

CADERNO DE ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

- **TRABALHO DESENVOLVIDO POR:**
Izabel Souki Engenharia e Projetos LTDA.
- **EQUIPE TÉCNICA:**
Carlos Henrique Moreira Braga – Eng. Mecânico - CREA MG-225227/D
- **CONTRATANTE:**
Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação
- **DADOS DO IMÓVEL:**
Campus de Pesquisa – Museu Paraense Emílio Goeldi
- **REVISÃO:**
Revisão 00
- **DISCIPLINA:**
PROJETO AR CONDICIONADO E VENTILAÇÃO MECÂNICA
- **DATA:**
MARÇO|2021



ÍNDICE

1 - INSTALAÇÕES DE AR CONDICIONADO	3
1.1 OBJETIVO	3
1.2 NORMAS E CÓDIGOS	3
1.3 DESENHOS DE REFERÊNCIA	4
1.4 SISTEMA DE AR CONDICIONADO	4
1.4.1 - GENERALIDADES.....	4
1.4.2 - PARÂMETROS PARA CÁLCULOS	4
1.4.3 - RESUMO DAS CARGAS TÉRMICAS POR AMBIENTE (kW).....	6
1.4.4 - DIMENSIONAMENTO DOS SISTEMAS.....	6
1.5 DESCRIÇÃO GERAL DOS SISTEMAS	7
1.6 ESPECIFICAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS E ACESSÓRIOS	7
1.6.1 - UNIDADES CONDICIONADORAS DE AR	7
1.6.2 - VENTILADORES E GABINETES DE VENTILAÇÃO	8
1.6.3 - REDE FRIGORÍGENA.....	8
1.6.4 - QUADROS ELÉTRICOS	9
1.6.5 - REDE ELÉTRICA	9
1.6.6 - REDE DE DUTOS.....	10
1.6.7 - ACESSÓRIOS DE CONTROLE DE AR.....	10
1.7 BALANCEAMENTO DO SISTEMA.....	11
1.8 LIMPEZA FINAL	11
1.9 INSTRUÇÕES DE OPERAÇÃO.....	11
1.10 GARANTIA DO SISTEMA.....	11
1.11 EXCLUSÕES	12
ANEXO I	13
ANEXO II.....	14
ANEXO III	15

1 – INSTALAÇÕES DE AR CONDICIONADO

1.1 OBJETIVO

Esta especificação tem como finalidade definir os requisitos técnicos básicos do sistema de climatização e ventilação mecânica do Almoxarifado do Campus de Pesquisa – Museu Paraense Emílio Goeldi, localizado na cidade de Belém/PA.

Para tal, o proponente instalador deverá prover todos os serviços de engenharia, materiais, equipamentos e mão-de-obra necessários, de forma a entregar a obra em condições plenas de funcionamento.

Pequenos detalhes, tais como equipamentos ou acessórios não especificados ou mostrados em desenhos, mas 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.

1.2 NORMAS E CÓDIGOS

Na implantação do sistema em questão, deverão ser obedecidas as prescrições da última edição das seguintes normas, códigos e/ou relatórios:

- ABNT – NBR 16401: Sistemas Centrais e Unitários – partes 1, 2 e 3;
- ABNT – NBR 5410: Instalações Elétricas de Baixa Tensão;
- Portaria nº 3532 do Ministério da Saúde de 28/08/1998; e
- Resolução – RE nº 9 ANVISA (Associação Nacional da Vigilância Sanitária)

Para demais situações aplicáveis, consideram-se o conteúdo dos seguintes órgãos normativos:

- ASHRAE – American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineers;
- SMACNA – Sheet Metal and Air Conditioning Contractor National Association;
- AMCA – Air Moving & Conditioning Association;
- AHRI – Air-Conditioning, Heating and Refrigeration Institute; e
- ASME – American Society of Mechanical Engineers;

1.3 DESENHOS DE REFERÊNCIA

Para a elaboração do projeto em questão, foram utilizados os seguintes documentos:

SOUKI_ECEME_ADC_ARQ_PE_REV00.dwg

Os desenhos referentes ao projeto de climatização estão listados a seguir:

IS_MCTI_GOELDI_ALMOXARIFADO_PE_REV03 (AC) .DWG

- IS_MCTI_GOELDI_ALMOXARIFADO_PE_REV03 (AC) .PDF

1.4 SISTEMA DE AR CONDICIONADO

1.4.1 – GENERALIDADES

Os sistemas de ar condicionado têm como objetivo proporcionar condições de conforto térmico por meio do resfriamento, desumidificação, filtragem e recirculação do ar, respeitando as normas técnicas pertinentes, com limites previamente definidos dos seguintes parâmetros:

- Temperatura de bulbo seco;
- Umidade relativa;
- Velocidade do ar;
- Grau de pureza;
- Custos de manutenção.

