
| | | Vento +Y | -0.14 | 0.14 | -0.35 | 0.08 | -0.19 | 0.00 | -0.14 | -0.13 | 0.27 | 0.08 | -0.19 | 0.00 | |
| | | Vento -Y | 0.14 | -0.14 | 0.35 | -0.08 | 0.19 | -0.00 | 0.14 | 0.13 | -0.27 | -0.08 | 0.19 | -0.00 | |

Esforços e armaduras de pilares, paredes e muros

Nome da Obra: Santa Catarina

Data:14/10/13

00830_CENTROS_I+D+I STA CATARINA

| Pilar | Pl | Tramo | Hipóteses | Base | | | | | | Cabeça | | | | | |
|-------|-----------|-------------|------------|--------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | | | | N | Mx | My | Qx | Qy | T | N | Mx | My | Qx | Qy | T |
| P8 | 2 | 3.50/6.60 | Permanente | 257.98 | 0.02 | -1.51 | -0.11 | 1.30 | 0.00 | 255.79 | 0.36 | -5.53 | -0.11 | 1.30 | 0.00 |
| | | | Sobrecarga | 59.07 | 0.00 | -0.83 | -0.03 | 0.70 | 0.00 | 59.07 | 0.10 | -2.98 | -0.03 | 0.70 | 0.00 |
| | | | Vento +X | -0.01 | -0.18 | -0.00 | -1.05 | 0.00 | 0.00 | -0.01 | 3.08 | -0.00 | -1.05 | 0.00 | 0.00 |
| | | | Vento -X | 0.01 | 0.18 | 0.00 | 1.05 | -0.00 | -0.00 | 0.01 | -3.08 | 0.00 | 1.05 | -0.00 | -0.00 |
| | | | Vento +Y | -0.19 | 0.01 | 0.05 | 0.03 | 0.01 | 0.00 | -0.19 | -0.08 | 0.03 | 0.03 | 0.01 | 0.00 |
| | | | Vento -Y | 0.19 | -0.01 | -0.05 | -0.03 | -0.01 | -0.00 | 0.19 | 0.08 | -0.03 | -0.03 | -0.01 | -0.00 |
| | 1 | 0.00/3.50 | Permanente | 260.45 | -0.35 | 3.03 | -0.11 | 1.30 | 0.00 | 257.98 | 0.02 | -1.51 | -0.11 | 1.30 | 0.00 |
| | | | Sobrecarga | 59.07 | -0.11 | 1.61 | -0.03 | 0.70 | 0.00 | 59.07 | 0.00 | -0.83 | -0.03 | 0.70 | 0.00 |
| | | | Vento +X | -0.01 | -4.26 | 0.00 | -1.17 | 0.00 | 0.00 | -0.01 | -0.18 | -0.00 | -1.17 | 0.00 | 0.00 |
| | | | Vento -X | 0.01 | 4.26 | -0.00 | 1.17 | -0.00 | -0.00 | 0.01 | 0.18 | 0.00 | 1.17 | -0.00 | -0.00 |
| | | | Vento +Y | -0.19 | 0.12 | -0.39 | 0.03 | -0.13 | 0.00 | -0.19 | 0.01 | 0.05 | 0.03 | -0.13 | 0.00 |
| | | | Vento -Y | 0.19 | -0.12 | 0.39 | -0.03 | 0.13 | -0.00 | 0.19 | -0.01 | -0.05 | -0.03 | 0.13 | -0.00 |
| | 6 | 17.80/21.00 | Permanente | 46.16 | -0.76 | -3.38 | -0.38 | -1.68 | 0.00 | 45.16 | 0.45 | 2.00 | -0.38 | -1.68 | 0.00 |
| | | | Sobrecarga | 12.06 | -0.24 | -1.13 | -0.12 | -0.55 | 0.00 | 12.06 | 0.14 | 0.63 | -0.12 | -0.55 | 0.00 |
| | | | Vento +X | -0.10 | -0.52 | -0.01 | -0.25 | -0.01 | 0.00 | -0.10 | 0.30 | 0.01 | -0.25 | -0.01 | 0.00 |
| | | | Vento -X | 0.10 | 0.52 | 0.01 | 0.25 | 0.01 | -0.00 | 0.10 | -0.30 | -0.01 | 0.25 | 0.01 | -0.00 |
| | | | Vento +Y | -1.60 | -0.03 | -0.30 | -0.01 | -0.15 | 0.00 | -1.60 | 0.02 | 0.17 | -0.01 | -0.15 | 0.00 |
| | | | Vento -Y | 1.60 | 0.03 | 0.30 | 0.01 | 0.15 | -0.00 | 1.60 | -0.02 | -0.17 | 0.01 | 0.15 | -0.00 |
| | 5 | 14.20/17.40 | Permanente | 82.34 | -1.35 | -5.66 | -0.89 | -3.74 | 0.00 | 81.06 | 1.50 | 6.31 | -0.89 | -3.74 | 0.00 |
| | | | Sobrecarga | 22.80 | -0.43 | -1.98 | -0.28 | -1.31 | 0.00 | 22.80 | 0.48 | 2.21 | -0.28 | -1.31 | 0.00 |
| | | | Vento +X | -0.23 | -1.14 | -0.02 | -0.77 | -0.02 | 0.00 | -0.23 | 1.31 | 0.03 | -0.77 | -0.02 | 0.00 |
| | | | Vento -X | 0.23 | 1.14 | 0.02 | 0.77 | 0.02 | -0.00 | 0.23 | -1.31 | -0.03 | 0.77 | 0.02 | -0.00 |
| | | | Vento +Y | -3.40 | -0.07 | -0.60 | -0.04 | -0.38 | 0.00 | -3.40 | 0.07 | 0.63 | -0.04 | -0.38 | 0.00 |
| | | | Vento -Y | 3.40 | 0.07 | 0.60 | 0.04 | 0.38 | -0.00 | 3.40 | -0.07 | -0.63 | 0.04 | 0.38 | -0.00 |
| | 4 | 10.60/13.80 | Permanente | 119.28 | -1.42 | -5.74 | -0.94 | -3.84 | 0.00 | 117.70 | 1.59 | 6.56 | -0.94 | -3.84 | 0.00 |
| | | | Sobrecarga | 33.30 | -0.45 | -1.94 | -0.30 | -1.31 | 0.00 | 33.30 | 0.51 | 2.26 | -0.30 | -1.31 | 0.00 |
| | | | Vento +X | -0.41 | -1.69 | -0.03 | -1.14 | -0.02 | 0.00 | -0.41 | 1.97 | 0.03 | -1.14 | -0.02 | 0.00 |
| | | | Vento -X | 0.41 | 1.69 | 0.03 | 1.14 | 0.02 | -0.00 | 0.41 | -1.97 | -0.03 | 1.14 | 0.02 | -0.00 |
| | | | Vento +Y | -5.46 | -0.08 | -0.71 | -0.06 | -0.46 | 0.00 | -5.46 | 0.10 | 0.77 | -0.06 | -0.46 | 0.00 |
| | | | Vento -Y | 5.46 | 0.08 | 0.71 | 0.06 | 0.46 | -0.00 | 5.46 | -0.10 | -0.77 | 0.06 | 0.46 | -0.00 |
| | 3 | 7.00/10.20 | Permanente | 156.79 | -2.29 | -9.42 | -1.35 | -5.47 | 0.00 | 154.89 | 2.03 | 8.10 | -1.35 | -5.47 | 0.00 |
| | | | Sobrecarga | 43.68 | -0.83 | -3.68 | -0.47 | -2.07 | 0.00 | 43.68 | 0.68 | 2.94 | -0.47 | -2.07 | 0.00 |
| | | | Vento +X | -0.63 | -2.68 | -0.04 | -1.70 | -0.02 | 0.00 | -0.63 | 2.75 | 0.03 | -1.70 | -0.02 | 0.00 |
| | | | Vento -X | 0.63 | 2.68 | 0.04 | 1.70 | 0.02 | -0.00 | 0.63 | -2.75 | -0.03 | 1.70 | 0.02 | -0.00 |
| | | | Vento +Y | -7.56 | -0.12 | -0.99 | -0.07 | -0.59 | 0.00 | -7.56 | 0.11 | 0.89 | -0.07 | -0.59 | 0.00 |
| | | | Vento -Y | 7.56 | 0.12 | 0.99 | 0.07 | 0.59 | -0.00 | 7.56 | -0.11 | -0.89 | 0.07 | 0.59 | -0.00 |
| | 2 | 3.50/6.60 | Permanente | 208.21 | 0.29 | 1.48 | -0.35 | -1.20 | 0.00 | 206.02 | 1.37 | 5.19 | -0.35 | -1.20 | 0.00 |
| | | | Sobrecarga | 62.19 | 0.12 | 0.61 | -0.13 | -0.50 | 0.00 | 62.19 | 0.53 | 2.16 | -0.13 | -0.50 | 0.00 |
| | | | Vento +X | -0.77 | -0.19 | 0.00 | -1.04 | -0.00 | 0.00 | -0.77 | 3.02 | 0.01 | -1.04 | -0.00 | 0.00 |
| | | | Vento -X | 0.77 | 0.19 | -0.00 | 1.04 | 0.00 | -0.00 | 0.77 | -3.02 | -0.01 | 1.04 | 0.00 | -0.00 |
| | | | Vento +Y | -9.34 | 0.01 | 0.14 | -0.01 | -0.06 | 0.00 | -9.34 | 0.04 | 0.34 | -0.01 | -0.06 | 0.00 |
| | | | Vento -Y | 9.34 | -0.01 | -0.14 | 0.01 | 0.06 | -0.00 | 9.34 | -0.04 | -0.34 | 0.01 | 0.06 | -0.00 |
| | 1 | 0.00/3.50 | Permanente | 210.68 | -0.92 | -2.72 | -0.35 | -1.20 | 0.00 | 208.21 | 0.29 | 1.48 | -0.35 | -1.20 | 0.00 |
| | | | Sobrecarga | 62.19 | -0.34 | -1.15 | -0.13 | -0.50 | 0.00 | 62.19 | 0.12 | 0.61 | -0.13 | -0.50 | 0.00 |
| | | | Vento +X | -0.77 | -4.23 | -0.01 | -1.15 | -0.00 | 0.00 | -0.77 | -0.19 | 0.00 | -1.15 | -0.00 | 0.00 |
| | | | Vento -X | 0.77 | 4.23 | 0.01 | 1.15 | 0.00 | -0.00 | 0.77 | 0.19 | -0.00 | 1.15 | 0.00 | -0.00 |
| | | | Vento +Y | -9.34 | -0.02 | -0.55 | -0.01 | -0.20 | 0.00 | -9.34 | 0.01 | 0.14 | -0.01 | -0.20 | 0.00 |
| | | | Vento -Y | 9.34 | 0.02 | 0.55 | 0.01 | 0.20 | -0.00 | 9.34 | -0.01 | -0.14 | 0.01 | 0.20 | -0.00 |
| P9 | 6 | 17.80/21.00 | Permanente | 44.05 | 0.09 | 3.67 | 0.02 | 2.02 | 0.00 | 43.04 | 0.02 | -2.78 | 0.02 | 2.02 | 0.00 |
| | | | Sobrecarga | 8.87 | 0.02 | 1.53 | 0.00 | 0.79 | 0.00 | 8.87 | 0.00 | -1.00 | 0.00 | 0.79 | 0.00 |
| | | | Vento +X | -0.01 | -0.53 | -0.00 | -0.26 | -0.00 | 0.00 | -0.01 | 0.31 | 0.00 | -0.26 | -0.00 | 0.00 |
| | | | Vento -X | 0.01 | 0.53 | 0.00 | 0.26 | 0.00 | -0.00 | 0.01 | -0.31 | -0.00 | 0.26 | 0.00 | -0.00 |
| | | | Vento +Y | 0.02 | 0.05 | -0.09 | 0.03 | -0.05 | 0.00 | 0.02 | -0.03 | 0.05 | 0.03 | -0.05 | 0.00 |
| | | | Vento -Y | -0.02 | -0.05 | 0.09 | -0.03 | 0.05 | -0.00 | -0.02 | 0.03 | -0.05 | -0.03 | 0.05 | -0.00 |
| | 5 | 14.20/17.40 | Permanente | 94.06 | -0.08 | 4.65 | 0.01 | 3.08 | 0.00 | 92.78 | -0.10 | -5.21 | 0.01 | 3.08 | 0.00 |
| | | | Sobrecarga | 19.81 | -0.03 | 2.32 | -0.01 | 1.53 | 0.00 | 19.81 | -0.01 | -2.59 | -0.01 | 1.53 | 0.00 |
| | | | Vento +X | -0.02 | -1.17 | -0.00 | -0.78 | -0.00 | 0.00 | -0.02 | 1.33 | 0.00 | -0.78 | -0.00 | 0.00 |
| | | | Vento -X | 0.02 | 1.17 | 0.00 | 0.78 | 0.00 | -0.00 | 0.02 | -1.33 | -0.00 | 0.78 | 0.00 | -0.00 |
| | | | Vento +Y | -0.01 | 0.09 | -0.17 | 0.05 | -0.11 | 0.00 | -0.01 | -0.09 | 0.19 | 0.05 | -0.11 | 0.00 |
| | | | Vento -Y | 0.01 | -0.09 | 0.17 | -0.05 | 0.11 | -0.00 | 0.01 | 0.09 | -0.19 | -0.05 | 0.11 | -0.00 |
| | 4 | 10.60/13.80 | Permanente | 144.49 | -0.39 | 4.03 | -0.26 | 2.82 | 0.00 | 142.92 | 0.44 | -4.99 | -0.26 | 2.82 | 0.00 |
| | | | Sobrecarga | 30.94 | -0.10 | 2.06 | -0.07 | 1.43 | 0.00 | 30.94 | 0.11 | -2.52 | -0.07 | 1.43 | 0.00 |
| | | | Vento +X | 0.00 | -1.73 | -0.01 | -1.17 | -0.00 | 0.00 | 0.00 | 2.02 | 0.01 | -1.17 | -0.00 | 0.00 |
| | | | Vento -X | -0.00 | 1.73 | 0.01 | 1.17 | 0.00 | -0.00 | -0.00 | -2.02 | -0.01 | 1.17 | 0.00 | -0.00 |
| | | | Vento +Y | -0.07 | 0.10 | -0.18 | 0.07 | -0.11 | 0.00 | -0.07 | -0.11 | 0.19 | 0.07 | -0.11 | 0.00 |
| | | | Vento -Y | 0.07 | -0.10 | 0.18 | -0.07 | 0.11 | -0.00 | 0.07 | 0.11 | -0.19 | -0.07 | 0.11 | -0.00 |
| | 3 | 7.00/10.20 | Permanente | 195.51 | -0.25 | 10.10 | -0.20 | 5.31 | 0.00 | 193.61 | 0.40 | -6.88 | -0.20 | 5.31 | 0.00 |
| | | | Sobrecarga | 42.18 | -0.08 | 4.82 | -0.06 | 2.57 | 0.00 | 42.18 | 0.11 | -3.39 | -0.06 | 2.57 | 0.00 |
| | | | Vento +X | 0.04 | -2.80 | -0.01 | -1.76 | -0.01 | 0.00 | 0.04 | 2.84 | 0.01 | -1.76 | -0.01 | 0.00 |
| | | | Vento -X | -0.04 | 2.80 | 0.01 | 1.76 | 0.01 | -0.00 | -0.04 | -2.84 | -0.01 | 1.76 | 0.01 | -0.00 |
| | | | Vento +Y | -0.13 | 0.14 | -0.29 | 0.08 | -0.15 | 0.00 | -0.13 | -0.13 | 0.20 | 0.08 | -0.15 | 0.00 |
| | | | Vento -Y | 0.13 | -0.14 | 0.29 | -0.08 | 0.15 | -0.00 | 0.13 | 0.13 | -0.20 | -0.08 | 0.15 | -0.00 |
| | 2 | 3.50/6.60 | Permanente | 254.43 | -0.27 | -1.87 | -0.17 | 1.56 | 0.00 | 252.24 | 0.27 | -5.04 | -0.17 | 1.56 | 0.00 |
| | | | Sobrecarga | 58.68 | -0.01 | -0.85 | -0.03 | 0.72 | 0.00 | 58.68 | 0.07 | -3.07 | -0.03 | 0.72 | 0.00 |
| | | | Vento +X | 0.04 | -0.17 | 0.00 | -1.06 | -0.00 | 0.00 | 0.04 | 3.12 | 0.00 | -1.06 | -0.00 | 0.00 |
| | | | Vento -X | -0.04 | 0.17 | -0.00 | 1.06 | 0.00 | -0.00 | -0.04 | -3.12 | -0.00 | 1.06 | 0.00 | -0.00 |
| | | | Vento +Y | -0.16 | 0.01 | 0.07 | 0.03 | 0.02 | 0.00 | -0.16 | -0.08 | 0.00 | 0.03 | 0.02 | 0.00 |
| | | | Vento -Y | 0.16 | -0.01 | -0.07 | -0.03 | -0.02 | -0.00 | 0.16 | 0.08 | -0.00 | -0.03 | -0.02 | -0.00 |
| 1 | 0.00/3.50 | Permanente | 269.90 | -0.38 | 3.66 | -0.17 | 1.56 | 0.00 | 267.43 | 0.23 | -1.79 | -0.17 | 1.56 | 0.00 | |
| | | Sobrecarga | 58.68 | -0.10 | 1.66 | -0.03 | 0.72 | 0.00 | 58.68 | -0.01 | -0.85 | -0.03 | 0.72 | 0.00 | |
| | | Vento +X | 0.04 | -4.28 | -0.00 | -1.18 | -0.00 | 0.00 | 0.04 | -0.17 | 0.00 | -1.18 | -0.00 | 0.00 | |
| | | Vento -X | -0.04 | 4.28 | 0.00 | 1.18 | 0.00 | -0.00 | -0.04 | 0.17 | -0.00 | 1.18 | 0.00 | -0.00 | |
| | | Vento +Y | -0.16 | 0.12 | -0.31 | 0.03 | -0.11 | 0.00 | -0.16 | 0.01 | 0.07 | 0.03 | -0.11 | 0.00 | |
| | | Vento -Y | 0.16 | -0.12 | 0.31 | -0.03 | 0.11 | -0.00 | 0.16 | -0.01 | -0.07 | -0.03 | 0.11 | -0.00 | |

Esforços e armaduras de pilares, paredes e muros

Nome da Obra: Santa Catarina

Data:14/10/13

00830_CENTROS_I+D+I STA CATARINA

| Pilar | PI | Tramo | Hipóteses | Base | | | | | | Cabeça | | | | | |
|-------|----|-------------|------------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | | | | N | Mx | My | Qx | Qy | T | N | Mx | My | Qx | Qy | T |
| P10 | 6 | 17.80/21.00 | Permanente | 47.63 | 0.16 | -1.80 | 0.06 | -0.96 | 0.00 | 46.63 | -0.05 | 1.28 | 0.06 | -0.96 | 0.00 |
| | | | Sobrecarga | 12.02 | 0.03 | -0.84 | 0.01 | -0.42 | 0.00 | 12.02 | -0.01 | 0.49 | 0.01 | -0.42 | 0.00 |
| | | | Vento +X | -0.00 | -0.54 | 0.01 | -0.26 | 0.00 | 0.00 | -0.00 | 0.31 | -0.01 | -0.26 | 0.00 | 0.00 |
| | | | Vento -X | 0.00 | 0.54 | -0.01 | 0.26 | -0.00 | -0.00 | 0.00 | -0.31 | 0.01 | 0.26 | -0.00 | -0.00 |
| | | | Vento +Y | -0.83 | 0.02 | -0.16 | 0.01 | -0.08 | 0.00 | -0.83 | -0.01 | 0.10 | 0.01 | -0.08 | 0.00 |
| | | | Vento -Y | 0.83 | -0.02 | 0.16 | -0.01 | 0.08 | -0.00 | 0.83 | 0.01 | -0.10 | -0.01 | 0.08 | -0.00 |
| | 5 | 14.20/17.40 | Permanente | 94.97 | 0.04 | -2.31 | 0.07 | -1.57 | 0.00 | 93.70 | -0.20 | 2.71 | 0.07 | -1.57 | 0.00 |
| | | | Sobrecarga | 24.84 | -0.03 | -1.34 | -0.00 | -0.90 | 0.00 | 24.84 | -0.01 | 1.53 | -0.00 | -0.90 | 0.00 |
| | | | Vento +X | 0.04 | -1.20 | 0.02 | -0.80 | 0.01 | 0.00 | 0.04 | 1.36 | -0.01 | -0.80 | 0.01 | 0.00 |
| | | | Vento -X | -0.04 | 1.20 | -0.02 | 0.80 | -0.01 | -0.00 | -0.04 | -1.36 | 0.01 | 0.80 | -0.01 | -0.00 |
| | | | Vento +Y | -1.34 | 0.02 | -0.28 | 0.01 | -0.18 | 0.00 | -1.34 | -0.02 | 0.30 | 0.01 | -0.18 | 0.00 |
| | | | Vento -Y | 1.34 | -0.02 | 0.28 | -0.01 | 0.18 | -0.00 | 1.34 | 0.02 | -0.30 | -0.01 | 0.18 | -0.00 |
| | 4 | 10.60/13.80 | Permanente | 142.79 | -0.20 | -1.93 | -0.13 | -1.34 | 0.00 | 141.22 | 0.22 | 2.36 | -0.13 | -1.34 | 0.00 |
| | | | Sobrecarga | 37.59 | -0.10 | -1.20 | -0.06 | -0.83 | 0.00 | 37.59 | 0.11 | 1.44 | -0.06 | -0.83 | 0.00 |
| | | | Vento +X | 0.14 | -1.74 | 0.03 | -1.18 | 0.02 | 0.00 | 0.14 | 2.03 | -0.03 | -1.18 | 0.02 | 0.00 |
| | | | Vento -X | -0.14 | 1.74 | -0.03 | 1.18 | -0.02 | -0.00 | -0.14 | -2.03 | 0.03 | 1.18 | -0.02 | -0.00 |
| | | | Vento +Y | -1.84 | 0.03 | -0.31 | 0.02 | -0.20 | 0.00 | -1.84 | -0.03 | 0.33 | 0.02 | -0.20 | 0.00 |
| | | | Vento -Y | 1.84 | -0.03 | 0.31 | -0.02 | 0.20 | -0.00 | 1.84 | 0.03 | -0.33 | -0.02 | 0.20 | -0.00 |
| | 3 | 7.00/10.20 | Permanente | 191.08 | -0.04 | -3.93 | -0.07 | -2.16 | 0.00 | 189.18 | 0.18 | 2.99 | -0.07 | -2.16 | 0.00 |
| | | | Sobrecarga | 50.26 | -0.08 | -2.55 | -0.06 | -1.40 | 0.00 | 50.26 | 0.11 | 1.92 | -0.06 | -1.40 | 0.00 |
| | | | Vento +X | 0.27 | -2.79 | 0.05 | -1.76 | 0.03 | 0.00 | 0.27 | 2.83 | -0.04 | -1.76 | 0.03 | 0.00 |
| | | | Vento -X | -0.27 | 2.79 | -0.05 | 1.76 | -0.03 | -0.00 | -0.27 | -2.83 | 0.04 | 1.76 | -0.03 | -0.00 |
| | | | Vento +Y | -2.30 | 0.02 | -0.45 | 0.01 | -0.26 | 0.00 | -2.30 | -0.03 | 0.37 | 0.01 | -0.26 | 0.00 |
| | | | Vento -Y | 2.30 | -0.02 | 0.45 | -0.01 | 0.26 | -0.00 | 2.30 | 0.03 | -0.37 | -0.01 | 0.26 | -0.00 |
| | 2 | 3.50/6.60 | Permanente | 251.64 | -0.06 | 0.72 | -0.05 | -0.55 | 0.00 | 249.45 | 0.09 | 2.42 | -0.05 | -0.55 | 0.00 |
| | | | Sobrecarga | 70.39 | -0.01 | 0.45 | -0.03 | -0.36 | 0.00 | 70.39 | 0.07 | 1.57 | -0.03 | -0.36 | 0.00 |
| | | | Vento +X | 0.40 | -0.17 | -0.01 | -1.06 | 0.01 | 0.00 | 0.40 | 3.10 | -0.03 | -1.06 | 0.01 | 0.00 |
| | | | Vento -X | -0.40 | 0.17 | 0.01 | 1.06 | -0.01 | -0.00 | -0.40 | -3.10 | 0.03 | 1.06 | -0.01 | -0.00 |
| | | | Vento +Y | -2.67 | -0.01 | 0.09 | 0.01 | 0.00 | 0.00 | -2.67 | -0.02 | 0.08 | 0.01 | 0.00 | 0.00 |
| | | | Vento -Y | 2.67 | 0.01 | -0.09 | -0.01 | -0.00 | -0.00 | 2.67 | 0.02 | -0.08 | -0.01 | -0.00 | -0.00 |
| | 1 | 0.00/3.50 | Permanente | 254.12 | -0.24 | -1.21 | -0.05 | -0.55 | 0.00 | 251.64 | -0.06 | 0.72 | -0.05 | -0.55 | 0.00 |
| | | | Sobrecarga | 70.39 | -0.10 | -0.83 | -0.03 | -0.36 | 0.00 | 70.39 | -0.01 | 0.45 | -0.03 | -0.36 | 0.00 |
| | | | Vento +X | 0.40 | -4.27 | 0.02 | -1.17 | 0.01 | 0.00 | 0.40 | -0.17 | -0.01 | -1.17 | 0.01 | 0.00 |
| | | | Vento -X | -0.40 | 4.27 | -0.02 | 1.17 | -0.01 | -0.00 | -0.40 | 0.17 | 0.01 | 1.17 | -0.01 | -0.00 |
| | | | Vento +Y | -2.67 | 0.01 | -0.35 | 0.01 | -0.13 | 0.00 | -2.67 | -0.01 | 0.09 | 0.01 | -0.13 | 0.00 |
| | | | Vento -Y | 2.67 | -0.01 | 0.35 | -0.01 | 0.13 | -0.00 | 2.67 | 0.01 | -0.09 | -0.01 | 0.13 | -0.00 |
| P11 | 6 | 17.80/21.00 | Permanente | 47.52 | 0.26 | 3.93 | 0.16 | 2.14 | 0.00 | 46.52 | -0.24 | -2.92 | 0.16 | 2.14 | 0.00 |
| | | | Sobrecarga | 9.65 | 0.06 | 1.50 | 0.03 | 0.77 | 0.00 | 9.65 | -0.05 | -0.96 | 0.03 | 0.77 | 0.00 |
| | | | Vento +X | -0.02 | -0.53 | 0.00 | -0.26 | 0.00 | 0.00 | -0.02 | 0.31 | -0.00 | -0.26 | 0.00 | 0.00 |
| | | | Vento -X | 0.02 | 0.53 | -0.00 | 0.26 | -0.00 | -0.00 | 0.02 | -0.31 | 0.00 | 0.26 | -0.00 | -0.00 |
| | | | Vento +Y | 0.02 | 0.05 | -0.07 | 0.03 | -0.03 | 0.00 | 0.02 | -0.03 | 0.04 | 0.03 | -0.03 | 0.00 |
| | | | Vento -Y | -0.02 | -0.05 | 0.07 | -0.03 | 0.03 | -0.00 | -0.02 | 0.03 | -0.04 | -0.03 | 0.03 | -0.00 |
| | 5 | 14.20/17.40 | Permanente | 98.91 | 0.22 | 5.02 | 0.14 | 3.35 | 0.00 | 97.64 | -0.21 | -5.69 | 0.14 | 3.35 | 0.00 |
| | | | Sobrecarga | 21.21 | 0.06 | 2.30 | 0.03 | 1.52 | 0.00 | 21.21 | -0.06 | -2.58 | 0.03 | 1.52 | 0.00 |
| | | | Vento +X | -0.15 | -1.20 | 0.01 | -0.80 | 0.00 | 0.00 | -0.15 | 1.36 | -0.01 | -0.80 | 0.00 | 0.00 |
| | | | Vento -X | 0.15 | 1.20 | -0.01 | 0.80 | -0.00 | -0.00 | 0.15 | -1.36 | 0.01 | 0.80 | -0.00 | -0.00 |
| | | | Vento +Y | 0.01 | 0.09 | -0.12 | 0.06 | -0.08 | 0.00 | 0.01 | -0.09 | 0.13 | 0.06 | -0.08 | 0.00 |
| | | | Vento -Y | -0.01 | -0.09 | 0.12 | -0.06 | 0.08 | -0.00 | -0.01 | 0.09 | -0.13 | -0.06 | 0.08 | -0.00 |
| | 4 | 10.60/13.80 | Permanente | 151.17 | 0.31 | 4.33 | 0.20 | 3.01 | 0.00 | 149.60 | -0.34 | -5.30 | 0.20 | 3.01 | 0.00 |
| | | | Sobrecarga | 32.87 | 0.06 | 2.04 | 0.04 | 1.41 | 0.00 | 32.87 | -0.07 | -2.48 | 0.04 | 1.41 | 0.00 |
| | | | Vento +X | -0.37 | -1.77 | 0.01 | -1.20 | 0.01 | 0.00 | -0.37 | 2.06 | -0.01 | -1.20 | 0.01 | 0.00 |
| | | | Vento -X | 0.37 | 1.77 | -0.01 | 1.20 | -0.01 | -0.00 | 0.37 | -2.06 | 0.01 | 1.20 | -0.01 | -0.00 |
| | | | Vento +Y | -0.00 | 0.10 | -0.12 | 0.07 | -0.07 | 0.00 | -0.00 | -0.11 | 0.12 | 0.07 | -0.07 | 0.00 |
| | | | Vento -Y | 0.00 | -0.10 | 0.12 | -0.07 | 0.07 | -0.00 | 0.00 | 0.11 | -0.12 | -0.07 | 0.07 | -0.00 |
| | 3 | 7.00/10.20 | Permanente | 203.87 | 0.24 | 10.41 | 0.16 | 5.52 | 0.00 | 201.97 | -0.28 | -7.24 | 0.16 | 5.52 | 0.00 |
| | | | Sobrecarga | 44.54 | 0.10 | 4.72 | 0.05 | 2.52 | 0.00 | 44.54 | -0.07 | -3.35 | 0.05 | 2.52 | 0.00 |
| | | | Vento +X | -0.66 | -2.92 | 0.02 | -1.83 | 0.01 | 0.00 | -0.66 | 2.92 | -0.02 | -1.83 | 0.01 | 0.00 |
| | | | Vento -X | 0.66 | 2.92 | -0.02 | 1.83 | -0.01 | -0.00 | 0.66 | -2.92 | 0.02 | 1.83 | -0.01 | -0.00 |
| | | | Vento +Y | -0.02 | 0.15 | -0.20 | 0.09 | -0.10 | 0.00 | -0.02 | -0.13 | 0.13 | 0.09 | -0.10 | 0.00 |
| | | | Vento -Y | 0.02 | -0.15 | 0.20 | -0.09 | 0.10 | -0.00 | 0.02 | 0.13 | -0.13 | -0.09 | 0.10 | -0.00 |
| | 2 | 3.50/6.60 | Permanente | 265.23 | -0.10 | -1.86 | -0.05 | 1.60 | 0.00 | 263.03 | 0.07 | -5.16 | -0.05 | -3.90 | 0.00 |
| | | | Sobrecarga | 61.99 | -0.03 | -0.82 | -0.01 | 0.70 | 0.00 | 61.99 | -0.01 | -2.99 | -0.01 | 0.70 | 0.00 |
| | | | Vento +X | -1.01 | -0.15 | 0.00 | -1.08 | 0.00 | 0.00 | -1.01 | 3.19 | 0.00 | -1.08 | 0.00 | 0.00 |
| | | | Vento -X | 1.01 | 0.15 | -0.00 | 1.08 | -0.00 | -0.00 | 1.01 | -3.19 | -0.00 | 1.08 | -0.00 | -0.00 |
| | | | Vento +Y | -0.02 | 0.01 | 0.09 | 0.03 | 0.04 | 0.00 | -0.02 | -0.09 | -0.04 | 0.03 | 0.04 | 0.00 |
| | | | Vento -Y | 0.02 | -0.01 | -0.09 | -0.03 | -0.04 | -0.00 | 0.02 | 0.09 | 0.04 | -0.03 | -0.04 | -0.00 |
| | 1 | 0.00/3.50 | Permanente | 280.70 | -0.21 | 3.76 | -0.05 | 1.60 | 0.00 | 278.23 | -0.02 | -1.83 | -0.05 | 1.60 | 0.00 |
| | | | Sobrecarga | 61.99 | -0.05 | 1.62 | -0.01 | 0.70 | 0.00 | 61.99 | -0.03 | -0.82 | -0.01 | 0.70 | 0.00 |
| | | | Vento +X | -1.01 | -4.32 | 0.00 | -1.19 | 0.00 | 0.00 | -1.01 | -0.15 | 0.00 | -1.19 | 0.00 | 0.00 |
| | | | Vento -X | 1.01 | 4.32 | -0.00 | 1.19 | -0.00 | -0.00 | 1.01 | 0.15 | -0.00 | 1.19 | -0.00 | -0.00 |
| | | | Vento +Y | -0.02 | 0.12 | -0.23 | 0.03 | -0.09 | 0.00 | -0.02 | 0.01 | 0.09 | 0.03 | -0.09 | 0.00 |
| | | | Vento -Y | 0.02 | -0.12 | 0.23 | -0.03 | 0.09 | -0.00 | 0.02 | -0.01 | -0.09 | -0.03 | 0.09 | -0.00 |
| P12 | 6 | 17.80/21.00 | Permanente | 49.96 | 0.85 | -3.36 | 0.45 | -1.68 | 0.00 | 48.95 | -0.59 | 2.02 | 0.45 | -1.68 | 0.00 |
| | | | Sobrecarga | 12.60 | 0.24 | -1.11 | 0.12 | -0.54 | 0.00 | 12.60 | -0.14 | 0.62 | 0.12 | -0.54 | 0.00 |
| | | | Vento +X | 0.05 | -0.52 | 0.02 | -0.26 | 0.01 | 0.00 | 0.05 | 0.30 | -0.01 | -0.26 | 0.01 | 0.00 |
| | | | Vento -X | -0.05 | 0.52 | -0.02 | 0.26 | -0.01 | -0.00 | -0.05 | -0.30 | 0.01 | 0.26 | -0.01 | -0.00 |
| | | | Vento +Y | -0.84 | 0.04 | -0.17 | 0.02 | -0.08 | 0.00 | -0.84 | -0.02 | 0.09 | 0.02 | -0.08 | 0.00 |
| | | | Vento -Y | 0.84 | -0.04 | 0.17 | -0.02 | 0.08 | -0.00 | 0.84 | 0.02 | -0.09 | -0.02 | 0.08 | -0.00 |
| | 5 | 14.20/17.40 | Permanente | 88.02 | 1.21 | -5.54 | 0.78 | -3.66 | 0.00 | 86.75 | -1.29 | 6.18 | 0.78 | -3.66 | 0.00 |
| | | | Sobrecarga | 24.00 | 0.41 | -1.93 | 0.27 | -1.28 | 0.00 | 24.00 | -0.44 | 2.15 | 0.27 | -1.28 | 0.00 |
| | | | Vento +X | 0.09 | -1.17 | 0.05 | -0.78 | 0.03 | 0.00 | 0.09 | 1.33 | -0.05 | -0.78 | 0.03 | 0.00 |
| | | | Vento -X | -0.09 | 1.17 | -0.05 | 0.78 | -0.03 | -0.00 | -0.09 | -1.33 | 0.05 | 0.78 | -0.03 | -0.00 |
| | | | Vento +Y | -1.80 | 0.05 | -0.32 | 0.03 | -0.21 | 0.00 | -1.80 | -0.05 | 0.34 | 0.03 | -0.21 | 0.00 |
| | | | Vento -Y | 1.80 | -0.05 | 0.32 | -0.03 | 0.21 | -0.00 | 1.80 | 0.05 | -0.34 | -0.03 | 0.21 | -0.00 |

Esforços e armaduras de pilares, paredes e muros

Nome da Obra: Santa Catarina

Data:14/10/13

00830_CENTROS_I+D+i STA CATARINA

| Pilar | Pl | Tramo | Hipóteses | Base | | | | | | Cabeça | | | | | |
|-------|------------|-------------|------------|--------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | | | | N | Mx | My | Qx | Qy | T | N | Mx | My | Qx | Qy | T |
| P13 | 4 | 10.60/13.80 | Permanente | 127.09 | 1.38 | -5.57 | 0.91 | -3.74 | 0.00 | 125.52 | -1.53 | 6.40 | 0.91 | -3.74 | 0.00 |
| | | | Sobrecarga | 35.23 | 0.44 | -1.88 | 0.29 | -1.27 | 0.00 | 35.23 | -0.50 | 2.20 | 0.29 | -1.27 | 0.00 |
| | | | Vento +X | 0.08 | -1.72 | 0.06 | -1.16 | 0.04 | 0.00 | 0.08 | 2.01 | -0.06 | -1.16 | 0.04 | 0.00 |
| | | | Vento -X | -0.08 | 1.72 | -0.06 | 1.16 | -0.04 | -0.00 | -0.08 | -2.01 | 0.06 | 1.16 | -0.04 | -0.00 |
| | | | Vento +Y | -2.78 | 0.05 | -0.35 | 0.03 | -0.23 | 0.00 | -2.78 | -0.06 | 0.38 | 0.03 | -0.23 | 0.00 |
| | | | Vento -Y | 2.78 | -0.05 | 0.35 | -0.03 | 0.23 | -0.00 | 2.78 | 0.06 | -0.38 | -0.03 | 0.23 | -0.00 |
| | 3 | 7.00/10.20 | Permanente | 166.46 | 1.87 | -9.42 | 1.14 | -5.44 | 0.00 | 164.56 | -1.76 | 7.99 | 1.14 | -5.44 | 0.00 |
| | | | Sobrecarga | 46.26 | 0.77 | -3.68 | 0.44 | -2.05 | 0.00 | 46.26 | -0.63 | 2.89 | 0.44 | -2.05 | 0.00 |
| | | | Vento +X | 0.04 | -2.85 | 0.10 | -1.78 | 0.06 | 0.00 | 0.04 | 2.85 | -0.08 | -1.78 | 0.06 | 0.00 |
| | | | Vento -X | -0.04 | 2.85 | -0.10 | 1.78 | -0.06 | -0.00 | -0.04 | -2.85 | 0.08 | 1.78 | -0.06 | -0.00 |
| | | | Vento +Y | -3.73 | 0.06 | -0.48 | 0.04 | -0.28 | 0.00 | -3.73 | -0.06 | 0.42 | 0.04 | -0.28 | 0.00 |
| | | | Vento -Y | 3.73 | -0.06 | 0.48 | -0.04 | 0.28 | -0.00 | 3.73 | 0.06 | -0.42 | -0.04 | 0.28 | -0.00 |
| | 2 | 3.50/6.60 | Permanente | 219.85 | -0.31 | 1.52 | 0.15 | -1.21 | 0.00 | 217.66 | -0.78 | 5.26 | 0.15 | -1.21 | 0.00 |
| | | | Sobrecarga | 65.62 | -0.14 | 0.62 | 0.08 | -0.50 | 0.00 | 65.62 | -0.39 | 2.18 | 0.08 | -0.50 | 0.00 |
| | | | Vento +X | -0.04 | -0.16 | -0.01 | -1.07 | 0.01 | 0.00 | -0.04 | 3.15 | -0.05 | -1.07 | 0.01 | 0.00 |
| | | | Vento -X | 0.04 | 0.16 | 0.01 | 1.07 | -0.01 | -0.00 | 0.04 | -3.15 | 0.05 | 1.07 | -0.01 | -0.00 |
| | | | Vento +Y | -4.47 | -0.01 | 0.13 | 0.01 | 0.01 | 0.00 | -4.47 | -0.05 | 0.09 | 0.01 | 0.01 | 0.00 |
| | | | Vento -Y | 4.47 | 0.01 | -0.13 | -0.01 | -0.01 | -0.00 | 4.47 | 0.05 | -0.09 | -0.01 | -0.01 | -0.00 |
| | 1 | 0.00/3.50 | Permanente | 222.33 | 0.23 | -2.70 | 0.15 | -1.21 | 0.00 | 219.85 | -0.31 | 1.52 | 0.15 | -1.21 | 0.00 |
| | | | Sobrecarga | 65.62 | 0.15 | -1.15 | 0.08 | -0.50 | 0.00 | 65.62 | -0.14 | 0.62 | 0.08 | -0.50 | 0.00 |
| | | | Vento +X | -0.04 | -4.30 | 0.03 | -1.18 | 0.01 | 0.00 | -0.04 | -0.16 | -0.01 | -1.18 | 0.01 | 0.00 |
| | | | Vento -X | 0.04 | 4.30 | -0.03 | 1.18 | -0.01 | -0.00 | 0.04 | 0.16 | 0.01 | 1.18 | -0.01 | -0.00 |
| | | | Vento +Y | -4.47 | 0.02 | -0.30 | 0.01 | -0.12 | 0.00 | -4.47 | -0.01 | 0.13 | 0.01 | -0.12 | 0.00 |
| | | | Vento -Y | 4.47 | -0.02 | 0.30 | -0.01 | 0.12 | -0.00 | 4.47 | 0.01 | -0.13 | -0.01 | 0.12 | -0.00 |
| P13 | 6 | 17.80/21.00 | Permanente | 40.10 | -1.49 | 4.16 | -0.87 | 2.30 | 0.00 | 39.10 | 1.29 | -3.20 | -0.87 | 2.30 | 0.00 |
| | | | Sobrecarga | 7.08 | -0.51 | 1.11 | -0.27 | 0.58 | 0.00 | 7.08 | 0.35 | -0.76 | -0.27 | 0.58 | 0.00 |
| | | | Vento +X | 0.07 | -0.46 | 0.00 | -0.23 | 0.00 | 0.00 | 0.07 | 0.28 | -0.00 | -0.23 | 0.00 | 0.00 |
| | | | Vento -X | -0.07 | 0.46 | -0.00 | 0.23 | -0.00 | -0.00 | -0.07 | -0.28 | 0.00 | 0.23 | -0.00 | -0.00 |
| | | | Vento +Y | -0.01 | 0.05 | -0.04 | 0.02 | -0.02 | 0.00 | -0.01 | -0.03 | 0.02 | 0.02 | -0.02 | 0.00 |
| | | | Vento -Y | 0.01 | -0.05 | 0.04 | -0.02 | 0.02 | -0.00 | 0.01 | 0.03 | -0.02 | -0.02 | 0.02 | -0.00 |
| | 5 | 14.20/17.40 | Permanente | 85.56 | -1.73 | 5.25 | -1.13 | 3.47 | 0.00 | 84.29 | 1.88 | -5.84 | -1.13 | 3.47 | 0.00 |
| | | | Sobrecarga | 14.77 | -0.77 | 1.60 | -0.51 | 1.06 | 0.00 | 14.77 | 0.85 | -1.78 | -0.51 | 1.06 | 0.00 |
| | | | Vento +X | 0.46 | -0.97 | 0.00 | -0.66 | 0.00 | 0.00 | 0.46 | 1.14 | -0.01 | -0.66 | 0.00 | 0.00 |
| | | | Vento -X | -0.46 | 0.97 | -0.00 | 0.66 | -0.00 | -0.00 | -0.46 | -1.14 | 0.01 | 0.66 | -0.00 | -0.00 |
| | | | Vento +Y | -0.05 | 0.07 | -0.07 | 0.05 | -0.04 | 0.00 | -0.05 | -0.08 | 0.07 | 0.05 | -0.04 | 0.00 |
| | | | Vento -Y | 0.05 | -0.07 | 0.07 | -0.05 | 0.04 | -0.00 | 0.05 | 0.08 | -0.07 | -0.05 | 0.04 | -0.00 |
| | 4 | 10.60/13.80 | Permanente | 131.54 | -1.75 | 5.07 | -1.18 | 3.43 | 0.00 | 129.97 | 2.04 | -5.90 | -1.18 | 3.43 | 0.00 |
| | | | Sobrecarga | 22.59 | -0.74 | 1.47 | -0.51 | 1.01 | 0.00 | 22.59 | 0.88 | -1.77 | -0.51 | 1.01 | 0.00 |
| | | | Vento +X | 1.11 | -1.42 | -0.01 | -0.97 | -0.01 | 0.00 | 1.11 | 1.70 | 0.01 | -0.97 | -0.01 | 0.00 |
| | | | Vento -X | -1.11 | 1.42 | 0.01 | 0.97 | 0.01 | -0.00 | -1.11 | -1.70 | -0.01 | 0.97 | 0.01 | -0.00 |
| | | | Vento +Y | -0.11 | 0.08 | -0.06 | 0.05 | -0.04 | 0.00 | -0.11 | -0.09 | 0.06 | 0.05 | -0.04 | 0.00 |
| | | | Vento -Y | 0.11 | -0.08 | 0.06 | -0.05 | 0.04 | -0.00 | 0.11 | 0.09 | -0.06 | -0.05 | 0.04 | -0.00 |
| 3 | 7.00/10.20 | Permanente | 178.18 | -3.29 | 9.49 | -1.86 | 5.30 | 0.00 | 176.28 | 2.65 | -7.47 | -1.86 | 5.30 | 0.00 | |
| | | Sobrecarga | 30.55 | -1.58 | 3.30 | -0.86 | 1.77 | 0.00 | 30.55 | 1.19 | -2.37 | -0.86 | 1.77 | 0.00 | |
| | | Vento +X | 2.02 | -2.09 | -0.02 | -1.36 | -0.01 | 0.00 | 2.02 | 2.28 | 0.02 | -1.36 | -0.01 | 0.00 | |
| | | Vento -X | -2.02 | 2.09 | 0.02 | 1.36 | 0.01 | -0.00 | -2.02 | -2.28 | -0.02 | 1.36 | 0.01 | -0.00 | |
| | | Vento +Y | -0.18 | 0.11 | -0.11 | 0.07 | -0.05 | 0.00 | -0.18 | -0.10 | 0.05 | 0.07 | -0.05 | 0.00 | |
| | | Vento -Y | 0.18 | -0.11 | 0.11 | -0.07 | 0.05 | -0.00 | 0.18 | 0.10 | -0.05 | -0.07 | 0.05 | -0.00 | |
| 2 | 3.50/6.60 | Permanente | 230.32 | 0.50 | -1.49 | -0.50 | 1.32 | 0.00 | 228.13 | 2.05 | -5.57 | -0.50 | 1.32 | 0.00 | |
| | | Sobrecarga | 42.11 | 0.26 | -0.56 | -0.25 | 0.49 | 0.00 | 42.11 | 1.02 | -2.07 | -0.25 | 0.49 | 0.00 | |
| | | Vento +X | 3.13 | -0.29 | 0.01 | -0.96 | -0.01 | 0.00 | 3.13 | 2.69 | 0.03 | -0.96 | -0.01 | 0.00 | |
| | | Vento -X | -3.13 | 0.29 | -0.01 | 0.96 | 0.01 | -0.00 | -3.13 | -2.69 | -0.03 | 0.96 | 0.01 | -0.00 | |
| | | Vento +Y | -0.21 | 0.02 | 0.10 | 0.03 | 0.06 | 0.00 | -0.21 | -0.07 | -0.08 | 0.03 | 0.06 | 0.00 | |
| | | Vento -Y | 0.21 | -0.02 | -0.10 | -0.03 | -0.06 | -0.00 | 0.21 | 0.07 | 0.08 | -0.03 | -0.06 | -0.00 | |
| 1 | 0.00/3.50 | Permanente | 232.79 | -1.26 | 3.12 | -0.50 | 1.32 | 0.00 | 230.32 | 0.50 | -1.49 | -0.50 | 1.32 | 0.00 | |
| | | Sobrecarga | 42.11 | -0.60 | 1.13 | -0.25 | 0.49 | 0.00 | 42.11 | 0.26 | -0.56 | -0.25 | 0.49 | 0.00 | |
| | | Vento +X | 3.13 | -4.05 | -0.02 | -1.08 | -0.01 | 0.00 | 3.13 | -0.29 | 0.01 | -1.08 | -0.01 | 0.00 | |
| | | Vento -X | -3.13 | 4.05 | 0.02 | 1.08 | 0.01 | -0.00 | -3.13 | 0.29 | -0.01 | 1.08 | 0.01 | -0.00 | |
| | | Vento +Y | -0.21 | 0.11 | -0.15 | 0.03 | -0.07 | 0.00 | -0.21 | 0.02 | 0.10 | 0.03 | -0.07 | 0.00 | |
| | | Vento -Y | 0.21 | -0.11 | 0.15 | -0.03 | 0.07 | -0.00 | 0.21 | -0.02 | -0.10 | -0.03 | 0.07 | -0.00 | |
| P14 | 6 | 17.80/21.00 | Permanente | 55.20 | -0.99 | -2.26 | -0.64 | -1.19 | 0.00 | 54.19 | 1.04 | 1.53 | -0.64 | -1.19 | 0.00 |
| | | | Sobrecarga | 10.90 | -0.59 | -0.56 | -0.30 | -0.29 | 0.00 | 10.90 | 0.38 | 0.35 | -0.30 | -0.29 | 0.00 |
| | | | Vento +X | 0.10 | -0.47 | 0.01 | -0.24 | 0.00 | 0.00 | 0.10 | 0.29 | -0.01 | -0.24 | 0.00 | 0.00 |
| | | | Vento -X | -0.10 | 0.47 | -0.01 | 0.24 | -0.00 | -0.00 | -0.10 | -0.29 | 0.01 | 0.24 | -0.00 | -0.00 |
| | | | Vento +Y | -0.03 | 0.02 | -0.06 | 0.01 | -0.03 | 0.00 | -0.03 | -0.01 | 0.03 | 0.01 | -0.03 | 0.00 |
| | | | Vento -Y | 0.03 | -0.02 | 0.06 | -0.01 | 0.03 | -0.00 | 0.03 | 0.01 | -0.03 | -0.01 | 0.03 | -0.00 |
| | 5 | 14.20/17.40 | Permanente | 105.42 | -0.77 | -3.28 | -0.50 | -2.18 | 0.00 | 104.15 | 0.82 | 3.70 | -0.50 | -2.18 | 0.00 |
| | | | Sobrecarga | 21.51 | -0.94 | -0.85 | -0.62 | -0.57 | 0.00 | 21.51 | 1.05 | 0.97 | -0.62 | -0.57 | 0.00 |
| | | | Vento +X | 0.48 | -0.93 | 0.01 | -0.64 | 0.01 | 0.00 | 0.48 | 1.12 | -0.01 | -0.64 | 0.01 | 0.00 |
| | | | Vento -X | -0.48 | 0.93 | -0.01 | 0.64 | -0.01 | -0.00 | -0.48 | -1.12 | 0.01 | 0.64 | -0.01 | -0.00 |
| | | | Vento +Y | -0.07 | 0.01 | -0.11 | 0.01 | -0.07 | 0.00 | -0.07 | -0.01 | 0.11 | 0.01 | -0.07 | 0.00 |
| | | | Vento -Y | 0.07 | -0.01 | 0.11 | -0.01 | 0.07 | -0.00 | 0.07 | 0.01 | -0.11 | -0.01 | 0.07 | -0.00 |
| | 4 | 10.60/13.80 | Permanente | 155.82 | -0.97 | -3.35 | -0.62 | -2.23 | 0.00 | 154.25 | 1.01 | 3.79 | -0.62 | -2.23 | 0.00 |
| | | | Sobrecarga | 32.04 | -0.93 | -0.80 | -0.63 | -0.55 | 0.00 | 32.04 | 1.08 | 0.95 | -0.63 | -0.55 | 0.00 |
| | | | Vento +X | 1.11 | -1.35 | -0.00 | -0.93 | -0.00 | 0.00 | 1.11 | 1.61 | -0.00 | -0.93 | -0.00 | 0.00 |
| | | | Vento -X | -1.11 | 1.35 | 0.00 | 0.93 | 0.00 | -0.00 | -1.11 | -1.61 | 0.00 | 0.93 | 0.00 | -0.00 |
| | | | Vento +Y | -0.10 | 0.01 | -0.10 | 0.00 | -0.07 | 0.00 | -0.10 | -0.01 | 0.11 | 0.00 | -0.07 | 0.00 |
| | | | Vento -Y | 0.10 | -0.01 | 0.10 | -0.00 | 0.07 | -0.00 | 0.10 | 0.01 | -0.11 | -0.00 | 0.07 | -0.00 |
| 3 | 7.00/10.20 | Permanente | 206.28 | -0.49 | -5.15 | -0.45 | -3.06 | 0.00 | 204.38 | 0.96 | 4.65 | -0.45 | -3.06 | 0.00 | |
| | | Sobrecarga | 42.45 | -1.76 | -1.67 | -0.99 | -0.92 | 0.00 | 42.45 | 1.41 | 1.28 | -0.99 | -0.92 | 0.00 | |
| | | Vento +X | 1.97 | -1.81 | -0.01 | -1.22 | -0.01 | 0.00 | 1.97 | 2.09 | 0.02 | -1.22 | -0.01 | 0.00 | |
| | | Vento -X | -1.97 | 1.81 | 0.01 | 1.22 | 0.01 | -0.00 | -1.97 | -2.09 | -0.02 | 1.22 | 0.01 | -0.00 | |
| | | Vento +Y | -0.13 | -0.01 | -0.15 | -0.00 | -0.08 | 0.00 | -0.13 | -0.00 | 0.11 | -0.00 | -0.08 | 0.00 | |
| | | Vento -Y | 0.13 | 0.01 | 0.15 | 0.00 | 0.08 | -0.00 | 0.13 | 0.00 | -0.11 | 0.00 | 0.08 | -0.00 | |

Esforços e armaduras de pilares, paredes e muros

Nome da Obra: Santa Catarina

Data:14/10/13

00830 CENTROS_I+D+i STA CATARINA

| Pilar | Pl | Tramo | Hipóteses | Base | | | | | | Cabeça | | | | | |
|-------|-------------|-------------|------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|
| | | | | N | Mx | My | Qx | Qy | T | N | Mx | My | Qx | Qy | T |
| P15 | 2 | 3.50/6.60 | Permanente | 278.95 | -0.06 | 0.82 | -0.05 | -0.61 | 0.00 | 276.76 | 0.10 | 2.71 | -0.05 | -0.61 | 0.00 |
| | | | Sobrecarga | 60.31 | 0.27 | 0.29 | -0.26 | -0.23 | 0.00 | 60.31 | 1.08 | 1.02 | -0.26 | -0.23 | 0.00 |
| | | | Vento +X | 3.16 | -0.34 | 0.01 | -0.92 | -0.01 | 0.00 | 3.16 | 2.50 | 0.03 | -0.92 | -0.01 | 0.00 |
| | | | Vento -X | -3.16 | 0.34 | -0.01 | 0.92 | 0.01 | -0.00 | -3.16 | -2.50 | -0.03 | 0.92 | 0.01 | -0.00 |
| | | | Vento +Y | -0.18 | -0.00 | 0.11 | 0.00 | 0.06 | 0.00 | -0.18 | -0.01 | -0.06 | 0.00 | 0.06 | 0.00 |
| | | | Vento -Y | 0.18 | 0.00 | -0.11 | -0.00 | -0.06 | -0.00 | 0.18 | 0.01 | 0.06 | -0.00 | -0.06 | -0.00 |
| | 1 | 0.00/3.50 | Permanente | 281.42 | -0.24 | -1.32 | -0.05 | -0.61 | 0.00 | 278.95 | -0.06 | 0.82 | -0.05 | -0.61 | 0.00 |
| | | | Sobrecarga | 60.31 | -0.64 | -0.52 | -0.26 | -0.23 | 0.00 | 60.31 | 0.27 | 0.29 | -0.26 | -0.23 | 0.00 |
| | | | Vento +X | 3.16 | -3.95 | -0.01 | -1.03 | -0.01 | 0.00 | 3.16 | -0.34 | 0.01 | -1.03 | -0.01 | 0.00 |
| | | | Vento -X | -3.16 | 3.95 | 0.01 | 1.03 | 0.01 | -0.00 | -3.16 | 0.34 | -0.01 | 1.03 | 0.01 | -0.00 |
| | | | Vento +Y | -0.18 | 0.00 | -0.16 | 0.00 | -0.08 | 0.00 | -0.18 | -0.00 | 0.11 | 0.00 | -0.08 | 0.00 |
| | | | Vento -Y | 0.18 | -0.00 | 0.16 | -0.00 | 0.08 | -0.00 | 0.18 | 0.00 | -0.11 | -0.00 | 0.08 | -0.00 |
| | 6 | 17.80/21.00 | Permanente | 27.23 | -1.16 | 0.26 | -0.69 | 0.13 | 0.00 | 26.23 | 1.05 | -0.17 | -0.69 | 0.13 | 0.00 |
| | | | Sobrecarga | 4.28 | -0.39 | -0.03 | -0.20 | -0.01 | 0.00 | 4.28 | 0.26 | -0.01 | -0.20 | -0.01 | 0.00 |
| | | | Vento +X | 0.11 | -0.50 | 0.02 | -0.25 | 0.01 | 0.00 | 0.11 | 0.30 | -0.01 | -0.25 | 0.01 | 0.00 |
| | | | Vento -X | -0.11 | 0.50 | -0.02 | 0.25 | -0.01 | -0.00 | -0.11 | -0.30 | 0.01 | 0.25 | -0.01 | -0.00 |
| | | | Vento +Y | 0.03 | -0.02 | -0.04 | -0.01 | -0.02 | 0.00 | 0.03 | 0.01 | 0.02 | -0.01 | -0.02 | 0.00 |
| | | | Vento -Y | -0.03 | 0.02 | 0.04 | 0.01 | 0.02 | -0.00 | -0.03 | -0.01 | -0.02 | 0.01 | 0.02 | -0.00 |
| | 5 | 14.20/17.40 | Permanente | 62.22 | -1.37 | 0.49 | -0.87 | 0.30 | 0.00 | 60.95 | 1.43 | -0.46 | -0.87 | 0.30 | 0.00 |
| | | | Sobrecarga | 9.42 | -0.63 | -0.10 | -0.41 | -0.07 | 0.00 | 9.42 | 0.69 | 0.12 | -0.41 | -0.07 | 0.00 |
| | | | Vento +X | 0.66 | -1.00 | 0.07 | -0.69 | 0.04 | 0.00 | 0.66 | 1.20 | -0.07 | -0.69 | 0.04 | 0.00 |
| | | | Vento -X | -0.66 | 1.00 | -0.07 | 0.69 | -0.04 | -0.00 | -0.66 | -1.20 | 0.07 | 0.69 | -0.04 | -0.00 |
| | | | Vento +Y | 0.11 | -0.05 | -0.07 | -0.04 | -0.04 | 0.00 | 0.11 | 0.06 | 0.07 | -0.04 | -0.04 | 0.00 |
| | | | Vento -Y | -0.11 | 0.05 | 0.07 | 0.04 | 0.04 | -0.00 | -0.11 | -0.06 | -0.07 | 0.04 | 0.04 | -0.00 |
| 4 | 10.60/13.80 | Permanente | 97.28 | -1.72 | 0.65 | -1.11 | 0.42 | 0.00 | 95.71 | 1.83 | -0.68 | -1.11 | 0.42 | 0.00 | |
| | | Sobrecarga | 14.63 | -0.66 | -0.11 | -0.44 | -0.07 | 0.00 | 14.63 | 0.74 | 0.12 | -0.44 | -0.07 | 0.00 | |
| | | Vento +X | 1.41 | -1.48 | 0.08 | -1.00 | 0.05 | 0.00 | 1.41 | 1.72 | -0.09 | -1.00 | 0.05 | 0.00 | |
| | | Vento -X | -1.41 | 1.48 | -0.08 | 1.00 | -0.05 | -0.00 | -1.41 | -1.72 | 0.09 | 1.00 | -0.05 | -0.00 | |
| | | Vento +Y | 0.21 | -0.07 | -0.07 | -0.04 | -0.04 | 0.00 | 0.21 | 0.07 | 0.06 | -0.04 | -0.04 | 0.00 | |
| | | Vento -Y | -0.21 | 0.07 | 0.07 | 0.04 | 0.04 | -0.00 | -0.21 | -0.07 | -0.06 | 0.04 | 0.04 | -0.00 | |
| 3 | 7.00/10.20 | Permanente | 132.98 | -2.03 | 0.92 | -1.32 | 0.54 | 0.00 | 131.08 | 2.18 | -0.82 | -1.32 | 0.54 | 0.00 | |
| | | Sobrecarga | 19.97 | -1.02 | -0.07 | -0.60 | -0.06 | 0.00 | 19.97 | 0.91 | 0.13 | -0.60 | -0.06 | 0.00 | |
| | | Vento +X | 2.35 | -1.57 | 0.14 | -1.15 | 0.08 | 0.00 | 2.35 | 2.10 | -0.12 | -1.15 | 0.08 | 0.00 | |
| | | Vento -X | -2.35 | 1.57 | -0.14 | 1.15 | -0.08 | -0.00 | -2.35 | -2.10 | 0.12 | 1.15 | -0.08 | -0.00 | |
| | | Vento +Y | 0.30 | -0.09 | -0.06 | -0.06 | -0.03 | 0.00 | 0.30 | 0.08 | 0.04 | -0.06 | -0.03 | 0.00 | |
| | | Vento -Y | -0.30 | 0.09 | 0.06 | 0.06 | 0.03 | -0.00 | -0.30 | -0.08 | -0.04 | 0.06 | 0.03 | -0.00 | |
| 2 | 3.50/6.60 | Permanente | 173.82 | -4.67 | -1.88 | -2.76 | -0.66 | 0.00 | 171.63 | 3.89 | 0.16 | -2.76 | -0.66 | 0.00 | |
| | | Sobrecarga | 27.99 | -1.58 | -0.54 | -1.08 | -0.27 | 0.00 | 27.99 | 1.78 | 0.28 | -1.08 | -0.27 | 0.00 | |
| | | Vento +X | 3.63 | -3.48 | 0.11 | -2.26 | 0.08 | 0.00 | 3.63 | 3.53 | -0.14 | -2.26 | 0.08 | 0.00 | |
| | | Vento -X | -3.63 | 3.48 | -0.11 | 2.26 | -0.08 | -0.00 | -3.63 | -3.53 | 0.14 | 2.26 | -0.08 | -0.00 | |
| | | Vento +Y | 0.37 | -0.08 | -0.06 | -0.04 | -0.02 | 0.00 | 0.37 | 0.06 | 0.02 | -0.04 | -0.02 | 0.00 | |
| | | Vento -Y | -0.37 | 0.08 | 0.06 | 0.04 | 0.02 | -0.00 | -0.37 | -0.06 | -0.02 | 0.04 | 0.02 | -0.00 | |
| 1 | 0.00/3.10 | Permanente | 202.61 | -2.15 | -1.55 | -1.81 | -1.50 | 0.00 | 200.42 | 3.48 | 3.10 | -1.81 | -1.50 | 0.00 | |
| | | Sobrecarga | 31.64 | -0.34 | -0.35 | -0.30 | -0.33 | 0.00 | 31.64 | 0.58 | 0.67 | -0.30 | -0.33 | 0.00 | |
| | | Vento +X | 5.03 | -6.14 | 0.01 | -2.99 | 0.01 | -0.00 | 5.03 | 3.13 | -0.03 | -2.99 | 0.01 | -0.00 | |
| | | Vento -X | -5.03 | 6.14 | -0.01 | 2.99 | -0.01 | 0.00 | -5.03 | -3.13 | 0.03 | 2.99 | -0.01 | 0.00 | |
| | | Vento +Y | 0.42 | -0.08 | -0.02 | -0.04 | -0.00 | 0.00 | 0.42 | 0.03 | -0.02 | -0.04 | -0.00 | 0.00 | |
| | | Vento -Y | -0.42 | 0.08 | 0.02 | 0.04 | 0.00 | -0.00 | -0.42 | -0.03 | 0.02 | 0.04 | 0.00 | -0.00 | |
| P16 | 2 | 4.30/6.60 | Permanente | -13.33 | -0.13 | 0.01 | -0.04 | 0.01 | 0.00 | -13.41 | -0.04 | -0.00 | -0.04 | 0.01 | 0.00 |
| | | | Sobrecarga | -1.92 | -0.05 | -0.00 | -0.03 | -0.00 | 0.00 | -1.92 | 0.01 | 0.00 | -0.03 | -0.00 | 0.00 |
| | | | Vento +X | -0.11 | -0.20 | -0.00 | -0.12 | -0.00 | 0.00 | -0.11 | 0.08 | 0.00 | -0.12 | -0.00 | 0.00 |
| | | | Vento -X | 0.11 | 0.20 | 0.00 | 0.12 | 0.00 | -0.00 | 0.11 | -0.08 | -0.00 | 0.12 | 0.00 | -0.00 |
| | | | Vento +Y | 0.02 | 0.00 | -0.00 | 0.00 | -0.00 | 0.00 | 0.02 | -0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.00 | 0.00 |
| | | | Vento -Y | -0.02 | -0.00 | 0.00 | -0.00 | 0.00 | -0.00 | -0.02 | 0.00 | -0.00 | -0.00 | 0.00 | -0.00 |
| PA_01 | 8 | 21.80/23.60 | Permanente | 16.59 | 5.18 | 2.64 | 3.01 | 1.76 | -0.15 | 10.16 | -0.25 | -0.53 | 3.01 | 1.76 | -0.15 |
| | | | Sobrecarga | 2.44 | 1.04 | 0.49 | 0.57 | 0.36 | 0.19 | 2.44 | 0.01 | -0.15 | 0.57 | 0.36 | 0.19 |
| | | | Vento +X | -0.54 | -0.05 | 0.51 | 0.43 | 0.22 | 0.60 | -0.54 | -0.83 | 0.11 | 0.43 | 0.22 | 0.60 |
| | | | Vento -X | 0.54 | 0.05 | -0.51 | -0.43 | -0.22 | -0.60 | 0.54 | 0.83 | -0.11 | -0.43 | -0.22 | -0.60 |
| | | | Vento +Y | -0.01 | -0.03 | 1.51 | -0.01 | 0.96 | -0.04 | -0.01 | -0.01 | -0.21 | -0.01 | 0.96 | -0.04 |
| | | | Vento -Y | 0.01 | 0.03 | -1.51 | 0.01 | -0.96 | 0.04 | 0.01 | 0.01 | 0.21 | 0.01 | -0.96 | 0.04 |
| | 7 | 21.40/21.80 | Permanente | 19.06 | 6.38 | 3.34 | 3.01 | 1.76 | -0.15 | 17.63 | 5.18 | 2.64 | 3.01 | 1.76 | -0.15 |
| | | | Sobrecarga | 3.90 | 1.27 | 0.63 | 0.57 | 0.36 | 0.19 | 3.90 | 1.04 | 0.49 | 0.57 | 0.36 | 0.19 |
| | | | Vento +X | -0.54 | 0.43 | 0.60 | 1.21 | 0.22 | 0.60 | -0.54 | -0.05 | 0.51 | 1.21 | 0.22 | 0.60 |
| | | | Vento -X | 0.54 | -0.43 | -0.60 | -1.21 | -0.22 | -0.60 | 0.54 | 0.05 | -0.51 | -1.21 | -0.22 | -0.60 |
| | | | Vento +Y | -0.01 | -0.03 | 2.00 | -0.01 | 1.23 | -0.04 | -0.01 | -0.03 | 1.51 | -0.01 | 1.23 | -0.04 |
| | | | Vento -Y | 0.01 | 0.03 | -2.00 | 0.01 | -1.23 | 0.04 | 0.01 | 0.03 | -1.51 | 0.01 | -1.23 | 0.04 |
| | 6 | 17.80/21.40 | Permanente | 65.74 | 5.81 | -17.24 | 3.29 | 1.45 | 0.15 | 52.87 | -6.02 | -22.45 | 3.29 | 1.45 | 0.15 |
| | | | Sobrecarga | 8.86 | 1.29 | -4.83 | 0.72 | 0.29 | 0.30 | 8.86 | -1.31 | -5.87 | 0.72 | 0.29 | 0.30 |
| | | | Vento +X | -0.99 | 1.83 | -0.69 | 1.08 | -0.71 | 0.76 | -0.99 | -2.05 | 1.86 | 1.08 | -0.71 | 0.76 |
| | | | Vento -X | 0.99 | -1.83 | 0.69 | -1.08 | 0.71 | -0.76 | 0.99 | 2.05 | -1.86 | -1.08 | 0.71 | -0.76 |
| | | | Vento +Y | 1.23 | 0.07 | 12.22 | 0.04 | 4.73 | 0.08 | 1.23 | -0.08 | -4.80 | 0.04 | 4.73 | 0.08 |
| | | | Vento -Y | -1.23 | -0.07 | -12.22 | -0.04 | -4.73 | -0.08 | -1.23 | 0.08 | 4.80 | -0.04 | -4.73 | -0.08 |
| | 5 | 14.20/17.80 | Permanente | 113.88 | 5.43 | -30.72 | 3.08 | 4.08 | 0.56 | 101.01 | -5.65 | -45.40 | 3.08 | 4.08 | 0.56 |
| | | | Sobrecarga | 14.55 | 1.25 | -8.74 | 0.71 | 1.38 | 0.43 | 14.55 | -1.29 | -13.69 | 0.71 | 1.38 | 0.43 |
| | | | Vento +X | -1.60 | 2.04 | 0.89 | 1.18 | -0.11 | 0.97 | -1.60 | -2.21 | 1.30 | 1.18 | -0.11 | 0.97 |
| | | | Vento -X | 1.60 | -2.04 | -0.89 | -1.18 | 0.11 | -0.97 | 1.60 | 2.21 | -1.30 | -1.18 | 0.11 | -0.97 |
| | | | Vento +Y | 2.86 | 0.11 | 41.26 | 0.06 | 10.36 | 0.09 | 2.86 | -0.12 | 3.96 | 0.06 | 10.36 | 0.09 |
| | | | Vento -Y | -2.86 | -0.11 | -41.26 | -0.06 | -10.36 | -0.09 | -2.86 | 0.12 | -3.96 | -0.06 | -10.36 | -0.09 |
| 4 | 10.60/14.20 | Permanente | 161.99 | 5.04 | -47.60 | 2.83 | 3.82 | 0.72 | 149.12 | -5.14 | -61.34 | 2.83 | 3.82 | 0.72 | |
| | | Sobrecarga | 20.27 | 1.14 | -13.81 | 0.64 | 1.27 | 0.46 | 20.27 | -1.17 | -18.37 | 0.64 | 1.27 | 0.46 | |
| | | Vento +X | -2.28 | 2.60 | 2.67 | 1.49 | -0.16 | 1.15 | -2.28 | -2.77 | 3.26 | 1.49 | -0.16 | 1.15 | |
| | | Vento -X | 2.28 | -2.60 | -2.67 | -1.49 | 0.16 | -1.15 | 2.28 | 2.77 | -3.26 | -1.49 | 0.16 | -1.15 | |
| | | Vento +Y | 4.74 | 0.12 | 91.08 | 0.07 | 16.43 | 0.08 | 4.74 | -0.12 | 31.94 | 0.07 | 16.43 | 0.08 | |
| | | Vento -Y | -4.74 | -0.12 | -91.08 | -0.07 | -16.43 | -0.08 | -4.74 | 0.12 | -31.94 | -0.07 | -16.43 | -0.08 | |