1.4.2 – PARÂMETROS PARA CÁLCULOS

1.4.2.1 – LOCALIZAÇÃO

Na cidade de Belém/PA.

Altitude – 16,0 m

1.4.2.2 – CONDIÇÕES EXTERNAS DE VERÃO

Temperatura de bulbo seco	33,1°C
Temperatura de bulbo úmido	28,0°C

1.4.2.3 – CONDIÇÕES INTERNAS

Antesala

Temperatura de bulbo seco	24°C ± 2°C
Umidade relativa	50% ± 10% (não controlado)

Almoxarifado

Temperatura de bulbo seco	Não controlado
Umidade relativa	Não controlado

1.4.2.4 – OCUPAÇÃO

A taxa de ocupação e renovação de ar dos ambientes foi baseada na Tabela 1 da parte 3 da NBR 16401: Sistemas Centrais e Unitários e no layout dos projetos de arquitetura fornecidos pelo cliente. Nos casos de ambientes não especificados na norma em questão, foram considerados os ambientes mais similares presentes na mesma.

1.4.2.5 – FONTES DE CALOR

A dissipação do calor (sensível e latente) liberado pelos ocupantes dos ambientes foi definida com base na Tabela C.1 da parte 1 da NBR 16401: Sistemas Centrais e Unitários. No que diz respeito à dissipação de calor por iluminação artificial, foi utilizada a Tabela C.2 da mesma norma. Para o cálculo do calor liberado pelos equipamentos elétricos/eletrônicos, foram utilizadas as Tabelas C.3, C.4, C.5, C.6 e C.7. Adicionalmente, a Tabela C.8 foi utilizada para cálculo de dissipação de calor de equipamentos e acessórios dos refeitórios.

Para efeito de cálculo de infiltrações e/ou exfiltrações, as portas dos ambientes condicionados que se comunicam com o exterior ou ambientes não condicionados foram consideradas fechadas, devendo, nestes casos, serem utilizadas molas de fechamento automático. Além disso, todas as estruturas e materiais foram consideradas estanques, de modo a prover alto nível de vedação dos ambientes.

As janelas foram consideradas fechadas e compostas de vidros com bom índice de isolamento térmico. Adicionalmente, essas janelas deverão ser protegidas internamente contra entrada direta de radiação solar com persianas ou cortinas de cor clara.

Com relação às telhas utilizadas, foi considerado que, quando aplicável, as mesmas possuirão cor clara, com alto nível de isolamento térmico.

Por fim, no que diz respeito à renovação de ar dos ambientes, foi adotado o Nível 3 de renovação, conforme a parte 3 da NBR 16401: Sistemas Centrais e Unitários (com exceção do Subsolo, cujo dimensionamento foi especificado pelo cliente).

1.4.3 – RESUMO DAS CARGAS TÉRMICAS POR AMBIENTE (kW)

Ambientes	Sensível	Latente	Total
Antesala	1,8	0,3	2,1

1.4.4 – DIMENSIONAMENTO DOS SISTEMAS

Os sistemas adotados são do tipo expansão direta, com a utilização de unidades condicionadoras do tipo mini-split, distribuídas da seguinte maneira:

Sistema	Ambientes	Capacidade Individual (kW)	Capacidade Geral (kW)
Sistema 01 (UE-01 + UI-01)	Antesala	2,64	2,64

(1) As capacidades informadas se referem às capacidades nominais dos equipamentos e sistemas, e não das capacidades efetivas.

(2) Foi previsto sistema de condicionamento de ar somente para a antesala, uma vez que é o único ambiente com ocupação permanente na edificação. No entanto, a pedido do cliente, o projeto prevê a possibilidade de instalação de outras unidades condicionadoras no futuro, caso necessário, sendo previstos pontos elétricos para a alimentação elétrica dos equipamentos.

As unidades externas dos sistemas serão instaladas na fachada lateral da edificação, conforme representado em projeto. As unidades internas dos sistemas serão instaladas nos próprios ambientes a serem condicionados, conforme representado em projeto.