Esforços e armaduras de pilares, paredes e muros

Nome da Obra: Santa Catarina

Data:14/10/13

00830_CENTROS_I+D+i STA CATARINA

| Pilar | Pl | Tramo | Hipóteses | Base | | | | | | Cabeça | | | | | | |
|-------|-------------|-------------|-------------|------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|
| | | | | N | Mx | My | Qx | Qy | T | N | Mx | My | Qx | Qy | T | |
| PA_2 | 3 | 7.00/10.60 | Permanente | 209.59 | 5.70 | -60.61 | 3.06 | 4.23 | 0.56 | 196.72 | -5.32 | -75.83 | 3.06 | 4.23 | 0.56 | |
| | | | Sobrecarga | 26.02 | 1.57 | -17.31 | 0.80 | 1.63 | 0.47 | 26.02 | -1.33 | -23.18 | 0.80 | 1.63 | 0.47 | |
| | | | Vento +X | -3.08 | 2.92 | 6.63 | 1.67 | 0.28 | 1.27 | -3.08 | -3.08 | 5.63 | 1.67 | 0.28 | 1.27 | |
| | | | Vento -X | 3.08 | -2.92 | -6.63 | -1.67 | -0.28 | -1.27 | 3.08 | 3.08 | -5.63 | -1.67 | -0.28 | -1.27 | |
| | | | Vento +Y | 6.67 | 0.13 | 160.80 | 0.07 | 21.96 | 0.07 | 6.67 | -0.12 | 81.72 | 0.07 | 21.96 | 0.07 | |
| | | | Vento -Y | -6.67 | -0.13 | -160.8 | -0.07 | -21.96 | -0.07 | -6.67 | 0.12 | -81.72 | -0.07 | -21.96 | -0.07 | |
| | 2 | 3.50/7.00 | Permanente | 256.28 | 4.84 | -55.78 | 3.02 | 4.92 | 1.88 | 243.77 | -5.74 | -73.00 | 3.02 | 4.92 | 1.88 | |
| | | | Sobrecarga | 32.21 | 1.21 | -14.59 | 0.81 | 1.65 | 0.61 | 32.21 | -1.63 | -20.38 | 0.81 | 1.65 | 0.61 | |
| | | | Vento +X | -3.97 | 3.73 | 5.41 | 2.21 | -1.39 | 2.21 | -3.97 | -4.01 | 10.27 | 2.21 | -1.39 | 2.21 | |
| | | | Vento -X | 3.97 | -3.73 | -5.41 | -2.21 | 1.39 | -2.21 | 3.97 | 4.01 | -10.27 | -2.21 | 1.39 | -2.21 | |
| | | | Vento +Y | 8.28 | 0.07 | 248.77 | 0.04 | 27.36 | 0.04 | 8.28 | -0.08 | 153.01 | 0.04 | 27.36 | 0.04 | |
| | | | Vento -Y | -8.28 | -0.07 | -248.8 | -0.04 | -27.36 | -0.04 | -8.28 | 0.08 | -153.0 | -0.04 | -27.36 | -0.04 | |
| | 1 | 0.00/3.50 | Permanente | 313.59 | 1.31 | -145.4 | 1.08 | 2.41 | 1.68 | 301.08 | -2.46 | -153.8 | 1.08 | 2.41 | 1.68 | |
| | | | Sobrecarga | 38.16 | 0.18 | -27.25 | 0.16 | 0.70 | 0.36 | 38.16 | -0.36 | -29.71 | 0.16 | 0.70 | 0.36 | |
| | | | Vento +X | -4.41 | 4.63 | 2.70 | 2.20 | -1.12 | 1.53 | -4.41 | -3.07 | 6.63 | 2.20 | -1.12 | 1.53 | |
| | | | Vento -X | 4.41 | -4.63 | -2.70 | -2.20 | 1.12 | -1.53 | 4.41 | 3.07 | -6.63 | -2.20 | 1.12 | -1.53 | |
| | | | Vento +Y | 8.45 | 0.06 | 358.83 | 0.03 | 31.71 | -0.01 | 8.45 | -0.03 | 247.86 | 0.03 | 31.71 | -0.01 | |
| | | | Vento -Y | -8.45 | -0.06 | -358.8 | -0.03 | -31.71 | 0.01 | -8.45 | 0.03 | -247.9 | -0.03 | -31.71 | 0.01 | |
| | 8 | 21.80/23.60 | Permanente | 16.99 | -5.80 | -5.29 | -3.01 | -1.76 | 5.70 | 10.56 | -0.38 | -2.12 | -3.01 | -1.76 | 5.70 | |
| | | | Sobrecarga | 2.52 | -1.17 | -1.11 | -0.57 | -0.36 | 0.94 | 2.52 | -0.14 | -0.47 | -0.57 | -0.36 | 0.94 | |
| | | | Vento +X | 0.54 | 0.09 | -0.51 | 0.54 | -0.22 | 0.24 | 0.54 | -0.88 | -0.11 | 0.54 | -0.22 | 0.24 | |
| | | | Vento -X | -0.54 | -0.09 | 0.51 | -0.54 | 0.22 | -0.24 | -0.54 | 0.88 | 0.11 | -0.54 | 0.22 | -0.24 | |
| | | | Vento +Y | 0.01 | -0.01 | 2.29 | 0.01 | 1.16 | -0.28 | 0.01 | -0.02 | 0.21 | 0.01 | 1.16 | -0.28 | |
| | | | Vento -Y | -0.01 | 0.01 | -2.29 | -0.01 | -1.16 | 0.28 | -0.01 | 0.02 | -0.21 | -0.01 | -1.16 | 0.28 | |
| | | 7 | 21.40/21.80 | Permanente | 19.46 | -7.01 | -6.00 | -3.01 | -1.76 | 5.70 | 18.03 | -5.80 | -5.29 | -3.01 | -1.76 | 5.70 |
| | | | | Sobrecarga | 3.98 | -1.40 | -1.26 | -0.57 | -0.36 | 0.94 | 3.98 | -1.17 | -1.11 | -0.57 | -0.36 | 0.94 |
| | | | | Vento +X | 0.54 | 0.62 | -0.60 | 1.31 | -0.22 | 0.24 | 0.54 | 0.09 | -0.51 | 1.31 | -0.22 | 0.24 |
| | | | | Vento -X | -0.54 | -0.62 | 0.60 | -1.31 | 0.22 | -0.24 | -0.54 | -0.09 | 0.51 | -1.31 | 0.22 | -0.24 |
| | | | | Vento +Y | 0.01 | -0.00 | 2.86 | 0.01 | 1.43 | -0.28 | 0.01 | -0.01 | 2.29 | 0.01 | 1.43 | -0.28 |
| | | | | Vento -Y | -0.01 | 0.00 | -2.86 | -0.01 | -1.43 | 0.28 | -0.01 | 0.01 | -2.29 | -0.01 | -1.43 | 0.28 |
| | | 6 | 17.80/21.40 | Permanente | 82.75 | -12.62 | -26.53 | -6.58 | 3.67 | 6.58 | 69.88 | 11.07 | -39.74 | -6.58 | 3.67 | 6.58 |
| | | | | Sobrecarga | 12.42 | -2.22 | -6.95 | -1.19 | 1.31 | 1.00 | 12.42 | 2.06 | -11.66 | -1.19 | 1.31 | 1.00 |
| | | | | Vento +X | 1.02 | 1.94 | 1.62 | 1.15 | 1.18 | 0.20 | 1.02 | -2.21 | -2.63 | 1.15 | 1.18 | 0.20 |
| | | | | Vento -X | -1.02 | -1.94 | -1.62 | -1.15 | -1.18 | -0.20 | -1.02 | 2.21 | 2.63 | -1.15 | -1.18 | -0.20 |
| | | | | Vento +Y | 0.78 | 0.05 | 11.19 | 0.04 | 3.54 | -0.18 | 0.78 | -0.08 | -1.57 | 0.04 | 3.54 | -0.18 |
| | | | | Vento -Y | -0.78 | -0.05 | -11.19 | -0.04 | -3.54 | 0.18 | -0.78 | 0.08 | 1.57 | -0.04 | -3.54 | 0.18 |
| 5 | 14.20/17.80 | Permanente | 152.28 | -13.44 | -40.00 | -7.52 | 2.46 | 7.30 | 139.41 | 13.62 | -48.87 | -7.52 | 2.46 | 7.30 | | |
| | | Sobrecarga | 20.86 | -2.31 | -10.51 | -1.28 | 1.15 | 1.04 | 20.86 | 2.31 | -14.66 | -1.28 | 1.15 | 1.04 | | |
| | | Vento +X | 1.71 | 2.16 | 3.48 | 1.24 | 1.42 | 0.19 | 1.71 | -2.30 | -1.63 | 1.24 | 1.42 | 0.19 | | |
| | | Vento -X | -1.71 | -2.16 | -3.48 | -1.24 | -1.42 | -0.19 | -1.71 | 2.30 | 1.63 | -1.24 | -1.42 | -0.19 | | |
| | | Vento +Y | 1.30 | 0.07 | 37.93 | 0.04 | 8.29 | -0.20 | 1.30 | -0.08 | 8.08 | 0.04 | 8.29 | -0.20 | | |
| | | Vento -Y | -1.30 | -0.07 | -37.93 | -0.04 | -8.29 | 0.20 | -1.30 | 0.08 | -8.08 | -0.04 | -8.29 | 0.20 | | |
| 4 | 10.60/14.20 | Permanente | 220.74 | -13.17 | -54.51 | -7.34 | 1.61 | 7.19 | 207.87 | 13.24 | -60.29 | -7.34 | 1.61 | 7.19 | | |
| | | Sobrecarga | 29.18 | -2.19 | -14.79 | -1.23 | 0.81 | 1.01 | 29.18 | 2.25 | -17.70 | -1.23 | 0.81 | 1.01 | | |
| | | Vento +X | 2.54 | 2.78 | 5.08 | 1.58 | 1.52 | 0.26 | 2.54 | -2.93 | -0.38 | 1.58 | 1.52 | 0.26 | | |
| | | Vento -X | -2.54 | -2.78 | -5.08 | -1.58 | -1.52 | -0.26 | -2.54 | 2.93 | 0.38 | -1.58 | -1.52 | -0.26 | | |
| | | Vento +Y | 1.85 | 0.08 | 82.84 | 0.04 | 13.38 | -0.20 | 1.85 | -0.08 | 34.67 | 0.04 | 13.38 | -0.20 | | |
| | | Vento -Y | -1.85 | -0.08 | -82.84 | -0.04 | -13.38 | 0.20 | -1.85 | 0.08 | -34.67 | -0.04 | -13.38 | 0.20 | | |
| | 3 | 7.00/10.60 | Permanente | 289.16 | -14.12 | -62.07 | -7.69 | 3.13 | 7.87 | 276.29 | 13.57 | -73.36 | -7.69 | 3.13 | 7.87 | |
| | | | Sobrecarga | 37.51 | -3.13 | -15.76 | -1.59 | 1.62 | 1.40 | 37.51 | 2.60 | -21.58 | -1.59 | 1.62 | 1.40 | |
| | | | Vento +X | 3.55 | 3.02 | 7.18 | 1.74 | 1.88 | 0.33 | 3.55 | -3.23 | 0.41 | 1.74 | 1.88 | 0.33 | |
| | | | Vento -X | -3.55 | -3.02 | -7.18 | -1.74 | -1.88 | -0.33 | -3.55 | 3.23 | -0.41 | -1.74 | -1.88 | -0.33 | |
| | | | Vento +Y | 2.39 | 0.09 | 145.15 | 0.05 | 18.18 | -0.18 | 2.39 | -0.08 | 79.72 | 0.05 | 18.18 | -0.18 | |
| | | | Vento -Y | -2.39 | -0.09 | -145.2 | -0.05 | -18.18 | 0.18 | -2.39 | 0.08 | -79.72 | -0.05 | -18.18 | 0.18 | |
| 2 | 3.50/7.00 | Permanente | 362.14 | -16.85 | -72.30 | -9.29 | 1.83 | 7.70 | 349.63 | 15.67 | -78.73 | -9.29 | 1.83 | 7.70 | | |
| | | Sobrecarga | 49.26 | -3.09 | -17.64 | -1.83 | 1.44 | 1.49 | 49.26 | 3.31 | -22.67 | -1.83 | 1.44 | 1.49 | | |
| | | Vento +X | 4.75 | 4.08 | 3.44 | 2.37 | 0.52 | 0.39 | 4.75 | -4.20 | 1.60 | 2.37 | 0.52 | 0.39 | | |
| | | Vento -X | -4.75 | -4.08 | -3.44 | -2.37 | -0.52 | -0.39 | -4.75 | 4.20 | -1.60 | -2.37 | -0.52 | -0.39 | | |
| | | Vento +Y | 2.82 | 0.07 | 223.85 | 0.04 | 23.22 | -0.12 | 2.82 | -0.05 | 142.59 | 0.04 | 23.22 | -0.12 | | |
| | | Vento -Y | -2.82 | -0.07 | -223.9 | -0.04 | -23.22 | 0.12 | -2.82 | 0.05 | -142.6 | -0.04 | -23.22 | 0.12 | | |
| 1 | 0.00/3.50 | Permanente | 447.32 | -5.72 | -155.3 | -5.19 | -0.37 | 3.21 | 434.80 | 12.45 | -154.0 | -5.19 | -0.37 | 3.21 | | |
| | | Sobrecarga | 59.80 | -1.01 | -29.00 | -0.91 | 0.38 | 0.53 | 59.80 | 2.18 | -30.35 | -0.91 | 0.38 | 0.53 | | |
| | | Vento +X | 5.71 | 4.78 | 1.92 | 2.33 | -0.19 | 0.20 | 5.71 | -3.39 | -1.27 | 2.33 | -0.19 | 0.20 | | |
| | | Vento -X | -5.71 | -4.78 | 1.92 | -2.33 | 0.19 | -0.20 | -5.71 | 3.39 | 1.27 | -2.33 | 0.19 | -0.20 | | |
| | | Vento +Y | 2.74 | 0.07 | 319.37 | 0.03 | 27.24 | -0.04 | 2.74 | -0.04 | 224.03 | 0.03 | 27.24 | -0.04 | | |
| | | Vento -Y | -2.74 | -0.07 | -319.4 | -0.03 | -27.24 | 0.04 | -2.74 | 0.04 | -224.0 | -0.03 | -27.24 | 0.04 | | |
| PA_3 | 8 | 21.80/23.60 | Permanente | 16.60 | -3.21 | -2.53 | -3.31 | -0.41 | -0.43 | 10.16 | 2.74 | -1.80 | -3.31 | -0.41 | -0.43 | |
| | | | Sobrecarga | 2.42 | -1.11 | -0.68 | -1.00 | -0.14 | -0.21 | 2.42 | 0.70 | -0.43 | -1.00 | -0.14 | -0.21 | |
| | | | Vento +X | -0.31 | 0.40 | -0.20 | 0.50 | -0.09 | -0.05 | -0.31 | -0.49 | -0.03 | 0.50 | -0.09 | -0.05 | |
| | | | Vento -X | 0.31 | -0.40 | 0.20 | -0.50 | 0.09 | 0.05 | 0.31 | 0.49 | 0.03 | -0.50 | 0.09 | 0.05 | |
| | | | Vento +Y | 0.00 | -0.00 | 1.35 | -0.00 | 0.88 | -0.28 | 0.00 | 0.00 | -0.23 | -0.00 | 0.88 | -0.28 | |
| | | | Vento -Y | -0.00 | 0.00 | -1.35 | 0.00 | -0.88 | 0.28 | -0.00 | -0.00 | 0.23 | 0.00 | -0.88 | 0.28 | |
| | 7 | 21.40/21.80 | Permanente | 48.18 | 13.11 | -2.51 | 15.38 | -12.77 | -26.51 | 46.75 | 6.95 | 2.60 | 15.38 | -12.77 | -26.51 | |
| | | | Sobrecarga | 14.76 | 2.56 | -2.63 | 0.25 | -2.78 | -4.84 | 14.76 | 2.46 | -1.52 | 0.25 | -2.78 | -4.84 | |
| | | | Vento +X | -0.95 | -0.19 | -0.58 | 1.17 | -0.58 | -0.95 | -0.95 | -0.65 | -0.35 | 1.17 | -0.58 | -0.95 | |
| | | | Vento -X | 0.95 | 0.19 | 0.58 | -1.17 | 0.58 | 0.95 | 0.95 | 0.65 | 0.35 | -1.17 | 0.58 | 0.95 | |
| | | | Vento +Y | -0.01 | 0.03 | 1.91 | 0.08 | 2.42 | -0.92 | -0.01 | -0.01 | 0.94 | 0.08 | 2.42 | -0.92 | |
| | | | Vento -Y | 0.01 | -0.03 | -1.91 | -0.08 | -2.42 | 0.92 | 0.01 | 0.01 | -0.94 | -0.08 | -2.42 | 0.92 | |
| | 6 | 17.80/21.40 | Permanente | 122.75 | 10.28 | -29.13 | 4.97 | 1.36 | -6.82 | 109.88 | -7.60 | -34.03 | 4.97 | 1.36 | -6.82 | |
| | | | Sobrecarga | 24.10 | 1.79 | -5.09 | 0.86 | 0.12 | -1.00 | 24.10 | -1.31 | -5.51 | 0.86 | 0.12 | -1.00 | |
| | | | Vento +X | -1.56 | 2.10 | -2.75 | 1.31 | -0.61 | 0.08 | -1.56 | -2.63 | -0.57 | 1.31 | -0.61 | 0.08 | |
| | | | Vento -X | 1.56 | -2.10 | 2.75 | -1.31 | 0.61 | -0.08 | 1.56 | 2.63 | 0.57 | -1.31 | 0.61 | -0.08 | |
| | | | Vento +Y | 0.63 | 0.08 | 14.68 | 0.05 | 4.56 | -0.06 | 0.63 | -0.10 | -1.73 | 0.05 | 4.56 | -0.06 | |
| | | | Vento -Y | -0.63 | -0.08 | -14.68 | -0.05 | -4.56 | 0.06 | -0.63 | 0.10 | 1.73 | -0.05 | -4.56 | 0.06 | |

Esforços e armaduras de pilares, paredes e muros

Nome da Obra: Santa Catarina

Data:14/10/13

00830_CENTROS_I+D+i STA CATARINA

| Pilar | PI | Tramo | Hipóteses | Base | | | | | | Cabeça | | | | | |
|----------|-------------|-------------|------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | | | | N | Mx | My | Qx | Qy | T | N | Mx | My | Qx | Qy | T |
| PA_4 | 5 | 14.20/17.80 | Permanente | 186.01 | 12.17 | -47.92 | 6.86 | -0.73 | -10.86 | 173.14 | -12.53 | -45.29 | 6.86 | -0.73 | -10.86 |
| | | | Sobrecarga | 30.93 | 2.17 | -10.67 | 1.22 | -0.15 | -1.60 | 30.93 | -2.22 | -10.14 | 1.22 | -0.15 | -1.60 |
| | | | Vento +X | -2.28 | 2.16 | -4.03 | 1.23 | -1.25 | 0.27 | -2.28 | -2.27 | 0.46 | 1.23 | -1.25 | 0.27 |
| | | | Vento -X | 2.28 | -2.16 | 4.03 | -1.23 | 1.25 | -0.27 | 2.28 | 2.27 | -0.46 | -1.23 | 1.25 | -0.27 |
| | | | Vento +Y | 1.11 | 0.11 | 36.18 | 0.06 | 6.60 | -0.06 | 1.11 | -0.12 | 12.41 | 0.06 | 6.60 | -0.06 |
| | | | Vento -Y | -1.11 | -0.11 | -36.18 | -0.06 | -6.60 | 0.06 | -1.11 | 0.12 | -12.41 | -0.06 | -6.60 | 0.06 |
| | 4 | 10.60/14.20 | Permanente | 248.82 | 11.74 | -66.58 | 6.53 | -1.09 | -10.53 | 235.95 | -11.78 | -62.64 | 6.53 | -1.09 | -10.53 |
| | | | Sobrecarga | 37.77 | 2.02 | -16.33 | 1.13 | -0.23 | -1.53 | 37.77 | -2.07 | -15.51 | 1.13 | -0.23 | -1.53 |
| | | | Vento +X | -3.14 | 2.80 | -5.38 | 1.59 | -1.47 | 0.33 | -3.14 | -2.95 | -0.08 | 1.59 | -1.47 | 0.33 |
| | | | Vento -X | 3.14 | -2.80 | 5.38 | -1.59 | 1.47 | -0.33 | 3.14 | 2.95 | 0.08 | -1.59 | 1.47 | -0.33 |
| | | | Vento +Y | 1.59 | 0.12 | 65.25 | 0.07 | 8.71 | -0.07 | 1.59 | -0.12 | 33.91 | 0.07 | 8.71 | -0.07 |
| | | | Vento -Y | -1.59 | -0.12 | -65.25 | -0.07 | -8.71 | 0.07 | -1.59 | 0.12 | -33.91 | -0.07 | -8.71 | 0.07 |
| | 3 | 7.00/10.60 | Permanente | 311.59 | 12.63 | -77.89 | 6.89 | 0.61 | -11.35 | 298.72 | -12.16 | -80.10 | 6.89 | 0.61 | -11.35 |
| | | | Sobrecarga | 44.66 | 2.81 | -19.60 | 1.44 | 0.37 | -2.05 | 44.66 | -2.38 | -20.93 | 1.44 | 0.37 | -2.05 |
| | | | Vento +X | -4.21 | 3.03 | -7.35 | 1.74 | -1.89 | 0.42 | -4.21 | -3.24 | -0.54 | 1.74 | -1.89 | 0.42 |
| | | | Vento -X | 4.21 | -3.03 | 7.35 | -1.74 | 1.89 | -0.42 | 4.21 | 3.24 | 0.54 | -1.74 | 1.89 | -0.42 |
| | | | Vento +Y | 2.04 | 0.13 | 101.53 | 0.07 | 10.66 | -0.07 | 2.04 | -0.12 | 63.15 | 0.07 | 10.66 | -0.07 |
| | | | Vento -Y | -2.04 | -0.13 | -101.5 | -0.07 | -10.66 | 0.07 | -2.04 | 0.12 | -63.15 | -0.07 | -10.66 | 0.07 |
| | 2 | 3.50/7.00 | Permanente | 377.45 | 14.48 | -104.5 | 8.15 | -5.01 | -12.10 | 364.94 | -14.06 | -87.00 | 8.15 | -5.01 | -12.10 |
| | | | Sobrecarga | 54.08 | 2.99 | -23.92 | 1.78 | -0.39 | -2.30 | 54.08 | -3.24 | -22.57 | 1.78 | -0.39 | -2.30 |
| | | | Vento +X | -5.46 | 4.14 | -3.82 | 2.39 | -0.65 | 0.44 | -5.46 | -4.22 | -1.56 | 2.39 | -0.65 | 0.44 |
| | | | Vento -X | 5.46 | -4.14 | 3.82 | -2.39 | 0.65 | -0.44 | 5.46 | 4.22 | 1.56 | -2.39 | 0.65 | -0.44 |
| | | | Vento +Y | 2.41 | 0.08 | 145.23 | 0.04 | 12.97 | -0.08 | 2.41 | -0.07 | 99.84 | 0.04 | 12.97 | -0.08 |
| | | | Vento -Y | -2.41 | -0.08 | -145.2 | -0.04 | -12.97 | 0.08 | -2.41 | 0.07 | -99.84 | -0.04 | -12.97 | 0.08 |
| | 1 | 0.00/3.50 | Permanente | 456.91 | 4.77 | -195.7 | 4.16 | -4.92 | -5.73 | 444.40 | -9.77 | -178.4 | 4.16 | -4.92 | -5.73 |
| | | | Sobrecarga | 63.49 | 0.80 | -35.99 | 0.70 | -0.26 | -0.93 | 63.49 | -1.67 | -35.07 | 0.70 | -0.26 | -0.93 |
| | | | Vento +X | -6.56 | 4.79 | 1.54 | 2.35 | 0.07 | 0.20 | -6.56 | -3.44 | 1.31 | 2.35 | 0.07 | 0.20 |
| | | | Vento -X | 6.56 | -4.79 | -1.54 | -2.35 | -0.07 | -0.20 | 6.56 | 3.44 | -1.31 | -2.35 | -0.07 | -0.20 |
| | | | Vento +Y | 2.39 | 0.07 | 194.84 | 0.03 | 14.12 | -0.06 | 2.39 | -0.04 | 145.43 | 0.03 | 14.12 | -0.06 |
| | | | Vento -Y | -2.39 | -0.07 | -194.8 | -0.03 | -14.12 | 0.06 | -2.39 | 0.04 | -145.4 | -0.03 | -14.12 | 0.06 |
| | 8 | 21.80/23.60 | Permanente | 16.72 | 3.02 | -0.74 | 3.31 | 0.41 | -0.86 | 10.28 | -2.94 | -1.47 | 3.31 | 0.41 | -0.86 |
| | | | Sobrecarga | 2.47 | 1.03 | -0.09 | 1.00 | 0.14 | -0.22 | 2.47 | -0.78 | -0.33 | 1.00 | 0.14 | -0.22 |
| | | | Vento +X | 0.31 | 0.38 | 0.20 | 0.48 | 0.09 | -0.10 | 0.31 | -0.49 | 0.03 | 0.48 | 0.09 | -0.10 |
| | | | Vento -X | -0.31 | -0.38 | -0.20 | -0.48 | -0.09 | 0.10 | -0.31 | 0.49 | -0.03 | -0.48 | -0.09 | 0.10 |
| | | | Vento +Y | -0.00 | 0.00 | 2.45 | 0.00 | 1.23 | -0.28 | -0.00 | 0.00 | 0.23 | 0.00 | 1.23 | -0.28 |
| | | | Vento -Y | 0.00 | -0.00 | -2.45 | -0.00 | -1.23 | 0.28 | 0.00 | -0.00 | -0.23 | -0.00 | -1.23 | 0.28 |
| | 7 | 21.40/21.80 | Permanente | 47.77 | -12.92 | 12.96 | -15.38 | 12.77 | -13.72 | 46.34 | -6.77 | 7.85 | -15.38 | 12.77 | -13.72 |
| | | | Sobrecarga | 13.80 | -2.42 | 3.62 | -0.25 | 2.78 | -3.90 | 13.80 | -2.32 | 2.51 | -0.25 | 2.78 | -3.90 |
| | | | Vento +X | 0.95 | -0.34 | 0.58 | 0.61 | 0.58 | -0.62 | 0.95 | -0.58 | 0.35 | 0.61 | 0.58 | -0.62 |
| | | | Vento -X | -0.95 | 0.34 | -0.58 | -0.61 | -0.58 | 0.62 | -0.95 | 0.58 | -0.35 | -0.61 | -0.58 | 0.62 |
| | | | Vento +Y | 0.01 | -0.06 | 4.54 | -0.08 | 4.21 | -1.89 | 0.01 | -0.03 | 2.86 | -0.08 | 4.21 | -1.89 |
| | | | Vento -Y | -0.01 | 0.06 | -4.54 | 0.08 | -4.21 | 1.89 | -0.01 | 0.03 | -2.86 | 0.08 | -4.21 | 1.89 |
| | 6 | 17.80/21.40 | Permanente | 96.44 | -5.06 | -16.44 | -2.59 | -1.03 | -0.95 | 83.57 | 4.25 | -12.73 | -2.59 | -1.03 | -0.95 |
| | | | Sobrecarga | 20.22 | -1.22 | -1.18 | -0.60 | -0.02 | -0.42 | 20.22 | 0.94 | -1.12 | -0.60 | -0.02 | -0.42 |
| | | | Vento +X | 1.66 | 1.96 | 1.51 | 1.25 | 0.12 | 0.40 | 1.66 | -2.52 | 1.07 | 1.25 | 0.12 | 0.40 |
| | | | Vento -X | -1.66 | -1.96 | -1.51 | -1.25 | -0.12 | -0.40 | -1.66 | 2.52 | -1.07 | -1.25 | -0.12 | -0.40 |
| | | | Vento +Y | 0.57 | 0.03 | 18.18 | 0.03 | 4.53 | -0.13 | 0.57 | -0.06 | 1.89 | 0.03 | 4.53 | -0.13 |
| Vento -Y | | | -0.57 | -0.03 | -18.18 | -0.03 | -4.53 | 0.13 | -0.57 | 0.06 | -1.89 | -0.03 | -4.53 | 0.13 | |
| 5 | 14.20/17.80 | Permanente | 146.34 | -5.29 | -42.37 | -2.98 | 0.11 | -0.71 | 133.47 | 5.43 | -42.75 | -2.98 | 0.11 | -0.71 | |
| | | Sobrecarga | 26.40 | -1.32 | -8.40 | -0.75 | 0.27 | -0.51 | 26.40 | 1.37 | -9.36 | -0.75 | 0.27 | -0.51 | |
| | | Vento +X | 2.12 | 1.99 | -0.64 | 1.14 | -0.08 | 0.86 | 2.12 | -2.09 | -0.34 | 1.14 | -0.08 | 0.86 | |
| | | Vento -X | -2.12 | -1.99 | 0.64 | -1.14 | 0.08 | -0.86 | -2.12 | 2.09 | 0.34 | -1.14 | 0.08 | -0.86 | |
| | | Vento +Y | 1.32 | 0.05 | 37.03 | 0.03 | 6.31 | -0.12 | 1.32 | -0.06 | 14.32 | 0.03 | 6.31 | -0.12 | |
| | | Vento -Y | -1.32 | -0.05 | -37.03 | -0.03 | -6.31 | 0.12 | -1.32 | 0.06 | -14.32 | -0.03 | -6.31 | 0.12 | |
| 4 | 10.60/14.20 | Permanente | 195.62 | -5.02 | -65.41 | -2.82 | 0.47 | -0.82 | 182.75 | 5.12 | -67.10 | -2.82 | 0.47 | -0.82 | |
| | | Sobrecarga | 32.47 | -1.19 | -14.97 | -0.67 | 0.37 | -0.52 | 32.47 | 1.24 | -16.29 | -0.67 | 0.37 | -0.52 | |
| | | Vento +X | 2.56 | 2.61 | -2.52 | 1.49 | 0.11 | 0.98 | 2.56 | -2.77 | -2.92 | 1.49 | 0.11 | 0.98 | |
| | | Vento -X | -2.56 | -2.61 | 2.52 | -1.49 | -0.11 | -0.98 | -2.56 | 2.77 | 2.92 | -1.49 | -0.11 | -0.98 | |
| | | Vento +Y | 2.10 | 0.06 | 60.48 | 0.04 | 7.59 | -0.11 | 2.10 | -0.06 | 33.14 | 0.04 | 7.59 | -0.11 | |
| | | Vento -Y | -2.10 | -0.06 | -60.48 | -0.04 | -7.59 | 0.11 | -2.10 | 0.06 | -33.14 | -0.04 | -7.59 | 0.11 | |
| 3 | 7.00/10.60 | Permanente | 244.58 | -5.58 | -83.34 | -3.00 | 1.46 | -0.66 | 231.71 | 5.22 | -88.59 | -3.00 | 1.46 | -0.66 | |
| | | Sobrecarga | 38.52 | -1.71 | -20.58 | -0.86 | 0.59 | -0.54 | 38.52 | 1.40 | -22.70 | -0.86 | 0.59 | -0.54 | |
| | | Vento +X | 3.07 | 2.95 | -6.37 | 1.68 | -0.26 | 1.10 | 3.07 | -3.09 | -5.45 | 1.68 | -0.26 | 1.10 | |
| | | Vento -X | -3.07 | -2.95 | 6.37 | -1.68 | 0.26 | -1.10 | -3.07 | 3.09 | 5.45 | -1.68 | 0.26 | -1.10 | |
| | | Vento +Y | 2.84 | 0.08 | 87.76 | 0.04 | 8.60 | -0.10 | 2.84 | -0.07 | 56.79 | 0.04 | 8.60 | -0.10 | |
| | | Vento -Y | -2.84 | -0.08 | -87.76 | -0.04 | -8.60 | 0.10 | -2.84 | 0.07 | -56.79 | -0.04 | -8.60 | 0.10 | |
| 2 | 3.50/7.00 | Permanente | 292.33 | -4.08 | -116.4 | -2.59 | -6.46 | -1.81 | 279.82 | 4.97 | -93.80 | -2.59 | -6.46 | -1.81 | |
| | | Sobrecarga | 45.37 | -0.99 | -24.67 | -0.70 | -0.38 | -0.71 | 45.37 | 1.45 | -23.33 | -0.70 | -0.38 | -0.71 | |
| | | Vento +X | 3.53 | 3.63 | -4.58 | 2.17 | 1.53 | 1.94 | 3.53 | -3.98 | -9.92 | 2.17 | 1.53 | 1.94 | |
| | | Vento -X | -3.53 | -3.63 | 4.58 | -2.17 | -1.53 | -1.94 | -3.53 | 3.98 | 9.92 | -2.17 | -1.53 | -1.94 | |
| | | Vento +Y | 3.40 | 0.05 | 119.48 | 0.02 | 9.87 | -0.05 | 3.40 | -0.04 | 84.95 | 0.02 | 9.87 | -0.05 | |
| | | Vento -Y | -3.40 | -0.05 | -119.5 | -0.02 | -9.87 | 0.05 | -3.40 | 0.04 | -84.95 | -0.02 | -9.87 | 0.05 | |
| 1 | 0.00/3.50 | Permanente | 349.34 | -1.07 | -219.2 | -1.04 | -5.99 | -1.55 | 336.82 | 2.57 | -198.3 | -1.04 | -5.99 | -1.55 | |
| | | Sobrecarga | 52.50 | -0.27 | -42.14 | -0.25 | -0.01 | -0.41 | 52.50 | 0.61 | -42.11 | -0.25 | -0.01 | -0.41 | |
| | | Vento +X | 3.95 | 4.56 | -3.93 | 2.15 | 1.22 | 1.35 | 3.95 | -2.95 | -8.21 | 2.15 | 1.22 | 1.35 | |
| | | Vento -X | -3.95 | -4.56 | 3.93 | -2.15 | -1.22 | -1.35 | -3.95 | 2.95 | 8.21 | -2.15 | -1.22 | -1.35 | |
| | | Vento +Y | 3.40 | 0.06 | 154.08 | 0.02 | 9.92 | -0.02 | 3.40 | -0.02 | 119.38 | 0.02 | 9.92 | -0.02 | |
| | | Vento -Y | -3.40 | -0.06 | -154.1 | -0.02 | -9.92 | 0.02 | -3.40 | 0.02 | -119.4 | -0.02 | -9.92 | 0.02 | |

5: PROJETO DE DRENAGEM

| | |
|---|----|
| 1. OBJETO..... | 5 |
| 2. RESSALVA..... | 5 |
| 3. CONTEÚDO DO PROJETO | 5 |
| 3.1. Memorial..... | 5 |
| 3.1.1. Sistema previsto..... | 5 |
| 3.1.2. Parâmetros Hidrológicos utilizados | 5 |
| 3.1.2. Bacia de retenção | 10 |
| 3.2. Pranchas | 12 |

1. OBJETO

O objetivo deste documento é definir o projeto de drenagem necessário para a implantação do edifício proposto no terreno.

Estabelece todos os elementos de drenagem superficial e/ou profunda, incluindo obras correntes para a perfeita drenagem do terreno do empreendimento. Consideram-se os tempos de recorrência de chuvas necessários e a integração com o sistema público.

2. RESSALVA

O presente projeto de arquitetura/engenharia contempla de forma integrada e compatibilizada todos os elementos da edificação, inclusive aqueles que serão implantados em execuções futuras. Observe a ressalva contida no item número 2 da apresentação geral do memorial descritivo: Ressalva projeto de execução.

3. CONTEÚDO DO PROJETO

3.1. Memorial

3.1.1. Sistema previsto

Para assegurar um correto escoamento de águas prevê-se um sistema de filtração e condução de águas pluviais superficiais. Prevê-se planos horizontais de filtração com gramados, permeáveis com brita e sistema de condução por tubos condutores nas zonas de pavimento impermeável com bocas de lobo e canaletas com grelhas.

As águas serão conduzidas a coletor público si se confirma a existência deste. Em caso contrário, serão infiltradas a través de um lago artificial que atuará como bacia de retenção*

*Esta solução está sendo comentada com FAMAE.

3.1.2. Parâmetros Hidrológicos utilizados

Por drenagem de área urbanizada entende-se a interceptação e/ou captação dos escoamentos superficiais de áreas urbanas desprovidas de infraestrutura para drenagem, parceladas ou não.

Área de drenagem (A)

A área objeto dos estudos será delimitada pelo método do "diagrama de telhado", quando as áreas contíguas forem parceladas.

- Área correspondente ao pátio: 1071,2m²

- Área correspondente às escadas: 19,63 + 20,13 m²

- Área correspondente à rampa: 160,54 m²

Período de recorrência (T)

Será adotado $T = 10$ anos

Tempo de concentração (t_c)

O parâmetro “tempo de concentração” das áreas a serem drenadas será calculado de acordo com as características da ocupação do solo, se naturais ou pavimentadas.

O tempo de concentração estimado para o cálculo é de 10 minutos. Considerou-se o tempo do percurso das águas pela cobertura e o percurso a través dos tubos da rede.

Duração da chuva de projeto (D)

A duração (D) da chuva de projeto deve igualar ao tempo de concentração (t_c).

$D = t_c = 10$ min

Intensidade da chuva de projeto (I)

As intensidades deverão ser calculadas através dos parâmetros locais de intensidade pluviométrica, utilizando os valores mais extremos.

Para o cálculo da intensidade de chuva máxima de cálculo se utilizou a seguinte fórmula que podemos encontrar e, “Coletânea de equações de chuva do Brasil” correspondente a uma zona próxima ao âmbito de estudo e com umas características climáticas similares:

$$i_{max} = \frac{145 \times T_R^{0,25}}{(t - 1,18)^{0,34}}$$

Onde:

i_{max} = intensidade máxima de cálculo em mm/h

T_R = Período de retorno em anos

t = Duração de chuva

Mediante a fórmula obtemos uma intensidade máxima para um período de retorno de 10 anos e uma chuva de duração igual ao tempo de concentração, 10 minutos de:

$$i_{max} = 123,02 \text{ mm/h}$$

Vazão De Projeto (QP)

Por vazão de projeto entende-se o valor instantâneo de pico (ou o hidrograma de cheia), calculado indiretamente à partir da transformação da chuva de projeto em vazão do escoamento superficial.

Para o cálculo do caudal de projeto se aplicou o método racional onde:

$$Q_{T=10 \text{ anos}} = \frac{C \times I \times A}{3,6}$$

Onde:

$Q_{T=10 \text{ anos}}$ = Caudal de cálculo (m^3/s)

C=Coeficiente de escoamento superficial; para o caso de coberturas e zonas pavimentadas se toma 0,9

I=Intensidade de chuva (mm/h)

A=Área (Km²)

Deste modo obtemos os diferentes caudais correspondentes às áreas de drenagem de cada uma das bocas de lobo ou canais com grelha projetados. Uma vez conhecidos os caudais e seus pontos de entrada no sistema de drenagem, calculamos os diâmetros dos tubos que compõem cada um dos trechos da rede de drenagem.

A continuação se mostram os dados de cálculo.

1. Descrição da rede de esgoto

A velocidade da instalação deverá ficar por cima do mínimo estabelecido, para evitar sedimentação, incrustações e estancamento, e por abaixo do máximo, para que não se produza erosão.

2. Descrição dos materiais utilizados

Los materiais utilizados para esta instalação são:

PVC corrugado - Coeficiente de Manning: 0.00900

| Descrição | Geometria | Dimensão | Diâmetros mm |
|-----------|-----------|----------|--------------|
| DN315 | Circular | Diâmetro | 285.0 |

O diâmetro a utilizar se calculará de forma que a velocidade na condução não exceda a velocidade máxima y supere a velocidade mínima estabelecida para o cálculo.

3. Descrição de terrenos

As características dos terrenos a escavar se detalham:

| Descrição | Lastro cm | Enchimento cm | Largura mínima cm | Distância lateral cm | Talude |
|----------------|-----------|---------------|-------------------|----------------------|--------|
| Solos coesivos | 20 | 20 | 70 | 25 | 1/3 |

4. Fórmula

Para o cálculo de conduções de esgoto, se utiliza a fórmula de Manning - Strickler.

$$\frac{A \cdot R_h^{(2/3)} \cdot S_o^{1/2}}{n}$$

$$\frac{Rh^{(2/3)} \cdot So^n}{n}$$

onde:

⇒ Q é o caudal em m³/s

⇒ v é a velocidade do fluido em m/s

⇒ A é a secção da lâmina de fluido (m²).

⇒ Rh é o raio hidráulico da lâmina de fluido (m).

⇒ So é a inclinação da base do canal (desnível por comprimento de condução).

⇒ n é o coeficiente de Manning.

5. Combinações

A continuação se detalham as hipóteses utilizadas e as combinações que se realizaram ponderando os valores consignados para cada hipótese.

| Combinação | Hipóteses Pluviais |
|------------|--------------------|
| Pluviais | 1.00 |

6. Resultados

6.1 Listado de pontos

Combinação: Pluviais

| | Cota m | Prof. m | Caudal. l/s | Coment. |
|-----|-----------|------------|----------------|---------|
| PS1 | 66.00 | 0.78 | 7.44 | |
| PS2 | 66.00 | 0.97 | 7.34 | |
| PS3 | 66.00 | 0.99 | 3.68 | |
| PS4 | 66.00 | 1.07 | 1.23 | |
| PS5 | 66.00 | 1.09 | 5.89 | |
| PS6 | 66.00 | 1.19 | 10.22 | |
| PS7 | 66.00 | 1.29 | 5.11 | |
| PS8 | 66.00 | 1.40 | 10.22 | |
| SM1 | 66.00 | 1.43 | 51.13 | |

6.2 Listado de trechos

Valores negativos em caudal o velocidade indicam que o sentido de circulação é de ponto final a ponto de início.

Combinação: Pluviais

| In ici | F i | Com prim | Diâme tros | Inclin ação | Ca ud | Cal ado | Veloci dade | Com ent. |
|-----------|--------|-------------|---------------|----------------|----------|------------|----------------|-------------|
| P | P | 37.0 | DN315 | 0.50 | 7.4 | 56. | 0.83 | Vel. |
| P | P | 4.44 | DN315 | 0.45 | 14. | 82. | 0.97 | |
| P | P | 16.3 | DN315 | 0.49 | 18. | 90. | 1.07 | |
| P | P | 3.11 | DN315 | 0.64 | 19. | 86. | 1.20 | |
| P | P | 19.1 | DN315 | 0.52 | 25. | 105 | 1.20 | |
| P | P | 21.0 | DN315 | 0.48 | 35. | 129 | 1.26 | |
| P | P | 22.7 | DN315 | 0.48 | 40. | 139 | 1.32 | |
| P | S | 5.59 | DN315 | 0.50 | 51. | 158 | 1.41 | Vel. |

7. Envolvente

Indicam-se os máximos dos valores absolutos.

Envolvente de máximos

| Início | Final | Comprimento m | Diâmetros mm | Inclinação % | Caudal l/s | Calado mm | Velocidade m/s |
|--------|-------|------------------|-----------------|-----------------|---------------|--------------|-------------------|
| PS1 | PS2 | 37.01 | DN300 | 0.50 | 7.44 | 56.62 | 0.83 |
| PS2 | PS3 | 4.44 | DN300 | 0.45 | 14.78 | 82.02 | 0.97 |
| PS3 | PS4 | 16.31 | DN300 | 0.49 | 18.46 | 90.03 | 1.07 |
| PS4 | PS5 | 3.11 | DN300 | 0.64 | 19.69 | 86.76 | 1.20 |
| PS5 | PS6 | 19.10 | DN300 | 0.52 | 25.58 | 105.13 | 1.20 |
| PS6 | PS7 | 21.00 | DN300 | 0.48 | 35.80 | 129.87 | 1.26 |
| PS7 | PS8 | 22.72 | DN300 | 0.48 | 40.91 | 139.57 | 1.32 |
| PS8 | SM1 | 5.59 | DN300 | 0.50 | 51.13 | 158.05 | 1.41 |

Indicam-se os mínimos dos valores absolutos.

Envolvente de mínimos

| Início | Final | Comprimento m | Diâmetros mm | Inclinação % | Caudal l/s | Calado mm | Velocidade m/s |
|--------|-------|------------------|-----------------|-----------------|---------------|--------------|-------------------|
| PS1 | PS2 | 37.01 | DN300 | 0.50 | 7.44 | 56.62 | 0.83 |
| PS2 | PS3 | 4.44 | DN300 | 0.45 | 14.78 | 82.02 | 0.97 |
| PS3 | PS4 | 16.31 | DN300 | 0.49 | 18.46 | 90.03 | 1.07 |
| PS4 | PS5 | 3.11 | DN300 | 0.64 | 19.69 | 86.76 | 1.20 |
| PS5 | PS6 | 19.10 | DN300 | 0.52 | 25.58 | 105.13 | 1.20 |
| PS6 | PS7 | 21.00 | DN300 | 0.48 | 35.80 | 129.87 | 1.26 |
| PS7 | PS8 | 22.72 | DN300 | 0.48 | 40.91 | 139.57 | 1.32 |
| PS8 | SM1 | 5.59 | DN300 | 0.50 | 51.13 | 158.05 | 1.41 |

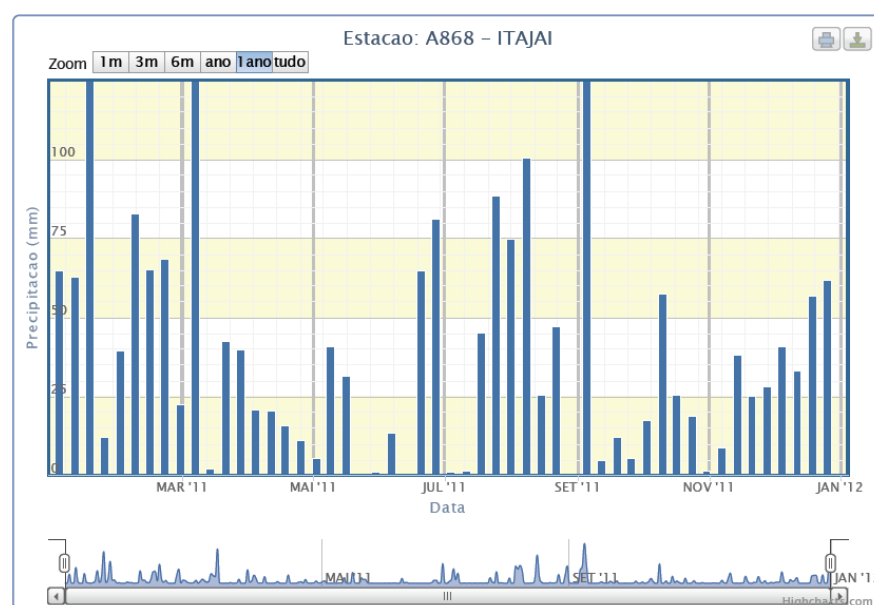
3.1.2. Bacia de retenção

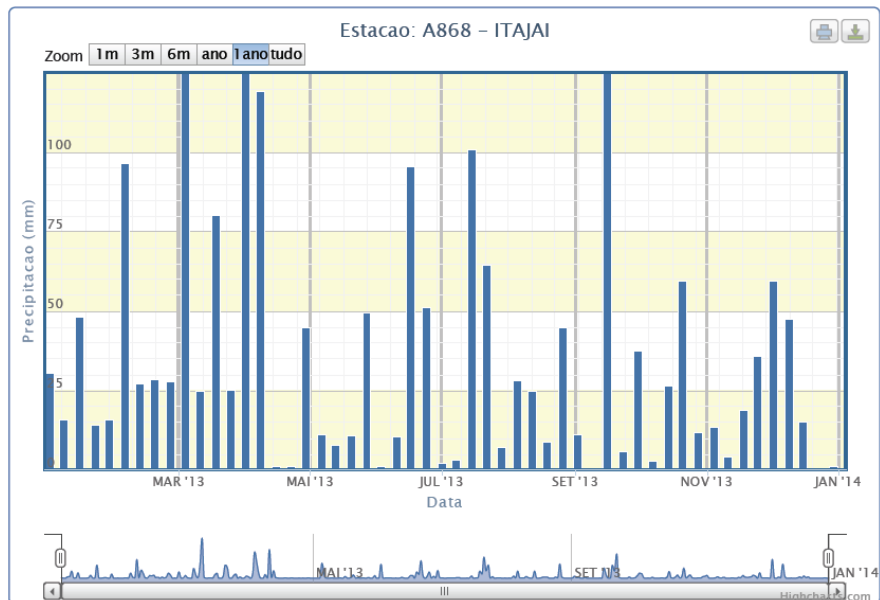
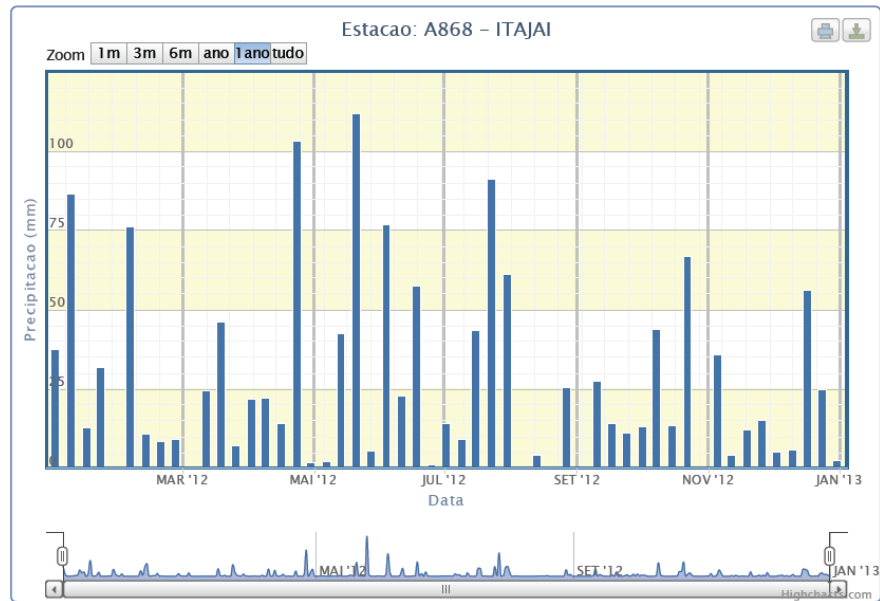
Conforme comentado anteriormente e devido à impossibilidade de conduzir as águas de chuva recolhidas a um coletor público, se construirá uma bacia de retenção com capacidade suficiente para recolher um volume 1,5 vezes maior que a media do volume recolhido durante as precipitações máximas nos últimos 4 anos. Na realização da media se descartou a precipitação media diária de 2010 por considerar-se esta anormalmente baixa.

Ano 2011. $P_{\text{dmax}}=213$ mm

Ano 2012. $P_{\text{dmax}}=112$ mm

Ano 2013. $P_{\text{dmax}}=198$ mm





$$P_{\text{dmed}} = 174.33 \text{ mm}$$

$$\text{Área total} = 1.824,66 \text{ m}^2$$

$$\text{Volume bacia} = 1,5 \times (174,33 \times 1.824,66) = 477.139,467 \text{ litros} \rightarrow 477,14 \text{ m}^3.$$

A bacia se vaziará através da evaporação e infiltração de águas no terreno.

3.2. Pranchas

As pranchas estão no tomo correspondente.

6: PROJETO ARQUITETÔNICO

| | |
|--|----|
| 1. OBJETO..... | 4 |
| 2. RESSALVA..... | 4 |
| 3. IMPLANTAÇÃO | 4 |
| 3.1. Localização e características do lote | 4 |
| 3.2. Qualificação urbanística..... | 4 |
| 3.3. Infraestrutura e serviços..... | 5 |
| 4. PROPOSTA ARQUITETÔNICA | 5 |
| 4.1. Usos | 5 |
| 4.2. Cumprimento de norma urbanística..... | 6 |
| 4.3. Tabelas de áreas úteis..... | 7 |
| 4.4. Tabelas de áreas construídas | 13 |
| 5. MEMORIAL DE PROJETO ARQUITETÔNICO DE EXECUÇÃO | 14 |
| 5.1. Interpretação do projeto | 14 |
| 5.1.1. Procedência de dados..... | 14 |
| 5.1.2. Alteração do projeto | 14 |
| 5.2. Qualidade dos materiais..... | 14 |
| 5.3. Da Mão-de-obra..... | 15 |
| 5.4. Especificações de arquitetura | 15 |
| 5.4.1. Sistema estrutural | 15 |
| 5.4.2. Vedações e divisórias | 15 |
| 5.4.3. Esquadrias | 16 |
| 5.4.4. Ferragens e fechaduras..... | 22 |
| 5.4.5. Pisos | 22 |
| 5.4.6. Revestimentos | 24 |
| 5.4.7. Pinturas | 26 |
| 5.4.8. Forros | 26 |
| 5.4.9. Guarda corpos e corrimãos..... | 27 |
| 5.4.10. Elementos de proteção solar..... | 28 |
| 5.4.11. Aparelhos e equipamentos sanitários | 28 |
| 5.4.12. Impermeabilizações e Isolamentos | 30 |
| 5.4.13. Acabamentos e remates..... | 31 |
| 6. PRANCHAS | 31 |

1. OBJETO

Este documento tem como objetivo apresentar o memorial descritivo do projeto arquitetônico do Centro de Inovação Tecnológico de Santa Catarina.

2. RESSALVA

O presente projeto de arquitetura/engenharia contempla de forma integrada e compatibilizada todos os elementos da edificação, inclusive aqueles que serão implantados em execuções futuras. Observe a ressalva contida no item número 2 da apresentação do memorial descritivo: Ressalva projeto de execução.

3. IMPLANTAÇÃO

3.1. Localização e características do lote

Área desmembrada de 10.009,47m²* próxima à rodovia Antonio Heill e acessível por via projetada. Terreno com declividade composto por áreas de grandes patamares.



*Pendente atualização da área do terreno.

3.2. Qualificação urbanística

| | |
|--------------------------|--------------------|
| Zona | ZIP |
| Taxa de Ocupação | 60% |
| Índice de Aproveitamento | 2 |
| Recuo Frontal | 5m |
| Recuos Laterais | 2,5m |
| Recuo Fundos | 2,5m |
| Altura máxima | 20m / 5 pavimentos |
| Vagas de Estacionamento | 1/80 ou 1/120 |

3.3. Infraestrutura e serviços

O lote está dotado dos serviços e infraestruturas necessárias para o correto funcionamento do edifício.

- Abastecimento de água
- Fornecimento elétrico
- Telefonia
- Telecomunicações
- Coleta de lixo

4. PROPOSTA ARQUITETÔNICA

4.1. Usos

O andar térreo da edificação terá as seguintes atividades:

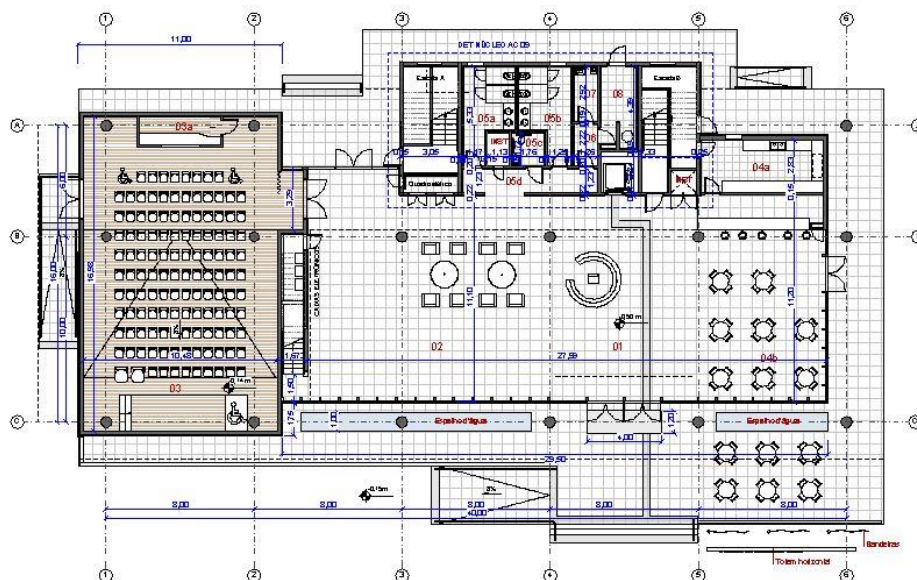
- área de uso comum para co-working;
- área de convívio com cantina e lancheria para aproximadamente 30 pessoas;
- área de suporte bancário/copiadora e serviços gerais;
- Sala de conferências para aproximadamente 130 pessoas;
- Sala de aula multimodal e interdisciplinar para aproximadamente 50 pessoas e mobiliário;
- 2 salas de reunião, sendo uma para 6 pessoas e outra para 10 pessoas;
- 1 sala de apoio para a administração do edifício e para uso da Rede Catarinense de Inovação;
- recepção;
- área reservada para depósito de materiais;
- área para lixeiras e descartes, com acesso pelo lado externo do edifício;
- área especial para a equipe de limpeza e funcionários com chuveiro e sanitários, preferencialmente com acesso pelo lado externo do edifício;
- sala de segurança para gestão e controle do Circuito Fechado de Televisão.

Nos demais andares e espaços, a ocupação do edifício contempla as necessidades locais, como a implantação de empreendimentos inovadores e/ou ligados à tecnologia. Exceto o térreo, os demais pavimentos apresentarão vão livre (exceto banheiros e outros espaços que precisem de divisórias de alvenaria) em função das constantes operações desenvolvidas nesse tipo de ambiente que suporta empreendimentos de diferentes portes e de diferentes segmentos. O município, em concernência com suas necessidades específicas, vai planejar a disposição das suas divisórias em momento posterior à construção do edifício. As divisórias ficarão a cargo da Prefeitura e/ou Unidade Gestoras.