Para o almoxarifado foi previsto sistema de renovação de ar com sistemas de renovação de ar (pressão positiva) e exaustão (pressão negativa), com pressão total levemente positiva. Foi previsto um valor de 10 renovações de ar por hora no ambiente, de modo a manter a qualidade do ar no interior do ambiente em níveis adequados. Devido à elevada taxa de renovação de ar, foi considerado que a utilização de sistemas de ar condicionado no local não seria adequada, tendo em vista que o gasto energético para se resfriar um ar em constante troca do meio interno para o externo (e vice-versa) não se justificaria.

1.5 DESCRIÇÃO GERAL DOS SISTEMAS

Os ambientes serão climatizados por meio de sistema de climatização do tipo mini-split inverter, com operação individual por meio de um único ciclo de refrigeração. A combinação entre tecnologia eletrônica e sistemas de controle micro-processados garante a esse tipo de sistema um funcionamento versátil e extremamente eficiente do ponto de vista energético.

Observação: Para efeito de projeto e especificações foram adotados modelos de fabricação DAIKIN. No entanto, modelos equivalentes poderão ser utilizados, desde que possuam características equivalentes às especificadas em projeto em termos de capacidade, vazão, alcance do ar, consumo, eficiência energética, dimensões e peso.

Não serão aceitos equipamentos que possam ocasionar prejuízo para os serviços de manutenção.

1.6 ESPECIFICAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS E ACESSÓRIOS

1.6.1 – UNIDADES CONDICIONADORAS DE AR

1.6.1.1 – UNIDADES CONDICIONADORAS TIPO MINI-SPLIT

Equipamento de expansão direta do tipo unitário, projetado para proporcionar condições de conforto térmico a um ambiente fechado. Compõe-se de um sistema de refrigeração com condensação a ar, com fluxo variável do fluido (inverter), dotado de elementos que executam a circulação e limpeza do ar, incluindo ou não renovação de ar e aquecimento.

A interligação se dá por meio de tubos de cobre, pelos quais circula o fluido frigorígeno (refrigerante).

ACESSÓRIOS INCLUSOS

- Filtragem conforme ABNT.
- Pressostatos de alta e baixa pressão.
- Termostato de bulbo no retorno, para controle automático de temperatura com display em cristal líquido com indicação de temperatura.
- Indicador de nível de óleo.
- Visor de líquido refrigerante na linha de líquido.
- Válvulas de serviços nos compressores e nas unidades condensadoras.

1.6.2 – VENTILADORES E GABINETES DE VENTILAÇÃO

Os gabinetes de ventilação serão compostos por gabinete com perfil de alumínio e rotor de dupla aspiração do tipo “limit-load”, estruturados e protegidos contra ferrugem, possuindo rotor estática e dinamicamente balanceado.

Os ventiladores e respectivos motores deverão ser montados em uma base rígida. O eixo será montado sobre mancais auto-alinhantes, auto-lubrificantes e blindados. Os motores serão à prova de pingos e respingos, trifásico (ou monofásico quando requerido), TFVE grau de proteção IP 54, 220V (ou 380V quando requerido), 60Hz e de potência compatível com as vazões determinadas em projeto, o fator de potência dos motores dos ventiladores deverá ser 0,92.

Os ventiladores deverão possuir as características técnicas (vazão e pressão estática) constante dos desenhos, com velocidade de descarga menor ou igual a 8 m/s.

No caso de gabinetes de ventilação utilizados para renovação de ar (pressão positiva), estes deverão possuir classe mínima de filtragem M5.

Os motores serão equipados com polias, correias e trilhos esticadores. Os esticadores serão de fácil operação, possibilitando ajustar convenientemente a tensão das correias. As dimensões das polias deverão ser adequadas para vencer as pressões estáticas estabelecidas pelo sistema com possibilidade de regulação.

1.6.3 – REDE FRIGORÍGENA

Será executada com tubos de cobre rígido, sem costura, isoladas com borracha esponjosa elastomérica de referência Armaflex, sendo seus diâmetros e espessura selecionados de acordo com as recomendações dos fabricantes dos equipamentos, tanto a linha de líquido como a de sucção deverão ser isoladas separadamente. 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.

Após a conclusão das linhas frigoríficas, estas deverão ser testadas mantendo-se pressurizadas com nitrogênio pelo período mínimo de 24 horas a uma pressão de 550 psi.