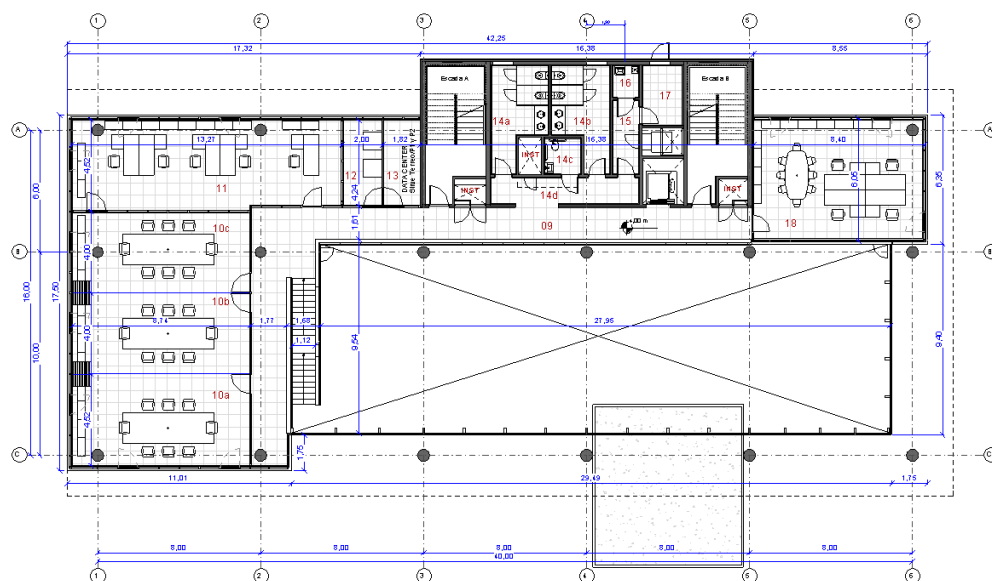
4.2. Cumprimento de norma urbanística

| Zona | ZIP | | |
|-------------------------------|---------------------|---------------------|---------------|
| Características | Planejamento | Proposta | Unidades |
| Taxa de Ocupação | 60% = 6.005,68** | 902,64 | m2 |
| Índice de Aproveitamento | 2 = 20.018,94** | 3.757,08 | m2 |
| Recuo Frontal | 5 | 27 | m |
| Recuos Laterais | 2,5 | 10,8 | m |
| Recuo Fundos | 2,5 | 63,12 | m |
| Altura máxima / N. Pavimentos | 20 m / 5 pavimentos | 24,5 / 6 pavimentos | m / pavimento |
| Vagas de Estacionamento | 1/80 ou 1/120 | 32 / 3 D.F. | ud |

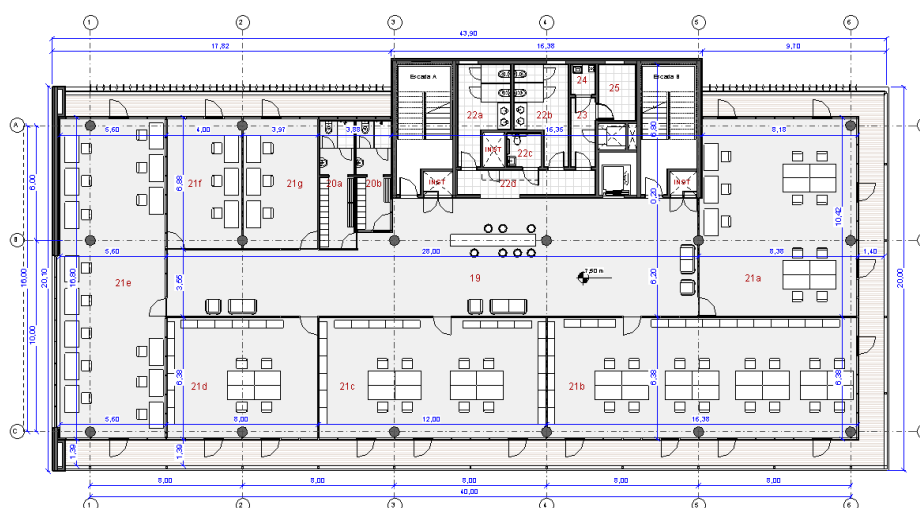
4.3. Tabelas de áreas úteis



| TÉRREO | | |
|---------------------------|---------------------|-----------------------|
| 01 | Recepção | 88,90 m ² |
| 02 | Showroom | 155,04 m ² |
| 03 | Auditório | 173,25 m ² |
| 03a | Cabine de Projeção | 6,77m ² |
| 04a | Cozinha | 18,58 m ² |
| 04b | Espaço coffee break | 77,04 m ² |
| 05a | Banheiro Feminino | 11,59 m ² |
| 05b | Banheiro Masculino | 11,94 m ² |
| 05c | Banheiro PNE | 3,02 m ² |
| 05d | Vestíbulo Banheiros | 8,95 m ² |
| 06 | Vestíbulo | 2,80 m ² |
| 07 | Sala de limpeza | 3,68 m ² |
| 08 | Depósito de Lixo | 8,17 m ² |
| ÁREA CONSTRUÍDA 670,30 m2 | | |

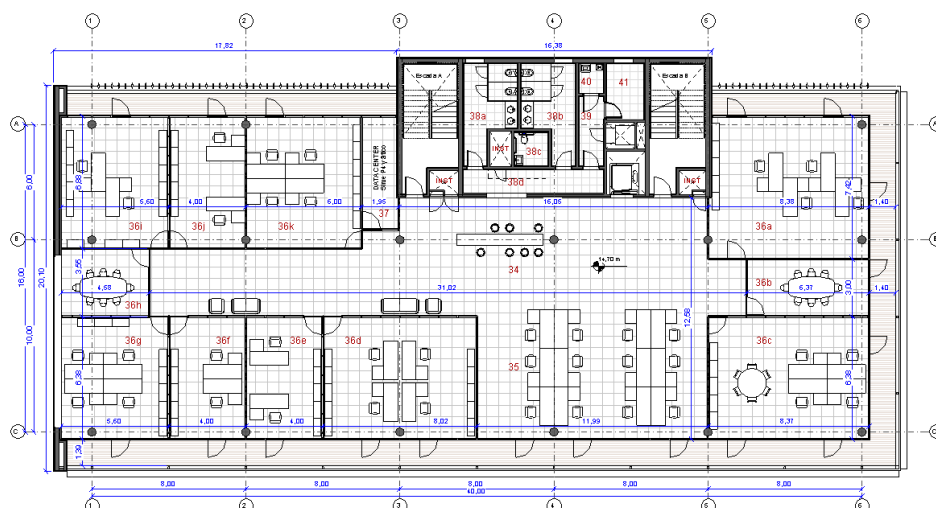


| PAVIMENTO 01 | | |
|---------------------------------------|------------------------------------|----------------------|
| 09 | Circulação | 60,08 m ² |
| 10a | Reunião e sala de treinamento | 39,78 m ² |
| 10b | Reunião e sala de treinamento | 35,18 m ² |
| 10c | Reunião e sala de treinamento | 34,57 m ² |
| 11 | Administração | 58,23 m ² |
| 12 | Data center | 7,65 m ² |
| 13 | Sala para impressoras e copiadoras | 8,17 m ² |
| 14a | Banheiro Feminino | 11,59 m ² |
| 14b | Banheiro Masculino | 11,94 m ² |
| 14c | Banheiro PNE | 3,02 m ² |
| 14d | Vestíbulo Banheiros | 8,95 m ² |
| 15 | Vestíbulo | 4,54 m ² |
| 16 | Sala de limpeza | 1,94 m ² |
| 17 | Almoxarifado | 5,61 m ² |
| 18 | Centro de tecnologia em educação | 49,70 m ² |
| ÁREA CONSTRUÍDA 399,74 m ² | | |

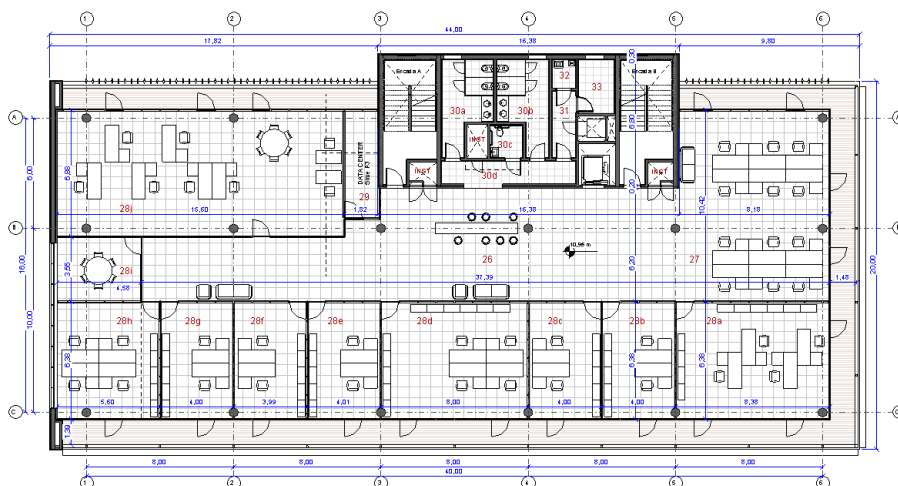


PAVIMENTO 02

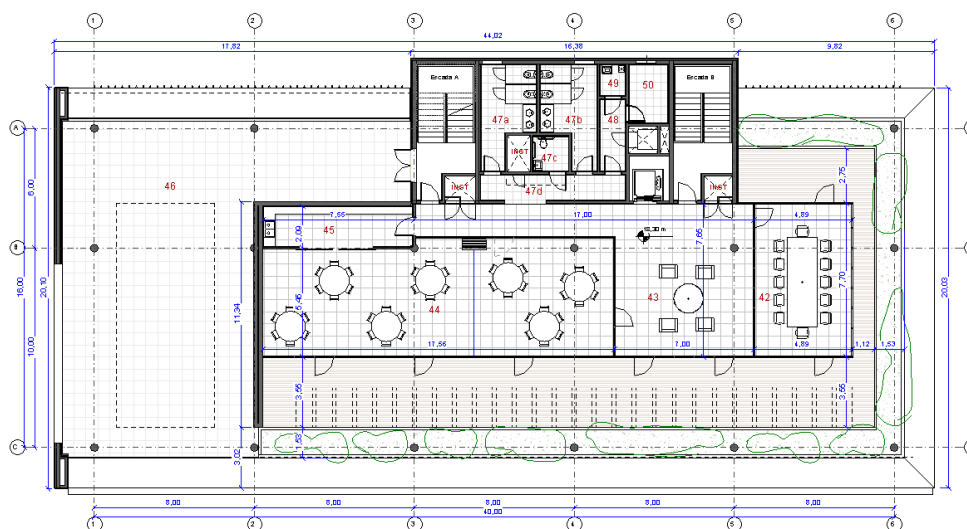
| | | |
|---------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------|
| 19 | Hall/wifi zone/Estar/sala de descanso | 117,54 m ² |
| 20a | Vestiário Feminino | 12,30 m ² |
| 20b | Vestiário Masculino | 10,47 m ² |
| 21a | Laboratório | 85,34 m ² |
| 21b | Laboratório | 102,67 m ² |
| 21c | Laboratório | 75,01 m ² |
| 21d | Laboratório | 49,71 m ² |
| 21e | Laboratório | 93,85 m ² |
| 21f | Laboratório | 26,48 m ² |
| 21g | Laboratório | 26,47 m ² |
| 22a | Banheiro Feminino | 11,56 m ² |
| 22b | Banheiro Masculino | 11,91 m ² |
| 22c | Banheiro PNE | 3,02 m ² |
| 22d | Vestíbulo Banheiros | 8,95 m ² |
| 23 | Vestíbulo | 4,54 m ² |
| 24 | Sala de limpeza | 1,94 m ² |
| 25 | Almoxarifado | 5,61 m ² |
| ÁREA CONSTRUÍDA 788,02 m ² | | |



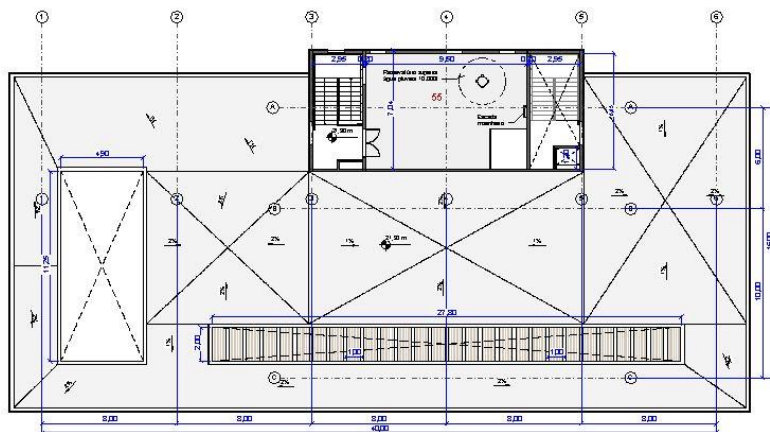
| PAVIMENTO 03 | | |
|---------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------|
| 26 | Hall/wifi zone/Estor/sala de descanso | 146,72 m ² |
| 27 | Co-working | 86,11 m ² |
| 28a | Empresa temporária | 52,73 m ² |
| 28b | Empresa temporária | 24,81 m ² |
| 28c | Empresa temporária | 24,82 m ² |
| 28d | Empresa temporária | 50,25 m ² |
| 28e | Empresa temporária | 24,87 m ² |
| 28f | Empresa temporária | 24,65 m ² |
| 28g | Empresa temporária | 24,81 m ² |
| 28h | Empresa temporária | 35,50 m ² |
| 28i | Empresa temporária | 16,11 m ² |
| 28j | Empresa temporária | 106,42 m ² |
| 29 | Data center | 10,79 m ² |
| 30a | Banheiro Feminino | 11,56 m ² |
| 30b | Banheiro Masculino | 11,91 m ² |
| 30c | Banheiro PNE | 3,02 m ² |
| 30d | Vestíbulo Banheiros | 8,95 m ² |
| 31 | Vestíbulo | 4,54 m ² |
| 32 | Sala de limpeza | 1,94 m ² |
| 33 | Almoxarifado | 5,61 m ² |
| ÁREA CONSTRUIDA 788,02 m ² | | |



| PAVIMENTO 04 | | |
|---------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------|
| 34 | Hall/wifi zone/Estar/sala de descanso | 152,24 m ² |
| 35 | Co-working | 76,87 m ² |
| 36a | Incubadora de empresa | 61,12 m ² |
| 36b | Sala de apoio | 19,10 m ² |
| 36c | Incubadora de empresa | 53,16 m ² |
| 36d | Incubadora de empresa | 50,67 m ² |
| 36e | Incubadora de empresa | 24,72 m ² |
| 36f | Incubadora de empresa | 24,82 m ² |
| 36g | Incubadora de empresa | 35,55 m ² |
| 36h | Sala de apoio | 16,11 m ² |
| 36i | Incubadora de empresa | 38,08 m ² |
| 36j | Incubadora de empresa | 26,70 m ² |
| 36k | Incubadora de empresa | 40,52 m ² |
| 37 | Data center | 10,79 m ² |
| 38a | Banheiro Feminino | 11,56 m ² |
| 38b | Banheiro Masculino | 11,91 m ² |
| 38c | Banheiro PNE | 3,02 m ² |
| 38d | Vestíbulo Banheiros | 8,95 m ² |
| 39 | Vestíbulo | 4,54 m ² |
| 40 | Sala de limpeza | 1,94 m ² |
| 41 | Almoxarifado | 5,61 m ² |
| ÁREA CONSTRUÍDA 788,08 m ² | | |



| ÁTICO | | |
|---------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------|
| 42 | Sala de reunião | 37,61 m ² |
| 43 | Hall/wifi zone/Estar/sala de descanso | 70,09 m ² |
| 44 | Área para eventos | 100,17 m ² |
| 45 | Coffee break | 14,88 m ² |
| 46 | Sala de máquinas e Instalações | 196,63 m ² |
| 47a | Banheiro Feminino | 11,56 m ² |
| 47b | Banheiro Masculino | 11,91 m ² |
| 47c | Banheiro PNE | 3,02 m ² |
| 47d | Vestíbulo Banheiros | 8,95 m ² |
| 48 | Vestíbulo | 4,54 m ² |
| 49 | Sala de limpeza | 1,94 m ² |
| 50 | Almoxarifado | 5,61 m ² |
| ÁREA CONSTRUIDA 305,01 m ² | | |



ÁREA CONSTRUÍDA 17,91 m2

4.4. Tabelas de áreas construídas

| | |
|--------------------|-----------------|
| Pavimento térreo | 670,30 |
| Primeiro pavimento | 399,74 |
| Segundo pavimento | 788,02 |
| Terceiro pavimento | 788,02 |
| Quarto pavimento | 788,08 |
| Ático | 305,01 |
| Cobertura | 17,91 |
| TOTAL | 3.757,08 |

5. MEMORIAL DE PROJETO ARQUITETÔNICO DE EXECUÇÃO

5.1. Interpretação do projeto

5.1.1. Procedência de dados

Em caso de divergência entre:

- Cotas de desenho e dimensões medidas em escala
- Detalhes e desenhos gerais
- Detalhes e Caderno de Especificações

Prevalecerão os primeiros sobre os segundos.

Em caso de divergências entre desenhos de escalas diferentes prevalecerão sempre os de menor escala (desenhos maiores).

No caso de estar especificado nos desenhos e não estar em este memorial descritivo, vale o que estiver especificado nos desenhos.

Nos demais casos, deve ser contatado o Responsável técnico para que este retire alguma dúvida existente.

5.1.2. Alteração do projeto

A obra manterá estrita observância às indicações constantes no projeto completo.

Nenhuma alteração poderá ser feita sem prévia concordância entre o Proprietário, o Arquiteto e os Técnicos Responsáveis das áreas correspondentes.

5.2. Qualidade dos materiais

Todos os materiais seguirão rigorosamente o que for especificado no presente Memorial Descritivo e Especificação Técnica. A não ser quando especificados em contrário, os materiais a serem empregados serão todos de primeira qualidade e obedecerão às condições da ABNT. Na ocorrência de comprovada impossibilidade de adquirir o material especificado, deverá ser solicitada a substituição por escrito, com a aprovação dos autores/fiscalização do projeto de reforma/construção. Em este caso se deve substituir por material de igual qualidade ou superior.

É vedado à empresa executora manter no canteiro de obras quaisquer materiais que não satisfaçam às condições destas especificações.

Quando houver motivos ponderáveis para a substituição de um material especificado por outro, este pedido de substituição deverá ser instruído com as razões determinantes para tal, orçamento comparativo e laudo de exame.

5.3. Da Mão-de-obra

A mão-de-obra a empregar será, obrigatoriamente, de qualidade comprovada, de acabamento esmerado e de inteiro acordo com as especificações constantes no memorial descritivo. A empresa executante da obra se obriga a executar rigorosamente os serviços, obedecendo fielmente aos projetos, especificações e documentos, bem como os padrões de qualidade, resistência e segurança estabelecidos nas normas recomendadas ou aprovadas pela ABNT, ou, na sua falta, pelas normas usuais indicadas pela boa técnica.

5.4. Especificações de arquitetura

5.4.1. Sistema estrutural

A estrutura do edifício se realiza em concreto armado, conforme especificações do projeto de estruturas.

5.4.2. Vedações e divisórias

O edifício foi concebido com fachadas envidraçadas e sacadas exteriores protegidas com elementos de proteção solar acorde à sua orientação. A parede orientada à sul é de alvenaria convencional com porcelanato. Também aproveitam-se os elementos de concreto armado da estrutura como elementos de vedação. Utilizam-se para as divisões dos núcleos de serviço e circulações alvenaria convencional de tijolos. As divisórias utilizadas nas zonas de escritórios, laboratórios e primeiro pavimento permitem uma distribuição flexível dos diferentes usos e mantém a uniformidade visual do edifício. Todas as paredes frontais dos espaços de escritório serão de vidro, as divisões internas têm painéis mistos cegos e com vidro ou totalmente cegos, de acordo com a especialidade do espaço. Todas as portas serão cegas e incorporarão um marco cego especial para os elementos específicos indicados nos projetos de instalação. A cor eleita é o cinza escuro, a jogo com a cor de acabamento do pavimento técnico, e contrastando com os elementos de vidro e madeira das circulações. Em vestiários e sanitários utilizam-se divisórias melamínicas laminadas.

| Aplicação | Material |
|--------------------|--|
| Perímetro exterior | (2.1) Concreto armado in loco Alvenaria de vedação com blocos cerâmicos furados, espessura da parede 19cm, juntas de 12mm, assentado com argamassa mista de cimento, cal hidratada e areia sem peneirar. (5.13) Cortina de vidro tipo Cortina de vidro com perfis extrudados de alumínio anodizado natural com perfis e baguetes retos, linha Citta Due, marca Alcoa ou equivalente técnico. H = 2,60m. Com módulos de 1,00m. Incorpora uma porta de abrir para fora a cada 4 módulos e vidro |

| | |
|-------------------|---|
| | <p>laminado 3 + 3mm opaco em Pavimento 2 conforme especificação de projeto. Inclui dobradiças e puxadores. Dimensões totais conforme detalhe de esquadrias. Vidro laminado 3+3 mm. Fixação inferior e superior em elementos estruturais.</p> <p>(2.10) Vedação de gesso acartonado isolante térmico</p> <p>Vedação de gesso acartonado com isopor para isolamento térmico, espessura de 78mm.</p> |
| Divisões internas | <p>Alvenaria divisões núcleo</p> <p>Alvenaria de vedação com blocos cerâmicos furados, com espessura da parede 11cm ou 6cm, conforme projeto, juntas de 12mm, assentada com argamassa mista de cimento, cal hidratada e areia sem peneirar.</p> <p>Divisórias leves</p> <p>Divisória piso-teto acústica, medindo 90mm de espessura total, com estrutura em alumínio natural, aprisionado em perfil em alumínio em forma de “U”, canais de 10mm com painéis cegos de 18mm de espessura, com acabamento melamínico MDP ou MDF liso. Cor cinza escuro.</p> <p>Divisória piso-teto acústica, medindo 90mm de espessura total, com estrutura em alumínio pintado, aprisionado em perfil em alumínio em forma de “U”, canais de 10mm com painéis cegos de 18mm de espessura, com acabamento melamínico MDP ou MDF liso. Cor cinza escuro. Incorpora vidro laminado 6+6mm com moldura em alumínio pintado.</p> <p>Divisória piso-teto em vidro laminado 6+6mm, com estrutura em alumínio natural, perfis em forma de “U”. Cor cinza escuro.</p> <p>Divisórias sanitárias em laminado melamínico estrutural TS 12mm, com acabamento texturizado dupla face. Sistema estrutural em alumínio acabado anodizado fosco. Dimensões conforme detalhes construtivos.</p> |

5.4.3. Esquadrias

As seguintes aberturas de iluminação e ventilação estão indicadas nas pranchas de acabamento do projeto arquitetônico, e sua quantificação nos quantitativos de obra.

| Aplicação | Esquadria |
|----------------------------------|---|
| Em pavimento térreo e mezanino | <p>(5.1) Cortina de vidro</p> <p>Cortina de vidro com perfis extrudados de alumínio anodizado natural com perfis e baguetes retos, linha Citta Due, marca Alcoa ou equivalente técnico. H=6,00m. Dimensões conforme detalhe de esquadrias. Incorpora módulos fixos em alumínio e duas portas de abrir de duas folhas de dimensões 2,00m x 2,50m. Inclui dobradiça e puxadores. Vidro laminado 3+3 mm. Fixação inferior e superior em elementos estruturais.</p> <p>(5.2) Cortina de vidro</p> <p>Cortina de vidro com perfis extrudados de alumínio anodizado natural com perfis e baguetes retos, linha Citta Due, marca Alcoa ou equivalente técnico. H=6,00m. Dimensões conforme detalhe de esquadrias. Incorpora módulos fixos em alumínio e uma porta de duas folhas de abrir com dimensões 1,85m x 2,50m. Inclui dobradiça e puxadores. Vidro laminado 3+3 mm. Fixação inferior e superior em elementos estruturais.</p> <p>(5.3) Cortina de vidro</p> <p>Cortina de vidro com perfis extrudados de alumínio anodizado natural com perfis e baguetes retos, linha Citta Due, marca Alcoa ou equivalente técnico. H=3,00 m. Dimensões conforme detalhe de esquadrias. Incorpora módulos fixos em alumínio e uma porta de duas folhas de abrir com dimensões 1,85m x 2,50m. Inclui dobradiça e puxadores. Vidro laminado 3+3 mm. Fixação inferior e superior em elementos estruturais.</p> <p>(5.6) Janela cozinha</p> <p>Esquadria com perfis extrudados de alumínio anodizado natural com perfis e baguetes retos, linha Inova, marca Alcoa ou equivalente técnico. Inclui dobradiças e puxadores. Dimensões 0,90 x 2,00. Vidro simples 4 mm.</p> |
| Núcleo de circulações e serviços | <p>(5.36) Porta corta fogo escada</p> <p>Porta corta fogo de 1 folha metálica de chapa de aço dupla lacada de e=3mm, batente de dimensões 900x2100x40 mm, com contramarco em aço lacado, revestida pelo lado exterior com placa em madeira, conforme prancha do núcleo de circulações, e acabamento branco pelo lado interior. Inclui dobradiças, puxadores e barra anti-pânico.</p> |

| | |
|--|---|
| | <p>(5.19) Porta acesso serviços ático e cobertura</p> <p>Porta de 2 folhas, batente de dimensões totais 1,60mx2,10 m e=40mm, de chapa dupla de aço lacada com pré-marco de aço lacado. Inclui dobradiças e puxadores. Ral 7012.</p> <p>(5.40) Ventilação quarto de lixo térreo</p> <p>Veneziana metálica fixada em aço pré-lacado acabado. Ral 7012. Dimensões 0,90 x 0,30m.</p> <p>(5.5) Janela sanitário térreo</p> <p>Esquadria com perfis extrudados de alumínio anodizado natural com perfis e baguetes retos, linha Inova, marca Alcoa ou equivalente técnico. Inclui dobradiças e puxadores. Dimensões 0,90 x 1,50m, um módulo oscilo batente e um fixo de 50cm. Vidro simples 4mm e parte fixa com vidro laminado 3+3mm.</p> <p>(5.7) Janela sanitários</p> <p>Esquadria com perfis extrudados de alumínio anodizado natural com perfis e baguetes retos, linha Inova, marca Alcoa ou equivalente técnico. Inclui dobradiças e puxadores. Dimensões 0,90 x 2,30/0,00 m, um módulo oscilo batente de 1,20m e um módulo fixo de 1,10m. Vidro simples 4mm e parte fixa de vidro laminado 3+3mm.</p> <p>(5.20) Porta armário instalações térreo</p> <p>Porta de 1 folha, batente de dimensões totais 0,60mx1,50m e=40mm, de chapa metálica lacada branca. Inclui dobradiças e puxadores.</p> <p>(5.22) Porta sanitários</p> <p>Porta de 1 folha, batente de dimensões 0,80 x2,10m e=35mm, madeira semi-oca lisa para pintura. Inclui dobradiças e puxadores. Revestida pelo lado exterior com revestimento de madeira, conforme prancha do núcleo de circulações.</p> <p>(5.21) Porta exterior escada de serviços e quarto de lixo</p> <p>Porta de 1 folha, batente de dimensões 0,90 x 2,10m e=40mm,</p> |
|--|---|

| | |
|--|---|
| | <p>metálica com chapa dupla de aço lacada de e=3mm, com pré-marco de aço lacado. Inclui dobradiças e puxadores. Ral 7012.</p> <p>(5.23) Porta quartos de limpeza, lixo e cozinha</p> <p>Porta de 1 folha, batente de dimensões 0,80 x 2,10m e=35mm, madeira semi-oca lisa para pintura. Inclui dobradiças e puxadores.</p> <p>(5.24) Porta saída de emergência</p> <p>Porta de 1 folha, batente de dimensões 0,90 x 2,10m e=40mm, metálica com chapa dupla de aço lacada de e=3mm, com pré-marco de aço lacado. Inclui dobradiças, puxadores e barra anti-pânico. Acabado branco pelo interior e Ral 7012 pelo exterior.</p> <p>(5.25) Porta armário de inspeção de instalações</p> <p>Porta de 2 folhas, batente de dimensões totais 1,40x 2,10m e=40mm, de chapa metálica com revestimento de madeira, conforme prancha do núcleo de circulações.</p> <p>(5.26) Porta armários elétricos</p> <p>Porta corta fogo de 2 folhas, batente de dimensões 1,00mx2,10m e=40mm, de chapa metálica com revestimento de madeira, conforme prancha de núcleo de circulações.</p> <p>(5.27) Porta armário de inspeção de instalações</p> <p>Porta de 1 folha, batente de dimensões 0,60 x 2,10m e=40mm, de chapa metálica com revestimento de madeira, conforme prancha de núcleo de circulações.</p> <p>(5.29) Porta condutos lixo</p> <p>Porta de 1 folha, batente de dimensões 60x60cm e=40mm, de chapa metálica lacada branca.</p> <p>(5.43) Janela escadas protegidas</p> <p>Esquadria com perfis extrudados de alumínio 3mm com perfis e baguetes retos, linha Inova, marca Alcoa ou equivalente técnico. Inclui dobradiças e puxadores. Dimensões 1,00 x 1,55m. Quatro módulos basculantes. Vidro simples 4 mm.</p> |
|--|---|

| | |
|-------------------------|---|
| | <p>(5.44) Ventilação escada protegida</p> <p>Veneziana metálica fixada em aço pré-lacado acabado Ral 7012. Dimensões 1,35m x 0,90m.</p> <p>(5.45) Ventilação escada protegida</p> <p>Veneziana metálica fixada em aço pré-lacado acabado Ral 7012. Dimensões 1,35 x 1,20.</p> <p>(5.46) Ventilação escada protegida</p> <p>Veneziana metálica fixada em aço pré-lacado acabado Ral 7012. Dimensões 1,00m x 1,00m.</p> |
| Primeiro pavimento | <p>(5.8) Cortina de Vidro primeiro pavimento interior</p> <p>Cortina de vidro com perfis extrudados de alumínio anodizado natural com perfis e baguetes retos, linha Citta Due, marca Alcoa ou equivalente técnico. Módulos de 1m. H=1,75m. Dimensões conforme detalhe de esquadrias. Vidro laminado 3+3mm. Fixação inferior e superior em elementos estruturais.</p> <p>(5.9) Cortina de Vidro primeiro pavimento exterior</p> <p>Cortina de vidro com perfis extrudados de alumínio anodizado natural com perfis e baguetes retos, linha Citta Due, marca Alcoa ou equivalente técnico. Módulos de 1m com janela basculante de 1,30m de altura a cada 3 módulos. Inclui dobradiça e puxadores. H=1,75m. Dimensões conforme detalhe de esquadrias. Vidro 3+3mm laminado. Fixação inferior e superior em elementos estruturais.</p> |
| Pavimentos tipo e ático | <p>(5.13) Cortina de vidro tipo</p> <p>Cortina de vidro com perfis extrudados de alumínio anodizado natural com perfis e baguetes retos, linha Citta Due, marca Alcoa ou equivalente técnico. H =2,60m. Com dobradiças e puxadores. Dimensões totais conforme detalhe de esquadrias. Vidro laminado 3+3 mm. Fixação inferior e superior em elementos estruturais.</p> <p>(5.16) Janela exterior</p> <p>Esquadria com perfis extrudados de alumínio anodizado natural com perfis e baguetes retos, linha Inova, marca Alcoa ou equivalente técnico. Inclui dobradiças e puxadores. Dimensões 9,00 x 1,20m, com três módulos oscilo batente e 5 módulos fixos.</p> |

| | |
|-----------|--|
| | <p>Vidro simples 4mm.</p> <p>(5.30) Portas divisórias acabamento em madeira</p> <p>Portas simples de MDF, acabamento cinza escuro de 38mm, com batente em alumínio extrudado, vedação em “EPDM”, dobradiças em alumínio 4” x 3, na cor cinza escuro.</p> <p>(5.37) Divisória móvel planta mezanino</p> <p>Divisória estruturada em aço galvanizado de 25mm, com tratamento anticorrosivo e antivibratório, com contraplacado de 15mm em cada lado, revestido de laminado melamínico de madeira. Miolo de lã de rocha. Espessura total 84mm. 8 painéis com sistema mono-roldana. Dimensão do vão = 8,70m.</p> <p>(5.38) Divisória móvel planta ático</p> <p>Divisória estruturada em aço galvanizado de 25mm, com tratamento anticorrosivo e antivibratório, contraplacado de 15mm em cada lado, revestido de laminado melamínico de madeira. Miolo de lã de rocha. Espessura total 84mm. 5 painéis com sistema mono-roldana. Dimensão do vão = 5,90.</p> <p>(5.39) Porta de correr</p> <p>Porta de correr de madeira com acabamento chapado em madeira, dimensões 360mmx260mm, e = 45mm, com trilho escondido em aço escovado pelo exterior.</p> |
| Cobertura | <p>(5.19) Porta acesso serviços ático e cobertura</p> <p>Porta de 2 folhas, batente de dimensões totais 1,60mx2,10 m e=40mm, de chapa dupla de aço lacada com pré-marco de aço lacado. Inclui dobradiças e puxadores. Ral 7012.</p> |
| Auditório | <p>(5.32) Porta corta fogo acesso Auditório</p> <p>Porta de 2 folhas metálicas de chapa de aço dupla lacada de e=3mm, batente de dimensões totais 2100x2100x 40 mm, com contramarco em aço lacado, resistente ao fogo 30 minutos com revestimento exterior e interior de madeira, conforme revestimentos de auditório. Inclui dobradiças, puxadores e barra anti-pânico.</p> <p>(5.33) Porta sala de projeção</p> <p>Porta de 1 folha, batente de dimensões 0,80 x2,10m e=35mm,</p> |

| | |
|--|--|
| | <p>madeira semi-oca lisa para pintura. Inclui dobradiças e puxadores. Revestida pelo lado exterior conforme revestimento de auditório.</p> <p>(5.34) Janela sala de projeção</p> <p>Esquadria com perfis extrudados de alumínio anodizado natural com perfis e baguetes retos, linha Inova, marca Alcoa ou equivalente técnico. Inclui dobradiças e puxadores. Dimensões 2,10 m x 1,00 m, dois módulos fixos e um de correr. Vidro simples 4 mm.</p> <p>(5.35) Porta exterior auditório</p> <p>Porta de 2 folhas, batente de dimensões totais 2,10m x 2,10m e=40mm, metálica com chapa dupla de aço lacada de e=3mm, com pré-marco de aço lacado. Inclui dobradiças, puxadores e barra anti-pânico. Lacada branca pelo interior e lacada Ral 7012 pelo exterior.</p> |
|--|--|

Também prevê-se a ventilação mecânica para banheiros, salas de limpeza e de lixo, e quartos de instalação, além da exaustão mecânica dos gases de cozinha. Estes elementos estão especificados no projeto de instalações correspondente.

5.4.4. Ferragens e fechaduras

As maçanetas estarão colocadas a uma altura de 95cm, conforme detalhes de esquadrias. Atendendo à NBR 9050 de acessibilidade para pessoas portadoras de deficiências físicas, as portas especiais receberão puxador dos dois lados, conformado por uma barra metálica de diâmetro 3,5cm e instalados na horizontal. As dobradiças serão de primeira qualidade, e com número mínimo de três por porta de ferro.

5.4.5. Pisos

| Aplicação | Material |
|--------------------------------|---|
| Em pavimento térreo e mezanino | <p>(1.1) Piso Porcelanato</p> <p>Maxigres Etna Crema "A" 60x60cm, marca Eliane ou equivalente técnico, PEI ≥ 4 espessura 8,5mm. Assentado com argamassa mista de cimento, cal hidratada e areia sem peneirar traço 1:1:4, e = 2,5 cm. Colocado com junta a prumo. Juntas de 3,00mm de espessura.</p> <p>(1.15) Degraus em madeira acesso principal</p> <p>Degraus em madeira Garapa de e= 5cm afixados à estrutura metálica</p> |

| | |
|----------------------------------|---|
| | <p>conforme detalhes construtivos.</p> <p>(1.18) Rodapé de Porcelanato Pavimento Térreo e Mezanino</p> <p>Rodapé em Maxigres Etna Crema "A" RS 14,50x60cm, marca Eliane ou equivalente técnico, PEI ≥ 4 espessura 8,5mm. Assentado com argamassa mista de cimento, cal hidratada e areia sem peneirar, traço 1:1:4, e=2,5. Colocado com junta a prumo. Juntas de 3,00 de espessura.</p> |
| Núcleo de circulações e serviços | <p>(1.3) Piso cerâmico</p> <p>Piso cerâmico esmaltado antideslizante, PEI ≥ 4. Dimensões 41x41cm, na cor cinza claro, assentado com argamassa pré-fabricada de cimento colante.</p> <p>(1.19) Piso tátil</p> <p>Piso tátil alerta e direcional de borracha, assentado com argamassa (espessura: 7mm).</p> <p>(1.10) Escadas</p> <p>Degrau de porcelanato, PEI ≥ 4. Assentado sobre argamassa de cimento colante. Piso cerâmico de porcelanato colocado em patamares, PEI ≥ 4. Assentado sobre argamassa de cimento colante.</p> <p>(1.17) Rodapé de Porcelanato escadas</p> <p>Rodapé em porcelanato linha Nude RD FF 15x60 NAT, maraca Eliane ou equivalente técnico, espessura 10mm. Assentado sobre argamassa de cimento colante e rejuntado com cimento branco. Colocado em escadas e patamares de escadas.</p> |
| Térreo exterior e rampas | <p>(1.7) Piso Porcelanato</p> <p>Maxigres Etna Crema "A" 60x60cm, marca Eliane ou equivalente técnico, PEI ≥ 4 espessura 8,5mm. Assentado com argamassa mista de cimento, cal hidratada e areia sem peneirar traço 1:1:4, e = 2,5 cm. Colocado com junta a prumo. Juntas de 3,00mm de espessura.</p> |
| Pavimentos tipo e ático | <p>(1.2) Piso elevado registrável</p> <p>Piso elevado registrável. Medidas 600x600x30mm. Revestimento superior em estratificado de alta resistência acabado cinza chumbo. Revestimento inferior em bandejas de chapa de aço galvanizado. Núcleo em madeira. Juntas fechadas.</p> |

| | |
|----------------|---|
| | <p>(1.6) Piso vinílico</p> <p>Piso vinílico na cor cinza - 3009 174.</p> <p>(1.4) Nivelamento de piso vinílico</p> <p>Regulação sarrafeada de base para revestimento de piso com argamassa de cimento e areia sem peneirar traço 1:5, e=3cm.</p> <p>(1.9) Deck madeira natural exterior</p> <p>Deck de madeira maciça tipo Cumarú, espessura 2 cm e largura 10 cm, colocado sobre ripas de 3cmx3cm no sentido da inclinação.</p> <p>(1.12) Piso instalações em Pav. Ático</p> <p>Cerâmica extrudada em placa de alta resistência, com garras de fixação, assentada com argamassa pré-fabricada de cimento colante, juntas de 8 mm (altura: 11,50 cm / espessura: 9 mm / largura: 24,00 cm).</p> <p>(1.16) Rodapé de alumínio</p> <p>Rodapé em alumínio anodizado, h=10cm.</p> |
| Cobertura | <p>(1.13) Concreto alisado</p> <p>Acabamento da superfície do concreto com desempenadeira mecânica elétrica.</p> |
| Auditório | <p>(1.8) Assoalho em madeira para auditório</p> <p>Assoalho em madeira Ipê tabaco, tábuas de 10cm, com espessura de 2cm, colocado sobre barrotes de madeira 5x3x2 cm com espaçamento de 35cm, assentado com argamassa de cimento e areia sem peneirar.</p> |
| Espelho d'água | <p>(1.20) Revestimento cerâmico espelho d'água</p> <p>Revestimento cerâmico tipo pastilha, Azul Laguna Mesh, 10x10 e=5,5mm, marca Eliane ou equivalente técnico.</p> |

5.4.6. Revestimentos

O projeto prevê em exteriores a aplicação de porcelanato de um tipo no auditório. Já na cozinha do pavimento térreo e no núcleo de circulações e serviços e na fachada sul também haverá um revestimento de porcelanato diferenciado do primeiro. Os guarda corpos serão em concreto armado aparente, acabados com pintura branca. Os elementos exteriores de vedação sobre a cortina de vidro serão revestidos internamente com painéis de gesso acartonado com isolamento térmico. Em

interiores utiliza-se pintura plástica branca para todas as zonas de serviço que não sejam revestidas com cerâmica. Prevê-se o revestimento em emboço ou massa única e pintura para o auditório, e revestimento em madeira para a fachada do núcleo de circulações e serviços. O acabamento das paredes interiores de concreto (escadas) será em pintura de resina acrílica branca. Todas as paredes de alvenaria deverão ser previamente chapiscadas, traço 1:3 (três partes de areia para uma de cimento) e emboçadas.

| Aplicação | Material |
|----------------------------------|---|
| Em pavimento térreo e mezanino | <p>(3.2) Porcelanato Auditório</p> <p>Porcelanato Native Rust HD 15x67cm marca Itagres ou equivalente técnico sobre emboço paulista. (PEI) 4 espessura 9-10mm com junta de assentamento de 3mm.</p> <p>(3.11) Emboço ou massa única e pintura</p> <p>Emboço ou massa única industrializada mais massa corrida a base de PVA com pintura plástica para interiores na cor branca.</p> |
| Núcleo de circulações e serviços | <p>(3.1) Porcelanato Fachada Principal</p> <p>Porcelanato 45x45 Oviedo Beige marca Itagres ou equivalente técnico sobre chapisco e emboço paulista. (PEI) 4 espessura 7.8-8.4mm com junta de assentamento de 3mm.</p> <p>(3.13) Revestimento de madeira núcleo</p> <p>Revestimento com tabuleiro aglomerado de partículas de 10 mm de espessura, revestido numa das suas faces com madeira de pinho, cravado à ripas de madeira de pinho de 5x5 cm, aparafusadas ao paramento vertical.</p> <p>(3.4) Revestimento Cerâmico</p> <p>Revestimento cerâmico sobre chapisco e emboço paulista, assentado com argamassa pré-fabricada de cimento colante, juntas a prumo, PEI≥4. Dimensões: 30 x 90cm. Cor branco.</p> <p>(3.11)Emboço ou massa única e pintura</p> <p>Emboço ou massa única industrializada mais massa corrida a base de PVA com pintura plástica para interiores na cor branca.</p> <p>(3.14) Revestimento Cerâmico</p> <p>Revestimento cerâmico assentado com argamassa pré-fabricada,</p> |

| | |
|-------------------------|--|
| | juntas a prumo. dimensões 34x50 borda arredondada brilhante basic cyan pamesa ou equivalente técnico. |
| Pavimentos tipo e ático | (3.11) Emboço ou massa única e pintura Emboço ou massa única industrializada mais massa corrida a base de PVA com pintura plástica para interiores na cor branca. |
| Cobertura | (3.12) Emboço ou massa única e pintura exterior Emboço ou massa única industrializada mais massa corrida a base de PVA com pintura plástica para exteriores. |

5.4.7. Pinturas

| Aplicação | Material |
|--|--|
| Paredes de áreas secas a pintar | Base para pintura Massa corrida PVA. |
| Elementos metálicos constituídos por chapas, barras de ferro ou aço a pintar | Tinta anticorrosiva Fundo anticorrosivo a base de cromato de zinco. |
| Elementos metálicos constituídos por chapas, barras de ferro ou aço a pintar | Tinta a base de esmalte Pintura com tinta a base de esmalte na cor indicada no projeto. |
| Paredes internas de áreas secas | Pintura com tinta acrílica Pintura acrílica na cor indicada no projeto. |
| Superfícies de concreto armado a pintar | Pintura com resina acrílica Selador acrílico + resina acrílica incolor. |

5.4.8. Forros

Os forros serão contínuos, com placas de gesso acartonado em todos os ambientes. Utilizar-se-ão placas hidrófugas em sanitários, vestiários e zonas exteriores; e acústicas no auditório. Preveem-se placas removíveis nos laboratórios, escritórios e sanitários, para a inspeção de instalações, conforme pranchas com detalhes de forros. O forro da marquise de acesso será em madeira natural.

| Aplicação | Material |
|---|---|
| Núcleo de circulações e serviço, exteriores e cozinhas. | (3.7) Forro de gesso acartonado removível hidrófugo Forro de gesso acartonado removível, apoiado em perfis metálicos tipo T, suspensos por pendurais rígidos, espessura 12,5mm/ largura 0,65m. Placa hidrófuga. Acabamento com tinta látex branca. |

| | |
|---|--|
| | <p>(3.8) Forro de gesso acartonado hidrófugo</p> <p>Forro de gesso acartonado fixo, monolítico, aparafusado em perfis metálicos tipo T suspensos por pendurais rígidos, espessura 12,5mm / largura 12,5mm. Placa hidrófuga. Acabamento com tinta látex branca.</p> |
| Pavimentos tipo, ático e teto do saguão principal | <p>(3.5) Forro de gesso acartonado removível</p> <p>Forro de gesso acartonado removível, apoiado em perfis metálicos tipo T, suspensos por pendurais rígidos, espessura 12,5mm/ largura 0,65m. Acabamento com tinta látex branca.</p> <p>(3.6) Forro de gesso acartonado</p> <p>Forro de gesso acartonado fixo, monolítico, aparafusado em perfis metálicos espaçados a 0,60m, suspensos por pendurais rígidos reguláveis a cada 1,00m, espessura 12,5mm. Acabamento com tinta látex branca.</p> |
| Auditório | <p>(3.9) Forro de gesso acartonado acústico</p> <p>Forro de gesso acartonado fixo, aparafusado em perfis metálicos com espaçamento de 0,60m, suspensos por pendurais rígidos reguláveis, espaçamento de 1,00m, espessura 12,5mm. Placa absorvente acústica de borda quadrada, com densidade de 8kg/m², acabamento quadrado 12/25.</p> |
| Marquise | <p>(3.17) Forro de madeira</p> <p>Forro de madeira Garapa 10x1cm, fixada à sarrafos.</p> |

5.4.9. Guarda corpos e corrimãos

Os guarda corpos e corrimãos foram desenhados atendendo as exigências das normas aplicáveis ao projeto, e também com critério estético acorde a todo edifício.

| | |
|-----------------------------|--|
| Rampas e escadas exteriores | <p>(6.9) Guarda corpo em aço galvanizado formado por dois tubos de aço galvanizado Ø40x2mm, com altura de 70cm e 92cm, afixado ao piso por perfis T de 3,5cm a cada 2m. Acabamento Ral 9006.</p> |
| Escadas | <p>(6.1) Corrimão escada</p> <p>Corrimão em aço galvanizado, formado por tubo de Ø40x2mm à 4cm da parede, afixado mediante chapas de 100x100x6mm. Acabado Ral 9006.</p> <p>(6.7) Guarda corpo escada</p> <p>Guarda-corpo formado por chapas de 50x15mm, afixadas</p> |

| | |
|---|---|
| | horizontalmente ao concreto da escada mediante chapas de 10x10cm, com barras de diâmetro 8mm colocadas a cada 10cm. H 1.10m. Incorpora corrimão tubular de aço galvanizado com diâmetro 4cm, afixado à 4cm do guarda-corpo por barras curvadas de 8mm, à 92cm do piso. Conforme detalhes de escada. Acabado Ral 9006. |
| Saguão principal, escada e guarda corpo primeiro pavimento. | (6.2) Guarda corpo primeiro pavimento Guarda corpo formado por tubo de aço inoxidável de Ø 7cmx3mm, afixado à viga invertida de concreto armado in situ com perfis de 40x10mm de aço inoxidável a cada 2m e peitoril de madeira de lei, com dimensões segundo detalhe construtivo. |
| Sacadas pavimentos tipo | (6.3) Guarda corpo exterior Guarda corpo formado por vidro temperado 6mm, afixado à montantes metálicos galvanizados de 80mmx100mmx5mm a cada 4 m, e à perfil T de 50mmx5mm a cada 2m, com peitoril de madeira de lei 160x80x4cm, conforme detalhes construtivos. Acabado Ral 9006. |
| Sacadas pavimentos tipo com proteção solar vertical | (6.5) Guarda corpo exterior Guarda corpo em aço galvanizado formado por marco de chapas de 40x15mm, afixado à perfis T a cada 2m, com barras de diâmetro de 8mm a cada 10cm e corrimão de madeira maciça tipo Garapeira 160x80x4cm. Dimensões segundo detalhe construtivo. Acabado Ral 9006. |
| Ático | (6.8) Guarda corpo ático Guarda corpo em aço galvanizado formado por marco de chapas de 40x15mm, afixado à perfis T a cada 2m, com barras de diâmetro 8mm a cada 10cm e corrimão de madeira de lei 160x80x4cm. Dimensões segundo detalhe construtivo. Acabado Ral 9006. |

5.4.10. Elementos de proteção solar

Para a proteção solar e conforto térmico do edifício utilizam-se Brises-soleil verticais, de acordo com a orientação solar.

| | |
|-----------------------------------|---|
| Fachada exterior conforme projeto | (6.6) Brise soleil vertical Proteção solar vertical formada por lâminas metálicas de 30mmx3,5mm em forma ovalada, colocadas entre vigas com h de 240cm e distância entre eixos de lâminas de 35cm. Alumínio natural anodizado. |
|-----------------------------------|---|

5.4.11. Aparelhos e equipamentos sanitários

Foram eleitos equipamentos e aparelhos sanitários de primeira qualidade, e estes estão especificados nos detalhes dos sanitários e vestiários.

| Aplicação | Equipamento |
|---|--|
| Sanitários masculino e feminino | (7.1) Tampo de granito para lavatório Tampo de granito para lavatório com comprimento conforme planos, largura 60 cm e espessura 3 cm. Espelho de 10 x 2 cm com bordas polidas arredondadas. Afixado à parede com suporte metálico. |
| Sanitários masculino, feminino, deficientes e vestiários. | (7.2) Espelho Espelho de 6 mm de espessura com cantos chanfrados. Dimensões conforme desenhos. |
| Sanitários masculino e feminino | (7.3) Lavatório Cuba de louça de embutir oval pequena de 390mmx300mm, sem ladrão. Inclui conexão à rede de água e esgoto. |
| Sanitários deficientes e vestiários. | (7.4) Lavatório banheiros deficientes Lavatório suspenso de 500x320mm, com ladrão e conjunto de fixação. Inclui conexão à rede de água e esgoto. |
| Vestiários | (7.5) Chuveiro Ducha para parede Ø 80mm, acompanha de braço de ducha de 1/2" e adaptador para 3/4". |
| Sanitários masculino, feminino, deficientes e vestiários. | (7.6) Bacia sanitária Bacia para caixa sifônica saída vertical com conjunto de fixação. Caixa para acoplar com duplo botão de acionamento (3/6"), com assento e tampa termofixos com queda amortecida para bacia. |
| Sanitários masculino, feminino, deficientes e vestiários. | (7.7) Dispensador de sabão Dispensador de sabão vertical. |
| Sanitários deficientes | (7.8) Barra de apoio fixa para banheiro adaptado Barra de apoio fixa para banheiro adaptado, de 800 mm de largura e 400 mm de diâmetro, em aço inoxidável, colocada com fixações mecânicas conforme detalhe. |
| Sanitários masculino, feminino, deficientes e vestiários. | (7.9) Papeleira Papeleira industrial, acabado em aço inoxidável, para rolos de até 21 cm de diâmetro exterior, afixado à divisória. |
| Sanitários masculino, feminino, deficientes e vestiários. | (7.10) Secador de mãos Secador de mãos automático. |
| Cozinhas térreo eático | (7.11) Cuba para pia de cozinha Cuba para pia de cozinha em aço inoxidável AISI 304, com 0,6 mm de espessura. Fabricada no sistema monobloco (sem solda) com borda |

| | |
|---|--|
| | lisa. |
| Quartos de lixo e de limpeza. | (7.12) Torneira para depósito de lixo e área de serviço Torneira de uso geral com bico para mangueira Standard. |
| Vestiário | (7.13) Aparelho misturador para duchas Misturador monocomando de embutir para ducha. |
| Sanitários masculino, feminino, deficientes e vestiários. | (7.14) Aparelho misturador para lavatórios Misturador monocomando para lavatório com flexíveis de alimentação. |
| Cozinhas térreo e ático | (7.15) Aparelho misturador para pia de cozinha Misturador monocomando bica móvel de mesa para cozinha com arejador articulado. |
| Vestiários | (7.16) Porta toalhas Porta toalhas. |
| Vestiários | (7.17) Armários para vestiários Armário para vestiário em laminado melamínico estrutural TS com acabamento texturizado dupla face, na cor platina. Dimensões e distribuição conforme detalhes. |
| Vestiários | (7.18) Bancos vestiários Banco simples em laminado melamínico estrutural TS-10mm com acabamento texturizado dupla face. Altura do assento 45cm e largura 40cm. Módulos segundo detalhes. Cor platina. |
| Sanitários masculino, feminino, vestiários e deficientes | (7.19) Lixeira Lixeira com tampa para gabinete sanitário. |

5.4.12. Impermeabilizações e Isolamentos

| Aplicação | Material |
|--|--|
| Sacadas, laje do reservatório superior e zonas úmidas. | (4.3) Impermeabilização Impermeabilização de cobertura plana de manta asfáltica polimérica + geotêxtil. |
| Coberturas, sacadas e contrapiso térreo. | (4.4) Isolamento térmico Isolamento térmico de poliestireno expandido em placas de 5cm. |
| Cobertura | (4.5) Impermeabilização cobertura Impermeabilização com manta asfáltica modificada com polímeros aluminizada + geotêxtil. |
| Laje de pavimento | Argamassa com adição de hidrófugo |

| | |
|--|--|
| térreo (ou contrapiso), paredes de zonas úmidas. | Argamassa de regularização com adição de produto hidrófugo na proporção recomendada pelo modelo de referência. |
| Reservatório | Impermeabilização das paredes do reservatório. (4.11) Cobertura Reservatórios Telha de aço zincado, e=0,5 mm. Inclinação 5%. |

5.4.13. Acabamentos e remates

| Aplicação | Material |
|-----------------------------|---|
| Rufos contra rufos e calhas | Rufos, contra rufos e calhas em chapa galvanizada #16, conforme indicado no projeto de arquitetura. |
| Esquadrias | Remates perimetrais em chapa de alumínio dobrada. |

6. PRANCHAS

As pranchas com a definição do projeto estão anexas no tomo de pranchas.

7: PROJETO DE URBANIZAÇÃO E PAVIMENTAÇÃO EXTERNA

| | |
|--|---|
| 1. OBJETO..... | 5 |
| 2. RESSALVA..... | 5 |
| 3. PROPOSTA URBANÍSTICA..... | 5 |
| 4. MEMORIAL DO PROJETO DE URBANIZAÇÃO | 5 |
| 4.1. Interpretação do projeto | 5 |
| 4.1.1. Procedência de dados..... | 5 |
| 4.1.2. Alteração do projeto | 6 |
| 4.2. Qualidade dos materiais..... | 6 |
| 4.3. Da Mão-de-obra..... | 6 |
| 4.4. Especificações de Elementos de Urbanização..... | 6 |
| 4.4.1. Elementos de pavimentação | 6 |
| 4.4.2. Elementos de fechamento | 6 |
| 4.4.3. Elementos de jardinagem..... | 6 |
| 4.4.4. Elementos de segurança | 7 |
| 4.4.5. Mobiliário urbano | 7 |
| 4.4.6. Elementos de instalações..... | 7 |
| 4.4.7. Jardinagem | 7 |
| 5. PRANCHAS | 7 |

1. OBJETO

O objetivo deste documento é definir o projeto de urbanização e pavimentação externa para a realização do Centro de Inovação Tecnológica.

2. RESSALVA

O presente projeto de arquitetura/engenharia contempla de forma integrada e compatibilizada todos os elementos da edificação, inclusive aqueles que serão implantados em execuções futuras. Observe a ressalva contida no item número 2 da apresentação do memorial descritivo: Ressalva projeto de execução.

3. PROPOSTA URBANÍSTICA

O acesso ao edifício foi definido através de uma praça seca que serve como transição entre a rua e o espaço interior. O edifício está implantado em um plano a 50cm da cota de nível da praça, diferenciando o acesso à edificação, gerando espaços de diferentes hierarquias e enriquecendo as possibilidades de uso deste espaço aberto. Estas diferenças de níveis estão solucionadas mediante rampas acessíveis e degraus.

Junto à entrada principal do edifício prevê-se a colocação de um totem e de bandeiras. Há um espaço reservado para a colocação de uma escultura ou de um elemento de referência do Centro de Inovação. Também prevê-se a colocação de uma marquise metálica para gerar zonas de sombra junto ao portão de acesso de pedestres.

O acesso de veículos é feito independentemente ao acesso de pedestres, e está controlado com uma guarita e barreiras de segurança, segundo indica-se nas pranchas do projeto.

Prevê-se um muro perimetral em todo o terreno, zonas ajardinadas e plantio de árvores regionais.

4. MEMORIAL DO PROJETO DE URBANIZAÇÃO

4.1. Interpretação do projeto

4.1.1. Procedência de dados

Em caso de divergência entre:

- Cotas de desenho e dimensões medidas em escala
- Detalhes e desenhos gerais
- Detalhes e Caderno de Especificações

Prevalecerão os primeiros sobre os segundos.

Em caso de divergências entre desenhos de escalas diferentes, prevalecerão sempre os de menor escala (desenhos maiores).

No caso de estar especificado nos desenhos e não estar em este memorial descritivo, vale o que estiver especificado nos desenhos.

Nos demais casos, deve ser contatado o Responsável técnico para que este retire alguma dúvida existente.

4.1.2. Alteração do projeto

A obra manterá estrita observância às indicações constantes no projeto completo.

Nenhuma alteração poderá ser feita sem prévia concordância entre o Proprietário, o Arquiteto e os Técnicos Responsáveis das áreas correspondentes.

4.2. Qualidade dos materiais

Todos os materiais seguirão rigorosamente o que for especificado no presente Memorial Descritivo e Especificação Técnica. A não ser quando especificado em contrário, os materiais a empregar serão todos de primeira qualidade e obedecerão às condições da ABNT. Na ocorrência de comprovada impossibilidade de adquirir o material especificado, deverá ser solicitada sua substituição por escrito, com a aprovação dos autores/fiscalização do projeto de reforma/construção. Em este caso deve-se substituir por material de igual qualidade ou superior.

É vedado à empresa executora manter no canteiro de obras quaisquer materiais que não satisfaçam às condições destas especificações.

Quando houver motivos ponderáveis para a substituição de um material especificado por outro, este pedido de substituição deverá ser instruído com as razões determinantes para tal, orçamento comparativo e laudo de exame.

4.3. Da Mão-de-obra

A mão-de-obra a empregar será, obrigatoriamente, de qualidade comprovada, de acabamento esmerado e de inteiro acordo com as especificações constantes no memorial descritivo. A empresa executante da obra se obriga a executar rigorosamente os serviços, obedecendo fielmente aos projetos, especificações e documentos, bem como os padrões de qualidade, resistência e segurança estabelecidos nas normas recomendadas ou aprovadas pela ABNT, ou, na sua falta, pelas normas usuais indicadas pela boa técnica.

4.4. Especificações de Elementos de Urbanização

4.4.1. Elementos de pavimentação

O projeto prevê que o pavimento da praça de acesso seja uma continuidade do pavimento interior, e com esta finalidade determina o uso do mesmo tipo de porcelanato, com diferente acabamento. Para o pavimento de ruas e estacionamento prevê-se o uso de brita, além de haver áreas de circulação em paver.

4.4.2. Elementos de fechamento

Prevê-se muros perimetrais ao terreno de 60cm de altura em alvenaria rebocada e pintada, e tela galvanizada com altura total de 2,00m. O portão principal de acesso será de ferro com marco perimetral em perfis de ferro galvanizado.

4.4.3. Elementos de jardinagem

O projeto prevê o plantio de três espécies de árvores regionais no estacionamento lateral e de outras espécies diferenciadas no estacionamento posterior, além do plantio de grama em zonas ajardinadas.

4.4.4. Elementos de segurança

O acesso de veículos contará com uma barreira de segurança e uma guarita para o pessoal de segurança.

4.4.5. Mobiliário urbano

O projeto contempla a colocação de um totem e três bandeiras junto ao acesso do edifício. Também prevê um espaço para a colocação de uma escultura ou elemento identificativo do Centro de Inovação Tecnológica. Prevê-se colocar uma marquise metálica para gerar zona sombreada.

4.4.6. Elementos de instalações

Os elementos de instalações necessários para o correto funcionamento do projeto estão definidos nos documentos de instalações da memória do projeto.

4.4.7. Jardinagem

Será realizado o plantio de três espécies de árvores locais no estacionamento lateral do edifício (Ipê amarelo). Também se prevê plantar árvores na zona de estacionamento posterior.

5. PRANCHAS

As pranchas com a definição do projeto estão anexas no tomo de pranchas.

8: ESTUDOS DE ACESSIBILIDADE

| | |
|------------------------------------|---|
| 1. OBJETO..... | 5 |
| 2. CONTEÚDO DO PROJETO | 5 |
| 2.1. Memorial..... | 5 |
| 2.1.1. Normas | 5 |
| 2.1.2. Exigências específicas..... | 5 |

1. OBJETO

O objetivo deste documento é apresentar os estudos de acessibilidade do projeto do Centro de Inovação Tecnológica.

O projeto atende às exigências das obrigações legais vigentes e oferece uma resposta às necessidades de acessibilidade às dependências do edifício, tanto internas como externas, contemplando os diferentes aspectos físicos e psicológicos necessários para as diferentes atividades realizadas no edifício.

2. CONTEÚDO DO PROJETO

2.1. Memorial

2.1.1. Normas

O projeto atende às exigências de acessibilidade às áreas de acesso ao edifício, saguões, salas de recepção e espera, circulações horizontais, circulações verticais, sanitários e locais para atividades coletivas, conforme indicado nas seguintes normas.

- ABNT NBR 9.050/2004: Norma Brasileira de Acessibilidade à edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos;
- ABNT NBR 9.077/2001: Norma Brasileira de Saídas de Emergência em Edifícios;
- ABNT NBR 13.994/2000: Norma Brasileira de Elevadores de passageiros e Elevadores para transporte de pessoa portadora de deficiência; e
- Decreto Federal n. 5.296/2004: Acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida;
- Decreto Estadual n. 4.909/1994;
- Lei Municipal de Florianópolis n. 0060/2000: Código de Obras do Município de Florianópolis;

2.1.2. Exigências específicas

Para apresentar o cumprimento das exigências de acessibilidade utilizaremos como referencia as planilhas indicadas no Manual de Acessibilidade desenvolvido pelo Ministério Público do Estado de Santa Catarina, dentro do Programa de Acessibilidade às Pessoas com Deficiência ou Mobilidade Reduzida nas Edificações de Uso Público.

PLANILHA 1 ACESSO AO EDIFÍCIO

| Legislação | Exigência | Projeto | Observação |
|---|-----------|---------|------------|
| DO PASSEIO À ENTRADA DO EDIFÍCIO | | | |
| CIRCULAÇÃO | | | |

| | | | |
|--|--|----|--|
| 9.050/04 art.6.2.1 9.050/04 art.6.10.4 | Existe uma rota livre de obstáculos que permita o acesso do passeio público à entrada do edifício, com largura maior de 1,20m, piso antiderrapante e sem desníveis. | ok | |
| VEGETAÇÃO | | | |
| 9.050/04 art.9.10.1 9.050/04 art.9.10.2 9.050/04 art.9.10.3 | Elementos de vegetação fora da faixa de circulação de acesso de grande público e que representem conforto e segurança para os pedestres. | ok | |
| ÁREA EXTERNA | | | |
| 9.050/04 art.6.1.1 | Os pisos dos pátios têm superfície regular, firme e antiderrapante sob qualquer condição climática. | ok | |
| 9.050/04 art. 6.1.2 | Piso tátil de alerta nos pátios, sinalizando situações que envolvam algum tipo de risco. | ok | |
| ESCADAS EXTERNAS | | | |
| 9.050/04 art.6.6.4.3 | Largura >1,20m | ok | |
| 4.909/94 art.219 | Piso antiderrapante. | ok | |
| 9.050/04 art.6.6.1 9.050/04 art.6.6.3 0060/00 art.134 | Degraus paralelos com espelho fechado $16\text{cm} < h < 18\text{cm}$ e profundidade $28\text{cm} < b < 32\text{cm}$ | ok | |
| 9.050/04 art.6.6.5.1 9.050/04 art.6.6.5.2 4.909/94 art.209 | Patamares quando há mudança de direção de largura igual à escada >1,20m. Isentos de obstáculos. | ok | |
| 9.050/04 art.6.6.4.4 | Primeiro e último degraus a >30cm da área de circulação. | ok | |
| 4.909/94 art.209 | Lance máx. 19 degraus. | ok | |
| 9.050/04 art.6.7.1 9.050/04 art.6.7.1.6 9.050/04 art.6.7.1.2 9.050/04 art.6.7.1.4 9.050/04 art.6.7.1.5 | Corrimão a ambos os lados $h=92\text{ cm}$ a 4 cm da parede $3\text{ cm} < \text{largura} < 4,5\text{cm}$. Com prolongamento de 30 cm ao princípio e término da escada com extremidades recurvadas justapostas à parede ou ao piso e arestas seguras. | ok | |
| 9.050/04 art.6.7.2 4.909/94 art.227 | Guarda-corpo $h > 1,05\text{m}$ Espaço entre longarinas >15 cm. | ok | |
| 9.050/04 art. 5.13 9.050/04 art. 5.14.1.2c | Sinalização visual na borda do piso | ok | |
| RAMPAS EXTERNAS | | | |

| | | | |
|--|---|----|--|
| 9.050/04 art.6.5.1.6 | Largura > 1,20m | ok | |
| 9.050/04 art.6.1.6 | Piso antiderrapante. | ok | |
| 9.050/04 art.6.5.2.1 9.050/04 art.6.6.5.1 9.050/04 art.6.6.5.2 9.077/01 art.4.6.2.5 | Patamar de 1,20 de longitude com dimensões iguais à largura da rampa em início, término e mudança de direção e isentos de obstáculos. | ok | |
| 9.050/04 art.6.7.1 9.050/04 art.6.7.1.6 9.050/04 art.6.7.1.2 9.050/04 art.6.7.1.4 9.050/04 art.6.7.1.5 | Corrimão a ambos os lados h=92 cm e 70 cm 3 cm<largura<4,5cm. Com prolongamento de 30 cm ao princípio e término da escada com extremidades recurvadas justapostas à parede ou ao piso e arestas seguras. | ok | |
| 9.050/04 art.6.7.2 9.077/01 art.4.6.27 | Guarda-corpo h>1,05m Espaço entre longarinas <15 cm. | ok | |
| 9.050/04 art.6.5.1.2 | A inclinação da rampa está conforme a Tabela 5 e /ou 6 da NBR 9050/04 | ok | |
| 9.050/04 art. 5.14.1.2c | Sinalização tátil de alerta no início e término da rampa. | ok | |
| VAGAS DE ESTACIONAMENTO PARA DEFICIENTES | | | |
| Dec 5.296/04 art.25 | Vaga reservada para portadores de deficiência física ou visual | ok | |
| 9.050/04 art. 6.12.1 Dec. 5.296/04 art. 25 | As vagas destinadas às pessoas portadoras de deficiência são indicadas com o símbolo internacional de acessibilidade em sinalização vertical e no piso, têm espaço adicional de 1,20 m para circulação, estão próximas ao acesso do edifício, vinculadas a uma rota acessível, evitando circulação entre veículos com piso nivelado, firme e estável. | ok | |
| 9.050/04 art. 6.12.3 | Para mais de 100 vagas = 1% Entre 11 e 100 vagas = 1 vaga | ok | |

PLANILHA 2 - SAGUÕES, SALAS DE RECEPÇÃO E ESPERA.

| Legislação | Exigência | Projeto | Observação |
|---------------------|---|---------|------------------------|
| Dec. 5296/04 art.26 | Nas edificações de uso público ou de uso coletivo é obrigatória a existência de sinalização visual e tátil para a orientação de pessoas portadoras de | ok | Projeto de sinalização |

| | | | |
|--|---|----|---|
| | deficiência auditiva e visual, em conformidade com as normas técnicas de acessibilidade da ABNT. | | |
| 9.050/04 art.9.5.1 | Os balcões de serviços devem ser acessíveis ao portador de cadeira de rodas e localizados em rotas acessíveis. | ok | Ver planta pavimento térreo |
| 9.050/04 art.9.5.2.1 9.050/04 art.9.5.2.2 | Os balcões de atendimento permitem a aproximação frontal por cadeiras de rodas. Tramo mínimo de 0,90m com altura máxima de 0,90m e altura livre inferior de 0,73m com profundidade de 0,30m | ok | Ver detalhe balcão recepção e caixas eletrônicos. |
| 9.050/04 art.9.6.2.1 | Área adequada para garantir a acessibilidade frontal. mín. 0.80 x 1.20m | ok | Ver planta pavimento térreo |
| 9.050/04 art.9.6.3 | As telas numéricas devem seguir o mesmo arranjo do teclado do telefone em máquinas de autoatendimento | ok | Caixa eletrônico tipo. |
| 9.050/04 art.9.6.4 | Instruções de uso táteis ou auditivas em máquinas de autoatendimento | ok | Caixa eletrônico tipo. |
| 9.050/04 art.9.4 9.050/04 art.8.2.1.3.1 9.050/04 art.8.2.1.3.3 9.050/04 art.8.2.1.2.5 9.050/04 art.8.2.1.a 9.050/04 art.8.2.1.e | Espaço reservado para cadeirantes junto ao mobiliário de espera de ao menos 0,80mx 1,20m e fora da área de circulação, próximo a corredores em rota acessível e vinculada a uma rota de fuga em plano de piso horizontal. | ok | Ver planta pavimento térreo. |
| 9.050/04 art.9.4 9.050/04 art.8.2.1.3.3 9.050/04 art.8.2.1.2.5 9.050/04 art.8.2.1.a 9.050/04 art.8.2.1.e | Existência de assento destinado a obesos com espaço frontal livre de 60 cm, fora da área de circulação próxima a corredores e próximo a corredores em rota acessível vinculada a uma rota de fuga em plano de piso horizontal | ok | Ver planta pavimento térreo e especificação de mobiliário |
| 9.050/04 art.9.4 9.050/04 art.8.2.1.3.2 9.050/04 art.8.2.1.2.5 9.050/04 art.8.2.1.a 9.050/04 art.8.2.1.e | Existência de assento destinado a pessoas com mobilidade reduzida com espaço frontal livre de 60 cm, fora da área de circulação próximo a corredores e em rota acessível vinculada a uma rota de fuga em plano de piso horizontal | ok | Ver planta pavimento térreo e especificação de mobiliário |
| 9.050/04 art.8.2.1 | Existência de assento destinado a acompanhante de pessoas com cadeira de rodas, mobilidade reduzida ou obesos ao lado dos espaços reservados | ok | Ver planta pavimento térreo e |

| | | | |
|---------------------------|---|---------------|-----------------------------------|
| | | | especificação de mobiliário |
| 9.050/04 art.8.2.1.3.2 | Sinalização de espaços reservados | ok | Projeto de sinalização |
| PORTAS | | | |
| 9.050/04 art.6.9.2.1 | Todos os vãos têm no mínimo 80 cm. | ok | |
| 9.050/04 art.6.9.2.3 | As maçanetas das portas estão entre 90 cm a 1,10m de altura em relação ao piso e são do tipo alavanca | ok h=95 cm | |
| 9.050/04 art.6.1.4 | O desnível máximo nas soleiras das portas é 5 cm. | ok. | |
| CIRCULAÇÃO INTERNA | | | |
| 9.050/04 art.6.9.1.1 | Os corredores e passagens têm uma largura mín. de 0,90m se a extensão é de até 4m, largura mín. de 1,20 se a extensão é de até 10m, ou 1,50m quando a extensão é de mais de 10m ou de uso público. Têm faixa livre de obstáculos de no mínimo 0,90cm. | ok | |
| 9.050/04 art.6.1.1 | O piso dos corredores e passagens é revestido com material antiderrapante, firme, regular e estável. Totalmente nivelado e sem degraus. | ok | Anexo projeto arquitetônico. |
| 9.050/04 art.6.1.4 | Existência de rampas em desníveis maiores que 1,5cm. | ok | |
| 9.050/04 art.6.7 | Guarda-corpos em materiais rígidos firmemente fixados às paredes ou barras de suporte. | ok | |
| 9.050/04 art.6.10.5 | Placas de sinalização e outros elementos suspensos que tenham sua projeção sobre a faixa de circulação: h. mín. 2.10 em relação ao piso. | ok | Projeto de sinalização |
| 9.050/04 art.5.2.3 | Sistema de alarme de incêndio sonoro e luminoso. | ok | Projeto de Prevenção de Incêndios |
| 9.050/04 art.5.15.1.3 | Indicação sonora e visual para saídas de emergência | ok | Projeto de Prevenção de Incêndios |
| 9.050/04 art.5.5.2 | Sinalização visual em cores contrastantes com a superfície onde está afixada. | ok | Projeto de sinalização |
| 9.050/04 art.5.4 | Sinalização visual em forma de pictogramas acorde com a norma. | ok | Projeto de sinalização |

PLANILHA 3 – CIRCULAÇÕES HORIZONTAIS.

| Legislação | Exigência | Projeto | Observação |
|---------------------------|--|---------|-----------------------------------|
| PORTAS | | | |
| 9.050/04 art.6.9.2.1 | Todos os vãos têm no mínimo 80 cm. | ok | |
| 9.050/04 art.6.9.2.3 | As maçanetas das portas estão entre 90 cm a 1,10m de altura em relação ao piso e são do tipo alavanca | ok | |
| 9.050/04 art.6.1.4 | O desnível máximo nas soleiras das portas é 5 cm. | ok | |
| CIRCULAÇÃO INTERNA | | | |
| 9.050/04 art.6.9.1.1 | Os corredores e passagens têm uma largura mín. de 0,90m se a extensão é de até 4m, largura mín. 1,20 se a extensão é de até 10m, ou 1,50m quando a extensão é de mais de 10m ou de uso público. Têm faixa livre de obstáculos de no mínimo 0,90cm. | ok | |
| 9.050/04 art.6.1.1 | O piso dos corredores e passagens é revestido com material antiderrapante, firme, regular e estável. Totalmente nivelado e sem degraus. | ok | Anexo projeto arquitetônico. |
| 9.050/04 art.6.1.4 | Existência de rampas em desníveis maiores que 1,5cm. | ok | |
| 9.050/04 art.6.7 | Guarda-corpos em materiais rígidos firmemente fixados às paredes ou barras de suporte | ok | |
| 9.050/04 art.6.10.5 | Placas de sinalização e outros elementos suspensos que tenham sua projeção sobre faixa de circulação: h mín. 2.10 em relação ao piso. | ok | Projeto de sinalização |
| 9.050/04 art.5.2.3 | Sistema de alarme de incêndio sonoro e luminoso. | ok | Projeto de Prevenção de Incêndios |
| 9.050/04 art.5.15.1.3 | Indicação sonora e visual para saídas de emergência | ok | Projeto de Prevenção de Incêndios |
| 9.050/04 art.5.5.2 | Sinalização visual em cores contrastantes com a superfície onde está afixada. | ok | Projeto de sinalização |
| 9.050/04 art.5.4 | Sinalização visual em forma de pictogramas acorde com a norma. | ok | Projeto de sinalização |

PLANILHA 4 – CIRCULAÇÕES VERTICAIS

| Legislação | Exigência | Projeto | Observação |
|--|--|---------|------------------------|
| ELEVADORES | | | |
| 0060/00 art.243 | Todos os pavimentos são servidos pelo equipamento de circulação vertical instalado. | ok | |
| 13.994/00 art. 5.1.1.1 | O elevador está instalado em rota acessível às pessoas com deficiência física. | ok | |
| Art. 5.14.1.2 | Piso tátil de alerta junto à porta do elevador. | ok | |
| 13.994/00 art. 5.1.4.2 | O hall na frente dos elevadores está livre de obstáculos | ok | |
| 0060/00 art. 250 | Circulação de acesso ao elevador > 1,50m. | ok | |
| 13.994/00 art. 5.1.17 13.994/00 art. 5.2.17 | A folga entre a borda da soleira da plataforma do carro e a borda de qualquer soleira de pavimento < 3,5cm. | ok | |
| 13.994/00 art. 5.2.5 13.994/00 art. 5.2.4.1 13.994/00 art. 5.2.6.2 | A porta do elevador tem vão mínimo de 80 cm, é automática e tem tempo mínimo de abertura de 5s. | ok | |
| 13.994/00 art. 5.2.14.1 | Botões de chamada 0,90h<h<1,10m | ok | |
| 13.994/00 art. 5.2.14.2 | Os botões de chamada são providos de indicação visual e sonora para cada chamada registrada. | ok | |
| 13.994/00 art. 5.2.15.1 | Dispositivo de sinal visual e acústico indicando sentido do movimento da cabina. | ok | |
| 13.994/00 art. 5.2.16.1 | A identificação (externa) do pavimento está afixada em ambos os lados dos batentes, sendo visível a partir do interior da cabina e do seu acesso. 0,90m<h<1,10m | ok | Projeto de sinalização |
| 13.994/00 art. 5.2.16.2 | Marcação em Braille abaixo da identificação do pavimento. | ok | Projeto de sinalização |
| 13.994/00 art. 5.2.7.1 | Cabine de elevador > 1,00m painéis laterais e 1,25m entre frontal e de fundos. | ok | |
| 13.994/00 art. 5.2.8.2 | Botoeira do interior da cabina localizada no painel direito de quem está de frente para o elevador. | ok | |
| 13.994/ 00 art. 5.1.8.3 | A identificação dos comandos tem cor contrastante | ok | |

| | | | |
|--|---|----|--|
| 13.994/ 00 art. 5.2.8.3 | com o fundo. | | |
| 13.994/ 00 art. 5.1.8.3 13.994/ 00 art. 5.2.8.3 | Os caracteres dos comandos têm altura máxima de 1,60cm. | ok | |
| 13.994/ 00 art. 5.1.8.3 13.994/ 00 art. 5.2.8.3 | Ao lado esquerdo de cada botão de comando, há a marcação em Braille correspondente. | ok | |
| 13.994/00 art. 5.1.8.1 | O botão de comando mais baixo do painel está a uma altura de 89 cm em relação ao piso e o mais alto a 1,35m. | ok | |
| 13.994/00 art. 5.2.8.4 | Os comandos de emergência estão agrupados na parte inferior da botoeira da cabina. | ok | |
| 13.994/00 art. 5.2.9 | O indicador (interno) de posição da cabina está localizado na botoeira ou sobre a abertura da porta e possui altura mínima de 1,6cm de altura. | ok | |
| 13.994/00 art. 5.2.10.1 13.994/00 art. 5.2.10.2 | Deve existir um meio de comunicação de duas vias instalado dentro e fora do elevador, localizado a uma altura entre 89m e 1,35m em relação ao piso. | ok | |
| 13.994/00 art.5.2.11 | O revestimento do piso da cabina possui superfície dura e antiderrapante | ok | |
| 4.909/94 art.397 | Há iluminação de emergência no elevador. | ok | |
| PORTAS | | | |
| 9.050/04 art.6.9.2.1 | Todos os vãos têm no mínimo 80 cm. | ok | |
| 9.050/04 art.6.9.2.3 | As maçanetas das portas estão entre 90 cm a 1,10m de altura em relação ao piso e são do tipo alavanca | ok | |
| 9.050/04 art.6.1.4 | O desnível máximo nas soleiras das portas é 5 cm. | ok | |
| ESCADAS | | | |
| 9.050/04 art.6.6.4.3 | Largura > 1,20m | ok | |
| 4.909/94 art.219 | Piso incombustível e antiderrapante. | ok | |
| 9.050/04 art.6.6.1 9.050/04 art.6.6.3 0060/00 art.134 | Degraus paralelos com espelho fechado 16 cm < h < 18 cm e profundidade 28 cm < b < 32 cm | | |
| 9.050/04 art.6.6.5.1 9.050/04 art.6.6.5.2 4.909/94 art.209 | Patamares quando há mudança de direção de largura igual à escada > 1,20m. Isentos de obstáculos. | ok | |
| 9.050/04 art.6.6.4.4 | Primeiro e último degraus a > 30 cm da área de circulação. | ok | |
| 4.909/94 art.209 | Lance máx. 19 degraus. | ok | |

| | | | |
|--|---|----|--|
| 9.050/04 art.6.7.1 9.050/04 art.6.7.1.6 9.050/04 art.6.7.1.2 9.050/04 art.6.7.1.4 9.050/04 art.6.7.1.5 | Corrimão a ambos os lados h=92 cm a quatro cm de parede três cm < largura < 4,5cm. Com prolongamento de 30 cm ao princípio e término da escada com extremidades recurvadas e arestas seguras. | ok | |
| 9.050/04 art.6.7.2 4.909/94 art.227 | Guarda-corpo h>1,05m Espaço entre longarinas > 15 cm. | ok | |
| 4.909/94 art.219 | Sinalização indicando o número do pavimento na escada | ok | Projeto de sinalização |
| 4.909/94 art.235 | Sistema de iluminação de emergência instalado no corpo da escada, patamares e hall. | ok | Projeto de Prevenção contra incêndios. |
| 4.909/94 art.397 | Sistema de sinalização para abandono do local instalado no corpo da escada, patamares e saguões. | ok | Projeto de Prevenção contra incêndios |

PLANILHA 5 – SANITARIOS PARA DEFICIENTES FÍSICOS

| Legislação | Exigência | Projeto | Observação |
|--|---|---------------|------------------------|
| SANITARIO PARA DEFICIENTES FÍSICOS | | | |
| 9.050/04 art.7.2.2 Dec. 5.296/04 art. 22 | Um conjunto de sanitários acessível às pessoas com restrições, com independência dos sanitários coletivos em pavimentos acessíveis. | Um por planta | |
| 9.050/04 5.5.2 9.050/04 5.5.5.2 9.050/04 5.4.4.1 | Sinalização visual em cores contrastantes com dimensão mínima de 15 cm utilizando o símbolo internacional de sanitários para identificar o tipo de sanitário. | ok | Projeto de sinalização |
| 9.050/04 5.4.1.3 | Há o símbolo internacional de acesso afixado em local visível ao público. | Em térreo | Projeto de sinalização |
| 9.050/04 7.2.1 | O sanitário ou vestiário está localizado em rota acessível, próximo à circulação principal. | ok | |
| 9.050/04 7.2.1 | Há sinalização de emergência ao lado da bacia a uma altura de 40 cm, para acionamento em caso de queda. | ok | Projeto de sinalização |
| 9.050/04 7.3.1.1 | A distribuição de aparelhos e peças nos banheiros | ok | |

| | | | |
|--|---|----|--|
| | permite a utilização por um usuário em cadeira de rodas (80 cm para circulação e área de manobra no eixo de 180° de 1,50 x 1,20m). | | |
| 9.050/04 7.3.3.1 | Os boxes para bacia sanitária têm dimensões mínimas de 150x170cm. | ok | |
| 9.050/04 7.3.1.1 | Há uma área livre de 80x120cm na lateral do vaso sanitário para a transferência da pessoa da cadeira de rodas para o vaso. | ok | |
| 9.050/04 7.3.1.3 | Os assentos das bacias sanitárias estão a uma altura de, no máximo, 46 cm em relação ao piso. | ok | |
| 9.050/04 7.3.1.2 | No caso de vaso sanitário com caixa acoplada, há uma barra de apoio na parede do fundo, a uma distância mínima entre a face inferior da barra e a tampa da caixa acoplada de 15 cm. | ok | |
| 9.050/04 7.2.4 9.050/04 7.3.1.2 | Há barras de apoio nas laterais e no fundo do vaso sanitário. | ok | |
| 9.050/04 7.3.1.2 | As barras de apoio da bacia sanitária estão afixadas a uma altura de 75 cm em relação ao piso e tem no mín. 80 cm. | ok | |
| 9.050/04 6.9.2.1 9.050/04 7.3.3.4 9.050/04 6.9.2.4 | A porta do sanitário ou do box para a bacia sanitária tem vão livre mínimo de 80 cm, abre para fora e não interfere na área de manobra externa. Têm puxador horizontal para facilitar seu fechamento, com 40 cm de comprimento e 90 cm de altura. | ok | |
| 9.050/04 art.6.9.2.3 | As maçanetas das portas estão entre 90 cm e 1,10m de altura em relação ao piso e são do tipo alavanca | ok | |
| 9.050/04 art.6.1.4 | O desnível máximo nas soleiras das portas é de 5 cm. | ok | |
| 9.050/04 7.3.6.1 | Há uma área livre de aproximação com dimensões de 1,20mx80cm frontal ao lavatório. | ok | |
| 9.050/04 7.3.6.2 | Os lavatórios são suspensos (sem coluna) fixados à altura entre 78 cm e 80 cm em relação ao piso com uma altura livre sob o lavatório de 73 cm. | ok | |
| 9.050/04 7.3.6.3 | As torneiras do lavatório são do tipo alavanca, com sensor eletrônico ou dispositivo equivalente. | ok | |
| 9.050/04 6.1.1 9.050/04 6.1.4 | O piso dos banheiros tem revestimento antiderrapante, regular e estável e está nivelado. | ok | |
| 9.050/04 7.3.8 | Os acessórios do sanitário (toalheiro, descarga, cesto de lixo, espelho, saboneteira, etc.) estão localizados dentro da faixa de alcance confortável, a | ok | |

| | | | |
|--|--------------------------------------|--|--|
| | uma altura de 80 cm a 1,20m do piso. | | |
|--|--------------------------------------|--|--|

PLANILHA 6- LOCAIS PARA ATIVIDADES COLETIVAS

| Legislação | Exigência | Projeto | Observação |
|--|--|---------|------------|
| 9.050/04 art. 9.4 9.050/04 art. 8.2.1.3.1 9.050/04 8.2.1.2.5 6.30 9.050/04 8.2.1a | Existe pelo menos um espaço reservado aos cadeirantes com dimensões mínimas de 80 cm por 1,20 m, fora da área de circulação e devidamente sinalizado, situado próximos aos corredores em rota acessível vinculada a uma rota de fuga. | ok | |
| 9.050/04 art. 8.2.1.4 | Existe uma rota acessível para ligar os espaços reservados aos cadeirantes ao palco. | ok | |
| 9.050/04 art. 8.2.1.3.3 9.050/04 art.9.4 9.050/04 8.2.1.2.5 6.30 9.050/04 8.2.1a | Existe pelo menos um assento destinado aos obesos (com largura equivalente a de dois assentos adotados no local e espaço livre frontal de no mínimo 60 cm, suportando uma carga de até 250 kg) fora da área de circulação, situado próximos aos corredores em rota acessível vinculada a uma rota de fuga. | ok | |
| 9.050/04 art.8.2.1.3.2 9.050/04 8.2.1.2.5 6.30 9.050/04 8.2.1a | Existe pelo menos um assento destinado à pessoas com mobilidade reduzida (com espaço livre frontal de no mínimo 60 cm e braço removível), situado próximos aos corredores em rota acessível vinculada a uma rota de fuga. | ok | |
| 9.050/04 art.8.2.1 | Existe pelo menos um assento destinado aos acompanhantes das pessoas com cadeira de rodas, mobilidade reduzida e obesos ao lado dos espaços reservados. | ok | |
| 9.050/04 8.2.1f 6.33 9.050/04 8.2.1e 6.35 9.050/04 8.2.1b | Os espaços e assentos preferenciais aos cadeirantes, obesos e pessoas com mobilidade reduzida podem ser identificados por sinalização no local, estão situados em local de piso plano horizontal, garantem conforto, segurança, boa visibilidade e acústica, e possuem as mesmas condições de atendimento aos serviços dos demais assentos e possibilitam plenamente a visão e o deslocamento dos demais espectadores. | ok | |
| 6.40 9.050/04 8.2.1.4.2 | Existe outro meio de vencer o desnível entre o palco e a plateia (equipamentos eletromecânicos) | ok | |

Outros:

Áreas externas

Prevê-se que o plano horizontal onde esteja implantado o edifício sirva como banco de descanso.

Há uma rampa para superar a diferença de nível da circulação externa e o acesso ao edifício.

Controle de acesso interno

O acesso ao edifício é feito por meio de controles com cartão e interfones com botões acessíveis a cadeirantes e pessoas de baixa estatura.

Em acessos não visíveis desde a recepção há uma campainha para solicitar a abertura da porta.

Recepção

A recepção é facilmente identificada desde a porta de acesso ao edifício.

Piso especial no acesso

Para aceder ao edifício e às instalações principais se prevê a colocação de um piso diferencial para a melhor comodidade dos deficientes visuais.

Mobiliário para espera

Os espaços e assentos preferenciais para cadeirantes, pessoas de mobilidade reduzida e obesos garantem conforto, boa visibilidade, segurança, acústica e possuem as mesmas condições de atendimento que os demais assentos.

Elevadores

Os elevadores podem ser identificados visualmente desde a porta do edifício.

Plataforma auditório

No auditório, localizado no térreo do edifício, está instalada uma plataforma elevadora para deficientes para que possam aceder ao palco.

Sinalização de sanitários

Há sinalização identificando a localização de sanitários no edifício.

Locais para atividades coletivas

O acesso ao auditório se realiza por uma rota acessível.

9: PROJETO DE SINALIZAÇÃO

| | |
|--|---|
| 1. OBJETO..... | 5 |
| 2. RESSALVA..... | 5 |
| 3. CONTEÚDO DO PROJETO | 5 |
| 3.1. Memorial..... | 5 |
| 3.1.1. Sinalização de comunicação visual e segurança | 5 |
| 3.1.2. Formas da sinalização..... | 5 |
| 3.1.3. Cores de sinalização..... | 6 |
| 3.1.4. Sinalização de proibição..... | 7 |
| 3.1.5. Sinalização de alerta..... | 7 |
| 3.1.6. Sinalização de orientação e salvamento | 7 |
| 3.1.7. Sinalização de equipamentos..... | 7 |
| 3.2. Cálculos..... | 8 |
| 3.2.1. Dimensões básicas da sinalização | 8 |
| 3.2.2. Dimensões básicas de letras..... | 8 |
| 3.3. Pranchas | 8 |

1. OBJETO

O objetivo deste documento é definir e dimensionar o Projeto de Sinalização do Centro de Inovação Tecnológica.

O projeto estabelece o tratamento adequado e padronizado de comunicação visual da edificação quanto à acessibilidade, evacuação e proteção contra incêndio.

2. RESSALVA

RESSALVA: O presente projeto de arquitetura/engenharia contempla de forma integrada e compatibilizada todos os elementos da edificação, inclusive aqueles que serão implantados em execuções futuras. Observe a ressalva contida no item número 2 da apresentação geral do memorial descritivo: Ressalva projeto de execução.

3. CONTEÚDO DO PROJETO

3.1. Memorial

3.1.1. Sinalização de comunicação visual e segurança

Esta parte padroniza as formas, as dimensões e as cores da sinalização de comunicação visual, de modo a agilizar e assegurar o encaminhamento de todos que o procurarem nas dependências da edificação. Também se estabelecem as características da sinalização de evacuação para assegurar a correta evacuação do edifício e das equipes contra incêndios.

Sempre que se julgue necessário e possível, deve-se utilizar outros idiomas na comunicação, além do Português (Inglês, Espanhol, por exemplo).

3.1.2. Formas da sinalização

- Circular

Utilizada para implantar símbolos de proibição e ação de comando.

- Triangular

Utilizada para implantar símbolos de alerta.

- Quadrada e retangular

Utilizadas para implantar símbolos de orientação, socorro, emergência e identificação de equipamentos utilizados no combate de incêndio e alarme.

3.1.3. Cores de sinalização

Cores de segurança

A cor de segurança deve cobrir no mínimo 50% da área do símbolo, exceto no símbolo de proibição, onde este valor deve ser no mínimo de 35%.

- Vermelha

Utilizada para símbolos de proibição e identificação de equipamentos de combate a incêndio e alarme.

- Verde

Utilizada para símbolos de orientação e socorro.

- Preta

Utilizadas para símbolos de alerta e sinais de perigo.

Cores de contraste

As cores de contraste são a branca ou a amarela, conforme especificado na tabela, para sinalização de proibição e alerta, respectivamente. As cores de contraste devem ser fotoluminescentes para a sinalização de orientação e de equipamentos.

Cores de segurança e contraste

| Referência | Denominação das cores | | | | |
|---|-----------------------|--------------|----------------|---------------|--------|
| | Vermelha | Amarela | Verde | Preta | Branca |
| Munsell Book of Colors® ¹⁾ | 5R 4/14 | 5Y 8/12 | 2.5G 3/4 | N 1.0/ | N 9.5/ |
| Pantone® ²⁾ | 485C | 108C | 350C | 419C | - |
| CMYK ³⁾ | C0 M100 Y91 K0 | C0 M9 Y94 K0 | C79 M0 Y87 K76 | C0 M0 Y0 K100 | - |
| RGB | R255 G0 B23 | R255 G255 B0 | R0 G61 B0 | R0 G0 B0 | - |
| ¹⁾ O padrão de cores básico é o Munsell Book of Colors®. ²⁾ As cores Pantone® foram convertidas do sistema Munsell Book of Colors®. ³⁾ Os valores das tabelas CMYK e RGB para impressão gráfica foram convertidos do sistema Pantone®. | | | | | |

3.1.4. Sinalização de proibição

A sinalização de proibição deve ser feita conforme indicado abaixo:

- a) forma: circular;
- b) cor de contraste: branca;
- c) barra diametral e faixa circular (cor de segurança): vermelha;
- d) cor do símbolo: preta;
- e) margem (opcional): branca.

3.1.5. Sinalização de alerta

A sinalização de alerta deve ser feita conforme indicado abaixo:

- a) forma: triangular;
- b) cor do fundo (cor de contraste): amarela;
- c) moldura: preta;
- d) cor do símbolo (cor de segurança): preta;
- e) margem (opcional): amarela.

3.1.6. Sinalização de orientação e salvamento

A sinalização de orientação deve ser feita conforme indicado abaixo:

- a) forma: quadrada ou retangular;
- b) cor do fundo (cor de segurança): verde;
- c) cor do símbolo (cor de contraste): fotoluminescente;
- d) margem (opcional): fotoluminescente.

3.1.7. Sinalização de equipamentos

A sinalização de emergência e de equipamento de combate a incêndio deve ser feita conforme indicado abaixo:

- a) forma: quadrada ou retangular;
- b) cor de fundo (cor de segurança): vermelha;
- c) cor do símbolo (cor de contraste): fotoluminescente;
- d) margem (opcional): fotoluminescente.

3.2. Cálculos

3.2.1. Dimensões básicas da sinalização

Deve ser observada a relação:

$$A > L^2 / 2000$$

Onde:

A é a área da placa, em metros quadrados;

L é a distância do observador à placa, em metros.

Esta relação é válida para $L < 50$ m, sendo que deve ser observada a distância mínima de 4 m

3.2.2. Dimensões básicas de letras

No caso do emprego de letras, elas devem ser grafadas obedecendo a relação:

$$h > L / 125$$

Onde:

h é a altura da letra, em metros;

L é a distância do observador à placa, em metros.

3.3. Pranchas

As pranchas com a definição do projeto estão anexas no tomo de pranchas.

10: PROJETO DE COMUNICAÇÃO E LÓGICA

| | |
|---|----|
| 1. OBJETO..... | 5 |
| 2. RESSALVA..... | 5 |
| 3. CONTEÚDO DO PROJETO | 5 |
| 3.1. Memorial..... | 5 |
| 3.1.1. Identificação do cabeamento | 5 |
| 3.1.2. Cordões de conexão | 6 |
| 3.1.3. Tomadas de telecomunicações | 6 |
| 3.1.4. Dispositivos de conexão..... | 6 |
| 3.1.5. Cabos..... | 7 |
| 3.1.6. Distâncias admitidas..... | 7 |
| 3.1.7. Proteção elétrica | 7 |
| 3.1.8. Codificação de cores para terminações | 8 |
| 3.2. Equipamentos | 9 |
| 3.2.1. Esquema funcional dos equipamentos da edificação | 9 |
| 3.2.2. Cobertura Wi-Fi | 10 |
| 3.2.3. Sistema de megafonia | 10 |
| 3.2.4. Sistema de distribuição de TV | 10 |
| 3.2.5. Fibra óptica e telefonia IP | 10 |
| 3.2.6. Equipamento Auditório | 11 |
| 3.3. Pranchas | 11 |

1. OBJETO

O objetivo deste documento é definir e dimensionar o Projeto de Comunicação e Lógica do Centro de Inovação Tecnológica.

O projeto de comunicação e lógica contempla as instalações da edificação para prever as devidas estruturas para a implantação de equipamentos de rede interna estruturada de telecomunicações, permitindo a flexibilização, ampliação e atualização em termos de demandas e novas tecnologias.

2. RESSALVA

RESSALVA: O presente projeto de arquitetura/engenharia contempla de forma integrada e compatibilizada todos os elementos da edificação, inclusive aqueles que serão implantados em execuções futuras. Observe a ressalva contida no item número 2 da apresentação geral do memorial descritivo: Ressalva projeto de execução.

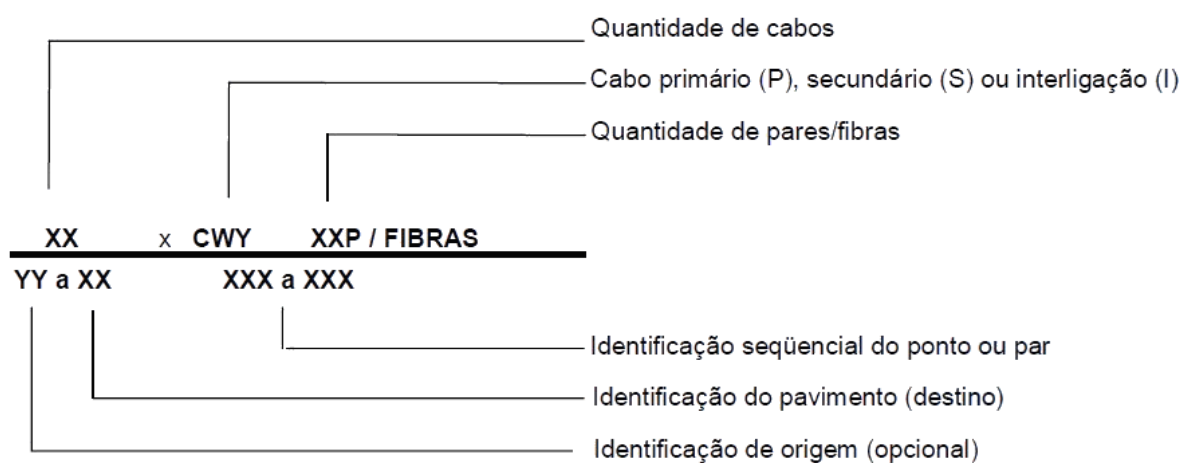
Não se incluem no orçamento do projeto o sistema de projeção do auditório e os equipamentos eletrônicos de controle e distribuição do Rack Principal e Racks secundários.

3. CONTEÚDO DO PROJETO

3.1. Memorial

3.1.1. Identificação do cabeamento

Aplica-se a seguinte identificação do cabeamento:



W = primário (P), secundário (S) ou interligação (I);

Y = UTP (U), STP (S) ou Fo (Fo)

Quando instalado, o cabo deve ter suas extremidades identificadas com as informações

3.1.2. Cordões de conexão

Os cordões de conexão são utilizados para fazer as conexões entre os terminais da rede secundária com os terminais da rede primária e equipamentos ativos instalados no armário de telecomunicações (AT). Também são utilizados para fazer a conexão entre as tomadas de telecomunicações e os equipamentos nas área de trabalho (ATR) ou equipamentos ativos instalados no AT (racks 1 e 2 do CPD no pavimento 1). Os cordões devem ser flexíveis e atender aos mesmos requisitos e características em todo circuito.

3.1.3. Tomadas de telecomunicações

As tomadas de telecomunicações são elementos usados para estabelecer o acesso dos equipamentos aos terminais do cliente, no ponto de telecomunicações (PT).

Quando são usados cabos metálicos, as tomadas usadas são as de oito vias/contatos, compatíveis com os conectores modulares também de oito vias/contatos.

Estas tomadas devem ser instaladas em local protegido e, quando não utilizadas, podem ser resguardadas com a colocação de tampões contra a contaminação dos contatos.

Conecta-se cada fio do cabo a uma via/contato correspondente da tomada. Quando se opta por usar um cabo óptico, no lugar de tomada de telecomunicações deve-se utilizar um conector óptico adequado à sua aplicação.

3.1.4. Dispositivos de conexão

São instalados na sala de equipamento (SEQ), no armário de telecomunicações (AT) e ponto de consolidação de cabos (PCC). Eles têm a finalidade de estabelecer a conexão eficiente, segura e perfeita, do ponto de vista elétrico, mecânico e óptico, e atender os critérios para transmissão de informação na velocidade para a qual está dimensionada.

Os blocos serão montados em bastidores metálicos. São utilizados para estabelecer a conexão entre uma rede primária e uma rede secundária e entre uma tomada de telecomunicação e uma rede secundária.

3.1.5. Cabos

O cabo é o meio de transmissão responsável pela transferência da informação de um ponto para outro.

Na rede estruturada utilizam-se tanto cabos metálicos como ópticos. A opção pelo uso de um ou outro, é feita em função de: topologia, interferências ou desempenho dos pontos a que se pretende comunicar.

Comprimento máximo dos cabos

| Meio | Categoria | Frequência MHz | Largura de banda | | Comprimento máximo m | |
|-------------------------------------|-----------|----------------|------------------|------|----------------------|-----------------|
| | | | MHz | km | Rede primária | Rede secundária |
| STP | | 100 | 850 | 1300 | | |
| UTP | 3 | 16 | | | 800 ¹⁾ | 90 |
| UTP | 4 | 20 | | | 90 | 90 |
| UTP | 5 | 100 | | | 90 | 90 |
| Fibra MM | 62,5/125 | - | 160 | 500 | 2 000 | 90 |
| Fibra MM | 50/125 | - | 500 | 500 | 3 000 | 90 |
| ¹⁾ Depende da aplicação. | | | | | | |

3.1.6. Distâncias admitidas

O comprimento máximo admitido para o cabeamento metálico é de 100 m, assim distribuídos:

- o comprimento máximo do cabo, contando desde o dispositivo de terminação do cabeamento secundário, instalado no AT até o PT instalado na ATR, deve ser de 90 m
- admite-se, no entanto, a existência de um único PCC neste trajeto, desde que o mesmo esteja a mais de 15 m do AT

Admite-se ainda um comprimento extra de 10 m de cabo na rede secundária, usados da seguinte forma:

- 7 m são utilizados no AT do andar como cordão de conexão entre blocos da rede secundária com a primária e entre esta com os equipamentos ativos
- 3 m são reservados para conectar o equipamento do usuário ao PT instalado na ATR

3.1.7. Proteção elétrica

Cada rack do AT (racks ativo e passivo do CPD no pavimento 1) deve estar aterrado à barra de terra do quadro elétrico de saída da UPS com cabo 10mm² de cor verde.

A barra de terra do quadro de saída da UPS (barra de vinculação) deve ser interligada à malha do sistema de aterramento geral do prédio.

As barras de vinculação devem estar o mais próximo possível dos pontos de conexão, de modo a minimizar distâncias.

Todos os condutores de vinculação devem ser de cobre e com capa isolante.

Cada ramificação do caminho secundário que parte do AT deve conter um condutor de vinculação acessível em todas as estações de trabalho. As tomadas de telecomunicações devem ser vinculadas a esse condutor.

Todos os condutores de vinculação das estações de trabalho devem ser conectados à barra de vinculação do AT através de um conector tipo TMA estanhado.

Deve-se considerar a instalação de protetores de surto no bloco de conexão do PTR conectados à uma barra de vinculação de aterramento interligada à malha do sistema de aterramento geral do prédio através de uma cordoalha de cobre de 25 mm²

3.1.8. Codificação de cores para terminações

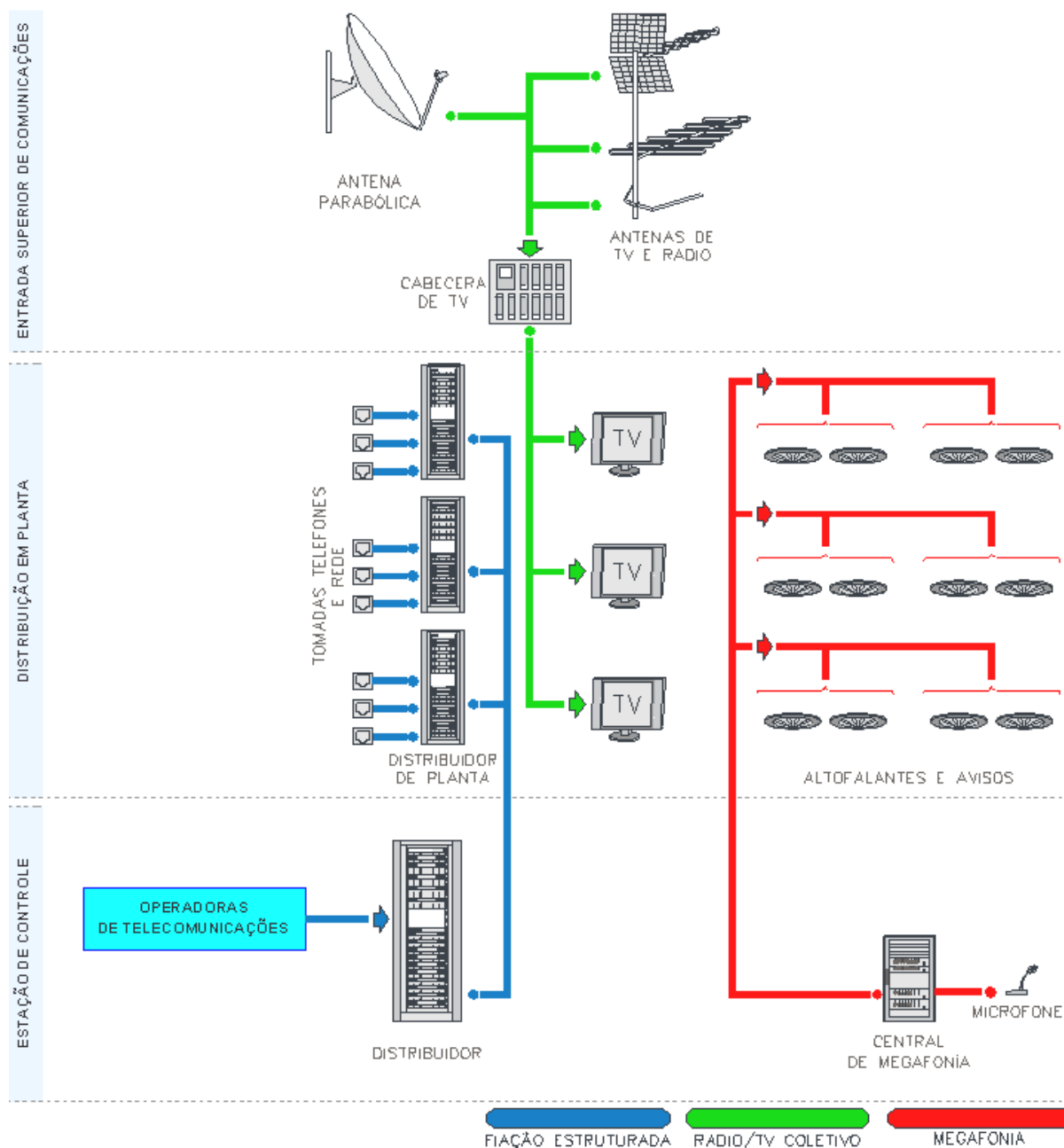
Todas as terminações utilizadas devem estar codificadas por cores que identifiquem prontamente a origem dos meios de transmissão conectados a elas, de acordo com a tabela.

Codificação de cores para terminações

| Tipos de terminação | Cor de identificação | Comentários |
|--|----------------------|--|
| Cabo de entrada de telecomunicações | Laranja | Esta identificação é feita através de etiquetas, nos blocos de terminação no PTR/SET |
| Conexão à rede pública de telecomunicações | Verde | Etiquetas na SEQ ou AT |
| Equipamentos (PABX, ativos instalados em bastidores, etc.) | Púrpura | Etiquetas em painéis ou blocos de conexão de acesso interconectados aos equipamentos |
| Rede primária | Branca | Etiquetas em painéis ou blocos de conexão |
| Rede primária de segundo nível | Cinza | Etiquetas em painéis e blocos de conexão intermediário e o painel de conexão à rede secundária |
| Rede secundária | Azul | Etiquetas em painéis e blocos de conexão e nas outras terminações, tomada e PCC |
| Rede interna de cabeamento primário (<i>campus</i>) | Marrom | Terminação de saída e entrada dos prédios de um <i>campus</i> |
| Miscelâneas e circuitos especiais | Amarela | Circuitos auxiliares, circuitos pontes em redes de barramento, etc. |

3.2. Equipamentos

3.2.1. Esquema funcional dos equipamentos da edificação



3.2.2. Cobertura Wi-Fi

Sistema de rede sem fio através de access points WiFi estrategicamente localizados na edificação que permitirá a conexão de dispositivos móveis (notebooks, celulares, etc) á internet.

Rádio de cobertura: 25 metros

Velocidade de conexão: 11 Mbps

Número de pontos a instalar:

Térreo: 2 access point

Pavimento 1: 1 access point

Pavimento 2: 1 access point

Pavimento 3: 1 access point

Pavimento 4: 1 access point

Ático: 1 access point

3.2.3. Sistema de megafonia

Sistema formado por central de avisos e alto-falantes distribuídos por todo o edifício para difusão de avisos funcionais, bem como os avisos em caso de emergência para a correta evacuação da edificação.

3.2.4. Sistema de distribuição de TV

Sistema composto por antena parabólica e antenas de televisão e rádio. O sinal é distribuído pelo edifício por derivadores onde são conectados os cabos coaxiais para conexão às TVs nos pavimentos.

No térreo serão disponibilizadas tomadas de televisão para as zonas de recepção, cantina e para o auditório.

3.2.5. Fibra óptica e telefonia IP

Rede interna estruturada gigabit ethernet para tráfego de dados e voz sobre IP.

Topologia radial formada por duas racks principais localizados no pavimento 1 na sala CPD e mini racks localizados ao longo da edificação.

O rack ativo é reservado para switch core, equipamentos de telecomunicação de operadoras, PABX IP, servidores e DIOs para derivação das fibras ópticas de backbone para os switches instalados nos mini racks.

O rack passivo terá os componentes de interconexão com a rede secundária CAT6 do pavimento 1 e 2 e rede primária de par metálico vindo do PTR.

Nos pavimentos térreo, 3, 4 e ático serão instalados mini racks para instalação de switches interligados ao switch core pelas fibras ópticas de backbone e os componentes de interconexão para a rede secundária de par metálico CAT6 para esses pavimentos. No mini rack térreo que atende a rede secundária para o auditório será disponibilizado interconexão para cabo primário vindo do PTR para conexão de linhas analógicas externas para transmissão de eventos (emissoras de rádio e outras aplicações que requeiram linhas analógicas externas).

3.2.6. Equipamento Auditório

Sistema de áudio e pré-instalação de vídeo, gerenciado por equipamentos de controle instalados no auditório. Compreende também um sistema de bucle magnético para apoio à deficientes auditivos.

3.3. Pranchas

As pranchas com a definição do projeto estão anexas no tomo pranchas.

11: PROJETO DO SISTEMA DE SEGURANÇA

| | |
|--------------------------------|---|
| 1. OBJETO..... | 5 |
| 2. RESSALVA..... | 5 |
| 3. CONTEÚDO DO PROJETO | 5 |
| 3.1. Sistema geral | 5 |
| 3.2. Sistema de CFTV | 6 |
| 3.3. Sistema de Intrusão | 6 |
| 3.4. Pranchas | 7 |

1. OBJETO

O objetivo deste documento é definir e dimensionar o Projeto de Sistema de Segurança do Centro de Inovação Tecnológica.

O Projeto de Sistema de Segurança contempla as instalações da edificação para prever as devidas estruturas para a implantação de equipamentos de segurança e controle de acesso, incluindo sistema de CFTV..

2. RESSALVA

O presente projeto de arquitetura/engenharia contempla de forma integrada e compatibilizada todos os elementos da edificação, inclusive aqueles que serão implantados em execuções futuras. Observe a ressalva contida no item número 2 do memorial descritivo: Ressalva projeto de execução.

Os elementos do projeto de Sistema de Segurança e CFTV não estão incluídos no orçamento

3. CONTEÚDO DO PROJETO

3.1. Sistema geral

É importante destacar que a totalidade do projeto de segurança é uma proposta, e que não está incluída no orçamento.

Prevê-se a instalação de uma solução de segurança que permita ser integrada por diferentes plataformas, e que apresente mediante diferentes sistemas de segurança, o controle de acessos, vídeo- vigilância e a detecção de incêndios. O sistema integral de segurança é capaz de monitorar todos os aspectos relacionados à segurança, tanto física como patrimonial.

Os sistemas integram-se por câmeras compactas com leds infravermelho, para vigiar os acessos externos para pedestres, e com câmeras UltraView especiais de contraluzes, para os diferentes acessos internos, distribuídos em níveis de segurança. O sistema de segurança proposto contará com a flexibilidade necessária para que este cresça com a evolução das instalações, sem que isso implique em mudanças extensas de hardware ou software.

O sistema integral de segurança estará formado por diferentes elementos, cada um operando de forma autônoma, mas integrados sob uma mesma plataforma informática, o qual permitirá monitorar de forma integrada e inteligente a cada um destes.

3.2. Sistema de CFTV

O sistema do circuito fechado de televisão será formado por um conjunto de câmeras Minidomo com tecnologia IP, repartidas nas zonas comuns de todas os pavimentos. No exterior, se localizarão quatro câmeras IP para vigiar as quatro fachadas do edifício de dia e de noite, mediante focos LED infravermelhos.

As imagens registradas pela totalidade das câmeras se registrará e se visualizará mediante dois monitores, localizados no posto de recepção do edifício.

O projeto de CFTV para o edifício consiste em:

- Minidomos Ultraview IP Dia/Noite, Tecnologia Xposure a cor, alimentados PoE
- Câmeras compactas com leds IR para exterior IP Truvision, alimentadas PoE
- Gravador TruVision em rede de 32 câmeras IP
- Monitores

A conexão das câmeras se realizará mediante um cabo de dados UTP, categoria 6, desde a câmera até o switch mais próximo, sem superar nunca os 100 metros. A conexão do switch PoE recolherá os dados das câmeras perimetrais até o switch de 24 portas, localizado no Rack, e dos elementos de segurança eletrônica, no térreo do Edifício.

3.3. Sistema de Intrusão

Ao tratar-se de um edifício que acolherá uma grande diversidade de empresas e visitantes independentes, se deverá setorizar com dois níveis de proteção: um nível básico para o edifício em geral e outro nível elevado para os escritórios e laboratórios.

O geral se resolverá mediante um controle de acesso acreditado com um ponto de vigilância no acesso principal, mediante pessoal de segurança. O acesso aos escritórios e laboratórios se controlará mediante abre portas com leitor de cartões magnéticos.

A instalação de instrução para o edifício consiste em:

- Central, grau 3
- Teclados para central, grau 3
- Contatos magnéticos de alumínio, grau 2
- Volumétricos de dupla tecnologia, grau 2
- Volumétricos de dupla tecnologia para teto.
- Abre portas com leitor de cartão.

O cabo da central de instrução será RS485-FTP, categoria 5. Quanto à fiação dos detectores volumétricos será de 0,22x4 0,75x2 ou 0,22x4 1x2, 4 cabos para contatos e o tãper e 2 cabos para a alimentação (0,75 mm ou 1 mm). Quanto à fiação dos diferentes contatos magnéticos se realizará com um cabo de 0,22 x 4. Todos os cabos serão livres de alógenos.

3.4. Pranchas

As pranchas com a definição do projeto estão anexas no tomo pranchas.

12.2: PROJETO SANITÁRIO

12.1: PROJETO HIDRÁULICO

| | |
|--|----|
| 1. OBJETO..... | 5 |
| 2. RESSALVA..... | 5 |
| 3. FORNECIMENTO, DISTRIBUIÇÃO E ARMAZENAMENTO | 5 |
| 4. RESERVATÓRIOS | 5 |
| 5. ÁGUA QUENTE | 6 |
| 6. MEDIDAS DE ECONOMIA PARA O CONSUMO DE ÁGUA..... | 6 |
| 7. CÁLCULOS..... | 6 |
| 7.1. Cálculo do volume de água potável..... | 6 |
| 7.2. Cálculo do volume de Reserva Técnica de Incêndio..... | 7 |
| 7.3. Cálculo do volume de água de chuva..... | 8 |
| 7.4. Cálculo bomba de recalque água potável | 9 |
| 7.5. Cálculo bomba de recalque água de chuva | 10 |
| 8. MANUTENÇÃO | 11 |
| 9. PRANCHAS | 12 |

1. OBJETO

Este Documento tem como objetivo apresentar o memorial descritivo do projeto hidráulico do Centro de Inovação Tecnológico de Santa Catarina.

2. RESSALVA

O presente projeto de arquitetura/engenharia contempla de forma integrada e compatibilizada todos os elementos da edificação, inclusive aqueles que serão implantados em execuções futuras. Observe a ressalva contida no item número 2 da apresentação geral do memorial descritivo: Ressalva projeto de execução.

3. FORNECIMENTO, DISTRIBUIÇÃO E ARMAZENAMENTO

O sistema de abastecimento de água será realizado principalmente a partir da rede pública. Além disso, dispõe-se de um sistema de alimentação complementar, que formará uma rede paralela de aproveitamento das águas pluviais, e que alimentará unicamente as caixas acopladas dos vasos sanitários.

O sistema de distribuição será indireto, de modo que possuirá um sistema de reservatório de sucção no térreo, e um grupo de pressão e um reservatório superior no pavimento ático. A partir daí, por gravidade, serão alimentados todos os pontos de consumo. Com o mesmo critério que o fornecimento de água da rede, a rede de aproveitamento de águas pluviais possuirá também um duplo reservatório de acumulação.

4. RESERVATÓRIOS

Os reservatórios de água fria superior serão os mesmos que os de água contra incêndios. Por esta razão, o dimensionamento soma o volume requerido por ambos os sistemas, e a tomada de água do reservatório se faz a meia altura, para que assim nunca se comprometa a reserva de água contra incêndios. Ao final deste documento poderão ser observados os cálculos para o dimensionamento dos reservatórios.

Características do reservatório de água fria inferior:

1 Reservatório x 10.000 litros

Características reservatório de água de chuva inferior:

1 Reservatório x 15.000 litros

Características reservatório de água de chuva superior:

1 Reservatório x 10.000 litros

Características reservatório de água fria e Reserva Técnica de Incêndios superior:

2 Reservatórios x 10.000 litros

5. ÁGUA QUENTE

Mesmo sendo um edifício institucional, prevê-se um grande consumo de água quente, devido à utilização dos chuveiros pelos trabalhadores dos laboratórios. Para esse projeto foi previsto aproximadamente 15 banhos diários.

A produção de água quente sanitária se realizará de forma descentralizada para os dois núcleos de produção. Está previsto um reservatório termo elétrico para a cozinha e chuveiros elétricos nos vestiários.

O reservatório será instalado na horizontal, embaixo do falso teto, terá uma capacidade de 100 litros e uma potência elétrica de 3kW. O água esquentará até 70°C, evitando assim a necessidade de tratamentos periódicos anti legionella.

Todos os condutos de água quente serão isolados com espuma elastomérica, para minimizar as perdas de calor com relação ao ambiente.

6. MEDIDAS DE ECONOMIA PARA O CONSUMO DE ÁGUA

- Torneiras com difusores aerados.
- Chuveiros com botões temporizados.
- Vasos sanitários com dupla descarga.

7. CÁLCULOS

7.1. Cálculo do volume de água potável

Estimação da ocupação:

Contabilizada nas zonas de ocupação permanente

| Pavimento | Área | Ocupação | Simultaneidade | Pessoas |
|-------------|------|----------|----------------|---------|
| Térreo | 691 | 69 | 0,1 | 7 |
| Pavimento 1 | 436 | 44 | 0,75 | 33 |
| Pavimento 2 | 759 | 76 | 0,75 | 57 |
| Pavimento 3 | 759 | 76 | 0,75 | 57 |
| Pavimento 4 | 759 | 76 | 0,75 | 57 |
| Ático | 346 | 35 | 0,2 | 7 |
| | 3750 | 375 | | 217 |

Consumo tipo escritório = 50 litros/pessoa dia

Uso para descarga dos vasos sanitários = 1,7 descargas por pessoa x 7 litros = 12 litros/pessoa dia

Consumo água potável = 50 litros/pessoa dia – 12 litros/pessoa dia = 38 litros/pessoa dia

Consumo = 217 pessoas x 38 litros/pessoa dia = 8.246 litros/dia

Reserva: 2 dias

Volume água potável = 2 dias x 8.246 litros/dia = 16.492 litros

Reserva inferior (RI) = 60% Reserva superior (RS) = 40%

Volume reservatório inferior = $0,6 \cdot 16.492 = 9.895$ litrosVolume reservatório superior = $0,4 \cdot 16.492 = 6.597$ litros**7.2. Cálculo do volume de Reserva Técnica de Incêndio**

Tempo

| | |
|---------------------|--------|
| Mínimo (risco leve) | 30 min |
| Adicional por hid. | 16 min |
| | 46 min |

Caudal por hidrante 158,65 l/min

Número de hidrantes simultâneos

O dimensionamento deve ser feito somente para um hidrante.

Reserva Técnica de Incêndio

 $V = Q \cdot t = 158,65 \cdot 46 = 7.298$ litros

Onde:

“V” é o volume

“Q” é o caudal

“t” é o tempo

Volume total

 $V_{\text{total}} = V_{\text{superior}} + V_{\text{incêndio}} = 6.597 + 7.298 = 13.895$ litros

É adotado dois reservatórios de 10.000 litros na cobertura e um reservatório de 10.000 litros no térreo.

7.3. Cálculo do volume de água de chuva

Uso para descarga dos vasos sanitários = 1,7 descargas por pessoa x 7 litros = 12 litros/pessoa dia

Consumo = 217 pessoas x 12 litros/pessoa dia = 2.604 litros/dia

Tempo de estiagem: 9 dias

Volume água potável = 9 dias x 2.604 litros/dia = 23.436 litros

Reserva inferior (RI) = 60% Reserva superior (RS) = 40%

Volume reservatório inferior = $0,6 \cdot 23.436 = 14.062$ litros

Volume reservatório superior = $0,4 \cdot 23.436 = 9.374$ litros

É adotado um reservatório de 10.000 litros na cobertura e um reservatório de 15.000 litros no térreo

O cálculo do reservatório de águas pluviais foi realizado também com critérios da ABNT NBR 15527 "Água de chuva – Aproveitamento de coberturas em áreas urbanas para fins não potáveis – Requisitos".

O método de cálculo escolhido foi A.3 Método Azevedo Neto, que utiliza a seguinte expressão:

$$V = 0,042 \times P \times A \times T$$

Onde:

P é o valor numérico da precipitação média anual, expresso em milímetros (mm).

T é o valor numérico do número de meses de pouca chuva ou seca;

A é o valor numérico da área de coleta em projeção, expresso em metros quadrados (m²)

V é o valor numérico do volume de água aproveitável e o volume de água do reservatório, expresso em litros (L).

P = 1.520 mm.

T = 1 ; O mês de junho se pode considerar seco com uma pluviometria de 71 mm.

A = 281,45 m² ; área de cobertura cujos pluviais são conduzidos ao reservatório de águas pluviais

V = $0,042 \times 1.520 \times 281,45 \times 1 = 17.967,77$ litros.

Volume reservatório inferior = $0,6 \cdot 17.967,77 = 10.780,66$ litros.

Volume reservatório superior = $0,4 \cdot 17.967,77 = 7.187,11$ litros.

Os reservatórios adotados para água de chuva cumprem também com o cálculo de chuva apresentado.

7.4. Cálculo bomba de recalque água potável

Consumo: 8.246 litros/dia

Considerando que o consumo nesse tipo de edifício estende-se por não mais de dez (10) horas, ou seja, das 8:00hs às 18:00hs, o sistema de recalque, em favor da segurança, foi dimensionado para operação média de cinco (04) horas/dias.

$Q_{m^3/hora} = \text{consumo dia litros} / 4 \text{ horas} / 1000$

$Q_{m^3/hora} = 8.246 / 4 \text{ horas} / 1000$

$Q_{m^3/hora} = 2,06 \text{ m}^3 / \text{hora} = 0,57 \text{ litros} / \text{segundo}$

Tubulação adotada PVC Ø 32mm

Os dados tomados no projeto para o dimensionamento são:

- Desnível a ser vencido: 26,00 metros
- Pressão residual (recomendável): 5,00 metros
- Extensão vertical da rede: 26,00 metros
- Extensão horizontal da rede: 30,00 metros (Estimado)
- Compr. equiv. (Estimado 50%): 28,00 metros
- Comprimento calc. (Real + Equiv.): 84,00 metros

Para cálculo da perda unitária na rede utilizamos um ábaco para cálculo de perda de carga em tubulações de PVC rígido, lançando a vazão de 2,06 m³/hora (0,57 litros/segundo) na linha das abscissas, buscando valor resultante na linha das ordenadas pela interseção com a linha dos diâmetros, o que indica "J" como 0,018 m/m.

Tendo a perda unitária "J" a perda total é assim calculada:

- J total = Comprimento calc. x J unitário

- J total = 84 x 0,018 = 1,51 metros

Portanto nosso sistema de recalque deverá apresentar uma capacidade de vazão mínima de 2,06 m³ / hora sob uma carga hidráulica equivalente ao desnível a ser vencido acrescido de uma pressão residual mais as perdas calculadas conforme mostradas:

Vazão Mínima: 2,06 m³/hora

Carga hidráulica = 26+5+1,51 = 32,51 m

7.5. Cálculo bomba de recalque água de chuva

Consumo: 2.604 litros/dia a

Considerando que o consumo nesse tipo de edifício estende-se por não mais de dez (10) horas, ou seja, das 8:00hs às 18:00hs, o sistema de recalque, em favor da segurança, foi dimensionado para operação média de cinco (04) horas/dias.

$Q_{m^3/hora} = \text{consumo dia litros} / 4 \text{ horas} / 1000$

$Q_{m^3/hora} = 2.604 / 4 \text{ horas} / 1000$

$Q_{m^3/hora} = 0,65 \text{ m}^3 / \text{hora} = 0,18 \text{ litros} / \text{segundo}$

Tubulação adotada PVC Ø 32mm

Os dados tomados no projeto para o dimensionamento são:

- Desnível a ser vencido: 26,00 metros
- Pressão residual (recomendável): 5,00 metros
- Extensão vertical da rede: 26,00 metros
- Extensão horizontal da rede: 30,00 metros (Estimado)
- Compr. equiv. (Estimado 50%): 28,00 metros
- Comprimento calc. (Real + Equiv.): 84,00 metros

Para cálculo da perda unitária na rede utilizamos um ábaco para cálculo de perda de carga em tubulações de PVC rígido, lançando a vazão de 0,65 m³/hora (0,18 litros/segundo) na linha das abscissas, buscando valor resultante na linha das ordenadas pela interseção com a linha dos diâmetros, o que indica "J" como 0,004 m/m.

Tendo a perda unitária "J" a perda total é assim calculada:

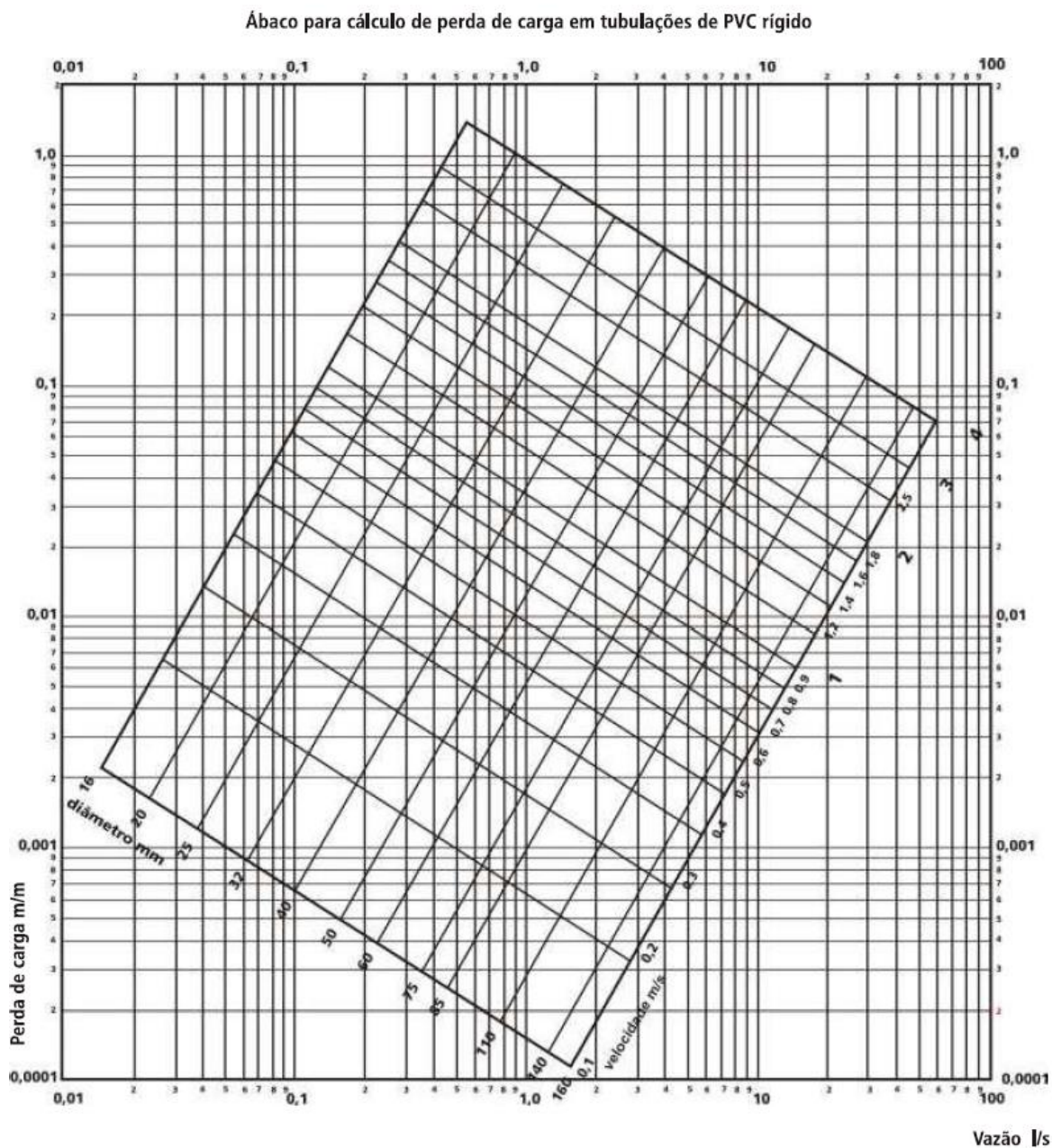
- J total = Comprimento calc. x J unitário

- J total = 84 x 0,004 = 0,34 metros

Portanto nosso sistema de recalque deverá apresentar uma capacidade de vazão mínima de 0,65 m³ / hora sob uma carga hidráulica equivalente ao desnível a ser vencido acrescido de uma pressão residual mais as perdas calculadas conforme mostradas:

Vazão Mínima: 0,65 m³/hora

Carga hidráulica = 26+5+0,34 = 31,34 m



8. MANUTENÇÃO

As trabalho de manutenção e limpeza dos reservatórios de água potável executar-se-ão de acordo com a norma NBR 5626:1998 "Instalação predial de água fria".

A manutenção, através de desinfecção, será feita periodicamente, segundo a seguinte técnica:

- Fecha-se o registro de entrada de água.
- Esvazia-se o reservatório, abrindo o registro de limpeza e fechando-se o registro geral do barrilete.
- Escovam-se as paredes internas do reservatório, acumulando em um dos cantos o material indesejável, como folhas, areia, pedriscos etc., e retirando o mesmo material indesejável.

- Enxágua-se as paredes e o fundo do reservatório.
- Fecha-se o registro do tubo de limpeza, abrindo o registro de entrada, deixando entrar água até encher, colocando ao mesmo tempo, água sanitária. Usa-se meio litro de água sanitária para cada 500 litros de água limpa.
- Espera-se quatro horas sem usar esta água.
- Depois das quatro horas, abre-se novamente o registro de limpeza, enxaguando o reservatório com água limpa.
- Enche-se o reservatório e tampa-o, para não entrar poeira ou outro resíduo, para que não contamine a água.

A limpeza dos reservatórios deve ocorrer semestralmente.

A limpeza das caixas de gordura e de passagem sifonadas deverá ser mensal.

9. PRANCHAS

As pranchas com a definição do projeto estão anexas no tomo de pranchas.

12.2: PROJETO SANITÁRIO

| | |
|---|----|
| 1. OBJETO..... | 5 |
| 2. RESSALVA..... | 5 |
| 3. CONTEÚDO DO PROJETO | 5 |
| 3.1. Memorial..... | 5 |
| 2.1.1 Considerações Prévias | 5 |
| 2.1.2 Esgoto Cloacal | 6 |
| 2.1.2.1. Ramais Primários | 6 |
| 2.1.2.2. Ramais Secundários | 6 |
| 2.1.2.3. Colunas de Ventilação | 6 |
| 2.1.2.4. Caixas de Inspeção Sanitárias conforme NBR 8160/99 | 7 |
| 2.1.2.5. Caixas de Gordura conforme NBR 8160/99 | 7 |
| 2.1.2.6. Bomba de recalque..... | 7 |
| 2.1.3 Sistema de Tratamento Primário de Esgoto Sanitário | 7 |
| 2.1.4 Cálculo de Fossa Séptica | 11 |
| 2.1.5 Cálculo de Filtro Anaeróbico..... | 12 |
| 2.1.6 Cálculo de Sumidouros..... | 12 |
| 2.1.7 Esgoto Pluvial..... | 13 |
| 2.1.8 Esgoto Laboratórios | 13 |
| 2.1.9 Drenos de Ar condicionado | 13 |
| 3.2. Pranchas | 13 |

1. OBJETO

O objetivo de este documento é definir o projeto sanitário para realização de Centro de Inovação Tecnológica

Os projetos de tratamento dos esgotos gerados deverão atender às modernas técnicas de recepção, aproveitamento, tratamento e encaminhamento final das águas. Para tanto, o estudo deverá estabelecerá reaproveitamento de águas em sintonia com as condições existentes no local, como conexão à rede pública de esgoto, assim como coleta e tratamento de lixo. Em caso de ser necessário os órgãos públicos responsáveis devem garantir a demanda projetada.

2. RESSALVA

O presente projeto de arquitetura/engenharia contempla de forma integrada e compatibilizada todos os elementos da edificação, inclusive aqueles que serão implantados em execuções futuras. Observe a ressalva contida no item número 2 da apresentação geral do memorial descritivo: Ressalva projeto de execução.

3. CONTEÚDO DO PROJETO

3.1. Memorial

2.1.1 Considerações Prévias

A instalação sanitária será feita de forma separada entre águas pluviais e residuais.

As características que atendem a rede de esgotos em nosso edifício são:

1-Existência de vedações hidráulicas para impedir a passagem do ar contido nas canalizações sem afetar o fluxo de resíduos .

2-A rede de drenagem tem o caminho mais simples possível, com distâncias e inclinações que facilitem a remoção de resíduos e que sejam de auto limpeza. Se evita a retenção de água no interior.

3-Os diâmetros são apropriados para o transporte de fluxos previstos em condições seguras

4-Redes de tubos são projetados de modo que eles sejam acessíveis para manutenção e reparação , estando visíveis ou em espaços fechados que se possam registrar com facilidade. Em caso contrário contam com caixas de inspeção ou registros.

5-Existência de sistemas de ventilação adequados que permitem o funcionamento das vedações hidráulicas e permitam a saída de gases.

6-Existência de sistema de esgoto separado para resíduos de zona de laboratórios com tratamento independente.

7-Reaproveitamento de água de chuva para uso em bacias sanitárias.

2.1.2 Esgoto Cloacal

As instalações foram projetadas com a finalidade de coletar as águas servidas e desenvolver o rápido escoamento dos despejos, a fácil desobstrução e vedação dos gases e canalizações, a ausência de depósitos e vazamentos.

Devem ser realizadas as instalações de esgoto conforme detalhamento específico de projeto. As tubulações devem ser em PVC. Destaca-se que o projeto considera a execução de tubulação colada, de acordo com as descrições e especificações que acompanham o presente documento e que nenhuma alteração neste sentido deve ser realizada sem a anuência do responsável técnico.

2.1.2.1. Ramais Primários

Os ramais primários são responsáveis pelo recolhimento dos despejos provenientes dos vasos sanitários, encaminhando os mesmos para caixas de inspeção cloacal localizadas no terreno. Essa tubulação será em PVC Ø100mm, inclinação mínima de 2%.

2.1.2.2. Ramais Secundários

Os ramais secundários são responsáveis pelo recolhimento dos despejos provenientes dos aparelhos sanitários e das cubas da cozinha, encaminhando os mesmos ao esgoto primário através de caixas sifonadas com tampa lisa, de Ø 150mm.

2.1.2.3. Colunas de Ventilação

Os tubos de ventilação (TV) e os ramais de ventilação terão diâmetro especificado no projeto, em Pvc Ø50mm ou Pvc Ø75mm. Os tubos de ventilação serão embutidos e prolongados até 30cm acima da cobertura. Na base de cada tubo deverá haver uma curva de raio longo.

2.1.2.4. Caixas de Inspeção Sanitárias conforme NBR 8160/99

As caixas de inspeção sanitárias possuem dimensões internas de 60x60 cm e 80x80 cm, serão executadas "in loco" em alvenaria convencional, executadas em tijolos maciços, num total de 10 cm (osso) e 15 cm rebocadas. Internamente, devem possuir acabamento liso e fundo com declividade na razão 2:1, formando canais internos, de modo a escoar os efluentes. Deverão ter tampas de concreto com fechamento hermético, com profundidades variáveis, conforme detalhamento. As caixas deverão ser construídas com uma distância máxima entre uma e outra de 20m, para facilitar a inspeção e manutenção, mesmo sabendo que a norma permite distância de até 25m.

2.1.2.5. Caixas de Gordura conforme NBR 8160/99

Caixa especial (CGE) prismática de base retangular, com as seguintes dimensões características:

Volume da câmara de retenção de gordura:

$$V = 2 N + 20$$

Onde:

N é o número de pessoas servidas pelas cozinhas que contribuem para a caixa de gordura no turno em que existe maior afluxo

V é o volume em litros

$$V = 2 \times 217 + 20 = 454 \text{ litros}$$

$$L = 0,90 \text{ m}$$

$$B = 0,85 \text{ m}$$

$$H \text{ útil} = 0,60 \text{ m}; \text{ Volume adotado} = 0,459\text{m}^3$$

Diâmetro tubulação de saída: 100mm

As caixas de gordura devem ser divididas em duas câmaras, uma receptora e outra vertedora, separadas por um septo não removível.

2.1.2.6. Bomba de recalque

Se instalará uma bomba de recalque de ½ hp em um poço para a condução dos possíveis resíduos em subsolo até a rede de coleta.

2.1.3 Sistema de Tratamento Primário de Esgoto Sanitário

Na região não temos disponível rede coletora de esgotos sanitários, e nesse caso, como prescreve a NBR7229/13969, deveremos lançar mão de alternativas eficientes para tratamento local do efluente contaminado.

De acordo com a NBR 7229/13969, tendo a edificação disponibilidade de água tratada, servida pelo setor público, poderemos lançar mão de tratamento estático local.

Dentre as alternativas possíveis, consideramos a adoção de um sistema de tratamento baseado em fossa séptica com lançamento do efluente em filtro de ação anaeróbia e infiltração em terreno através de sumidouros.

Determina ainda a norma brasileira que esta, como qualquer outra alternativa de tratamento local de efluentes sanitários, é provisória e deverá ser eliminada assim que o setor responsável pela saúde pública deixar disponível na região, rede receptora de efluentes sanitários, devendo nessa época ser desabilitado todo o sistema de tratamento local.

Serão encaminhados ao sistema fossa/filtro todos os despejos domésticos oriundos da cozinha da cafeteria, chuveiros, lavatórios e bacias sanitárias. Os despejos da cozinha serão primeiramente lançados em caixas detentoras de gordura, após o que serão encaminhados ao conjunto fossa/filtro.

Nenhuma contribuição de água pluvial ou resultante de lavagens de caixas de água será encaminhada ao sistema de tratamento, evitando-se a inoperância da estação local.

Toda a rede coletora de efluentes sanitários que irá descarregar nos tanques de tratamento será inspecionável por meio de caixas apropriadas, sendo ventilada no topo da edificação por meio de coluna de ventilação.

A fossa séptica que irá receber os efluentes sanitários “in natura” é uma caixa de passagem aonde o esgoto doméstico deixará a maior parte das matérias em suspensão.

Essa deposição de matérias é decorrência da baixa velocidade de escoamento presente dentro do tanque, velocidade esta fruto do tempo dimensionado para a permanência do esgoto em seu interior.

O tempo de permanência do efluente dentro da fossa séptica é dito “Período de Detenção dos Despejos” e é especificado nas normas brasileiras para cada situação.

A decantação da matéria em suspensão, notadamente as partículas mais densas que são compostas de partículas minerais e partículas orgânicas, vão ter ao fundo aonde será formado o lodo fresco.

Uma parcela dessas partículas orgânicas são impelidas para a superfície por bolhas gasosas resultantes da digestão do lodo fresco, indo localizar-se na camada de espuma ou sair com o efluente.

Por falta de oxigênio junto a massa formada no interior da fossa, a decomposição da matéria orgânica decantada é anaeróbia e dessa forma bastante lenta, tipicamente em torno de 76 dias para uma temperatura média de 10°C e 25 dias para temperaturas da ordem de 32°C.

Depois de totalmente digerido o lodo decorrente do 1º dia de uso da fossa, nela continua depositado durante um período de tempo variável, definido na norma brasileira como intervalo entre limpezas, em conformidade com a concepção e dimensionamento do sistema.

No presente caso, o tempo de limpeza utilizado como parâmetro dimensional é de 01(hum) ano, sendo dessa forma indicado na identificação do tanque.

Dado que quando da remoção do material para a limpeza periódica da fossa, parte do material removido ainda não foi digerido, a limpeza deverá ser feita por empresa especializada e equipada, sendo descarregado em local autorizado pelo poder público local, nunca sendo feito por processo manual.

O efluente resultante de toda ação biológica da fossa séptica é ainda um líquido perigoso uma vez que pode conter bactérias patogênicas em boa quantidade e dessa forma será levado a um sistema de tratamento complementar constituído, neste caso, de filtro de fluxo ascendente com ação biológica também anaeróbia.

O filtro anaeróbio, receptor do efluente da fossa séptica e só dela recebedor, é constituído de uma camada de brita grossa do tipo granítica, através da qual o líquido recebido escoar no sentido ascendente.

A camada de brita fica contida em um tanque com fundo falso perfurado.

Durante o funcionamento do filtro, as bactérias anaeróbias são retidas no material filtrante, onde se desenvolvem ao invés de saírem com a massa líquida.

A retenção das bactérias implica no aumento acentuado do tempo de retenção celular, que pode alcançar até aproximadamente 100 dias.

Sendo no tratamento anaeróbio, reduzida a formação de microorganismos, considera-se como parâmetro mais importante para a eficiência do filtro o tempo de retenção de sólidos biológicos, influenciando diretamente nesse aspecto do tempo de detenção hidráulica, a altura do leito filtrante e as dimensões dos grãos desse leito.

Para manter as características de operacionalidade do filtro, considerando-se as colocações anteriores, a norma brasileira prevê valores fixos para os parâmetros físicos verticais do tanque em qualquer capacidade dimensionada, medidas essas que são respeitadas nesse trabalho.

Estimação da ocupação:

Contabilizada nas zonas de ocupação permanente

| Pavimento | Área | Ocupação | Simultaneidade | Pessoas | |
|-------------|------|----------|----------------|---------|-----|
| Térreo | | 691 | 69 | 0,1 | 7 |
| Mezanino | | 436 | 44 | 0,75 | 33 |
| Pavimento 1 | | 759 | 76 | 0,75 | 57 |
| Pavimento 2 | | 759 | 76 | 0,75 | 57 |
| Pavimento 3 | | 759 | 76 | 0,75 | 57 |
| Ático | | 346 | 35 | 0,2 | 7 |
| | | 3750 | 375 | | 217 |

A população tomada no dimensionamento é na realidade fruto de compensação de uso das diversas áreas do imóvel.

O sistema de tratamento de efluentes sanitários aqui apresentado visa dar maior conforto aos usuários, criando condições de segurança à saúde pública na melhor forma possível.

Essa solução, embora largamente aplicada e aceita por todos os órgãos de preservação ambiental, jamais substituirá a necessidade da implantação de rede coletora de esgoto sanitário, sendo, como dito na própria norma brasileira, uma alternativa aplicável até que um sistema coletivo de coleta desses efluentes seja deixado disponível.

De qualquer forma a solução indicada é sabidamente eficiente, apresenta baixa manutenção e dispensa qualquer tipo de operação durante seu uso.

Devem sempre ser observados os períodos de limpeza da fossa, que nesse caso foi considerado no dimensionamento como de um ano, tornando esse ato uma rotina periódica e anual.

No início da operação do sistema, visando facilitar o início da digestão dentro do tanque da fossa séptica, é recomendável o lançamento em seu interior de aproximadamente 100 litros de lodo proveniente de fossas antigas.

O material utilizado como leito filtrante do filtro anaeróbio deverá ser homogêneo, com dimensões na faixa de 4 e 7 cm.

Observar com critérios rigorosos, os desníveis apresentados no perfil do fluxo do efluente entre a fossa séptica e o filtro anaeróbio, sendo esse sempre igual ou superior a 10 cm.

Durante a instalação do sistema deverão ser observadas todas as exigências contidas na NBR7229/93 e NBR13969/97.

2.1.4 Cálculo de Fossa Séptica

Dentre as alternativas de formato e tipo aplicáveis ao caso, optamos por adotar um tanque único, com secção circular, que receberá a descarga do efluente através de caixa de inspeção.

A fossa será do tipo com compartimento único, conforme detalhe anexo.

Dados aplicados:

- volume útil, em litros (V)
 - número de contribuintes: (N) 217 pessoas
 - contribuição esgoto litros/dia: (C) 50 litros.pessoa.dia
 - contribuição lodo fresco: (Lf) 0,2 litro.pessoa.dia
 - período de detenção: (T) 0,5 dia
 - taxa de acumulação de lodo: (K) 65 dias
- (limpeza anual - temperatura 10°/20°)

A fossa aplicada tem seu cálculo de volume necessário baseado no que determina a norma brasileira.

$$V = 1000 + N(C.T + KLf)$$

O valor de C é tomado da norma, que o considera como médio para um período de 24 horas, igual a 50 litros.pessoa.dia (escritório/administração). No nosso caso esse volume deverá ser necessário para detenção por um período de 0.5 dia.

Com os dados tomados acima temos o seguinte:

$$V = 1000 + 217 (50 \times 0,5 + 65 \times 0,2)$$

$$V = 9.246,00 \text{ litros}$$

Com base nos dados acima levantados, utilizaremos um tanque, com seção circular, com as seguintes dimensões:

$$\text{Diâmetro} = 2,80 \text{ m}$$

$$\text{Altura útil} = 1,55 \text{ m, volumen total } 9.544,00 \text{ l}$$

2.1.5 Cálculo de Filtro Anaeróbico

Dadas as características do sistema, iremos adotar para o tratamento final uma unidade de filtro anaeróbico atendendo 100% do efluente total da fossa séptica.

Dados aplicados:

- | | | |
|-----------------------------------|-----|----------------------|
| • Volume útil, em litros | (V) | |
| • número de contribuintes | (N) | 217 pessoas |
| • contribuição esgoto litros/dia: | (C) | 50 litros.pessoa.dia |
| • período de retenção, em dias | (T) | 0,5 dias |

O filtro aplicado tem seu cálculo de volume necessário baseado no volume de efluente a ser tratado num período variável de conformidade com os índices indicados na NBR13969/97.

Para os volumes previstos no nosso caso, o período de retenção a adotar será o mínimo indicado na norma, 0.5 dia.

O valor de C é tomado da norma, que o considera como médio para um período de 24 horas, igual a 50 litros.pessoa.dia. No nosso caso esse volume deverá ser necessário para retenção por um período de 0.5 dia.

Com base nesses dados teremos um volume útil do leito filtrante igual a:

$$V = 1.6 \times 217 \times 50 \times 0,5$$

$$V = 8.680,00 \text{ litros}$$

Sendo o perfil vertical do filtro do leito filtrante definido como invariável, mantendo perfil de 1,20 m, a unidade filtrante terá uma seção circular de diâmetro 3,05. Utilizaremos uma unidade com volume adotado de 8.767,00l

2.1.6 Cálculo de Sumidouros

Dados aplicados:

- | | | |
|-----------------------------------|-----|----------------------|
| • Área de infiltração | (A) | |
| • número de contribuintes | (N) | 217 pessoas |
| • contribuição esgoto litros/dia: | (C) | 50 litros.pessoa.dia |

De acordo com a NBR 13.969/97 o cálculo da área necessária de infiltração é obtido de dividir o volume total diário de esgoto pela taxa máxima de aplicação diária.

Volume total diário de esgoto (V): 217 pessoas x 50 litros pessoa/dia = 10,85 m³/dia

Taxa de percolação região não arenosa $K_{\text{médio}} > 500$ min/m (art 5.3.1 NBR 13.969/97)

Taxa de percolação 600 min/m -> Taxa máxima de aplicação diária (T) 0,053 m³/m² dia (Tabela A.1 NBR 13.969/97)

$$A = V / T$$

$$A = 10,85 / 0,053 = 204,72 \text{ m}^2$$

Área adotada = 103,3 x 2 = 206,6 m² = 100% de área de infiltração.

Com base nos dados acima levantados, utilizaremos quatro unidades de infiltração de diâmetro 7,00m, altura útil 2,95m. Adotado 04 sumidouros, sendo que cada, tem 50% de capacidade de infiltração.

2.1.7 Esgoto Pluvial

Esta edificação possuirá quatro (4) tubos de quedas. Os tubos de quedas localizam-se no núcleo de serviços e em um lateral do edifício, recolhendo águas de cobertura e de sacadas abertas e destas tubulações partem para as caixas de passagem, sistema de reaproveitamento ou rede de drenagem. Essas tubulações serão em PVC Ø150mm e PVC Ø100mm, inclinação mínima de 0,5%.

2.1.8 Esgoto Laboratórios

Com finalidade de evacuar os possíveis resíduos gerados nos laboratórios separadamente das demais redes se prevê a instalação de um tubo de queda conectado a uma caixa de inspeção de resíduos e posterior condução a destino final conforme projeto. Essa tubulação será em PVC Ø150mm. Segundo o uso definitivo do pavimento se instalarão os ralos em cada unidade de laboratório para conduzir os possíveis resíduos até o tubo de queda. Para o caso de atividades com resíduos altamente contaminantes se prevê uma caixa de PVC para coleta de resíduos, a ser dimensionada quando da definição da atividade.

2.1.9 Drenos de Ar condicionado

Esta prevista uma rede de drenos para ar condicionado em projeto, ainda que não consta em orçamento, para futura instalação de sistema de ar condicionado central.

3.2. Pranchas

As pranchas com a definição do projeto estão anexas no tomo de pranchas.

13: PROJETO DE CLIMATIZAÇÃO E EXAUSTÃO

| | |
|---|----|
| 1. OBJETO..... | 7 |
| 2. RESSALVA..... | 7 |
| 3. NORMAS E CÓDIGOS..... | 7 |
| 4. CLIMATIZAÇÃO E VENTILAÇÃO | 8 |
| 4.1. Descrição geral | 8 |
| 4.2. Sistemas..... | 8 |
| 4.2.1. Sistema Inverter do tipo VRF (alta eficiência) | 8 |
| 4.2.2. Sistema Split System e Multi-Split | 9 |
| 4.2.3. Sistema de tomadas de ar exterior e exaustão (Ambientes individualizados)..... | 10 |
| 4.2.4. Sistema de tomada de ar exterior (centralizado) | 11 |
| 4.2.5. Exaustão de cozinhas | 14 |
| 4.3. Extensão de fornecimento | 15 |
| 4.4. Carga térmica..... | 16 |
| 4.4.1. Generalidades..... | 16 |
| 4.4.2. Condições externas de projeto..... | 16 |
| 4.4.3. Carga térmica da edificação | 17 |
| 4.5. Sistemas por ambientes | 17 |
| 4.5.1. Sanitários | 17 |
| 4.5.2. Térreo (Auditório) | 17 |
| 4.5.3. Térreo..... | 17 |
| 4.5.4. 1º Pavimento..... | 17 |
| 4.5.5. 2º Pavimento | 17 |
| 4.5.6. 3º Pavimento | 18 |
| 4.5.7. 4º Pavimento | 18 |
| 4.5.8. Ático | 18 |
| 5. CADERNO GERAL DE ENCARGOS DO INSTALADOR..... | 18 |
| 5.1. Objetivo | 18 |
| 5.2. Atendimento ao memorial..... | 19 |
| 5.3. Serviços abrangidos neste memorial | 19 |
| 5.4. Códigos, normas, licenças e impostos | 19 |
| 5.5. Levantamento em campo | 20 |
| 5.6. Documentos e desenhos para aprovação | 20 |
| 5.7. Proteção de equipamentos, componentes e materiais | 21 |
| 5.8. Proteção contra incêndio | 21 |
| 5.9. Serviços auxiliares de construção civil | 21 |
| 5.10. Desenvolvimento com os demais participantes da obra..... | 22 |

| | |
|---|----|
| 5.11. Materiais, armazenamento e mão de obra | 22 |
| 5.12. Vibrações e ruídos | 23 |
| 5.13. Bases e suportes | 23 |
| 5.14. Proteções de segurança (operação/ manutenção) | 23 |
| 5.15. Acessos para manutenção e regulação | 24 |
| 5.16. Instalações elétricas..... | 24 |
| 5.17. Transporte, seguros e outros..... | 24 |
| 5.18. Balanceamento do sistema – Regulagem dos controles | 25 |
| 5.19. Testes e aceitação do sistema | 25 |
| 5.20. Garantia | 26 |
| 6. EQUIPAMENTOS MECÂNICOS..... | 27 |
| 6.1. Introdução | 27 |
| 6.2. Sistema (vrf) volume de refrigerante variável | 27 |
| 6.2.1. Unidades internas - evaporadoras | 27 |
| 6.2.2. Unidades com gabinete | 27 |
| 6.2.3. Ventiladores | 27 |
| 6.2.4. Motores de acionamento..... | 28 |
| 6.2.5. Evaporador | 28 |
| 6.2.6. Válvula de expansão termostática..... | 28 |
| 6.2.7. Filtros de ar | 28 |
| 6.2.8. Bandeja..... | 28 |
| 6.2.9. Unidades externas - condensadoras | 29 |
| 6.2.10. Gabinete metálico | 29 |
| 6.2.11. Compressor | 29 |
| 6.2.12. Conjunto motor ventilador | 30 |
| 6.2.13. Serpentina do condensador | 30 |
| 6.2.14. Ponto de força das condensadoras | 31 |
| 6.2.15. Rede frigorífica dos sistemas VRF..... | 31 |
| 6.2.16. Isolamento térmico das redes frigorígenas | 33 |
| 6.3. Condicionadores de ar do tipo “Split-system” e “Multi-split” | 34 |
| 6.3.1. Generalidades..... | 34 |
| 6.3.2. Gabinete..... | 34 |
| 6.3.3. Filtros de Ar | 34 |
| 6.3.4. Ventilador | 34 |
| 6.3.5. Motor Elétrico de Acionamento | 35 |
| 6.3.6. Serpentina de Resfriamento | 35 |
| 6.3.7. Condições de operação | 35 |

| | |
|---|----|
| 6.3.8. Condições de instalação | 35 |
| 6.3.9. Rede frigorífica dos sistemas tipo Split | 36 |
| 6.3.10. Isolamento térmico das redes frigorígenas. | 37 |
| 6.4. Dutos de distribuição de ar exterior e exaustão..... | 38 |
| 6.5. Ventiladores para sistemas de captação de ar exterior e exaustão | 39 |
| 7. FOLHAS DE DADOS | 39 |
| 7.1. Unidades ventiladoras | 39 |
| 7.2. Sistema VRF | 40 |
| 7.3. Sistema Split..... | 41 |
| 8. PRANCHAS | 42 |

1. OBJETO

Este Documento tem como objetivo apresentar o memorial descritivo do projeto de climatização e exaustão do Centro de Inovação Tecnológico de Santa Catarina.

Deseja-se obter ao final dos serviços, os sistemas e infraestruturas completamente funcionais, sendo que o fornecimento de materiais, equipamentos e mão de obra deverão ser previstos de modo a incluir todos os componentes para tal, mesmo aqueles que embora não claramente citados, sejam necessários para atingir o perfeito funcionamento de todo sistema.

O recebimento dos equipamentos, sistemas, materiais e serviços entregues deverá ocorrer em local a combinar, prontos, com as características citadas no presente Memorial Descritivo, testados e prontos para instalação.

2. RESSALVA

O presente projeto de arquitetura/engenharia contempla de forma integrada e compatibilizada todos os elementos da edificação, inclusive aqueles que serão implantados em execuções futuras. Observe a ressalva contida no item número 2 da apresentação geral do memorial descritivo: Ressalva projeto de execução.

Somente estão incluídos no orçamento os elementos necessários para ventilar as zonas que não possuem ventilação natural. Os demais elementos de ventilação e climatização não se incluem no orçamento.

3. NORMAS E CÓDIGOS

Deverão ser observadas as Normas e Códigos de Obras aplicáveis ao serviço em pauta, sendo que as prescrições da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) serão consideradas como elementos de base para quaisquer serviços ou fornecimento de materiais e equipamentos.

Na falta desta ou onde a mesma for omissa, deverão ser consideradas as prescrições, indicações e normas das entidades abaixo relacionadas e demais entidades constantes neste Memorial Descritivo:

ABNT-NBR 16401: Norma de Ar Condicionado e Ventilação Mecânica da Associação Brasileira.

ASHRAE: American Society of Heating, Refrigeration and Air Conditioning Engineers.

AMCA: Air Moving and Conditioning Association.

SMACNA: Sheet Metal and Air Conditioning Contractors National Association.

ABC: American Balancing Council.

ADC: Air Diffusion Council.

NFPA: National Fire Protection Association.

UL: Underwriters Laboratories.

ASTM: American National Standards Institute.

ARI: Air Conditioning and Refrigeration Institute.

ANSI: American Society for Testing and Materials.

ISA: Instrumentation Society of American.

O presente projeto está de acordo com a Portaria ministerial 3523 de 28/08/98 do Ministério da Saúde, onde aplicável.

4. CLIMATIZAÇÃO E VENTILAÇÃO

4.1. Descrição geral

Serão utilizados, conforme desenhos de projeto, os Sistemas abaixo especificados, sendo válidos as seguintes especificações:

- O refrigerante utilizado será o R410-A por ser ecológico;
- O suprimento de ar exterior e exaustão para serão feitos por sistemas, conforme detalhados nos desenhos de projeto;
- Os sistemas Split, Multi-Split e VRF estão locados e especificados em desenhos de projeto, conforme a necessidade de cada ambiente e condições de viabilidade técnica;

As demais informações serão complementadas através dos capítulos de "Equipamentos Mecânicos" e das "Folhas de Dados" do presente Memorial e dos desenhos do Projeto;

Serão controlados os seguintes parâmetros internos:

- Temperatura e umidade do ar;
- Filtragem do ar;
- Movimentação do ar;

4.2. Sistemas

4.2.1. Sistema Inverter do tipo VRF (alta eficiência)

O sistema é de expansão direta do gás, com a utilização de equipamento tipo "INVERTER", possuindo a tecnologia de Fluxo de Refrigerante Variável (VRF) e condensação a ar. Deverá permitir modulação individual de capacidade em cada unidade interna, pela variação do fluxo de gás refrigerante, visando atender as efetivas necessidades de carga térmica do sistema.

O sistema visa propiciar as condições de conforto térmico no verão e no inverno, para as seguintes áreas descritas em projeto.

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

As condições de operação das unidades internas podem ser definidas individualmente por meio de controle remoto, do tipo sem fio, de operação amigável.

O Sistema será provido adicionalmente de um painel central de controle que gerencia o conjunto de unidades externas e internas para supervisão e automação, em local a ser definido pela CONTRATANTE.

Nos presentes sistemas, cada conjunto de unidades condensadoras (unidades externas) suprirá um conjunto de unidades evaporadoras (unidades internas), através de um único par de tubulação frigorífica, para cada sistema, composto de linha de líquido e de vapor saturado.

Estas unidades condensadoras ficarão situadas conforme projeto, em áreas adequadas, sempre com facilidade para tomada e descarga de ar de condensação.

As unidades internas, poderão ser dos tipos Cassete, Piso-Teto, High-wall ou Embutir . Estas estarão interligadas por linhas frigoríficas através de tubulação de cobre, sem costura, e juntas de derivação do tipo "Multikit", "Divisor", "Refnet" ou "Header". Estes derivadores permitirão que o fluido percorra toda a linha do ciclo frigorífico com a menor perda de carga possível e serão especificadas e fornecidas pelo Fabricante do equipamento.

Em função da variação de carga térmica das áreas beneficiadas, deverá ocorrer automaticamente uma variação na velocidade de rotação do compressor comandada pelo inversor de frequência (controle inverter), ajustando a capacidade das unidades internas.

O sistema possuirá ciclo reverso, ou seja, podendo trabalhar esfriando ou aquecendo o ar ambiente ("Heat Pump").

A reversão do regime de resfriamento para aquecimento será feito simultaneamente para todas as unidades internas servidas por uma unidade condensadora, não sendo considerada a possibilidade de se ter, ao mesmo tempo, resfriamento em alguns dos ambientes e aquecimento em outros para o mesmo ciclo frigorífico.

4.2.2. Sistema Split System e Multi-Split

O sistema é de expansão direta do gás, com a utilização de equipamentos Split System / Multi-Split tipo convencional ou com tecnologia "inverter", conforme especificado nos desenhos de projeto.

A instalação deste sistema de ar condicionado terá por finalidade proporcionar condições de conforto térmico durante o ano todo, bem como controle permanente de temperatura para ambientes com necessidades especiais.

O controle de temperatura se dará de forma individual, as condições de operação das unidades internas podem ser definidas individualmente por meio de controle remoto, do tipo sem fio, de operação amigável.

O sistema possuirá ciclo reverso, ou seja, podendo trabalhar esfriando ou aquecendo o ar ambiente ("Heat Pump").

4.2.3. Sistema de tomadas de ar exterior e exaustão (Ambientes individualizados)

Serão previstos, conforme desenhos de Projeto, sistemas de tomada de ar Exterior e Exaustão independentes.

Os Sistemas de Exaustão e Tomada de ar para ambientes individualizados deverão ser comandados localmente a partir de quadros, fornecidos pelo INSTALADOR, instalados conforme definido nos desenhos de Projeto, no interior dos ambientes.

Exaustão e sistema de tomada de ar exterior (Ambiente Individualizado):

Deverão ser fornecidos e instalados com capacidade e características indicadas nos desenhos de Projeto.



Filosofia de Operação:

Intertravados com a iluminação do ambiente.

As características dos modelos selecionados estão totalmente definidas nas folhas de dados em anexo, e deverão ser basicamente:

- Fabricante; Qualquer, desde que com as características aqui definidas.
- Capacidade nominal deverá ser selecionada com base nas planilhas de Capacidades em anexo.
- Alimentação Monofásica, 220V, 60Hz;
- Tipo in-line – heliocentrífugo;

- Carcaça em plástico de engenharia;
- Caixa de bornes externa;
- Corpo do motor desmontável;
- Motor proteção IP44, classe B de isolamento;
- Rolamentos de esferas de lubrificação permanente;
- Protetor térmico.

Placa de Identificação:

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

- Marca, modelo e número de série;
- Vazão total (m^3/h);
- Pressão estática disponível (mmca);
- Dados elétricos gerais (kW/V/Hz).

Condições de seleção:

A capacidade é nominal de projeto, podendo variar 3% para mais ou para menos do valor especificado.

Deverão ser observadas as indicações constantes da folha de dados, principalmente no que diz respeito aos seguintes dados:

Vazão de insuflamento; Pressão estática disponível; potência;

Condições de instalação:

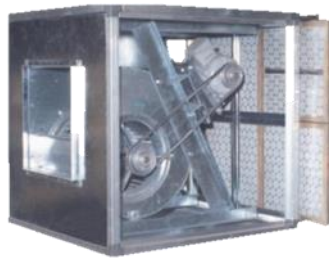
A instalação deverá ser feita de tal forma a: não transmitir vibrações indesejáveis à estrutura do prédio; não transmitir ruídos às áreas ocupadas; permitir fácil manutenção e remoção de componentes das unidades; permitir limpeza dos filtros; possuir operação totalmente automática.

4.2.4. Sistema de tomada de ar exterior (centralizado)

O Ventilador central deverá ser fornecido e instalado com capacidade e características indicadas nos desenhos de Projeto.

As características do modelo selecionado estão totalmente definidas nas folhas de dados, e deverão ser basicamente:

- Fabricante; Qualquer, desde que com as características aqui definidas;
- Capacidade nominal deverá ser selecionada com base no projeto;
- Alimentação Trifásica, 380V, 60Hz.



Filosofia de Operação:

Acionado em 100% do tempo da operação do edifício, a partir de quadro alocado em local definido pela CONTRATANTE, sendo de fácil acesso para acionamento.

Deverá ser de dupla aspiração, com rotor do tipo “sirocco”, conforme definido em projeto.

Deverá possuir quadros adequados para montagem de filtragem padrão G4 ABNT, em manta descartável a ser substituída periodicamente pelo serviço de manutenção.

Deverá possuir construção robusta em chapa de aço, com tratamento anticorrosivo, com rotor estática e dinamicamente balanceado. Pintura de acabamento própria para uso no ar exterior.

O eixo do rotor deverá ser apoiado sobre mancais de rolamento, auto-alinhantes e de lubrificação permanente.

Deverão ser selecionados para operação em regiões de alta eficiência.

Sua operação deverá ser silenciosa, devendo ser observada a velocidade máxima de descarga indicada na respectiva folha de dados.

O conjunto formado pelo motor elétrico de acionamento e os ventiladores deverá ser montado sobre base única, construída em perfis metálicos, dotada de elementos anti-vibratórios, de forma a evitar a transmissão de vibrações para o prédio.

Motor Elétrico de Acionamento

Deverá possuir um único motor para cada ventilador, do tipo de indução, com rotor do tipo "gaiola", grau de proteção IP-55, protegido portanto contra jatos de água de baixa pressão e a partir de qualquer direção, classe de isolamento B, trifásico, 60 Hz, com 4 ou 6 polos. A tensão de operação e potência deverá estar de acordo com o indicado nas folhas de dados.

A transmissão deverá ser através de correias e polias em "V", devendo a polia do motor ser regulável para potências de até 5 HP (inclusive). Todo o conjunto motor/ventilador deverá ser estática e dinamicamente balanceado após sua montagem.

O motor deverá ser montado sobre base regulável, de forma a permitir o ajuste das correias.

Quadro Elétrico

Deverá ser para instalação no interior da casa de máquinas do Foyer, devendo conter, no mínimo, os seguintes componentes:

- Disjuntor de proteção;
- Botoeiras "liga-desliga";
- Espera para Led de alarme de filtro sujo;
- Lâmpadas piloto indicadoras de funcionamento (ligado/desligado);
- Plaquetas de identificação;
- Barramento ou ponto de aterramento do conjunto;
- Bornes e circuitos elétricos necessários para recebimento de sinal externo de comando (liga-desliga) e "status" da chave seletora (previsão);
- Chave seletora de modo de operação: manual (local), remoto, desligado;
- Plaquetas identificadoras de cada chave, botão, lâmpada piloto do condicionador;

Toda a fiação deverá ser identificada com anilhas plásticas, devendo todo o quadro ser executado de acordo com as prescrições da ABNT.

Placa de Identificação

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

- Marca, modelo e número de série;
- Vazão total (m³/h);
- Pressão estática disponível (mmca);
- Dados elétricos gerais (kW/V/Hz).

Ligações

Ao ponto de força (3F, N, T)

Os eletrodutos destinados à enfição dos condutores elétricos deverão ser do tipo rígido e pesado, sendo metálico galvanizado a fogo nas instalações aparentes (principalmente na cobertura); e de PVC roscável quando embutidos em alvenaria ou concreto, com diâmetro mínimo de 3/4".

As ligações finais entre os eletrodutos rígidos e os equipamentos deverão ser executadas com eletrodutos metálicos flexíveis (tipo "Seal Tube"), e com conectores apropriados de aço galvanizado e box de alumínio de liga resistente.

Comando e força deverão ser enfiados em eletrodutos separados.

As caixas de passagem deverão ser em alumínio fundido em liga resistente, à prova de tempo.

Condições de seleção

A capacidade é nominal de projeto, podendo variar em aproximadamente 3% para mais ou para menos do valor especificado.

Deverão ser observadas as indicações constantes da folha de dados, principalmente no que diz respeito aos seguintes dados:

- Vazão de insuflamento;
- Pressão estática disponível;
- Potência;
- Condições operacionais elétricas.

Condições de instalação

A instalação deverá ser feita de tal forma a:

- Não transmitir vibrações indesejáveis à estrutura do prédio;
- Não transmitir ruídos às áreas ocupadas;
- Permitir fácil manutenção e remoção de componentes das unidades;
- Permitir limpeza dos filtros;
- Possuir operação totalmente automática.

Acessórios diversos

Deverão ser fornecidas ainda as bases absorvedoras de vibração. Polias e correias devem ter proteção mecânica por grade para segurança de operação. Obrigatoriamente deverá possuir porta de inspeção e dreno.

4.2.5. Exaustão de cozinhas

A cozinha contará com duto de espera para sistema de exaustão.

Dutos:

Deverão ser fabricados em chapa de aço carbono com 1,37mm de espessura (bitola 16MSG).

As juntas longitudinais e as seções transversais devem ser soldadas e totalmente estanques.

As conexões dos dutos com coifas e equipamentos, bem como as seções transversais de dutos, deverão ser executadas através de flanges soldados aos dutos, utilizando-se junta de vedação estanque e com material não combustível.

Os flanges devem ter espessura mínima igual ao duto e as juntas devem permanecer aparentes permitindo a imediata detecção e eliminação de eventuais vazamentos.

Os dutos horizontais deverão apresentar uma declividade mínima de 1% em direção as coifas. Os pontos de menor cota deverão apresentar pontos de drenagem de gordura com fácil acesso de limpeza.

Trechos eventualmente enclausurados pela arquitetura, deverão possuir junta de amianto.

Os dutos deverão ser pintados em cor a ser definida pela obra, porém com tinta resistente a 800°C.

Os dutos que irão circular em shafts, forros falsos ou próximos a instalações elétricas ou materiais combustíveis, deverão ser isolados termicamente com mantas de fibra cerâmica de densidade mínima de 96Kg/m³ e espessura 50mm, revestidas com folha de alumínio sobre papel kraft, de forma a garantir uma proteção de fogo por 1 hora. As juntas do isolamento deverão ser seladas com fitas autoadesivas de alumínio. Prever porta de inspeção a cada 4 metros, com possibilidade de acesso.

4.3. Extensão de fornecimento

O Sistema será fornecido completo, com todos os componentes e serviços necessários ao seu perfeito desempenho, mesmo que aqui não mencionados especificamente.

Os desenhos de projeto, anexos ao presente documento, são complementares a estas especificações, e definem todos os aspectos técnicos para fornecimento, instalação e montagem do Sistema.

O fornecimento consistirá basicamente de:

- Fornecimento e Instalação de sistemas completos tipo VRF compostos de unidades condensadoras e evaporadoras de ambiente, painéis de comando e controle, conforme desenhos de Projeto.

- Fornecimento e Instalação de sistemas completos tipo Split-System e Multi-Split compostos de unidades condensadoras e evaporadoras de ambiente, conforme desenhos de Projeto.
- Fornecimento e Instalação de infraestrutura para sistemas tipo Split-System, conforme desenhos de Projeto, para salas a serem locadas.
- Fornecimento e instalação de todas as infraestruturas necessárias para a distribuição de ar exterior, quais sejam: dutos flexíveis, dutos, registros, grelhas, venezianas, dampers, bocais de captação, reguladores de vazão, ventiladores, filtros, tomadas de ar exterior, etc, balanceamento, partida e operação do sistema.
- Fornecimento e instalação dos Sistemas localizados de exaustão, conforme desenhos de Projeto.
- Fornecimento e instalação de todas as plataformas e bases absorvedoras de vibrações sob todos os equipamentos.
- Fornecimento e instalação de todas as redes frigorígenas completas com todos os dispositivos, acessórios, isolamento e carga de gás necessária.
- Fornecimento e Instalação de todas as interfaces elétricas a partir dos pontos de força locados em Projeto. Incluem-se todos os componentes, fiação, eletrodutos, proteção, quadros, e mão de obra necessária.
- Fornecimento e instalação de todos os equipamentos especificados no presente memorial e projeto, com todos seus dispositivos e acessórios.
- Mão de Obra Técnica e de Engenharia completa para montagem e instalação de todos os subsistemas.
- Embalagem e transporte de todos os equipamentos.
- Pontos de drenagem desde os condicionadores.
- Inspeções e ensaios na obra.
- Testes, operação e treinamento dos usuários.

4.4. Carga térmica

4.4.1. Generalidades

Itajaí, SC

4.4.2. Condições externas de projeto

Temperatura de bulbo seco: 36 °C

Umidade relativa: 75%

4.4.3. Carga térmica da edificação

Em função das condições mencionadas no item acima, obtivemos a seguinte capacidade térmica para o sistema de ar condicionado:

Carga máxima simultânea da edificação: 163,5 TR/h

Hora de carga máxima: 15 h.

Os valores acima já levam em consideração as devidas diversificações.

4.5. Sistemas por ambientes

Para atendimento da carga térmica e particularidades de cada ambiente, a seguir estão demonstradas os sistemas pelos quais são atendidos (sistemas detalhados em desenhos de projeto):

4.5.1. Sanitários

- Exaustão por sistema individualizado.

4.5.2. Térreo (Auditório)

- Climatização por sistema VRF. Evaporadoras do tipo Cassete. Condensadoras com descarga obrigatoriamente horizontal.
- Ar Exterior por sistema individualizado.

4.5.3. Térreo

- Climatização por sistema VRF. Evaporadoras do tipo Embutida (locadas no pavimento Mezanino) . Condensadoras com descarga obrigatoriamente horizontal.
- Ar Exterior por sistema Centralizado.

4.5.4. 1º Pavimento

- Climatização por Sistema tipo Split-System. Evaporadoras tipo Cassete.
- CPDs – Climatizados por Sistema Tipo Multi-split com evaporadoras intercaladas entre as duas condensadoras, garantindo funcionamento no sistema de efetiva e reserva. Evaporadoras tipo High-Wall.
- Ar Exterior por sistema Centralizado.

4.5.5. 2º Pavimento

- Climatização por Sistema tipo Split-System. Evaporadoras tipo Cassete.

- Ar Exterior por sistema Centralizado.

4.5.6. 3º Pavimento

- Climatização por Sistema tipo Split-System. Evaporadoras tipo Cassete.
- Ar Exterior por sistema Centralizado.
- Data Center – Climatizado por sistema Split-System. Evaporadoras tipo High-Wall.

4.5.7. 4º Pavimento

- Climatização por Sistema tipo Split-System. Evaporadoras tipo Cassete.
- Ar Exterior por sistema Centralizado.
- Data Center – Climatizado por sistema Split-System. Evaporadoras tipo High-Wall.

4.5.8. Ático

- Climatização por Sistema tipo Split-System. Evaporadoras tipo Cassete.
- Ar Exterior por sistema Centralizado.

5. CADERNO GERAL DE ENCARGOS DO INSTALADOR

5.1. Objetivo

O objetivo deste item é o de definir:

- Os deveres gerais do instalador perante o seu contratante.
- Um sistema mecânico completo, como o indicado nas plantas e neste documento.

A instaladora do sistema de ar condicionado será doravante chamada apenas de "instalador"; e o Centro de Inovação Tecnológica – Itjaí, SC será doravante chamada apenas de "contratante".

De forma a atender os objetivos deste Memorial, o instalador deverá prover todos os serviços de engenharia, materiais, equipamentos e mão de obra necessária, de modo a entregar o empreendimento em condições plenas de funcionamento.

Os termos deste Memorial são considerados como parte integrante das obrigações contratuais do instalador, devendo ser atendidas as seguintes observações:

- Deverão ser fornecidos e instalados pelo instalador, a quantidade dos materiais e equipamentos indicados nos desenhos e no Memorial Descritivo, de forma que seja provido um sistema completo, em perfeitas condições operacionais.
- Nos casos em que materiais e/ou equipamentos estiverem citados no singular, estes deverão ser considerados em sentido amplo e global, devendo ser fornecidos e instalados nas quantidades necessárias para que seja provido um sistema completo, em perfeitas condições operacionais.

- Sempre que a palavra "forneça" é utilizada, ela deve significar fornecer e instalar equipamentos completos e em perfeitas condições, prontos para uso, salvo orientação contrária.
- Pequenos detalhes ou equipamentos que não são usualmente especificados ou mostrados em desenhos, mas que são necessários para que a instalação trabalhe e opere de maneira satisfatória, deverão ser incluídos no fornecimento e instalados como se tivessem sido citados, fazendo parte, portanto, do contrato de instalação.
- O presente Projeto deverá ser revisto pelo instalador, que caso encontre discrepâncias, omissões ou quaisquer problemas que venham a comprometer a operacionalidade e capacidade final do Sistema, deverá comunicar oficialmente ao contratante. A não comunicação oficial de qualquer evento subentende concordância, sendo, a partir do início da montagem o instalador responsável pelo mesmo, assumindo todas as responsabilidades legais.

5.2. Atendimento ao memorial

O fornecimento deverá ser feito inteiramente pelo instalador, de acordo com o determinado neste Memorial, e as eventuais modificações deverão ser propostas, por escrito, pelo instalador ao contratante, podendo este último autorizá-las ou não; sendo que nenhuma alteração poderá ser feita nos termos deste Memorial, sem aprovação prévia, por escrito, do contratante. Os casos omissos, também deverão ser objeto de prévia aprovação do contratante.

5.3. Serviços abrangidos neste memorial

Encontram-se abrangidos neste Memorial, todos os serviços necessários para a entrega dos Sistemas de Ar condicionado, fornecimento de água gelada e ventilação, completos, e em condições de operação.

Deverão estar inclusos todos os equipamentos, materiais da obra, mão de obra de execução e supervisão, máquinas, desenhos, serviços, materiais e equipamentos auxiliares, etc.

5.4. Códigos, normas, licenças e impostos

Ficará ao encargo do instalador, providenciar todas as licenças necessárias, bem como, o pagamento de todos os impostos e taxas cobradas pelo Governo, inclusive impostos incidentes sobre os materiais, mão de obra e licenças para execução do seu próprio trabalho.

A aprovação do Projeto do Sistema junto aos órgãos governamentais pertinentes, também será providência a ser tomada pelo instalador, de modo que, do ponto de vista legal, o sistema deve, também, estar em condição de operação ao encerramento dos trabalhos.

Os documentos legais e de aprovação deverão ser fornecidos à contratante e serão considerados como parte dos elementos necessários à aceitação e pagamento dos serviços executados.

Deverão estar inclusos nos custos do instalador todas as despesas necessárias (mão de obra, materiais, serviços de engenharia, equipamentos ou providências), de forma que seus serviços estejam plenamente de acordo com as regulamentações aplicáveis (normas, regulamentos e códigos de execução de obras), que estejam ou não citadas neste Memorial ou nos desenhos.

5.5. Levantamento em campo

O instalador deverá executar todo levantamento de medidas no local da obra, tomando-se como referência pontos chaves da estrutura, como por exemplo: colunas, vigas, etc.

As medidas obtidas neste levantamento deverão ser comparadas aos desenhos do Projeto básico, antes da execução do Projeto executivo detalhado do sistema.

Caso o instalador venha a detectar medidas e/ou cotas incompatíveis com o Projeto básico, ou ainda que venham a inviabilizar o perfeito funcionamento do sistema proposto, deverá comunicar ao contratante, por escrito, antes de prosseguir o trabalho. Caso haja necessidade de mudanças ou correções, estas deverão ser executadas, sem nenhum ônus para o contratante.

O instalador também deverá verificar a interferência com outros sistemas existentes no prédio, a fim de fazer a compatibilização do sistema proposto com os outros já executados ou futuros.

Interferências de pequenas proporções (tais como desvios de dutos e tubulações) deverão ser executadas sem qualquer ônus para a contratante.

5.6. Documentos e desenhos para aprovação

Os desenhos do Projeto que acompanham este Memorial são básicos, apresentando e definindo arranjo geral dos equipamentos e dos sistemas.

Deverão ser consultados e examinados os desenhos finais de arquitetura e estrutura, de forma que seja conferida sua compatibilidade com os sistemas propostos, permitindo a confecção de um Projeto executivo (desenhos de execução) por parte do instalador.

5.7. Proteção de equipamentos, componentes e materiais

O instalador deverá armazenar os equipamentos, componentes e materiais de maneira cuidadosa, em local definido pelo contratante ou seu representante, durante a execução da obra.

O instalador será responsável pelos equipamentos, componentes e materiais até a aceitação final da obra, devendo, portanto, proteger os mesmos contra quaisquer danos.

O instalador deverá proteger, também, os equipamentos e materiais de terceiros, que já estejam instalados nos locais onde ele for executar os seus serviços; ficando responsável por quaisquer danos que venham ocorrer, devido ao seu trabalho.

5.8. Proteção contra incêndio

Quaisquer materiais ou equipamentos a serem fornecidos e instalados deverão estar em conformidade com as regulamentações locais de proteção contra incêndio.

Preferencialmente os materiais deverão ser “não combustíveis”, e em caso de impossibilidade deverão ser do tipo “auto extingüível”.

É importante a observação deste item principalmente na seleção de materiais para isolamento térmico e compostos que possuam resinas plásticas.

Na existência do material dentro das especificações acima citadas, não serão aceitos materiais combustíveis.

5.9. Serviços auxiliares de construção civil

Todos os serviços auxiliares de construção civil, serão fornecidos pelo CONTRATANTE, cabendo ao INSTALADOR a confecção e detalhamento de desenhos e informações para a execução destes serviços, tais como: bases de alvenaria para os equipamentos, (BASES METÁLICAS SERÃO SEMPRE DE FORNECIMENTO DO INSTALADOR) abertura e fechamento de forro, ralos e torneiras em salas de máquinas, pontos de força para os equipamentos, pintura em alvenaria, etc.

Caso a Contratada incorra em atrasos e/ou omissões, que venham a causar nova execução destes serviços, os custos adicionais serão cobertos por ele, não cabendo a CENTRO DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA – ITAJAÍ, SC qualquer ônus extra.

5.10. Desenvolvimento com os demais participantes da obra

O instalador deverá cooperar com as demais partes envolvidas na obra, devendo fornecer, sempre que solicitado pela contratante quaisquer informações para permitir e auxiliar o trabalho das outras empresas, ajudando também na solução de interferências e compatibilizações entre as diversas instalações.

O instalador não deve instalar seus equipamentos sem a necessária coordenação com serviços de outras empreiteiras, pois se ele assim proceder e isto vier a causar interferências sem possibilidade de solução, ele deverá realizar as modificações necessárias, de modo a viabilizar a execução das demais instalações, sem que isto venha a onerar a contratante.

5.11. Materiais, armazenamento e mão de obra

Todos os equipamentos, materiais e componentes, necessários para a instalação do sistema, deverão ser novos e de qualidade superior.

Nos pontos onde este Memorial for omissos no que tange a qualidade dos equipamentos, componentes e materiais a serem fornecidos, estes deverão ser da melhor qualidade possível e previamente aprovados, por escrito, pelo contratante.

O instalador será responsável pelo armazenamento dos equipamentos e materiais de maneira cuidadosa, em local a ser indicado pela administração da obra, quando a instalação destes for imediata.

As embalagens deverão ser apropriadas contra umidade, insetos, roedores, etc.

Danos decorrentes de mau armazenamento ou embalagens não apropriadas serão de exclusiva responsabilidade do instalador. Ficando excluídos aqueles causados no campo por vandalismo de terceiros, roubo, etc., cabendo neste caso à administração da obra a responsabilidade.

Cuidado especial deverá ser dedicado às tubulações e eletrodutos que estiverem sendo executados, devendo os mesmos ter suas extremidades fechadas com tampões durante os intervalos de execução, de forma a impedir o despejo de quaisquer materiais no seu interior.

A mão de obra a ser utilizada pelo instalador, seja ela de execução, supervisão ou auxiliar, deverá ser especializada e de alto nível para a função que for realizar.

5.12. Vibrações e ruídos

Todos os equipamentos dos sistemas a serem fornecidos e instalados deverão operar de forma silenciosa, sem vibrações ou ruídos anormais sob quaisquer condições de operação.

O nível de ruído pretendido nos locais beneficiados deverá estar de acordo com os padrões básicos da ASHRAE, como citado no HVAC Applications 91, cap. 42, pág. 42.5, tab 2, salvo indicação contrária.

O instalador deverá realizar todos os serviços corretivos nos casos em que equipamentos venham a apresentar ruídos ou vibrações perceptíveis nas áreas por eles beneficiadas. Estas anormalidades serão consideradas inaceitáveis.

Equipamentos tais como resfriadores, compressores, ventiladores, bombas, etc., deverão ser providos de isoladores de vibração com molas.

5.13. Bases e suportes

Caberá ao instalador o fornecimento de todas as bases de aço, suportes, molas, isoladores e ancoragens requeridos para quaisquer equipamentos, tubulações, acessórios, etc.

O instalador deverá apresentar os desenhos destes elementos para prévia aprovação pela fiscalização, antes do início dos serviços de fabricação dos mesmos.

A suportação e fixação de todos os equipamentos e materiais deverá ser realizada em elementos estruturais.

Os suportes de tubulações e equipamentos devem ser executados de forma a permitir sua flexibilidade e o deslocamento axial

O instalador deverá efetuar a substituição de todo suporte que for considerado inadequado pela fiscalização, sem ônus para a contratante.

5.14. Proteções de segurança (operação/ manutenção)

Com o intuito de evitar acidentes com partes rotativas expostas de equipamentos (luvas de acoplamento, polias e correias, etc.), todos os equipamentos com estas características deverão ser fornecidos com protetores para estes elementos expostos.

Estes protetores deverão ser executados de forma que seja possível a visualização de seus componentes.

5.15. Acessos para manutenção e regulação

Qualquer equipamento que demande manutenção deverá ser instalado pelo instalador em locais acessíveis.

Todos os equipamentos deverão ser providos, mas não limitados aos seguintes acessórios, tais como:

- Registros de isolamento, de modo a permitir sua retirada sem interrupção do funcionamento dos demais equipamentos.
- Portas de acesso para todos os elementos localizados no interior de forro, dutos ou equipamentos.
- Conexões desmontáveis (flanges ou uniões), de modo a permitir a retirada de qualquer equipamento sem necessidade de corte de dutos ou tubulações.

5.16. Instalações elétricas

Os pontos de força para o sistema de climatização serão fornecidos pelo Administrador da obra nos pontos indicados no Projeto.

A partir destes pontos de força o instalador do sistema de ar condicionado deverá prover toda a fiação, bem como elementos de partida e proteção de motores ou equipamentos elétricos, inclusive quadros, eletrodutos e fiação para controle e intertravamento.

Todos os pontos de força deverão ser dotados de disjuntores, a serem fornecidos e instalados pelo Instalador do sistema de ar condicionado.

Após todos os circuitos estarem energizados e em funcionamento, caso venha a se detectar anormalidades na instalação, o instalador do sistema elétrico será o responsável pelos serviços revisão até os pontos de força, e a partir destes pontos a responsabilidade será do instalador.

Todos os equipamentos elétricos fornecidos pelo instalador deverão ser compatíveis para uma variação de voltagem de 10% acima ou abaixo da nominal

5.17. Transporte, seguros e outros

O transporte de todos os equipamentos, materiais e componentes até o local da instalação, e o seu transporte vertical e horizontal dentro da obra, deverá ser feito por conta do instalador, não podendo ser cobrado, em hipótese alguma do contratante.

O fornecimento de bancadas, andaimes e escadas para os serviços de montagem do sistema, deverá ser por conta do instalador.

O instalador deverá, também, segurar os equipamentos, materiais e componentes, durante todo o período de sua instalação, incluindo riscos de incêndio, danos durante o transporte, etc, devendo toda a instalação ser entregue, de maneira impecável, ao contratante.

O instalador também deverá possuir seguro de acidente de trabalho para todos os que estiverem trabalhando sob sua supervisão.

5.18. Balanceamento do sistema – Regulagem dos controles

Após a conclusão da instalação do sistema de condicionamento de ar, porém antes da aceitação dos serviços pela fiscalização, deverão ter início os serviços relativos ao balanceamento dos sistemas de distribuição de ar e água, de modo que as vazões venham a se ajustar aos valores previstos no Projeto.

Nesta fase também deverão ser executados os serviços de regulagem dos controles dos sistemas, de acordo com os valores indicados no Projeto.

Todos os instrumentos utilizados para balanceamento e regulagem deverão ter sido calibrados pelo menos seis meses antes do trabalho.

5.19. Testes e aceitação do sistema

Após o término de cada evento (ex.: redes de dutos, elétrica, etc.), o contratante ou seu fiscal designado executará uma vistoria para aprovação (ou não), do referido subsistema, e indicará em relatório as correções (caso hajam) a serem feitas.

Caberá ao instalador executá-las, sem qualquer ônus ao contratante, em um período que não cause atrasos à obra como um todo, sob pena de multa ou rescisão de contrato.

Após a instalação do sistema, o instalador deverá executar o Start-Up dos equipamentos, preenchendo as folhas de partida de equipamento exigidas pelos fabricantes dos mesmos e/ou pelo contratante.

Somente após o balanceamento e regulagem dos componentes de controle dos sistemas, estes deverão ser testados e ter seu desempenho comprovado por um fiscal indicado pela contratante.

Os sistemas deverão ser testados quanto suas capacidades (vazões, capacidade térmica, etc.), devendo ser emitidos relatórios com os valores obtidos.

Também deverão ser observados os aspectos relativos aos níveis de ruídos e vibrações dos componentes dos sistemas.

Caso o contratante e/ou a sua fiscalização aceitem a instalação, o instalador deverá operar o sistema por um prazo suficiente para o treinamento da equipe de operação designada pelo contratante.

Deverá ser fornecido, pelo instalador, um manual de operação e manutenção da instalação, onde constarão todos os dados necessários para operação e manutenção preventiva e corretiva, de todos os equipamentos, bem como os catálogos dos mesmos.

Este manual deverá ser apresentado em 04 (quatro) vias, e deverá ser previamente analisado e aceito, pelo contratante e/ou sua fiscalização, antes da sua emissão final.

Deverão ser fornecidas também quatro (04) vias dos desenhos "As-Built" e diagramas elétricos de força e comando dos painéis e equipamentos.

5.20. Garantia

O instalador deverá fornecer garantia para todos os equipamentos e componentes da instalação, com duração mínima de:

- 1 (um) ano a contar da data do início real da operação, aceito pelo contratante e/ou sua fiscalização, ou,
- 18 (dezoito) meses a contar da data de entrega do sistema em condições de operação, caso o mesmo não entre em operação imediatamente.

Esta garantia deverá ser total contra quaisquer defeitos de qualidade, fabricação, Projeto e instalação dos equipamentos e componentes, exceção feita quando se verificar que o defeito é proveniente de utilização, operação ou manutenção inadequados dos mesmos.

Em caso de defeitos abrangidos pela garantia no prazo acima estabelecido, em que houver necessidade de reparo ou troca de equipamentos, peças ou componentes, o transporte dos mesmos desde o local de instalação até as dependências do instalador (ou fabricante) e o seu regresso, inclusive seguro e mão de obra para sua remoção e reinstalação, deverão ser de responsabilidade do instalador, sem nenhum ônus para o contratante.

6. EQUIPAMENTOS MECÂNICOS

6.1. Introdução

Todos os descritivos técnicos contidos nesta seção do Memorial contêm as indicações de materiais e fabricantes que devem ser considerados como opção para efeito de cotação por parte das firmas instaladoras.

Qualquer proposição alternativa em relação à especificada (fabricantes, modelos, capacidades, arranjos, etc.) poderá ser apresentada pelo proponente desde que sejam mantidas as mesmas características técnicas citadas nesta especificação.

6.2. Sistema (vrf) volume de refrigerante variável

6.2.1. Unidades internas - evaporadoras

As unidades serão do tipo "cassete", "high-wall" e "Embutir", conforme desenhos de Projeto.

Trocador de calor de tubo de cobre liso e aletas de alumínio, válvula de expansão eletrônica de controle de capacidade, ventilador interno que permite operar em três velocidades. Possui dois termistores na linha frigorífica: um para líquido outro para gás. No lado do fluxo de ar mais dois termistores: um para o ar no retorno e outro no insuflamento. As unidades possuem um filtro de ar lavável no retorno, de fácil remoção.

A operação de cada unidade interna é garantida por uma placa de circuito impresso que opera com tecnologia P.I.D. que garante que a temperatura programada (set point) se mantenha numa banda diferencial entre $0^{\circ}\text{C} \sim 3^{\circ}\text{C}$.

6.2.2. Unidades com gabinete

De construção robusta, em perfis de plásticos de engenharia, alumínio ou chapa de aço com tratamento anti-corrosivo e pintura de acabamento, providos de isolamento térmico em material incombustível e de painéis facilmente removíveis. Os painéis removíveis deverão possuir guarnições de borracha, ou similar, devidamente coladas.

Deverá contar com bandeja de recolhimento de condensado, com tratamento anti-corrosivo e isolamento térmico na face inferior.

6.2.3. Ventiladores

Serão do tipo turbo de pás torcidas (tangencial), ou centrífugos de dupla aspiração com pás curvadas para frente. Serão de construção robusta, injetados em plásticos de engenharia, e rotores balanceados

estática e dinamicamente, acionado diretamente por motor elétrico. Os ventiladores deverão ter capacidade suficiente para circular as vazões de ar previstas, com velocidades de descarga inferiores a 8 m/s.

6.2.4. Motores de acionamento

Será um motor para cada condicionador, com alimentação de 220 Volts, monofásico, 60 Hz, com três velocidades de rotação, de funcionamento silencioso.

6.2.5. Evaporador

Construídos em tubos paralelos de cobre ranhurados internamente, sem costura, com aletas de alumínio, perfeitamente fixadas aos tubos por meio de expansão mecânica ou hidráulica dos tubos. O número de filas em profundidade é especificado pelo fabricante, de maneira que a capacidade do equipamento seja a adequada a especificada.

A velocidade máxima do ar na face da serpentina deverá ser de 2,5 m/s.

6.2.6. Válvula de expansão termostática

Do tipo eletrônico, permitindo perfeito ajuste da capacidade térmica do evaporador. Movido por motor de passo (12V) que permite o controle de 0 a 2000 pulsos modulando de 1 em 1 pulso.

6.2.7. Filtros de ar

Os filtros serão montados no próprio condicionador. Serão do tipo permanente, lavável.

Os filtros de ar aqui especificados deverão ser montados nas entradas de ar dos condicionadores de modo a proteger o evaporador das unidades contra sujeiras e entupimentos. Outras características:

- Moldura metálica com elemento de vedação tipo borracha esponjosa;
- Possuir dispositivo que permita sua fácil remoção para limpeza e/ou substituição.
- Quantidade e tamanhos conforme Projeto do fabricante dos condicionadores.

6.2.8. Bandeja

A bandeja de recolhimento de água de condensação deverá ter caimento para o lado da drenagem. A bandeja terá isolamento térmico e tratamento contra corrosão.

6.2.9. Unidades externas - condensadoras

Obrigatoriamente com descarga de ar horizontal.

São desenvolvidas para operar no modo aquecimento ou resfriamento, chamado "Heat Pump". Este sistema opera com dois tubos de refrigerante interligados às unidades internas.

Sua construção permite operação com temperatura externa, para modo resfriamento, desde -5° C até 43° C. Em modo aquecimento, abaixo de -20 C.

O ciclo frigorífico deverá ser composto por todos os compressores do tipo Scroll com inverter (de velocidade variável).

6.2.10. Gabinete metálico

De construção robusta em chapa de aço, com tratamento anti-corrosivo e pintura de acabamento, e painéis frontais, facilmente removíveis para manutenção.

As unidades externas serão do tipo gabinete integrado com as características especificadas em projeto (podendo ser modulados).

Sendo em uma única estrutura, todas as operações de interligação dos módulos, como: da tubulação de líquido e gás, do tubo de equalização de óleo e fiação elétrica são executados em Fábrica, garantindo a qualidade dos serviços de união dos módulos, que resulta em simplificação e redução do tempo e custo da instalação.

6.2.11. Compressor

O compressor utilizado deverá ser do tipo Scroll.

Cada unidade externa conterá com pelo menos um compressor Scroll Inverter com motor de corrente contínua que varia a rotação de acordo com a frequência selecionada, e os demais fixos.

O uso de motor CC melhora o desempenho, além do que, com o uso de magneto de Neodímio, resultou na redução de ruído e suprimiu a interferência de ruído eletro-magnético.

A larga faixa linear de frequência (30 ~ 115 Hz) permite um adequado ajuste de velocidade de modo instantâneo e assim regula o fluxo de refrigerante necessário para combater a carga térmica de resfriamento ou aquecimento.

Nos modelos de maior capacidade, além dos compressores do tipo “inverter”, possui um ou mais compressores de velocidade constante, de forma que, operando combinadamente proporciona uma variação na capacidade da unidade condensadora.

Os compressores deverão ser montados em base anti-vibração e são conectados as linhas de sucção e descarga por meio de porca curta. São pré-carregados com óleo e protegidos contra inversão de fase, resistência de cárter, sensores de pressão, e de temperatura de descarga e temporizador de retardo (anti-reciclagem).

Sistema de proteção do compressor hermético tipo Scroll conta com termostato interno contra superaquecimento do enrolamento, pressostato de segurança de alta e sensores de alta e baixa pressão.

6.2.12. Conjunto motor ventilador

Deverá ser do tipo axial de 4 pás, de construção robusta, em plástico injetado, sendo a hélice estática e dinamicamente balanceada. A hélice será montada diretamente no eixo do motor.

O motor do ventilador de condensadores de 8 a 16 HP será de corrente contínua e conjugado entre motor de corrente contínua e alternada para modelos de 20 a 32 HP. São motores de grande eficiência, controlado por inversor que varia a rotação em função da massa de gás refrigerante a ser condensada nos motores CC e controle on-off para os de CA.

6.2.13. Serpentina do condensador

O trocador de calor deverá ser construído com tubos de cobre liso e aletas de alumínio.

O trocador deverá ser coberto com uma película de proteção anti-corrosiva, acrílica.

Proteção anti-corrosiva tipo Gold Coated. – Condensador.

A serpentina deverá ser fabricada com tubos paralelos de cobre, com aletas de alumínio, sendo perfeitamente fixadas aos tubos por meio de expansão mecânica dos tubos. Devendo ser projetado para permitir um perfeito balanceamento em conjunto com o condensador e o evaporador.

Possui um trocador de calor otimizado pelo arranjo de 2 circuitos de gás para 1 circuito de líquido, melhorando o coeficiente de troca.

A velocidade do ar na face da mesma não deverá ser superior a 3 m/s.

6.2.14. Ponto de força das condensadoras

Os condicionadores de ar poderão ser do tipo integrado, sendo necessário apenas um ponto de alimentação para cada unidade externa, sem excesso de fiação.

Todos os painéis e condicionadores deverão ser aterrados a partir de um cabo fornecido para esse fim. As bitolas dos cabos elétricos deverão ser selecionadas de acordo com a tabela de bitolas mínimas recomendadas pelo Fabricante, devendo ser previsto, inclusive um ponto de força individual para cada um dos condensadores.

Não serão aceitas instalações de cabos e fios aparentes.

As tensões elétricas de alimentação dos condensadores serão conforme projeto, não se utilizando de transformadores de tensão nos equipamentos para adaptar à rede elétrica de alimentação local.

6.2.15. Rede frigorífica dos sistemas VRF

O dimensionamento da tubulação deverá ser feito levando em conta a perda de carga, em função da distância entre os evaporadores e conjunto compressor-condensador, devendo ser analisado e aprovado pelo fabricante do equipamento especificado.

Deverá ter o máximo rigor na limpeza, desidratação, vácuo e testes de pressão do circuito, antes da colocação do gás refrigerante.

Deverá obedecer aos seguintes critérios:

- O comprimento máximo total da tubulação entre unidade externa e interna não deve exceder 150m em comprimento real (comprimento equivalente 175m).
- O desnível máximo entre a unidade externa instalada acima das unidades internas poderá chegar a até 50m. Na situação inversa, o desnível poderá chegar até 40m.
- A distância entre a primeira ramificação e a unidades interna mais distante deverá ser de até 40m.
- O comprimento da tubulação a partir de cada divisor até a unidade interna será de até 30 m.
- O desnível entre as unidades internas será de até 15 m

Todas as conexões entre: os tubos, acessórios e divisores deverão ser executados com solda. Após a execução da solda, a rede deverá ser testada com nitrogênio à pressão de 600 psig ou 4,1 MPa.

Todas as tubulações deverão ser devidamente apoiadas ou suspensas em suportes e braçadeiras apropriadas com pontos de sustentação e apoio espaçados a cada 1,5m.

Para o preenchimento de gás refrigerante, deverá ser feito um vácuo em toda a tubulação até um nível de pressão negativa de 3 micra ou -756 mmHg.

As linhas de gás refrigerante deverão ser isoladas termicamente utilizando borracha elastomérica, com espessura progressiva em função do diâmetro da tubulação, sendo no mínimo de 13 mm. O Fabricante do sistema a ser fornecido deverá ser consultado.

As interligações entre as unidades evaporadoras com as unidades condensadoras serão feitas através de tubulação cobre fosforoso sem costura, desoxidados, recozidos e brilhantes com liga C-122 com 99% de cobre, com características conforme norma ABNT-NBR 7541. A tubulação deverá ter especificação para resistir a uma pressão limite de 50 kgf/cm² no mínimo.

Todas as tubulações deverão ser devidamente apoiadas ou suspensas em suportes e braçadeiras apropriadas com pontos de sustentação e apoio espaçados a cada 1,5m.

Tipo:

Cobre flexível - (Tipo O) – Cobre macio, pode ser facilmente dobrado com as mãos;

Cobre rígido - (Tipo 1/2H) – Cobre duro, fornecidos em barras;

Pressão máxima admissível: R410A = 4.30MPa – 43,85kg/cm² - 624psi.

Espessuras mínimas recomendadas:

| Tubos Flexíveis | | Tubos Rígidos | | | |
|-----------------|-----------|---------------|-----------|----------|-----------|
| Diâmetro | Espessura | Diâmetro | Espessura | Diâmetro | Espessura |
| 1/4" | 0.79mm | 3/4" | 1.0 mm | 1.3/8" | 1.59 mm |
| 3/8" | 0.79mm | 7/8" | 1.0 mm | 1.1/2" | 1.59 mm |
| 1/2" | 0.79mm | 1" | 1.59 mm | 1.5/8" | 1.59 mm |
| 5/8" | 1.0 mm | 1.1/8" | 1.59 mm | 1.3/4" | 1.59 mm |
| 3/4" | 1.0 mm | 1.1/4" | 1.59 mm | - | - |

Observações:

- Não utilizar tubos com espessura inferior a 0,79 mm;
- Caso não tenha disponível no mercado local a espessura recomendada na tabela acima para a respectiva bitola, utilize tubulação com a espessura acima da recomendada;
- Devem-se respeitar as recomendações do fabricante, dos equipamentos a serem interconectados.

6.2.16. Isolamento térmico das redes frigoríferas.

As linhas de gás refrigerante deverão ser isoladas termicamente utilizando borracha elastomérica atendendo aos critérios técnicos:

- Temperatura de trabalho de -50°C a +110°C;
- Condutividade térmica $\leq 0,038\text{W}/(\text{m.K})$ a 0 °C;
- Fator de resistência à difusão de vapor de água (μ) ≥ 10000 ;
- Proteção antimicrobiana;
- Comportamento biológico e químico resistente a envelhecimento, putrefação, óleo e água;
- Material não fibroso;
- Comportamento quando exposto ao fogo: auto extingüível, não goteja e não propaga chamas.
- Espessura técnico-crescente, sendo no mínimo de 13 mm. As espessuras deverão levar em conta o local por onde os tubos transitam, servindo de referência quanto ao nível de umidade e à temperatura do ambiente, conforme a tabela abaixo:

| Diametro dos Tubos | Locais Internos | Locais Externos |
|--------------------|-----------------|-----------------|
| POL. / Milímetros | Líquido / Gás | Líquido / Gás |
| 1/4" - 6,35 mm | 13 mm | 13 mm |
| 3/8" - 9,52 mm | 14 mm / 19 mm | 14 mm / 25 mm |
| 1/2" - 12,7 mm | 14 mm / 20 mm | 14 mm / 25 mm |
| 5/8" - 15,88 mm | 15 mm / 22 mm | 14 mm / 25 mm |
| 3/4" - 19,05 mm | 16 mm / 23 mm | 16 mm / 25 mm |
| 7/8" - 22,20 mm | 25 mm | 32 mm |
| 1" - 25,40 mm | 25 mm | 34 mm |
| 1.1/8" - 28,58 mm | 26 mm | 35 mm |
| 1.1/4" - 31,75 mm | 26 mm | 35 mm |
| 1.3/8" - 34,93 mm | 27 mm | 36 mm |
| 1.1/2" - 38,10 mm | 27 mm | 38 mm |
| 1.5/8" - 41,28 mm | 28 mm | 38 mm |
| 1.3/4" - 44,45 mm | 29 mm | 38 mm |

O dimensionamento das redes frigorígenas apresentado no presente projeto tomou como base um fabricante específico, desta forma, qualquer que seja o fabricante escolhido para fornecimento, todas as redes frigorígenas deverão ser recalculadas segundo os critérios e anuência oficial deste fabricante. Tal responsabilidade será do instalador do sistema, que, posteriormente, deverá apresentar projeto as built com os dimensionamentos aplicados.

6.3. Condicionadores de ar do tipo "Split-system" e "Multi-split"

6.3.1. Generalidades

As condições de seleção tais como capacidade térmica, vazões de ar e demais características específicas, encontram-se nas folhas de dados em anexo.

Basicamente, deverão ser compostas dos seguintes componentes:

6.3.2. Gabinete

De construção robusta e resistente à corrosão, gabinetes dos tipos descritos nos desenhos de projeto.

6.3.3. Filtros de Ar

A filtragem em geral deverá ser em único estágio, com os elementos filtrantes constituídos de manta recuperável bactericida padrão G4 (ABNT).

Os filtros deverão ser facilmente removíveis, com área total de filtragem no mínimo igual à área de face da serpentina.

6.3.4. Ventilador

Deverá ser centrífugo de dupla aspiração, com rotor do tipo "sirocco", conforme definido nas folhas de dados.

Deverá possuir construção robusta em chapa de aço, com tratamento anti-corrosivo, com rotor estática e dinamicamente balanceado.

Sua operação deverá ser silenciosa, devendo ser observada a velocidade máxima de descarga de 7m/s.

6.3.5. Motor Elétrico de Acionamento

Deverá possuir um único motor para todo o conjunto de ventiladores, do tipo de indução, com rotor do tipo "gaiola", grau de proteção IP-44, TFVE, classe de isolamento B, monofásico, 60 Hz, com 4 ou 6 polos. A tensão de operação e potência deverá estar de acordo com o indicado nas folhas de dados.

6.3.6. Serpentina de Resfriamento

Deverá ser em tubos de cobre sem costura (diâmetro de 5/8" ou 1/2"), com aletas corrugadas de alumínio (a base de 8 à 12 aletas por polegada linear), fixadas aos tubos por meio de expansão mecânica ou hidráulica dos tubos.

As cabeceiras deverão ser em chapas de aço galvanizadas ou em alumínio e os coletores em tubos de cobre.

A área de face e o número de filas deverão ser no mínimo igual aos indicados nas folhas de dados.

Para efeito de seleção (tendo em vista o número de tubos na face e o número de circuitos), deverão ser obedecidos os valores abaixo indicados:

- Perda de carga hidráulica entre 0,7 e 3 mCA.
- Velocidade da água nos tubos entre 1,5 e 4 FPS.

A perda de carga do ar não deve exceder em 10% ao valor indicado na folha de dados.

Bandeja de Recolhimento de Condensado original do equipamento:

Será em chapa de aço tratada contra corrosão ou em material termoplástico ABS, montada com acentuado caimento em direção ao ponto de coleta de drenagem, de forma a impedir radicalmente o acúmulo de água em sua superfície.

A bandeja deverá ainda ser isolada termicamente com o mesmo material utilizado no gabinete.

6.3.7. Condições de operação

Conforme Desenhos de Projeto.

6.3.8. Condições de instalação

A instalação deverá ser feita de tal forma a:

- Não transmitir vibrações indesejáveis à estrutura do prédio;
- Não transmitir ruídos às áreas ocupadas;

- Absorver os deslocamentos e expansões das tubulações;
- Permitir fácil manutenção e remoção de componentes das unidades;
- Permitir limpeza dos trocadores de calor;
- Possuir operação totalmente automática.

6.3.9. Rede frigorífica dos sistemas tipo Split

O dimensionamento da tubulação deverá ser feito levando em conta a perda de carga, em função da distância entre os evaporadores e conjunto compressor-condensador, devendo ser analisado e aprovado pelo fabricante do equipamento especificado.

Deverá ter o máximo rigor na limpeza, desidratação, vácuo e testes de pressão do circuito, antes da colocação do gás refrigerante.

Deverá obedecer aos critérios de capacidade de comprimento e desnível especificados em projeto, de forma a atender as necessidades de instalação.

Todas as conexões entre: os tubos, acessórios e divisores deverão ser executados com solda. Após a execução da solda, a rede deverá ser testada com nitrogênio à pressão de 600 psig ou 4,1 MPa.

Todas as tubulações deverão ser devidamente apoiadas ou suspensas em suportes e braçadeiras apropriadas com pontos de sustentação e apoio espaçados a cada 1,5m.

Para o preenchimento de gás refrigerante, deverá ser feito um vácuo em toda a tubulação até um nível de pressão negativa de 3 micra ou -756 mmHg.

As linhas de gás refrigerante deverão ser isoladas termicamente utilizando borracha elastomérica, com espessura progressiva em função do diâmetro da tubulação, conforme tabela adiante.

As interligações entre as unidades evaporadoras com as unidades condensadoras serão feitas através de tubulação cobre fosforoso sem costura, desoxidados, recozidos e brilhantes com liga C-122 com 99% de cobre, com características conforme norma ABNT-NBR 7541. A tubulação deverá ter especificação para resistir a uma pressão limite de 50 kgf/cm² no mínimo.

Todas as tubulações deverão ser devidamente apoiadas ou suspensas em suportes e braçadeiras apropriadas com pontos de sustentação e apoio espaçados a cada 1,5m.

Tipo:

Cobre flexível - (Tipo O) – Cobre macio, pode ser facilmente dobrado com as mãos;

Cobre rígido - (Tipo 1/2H) – Cobre duro, fornecidos em barras;

Pressão máxima admissível: R410A = 4.30MPa – 43,85kg/cm² - 624psi.

Espessuras mínimas recomendadas:

| Tubos Flexíveis | | Tubos Rígidos | | | |
|-----------------|-----------|---------------|-----------|----------|-----------|
| Diâmetro | Espessura | Diâmetro | Espessura | Diâmetro | Espessura |
| 1/4" | 0.79mm | 3/4" | 1.0 mm | 1.3/8" | 1.59 mm |
| 3/8" | 0.79mm | 7/8" | 1.0 mm | 1.1/2" | 1.59 mm |
| 1/2" | 0.79mm | 1" | 1.59 mm | 1.5/8" | 1.59 mm |
| 5/8" | 1.0 mm | 1.1/8" | 1.59 mm | 1.3/4" | 1.59 mm |
| 3/4" | 1.0 mm | 1.1/4" | 1.59 mm | - | - |

Observações:

- Não utilizar tubos com espessura inferior a 0,79 mm;
- Caso não tenha disponível no mercado local a espessura recomendada na tabela acima para a respectiva bitola, utilize tubulação com a espessura acima da recomendada;
- Devem-se respeitar as recomendações do fabricante, dos equipamentos a serem interconectados.

6.3.10. Isolamento térmico das redes frigorígenas.

As linhas de gás refrigerante deverão ser isoladas termicamente utilizando borracha elastomérica atendendo aos critérios técnicos:

- Temperatura de trabalho de -50°C a +110°C;
- Condutividade térmica $\leq 0,038\text{W}/(\text{m.K})$ a 0 °C;
- Fator de resistência à difusão de vapor de água (μ) ≥ 10000 ;
- Proteção antimicrobiana;
- Comportamento biológico e químico resistente a envelhecimento, putrefação, óleo e água;
- Material não fibroso;
- Comportamento quando exposto ao fogo: autoextinguível, não goteja e não propaga chamas.
- Espessura técnico-crescente, sendo no mínimo de 13 mm. As espessuras deverão levar em conta o local por onde os tubos transitam, servindo de referência quanto ao nível de umidade e à temperatura do ambiente, conforme a tabela abaixo:

| Diâmetro dos Tubos | Espessuras |
|--------------------|---------------|
| POL. / Milímetros | Líquido / Gás |
| 1/4" - 6,35 mm | 13 mm |
| 3/8" - 9,52 mm | 13 mm / 18 mm |
| 1/2" - 12,7 mm | 13 mm / 19 mm |
| 5/8" - 15,88 mm | 13 mm / 20 mm |
| 3/4" - 19,05 mm | 14 mm / 22 mm |
| 7/8" - 22,20 mm | 23 mm |
| 1" - 25,40 mm | 24 mm |
| 1.1/8" - 28,58 mm | 24 mm |
| 1.1/4" - 31,75 mm | 25 mm |
| 1.3/8" - 34,93 mm | 25 mm |
| 1.1/2" - 38,10 mm | 26 mm |
| 1.5/8" - 41,28 mm | 27 mm |
| 1.3/4" - 44,45 mm | 27 mm |

6.4. Dutos de distribuição de ar exterior e exaustão

Para as redes de dutos de seção circular:

Deverão ser utilizadas redes de dutos rígidos de PVC e dutos flexíveis em alumínio, conforme desenhos de Projeto.

Para as redes de dutos de seção retangular:

Deverão ser utilizadas redes de dutos rígidos de chapa em aço galvanizado como forma construtiva padrão tipo "TDC" e dutos flexíveis em alumínio, conforme desenhos de Projeto.

6.5. Ventiladores para sistemas de captação de ar exterior e exaustão

Deverão ser fornecidos e instalados com capacidade e características indicadas nos desenhos de Projeto e Folhas de dados ao final, bem como respeitando características já mencionadas neste documento.

7. FOLHAS DE DADOS

7.1. Unidades ventiladoras

| | |
|---|-------------|
| Obra: Centro de Inovação Tecnológica | Folha: 01 |
| Identificação: Unidades ventiladoras | Revisão: 00 |
| Fabricante: Otam, Soler & Palau, Berliner Luft. | Data: |

Conforme Especificações deste Memorial

| CÓDIGO | Tipo de ventilador | Vazão [m³/h] | ped [mmca] |
|--|--------------------|--------------|------------|
| Ventilador Helicocentrífugo in-line, nível de ruído máx 35dBA - 06pç | In-line | 100 | 5 |
| Ventilador Helicocentrífugo in-line, nível de ruído máx 35dBA - 06pç | In-line | 200 | 8 |
| Ventilador Helicocentrífugo in-line, nível de ruído máx 35dBA - 02pç | In-line | 300 | 5 |
| Ventilador Helicocentrífugo in-line, nível de ruído máx 35dBA - 12pç | In-line | 300 | 6 |
| Kit Ventilador Helicocentrífugo in-line, nível de ruído máx 35dBA – com filtro G4 - 01pç | In-line | 540 | 12 |
| Kit Ventilador Helicocentrífugo in-line, nível de ruído máx 35dBA – com filtro G4 - 01pç | In-line | 590 | 15 |
| Caixa Ventiladora tipo Sirocco, Dupla Aspiração– com filtro G4 - 01pç | In-line | 8500 | 20 |

7.2. Sistema VRF

| | |
|--|-------------|
| Obra: Centro de Inovação Tecnológica | Folha: 02 |
| Identificação: Sistemas VRF para os pavimentos do prédio, conforme desenhos de projeto | Revisão: 00 |
| Fabricante: Daikin / York / Carrier / Hitachi / Trane / LG. | Data: |

Importante:

Para interligações frigorígenas, após confirmação do fabricante de equipamentos, o presente sistema deverá ser submetido ao mesmo para conferência e formalização oficial de bitolas de tubulações de acordo com seu padrão.

| Unidades Condensadoras | | | |
|------------------------|------------------|----------------------|------|
| 1 | Outdoor Unit | CAPACIDADE 10HP | 2 pç |
| 2 | Outdoor Unit | CAPACIDADE 12HP | 2 pç |
| Unidades Evaporadoras | | | |
| 1 | Indoor unit | High-Wall 1,0HP | 1 pç |
| 2 | Indoor unit | Cassete 4 vias 4,0HP | 6 pç |
| 3 | Indoor unit | Embutir 5,0HP | 4 pç |
| Rede Frigorígena | | | |
| 1 | Rede Frigorígena | Conforme Projeto | 4 cj |
| 2 | Branch/Refnet | Conforme Projeto | 8 pç |

Conforme desenhos de Projeto

7.3. Sistema Split

| | |
|--------------------------------------|-------------|
| Obra: Centro de Inovação Tecnológica | Folha: 03 |
| Identificação: SPLIT-SYSTEM | Revisão: 00 |
| Fabricante: | Data: |

| Item | Descrição | Dados Projeto | Dados Fabricante |
|------|--|--------------------------|-------------------------|
| 01 | Dados Gerais | | |
| | Modelo | Abaixo | Quente-frio |
| | Quantidade | 1 | |
| | Gabinete | Aparente | |
| 02 | Condições Psicrométricas | | |
| | TBS/TBU Entrada da Serpentina (oC) | 25,1 / 18,7 | |
| | TBS/TBU Saida da Serpentina (oC) | 14,2 / 13,6 | |
| 03 | Capacidade | | |
| | Capacidade Total | Abaixo | Mínima |
| | Capacidade Sensível | | Mínima |
| | Fator de Calor Sensível | | |
| 04 | Ventiladores | | |
| | Tipo | centrífugo | |
| | Rotor (sirocco / limit-load) | sirocco | |
| | Vazão de ar | conforme fabricante | Ped=0 Pa |
| | Vazão de ar exterior | m3/h | |
| 05 | Filtros de Ar (Ver tabela a seguir) | | |
| | 1 Estágio: tipo | fibra sintética recuper. | |
| | % (gravimétrico) | G4. | |
| | | | |
| 06 | Serpentina de Resfriamento | | |
| | Área de Face (m2) | ver observação 1 | |
| | Velocidade de Face (m/s) | 2,5 (máxima) | |
| | Aletas/polegada linear | | |
| | Número de Filas | | |
| | Número de Tubos na Face / Circuitos | ver observação 1 | |
| | Fluído Frigorígeno | -- | Preferencialmente R410A |
| | Vazão de fluído (m3/h) | -- | |
| 07 | Características Elétricas | | |
| | Potência Nominal (W) | Conforme tabela a seguir | Verif. Fabricante |
| | Volts / Fases / Frequência | Abaixo | |
| 08 | Posição dos sensores –No retorno - Temperatura | | |

| Observações: |
|--|
| (1) Espaços em branco: dados a serem fornecidos pelo Fabricante, dentro dos parâmetros básicos de seleção. |
| (2) Fabricantes aceitos: York / Carrier / Hitachi / Trox / Tosi / Trane/ LG / Komeco. |

| CARACTERÍSTICAS OPERACIONAIS | | | | | | | |
|------------------------------|---------------|--------------------|---------------------------|------|---------------------------|------------------|----------------------------------|
| Quantidade | Tipo ambiente | Novo / Reutilizado | Cap. Refrigeração Nominal | | Características Elétricas | | Vazão de Ar |
| | | | (BTU's) | (TR) | Pot. Nom. | Volts/Fase/Freq. | Insuflamento (m ³ /h) |
| 04 pç | High-Wall | Novo | 9.000 | 0,75 | 1,00kW | 220 / 1 / 60 | Verificar com o fabricante |
| 41 pç | Cassete | Novo | 18.000 | 1,50 | 2,00kW | 220 / 1 / 60 | Verificar com o fabricante |
| 17 pç | Cassete | Novo | 24.000 | 2,00 | 2,60kW | 220 / 1 / 60 | Verificar com o fabricante |
| 09 pç | Cassete | Novo | 36.000 | 3,00 | 3,30kW | 220 / 1 / 60 | Verificar com o fabricante |
| 01 pç | Cassete | Novo | 48.000 | 4,00 | 5,00kW | 380 / 3 / 60 | Verificar com o fabricante |
| 02 cj | Multi-split | Novo | 21.000 | 1,75 | 2,60kW | 220 / 1 / 60 | Verificar com o fabricante |

8. PRANCHAS

As pranchas com a definição do projeto estão anexas no tomo de pranchas.

14: PROJETO ELÉTRICO E DE ILUMINAÇÃO

| | |
|---|----|
| 1. OBJETO..... | 5 |
| 2. RESSALVA..... | 5 |
| 3. CONTEÚDO DO PROJETO | 5 |
| 3.1. Memorial..... | 5 |
| 3.1.1. Dados da Obra | 5 |
| 3.1.2. Normas Técnicas | 6 |
| 3.1.3. Tomada de energia..... | 6 |
| 3.1.4. Ramal de ligação em AT..... | 6 |
| 3.1.5. Proteções | 7 |
| 3.1.6. Ramal de entrada em BT | 7 |
| 3.1.7. Medição | 7 |
| 3.1.8. Subestação | 7 |
| 3.1.9. Aterramento Subestação | 7 |
| 3.1.10. Classificação..... | 8 |
| 3.1.11. Descrição do fornecimento..... | 8 |
| 3.1.12. Quadros de distribuição | 8 |
| 3.1.13. Quadros de distribuição terminais..... | 9 |
| 3.1.14. Equipotencialização e seccionamento automático da alimentação | 9 |
| 3.1.15. Seccionamento automático da alimentação | 10 |
| 3.1.16. Proteção contra choques elétricos | 10 |
| 3.1.17. Proteção contra sobrecorrentes | 10 |
| 3.1.18. Quedas de tensão | 11 |
| 3.1.19. Eletrodutos | 11 |
| 3.1.20. Aterramento | 13 |
| 3.1.21. Linhas elétricas | 15 |
| 3.1.22. Ligação de equipamentos móveis ou estacionários | 16 |
| 3.1.23. Dispositivos de comando e sinalização | 16 |
| 3.1.24. Tomadas de corrente..... | 16 |
| 3.1.25. Iluminação..... | 17 |
| 3.1.26. Sistema de Proteção à Descarga Atmosférica (SPDA) | 17 |
| 3.2. Cálculos..... | 18 |
| 3.2.1. Método de cálculo | 18 |
| 3.2.2. Cálculo aterramento..... | 20 |
| 3.2.3. Cálculo da iluminação | 20 |
| 3.2.4. Cálculo Sistema de Proteção à Descarga Atmosférica (SPDA) | 25 |
| 3.3. Pranchas | 27 |

1. OBJETO

O objetivo deste documento é definir e dimensionar o Projeto Elétrico e de Iluminação do Centro de Inovação Tecnológica.

O projeto de instalações de energia e luz faz uso dos mais modernos materiais e técnicas, considerando todas as questões a eles relacionadas, dimensionando e especificando todo o material dos prédios do empreendimento, bem como de suas áreas externas.

Todas as necessidades deverão estar previstas e passíveis de atendimento pelo órgão fornecedor de energia elétrica quando todo o conjunto de demanda estiver estabelecido, incluídos geradores, baterias, ar-condicionado, equipamento de alto consumo, etc.

2. RESSALVA

RESSALVA: O presente projeto de arquitetura/engenharia contempla de forma integrada e compatibilizada todos os elementos da edificação, inclusive aqueles que serão implantados em execuções futuras. Observe a ressalva contida no item número 2 da apresentação geral do memorial descritivo: Ressalva projeto de execução.

Não se incluem no orçamento do projeto o grupo gerador, o sistema de alimentação ininterrupta, iluminação, interruptores e bases de tomadas de zona de escritórios em pavimentos 2, 3 e 4, os secadores de mãos automáticos e o elevador para cadeira de rodas do auditório.

3. CONTEÚDO DO PROJETO

3.1. Memorial

3.1.1. Dados da Obra

Endereço: Rua Manuel Bernardes s/n. Bairro Itaipava – Itajaí – SC

Transformador: 225 kVA – 23,1 kV – 380/220 V

Medição: Em Baixa Tensão

Carga instalada: 0,00 kW

Carga a instalar: 617 kW

Demanda prevista: 220 kVA

3.1.2. Normas Técnicas

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

- Norma de Fornecimento de energia em tensão primária de distribuição da CELESC NT-01-AT
- Adequação das Normas Técnicas NT-01-AT, NT-03 e Adendo a NT-03 a revisão da Norma NBR 14.039 da ABNT
- NBR 5410
- NB 7

3.1.3. Tomada de energia

O fornecimento será através do poste da Celesc, derivando do mesmo através de estrutura a ser instalada em poste DT – 11m/600 daN, onde serão instaladas chaves fusíveis com dispositivo para abertura com carga, seguindo até o limite da propriedade com a Rua, onde será implantado poste DT - 11m/600 daN, onde será instalado o transformador.

3.1.4. Ramal de ligação em AT

O ramal de entrada em alta tensão, será constituído de cabo de alumínio tipo CAA na bitola 2 AWG e um poste de concreto tipo DT 11m/600daN, estando todo ele dentro da propriedade do interessado.

O ramal de ligação/entrada, não poderá ser acessível por janelas, sacadas, telhados, escadas, áreas adjacentes ou outros locais de acesso de pessoas, devendo a distância mínima dos condutores a qualquer desses pontos, ser de 1,50 m (um metro e cinquenta centímetros) para 15 kV e 1,70 m (um metro e setenta centímetros) para 25 kV na horizontal e 2,50 m (dois metros e cinquenta centímetros) na vertical. Este afastamento, também deverá ser observado com relação a terrenos de terceiros (divisas);

Os condutores deverão ser instalados de forma a permitir as seguintes distâncias mínimas, medidas na vertical, entre o condutor inferior e o solo:

NBR 5434 - Zona Urbana:

Rodovias - 7,00 m (sete metros)

Ruas e Avenidas 6,00 m (seis metros)

Entradas de prédios e demais locais de uso restrito de veículos 6,00 m (seis metros)

Ruas e Vias exclusivas a pedestres - 5,50 m (cinco metros e meio)

Ferrovias - 9,00 m (nove metros)

3.1.5. Proteções

Na AT serão instaladas chaves fusíveis com dispositivo para abertura sob carga, corrente nominal de 100 A, e equipada com elos fusíveis de 6K, montadas na estrutura no poste da derivação.

Os pára-raios deverão apresentar as seguintes características:

Classe de distribuição, de resistores não lineares a óxido metálico em série (ZnO), sem centelhador, com dispositivo para desligamento automático, sistema neutro aterrado, tensão nominal dos pára-raios de 21 kV para sistema de 25 kV sendo a corrente nominal de descarga de 10KA e nível de isolamento de acordo com o sistema a ser protegido. O invólucro do pára-raios deverá ser preferencialmente, polimérico

3.1.6. Ramal de entrada em BT

Na descida junto ao poste do transformador será instalado dois eletrodutos de PVC rígido de 4", com oito condutores de cobre bitola de 95 mm² e isolamento de 1 KV, sendo tres na cor preta para as fases, e um na cor azul para o neutro até o disjuntor geral, seguindo após com rede subterrânea de condutor isolado para 1 KV com bitola adequada, até os quadros de distribuição geral da centro.

3.1.7. Medição

A medição será em baixa tensão e será instalada na cabine de alvenaria junto ao poste do transformador, onde serão instalados as caixas para medição e proteção. Serão utilizadas as caixas para o medidor, TC's e para instalação do disjuntor geral da unidade consumidora.

3.1.8. Subestação

O transformador de 225 KVA, será instalado em poste do tipo DT -11m/600 daN, na propriedade do consumidor e terá no mínimo as seguintes características, conforme especificação padrão CELESC E-313.0019:

- a. Tipo de ligação: delta-estrela aterrada
- b. Tensão primária: 12,6 (20,9), 13,2 (22,0) e 13,8 (23,1)kV
- c. Tensão secundária: 380/220 V
- e. Terminais secundários do tipo concha ou NEMA

Será equipado com tap central visando ajustes de tensão, conforme padrão da CELESC.

3.1.9. Aterramento Subestação

Serão instalados dois aterramentos distintos, um para os pára-raios e outro para a subestação. O aterramento dos pára-raios, será de cabo de cobre nú 25 mm² e terá sua descida através da tubulação interna do poste. O aterramento da subestação será de cobre nú 70 mm² e terá sua descida junto ao

poste, protegido por eletroduto de PVC. A malha de aterramento (eletrodo), será composta por seis hastes do tipo cooperweld comprimento 2,4 m, interligadas entre si por cabo de cobre nú 70 mm², conectado através de solda exotérmica circundando a subestação, conforme item 6.2 e anexo XI – adendo 02 da NT- 01- AT.

Todas as partes metálicas deverão ser interligadas a malha de aterramento. A resistência da malha, não deverá ser superior a 10 ohms em qualquer época do ano.

3.1.10. Classificação

Para a determinação da instalação elétrica e de iluminação do edifício, se considera o que indica a NBR 5410 - Instalações elétricas de baixa tensão.

Também se considera o que indica a NBR 1570 - Instalações elétricas em locais de afluência de público.

Consideram-se **Locais de afluência de público**, ao disporem de auditório e de outros locais com capacidade de no mínimo 50 pessoas.

3.1.11. Descrição do fornecimento

O fornecimento de energia elétrica realiza-se através da rede elétrica de média tensão, com entrada e saída.

Instala-se um transformador de potência localizado no limite do lote com a rua, e deste se acomete em Baixa Tensão (3x380/220 V) ao Quadro Geral de Distribuição.

Em caso de falha de rede, há um gerador de energia a motor que garante o funcionamento dos serviços assegurados, garantindo, desta maneira, o funcionamento dos elementos de segurança e controle do centro ante qualquer eventualidade.

Também se instala um UPS (Uninterruptible Power Supply) de potência adequada para o serviço do Data Center.

3.1.12. Quadros de distribuição

O quadro geral de distribuição está localizado no térreo, num recinto exclusivo.

Os quadros de distribuição devem ser do tipo fechado, de modo a garantir, no mínimo, um grau de proteção IP-2X, conforme a NBR 6146.

Devem ser instalados de forma a não permitirem acesso involuntário do público. Caso sejam localizados em ambientes acessíveis ao público, devem possuir meios que permitam a execução de manobras apenas por pessoal BA4 ou BA5, conforme a NBR-5410.

Devem possuir indicações claras das funções dos diversos dispositivos elétricos, bem como das posições aberta e fechada das diversas chaves.

3.1.13. Quadros de distribuição terminais

Se localiza um quadro de distribuição terminal para a cada pavimento, localizados da seguinte forma:

- Quadro Geral Baixa Tensão (QGBT)
- Quadro Distribuição Pavimento 1 (QPAV1)
- Quadro UPS (UPS)
- Quadro Distribuição Pavimento 2 (QDPAV2)
- Quadro Distribuição Pavimento 3 (QDPAV3)
- Quadro Distribuição Pavimento 4 (QDPAV4)
- Quadro Distribuição ático (QDATICO)

Os quadros de distribuição terminais devem ser do tipo fechado, de modo a garantir, no mínimo, um grau de proteção IP-2X, conforme a NBR 6146, bem como impedir o acesso às partes vivas de pessoas que não sejam BA4 ou BA5, conforme a NBR 5410. Este acesso só deve ser possível através de ferramentas apropriadas.

Devem possuir indicações claras das funções dos diversos dispositivos elétricos, bem como das posições aberta e fechada das diversas chaves.

3.1.14. Equipotencialização e seccionamento automático da alimentação

A condição de proteção básica deve ser assegurada por isolamento das partes vivas e/ou pelo uso de barreiras ou invólucros.

A proteção suplementária deve ser assegurada, conjuntamente, por equipotencialização, e pelo seccionamento automático da alimentação.

Todas as massas de instalação situadas em uma mesma edificação, devem estar vinculadas à equipotencialização principal da edificação e à um mesmo e único eletrodo de aterramento. Isso sem

prejuízo de equipotencializações adicionais que se façam necessárias, para fins de proteção contra choques e/ou de compatibilidade eletromagnética.

Todo circuito deve dispor de um condutor de proteção em toda sua extensão.

3.1.15. Seccionamento automático da alimentação

Um dispositivo de proteção deve seccionar automaticamente a alimentação do circuito ou do equipamento por ele protegido sempre que uma falta (entre parte viva e massa ou entre parte viva e condutor de proteção) no circuito ou equipamento der origem a uma tensão de contato superior ao valor pertinente da tensão de contato limite.

3.1.16. Proteção contra choques elétricos

O uso de dispositivos de proteção a corrente diferencial-residual com corrente diferencial-residual nominal $I_{\Delta n}$ igual ou inferior a 30 mA é reconhecido como proteção adicional contra choques elétricos.

São considerados meios de proteção parcial contra choques elétricos o uso de obstáculos e a colocação fora de alcance.

Os obstáculos devem impedir:

- a) uma aproximação física não intencional das partes vivas; ou
- b) contatos não intencionais com partes vivas durante atuações sobre o equipamento, estando o equipamento em serviço normal.

3.1.17. Proteção contra sobrecorrentes

Os condutores vivos devem ser protegidos por um ou mais dispositivos de seccionamento automático, contra sobrecargas e contra curtos-circuitos.

Os dispositivos de seccionamento automático destinam-se a interromper sobrecorrentes antes que elas se tornem perigosas, devido aos seus efeitos térmicos e mecânicos, ou resultem em uma elevação de temperatura prejudicial à isolação, às conexões, às terminações e à circunvizinhança dos condutores.

A detecção de sobrecorrentes deve ser prevista em todos os condutores de fase, e deve provocar o seccionamento do condutor em que a sobrecorrente for detectada, não precisando, necessariamente, provocar o seccionamento dos outros condutores vivos.

3.1.18. Quedas de tensão

Em qualquer ponto de utilização da instalação, a queda de tensão verificada não deve ser superior aos seguintes valores, dados em relação ao valor da tensão nominal da instalação:

- 7%, calculados a partir dos terminais secundários do transformador MT/BT, no caso de transformador de propriedade da unidade consumidora;
- 7%, calculados a partir dos terminais secundários do transformador MT/BT da empresa distribuidora de eletricidade, quando o ponto de entrega for aí localizado;
- 5%, calculados a partir do ponto de entrega, nos demais casos de ponto de entrega com fornecimento em tensão secundária de distribuição;
- 7%, calculados a partir dos terminais de saída do gerador, no caso de grupo gerador próprio.

3.1.19. Eletrodutos

É vedado o uso, como eletroduto, de produtos que não sejam expressamente apresentados e comercializados como tal. Só são admitidos eletrodutos não-propagantes de chama.

Só são admitidos em instalação embutida, os eletrodutos que suportem os esforços de deformação característicos da técnica construtiva utilizada.

Em qualquer situação, os eletrodutos devem suportar as solicitações mecânicas, químicas, elétricas e térmicas a que forem submetidos nas condições da instalação.

Nos eletrodutos só devem ser instalados condutores isolados, cabos unipolares ou cabos multipolares.

As dimensões internas dos eletrodutos e de suas conexões devem permitir que, após montagem da linha, os condutores possam ser instalados e retirados com facilidade. Para tanto:

-a) a taxa de ocupação do eletroduto, dada pelo quociente entre a soma das áreas das seções transversais dos condutores previstos, calculadas com base no diâmetro externo, e a área útil da seção transversal do eletroduto, não deve ser superior a:

- 53% no caso de um condutor;
- 31% no caso de dois condutores;
- 40% no caso de três ou mais condutores;

b) os trechos contínuos de tubulação, sem interposição de caixas ou equipamentos, não devem exceder 15 m de comprimento para linhas internas às edificações e 30 m para as linhas em áreas externas às edificações, se os trechos forem retilíneos. Se os trechos incluírem curvas, o limite de 15 m e o de 30 m devem ser reduzidos em 3 m para cada curva de 90°.

Em cada trecho de tubulação delimitado, de um lado e de outro, por caixa ou extremidade de linha, qualquer que seja essa combinação (caixa-caixa, caixa-extremidade ou extremidade-extremidade), podem ser instaladas no máximo três curvas de 90° ou seu equivalente, até no máximo 270°. Em nenhuma hipótese devem ser instaladas curvas com deflexão superior a 90°.

As curvas, quando originadas do dobramento do eletroduto, sem o uso de acessório específico, não devem resultar em redução das dimensões internas do eletroduto.

Devem ser empregadas caixas:

- em todos os pontos da tubulação onde houver entrada ou saída de condutores, exceto nos pontos de transição de uma linha aberta para a linha em eletrodutos, os quais, nestes casos, devem ser rematados com buchas;
- em todos os pontos de emenda ou de derivação de condutores;
- sempre que for necessário segmentar a tubulação. A localização das caixas deve ser de modo a garantir que elas sejam facilmente acessíveis. Elas devem ser providas de tampas ou, caso alojem interruptores, tomadas de corrente e congêneres, fechadas com os espelhos que completam a instalação desses dispositivos. As caixas de saída para alimentação de equipamentos podem ser fechadas com as placas destinadas à fixação desses equipamentos.

Os condutores devem formar trechos contínuos entre as caixas, não se admitindo emendas e derivações senão no interior das caixas. Condutores emendados ou cuja isolamento tenha sido danificada e recomposta com fita isolante ou outro material não devem ser enfiados em eletrodutos.

Na montagem das linhas que vão ser embutidas em concreto armado, os eletrodutos devem estar dispostos de modo a evitar a sua deformação durante a concretagem. As caixas, bem como as bocas dos eletrodutos, devem ser fechadas com vedações apropriadas que impeçam a entrada de argamassa ou nata de concreto durante a concretagem.

As junções dos eletrodutos embutidos devem ser efetuadas com o auxílio de acessórios estanques aos materiais de construção.

Os eletrodutos só devem ser cortados perpendicularmente ao seu eixo. Deve ser retirada toda rebarba suscetível de danificar a isolamento dos condutores.

Nas juntas de dilatação, os eletrodutos rígidos devem ser seccionados, o que pode exigir certas medidas compensatórias, como, por exemplo, o uso de luvas flexíveis ou cordoalhas destinadas a garantir a continuidade elétrica de um eletroduto metálico.

Quando necessário, os eletrodutos rígidos isolantes devem ser providos de juntas de expansão para compensar as variações térmicas.

A enfição dos condutores só deve ser iniciada depois que a montagem dos eletrodutos for concluída, não restar nenhum serviço de construção suscetível de danificá-los, e a linha for submetida a uma limpeza completa.

Para facilitar a enfição dos condutores, podem ser utilizados:

- guias de puxamento; e/ou
- talco, parafina ou outros lubrificantes que não prejudiquem a isolação dos condutores.

Nas linhas elétricas em que os condutos forem bandejas, leitos, prateleiras ou suportes horizontais, e nas linhas em que os cabos forem diretamente fixados em paredes ou tetos, só devem ser utilizados cabos unipolares ou cabos multipolares.

Para a fixação direta dos cabos em paredes ou tetos, podem ser usadas abraçadeiras, argolas ou outros meios.

Os meios de fixação, as bandejas, os leitos, as prateleiras ou os suportes devem ser escolhidos e dispostos de maneira a não danificar os cabos, nem comprometer seu desempenho. Eles devem possuir propriedades que lhes permitam suportar sem danos as influências externas a que forem submetidos.

Nos percursos verticais deve ser assegurado que o esforço de tração imposto pelo peso dos cabos não resulte em deformação ou ruptura dos condutores. Esse esforço de tração também não deve recair sobre as conexões.

Nas bandejas, leitos e prateleiras, os cabos devem estar dispostos, preferencialmente, em uma única camada.

Nas calhas instaladas sobre paredes, em tetos ou suspensas, e nos perfilados, podem ser instalados condutores isolados, cabos unipolares e cabos multipolares. Os condutores isolados só podem ser utilizados em calhas ou perfilados de paredes não-perfuradas e com tampas que só possam ser removidas com o auxílio de uma ferramenta.

3.1.20. Aterramento

A edificação deve dispor de uma infra-estrutura de aterramento, denominada “eletrodo de aterramento”

A infraestrutura de aterramento deve ser concebida de modo que:

- seja confiável e satisfaça os requisitos de segurança das pessoas;

- possa conduzir correntes de falta à terra sem risco de danos térmicos, termomecânicos e eletromecânicos, ou de choques elétricos causados por essas correntes;
- quando aplicável, atenda também aos requisitos funcionais da instalação.

Não se admite o uso de canalizações metálicas de água, nem de outras utilidades como eletrodo de aterramento, o que não exclui as medidas de equipotencialização.

A infraestrutura de aterramento deve ser acessível, no mínimo, junto a cada ponto de entrada de condutores e utilidades, e em outros pontos que forem necessários à equipotencialização.

Os materiais dos eletrodos de aterramento e as dimensões desses materiais devem ser selecionados de modo a resistir à corrosão e apresentar resistência mecânica adequada

Quando forem utilizados diferentes metais na infraestrutura de aterramento, devem ser tomadas precauções contra os efeitos da corrosão eletrolítica.

A conexão de um condutor de aterramento ao eletrodo de aterramento deve ser feita garantindo-se simultaneamente a continuidade elétrica, a capacidade de condução de corrente, a proteção contra corrosão, inclusive eletrolítica, e a adequada fixação mecânica.

À edificação deve ser realizada uma equipotencialização principal, reunindo os seguintes elementos:

- as armaduras de concreto armado e outras estruturas metálicas da edificação;
- as tubulações metálicas de água, de gás combustível, de esgoto, de sistemas de ar-condicionado, de gases industriais, de ar comprimido, de vapor etc., bem como os elementos estruturais metálicos a elas associados;
- os condutos metálicos das linhas de energia e de sinal que entram e/ou saem da edificação;
- as blindagens, armações, coberturas e capas metálicas de cabos das linhas de energia e de sinal que entram e/ou saem da edificação;
- os condutores de proteção das linhas de energia e de sinal que entram e/ou saem da edificação;
- os condutores de interligação provenientes de outros eletrodos de aterramento porventura existentes ou previstos no entorno da edificação;
- os condutores de interligação provenientes de eletrodos de aterramento de edificações vizinhas, nos casos em que essa interligação for necessária ou recomendável;
- os condutores de proteção principais da instalação elétrica interna da edificação.

Junto ou próximo do ponto de entrada de alimentação elétrica deve ser provido um barramento, denominado “barramento de equipotencialização principal” (BEP), ao qual todos os elementos possam ser conectados, direta ou indiretamente.

O BEP deve prover uma conexão mecânica e eletricamente confiável. Todos os condutores conectados ao BEP devem ser desconectáveis individualmente, exclusivamente por meio de ferramenta.

Nos pontos de conexão dos condutores de equipotencialização deve ser provida uma etiqueta ou uma placa com a seguinte inscrição: “Conexão de segurança – Não remova”. Quando diretamente acessíveis, o próprio BEP e os pontos de conexão com os eletrodos, também devem ser providos da mesma advertência. A etiqueta ou placa não deve ser facilmente removível.

Os condutores de proteção devem ser adequadamente protegidos contra danos mecânicos, deterioração química ou eletroquímica, bem como esforços eletrodinâmicos e termodinâmicos. As conexões devem ser acessíveis para verificações e ensaios, com exceção daquelas contidas em emendas moldadas ou encapsuladas.

É vedada a inserção de dispositivos de manobra ou comando nos condutores de proteção.

3.1.21. Linhas elétricas

Todos os condutores devem ser de cobre.

Todos os condutores devem ser resistentes à chama, sob condições simuladas de incêndio, conforme as NBR 6245 e NBR 6812.

As linhas elétricas embutidas devem estar envolvidas por material incombustível.

As linhas elétricas aparentes devem atender a uma das seguintes condições:

- no caso de linhas constituídas por cabos fixados em paredes ou em tetos, estas devem estar situadas de forma a não serem acessíveis, nas situações previstas de utilização do local, à pessoas não advertidas ou não qualificadas, respeitando-se a altura mínima de 2,50 m do piso acabado, e os cabos devem ser resistentes à chama, sob condições simuladas de incêndio, livres de halogênios e com baixa emissão de fumaça e gases tóxicos e corrosivos;
- no caso de linhas constituídas por cabos em condutos abertos, estas devem estar situadas de forma a não serem acessíveis, nas situações previstas de utilização do local, à pessoas não advertidas ou não qualificadas, e os cabos e condutos devem ser resistentes à chama, sob condições simuladas de incêndio, livres de halogênios e com baixa emissão de fumaça e gases tóxicos e corrosivos;

- no caso de linhas constituídas por cabos em condutos fechados, os cabos devem ser resistentes à chama, sob condições simuladas de incêndio, e os condutos devem ser resistentes à chama, sob condições simuladas de incêndio, livres de halogênios e com baixa emissão de fumaça e gases tóxicos e corrosivos.

Os cabos livres de halogênios e com baixa emissão de fumaça e gases tóxicos e corrosivos devem atender à NBR 13248.

Não é permitida a instalação de cabos diretamente embutidos na alvenaria.

3.1.22. Ligação de equipamentos móveis ou estacionários

Os cabos para ligação destes equipamentos devem atender simultaneamente às seguintes condições:

- ter comprimento suficiente para a ligação direta aos equipamentos móveis, sem emendas, extensões e/ou conectores intermediários;

- possuir classe de encordoamento mínima igual a quatro e ser instalado de modo a não transmitir esforços de tração às conexões com os terminais dos equipamentos.

No caso da utilização de condutos, estes devem ser fechados, flexíveis e resistentes à chama, sob condições simuladas de incêndio.

3.1.23. Dispositivos de comando e sinalização

Os dispositivos de comando e sinalização acessíveis ao público devem ser facilmente identificáveis e manobráveis, mesmo em caso de iluminação deficiente.

3.1.24. Tomadas de corrente

Todas as tomadas de corrente devem possuir terminal de aterramento.

As tomadas e plugues com corrente nominal superior a 16 A, utilizados para extensões, devem ser escolhidos e instalados de modo a prevenir danos ou a separação involuntária entre ambos, que possa presumivelmente derivar das condições de ambiente e de uso.

Somente é permitido o uso de extensões em instalações temporárias.

3.1.25. Iluminação

Nos ambientes com área superior a 100 m², acessíveis ao público, devem ser previstos no mínimo dois circuitos terminais de iluminação

As lâmpadas instaladas em locais acessíveis ao público, situadas a uma altura inferior a 2,50 m do piso acabado, devem ser dotadas de proteção específica contra choques ou outras ações mecânicas.

Nos locais onde haja risco de choque mecânico, os aparelhos de iluminação devem ser dotados de proteção específica, seja por construção, seja por instalação.

3.1.26. Sistema de Proteção à Descarga Atmosférica (SPDA)

Dispõe-se de um Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas (SPDA) que protege todo o edifício e os elementos que dele fazem parte. Nenhum ponto da edificação, equipamentos e aparelhos a serem protegidos poderá ficar fora do campo de proteção.

Na execução das instalações de SPDA, além dos pontos mais elevados da edificação, serão considerados também a distribuição das massas metálicas, bem como as condições do solo e do subsolo.

As interligações entre as massas metálicas e o SPCDA, devem ser tão curtas quanto possível.

Nas coberturas das edificações, que servirem de terraço ou circulação, as instalações do SPDA deverão ser protegidas para a segurança de usuários e evitar possíveis depredações.

Todas as instalações do SPCDA terão os captores e cabos de descida firmemente ligados às edificações, formando com a ligação de terra um conjunto eletromecânico satisfatório.

O dispositivo de captura das descargas atmosféricas será constituído por hastes, utilizando-se o método da gaiola de Faraday.

O nível de mínimo de proteção adotado, em função das características da edificação, será **Nível de proteção II** edifício com edificações que apresentem risco elevado de sofrerem danos causados por descargas elétricas.

Na instalação levar-se-á em conta a existência de árvores nas proximidades para evitar descargas laterais. Os captores e os condutores deverão manter um afastamento das árvores de pelo menos 2 m.

Os condutores de descida devem ficar afastados das fundações da edificação no mínimo 50 cm.

Os ângulos de curvatura dos condutores de descida devem ser sempre igual ou maior que 90° graus.

Para diminuir os riscos de aparecimento de centelhamento perigoso, devem-se dispor as descidas de modo que a corrente percorra trajetos paralelos e o comprimento destes trajetos seja o mais curto possível.

Devem-se interconectar as descidas por meio de condutores horizontais, de maneira que se forme um anel, próximo ao nível do solo.

Os cruzamentos das barras da armadura, incluindo os estribos, estejam firmemente amarrados com arame de aço torcido e as barras na região de trespasse apresentem comprimento de sobreposição de no mínimo 20 diâmetros, igualmente amarradas com arame de aço torcido. Isso se realizará no mínimo no 50% dos cruzamentos de forma a garantir a equipotencialização de potenciais da estrutura e o correto funcionamento do sistema de proteção de estruturas contra descargas atmosféricas.

O sistema de ligação de terra, deverá estabelecer uma resistência ôhmica não superior a 10 ohms .

Uma vez que existe mais de um cabo de descida e os aterramentos dos mesmos não estão interligados, nas caixas de inspeção de cada descida deverá ser seccionado o cabo e instalado um conector, sendo que a rede de cada aterramento deve ser medida individualmente.

Os eletrodos deverão ficar afastados das fundações da edificação no mínimo 50 cm.

Em solo seco, arenoso ou rochoso, havendo dificuldade de ser conseguido o mínimo de resistência ôhmica estabelecida, será necessário o acréscimo de eletrodos, ou o emprego de fitas dispostas radialmente ou ainda a construção de poços de sal e carvão, com uma placa de cobre de 2 mm x 0,25 m² colocada no funo, ligado ao cabo de descida.

Quando se verificar que uma tomada de rocha de pequena profundidade se localiza no lugar da ligação à terra, dever-se-ão enterrar fitas com valores radiais de 4 metros de comprimento e profundidade uniforme em torno da rocha.

3.2. Cálculos

3.2.1. Método de cálculo

Dimensionado por Intensidade admissível e queda de tensão.

A alimentação é alternada trifásica, e apresenta as seguintes características:

- Tipo Alternada trifásica.
- Tensão entre fases 380 [V].

- Tensão fase - neutro 220 [V].
- Frequência 60 [Hz].

Determinamos as Intensidades dos diferentes circuitos mediante as seguintes expressões:

a/ Circuito Monofásico:

$$I = \frac{P}{U \cdot \cos \phi}$$

b/ Circuito Trifásico:

$$I = \frac{P}{U \cdot \sqrt{3} \cdot \cos \phi}$$

onde:

I : Intensidade em [A].

P : Potência em [W].

U : Tensão entre fase e neutro em [V].

V : Tensão composta ou entre fases em [V].

ϕ : Ângulo de deslocação entre a tensão e a Intensidade

Uma vez calculada a Intensidade em ampéres elege-se o cabo mediante as tabelas da Norma NBR 5410 de instalações elétricas de baixa tensão.

Seguidamente comprova-se se com a seção eleita, a queda de tensão seja de pequena ordem. Para avaliar esta queda de tensão utilizam-se as seguintes fórmulas:

a/ Circuito Monofásico:

$$e = \frac{2 \cdot P \cdot L}{\sigma \cdot V \cdot S}$$

b/ Circuito Trifásico:

$$e = \frac{P \cdot L}{\sigma \cdot V \cdot S}$$

onde:

P: Potência em [W].

V : Tensão entre fase e neutro em [V].

V : Tensão composta ou entre fases em [V].

S : Seção do cabo em [mm²]

L : Longitude aproximada do condutor em [m].

σ : Condutividade (56 para o Cu e 35 para o A o).

e : Queda de tensão em [V].

3.2.2. Cálculo aterramento

Fórmulas cálculo Resistência

Placa de cobre

$$R_t = 0,8 \cdot \rho / P$$

onde,

R_t : resistência (Ohm)

ρ : resistividade do solo (Ohm • m)

P : perímetro da placa (m)

Haste aterramento

$$R_t = \rho / L$$

onde,

R_t : resistência (Ohm)

ρ : resistividade do solo (Ohm • m)

L : comprimento haste (m)

Condutor de cobre enterrado

$$R_t = 2 \cdot \rho / L$$

onde,

R_t : resistência (Ohm)

ρ : resistividade do solo (Ohm • m)

L : comprimento (m)

Associação paralela de diversos elétrodos

$$R_t = 1 / (L_c / 2 \rho + L_p / \rho + P / 0,8 \rho)$$

onde,

R_t : resistência (Ohm)

ρ : resistividade do solo (Ohm • m)

L_c : Comprimento total (m)

L_p : comprimento hastes (m)

P : perímetro placas (m)

Resistividade prevista do solo é de 300 ohm x m

Ligação à terra do edifício, é constituída pelos seguintes elementos:

Condutor de cobre nu 35mm² = 138 m

Hastes de 2m = 6

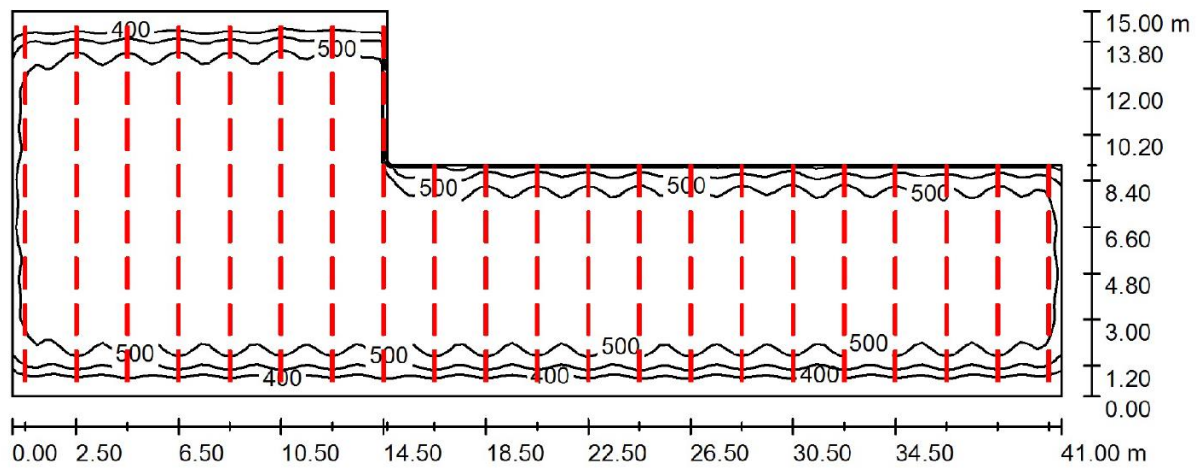
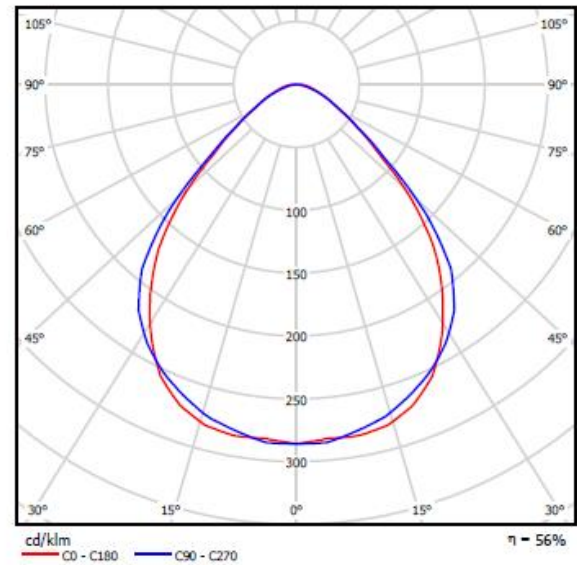
Resultando uma resistência de terra de 3,70 ohms

3.2.3. Cálculo da iluminação

O cálculo de iluminação para as diferentes áreas do edifício detalha-se nos seguintes cálculos:

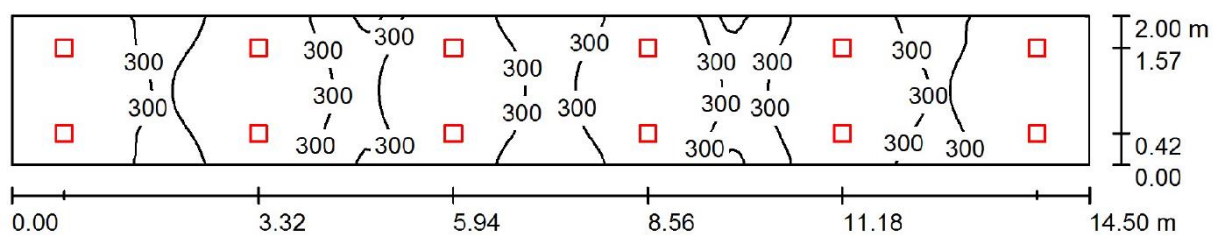
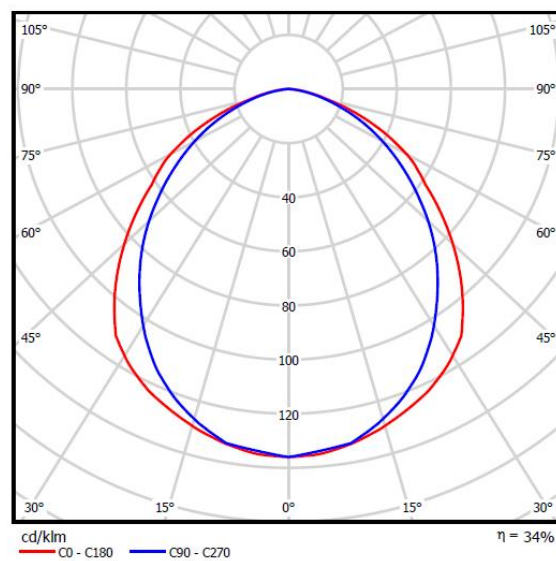
Escritórios

Luminária: 1xTL5-35W HFP MLO-PC

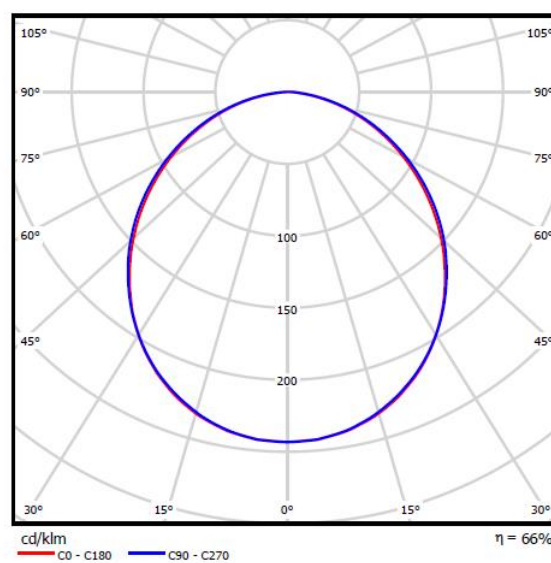


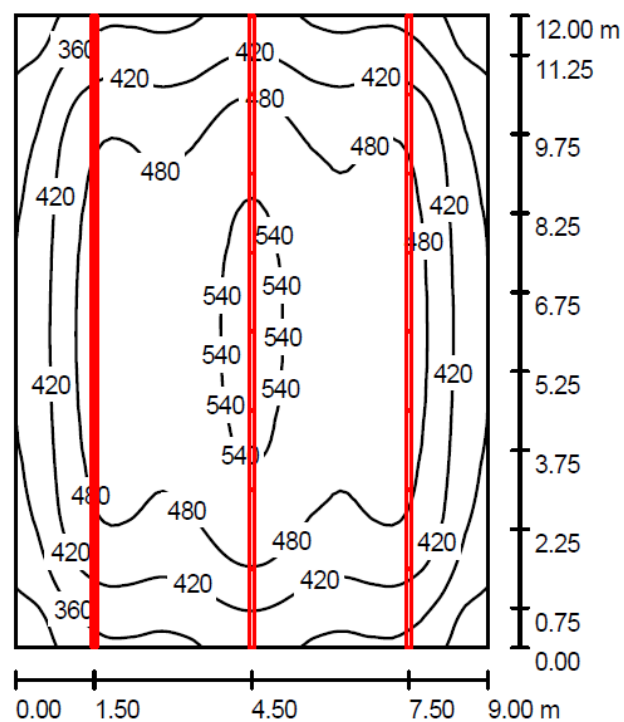
Corredor

Luminária: 2xPL-C/4P26W HF

Auditório

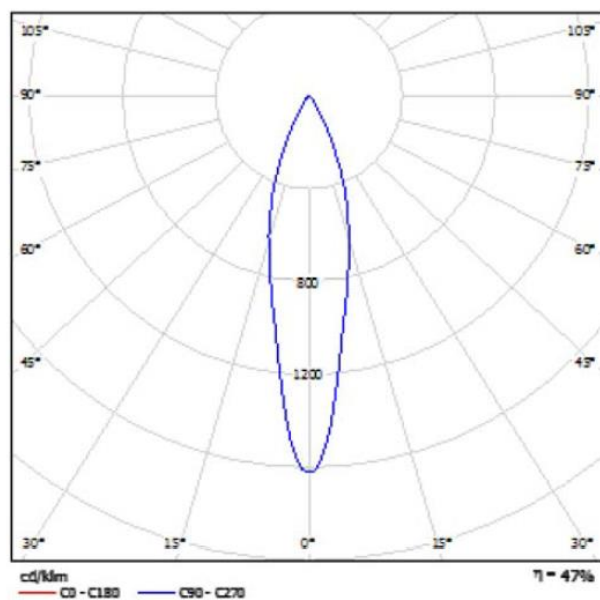
Luminária: 1x49W HF-D

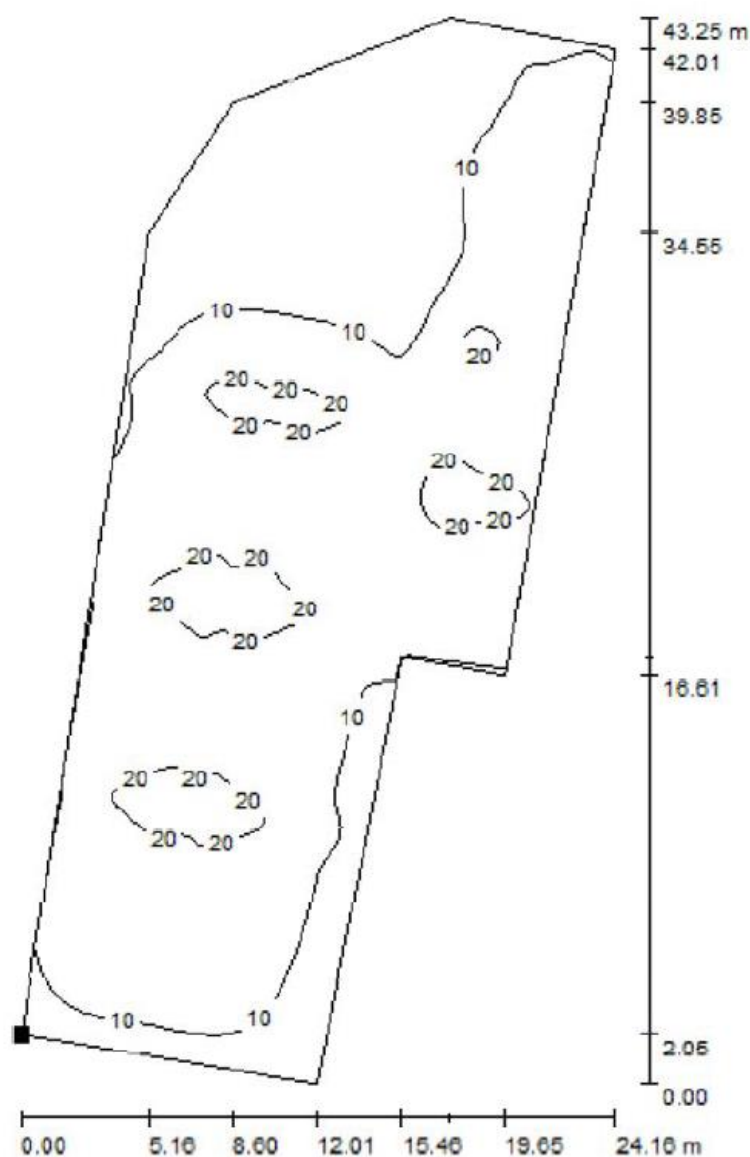




Exterior

Projektor exterior LED 3x1W/235LM/3100K





3.2.4. Cálculo Sistema de Proteção à Descarga Atmosférica (SPDA)

Método para determinar se um SPDA é exigido ou não, e qual o nível de proteção aplicável.

Deve recomendar-se uma avaliação que considere o risco de exposição e ainda os seguintes fatores:

- o tipo de ocupação da estrutura
- a natureza de sua construção
- o valor de seu conteúdo, ou os efeitos indiretos
- a localização da estrutura
- a altura da estrutura.

Avaliação do risco de exposição

A probabilidade de uma estrutura ser atingida por um raio em um ano é o produto da densidade de descargas atmosféricas na terra pela área de exposição equivalente da estrutura.

A densidade de descargas atmosféricas na a terra (N_g) é o número de raios na terra por quilômetros quadrados por ano. Conforme consta na IN 010, o valor N_g é padronizado utilizando a tabela fornecida pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) que contém o índice de densidade de descargas atmosféricas, por quilômetro quadrado, por ano e por município de Santa Catarina.

Neste caso para cidade de Itajaí o valor N_g é igual a 9,41 por km^2/ano .

A área de exposição equivalente (A_e) é a área, em metros quadrados, do plano da estrutura prolongada em todas as direções, levando em conta sua altura. Os limites da área de exposição equivalente estão afastados do perímetro da estrutura por uma distância correspondente à altura da estrutura no ponto considerado. Assim, para uma estrutura retangular simples de comprimento L , largura W e altura H , a área de exposição equivalente tem um comprimento $L + 2H$ e uma largura $W + 2H$, com quatro cantos arredondados formados por segmentos de círculo de raio H , em metros.

Resulta:

$$A_e = LW + 2LH + 2WH + \pi x H^2 \text{ (m}^2\text{)}$$

Neste caso

$$A_e = (44,00 \times 20,00) + (2 \times 44,00 \times 26,00) + (2 \times 20,00 \times 26,00) + \pi \times 26,00^2 = 6.331,72 \text{ m}^2$$

A frequência média anual previsível N_d de descargas atmosféricas sobre uma estrutura é dada por:

$$N_d = N_g \times A_e \times 10^{-6} \text{ [por ano]}$$

Neste caso

$$N_d = 9,41 \times 6.331,72 \times 10^{-6} = 0,0595$$

Determinado o valor de N_d , que é o número provável de raios que anualmente atingem uma estrutura, o passo seguinte é a aplicação dos fatores de ponderação. Multiplica-se o valor de N_d pelos fatores pertinentes e compara-se o resultado com a frequência admissível de danos N_c , conforme o seguinte critério:

- se $N_d \geq 10^{-3}$, a estrutura requer um SPDA;
- se $10^{-3} > N_d > 10^{-5}$, a conveniência de um SPDA deve ser decidida por acordo entre projetista e usuário ;
- se $N_d \leq 10^{-5}$, a estrutura dispensa um SPDA.

Neste caso,

- Fator A, tipo de ocupação da estrutura

Edifícios de escritórios $A=1,2$

- Fator B, tipo de construção da estrutura

Estrutura de concreto com cobertura não metálica $B=1,0$

- Fator C, Conteúdo da estrutura e efeitos indiretos das descargas atmosféricas

Edifício de escritórios $C=0,3$

- Fator D, localização da estrutura

Estrutura localizada em uma área contendo poucas estruturas ou árvores de altura similar $D=1,0$

- Fator E, Topografia da região

Elevações moderadas, colinas $E=1,0$

$$N_c = N_d \times A \times B \times C \times D \times E$$

$$N_c = 0,067 \times 1,2 \times 1,0 \times 0,3 \times 1,0 \times 1,0 = 0,024$$

Conclusão: instala-se um SPDA de nível de proteção II

Método da gaiola de Faraday:

- 12 ponta captadora de aço galvanizado, de 16 mm de diâmetro e 0,75 m de altura
- 6 descidas naturais (armaduras de aço interligadas das estruturas de concreto armado)
- Aterramento natural pelas armaduras de aço das fundações.
- Interligado do aterramento do SPDA ao aterramento elétrico caixa tipo BEP.

3.3. Pranchas

As pranchas com a definição do projeto estão anexas no tomo de pranchas.

15: PROJETO DE PREVENÇÃO DE INCÊNDIO

| | |
|--|----|
| 1. OBJETO..... | 5 |
| 2. RESSALVA..... | 5 |
| 3. CONTEÚDO DO PROJETO | 5 |
| 3.1. Memorial..... | 5 |
| 3.1.1. Classificação da ocupação do edifício | 5 |
| 3.1.2. Classificação do risco de incêndio..... | 5 |
| 3.1.3. Setores de incêndio | 6 |
| 3.1.4. Iluminação de emergência | 6 |
| 3.1.5. Sistema de alarme | 7 |
| 3.1.6. Proteção por extintores | 7 |
| 3.1.7. Sistema Hidráulico Preventivo | 8 |
| 3.1.8. Reserva técnica de incêndio..... | 9 |
| 3.1.9. Escadas protegidas | 9 |
| 3.1.10. Instalação de gás..... | 10 |
| 3.1.11. Sistema de Proteção à Descarga Atmosférica (SPDA) | 14 |
| 3.1.12. Controle de materiais de revestimento e isolamento | 15 |
| 3.1.13. Brigada de incêndio..... | 16 |
| 3.2. Cálculos..... | 17 |
| 3.2.1. Cálculo sistema hidráulico | 17 |
| 3.2.2. Reserva técnica de incêndio..... | 25 |
| 3.2.3. Ocupação e saídas de emergência | 27 |
| 3.2.4. Tipo e número de escadas | 28 |
| 3.2.5. Cálculo da central de GLP | 28 |
| 3.2.6. Cálculo da rede de gás | 29 |
| 3.2.7. Cálculo Sistema de Proteção à Descarga Atmosférica (SPDA) | 30 |
| 3.2.8. Cálculo de carga de incêndio..... | 32 |
| 3.3. Pranchas | 33 |

1. OBJETO

O objetivo deste documento é definir e dimensionar o Projeto de Prevenção de Incêndio do Centro de Inovação Tecnológica.

O projeto de prevenção de incêndio, além do atendimento às normas vigentes de segurança e prevenção, está destinado também a obter a aprovação dos organismos de controle e fiscalização, segundo a legislação incidente no município do empreendimento.

2. RESSALVA

O presente projeto de arquitetura/engenharia contempla de forma integrada e compatibilizada todos os elementos da edificação, inclusive aqueles que serão implantados em execuções futuras. Observe a ressalva contida no item número 2 da apresentação geral do memorial descritivo: Ressalva projeto de execução.

3. CONTEÚDO DO PROJETO

3.1. Memorial

3.1.1. Classificação da ocupação do edifício

Para a determinação das medidas de Segurança Contra Incêndios, os edifícios serão classificados segundo as Normas de segurança contra incêndio do estado de Santa Catarina (Decreto Estadual nº 4.909, de 18 Out 1994) e a Instrução normativa (IN nº 009/DAT/CBMSC).

O edifício fica classificado como tipo **V – PÚBLICO**, ao tratar-se de um edifício destinado à escritórios de I+D+i.

3.1.2. Classificação do risco de incêndio

Para efeito de determinação dos níveis de exigências dos sistemas de segurança contra incêndios, a edificação será classificada em função da ocupação, da localização e da carga de fogo.

O edifício fica classificado como um edifício de **RISCO LEVE**, ao tratar-se de um edifício público e com uma carga de fogo inferior a 120 Kg/m².

3.1.3. Setores de incêndio

Para limitar o risco de propagação de incêndios, se organizam os setores de incêndios por plantas.

Cada planta é um setor único de incêndios, formado pela zona de escritórios e a zona comum de serviços.

Também conformam um setor de incêndio diferenciado cada uma das escadas protegidas de evacuação, assim como a sala de quadros elétricos.

3.1.4. Iluminação de emergência

A proporção média do nível de iluminância entre as áreas claras e escuras deve ser no máximo de 1:20, e a distância máxima entre dois pontos de iluminação de ambiente deve ser equivalente a quatro vezes a altura da instalação destes em relação ao nível do piso.

As luminárias de emergência deverão observar os seguintes requisitos:

- Os aparelhos devem ser constituídos de forma que qualquer uma de suas partes resistam a uma temperatura de 70° C, no mínimo, por 1 hora.
- Os pontos de luz não devem causar ofuscamento, seja diretamente ou por iluminação refletiva.
- Quando utilizado anteparo ou luminária fechada, os aparelhos devem ser projetados de modo a não reter fumaça para não prejudicar seu rendimento luminoso.

As luminárias serão do tipo bloco autônomo de iluminação, com fonte de energia própria.

Os condutores para os pontos de luz devem ser, em qualquer caso, dimensionados para que a queda de tensão no ponto mais desfavorável não exceda 4%, não devendo ter bitolas inferiores a 1,5mm². Não são admitidas ligações em série dos pontos de luz. Devem ser do tipo não propagante de chama, embutidos em eletrodutos rígidos. No caso dos eletrodutos passarem por áreas de risco, estes devem ser isolados termicamente e à prova de fogo.

O Sistema de Iluminação de Emergência deve ter autonomia mínima de 1 hora de funcionamento, garantida durante este período a intensidade dos pontos de luz.

A Iluminação de Sinalização deve assinalar todas as mudanças de direção, obstáculos, saídas, escadas, etc. A distância em linha reta entre 2 pontos de iluminação de sinalização não pode ser maior que 15 m. Se 2 pontos consecutivos estiverem com uma distância superior a 15 m, será necessário inserir um ponto adicional.

O fluxo luminoso do ponto de luz - exclusivamente de iluminação de sinalização - deve ser no mínimo igual a 30 lúmens.

3.1.5. Sistema de alarme

Serão compostos basicamente de:

- Central (quadro geral de supervisão e alarme);
- Detectores automáticos;
- Acionadores manuais;
- Fonte de alimentação (carregador e bateria);
- Indicadores sonoros e visuais.

Os alarmes poderão ser do tipo sirene Eletrônica ou Campainha, com indicadores visuais para edificações de risco médio e elevado. Cada pavimento ou área setorizada deverá dispor de, no mínimo, uma sirene ou campainha.

Os acionadores do sistema serão do tipo Quebra-vidro "Push Button", em cor vermelha e terão inscrição instruindo o seu uso. Serão instalados em locais visíveis e entre cotas de 1,20 e 1,50 m, tendo como referência o piso acabado.

A tubulação de alarme será em pvc rígido com diâmetro de 3/4" embutido no piso ou alvenaria. Quando aparente a tubulação deverá ser em aço galvanizado com condutele.

3.1.6. Proteção por extintores

Os extintores que se instalarão serão do tipo Gás Carbônico, com uma capacidade extintora igual a 4 Kg para as zonas de risco leve, e do tipo Pó Químico, com uma capacidade extintora igual a 4 Kg (à base de Bicarbonato de Sódio) para as zonas com risco elétrico.

Serão observados os requintes para as mangueiras dos extintores de Pó Químico e de tipo Gás Carbônico de 10 a 13 mm, observando-se que as conexões deverão ser de metal não oxidante e as mangueiras resistentes às intempéries, sendo que estas não poderão sofrer redução do seu diâmetro quando submetidas a um esforço de tensão.

Ao ser um risco leve, cada extintor deverá proteger uma área de 500 m² distribuídos de forma a cobrir a área de risco respectiva e que o operador não percorra, do extintor até o ponto mais afastado, um percurso maior a 15 m. O percurso será medido através dos acessos e áreas para circulação, observando-se os obstáculos.

Os extintores portáteis deverão ser fixados de maneira que nenhuma de suas partes fique acima de 1,70m do piso acabado e nem abaixo de 1,00m, podendo, em escritórios e repartições públicas, ser instalados com a parte superior a 0,50 m do piso acabado, desde que não fiquem obstruídas e que a visibilidade não fique prejudicada. A fixação do aparelho deverá ser instalada com previsão de suportar 2,5 vezes do peso total do aparelho a ser instalado.

Não será permitida sua instalação em escadas (junto aos degraus e nem em seus patamares).

Somente serão aceitos os extintores manuais que possuam a identificação do fabricante e os selos de marca de conformidade emitidos por órgãos oficiais, sejam de vistoria ou de inspeção, respeitadas as datas de vigência e devidamente lacrados.

3.1.7. Sistema Hidráulico Preventivo

A canalização do Sistema será de aço galvanizado, com uma resistência superior a 15 Kg/cm².

As canalizações deverão ser pintadas de vermelho quando se apresentarem expostas (aéreas ou não).

O abastecimento do Sistema Hidráulico Preventivo será feito através do Reservatório Superior. A adução será feita por gravidade.

O hidrante deverá ser instalado, preferencialmente, dentro do abrigo de mangueiras, de modo que seja permitida a manobra e a substituição de qualquer peça. Os hidrantes terão saída simples.

Na extremidade da mangueira semi-rígida deve ser instalado um esguicho de vazão regulável, com saída efetiva de 6,35mm ou 9,52mm.

Os hidrantes devem ter o centro geométrico da tomada de água variando entre as cotas de 1,20 e 1,50 m, tendo como referencial o piso acabado, e podem apresentar um adaptador Rosca X Storz, com redução para 38 mm.

Os hidrantes não poderão ser instalados em rampas, em escadas e nem em seus patamares.

Os abrigos de mangueiras terão, preferencialmente, forma paralelepipedal, com as dimensões máximas de 0,90 m de altura por 0,70 m de largura por 0,20 m de profundidade. As portas dos abrigos deverão dispor de viseiras de vidro com a inscrição "INCENDIO" em letras vermelhas com as dimensões mínimas: traço de 0,5 cm e moldura de 3 x 4 cm.

As linhas de mangueiras dotadas de juntas de união tipo Storz não poderão ultrapassar o comprimento máximo de 30 m e deverão resistir à pressão mínima de 1.370 KPa (tipo 2). O diâmetro

mínimo das mangueiras será de 38 mm (1 ½"). Quando o caminhamento máximo for de 30 m, as mangueiras deverão ser em dois lances de tamanhos iguais.

O hidrante de recalque estará localizado junto à via pública, na calçada ou embutido em muros ou fachadas, observando-se as mesmas cotas para instalação dos hidrantes de parede.

O hidrante de recalque será dotado de registro de gaveta com diâmetro de 63 mm, dotado de adaptador RxS de 63 mm com tampa cega.

3.1.8. Reserva técnica de incêndio

Segundo as Normas de segurança contra incêndio do estado de Santa Catarina (Decreto Estadual nº 4.909, de 18 Out 1994) e a Instrução normativa (IN nº 007/DAT/CBMSC), a RTI deverá ser dimensionada para fornecer ao sistema uma autonomia mínima de 30 minutos, quando acondicionada em reservatórios superiores, com acréscimo de 2 minutos por hidrantes excedentes a quatro; em edificações de risco leve, a RTI mínima deve ser de 5000 L.

Dispõe-se de um volume acumulado de água total de 20,00 m³, correspondendo 7,30 m³ à reserva técnica de incêndio.

3.1.9. Escadas protegidas

As escadas protegidas devem atender aos seguintes requisitos:

- ter suas caixas isoladas por paredes resistentes a 2 horas de fogo, no mínimo;
- ter as portas de acesso à esta caixa de escada resistente ao fogo por 30 minutos;
- ser dotadas, em todos os pavimentos, de abertura para ventilação (exceto no da descarga, onde isto é facultativo), através de janelas abrindo para o espaço livre exterior.
- devem possuir ventilação permanente inferior, com área de 1,20m² no mínimo, junto ao solo, podendo esta ventilação ser por veneziana na própria porta de saída ao térreo ou local conveniente da caixa da escada ou corredor de descarga, ou no patamar intermediário entre o pavimento térreo e o pavimento imediatamente superior, que permita a entrada de ar puro.
- ser dotadas de alçapão de alívio de fumaça (alçapão de tiragem), que permita a ventilação em seu término superior, com área mínima de 1,00m²

Os degraus devem obedecer aos seguintes requisitos:

- espelho (h) entre 16 e 18 cm;
- o comprimento (b) dimensionado pela fórmula:

$$63 \text{ cm} \leq (2h + b) \leq 64 \text{ cm};$$

- a saliência pode ser menor ou igual a 0,02 m. Os espelhos inclinados também são considerados como saliências;
- os lances mínimos serão de 3 degraus, contando-se estes pelo número de espelhos;
- balanceados, quando excepcionalmente o lance da escada for curva (escada em leque); a medida (b) (comprimento do degrau) neste caso, é feita perpendicularmente à projeção da borda do degrau anterior e a 0,60 m da extremidade mais estreita do mesmo; a parte mais estreita do degrau deve ter no mínimo 0,15 m.
- ser uniforme em toda a sua extensão.
- Os patamares devem atender, quanto à localização e dimensões, os seguintes requisitos:
 - altura máxima de piso a piso entre patamares consecutivos deve ser de 3,00 m;
 - o comprimento do patamar, quando em lance reto de escada e medido no sentido do trânsito, é dado pela fórmula $L = (2h + b)n + b$, onde n é um número inteiro (1,2 ou 3). Não pode ser inferior a 1,20 m;
 - o comprimento do patamar não deve ser inferior à sua largura, e as portas quando abrem sobre o patamar não devem ocupar a superfície útil do mesmo;
 - quando a altura da escada ultrapassar 3,00 m ou quando o número de degraus do lance for superior a 19, deverá ser intercalado um patamar.

Os corrimãos devem atender aos seguintes requisitos:

- ser obrigatoriamente colocados em ambos os lados da escada, incluindo-se os patamares;
- estar situados entre 0,75 a 0,85 m acima do nível da superfície superior do degrau; medida esta tomada verticalmente da borda do degrau ao topo do corrimão;
- ser fixado somente pela parte inferior;
- ter largura máxima de 0,06 m;
- estar afastados 0,04 m da face das paredes ou guarda de fixação;
- ser construídos de forma a permitir contínuo escorregamento das mãos ao longo de seu comprimento e não proporcionar efeito de gancho;
- não podem ser metálicos, sendo que seu material não precisa ser necessariamente incombustível;
- devem suportar tracionamento de 200 Kg/cm².

3.1.10. Instalação de gás

A instalação de gás será do tipo **IV - Instalação Doméstica**, na qual os recipientes têm capacidade de carga individual não superior a 45 kg, e que se destina a atender o consumo mensal de até 200 kg.

A Central de Gás será em baterias de cilindros. Os tanques ou cilindros serão ligados à rede de distribuição primária por meio de liras que disporão de válvulas de paragem de fecho rápido para cada bateria.

As Centrais terão os cilindros ligados ao “tredolet”, através de “pigtail” de cobre ou borracha resistente à alta pressão, com diâmetro aproximado de 6,4 mm. Em cada “tredolet” haverá uma válvula de retenção.

A central de gás não poderá ser construída com um afastamento menor de que, 1,50 m de fossos ou ralos de escoamento de água ou esgoto, de caixas de rede de luz e telefone, caixa ou ralo de gordura ou ventilação, da fossa, do sumidouro.

A central será formada por uma cabine de proteção ventilada, em paredes resistentes a fogo por um período mínimo de 2 horas, situada em cota igual ou superior ao nível do piso onde o mesmo estiver situado. A porta deve possuir uma área para ventilação. A caixa de ventilação deve ser instalada no lado externo da edificação. Neste abrigo deverão ser instaladas, de acordo com o fluxo de gás, as seguintes peças:

- Válvula de 1º Estágio;
- Manômetro para controle da pressão na rede primária de gás. O mesmo deverá possuir graduação que permita uma leitura com precisão;
- Registro de Paragem (fecho rápido);
- Tê plugado, com redução para ½”, para teste de estanqueidade da canalização.

A central deverá ser constituída por 2 baterias, sendo uma ativa e outra reserva.

Para a execução das redes de instalação de gás, serão usados tubos de condução de cobre sem costura.

Os diâmetros nominais admitidos, referidos à dimensão interna para o tubo rígido e a externa para o tubo semi-rígido, serão:

- Tubulação exposta: aproximadamente 9,5 mm;
- Tubulação embutida: aproximadamente 12,7 mm.

As ligações da prumada e demais ligações, serão feitas com o emprego de roscas, flanges, soldas de fusão ou brasagem, com material de fusão acima de 540° C.

As canalizações não podem passar em:

- Dutos de lixo, de ar condicionado, das águas pluviais;
- Reservatórios de água;
- Incineradores de lixo;
- Poços de elevadores;

- Compartimentos de equipamentos elétricos
- Subsolos ou porões com pé direito inferior à 1,20 m, entrepisos, tetos rebaixados ou qualquer compartimento de dimensões exíguas;
- Compartimentos não ventilados;
- Poços de ventilação capazes de confinar o gás proveniente de eventual vazamento;
- Qualquer vazio ou parede contígua a qualquer vão formado pela estrutura ou alvenaria, mesmo que ventilado;
- Ao longo de qualquer tipo de forro falso, salvo se for ventilado por encamisamento cuja dimensão seja igual ou superior a 50 mm do diâmetro da rede de gás;
- Pontos de captação de ar para sistemas de ventilação;
- Dutos de ventilação.

A rede de distribuição não deve ser embutida em tijolos vazados ou outros materiais que permitam a formação de vazios no interior da parede.

A ligação dos aparelhos de utilização deve ser feita por meio de conexões rígidas, interpondo-se um registro do tipo fecho rápido a cada aparelho, e em local de fácil acesso à rede, de modo a permitir isolar-se ou retirar-se o aparelho sem a interrupção do abastecimento de gás aos demais aparelhos da instalação predial.

Quando o aparelho de utilização for deslocável, ou a ligação for submetida à vibrações, é permitido o uso de mangueiras flexíveis para a ligação, desde que:

- A mangueira permaneça com as suas extremidades rigidamente fixadas por braçadeiras metálicas;
- Tenha no máximo os seguintes comprimentos: 0,8 m quando para uso de residência;
- Ter diâmetro de 9,3 mm aproximadamente e suportar a pressão entre 0,02 a 0,03 Kg/cm²;
- Haja um registro de fácil acesso na parte terminal da tubulação rígida;
- A mangueira não atravesse paredes, pisos ou outras divisões do compartimento, permanecendo suas extremidades no mesmo local ou compartimento em que for empregada.

Os terminais de canalização, destinados à ligação dos aparelhos técnicos de queima, serão afastados da parede, pisos ou forros da edificação.

Os terminais devem projetar-se no mínimo 5,0 cm acima dos pisos terminados, não sendo ocupados, nessas medidas, as roscas ou flanges de ligação; e, no mínimo 3,0 cm fora das paredes ou forros terminados, de modo a permitir uma operação desembaraçada de ferramentas adequadas para a ligação dos aparelhos.

Toda a canalização deverá ser suportada adequadamente, de modo a não ser movida acidentalmente da posição em que for instalada.

A canalização não deve passar por pontos que as sujeitem a tensões inerentes à estrutura da edificação.

As canalizações não podem servir de apoio e devem ser dispostas de forma tal que as gotas de água de condensação de outras redes não possam afetá-las.

As bifurcações de redes distribuidoras devem ser dispostas de modo a ser interceptadas isoladamente.

As canalizações só poderão ser cobertas pela alvenaria depois de convenientemente testadas.

Redes internas acabadas, mas ainda não ligadas, ou postas fora de funcionamento, devem ser vedadas em todas as extremidades de entrada e saída de gás, por intermédio de "Caps" ou "Plugs".

As canalizações devem:

- Ser perfeitamente estanques;
- Ter um caimento de 0,1% no sentido do ramal geral de alimentação;
- Ter um afastamento mínimo de 0,30 m das tubulações de outra natureza e dutos de cabo de eletricidade;
- Ter um afastamento das demais tubulações de gás igual a, no mínimo, um diâmetro da maior das tubulações contíguas;
- Ter um afastamento, no mínimo, de 2,0 m de para-raios e seus respectivos terras.

As canalizações, quando se apresentarem expostas, deverão ser pintadas em cor de alumínio.

As dependências que contiverem somente fogão e forno devem possuir uma área total útil de ventilação permanente de, no mínimo, 200 cm², observando o seguinte:

- Uma superior, comunicando-se diretamente para o exterior da edificação ou para o poço de ventilação, situada a altura mínima de 1,50 m em relação ao piso acabado;
- Outra inferior, situada até o máximo de 0,80 m de altura em relação ao piso do compartimento. A abertura inferior deve possuir uma área de 25% e 50% da área total das aberturas;
- As aberturas de ventilação, quando providas de grades venezianas ou equivalentes, devem oferecer uma área útil de ventilação especificada anteriormente;
- As venezianas devem ter uma distância mínima de 8 mm entre as placas.

3.1.11. Sistema de Proteção à Descarga Atmosférica (SPDA)

Dispõe-se de um Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas (SPDA) que protege todo o edifício e os elementos que dele fazem parte. Nenhum ponto da edificação, equipamentos e aparelhos a serem protegidos poderá ficar fora do campo de proteção.

Na execução das instalações de SPDA, além dos pontos mais elevados da edificação, serão considerados também a distribuição das massas metálicas, bem como as condições do solo e do subsolo.

As interligações entre as massas metálicas e o SPDA, devem ser tão curtas quanto possível.

Nas coberturas das edificações, que servirem de terraço ou circulação, as instalações do SPDA deverão ser protegidas para a segurança de usuários e evitar possíveis depredações.

Todas as instalações do SPDA terão os captores e cabos de descida firmemente ligados às edificações, formando com a ligação de terra um conjunto eletromecânico satisfatório.

O dispositivo de captura das descargas atmosféricas será constituído por hastes, utilizando-se o método da gaiola de Faraday.

O nível de mínimo de proteção adotado, em função das características da edificação, será **Nível de proteção II** edifício com edificações que apresentem risco elevado de sofrerem danos causados por descargas elétricas.

Na instalação levar-se-á em conta a existência de árvores nas proximidades para evitar descargas laterais. Os captores e os condutores deverão manter um afastamento das árvores de pelo menos 2 m.

Os condutores de descida devem ficar afastados das fundações da edificação no mínimo 50 cm.

Os ângulos de curvatura dos condutores de descida devem ser sempre igual ou maior que 90° graus.

Para diminuir os riscos de aparecimento de centelhamento perigoso, devem-se dispor as descidas de modo que a corrente percorra trajetos paralelos e o comprimento destes trajetos seja o mais curto possível.

Devem-se interconectar as descidas por meio de condutores horizontais, de maneira que se forme um anel, próximo ao nível do solo.

Os cruzamentos das barras da armadura, incluindo os estribos, estejam firmemente amarrados com arame de aço torcido e as barras na região de trespasse apresentem comprimento de sobreposição de no mínimo 20 diâmetros, igualmente amarradas com arame de aço torcido. Isso se realizará no mínimo no 50% dos cruzamentos de forma a garantir a equipotencialização de potenciais da estrutura e o correto funcionamento do sistema de proteção de estruturas contra descargas atmosféricas.

O sistema de ligação de terra, deverá estabelecer uma resistência ôhmica não superior a 10 ohms .

Uma vez que existe mais de um cabo de descida e os aterramentos dos mesmos não estão interligados, nas caixas de inspeção de cada descida deverá ser seccionado o cabo e instalado um conector, sendo que a rede de cada aterramento deve ser medida individualmente.

Os eletrodos deverão ficar afastados das fundações da edificação no mínimo 50 cm.

Em solo seco, arenoso ou rochoso, havendo dificuldade de ser conseguido o mínimo de resistência ôhmica estabelecida, será necessário o acréscimo de eletrodos, ou o emprego de fitas dispostas radialmente ou ainda a construção de poços de sal e carvão, com uma placa de cobre de 2 mm x 0,25 m² colocada no funo, ligado ao cabo de descida.

Quando se verificar que uma tomada de rocha de pequena profundidade se localiza no lugar da ligação à terra, dever-se-ão enterrar fitas com valores radiais de 4 metros de comprimento e profundidade uniforme em torno da rocha.

3.1.12. Controle de materiais de revestimento e isolamento

Materiais para circulações das rotas de fuga e Auditório.

Escadas protegidas

- Piso

Material: granitina polida de cimento comum

Propriedades: incombustível / antiderrapante

Comprovação: isento

- Paredes

Material: argamassa a base de cimento

Propriedades: incombustível

Comprovação: isento

- Teto

Material: argamassa a base de cimento

Propriedades: incombustível

Comprovação: isento

Auditório

- Piso

Material: madeira maciça

Propriedades: retardante

Comprovação: isento

- Paredes

Material: argamassa a base de cimento

Propriedades: incombustível

Comprovação: isento

- Teto

Material: gesso acartonado

Propriedades: retardante

Comprovação: isento

Vidros usados em fechamento de guarda corpo ou abaixo de 1,10 m em fachadas ou rotas de fuga deverá ser do tipo laminado.

Será exigido na fase de vistoria para habita-se e/ou funcionamento, a apresentação de ART de execução devendo ser constado a norma utilização do tipo de vidro empregado nas saídas de emergência. A comprovação da propriedade antiderrapante do piso utilizado na rota de fuga será feita mediante apresentação de Laudo de Coeficiente de Fricção dinâmica.

Será considerado aprovado o revestimento que alcançar coeficiente de fricção dinâmica igual o maior que 0,4 de classificação “satisfatório”, e coeficiente de resistência a abrasão, classificado como PEI-4 ou PEI-5, de acordo com a ISSO – 10545

3.1.13. Brigada de incêndio

Exigência:.

Ocupação: pública; Risco: Leve; População por pavimento >10 <500

Brigadista Voluntário: 2; Brigadista Particular: isento.

A estruturação da Brigada de Incêndio deve ser precedida da apresentação de Plano de implantação da Brigada de Incêndio, conforme modelo do anexo C – IN 028

3.2. Cálculos

3.2.1. Cálculo sistema hidráulico

A vazão deverá ser calculada na boca do requinte pela fórmula geral para orifícios pequenos:

$$Q = C_d \times S \times \sqrt{2gH}$$

Onde,

Q = vazão na boca do requinte (m³/seg)

C_d = coeficiente de descarga = 0,98 (art 67 da NCBSC)

S = área do bocal (m²)

g = aceleração da gravidade (m/s²)

H = pressão dinâmica mínima na boca do requinte (mca)

Fazendo a substituição dos valores conhecidos, chega-se à fórmula:

$$Q = 0,2046 \times d^2 \times \sqrt{H}$$

Onde,

Q = vazão na boca do requinte (m³/seg)

H = pressão dinâmica mínima na boca do requinte (mca)

d = diâmetro do requinte (mm)

A perda de carga unitária (J) é calculada pela fórmula de Hazen Williams:

$$J = 10,641 \times Q^{1,85} / C^{1,85} \times D^{4,87}$$

Onde,

J = perda de carga unitária (mca/m)

Q = vazão (m³/seg)

C = coeficiente de rugosidade

na tubulação C=120 (art 68 da NCBSC)

na mangueira C=140 (art 68 da NCBSC)

D = diâmetro da tubulação ou mangueira (mm)

Vazão no hidrante mais desfavorável (hidrante 1, pavimento 4):

$$Q_1 = 0,2046 \times d^2 \times \sqrt{H_1}$$

Sendo $H_1 = 4$ mca, $d = 13$ mm

$$Q_1 = 0,2046 \times 13^2 \times \sqrt{4} = 69,15 \text{ l/min}$$

Cálculo da pressão hidrantes

$$P = H + \Delta h_{\text{tub}} + \Delta h_{\text{man}}$$

Onde,

H = pressão dinâmica mínima na boca do requinte (mca)

Δh_{tub} = perda de carga no tubo

Δh_{man} = perda de carga na mangueira

- Pressão Hidrante 1 (P_1) – mais desfavorável

Pressão dinâmica mínima na boca do requinte H

$$H = 69,15^2 / 0,2046^2 \times 13^2 = 4,00 \text{ mca}$$

Perda de carga no tubo Δh_{tub}

$D = 63\text{mm}$

$Q = 69,15 \text{ l/min}$

$C = 120$

$$J_{\text{tub}} = 10,641 \times 0,0011526^{1,85} / 120^{1,85} \times 0,063^{4,87} = 0,00391 \text{ mca/m}$$

Comprimento equivalente = 28,03 m

$$\Delta h_{\text{tub}} = 28,03 \times 0,00391 = 0,1095 \text{ mca}$$

Perda de carga na mangueira Δh_{man}

$D = 38\text{mm}$

$Q = 69,15 \text{ l/min}$

$C = 140$

$$J_{\text{tub}} = 10,641 \times 0,0011526^{1,85} / 140^{1,85} \times 0,038^{4,87} = 0,03445 \text{ m/m}$$

Comprimento mangueira = 30,00 m

$$\Delta h_{\text{man}} = 30 \times 0,03445 = 1,0335 \text{ mca}$$

Pressão hidrante P_1

$$P_1 = 4,0 + 0,1095 + 1,0335 = 5,14 \text{ mca}$$

- Pressão Hidrante 2 (P_2)

Pressão dinâmica mínima na boca do requinte H

$$H = 69,15^2 / 0,2046^2 \times 13^2 = 4,00 \text{ mca}$$

Perda de carga no tubo Δh_{tub}

$$D = 63\text{mm}$$

$$Q = 69,15 \text{ l/min}$$

$$C = 120$$

$$J_{\text{tub}} = 10,641 \times 0,0011526^{1,85} / 120^{1,85} \times 0,063^{4,87} = 0,00391 \text{ mca/m}$$

$$\text{Comprimento equivalente} = 19,03 \text{ m}$$

$$\Delta h_{\text{tub}} = 19,03 \times 0,00391 = 0,0743 \text{ mca}$$

Perda de carga na mangueira Δh_{man}

$$D = 38\text{mm}$$

$$Q = 69,15 \text{ l/min}$$

$$C = 140$$

$$J_{\text{tub}} = 10,641 \times 0,0011526^{1,85} / 140^{1,85} \times 0,038^{4,87} = 0,03445 \text{ mca/m}$$

$$\text{Comprimento mangueira} = 30,00 \text{ m}$$

$$\Delta h_{\text{man}} = 30 \times 0,03445 = 1,0335 \text{ mca}$$

Pressão hidrante P_2

$$P_2 = 4,0 + 0,0743 + 1,0335 = 5,11 \text{ mca}$$

- Pressão Hidrante 3 (P_3)

Pressão dinâmica mínima na boca do requinte H

$$H = 90,25^2 / 0,2046^2 \times 13^2 = 6,81 \text{ mca}$$

Perda de carga no tubo Δh_{tub}

$$D = 63\text{mm}$$

$$Q = 90,25 \text{ l/min}$$

$$C = 120$$

$$J_{\text{tub}} = 10,641 \times 0,0015042^{1,85} / 120^{1,85} \times 0,063^{4,87} = 0,00639 \text{ mca/m}$$

$$\text{Comprimento equivalente} = 28,03 \text{ m}$$

$$\Delta h_{\text{tub}} = 28,03 \times 0,00639 = 0,1792 \text{ mca}$$

Perda de carga na mangueira Δh_{man}

$$D = 38\text{mm}$$

$$Q = 90,25 \text{ l/min}$$

$$C = 140$$

$$J_{\text{tub}} = 10,641 \times 0,0015042^{1,85} / 140^{1,85} \times 0,038^{4,87} = 0,05638 \text{ mca/m}$$

Comprimento mangueira = 30,00 m

$$\Delta h_{\text{man}} = 30 \times 0,05638 = 1,6913 \text{ mca}$$

Pressão hidrante P_3

$$P_3 = 6,81 + 0,1792 + 1,6913 = 8,68 \text{ mca}$$

- Pressão Hidrante 4 (P_4)

Pressão dinâmica mínima na boca do requinte H

$$H = 90,56^2 / 0,2046^2 \times 13^2 = 6,86 \text{ mca}$$

Perda de carga no tubo Δh_{tub}

D = 63mm

Q = 90,56 l/min

C = 120

$$J_{\text{tub}} = 10,641 \times 0,0015093^{1,85} / 120^{1,85} \times 0,063^{4,87} = 0,00643 \text{ mca/m}$$

Comprimento equivalente = 28,03 m

$$\Delta h_{\text{tub}} = 28,03 \times 0,00643 = 0,1224 \text{ mca}$$

Perda de carga na mangueira Δh_{man}

D = 38mm

Q = 90,56 l/min

C = 140

$$J_{\text{tub}} = 10,641 \times 0,0015093^{1,85} / 140^{1,85} \times 0,038^{4,87} = 0,05674 \text{ mca/m}$$

Comprimento mangueira = 30,00 m

$$\Delta h_{\text{man}} = 30 \times 0,05674 = 1,7021 \text{ mca}$$

Pressão hidrante P_4

$$P_4 = 6,86 + 0,1224 + 1,7021 = 8,68 \text{ mca}$$

- Pressão Hidrante 5 (P_5)

Pressão dinâmica mínima na boca do requinte H

$$H = 107,49^2 / 0,2046^2 \times 13^2 = 9,66 \text{ mca}$$

Perda de carga no tubo Δh_{tub}

$$D = 63\text{mm}$$

$$Q = 107,49 \text{ l/min}$$

$$C = 120$$

$$J_{\text{tub}} = 10,641 \times 0,0017915^{1,85} / 120^{1,85} \times 0,063^{4,87} = 0,00883 \text{ mca/m}$$

$$\text{Comprimento equivalente} = 28,03 \text{ m}$$

$$\Delta h_{\text{tub}} = 28,03 \times 0,00883 = 0,2476 \text{ mca}$$

Perda de carga na mangueira Δh_{man}

$$D = 38\text{mm}$$

$$Q = 107,49 \text{ l/min}$$

$$C = 140$$

$$J_{\text{tub}} = 10,641 \times 0,0017915^{1,85} / 140^{1,85} \times 0,038^{4,87} = 0,07790 \text{ mca/m}$$

$$\text{Comprimento mangueira} = 30,00 \text{ m}$$

$$\Delta h_{\text{man}} = 30 \times 0,07790 = 2,3371 \text{ mca}$$

Pressão hidrante P_5

$$P_5 = 9,66 + 0,2476 + 2,3371 = 12,25 \text{ mca}$$

- Pressão Hidrante 6 (P_6)

Pressão dinâmica mínima na boca do requinte H

$$H = 107,85^2 / 0,2046^2 \times 13^2 = 9,73 \text{ mca}$$

Perda de carga no tubo Δh_{tub}

$$D = 63\text{mm}$$

$$Q = 107,85 \text{ l/min}$$

$$C = 120$$

$$J_{\text{tub}} = 10,641 \times 0,0017975^{1,85} / 120^{1,85} \times 0,063^{4,87} = 0,00889 \text{ mca/m}$$

$$\text{Comprimento equivalente} = 19,03 \text{ m}$$

$$\Delta h_{\text{tub}} = 19,03 \times 0,00889 = 0,1692 \text{ mca}$$

Perda de carga na mangueira Δh_{man}

$$D = 38\text{mm}$$

$$Q = 107,85 \text{ l/min}$$

$$C = 140$$

$$J_{\text{tub}} = 10,641 \times 0,0017975^{1,85} / 140^{1,85} \times 0,038^{4,87} = 0,07839 \text{ mca/m}$$

Comprimento mangueira = 30,00 m

$$\Delta h_{\text{man}} = 30 \times 0,07839 = 2,3516 \text{ mca}$$

Pressão hidrante P_6

$$P_6 = 9,73 + 0,1692 + 2,3516 = 12,25 \text{ mca}$$

- Pressão Hidrante 7 (P_7)

Pressão dinâmica mínima na boca do requeinte H

$$H = 122,35^2 / 0,2046^2 \times 13^2 = 12,52 \text{ mca}$$

Perda de carga no tubo Δh_{tub}

$$D = 63\text{mm}$$

$$Q = 122,35 \text{ l/min}$$

$$C = 120$$

$$J_{\text{tub}} = 10,641 \times 0,0020392^{1,85} / 120^{1,85} \times 0,063^{4,87} = 0,01123 \text{ mca/m}$$

Comprimento equivalente = 28,03 m

$$\Delta h_{\text{tub}} = 28,03 \times 0,01123 = 0,3146 \text{ mca}$$

Perda de carga na mangueira Δh_{man}

$$D = 38\text{mm}$$

$$Q = 122,35 \text{ l/min}$$

$$C = 140$$

$$J_{\text{tub}} = 10,641 \times 0,0020392^{1,85} / 140^{1,85} \times 0,038^{4,87} = 0,09899 \text{ mca/m}$$

Comprimento mangueira = 30,00 m

$$\Delta h_{\text{man}} = 30 \times 0,09899 = 2,9697 \text{ mca}$$

Pressão hidrante P_6

$$P_6 = 12,52 + 0,3146 + 2,9697 = 15,81 \text{ mca}$$

- Pressão Hidrante 8 (P_8)

Pressão dinâmica mínima na boca do requeinte H

$$H = 122,75^2 / 0,2046^2 \times 13^2 = 12,60 \text{ mca}$$

Perda de carga no tubo Δh_{tub}

$$D = 63\text{mm}$$

$$Q = 122,75 \text{ l/min}$$

$$C = 120$$

$$J_{\text{tub}} = 10,641 \times 0,0020458^{1,85} / 120^{1,85} \times 0,063^{4,87} = 0,01129 \text{ mca/m}$$

Comprimento equivalente = 19,03 m

$$\Delta h_{\text{tub}} = 19,03 \times 0,01129 = 0,2149 \text{ mca}$$

Perda de carga na mangueira Δh_{man}

$$D = 38\text{mm}$$

$$Q = 122,75 \text{ l/min}$$

$$C = 140$$

$$J_{\text{tub}} = 10,641 \times 0,0020458^{1,85} / 140^{1,85} \times 0,038^{4,87} = 0,09959 \text{ mca/m}$$

Comprimento mangueira = 30,00 m

$$\Delta h_{\text{man}} = 30 \times 0,09959 = 2,9877 \text{ mca}$$

Pressão hidrante P_6

$$P_6 = 12,60 + 0,2149 + 2,9877 = 15,81 \text{ mca}$$

- Pressão Hidrante 9 (P_9)

Pressão dinâmica mínima na boca do requinte H

$$H = 135,69^2 / 0,2046^2 \times 13^2 = 15,40 \text{ mca}$$

Perda de carga no tubo Δh_{tub}

$$D = 63\text{mm}$$

$$Q = 135,69 \text{ l/min}$$

$$C = 120$$

$$J_{\text{tub}} = 10,641 \times 0,0022615^{1,85} / 120^{1,85} \times 0,063^{4,87} = 0,01359 \text{ mca/m}$$

Comprimento equivalente = 19,03 m

$$\Delta h_{\text{tub}} = 19,03 \times 0,01359 = 0,2587 \text{ mca}$$

Perda de carga na mangueira Δh_{man}

$$D = 38\text{mm}$$

$$Q = 135,69 \text{ l/min}$$

$$C = 140$$

$$J_{\text{tub}} = 10,641 \times 0,0022615^{1,85} / 140^{1,85} \times 0,038^{4,87} = 0,11988 \text{ mca/m}$$

$$\text{Comprimento mangueira} = 30,00 \text{ m}$$

$$\Delta h_{\text{man}} = 30 \times 0,11988 = 3,5963 \text{ mca}$$

Pressão hidrante P_9

$$P_9 = 15,40 + 0,2587 + 3,5963 = 19,26 \text{ mca}$$

- Pressão Hidrante 10 (P_{10})

Pressão dinâmica mínima na boca do requeinte H

$$H = 146,72^2 / 0,2046^2 \times 13^2 = 18,01 \text{ mca}$$

Perda de carga no tubo Δh_{tub}

$$D = 63\text{mm}$$

$$Q = 146,72 \text{ l/min}$$

$$C = 120$$

$$J_{\text{tub}} = 10,641 \times 0,0024453^{1,85} / 120^{1,85} \times 0,063^{4,87} = 0,01571 \text{ mca/m}$$

$$\text{Comprimento equivalente} = 34,03 \text{ m}$$

$$\Delta h_{\text{tub}} = 34,03 \times 0,01571 = 0,5346 \text{ mca}$$

Perda de carga na mangueira Δh_{man}

$$D = 38\text{mm}$$

$$Q = 146,72 \text{ l/min}$$

$$C = 140$$

$$J_{\text{tub}} = 10,641 \times 0,0024453^{1,85} / 140^{1,85} \times 0,038^{4,87} = 0,13852 \text{ mca/m}$$

$$\text{Comprimento mangueira} = 30,00 \text{ m}$$

$$\Delta h_{\text{man}} = 30 \times 0,13852 = 4,1557 \text{ mca}$$

Pressão hidrante P_{10}

$$P_{10} = 18,01 + 0,5346 + 4,1557 = 22,70 \text{ mca}$$

- Pressão Hidrante 11 (P_{11}) –mais favorável

Pressão dinâmica mínima na boca do requinte H

$$H = 147,24^2 / 0,2046^2 \times 13^2 = 18,13 \text{ mca}$$

Perda de carga no tubo Δh_{tub}

$$D = 63\text{mm}$$

$$Q = 147,24 \text{ l/min}$$

$$C = 120$$

$$J_{\text{tub}} = 10,641 \times 0,0024540^{1,85} / 120^{1,85} \times 0,063^{4,87} = 0,01581 \text{ mca/m}$$

Comprimento equivalente = 24,03 m

$$\Delta h_{\text{tub}} = 24,03 \times 0,01581 = 0,3800 \text{ mca}$$

Perda de carga na mangueira Δh_{man}

$$D = 38\text{mm}$$

$$Q = 147,24 \text{ l/min}$$

$$C = 140$$

$$J_{\text{tub}} = 10,641 \times 0,0024540^{1,85} / 140^{1,85} \times 0,038^{4,87} = 0,13943 \text{ mca/m}$$

Comprimento mangueira = 30,00 m

$$\Delta h_{\text{man}} = 30 \times 0,13943 = 4,1830 \text{ mca}$$

Pressão hidrante P_{11}

$$P_{11} = 18,13 + 0,3800 + 4,1830 = 22,70 \text{ mca}$$

3.2.2. Reserva técnica de incêndio

Cálculo do número de hidrantes e do tempo de funcionamento segundo as Normas de segurança contra incêndio do estado de Santa Catarina (Decreto Estadual nº 4.909, de 18 Out 1994) e a Instrução normativa (IN nº 007/DAT/CBMSC)

Exigências do sistema:

Classe de risco: leve

Mangueira: 38 mm diâmetro, 30 m comprimento

Esguicho: 13 mm diâmetro

Altura do piso: 1,20 m

Pressão dinâmica: 4 mca

A RTI deve garantir uma autonomia mínima de 30 minutos para o sistema. No risco leve cálculo vazão do hidrante mais favorável com acréscimo de 2 minutos por hidrantes excedentes a quatro.

| Número de hidrantes interiores | | |
|--------------------------------|----|-----------|
| Térreo | 2 | |
| Pavimento 1 | 1 | |
| Pavimento 2 | 2 | |
| Pavimento 3 | 2 | |
| Pavimento 4 | 2 | |
| Ático | 2 | |
| TOTAL | 11 | hidrantes |

| | | |
|------------------------|--------|--|
| Autonomia mínima RTI | | |
| Risco Leve | 30 min | |
| Acréscimo por hidrante | 16 min | |
| TOTAL | 46 min | |

Considerando vazão do hidrante mais favorável $Q_{12} = 158,65$ l/min o volume da reserva técnica de incêndio será:

$$V = Q \times t = 158,65 \text{ litros/minuto} \times 46 \text{ minutos} = 7.298 \text{ litros}$$

Onde:

“V” é o volume (litros)

“Q” é o caudal (litros/minuto)

“t” é o tempo (minutos)

O volume total de água da reserva técnica de incêndio é de 7.298 litros, como o reservatório superior dispõe também de acumulação de água de consumo, o volume total da reserva superior é de 11.638 litros

$$V_{\text{total}} = V_{\text{água de consumo}} + V_{\text{água de incêndio}} = 12,70 \text{ m}^3 + 7,30 \text{ m}^3 = 20,00 \text{ m}^3$$

Cálculo da altura do reservatório superior h

$$D = 80 \text{ mm}$$

$$Q = 69,15 \text{ l/min}$$

$$J = 10,641 \times 0,0011526^{1,85} / 120^{1,85} \times 0,080^{4,87} = 0,001221 \text{ mca/m}$$

$$\text{Comprimento equivalente} = 36,88 \text{ m}$$

$$\Delta H = J (h + 36,88)$$

$$\Delta H = 0,001221h + 0,04501$$

$$P_1 = 5,14 \text{ mca}$$

$$P_1 = h - \Delta H$$

$$5,14 = h - (0,001221h + 0,04501)$$

$$5,14 = 0,999h - 0,04501$$

$$5,19 = 0,999h$$

$$h = 5,195 \text{ m}$$

3.2.3. Ocupação e saídas de emergência

O cálculo da ocupação se realiza tendo em conta o que indica o documento F das Normas de segurança contra incêndio do estado de Santa Catarina (Decreto Estadual nº 4.909, de 18 Out 1994)

| | Área m ² | População pessoa/m ² | Ocupação pessoas |
|----------------|------------------------|------------------------------------|---------------------|
| PLANTA TÉRREO | 353 | 1 | 353 |
| Auditório | 174 | 1 | 174 |
| PAVIMENTO 1 | 59 | 9 | 7 |
| PAVIMENTO 2 | 684 | 9 | 76 |
| PAVIMENTO 3 | 684 | 9 | 76 |
| PAVIMENTO 4 | 684 | 9 | 76 |
| ÁTICO | 177 | 9 | 20 |
| TOTAL EDIFÍCIO | | | 781 |

Largura dos acessos:

$$N = P/Ca = 76/100 = 0,76$$

$$\text{Largura} = 0,55 \times N = 0,55 \times 0,76 = 0,418 \text{ m}$$

Largura mínima 1,20 m

Largura das escadas:

$$N = P/Ce = 76/100 = 0,76$$

$$\text{Largura} = 0,55 \times N = 0,55 \times 1 = 0,55 \text{ m}$$

Largura mínima 1,20 m

As medidas devem ser feitas no ponto mais estreito, com exclusão dos corrimãos, que podem projetar-se até 10 cm de cada lado, sem obrigatoriedade de aumento na largura das escadas.

3.2.4. Tipo e número de escadas

Segundo as Normas de segurança contra incêndio do estado de Santa Catarina (Decreto Estadual nº 4.909, de 18 Out 1994) e a Instrução normativa (IN nº 009/DAT/CBMSC), em seu documento B (Tipo e número de escadas), este edifício deve dispor de duas escadas do tipo protegida.

Trata-se de um edifício classificado como Público, com uma altura menor de 21 metros e um número de pavimentos inferior a 8. Considerando uma área a mais de 750 m² por planta, são necessárias, segundo o documento B, duas escadas do tipo II - Escada Protegida (EE).

Escada A:

Subsolo - Térreo: 20 degraus; espelho 17,50 cm; comprimento 28,00 cm

Térreo – Pavimento 1: 20 degraus; espelho 17,50 cm; comprimento 28,00 cm

Pavimento 1 – Pavimento 2: 20 degraus; espelho 17,50 cm; comprimento 28,00 cm

Pavimento 2 – Pavimento 3: 20 degraus; espelho 18,00 cm; comprimento 28,00 cm

Pavimento 3 – Pavimento 4: 20 degraus; espelho 18,00 cm; comprimento 28,00 cm

Pavimento 4 – Ático: 20 degraus; espelho 18,00 cm; comprimento 28,00 cm

Ático – Cobertura: 21 degraus; espelho 17,50; comprimento 28,00 cm

Escada B:

Subsolo - Térreo: 20 degraus; espelho 17,50 cm; comprimento 28,00 cm

Térreo – Pavimento 1: 20 degraus; espelho 17,50 cm; comprimento 28,00 cm

Pavimento 1 – Pavimento 2: 20 degraus; espelho 17,50 cm; comprimento 28,00 cm

Pavimento 2 – Pavimento 3: 20 degraus; espelho 18,00 cm; comprimento 28,00 cm

Pavimento 3 – Pavimento 4: 20 degraus; espelho 18,00 cm; comprimento 28,00 cm

Pavimento 4 – Ático: 20 degraus; espelho 18,00 cm; comprimento 28,00 cm

Escada C:

Térreo – Pavimento 1: 20 degraus; espelho 17,50 cm; comprimento 28,00 cm

3.2.5. Cálculo da central de GLP

Considerando uma cozinha com fogão e forno, com uma capacidade nominal de 117 kcal/min e uma simultaneidade de 100% é considerado suficiente uma central de 2 cilindros de GLP 45 kg (1 de serviço e 1 de reserva).

$$117 \text{ kcal/min} \times 60 \text{ min} / 24.000 = 0,29 \text{ kg/h}$$

Capacidade de vaporização a 20 °C cilindro 45kg = 1,0 kg de gás por hora

$$0,29 \times 5 \text{ horas/dia} \times 30 \text{ dias} = 43,5 \text{ kg/mês}$$

Instalam-se dois cilindros p-45, suficientes para o serviço ao edifício durante 1 mês

3.2.6. Cálculo da rede de gás

O dimensionamento da rede de distribuição interna é feito em função da potência nominal dos aparelhos de utilização ligados à rede.

O dimensionamento da rede primária é feito em função das fórmulas:

Rede Primária:

$$P_{A(ABS)}^2 - P_{B(ABS)}^2 = 467000 \times d_g \times L \times Q^{1,82} / D^{4,82}$$

Rede Secundária:

$$P_A - P_B = 2273 \times d_g \times L \times Q^{1,82} / D^{4,82}$$

Vazão do gás:

$$Q = A / PCI$$

Onde,

A = Potência adotada ($A = C \times F$)

PCI = Poder Calorífico Inferior 24.000 kcal/m³

C = Soma das potências do ramal

F = Fator de Simultaneidade

L = Comprimento equivalente

P = Perda de pressão no trecho (não pode ser maior que 15 kPa)

D = Diâmetro tubulação

A pressão final não pode ser inferior a 2,5 kPa

A potência do aparelho em previsão é de 117 Kcal/min (7.000 kcal/h)

Trecho 1-2 (cilindro – caixa de maniobra):

Potência adotada: 7.000 kcal/h

Vazão: 0,29 m³/h

Comprimento equivalente: 7 m

Pressão inicial: 686 kPa

Pressão final: 682 kPa

DN: Cobre ¾"

Trecho 2-3 (caixa de maniobra – acesso edifício):

Potência adotada: 7.000 kcal/h

Vazão: 0,29 m³/h

Comprimento equivalente: 31 m

Pressão inicial: 147 kPa

Pressão final: 144 kPa

DN: Cobre ¾"

Trecho 3-4 (acesso edifício – ponto de consumo):

Potência adotada: 7.000 kcal/h

Vazão: 0,29 m³/h

Comprimento equivalente: 6 m

Pressão inicial: 3,2 kPa

Pressão final: 2,15 kPa

DN: Cobre ½"

- O conduto de união entre a central de gás e o edifício será de cobre sem costura, estará enterrado com proteção mecânica em todo seu percurso.

Diâmetro nominal calculado de 18,40 mm / Diâmetro comercial = 20/22 mm (¾")

- O conduto de instalação interior para a cozinha e a previsão do aparelho a instalar será de cobre sem costura.

Diâmetro nominal calculado de 11,20 mm / Diâmetro comercial = 13/15 mm (½")

3.2.7. Cálculo Sistema de Proteção à Descarga Atmosférica (SPDA)

Método para determinar se um SPDA é exigido ou não, e qual o nível de proteção aplicável.

Deve recomendar-se uma avaliação que considere o risco de exposição e ainda os seguintes fatores:

- o tipo de ocupação da estrutura

- a natureza de sua construção
- o valor de seu conteúdo, ou os efeitos indiretos
- a localização da estrutura
- a altura da estrutura.

Avaliação do risco de exposição

A probabilidade de uma estrutura ser atingida por um raio em um ano é o produto da densidade de descargas atmosféricas na terra pela área de exposição equivalente da estrutura.

A densidade de descargas atmosféricas na a terra (N_g) é o número de raios na terra por quilômetros quadrados por ano. O valor de (N_g) para uma dada região pode ser estimado pela equação:

$$N_g = 0,04 \times T_d^{1,25} \text{ (por km}^2\text{/ano)}$$

onde T_d é o número de dias de trovoadas por ano, obtido de mapas isocerânicos.

Neste caso, densidade de descarga atmosférica para a terra Itajaí (Anexo C - IN 010)

Área total: 289,3 km²; Número de raios: 1.297; N_g : 2,989

A área de exposição equivalente (A_e) é a área, em metros quadrados, do plano da estrutura prolongada em todas as direções, levando em conta sua altura. Os limites da área de exposição equivalente estão afastados do perímetro da estrutura por uma distância correspondente à altura da estrutura no ponto considerado. Assim, para uma estrutura retangular simples de comprimento L , largura W e altura H , a área de exposição equivalente tem um comprimento $L + 2H$ e uma largura $W + 2H$, com quatro cantos arredondados formados por segmentos de círculo de raio H , em metros. Resulta:

$$A_e = LW + 2LH + 2WH + \pi \times H^2 \text{ (m}^2\text{)}$$

Neste caso

$$A_e = (44,00 \times 20,00) + (2 \times 44,00 \times 26,00) + (2 \times 20,00 \times 26,00) + \pi \times 26,00^2 = 6.331,72 \text{ m}^2$$

A frequência média anual previsível N_d de descargas atmosféricas sobre uma estrutura é dada por:

$$N_d = N_g \times A_e \times 10^{-6} \text{ [por ano]}$$

Neste caso

$$N_d = 2,989 \times 6.331,72 \times 10^{-6} = 0,1893$$

Determinado o valor de N_d , que é o número provável de raios que anualmente atingem uma estrutura, o passo seguinte é a aplicação dos fatores de ponderação. Multiplica-se o valor de N_d pelos fatores pertinentes e compara-se o resultado com a frequência admissível de danos N_c , conforme o seguinte critério:

- se $N_d \geq 10^{-3}$, a estrutura requer um SPDA;

- se $10^{-3} > N_d > 10^{-5}$, a conveniência de um SPDA deve ser decidida por acordo entre projetista e usuário ;

- se $N_d \leq 10^{-5}$, a estrutura dispensa um SPDA.

Neste caso,

- Fator A, tipo de ocupação da estrutura

Edifícios de escritórios $A=1,2$

- Fator B, tipo de construção da estrutura

Estrutura de concreto com cobertura não metálica $B=1,0$

- Fator C, Conteúdo da estrutura e efeitos indiretos das descargas atmosféricas

Edifício de escritórios $C=0,3$

- Fator D, localização da estrutura

Estrutura localizada em uma área contendo poucas estruturas ou árvores de altura similar $D=1,0$

- Fator E, Topografia da região

Elevações moderadas, colinas $E=1,0$

$N_c = N_d \times A \times B \times C \times D \times E$

$N_c = 0,1893 \times 1,2 \times 1,0 \times 0,3 \times 1,0 \times 1,0 = 0,0681$

Conclusão: instala-se um SPDA de nível de proteção II

Método da gaiola de Faraday:

- 12 ponta captadora de aço galvanizado, de 16 mm de diâmetro e 0,75 m de altura
- 6 descidas naturais (armaduras de aço interligadas das estruturas de concreto armado)
- Aterramento natural pelas armaduras de aço das fundações.
- Interligado do aterramento do SPDA ao aterramento elétrico caixa tipo BEP.

3.2.8. Cálculo de carga de incêndio

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|--------------|-----------|----------------------------|--|---|
| Combustíveis | | | Quantidade de calor por combustível (kcal) | Quantidade de calor total dos combustíveis (kcal) |
| Tipo | Peso (kg) | Poder calorífico (kcal/kg) | | |
| Móveis | 12.500 | 5.000 | 62.500.000 | |
| Plásticos | 1.500 | 7.500 | 11.250.000 | |
| Papel | 2.800 | 4.100 | 11.480.000 | 85.230.000 |

| 6 | 7 | 8 | 9 |
|-----------------------------------|---|-----------------------------------|--|
| Área da unidade (m ²) | Carga de incêndio específica (kcal/m ²) | Equivalência em madeira (kcal/kg) | Carga de incêndio ideal (kg/m ²) |
| | | | |
| | | | |
| 3.879,63 | 21.969 | 4.550 | 4,83 |

3.3. Pranchas

As pranchas com a definição do projeto estão anexas no tomo de pranchas.

16: PROJETO DE ELEVADORES

| | |
|---|----|
| 1. OBJETO..... | 5 |
| 2. RESSALVA..... | 5 |
| 3. CONTEÚDO DO PROJETO | 5 |
| 3.1. Memorial..... | 5 |
| 3.1.1. Disposições gerais | 5 |
| 3.1.2. Paredes, piso e teto da caixa | 6 |
| 3.1.3. Poço..... | 6 |
| 3.1.4. Iluminação da caixa | 6 |
| 3.1.5. Portas dos pavimentos | 6 |
| 3.1.6. Iluminação do piso..... | 8 |
| 3.1.7. Proteção contra o risco de queda | 8 |
| 3.1.8. Proteção contra o corte | 8 |
| 3.1.9. Cabine..... | 8 |
| 3.2. Cálculos..... | 10 |
| 3.2.1. Cálculo da lotação da cabine em função da sua área útil..... | 10 |
| 3.2.2. Elevador a instalar..... | 11 |
| 3.3. Pranchas | 12 |

1. OBJETO

O objetivo deste documento é definir e dimensionar o Projeto de Elevadores do Centro de Inovação Tecnológica.

O projeto prevê a instalação de elevadores na edificação, de modo a possibilitar a plena acessibilidade e de facilitar as atividades a serem desenvolvidas na mesma, incluindo a possibilidade de transporte de cargas e produtos que sejam condizentes com o empreendimento.

2. RESSALVA

O presente projeto de arquitetura/engenharia contempla de forma integrada e compatibilizada todos os elementos da edificação, inclusive aqueles que serão implantados em execuções futuras. Observe a ressalva contida no item número 2 da apresentação geral do memorial descritivo: Ressalva projeto de execução.

3. CONTEÚDO DO PROJETO

3.1. Memorial

3.1.1. Disposições gerais

O contrapeso de um elevador deve estar na mesma caixa do carro.

Cada caixa deve ser totalmente fechada por paredes, pisos e tetos sem perfurações.

A caixa deve ser convenientemente ventilada, e não deve ser utilizada para ventilação de locais alheios ao serviço dos elevadores.

Devem ser previstas aberturas de ventilação na parte superior da caixa, com área total de no mínimo 1% da seção transversal da caixa. Esta ventilação poderá ser feita diretamente do exterior ou através da casa de máquinas ou casa de polias.

A caixa deve ser usada exclusivamente para os propósitos do elevador. Ela não deve conter cabos ou dispositivos, etc., que não sejam do elevador. Contudo, a caixa pode conter equipamento de aquecimento da caixa, excluindo aquecimento de vapor e aquecimento de água de alta pressão.

3.1.2. Paredes, piso e teto da caixa

A estrutura da caixa deve ser capaz de suportar, pelo menos, as cargas que podem ser aplicadas pela máquina, pelas guias durante a atuação do freio de segurança, ou nos casos de carga descentrada na cabine, pela ação dos para-choques, ou aquelas aplicadas pela trava anti-pulo da polia de compensação.

Abaixo de cada soleira de porta nos pavimentos a parede da caixa deve atender os seguintes requisitos:

- a) ela deve formar uma superfície vertical que seja diretamente ligada à soleira da porta do pavimento e cuja altura seja no mínimo igual à metade da zona de destravamento mais 50 mm, e cuja largura seja pelo menos igual à abertura livre de acesso à cabine mais 25 mm em ambos os lados;
- b) a superfície deve ser contínua e ser composta de elementos lisos e duros, tais como folha metálica, acabamentos duros ou material equivalente com relação ao atrito;
- c) acabamentos em gesso são proibidos;

3.1.3. Poço

A parte inferior da caixa deve ser constituída por um poço com fundo liso e aproximadamente nivelado, exceto quando se trate de bases de para-choques, guias e dispositivos de drenagem de água.

Depois da chumbagem dos fixadores das guias, para-choques, etc., o poço deve ser impermeabilizado contra infiltração de água.

3.1.4. Iluminação da caixa

A caixa deve ser provida com iluminação elétrica de instalação permanente, proporcionando iluminação mínima de 20 lx durante reparos e manutenção, mesmo quando todas as portas estão fechadas.

Esta iluminação deve compreender uma lâmpada a 0,5 m em cada um dos pontos, mais alto e mais baixo da caixa, e lâmpadas intermediárias com distância entre elas não superior a 7 m.

3.1.5. Portas dos pavimentos

As aberturas na caixa que dão acesso à cabine devem ser providas de portas do tipo corrediça horizontal automática, não perfuradas, que fechem toda a abertura.

Quando fechadas, as folgas entre folhas ou entre folhas e longarinas, vergas ou soleiras, devem ser as menores possíveis.

A condição será considerada atendida quando essas folgas não excederem a 6 mm. Essa folga é medida no fundo dos rebaixos, se existentes.

Para evitar o risco de corte durante o funcionamento, a face exterior das portas corrediças automáticas não deve possuir rebaixos ou saliências com mais de 3 mm e suas arestas devem ser arredondadas na direção do deslocamento da porta.

As portas e suas armações devem ser construídas de modo que não se deformem com o passar do tempo.

As portas dos pavimentos devem atender às exigências das normas ISO 834 e ISO 3008, com resistência ao fogo de no mínimo de 30 minutos (F30).

A portas e seus dispositivos de travamento devem possuir resistência mecânica de modo que, na posição travada e sob uma força de 300 N aplicada perpendicularmente à folha em qualquer ponto de qualquer face, uniformemente distribuída em uma área circular ou quadrada de 5 cm², as citadas portas devem:

- a) resistir sem deformação permanente;
- b) resistir sem deformação elástica maior que 15 m;
- c) operar satisfatoriamente depois do ensaio.

As portas dos pavimentos devem ter uma altura livre mínima de 2,0 m, e proporcionar uma abertura livre mínima de 0,8 m.

As portas dos pavimentos devem ser projetadas para evitar, durante a operação normal, sair das guias, emperramento, ou desalojamento nas extremidades de seus percursos. As portas corrediças horizontais dos pavimentos devem ser guiadas em cima e em baixo.

As portas e os elementos adjacentes à ela devem ser projetadas de modo a tornar mínimo o risco de dano ou ferimento devido ao prendimento de pessoa ou parte dela, roupa ou outro objeto.

As portas automáticas devem ser projetadas de modo a reduzir ao mínimo as consequências nocivas do choque de uma pessoa com a folha da porta.

Para essa finalidade, as seguintes exigências devem ser atendidas:

A força necessária para impedir o fechamento da porta não deve exceder 150 N. A medida desta força não deve ser feita no primeiro terço do percurso da porta.

A energia cinética da porta do pavimento e os elementos mecânicos rigidamente ligados a ela, (calculada ou medida 7 à velocidade média de fechamento 8) não deve exceder 10 J.

No caso de um sistema que torne inoperante o sistema de proteção sensível depois de um certo período de tempo, para evitar obstruções prolongadas durante o fechamento da porta, a energia cinética definida acima não deve exceder 4 J com o dispositivo de proteção inoperante.

Quando a energia cinética, exceder 10 J, a velocidade média de fechamento da folha mais rápida deve ser limitada a 0,3 m/s.

Em serviço normal, as portas do pavimento devem permanecer fechadas, depois de um período de tempo necessário, definido em função do tráfego do elevador, se não há demanda para a operação do elevador.

3.1.6. Iluminação do piso

A iluminação natural ou artificial do piso, adjacente às portas do pavimento, deve ser pelo menos de 50 lx ao nível do piso de modo que o usuário possa ver o que está à frente dele quando estiver abrindo a porta do pavimento para entrar no elevador, mesmo na hipótese de falha da iluminação da cabine.

3.1.7. Proteção contra o risco de queda

No caso de portas de pavimento e de cabine acionadas simultaneamente, um dispositivo (mola ou peso) deve assegurar o fechamento autônomo da porta do pavimento se ela está aberta e a cabine estiver fora da zona de destravamento.

Não deve ser possível, em operação normal, abrir uma porta de pavimento (ou qualquer uma de suas folhas, no caso de porta multi-folha).

3.1.8. Proteção contra o corte

Não deve ser possível, em operação normal, dar partida ao elevador nem mantê-lo em movimento se uma porta de pavimento (ou qualquer uma de suas folhas, no caso de porta multi-folha) estiver aberta.

Cada porta de pavimento deve ser provida com um dispositivo de travamento satisfazendo os requisitos de 7.7.1. Este dispositivo deve ser protegido contra uso deliberado.

3.1.9. Cabine

A altura interna livre mínima da cabine deve ser de 2,10 m.

A altura livre mínima da entrada da cabine para o acesso normal dos usuários deve ser de 2,0 m.

A cabine deve ser totalmente fechada por paredes, piso e teto não perfurados, sendo permitidas apenas as seguintes aberturas:

- a) entradas para acesso normal dos usuários;
- b) portas e alçapões de emergência;
- c) aberturas de ventilação.

Cada parede da cabine deve ter resistência mecânica de modo que, durante a aplicação da força de 300 N, uniformemente distribuída numa área circular ou quadrada de 5 cm², perpendicular à parede, em qualquer ponto, de dentro para fora da cabine, ela:

- a) resista sem qualquer deformação permanente;
- b) resista sem deformação elástica maior que 15 m.

As paredes, piso e teto não devem ser feitos de materiais que possam tornar-se perigosos pela alta inflamabilidade ou pela natureza e quantidade de fumaça produzida.

O teto da cabine deve:

- a) suportar duas pessoas, isto é, deve resistir a uma força vertical de 2 0 N em qualquer posição sem deformação permanente;
- b) dispor em um ponto de uma área livre para permanecer de pé de pelo menos 0,12 m², na qual a menor dimensão seja pelo menos 0,25 m.
- c) dispor de uma balaustrada quando o espaço livre no plano horizontal para além da extremidade do teto da cabine exceder 0,30 m.

Esta balaustrada deve atender os seguintes requisitos:

- 1) no caso de caixas totalmente fechadas, a altura deve ser pelo menos de 0,70 m; no caso de caixas parcialmente fechadas a altura deve ser de pelo menos 0,90 m;
- 2) ela deve estar constituída de pelo menos um corrimão, um rodapé de 0,10 m de altura e uma barra intermediária a meia altura;
- 3) a distância horizontal entre a borda mais exterior do corrimão e partes da caixa (contrapeso, interruptores, palhetas de atuação de interruptores, trilhos, etc) deve ser pelo menos de 0,10 m;

No topo da cabine devem estar instalados os seguintes dispositivos:

- a) dispositivo de controle de acordo (operação de inspeção);
- b) dispositivo de parada
- c) tomada elétrica

As cabines devem ser providas com aberturas de ventilação na sua parte superior e inferior.

A área efetiva das aberturas de ventilação situadas na parte superior da cabine deve ser pelo menos 1% da área útil da cabine, e o mesmo se aplica para as aberturas na parte inferior da cabine.

As folgas ao redor das portas da cabine podem ser consideradas no cálculo da área da superfície de ventilação, contando até 50% da área efetiva requerida.

As aberturas de ventilação devem ser feitas de modo que não seja possível passar, através dos painéis da cabine, a partir de dentro, uma vareta rígida reta de 10 m de diâmetro.

A cabine deve dispor de iluminação elétrica permanente assegurando uma intensidade de pelo menos 50 lx ao nível do piso e nos dispositivos de controle.

Devem ser providas pelo menos duas lâmpadas ligadas em paralelo.

Deve haver uma fonte de emergência automaticamente recarregável à qual deve ser capaz de alimentar pelo menos duas lâmpadas de igual potência (ou qualquer outro meio emissor de luz) por uma hora no mínimo, de forma a assegurar uma iluminação mínima de 2 lx, medida em qualquer ponto da botoeira da cabine. Estas lâmpadas devem ser ativadas imediata e automaticamente por falha do fornecimento normal de energia.

3.2. Cálculos

3.2.1. Cálculo da lotação da cabine em função da sua área útil

A relação entre a lotação e a área útil da cabine é dada pela seguinte tabela:

| Lotação (A) Pessoas | Carga (B) kg | Mínimo | Área útil em m ² | |
|---------------------------|--------------------|--------|-----------------------------|--------|
| | | | Médio | Máximo |
| 6 | 450 | 1,170 | 1,235 | 1,300 |
| 7 | 525 | 1,310 | 1,380 | 1,450 |
| 8 | 600 | 1,450 | 1,525 | 1,600 |
| 9 | 675 | 1,590 | 1,670 | 1,750 |
| 10 | 750 | 1,730 | 1,815 | 1,900 |
| 11 | 825 | 1,870 | 1,960 | 2,050 |
| 12 | 900 | 2,010 | 2,105 | 2,200 |
| 13 | 975 | 2,150 | 2,250 | 2,350 |
| 14 | 1050 | 2,290 | 2,395 | 2,500 |
| 15 | 1125 | 2,430 | 2,540 | 2,650 |
| 16 | 1200 | 2,570 | 2,685 | 2,800 |
| 17 | 1275 | 2,710 | 2,830 | 2,950 |
| 18 | 1350 | 2,850 | 2,975 | 3,100 |
| 19 | 1425 | 2,990 | 3,120 | 3,250 |
| 20 | 1500 | 3,130 | 3,265 | 3,400 |

| | | | | |
|----|------|-------|-------|-------|
| 21 | 1575 | 3,245 | 3,382 | 3,520 |
| 22 | 1650 | 3,360 | 3,500 | 3,640 |
| 23 | 1725 | 3,475 | 3,618 | 3,760 |
| 24 | 1800 | 3,590 | 3,735 | 3,880 |
| 25 | 1875 | 3,705 | 3,852 | 4,000 |
| 26 | 1950 | 3,820 | 3,970 | 4,120 |

(A) = Inclusive ascensorista

(B) = Para outras cargas a área útil da cabine é determinada por extrapolação linear

Importante:

- a) A lotação da cabine é calculada à razão de 75 kg por pessoa.
- b) O carro é dimensionado para receber uma carga uniformemente distribuída, em carregamento gradual.
- c) A NBR NM-207, prevendo a utilização da área da soleira da cabine, admite uma variação de 0,08 m² para mais ou para menos, na área, para qualquer capacidade.

3.2.2. Elevador a instalar

O elevador escolhido para este edifício é do tipo sem casa de máquinas, com as seguintes características:

Capacidade: 675 kg

Passageiros: 9

Velocidade: 1,6 m/s

Percurso (Max.): 66 m

Número de paradas: 6

Acessos disponíveis: 1

Largura da cabine: 1.200 mm

Profundidade da cabine: 1.400 mm

Altura da cabine: 2.300 mm

Portas: abertura central, 2 folhas

Largura da porta: 900 mm

Altura da porta: 2.100 mm

Largura da caixa: 1.960 mm

Profundidade da caixa: 1.700 mm

Profundidade do poço: 1.500 mm

Altura da última parada: 4.150 mm

3.3. Pranchas

As pranchas com a definição do projeto estão anexas no tomo de pranchas.

17: MEMORIAL DESCRITIVO

| | |
|--|---|
| 1. OBJETO..... | 5 |
| 2. APROVAÇÃO DE MATERIAIS A UTILIZAR | 5 |
| 3. SUBSTITUIÇÃO DE MATERIAIS | 5 |
| 4. MATERIAIS | 5 |

1. OBJETO

O objetivo deste documento é determinar as prescrições básicas dos materiais empregados na obra, além de outros que, embora sua aplicação não esteja prevista, poderão eventualmente tornar-se necessários. Complementa as especificações técnicas dos memoriais anteriormente apresentados.

2. APROVAÇÃO DE MATERIAIS A UTILIZAR

Todos os materiais a serem empregados nas obras serão novos, comprovadamente de primeira qualidade, e satisfarão rigorosamente às condições estipuladas nestas Discriminações Técnicas, salvo disposição expressa e diversa estabelecida em memorial específico.

O Executante só poderá usar qualquer material depois de submetê-lo ao exame e aprovação do Fiscal Técnico, a quem caberá impugnar o seu emprego quando em desacordo com estas Discriminações.

Cada lote de material deverá ser comparado com a respectiva amostra, previamente aprovada. Estas amostras de materiais aprovadas pelo Fiscal Técnico, depois de convenientemente autenticadas por este e pelo Executante, serão guardadas no canteiro de obra até o fim dos trabalhos, de forma a permitir, em qualquer momento, sua comparação com os materiais empregados.

É proibido manter no recinto de obras quaisquer materiais que não satisfaçam estas Discriminações Técnicas, devendo o Executante retirar do recinto, num prazo de 72 horas, os materiais que porventura forem impugnados pelo Fiscal.

3. SUBSTITUIÇÃO DE MATERIAIS

Entende-se que materiais que apresentam uma rigorosa equivalência, desempenham idêntica função construtiva e apresentam as mesmas características de qualidade exigidas nestas Discriminações Técnicas, a juízo do Fiscal.

Caso circunstâncias especialíssimas, condições locais imprevistas ou dificuldades de obtenção em tempo hábil, tornarem aconselhável a substituição de alguns dos materiais adiante especificados por outro análogo, equivalente ou similar, esta substituição exigirá a autorização expressa, por escrito, do Fiscal Técnico, em cada caso particular.

4. MATERIAIS

AÇO ESTRUTURAL

PERFILADOS PARA ESTRUTURAS DE AÇO

O aço dos perfilados destinados à execução de estruturas de aço satisfará às especificações abaixo:

Os perfilados de aço serão de duas categorias, conforme for exigido para cada caso particular, e designados pelos símbolos alfa-numéricos PA-37 e PA-45, cuja parte literal indica sua natureza de perfilados de aço e cuja parte numérica indica sua resistência mínima de ruptura em kgf/mm².

Os perfilados de aço deverão satisfazer às condições impostas nos ensaios de tração e dobramento, conforme segue:

- a) os ensaios de tração obedecerão à NBR 6152/80 (antigo MB-4/77 da ABNT);
- b) os ensaios de dobramento obedecerão à NBR 6153/80 (MB-5/77);
- c) condições exigidas;

| CATEGORIA DO AÇO | ENSAIOS DE TRAÇÃO (MB-4) | | | | ENSAIOS DE DOBRAMENTO (MB-5) |
|------------------------|---------------------------------|------|-----------------------------------|--|------------------------------------|
| | Limite de Resistência em MPa | | Limite de Escoamento em MPa | Alongamento em 4,5□5 em % mínima | Ângulo de dobramento |
| | Min. | Máx. | | | |
| PA 37 | 363 | 432 | 196 | 24 | 100 |
| PA 45 | 441 | 530 | 245 | 22 | 180 |

AÇO PARA CONCRETO ARMADO

As barras de aço torcidas a frio e o aço doce comum destinado às armaduras de concreto (vulgarmente denominado "ferro de construção"), deverão obedecer à NBR 7480/82 (Barras e fios de aço destinados à armadura para concreto armado - antiga EB-3/80 da ABNT).

Os tipos e diâmetros a serem utilizados constam nas pranchas de detalhes da armadura.

Os vergalhões poderão apresentar-se ligeiramente oxidados, mas deverão estar limpos e isentos de crostas, graxas e quaisquer outros materiais gordurosos ou oleosos.

AÇO INOXIDÁVEL

O aço inoxidável a ser utilizado será constituído por uma liga contendo mais de 10% de cromo e menos de 0,2% de carbono, podendo conter ainda níquel, titânio, molibdênio e colômbio.

As ligas do tipo 16-6, ou mais ricas, isto é, contendo mais de 16% de Ni e menos de 0,13% de C, deverão ser usadas nos casos de exigência de maior resistência à oxidação e corrosão (pias de aço inoxidável para uso geral); para uso em locais onde há agentes particularmente agressivos, será empregado o tipo 18-8 ou ligas mais ricas.

Para a resistência à altas temperaturas serão acondicionados colômbio ou titânio, sendo o teor de colômbio no mínimo 10 vezes superior ao de carbono (no mínimo 0,7%) e o de titânio 5 vezes superior ao de carbono (e não menor de 0,4%).

ADESIVOS

O emprego de qualquer adesivo deverá cingir-se rigorosamente às recomendações do respectivo fabricante.

A seleção dos adesivos será feita considerando-se a finalidade de sua aplicação, sua durabilidade e

suas condições de compatibilidade com os materiais com que terá contato.

ADITIVOS

Aditivos plastificantes: São aqueles destinados a reduzir o consumo de água e aumentar a resistência, possibilitando maior trabalhabilidade do concreto. Só poderão ser usados em concretos com mais de 300kg de cimento por m³; seu uso será estipulado quando convier.

Aceleradores de pega: Estes aditivos causam redução do tempo de pega e aumento das resistências iniciais do concreto. Como todos os aditivos, só deverão ser utilizados em concreto com teor de cimento superior a 6 sacos por m³.

Retardadores de pega: Aditivos que melhoram a qualidade do acabamento, retardando o início da pega, além de aumentar a trabalhabilidade e possibilitar o desenvolvimento mais rápido de resistência.

Aditivos incorporadores de ar: São recomendados para concretos com baixo teor de cimento, e destinam-se a substituir os finos do concreto.

ÁGUA

A água destinada ao amassamento das argamassas e concretos deverá obedecer ao disposto na NBR 6118/82 e na NBR 6587/81 (antigas NB-1/78 e PB-19/59).

Presume-se satisfatória a água potável fornecida pela rede de abastecimento público da cidade.

Caso seja utilizada água proveniente de poços, etc, deverá ser a mesma previamente examinada por um laboratório idôneo, o qual deverá apresentar um parecer sobre a possibilidade do seu uso como água de amassamento.

Somente será aceito o emprego de águas que tenham pH entre 5,8 e 8,0, e respeitem a análise química, segundo o método de ensaio da norma 18:06.04-001 da ABNT.

As impurezas da água não deverão causar eflorescências na superfície do concreto e/ou corrosão das armaduras.

ALUMÍNIO

O alumínio puro obedecerá ao disposto na NB-167/ABNT e na DIN 1712, para o tipo H-metalúrgico.

Os perfis de alumínio a serem utilizados em serralharia serão fabricados em ligas de alumínio com as seguintes características:

- | | |
|------------------------------------|----------|
| a) limite de resistência à tração: | 150 MPa; |
| b) limite de escoamento à tração: | 110 MPa; |
| c) Têmpera: | T5. |

ALVIADE

O alvaiade de chumbo - carbonato básico de chumbo - deverá obedecer à Especificação Brasileira EB-23.

O alvaiade de zinco - óxido de zinco - deverá satisfazer à EB-27.

Só será utilizado o alvaiade de zinco em caso de dificuldade ou impossibilidade de ser conseguido o alvaiade de chumbo.

APARELHOS SANITÁRIOS

Os aparelhos sanitários e acessórios serão nacionais, de grês porcelânico vulgarmente denominado "louça vitrificada" ou "cerâmica sanitária", devendo o material cerâmico obedecer à EB-44 e ao MB-111/ABNT.

As peças deverão ser bem cozidas, desempenadas, sem deformações ou fendas, sonoras e praticamente impermeáveis.

O esmalte deverá ser homogêneo, sem manchas, depressões, granulações e fendilhamentos.

Os aparelhos sanitários obedecerão às padronizações PB-6, PB-7 e PB-10 em tudo o que não coincidir com os modelos expressamente especificados nos memoriais de projeto.

ARAME

Arame queimado: o arame para armaduras de concreto armado será de fio de aço recozido preto, nº 16 SWB.

Arame galvanizado: o arame galvanizado, para fins diversos, será de fio de aço esticado e galvanizado, de bitola adequada a cada caso.

AREIA

A areia a empregar será quartzosa, e terá grãos limpos e resistentes.

A areia deverá ser isenta de quantidades prejudiciais de substâncias nocivas, tais como: pó, grânulos friáveis, mica, matérias orgânicas, cloreto de sódio e outros sais deliquescentes.

A Fiscalização poderá exigir que a areia considerada suspeita seja submetida à ensaio de qualidade de acordo com a NBR 7211/83.

Granulometria da areia:

- a) areia grossa: a que passa na peneira de 4,8mm e fica retida na de 2,4mm;
- b) areia média ou regular: a que passa na peneira de 2,4mm e fica retida na de 0,6mm;
- c) areia fina: a que passa na peneira de 0,6mm.

Como agregado miúdo normal para concreto armado será empregada a areia quartzosa ou o pedrisco resultante do britamento de rochas estáveis com tamanhos de partículas tais que, no máximo 15% deles, ficam retidos na peneira de 4,8mm. Empregar-se-á a areia bem graduada (aquela cuja composição granulométrica estiver contida entre os limites indicados na NBR 7217). As substâncias nocivas não deverão exceder os limites indicados nas NBR 7211, NBR-7219, NBR-7221.

ARGAMASSAS E PASTAS

PADRONIZAÇÃO DOS TRAÇOS

O Executante deve regulamentar, padronizar e controlar os traços das argamassas e pastas a utilizar, impedindo desta maneira os desperdícios e evitando possíveis insucessos na execução dos serviços que utilizem estas argamassas.

Esta padronização de traços (com redução do número de mesclas utilizadas) permitirá um maior controle do Executante sobre a exatidão da dosagem das mesmas.

Salvo uma especificação explícita e contrária, serão utilizados normalmente somente os 10 traços de argamassas relacionados em 0.14.3 (serviços usuais).

Para o caso de serviços especiais, os traços serão especificados.

DESIGNAÇÃO DOS TRAÇOS DAS ARGAMASSAS

A designação dos traços das argamassas será feita em volumes, salvo informação específica em contrário. Quando não indicada explicitamente, entende-se que a areia será a areia regular ou areia média.

RELAÇÃO DE ARGAMASSAS

Argamassas de cimento e areia regular

| Nº | TRAÇO | FINALIDADES |
|----|-------|--|
| 1 | 1:3 | Nervuras em lajes de tijolo armado, chapiscos, revestimentos com forras de cantaria, emboço especial para colagem de laminados plásticos, etc. |
| 2 | 1:4 | Cintas de amarração; vergas; lajes de tijolo armado ($c/fck=18\text{MPa}$); salpique, revestimento de degraus de escada e soleiras; alvenaria de tijolo de grande responsabilidade estática; alvenaria de pedra de grande responsabilidade, etc. |
| 3 | 1:5 | Colocação de pisos de cerâmica e de pastilhas; pisos de cimento alisado ou desempenado; colocação de tacos; assentamento de plaquetas; rejuntamento de pisos de lajes de grés, folhetos de pedras, etc. |
| 4 | 1:6 | Alicerces de alvenaria de pedras, contrapisos à base de cascotes; alvenaria de tijolo à vista, etc. |

Argamassas de cimento e areia fina

| Nº | TRAÇO | FINALIDADES |
|----|-------|--|
| 5 | 1:3 | Guarnição interna especial de paredes a serem revestidas com Vicratex, Madeirit, etc. (só "lavagem" para preencher os poros), ou para pinturas tipo epóxi e similares. |

Argamassas de cal e areia regular

| Nº | TRAÇO | FINALIDADES |
|----|-------|---|
| 6 | 1:5 | Alvenarias de tijolo de 0,25cm ou mais grossas, em prédios com até dois pavimentos, construídos lentamente. |

Argamassas de cimento, cal e areia regular

| Nº | TRAÇO | FINALIDADES |
|----|-----------|--|
| 7 | 1:6(1:5) | Assentamento de azulejos; ladrilhos e tijoleiras |
| 8 | 1:8(1:6) | Alvenaria de 15 c/ efeito estático; alvenaria de cutelo; alvenaria sistema Eckert; alvenaria de muros de divisa; enchimento de tela argamassada; assentamento de telhas coloniais e cumeeiras; degraus de alvenaria de tijolo; paredes de 25 em prédios não estruturados, etc. |
| 9 | 1:10(1:6) | Emboços em geral (inclusive sob pastilhas ou Vicratex); beirais de tela argamassada; alvenaria de 0,25 e 0,15 em prédios estruturados. |

Argamassas de cimento, cal e areia fina

| Nº | TRAÇO | FINALIDADES |
|----|-----------|----------------------------------|
| 10 | 1:10(1:6) | Rebocos comuns (guarnecimentos). |

EXECUÇÃO DE ARGAMASSAS

Serão mantidas na obra, em princípio, apenas as argamassas médias e finas de cal e areia 1:6, compradas prontas ou executadas em obra, as quais serão enriquecidas para 1:5 quando seja necessário usá-la pura (argamassa nº 6) ou no caso da argamassa nº 7.

A execução das argamassas bastardas será centralizada, sendo as mesmas distribuídas aos operários ou subempreiteiros nos andares, com o cimento já misturado.

Deve ser efetuado o rigoroso controle na distribuição das argamassas já misturadas, não devendo ser entregue argamassa para utilizar em prazo maior que 2 horas.

Para a dosagem das argamassas, em volume, serão usados baldes.

As argamassas de cimento e areia serão distribuídas em forma de mistura seca aos executantes dos respectivos serviços, que adicionarão água na ocasião da utilização.

A execução das argamassas será fiscalizada pelo mestre de obras e será feita de acordo com as regras da boa técnica.

O traço 1:6 das argamassas médias e finas de cal mantidas em obra como base das argamassas

bastardas pressupõe o uso de cal de excelente qualidade. Nos locais em que esta cal for de qualidade inferior, estas argamassas básicas deverão ser mais ricas (1:5,5;1:5, etc.), mudando-se correspondentemente o traço das argamassas bastardas. Estas alterações deverão ser feitas com o conhecimento do Fiscal Técnico.

Será rejeitada e inutilizada qualquer argamassa que apresentar vestígios de endurecimento, sendo expressamente proibido voltar a amassá-la.

Igualmente é vedado o uso da argamassa caída de alvenarias ou revestimentos em execução.

ARTEFATOS DE CONCRETO

Os artefatos de concreto sem função estrutural deverão ser peças pré-fabricadas de concreto simples ou armado, e serão executados com argamassa de cimento e areia, ou concreto propriamente dito, moldados em fôrmas de aço e vibrados. Os agregados obedecerão à EB-4. A argamassa ou concreto serão homogêneos, possuindo textura e cor uniformes, arestas vivas e acabamento perfeito.

Todos os artefatos de concreto deverão estar perfeitamente curados, não devendo ser transportados antes de 10 dias nem aplicados antes de 30 dias da sua execução.

Estas exigências aplicam-se a todos os postes, vigotas, lajotas, placas, moirões, caixilhos de concreto, elementos vazados para combogós, tanques, caixas de gordura, etc.

ASFALTO

O asfalto a ser utilizado para impermeabilizações deverá obedecer rigorosamente ao estipulado na EB-635/74.

BRITA E SEIXO ROLADO

A pedra britada para a confecção de concretos deverá satisfazer à NBR 7211/83, e às necessidades das dosagens adotadas para cada caso.

Será admitido o emprego de seixo rolado (pedregulho) como agregado graúdo para o concreto, desde que a sua qualidade seja satisfatória e que sejam feitas as correções necessárias nas dosagens do concreto.

O agregado graúdo para o concreto armado terá um máximo de 15% passando na peneira de 4,8mm. A dimensão máxima característica do agregado, considerada a sua totalidade, deverá ser menor que $\frac{1}{4}$ da menor distância entre as faces das fôrmas e $\frac{1}{3}$ da espessura das lajes.

Os grãos serão resistentes, duráveis e inertes, não contendo impurezas que prejudiquem o endurecimento do aglomerante; além disso, apresentarão boa composição granulométrica não excedendo 15% de grãos lamelares.

No ensaio de desintegração por sulfatos, as perdas devem ser inferiores a 10% no caso de uso de solução de sulfato de sódio, e a 15% quando se utiliza sulfato de magnésio. No ensaio de desgaste

“Los Angeles” a perda deve ser inferior a 50%.

CAL

A cal será de pedra ou “virgem”, isenta de impurezas, de preferência hidratada na obra em tanques apropriados e usada a sua nata para serviços de acabamento, devendo obedecer à EB-172 e aos MB-342 e MB-344 da ABNT.

A cal extinta não será empregada antes de completamente “apagada” e “descansada”.

A pasta será untuosa ao tato, corredia e brilhante, livre de impurezas, fendendo-se em diversas direções ao secar.

Será aceitável o uso de cal hidratada, de boa qualidade, a critério da Fiscalização, devendo a mesma obedecer à EB-153 e aos MB-266, MB-341 e MB-342 da ABNT.

CERÂMICA

Os ladrilhos, placas e pastilhas cerâmicas, quer os de terracota, quer os de grês cerâmico ou de porcelana (esmaltados ou não), serão bem cozidos, de massa homogênea, coloração uniforme e tão planos quanto possível. Obedecerão à EB-648.

Quando fraturados, não apresentarão camadas ou folhelhos.

Numa mesma dependência somente poderão ser usados ladrilhos cerâmicos da mesma numeração e cor, devidamente classificados. Para isso será observada, rigorosamente, a rotulagem existente nas caixas.

A dureza dos ladrilhos cerâmicos esmaltados será de 6 a 7 na escala de Mohs.

A estabilidade da cor será verificada pela MB-2513 (2:02.10-086) e a resistência ao desgaste pela abrasão pela MB-2512 (2:02.10-084).

CIMENTO

O cimento a ser empregado, salvo especificação em contrário, será do tipo portland, comum, de pega normal. Deverá ser de fabricação recente, devendo o cimento comum obedecer as prescrições da NBR 5732/80. O cimento só será aceito em sua embalagem original e com a competente rotulagem. Não poderá ser empregado cimento que apresente indícios de estar aventado. É obrigatória a análise de cada partida de cimento importado (estrangeiro) que for entregue na obra.

O cimento pozolânico, aglomerante hidráulico obtido pela moagem do clínquer portland ou pozolana (cinzas), satisfará às exigências da EB-758 da ABNT.

A dosagem do concreto deverá ser feita com cimento portland comum não inferior a 320, ou quando se fizer necessário, poderá ser empregado cimento portland de alta resistência inicial de acordo com a

NBR-5733.

O cimento de alto forno (obtido pela moagem da mistura de escórias de alto forno e clínquer portland), deverá cumprir o estabelecido na EB-208 da ABNT.

O cimento de moderado calor de hidratação, que também é utilizado quando se necessita cimento de média resistência à sulfatos, deve obedecer à EB-903 da ABNT.

O cimento deverá ser armazenado em local suficientemente protegido à ação das intempéries, da umidade e de outros agentes nocivos. Quando a armazenagem for feita em silos, o tempo de estocagem não será superior a um mês. Todos os ensaios e as análises químicas procederão segundo às NBR-5740, NBR-5741, NBR-5742 e todas as Normas Brasileiras complementares.

O cimento portland branco obedecerá ao estabelecido na EB-1.

COBRE E SUAS LIGAS

Cobre metalúrgico: o cobre metalúrgico, para fins diversos, terá pureza mínima de 99,8% de cobre, devendo estar tecnicamente desprovido de constituintes nocivos; quando em chapas, terá espessura uniforme e deverá satisfazer o ensaio de dobramento a 180°C.

Cobre eletrolítico: o cobre para condutores elétricos será eletrolítico, qualificando-se unicamente por sua condutibilidade elétrica, e deverá obedecer à NBR 6187/82. Deverá ter um teor mínimo de 99,9% de Cu (incluindo o teor de prata).

Os bronzes, ligas de cobre e estanho, com ou sem adição de outros elementos secundários, obedecerão à TB-50/ABNT em sua nomenclatura, não podendo ter nunca menos de 4% de estanho nem qualquer outro elemento secundário com teor maior que ao do estanho.

Os latões não terão nunca menos de 57% de cobre, devendo o zinco ser sempre o principal componente excluindo o cobre; sua nomenclatura obedecerá à TB-50 da ABNT.

CONCRETO

COMPOSIÇÃO DO CONCRETO

O concreto será constituído de cimento portland, areia, brita (ou seixo rolado) e água, de qualidade rigorosamente de acordo com o especificado acima para estes materiais. Será obedecido rigorosamente o disposto na NBR-6118/82 (NB-1 da ABNT).

DOSAGEM DO CONCRETO

Na confecção do concreto será adotada a dosagem racional, obedecendo-se o disposto na NBR 6118/82.

Em qualquer caso a medição será feita em peso para o cimento, em caixas separadas e de

dimensões extras para as diversas graduações e em vasilhas de ferro para a água, não podendo o erro ultrapassar 1%. Cada traço empregado será uniforme em todo o serviço.

Em obra serão depositados os agregados miúdos e graúdos, em compartimentos separados, devendo-se evitar no seu manuseio que se misturem materiais estranhos.

AMASSAMENTO DO CONCRETO

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

Em casos excepcionais, a juízo da fiscalização, será permitido o preparo manual, desde que se faça sobre uma plataforma limpa não absorvente e com água estritamente necessária.

CONCRETAGEM

Antes do lançamento do concreto, as fôrmas deverão ser molhadas até a saturação e os ferros deverão estar completamente limpos de eventuais graxas, gorduras, etc.

O lançamento do concreto deverá obedecer ao plano de concretagem.

O intervalo entre a adição de água e o lançamento do concreto não deverá ultrapassar 30 minutos.

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

O adensamento deverá ser executado com cuidado para que o concreto envolva completamente a armadura, atinja todos os pontos da fôrma e, em obediência à NBR-6118/82, recubra satisfatoriamente a ferragem. Para que isto seja conseguido, as armaduras serão colocadas nas fôrmas com espaçadores de concreto, dispostos entre as barras e a superfície interna das fôrmas.

Serão tomadas precauções para que não se altere a posição das armaduras nem se formem vazios na concretagem.

CURA

As superfícies expostas de concreto deverão ser conservadas úmidas, no mínimo, durante 8 dias após a concretagem.

A retirada das fôrmas não será feita antes dos prazos previstos pelas Normas Brasileiras.

ELASTÔMEROS E CORRELATOS

Denomina-se elastômeros uma série de polímeros com propriedades semelhantes à da borracha, comumente denominados “borrachas sintéticas”. Estes elastômeros deverão satisfazer aos MB-57, MB-383, MB-394, MB-407, MB-464, MB-469 e MB-497 da ABNT.

O poliisobutileno, conhecido vulgarmente como butil (butyl) ou borracha butílica é um polímero do isobutileno, usado em lençol, pré-vulcanizado, com espessura mínima de 1mm e peso específico máximo de 1,2g/cm². As mantas calandradas ou extrudadas de poliisobutileno destinadas à execução de impermeabilizações deverão obedecer ao estatuído na EB-637.

O cloreto de polivinila, conhecido vulgarmente como PVC, em membranas destinadas à impermeabilizações terá o peso específico máximo de 1,5g/cm² e obedecerá, igualmente, à EB-637 da ABNT.

O policloropreno, conhecido vulgarmente pela designação comercial de “Neoprene”, quando em solução para emprego ou revestimento impermeável, obedecerá ao prescrito na EB-638; quando utilizado em peças de apoio de pré-moldados, vedação de juntas, gaxetas de fixação de vidros, etc., obedecerá às prescrições das normas correspondentes à estas aplicações.

O polietileno clorossulfanado dissolvido em hidrocarbonetos aromáticos, utilizado em revestimentos impermeáveis ou em soluções para a formação de membranas moldadas in loco, obedecerá ao prescrito na EB-638 da ABNT. As soluções de polietileno clorossulfanado serão pigmentadas com dióxido de titânio e maleato tribásico de chumbo.

A polissiloxane, conhecida vulgarmente como silicone, poderá ser utilizada sob forma de hidrófugos superficiais que funcionam como pintura para proteção de superfícies porosas (como paredes), impregnando as paredes dos capilares e os poros com ácido polimetilsilícico, não sendo propriamente um impermeabilizante. Pode ser utilizado também sobre a forma de mastiques.

EPÓXI

As resinas epoxilínicas ou epóxi, serão fornecidas com 2 componentes (resina + agente de cura) podendo ser usadas como colas e adesivos para colagem em geral, injeção em fissuras, base para revestimentos, calafetação, e em revestimentos e tintas de alta responsabilidade.

Como as resinas epóxi tendem a amarelar sob a ação da luz, devem ser evitadas as tintas nas cores branca, cinza e azul claro, preferindo-se os tons amarelados e sempre em uso interno.

FELTROS ASFÁLTICOS

Os “feltros” destinados a servir de armadura ou membrana das impermeabilizações betuminosas serão de cartões absorventes saturados com asfalto sem película superficial e sem materiais de revestimento, devendo obedecer à EB-636 (1974).

Os feltros a utilizar serão do tipo “Feltro Asfáltico 500/30”, com 0,5g/m² de peso seco, conforme a EB-636.

FIBROCIMENTO

O asbesto-cimento será constituído de uma mistura íntima e uniforme de amianto crisotila (convenientemente desfibrado), cimento portland e água, moldados sob pressão.

Todas as peças de cimento-amianto devem ser isentas de fendilhamento, deformações,

protuberâncias e concentrações anormais de asbestos.

As chapas onduladas de cimento-amianto (telhas) satisfarão o estatuído na EB-93 e serão testadas pelos métodos MB-234, MB-235, MB-236 e MB-237, da ABNT.

Os tubos obedecerão à EB-69 e à EB-109 da ABNT.

As chapas estruturais de cimento-amianto obedecerão à EB-305 da ABNT.

GESSO

Gesso calcinado: o gesso calcinado será obtido do gesso natural, desidratado por aquecimento (sulfato de cálcio). Em casos de verificação serão adotados os métodos de ensaio da ASTM (Especificação C 59/40).

Gesso para estuque: o material para estuques, molduras, ornatos, placas para forro, etc., conterá no mínimo 70% de gesso calcinado. Este gesso deverá ter pega compreendida entre 20 a 40 minutos do seu preparo, de forma a permitir apenas impressões mínimas quando decorridos trinta minutos.

Gesso para revestimento: o gesso para revestimento não conterá menos de 60% de gesso calcinado.

Gesso-Cré: o gesso-crê será carbonato de cálcio destinado a ser usado no preparo da massa de vidraceiro ou na confecção de tintas, devendo satisfazer à EB-30 da ABNT. (Carbonato de Cálcio).

Placa de rocha de gesso ou acartonado: é formada por um núcleo de rocha de gesso bihidratado ($\text{CaSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$) cujas faces são revestidas com papel de celulose especial. Ao núcleo do gesso são aderidas lâminas de papel de fibra resistente, espessura de 0,6mm e gramatura de 300gr/m², gesso e celulose amalgamados, que penetram o papel especial. As placas serão empregadas em forros rebaxados, divisórias ou revestimentos fixados a montantes metálicos ou de madeira.

LAMINADO MELAMÍNICO

O laminado melamínico a empregar, vulgarmente conhecido por “fórmica”, será um laminado plástico termo-estável obtido por alta pressão sobre sete ou mais folhas de papel Kraft impregnadas com resinas fenólicas, capeadas por uma folha de plástico melamínico transparente com acabamento final.

Os laminados melamínicos satisfarão as normas estabelecidas pela “Nacional Electrical Manufacturers Association” (NEMA), publicação LD-1-1964.

MADEIRA

A madeira para emprego definitivo será de primeira qualidade, bem seca, perfeitamente sã, isenta de fendas, nós, carunchos e de qualquer outro defeito que possa comprometer sua resistência ou durabilidade. A madeira para a estrutura obedecerá à NBR 7190/82.

A madeira para formas comuns, andaimes, etc., poderá ser servida e de qualidade inferior, desde que

que tenha as dimensões e a resistência necessárias aos fins a que se destinar.

A madeira de *Pinus spp*, para emprego definitivo, deverá passar por tratamento com produto preservante, através do sistema de vácuo-pressão em autoclave conforme descrito adiante.

MATERIAIS PARA INSTALAÇÕES

MATERIAIS PARA INSTALAÇÕES HIDRÁULICO-SANITÁRIAS

TUBOS DE AÇO DE CONDUÇÃO

Os tubos de aço serão sem costura, espessura de paredes e diâmetro uniformes, classe pesada. As dimensões e pesos devem ser conforme norma DIN 2440, com rosca Withworth BSP, conicidade 1:16 - DIN 2999, em ambas as extremidades. Fornecido com luvas, comprimento 6m. Pressão de teste: 4,9MPa (50kgf/cm²) Aplicação: com revestimento galvanizado - para incêndio, recalque e pequenos trechos para torneiras de serviço.

TUBOS DE FERRO FUNDIDO

Os tubos de ferro fundido para aplicação sem pressão serão do tipo esgoto, centrifugado, de ponta e bolsa empregando anéis de borracha, com camada betuminosa por dentro e externamente. Dimensões variando de ø 50 a ø 150mm, comprimento 3 ou 6m, devem estar de acordo com a PB-77. Diâmetros maiores, tais como 200mm, serão de classe pressão K-7, dúcteis, pressão de teste 314MPa (3,2kgf/cm²). Devem obedecer a norma EB-303, tendo características de aplicação similares aos tubos sem pressão.

TUBOS PLÁSTICOS-A

Fabricados por extrusão em PVC rígido, tipo pesado, devem ser conforme à EB-892, pressão de teste 1,47MPa (15gf/cm² - classe 15), para pressão de serviço máxima 730kPa (7,5kf/cm²), comprimento 6m.

Os tubos de tipo leve pertencerão à classe esgoto, e devem estar de acordo com o EB-608, comprimento 3 ou 6m.

Ambas as classes serão do tipo ponta e bolsa, utilizando adesivos especiais, para ligação soldada de tubos às conexões, e devem ter dimensões e pesos de acordo com a tabela a seguir:

| CLASSE 15 - EB-892 | | | CLASSE ESGOTO EB-608 | | | SÉRIE R - REFORÇADO | |
|-----------------------------|---------------------|------------------|---------------------------|---------------------|------------------|---------------------|------------------|
| DIÂMETRO NOMINAL PVC-PESADO | ESPESSURA DE PAREDE | MASSA ESPECÍFICA | DIÂMETRO NOMINAL PVC-LEVE | ESPESSURA DE PAREDE | MASSA ESPECÍFICA | ESPESSURA DE PAREDE | MASSA ESPECÍFICA |
| mm | mm | kg/m | mm | mm | kg/m | mm | kg/m |
| 20 | 1,5 | 0,125 | 40 | 1,2 | 0,240 | | |
| 25 | 1,8 | 0,205 | 50 | 1,6 | 0,390 | | |

| | | | | | | | |
|-------------|-----|-------|-------------|-----|-------|-----|-------|
| 3 2 | 2,1 | 0,295 | 7 5 | 1,7 | 0,590 | 1,9 | 0,710 |
| 4 0 | 2,4 | 0,420 | 1 0 0 | 1,8 | 0,820 | 2,5 | 1,200 |
| 5 0 | 3,0 | 0,650 | 1 2 5 | 1,9 | 1,100 | | |
| 6 0 | 3,5 | 0,870 | 1 5 0 | 2,1 | 1,400 | 3,6 | 2,530 |
| 7 5 | 4,2 | 1,380 | 2 0 0 | 2,5 | 2,265 | | |
| 8 0 | 4,7 | 1,750 | 2 5 0 | 3,0 | 3,400 | | |
| 1 1 0 | 6,1 | 2,850 | 3 0 0 | 3,5 | 4,660 | | |

Aplicação: classe 15: para água.

classe 8: esgoto: para ramais e colunas de ventilação, ramais de esgoto, tubos de queda pluviais embutidos em alvenarias.

classe 8 - R : para tubos de queda pluviais embutidos em pilares de concreto.

TUBOS DE COBRE

Os tubos de cobre serão fabricados segundo as normas PEB-257 e 274 classe pesada, com 5m de comprimento, próprios para condução de água potável. Aplicação: para a distribuição de água fria onde indicado e quente em trechos de menor diâmetro, iguais ou inferiores a 50mm.

CONEXÕES PARA TUBOS DE AÇO GALVANIZADO

Estas conexões terão dimensões de acordo com o ISO R-49, fabricadas em ferro maleável de núcleo branco, todas com borda de reforço. As rosas estarão de acordo com a BS-21/73: as rosas internas são paralelas e as externas são cônicas. As conexões tem revestimento galvanizado em geral, pressão de serviço 98kPa (10kgf/cm²) - classe 10. Todas as uniões têm assento cônico de bronze nº 342.

CONEXÕES PARA TUBOS DE FERRO FUNDIDO

Estas conexões serão fabricadas na mesma classe, acabamento, tipo de junta e dimensões nominais dos tubos, sendo inteiramente aptas para a ligação à estes.

CONEXÕES PARA TUBOS DE AÇO SCH.40

Estas conexões são semelhantes às do item 0.39.1.5, porém, pretas, do tipo alta pressão 300lb/pol.quad., classe 20, rosca NPT.

CONEXÕES PARA TUBOS DE COBRE

As conexões para tubos de cobre serão fabricadas em cobre ou bronze segundo o EB-366, podendo utilizar qualquer tipo de liga para solda como: 50% Sn x 50% Pb e devendo ser adequadas para ligação aos tubos.

REGISTROS DE GAVETA

Os registros de gaveta serão fabricados em liga de bronze, baixo teor de zinco, de acordo com ASTM-B-584 liga 844, BS 1.400 LG nº 11, resistentes à corrosão, para ligação rosca aos tubos em geral ou trechos em cobre. Todos os registros montados em "locais de serviço", como reservatórios de água e quadros de hidrômetro, terão acabamento amarelo lbruto, tipo 1502.

REGISTROS GLOBO

Os registros globo serão fabricados no mesmo material que os de gaveta, utilizados em hidrantes de incêndios e outros locais específicos.

VÁLVULAS DE RETENÇÃO

As válvulas de retenção serão fabricadas no mesmo material indicado para os registros de gaveta, e poderão ser do tipo globo horizontal ou globo vertical, para conexão por rosca à tubulação (pressão de serviço acima de 1,18Mpa – 12kgf/cm²).

CAIXAS SIFONADAS DE PISO

Terão formato cilíndrico, diâmetro de 250, providas de sifão e bujão para desobstruções, diâmetro da saída indicado 50 ou 75mm, fabricados em PVC, como indicado.

AQUECEDORES DE ÁGUA

Aquecedores com capacidade volumétrica para 500 litros, medindo 1.800xØ700mm, sendo o corpo interno executado em chapa de aço inoxidável AISI 304; dimensionada para uma pressão hidrostática de 4kg/cm²; dotado de isolamento térmico em lã de vidro e revestimento externo em chapa de alumínio; com aquecimento elétrico, através de resistências, na potência total de 18kW, com comando e controle termostático incorporados.

ISOLAMENTOS E FIXAÇÕES

Nos isolamentos térmicos para linhas de distribuição de água quente, utilizar-se-ão colchonetes ou mantas de lã de vidro, revestidos externamente com tiras de lençol plástico, em trechos embutidos. Espessura de isolamento é de 25mm, em geral, dentro de paredes é de 15mm. Quando aparentes,

como em forros, terão revestimento em chapas de alumínio corrugado, cintadas, especiais para esta aplicação.

SUORTES E FIXAÇÕES

Os dispositivos para suportes e fixações de tubulações horizontais, instalados aparentes, deverão ser elementos especiais e ajustáveis, galvanizados, para permitir a livre expansão das redes em geral.

As tubulações verticais deverão ser sustentadas de forma similar, porém uma condição de acoplamento adequada deverá ser conseguida. Cuidado idêntico deverá ser tomado para trechos embutidos, por meio de isolamento térmico apropriado, fixado por argamassa, a qual não deverá ter contato direto com a tubulação.

O espaçamento máximo a ser mantido entre apoios transversais de tubulações deverá ser o seguinte:

- tubos até 40mm (1 1/2").....: 1,5m;
- tubos de 50mm (2") até 150mm (6").....: 3,0m.

Em pontos onde as redes (especialmente as aquecidas) atravessarem paredes, vigas, lajes-luas de proteção em tubos de cobre, aço galvanizado ou PVC, deverão ser usadas com um diâmetro excedente à bitola externa do tubo passante, em torno de 50 a 75mm em redes aquecidas e 15mm em redes não aquecidas.

CORES CONVENCIONAIS

Todas as tubulações expostas ou aparentes deverão ser pintadas, a fim de facilitar sua imediata identificação. Canalizações ao longo do subsolo, sobre forros falsos, em reservatórios (inferior ou superior), em salas de bombas e todos os terminais de redes, deverão ser claramente reconhecíveis devido à pintura em cores codificadas, consistindo de duas demãos de tinta sintética. As cores são:

- | | |
|--------------------------------------|----------------------------|
| - rede de esgoto cloacal : | preto; |
| - rede de esgoto pluvial : | marrom; |
| - rede de água fria potável : | azul; |
| - rede de água quente : | azul com faixas vermelhas; |
| - água de incêndio : | vermelho; |
| - eletrodutos elétricos p/ energia : | cinza-claro; |
| - eletrodutos para telefones : | cinza-escuro. |

Ref.: Norma N-1609 e N-507 a - Petrobrás. O espaçamento entre faixas, pintadas lateralmente às canalizações não deverá ser superior a 1,5m.

MATERIAIS DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS E DE TELECOMUNICAÇÕES

CONDUTORES

SAÍDAS DOS TRANSFORMADORES E ALIMENTADORES DE QUADROS

Os condutores de saída dos transformadores e alimentadores dos quadros de distribuição serão em fios de cobre nu, e a blindagem do condutor através de camada semi-condutora, com isolamento em EPR (borracha etileno-propileno), e blindagem através de camada semi-condutora e fios de cobre nú, enchimento central, com fitilho de poliéster colorido para identificação e cobertura externa em Pirevinil-2 na cor preta. Temperatura máxima de operação no condutor de 90° em regime normal, 130° em regime de sobrecarga e 250°C em curto-circuito, classe de tensão 0,6/1,0 kV.

DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA

Os condutores de alimentação dos quadros de distribuição e força, assim como de distribuição de energia, deverão ser de cobre maciço, classe 2, redonda normal até a seção 6 mm², inclusive, e forma redonda compacta para as seções a partir de 10 mm². Para as seções maiores, camada interna e externa em composto termoplástico de PVC sem chumbo, tipo BWF, ou seja, possui características especiais quanto a não propagação e auto-extinção do fogo, tensão de isolamento 450/750V, temperaturas máximas de 70°C em serviço contínuo, 100°C em sobrecarga e 160°C em curto-circuito. Normas aplicáveis: NBR 6880, NBR 6148, NBR 6245 e NBR 6812.

As seguintes cores devem ser observadas para a identificação:

| | |
|----------------------------|---------------|
| Preto ou vermelho : | Para fases |
| Azul claro : | Para neutro |
| Verde : | Para terra |
| Marrom : | Para retornos |

CABOS DE COMANDO

Os condutores de comando deverão ser em cobre composto, flexível, classe 5, camada interna e externa em composto termoplástico de PVC, tipo BWF, ou seja, possui características especiais quanto a não propagação e auto-extinção do fogo, tensão de isolamento 450/750V, temperaturas máximas de 70°C em serviço contínuo, 100°C em sobrecarga e 160°C em curto-circuito. Normas aplicáveis: NBR 6880, NBR 13249.

LEITOS

Os leitos deverão ser do tipo escada, em chapas de aço galvanizado, aba de 100 mm, sustentadas por suportes padrões, do tipo mãos-francesas e vergalhões instalados junto à paredes e lajes por meio de elementos de fixação padrão do fabricante dos leitos.

ELETROCALHAS

As eletrocalhas para instalação aérea deverão ser em aço galvanizado, perfuradas, com tampa de encaixe simples, nas dimensões indicadas em planta e fixadas à estrutura do prédio através de acessórios.

PERFILADOS

Os perfilados serão do tipo U, com 38x38 mm ou 76x38 mm, em chapa dobrada, 14 MSG, zincada, com tampa de simples encaixe.

ELETRODUTOS

Os eletrodutos deverão ser em aço galvanizado, do tipo leve II.

CURVAS E LUVAS

As curvas e luvas deverão ter as mesmas características dos eletrodutos.

CONDULETES

Os condutores serão de alumínio fundido, com tampa e junta de neoprene, seção transversal interna mínima equivalente ao dobro da seção do eletroduto de entrada.

BRAÇADEIRAS

Deverão ser usadas braçadeiras do tipo "D", zincadas, para a fixação dos eletrodutos a cada 2m.

BUCHAS E ARRUELAS

Buchas e arruelas, sextavadas, galvanizadas.

CAIXAS DE PASSAGEM

Caixas de derivação ou passagem, em chapa 18 BWG, galvanizadas à quente, com tampa para as dimensões de até 15x15x20 cm incluídas.

A caixas deverão ser fixadas sob a laje através de um chumbador e parafuso de 3/8".

PARAFUSOS E PORCAS

Deverão ser em bitola e tipo de rosca adequadas às situações de emprego. Serão do tipo galvanizado à quente.

SUORTES

Os suportes deverão ser dos tipos simples e duplos, suspensos por vergalhão de aço e fixados por pinos. As eletrocalhas e leitos serão sustentados através de suportes formados por perfilados de 38 x 38 mm e vergalhão do tipo rosca total Ø 1/2", fixados de 2 em 2 m, ou por suportes do tipo mão-francesa.

MATERIAIS PARA INSTALAÇÕES ANTI-INCÊNDIO

EXTINTORES DE INCÊNDIO

Os extintores de incêndio serão fixados na parede ou abrigados em caixas especiais, conforme detalhado e indicado em projeto.

Identificação: Os extintores são identificados nos desenhos como segue:

Pó químico seco – PQS

Água pressurizada - AP

Gás carbônico - CO²

CAIXAS ABRIGO DE MANGUEIRAS

Trata-se de um modelo externo de desenho especial, em chapa dobrada, acabamento em pintura na cor vermelho, com painéis envidraçados, com dimensões e detalhes nos desenhos do projeto. Abriga duas mangueiras de 15 m de comprimento, \square 38mm, acomodadas em cestos ou carretéis do tipo basculante, e extintores. A caixa tem a inscrição "INCÊNDIO".

HIDRANTES

Tipo coluna: o modelo externo é do tipo coluna, montado em posição vertical acima do terreno, em tubo de aço galvanizado pesado de 100mm, encimado por uma "tê" nº 138 em aço galvanizado com duas saídas, onde são fixados registros tipo globo próprios para incêndio, com diâmetro de 63mm com uniões Storz seguidas de reduções para 38mm. O conjunto permite a conexão de mangueiras ou o suprimento pressurizado do Corpo de Bombeiros.

MANGUEIRAS

Fabricadas em tecido de poliéster com comprimento de 15 m cada lance, com diâmetro de 38 mm, com conexões do tipo rápida, com camada interna de borracha sintética, tipo II da NBR 11.861.

METAIS SANITÁRIOS

Os metais sanitários serão de cuidadosa fabricação, usinagem e acabamento, sem quaisquer defeitos de fundição ou usinagem, acabamento, marca de ferramentas, etc.

O cromado será uniforme, sem qualquer defeito na película superficial e com perfeita aderência à superfície de base.

As peças móveis serão perfeitamente adaptadas aos seus encaixes, sendo isentas de empenos. Não serão tolerados quaisquer vazamentos.

As peças - quer forjadas, quer fundidas - serão compactas, isentas de bolhas de ar ou porosidades de qualquer espécie e de dimensões precisas.

POLiestireno EXPANDIDO

O poliestireno expandido, conhecido vulgarmente pelos nomes de fábrica Styropor e Isopor, poderá ser utilizado em placas ou em pérolas, conforme as necessidades.

Quando não especificado de modo diverso, o poliestireno expandido em chapas utilizadas para isolamento será do tipo "F" (DIN 4102, Gr.B.1), de difícil combustão. O tipo P, "Standard", facilmente inflamável, deverá ser utilizado apenas para uso transitório (formas de passagens em concreto, etc.).

O coeficiente de condutibilidade térmica do poliestireno expandido deve estar compreendido entre 0,113 e 0,134 kJ.m/h/m².°C.

PARAFUSOS E PREGOS

Os parafusos e porcas satisfarão às seguintes normas: EB-168, NB-39, NB-171, NB-120, TB-56, PB-25, PB-40, PB-41, PB-51, PB-53, PB-95 e PB-97.

Os pregos obedecerão às normas EB-73 e PB-58 da ABNT.

A designação dos pregos - não havendo ainda uma norma métrica a respeito - será de forma tradicional, por dois números, o primeiro, correspondente ao diâmetro, referindo-se à "feira de Paris", conforme a tabela a seguir, e o segundo nº representando o comprimento em "linhas portuguesas", correspondendo cada linha a 2,3mm.

| Nº | □ em mm | Nº | □ em mm |
|----|---------|----|---------|
| 1 | 0,6 | 16 | 2,7 |
| 2 | 0,7 | 17 | 3,0 |
| 3 | 0,8 | 18 | 3,4 |
| 4 | 0,9 | 19 | 3,9 |
| 5 | 1,0 | 20 | 4,4 |
| 6 | 1,1 | 21 | 4,9 |
| 7 | 1,2 | 22 | 5,4 |

Continua...

Continuação

| Nº | □ em mm | Nº | □ em mm |
|----|---------|----|---------|
| 8 | 1,3 | 23 | 5,9 |
| 9 | 1,4 | 24 | 6,4 |
| 10 | 1,5 | 25 | 7,0 |
| 11 | 1,6 | 26 | 7,6 |
| 12 | 1,8 | 27 | 8,2 |
| 13 | 2,0 | 28 | 8,8 |
| 14 | 2,2 | 29 | 9,4 |
| 15 | 2,4 | 30 | 10,0 |

TIJOLOS E BLOCOS CERÂMICOS PARA ALVENARIA

Os tijolos e blocos cerâmicos ocios para alvenaria serão de barro, de primeira qualidade, bem cozidos, duros, sonoros, de dimensão uniforme e não vitrificado. Apresentarão faces planas e arestas vivas.

Os tijolos maciços deverão obedecer à NBR-7170, categoria “c”, com dispensa dos itens 4.2 e das dimensões da tabela 1. As dimensões serão as usuais, com largura mínima de 10,0cm.

Serão aceitos e considerados como tijolos maciços os blocos cerâmicos com 18 ou 21 furos na vertical, e dimensões de tijolos maciços comuns tradicionais.

TINTAS E MATERIAIS PARA PINTURA

Todas as tintas e materiais para pintura deverão ser de marcas reconhecidas como boas, e deverão ser entregues no local da obra acondicionadas nas latas originais e com os respectivos rótulos perfeitos.

As tintas não deverão, depois de preparadas, apresentar granulações quando estendidas sobre a superfície de um vidro plano.

Somente deverão ser acrescentados às tintas os solventes específicos para as mesmas, da mesma marca, e sempre, inicialmente, na proporção mínima indicada pelas tabelas dos fabricantes. Em seguida, se deve adicionar o solvente aos poucos, experimentando em cada adição as características de aplicabilidade ótima da tinta. Nunca ultrapassar, porém, a porcentagem de diluição máxima tabelada.

O zarcão a ser utilizado será sempre o zarcão preparado “marca referência padrão” ou o zarcão epoxidado da mesma procedência, não sendo permitido o preparo em obra de tintas a base de zarcão para proteção de superfícies metálicas.

VIDROS

Os vidros planos a serem empregados não poderão apresentar bolhas, lentes, ondulações ou outros quaisquer defeitos.

Os vidros de segurança deverão obedecer à EB-97 (1955) e os vidros comuns à EB-92 (1955).

VINIL

0.49.1 Os ladrilhos vinílicos semi-flexíveis, quando não indicados nos desenhos, deverão ter 2mm de espessura mínima quando usados em pavimentação normal, e 3mm se utilizados como degraus de escadas ou locais de tráfego intenso.

0.49.2 A espessura dos ladrilhos não deve variar mais do que 0,15mm para mais ou menos da espessura padrão.