Após os testes de vazamentos, as linhas frigorígenas serão limpas internamente com a passagem de nitrogênio, e submetidas vácuo, até atingir 250 microns, utilizando vacuômetro. Após o vácuo será iniciado a carga de gás até as pressões atingirem os parâmetros indicados pelos fabricantes.

1.6.4 – QUADROS ELÉTRICOS

Serão fornecidos quadros de comando e força conforme projeto fornecido pela instaladora e aprovados pela fiscalização, fabricados em chapa de aço, assegurando uma construção robusta e adequada a seu uso. Serão dotados de placa interna para montagem dos componentes elétricos.

Todas as partes metálicas serão decapadas antes de receberem a tinta base e a tinta de acabamento.

As portas serão providas de fechaduras do tipo "Yale".

Barramento de distribuição de força em barras de cobre eletrolítico de alta condutibilidade, nas cores especificadas pela ABNT, montadas sobre isoladores epóxi.

1.6.5 – REDE ELÉTRICA

Serão executadas todas as ligações entre os pontos de força fornecidos em projeto e os equipamentos, obedecendo fiel e integralmente às recomendações da ABNT (NBR NM-247-3:2002).

Os condutores serão de cobre nu, têmpera mole, com revestimento termoplástico de cloreto de polivinila (PVC), classe 750 V, temperatura de trabalho 70°C, nas cores conforme ABNT.

A bitola mínima utilizada nas ligações de força será 2,5 mm² e 1,5 mm² nas de comando. Os condutores serão instalados de modo que não fiquem submetidos a esforços mecânicos incompatíveis com sua resistência. Tais indicações para tamanho de bitola são somente orientativas, devendo ser selecionadas de acordo com a tabela de bitolas mínimas recomendadas pelo fabricante dos disjuntores selecionados.

As emendas e derivações serão executadas através de conectores apropriados contra a umidade para motores externos, assegurando resistência mecânica adequada e contato elétrico perfeitos.

Os condutores serão protegidos por eletrodutos galvanizados, de bitola mínima igual a 3/4".

Será utilizado condutele em alumínio fundido ou caixas de passagem para trechos retilíneos com espaçamento máximo de 15 m e nos trechos curvos ou mudanças de direção com distância máxima de 3m.

As conexões elétricas entre as unidades deverão ser feitas seguindo os mesmos padrões citados acima, ou seja, por meio de eletrodutos galvanizados e cabos. Não serão aceitas ligações com a utilização de cabos PP expostos.

1.6.6 – REDE DE DUTOS

A rede de dutos a ser instalada será construída em painéis de MPU ou chapas de aço galvanizado, nas bitolas recomendadas pela ABNT, com flangeamento do tipo TDC. Adicionalmente, deverão ser previstas portas de inspeção nas redes de dutos de modo a permitir a limpeza periódica dos mesmos.

Os detalhes construtivos deverão ser de acordo com as recomendações da SMACNA, de tal modo a atender a classe C de estanqueidade (para pressão estática de até 2” de coluna de água).

Os dutos serão assentados em perfilados metálicos pintados com tinta anticorrosiva e suportados por barras rosqueadas atirantados ao teto.

Todas as curvas deverão ser providas de veios defletores para atenuação da perda de carga. Além disto, as derivações deverão ser providas de registros para controle da vazão nos ramais.

As interligações entre os dutos e os equipamentos serão por meio de tecido impermeável, resistente e flexível e de modo a evitar a propagação de vibrações à rede.

1.6.7 – ACESSÓRIOS DE CONTROLE DE AR

- **Grelhas de insuflamento**

Serão constituídas por aletas horizontais, ajustáveis individualmente e moldura de construção em alumínio. O controle da vazão de ar será feito por registro de lâminas opostas de construção em alumínio extrudado montado na parte posterior da grelha.

- **Grelhas de exaustão**

Serão constituídas por aletas horizontais fixas e moldura de construção em perfis de alumínio. O controle de vazão de ar será por um registro de lâminas opostas de construção em alumínio extrudado, montado na parte posterior da grelha.

- **Registros para controle de vazão**

Construído em chapa de aço galvanizada e aletas em alumínio, com orientação convergente, localizadas na moldura em perfis “U”.

- **Venezianas**

Serão constituídas por moldura e lâminas fixas de perfis de alumínio extrudado, anodizado na cor natural, telas protetoras de plástico.

1.7 BALANCEAMENTO DO SISTEMA

Após a execução da instalação do Sistema de condicionamento de ar, antes de sua aceitação pela fiscalização, deverá ser realizado o balanceamento do sistema de distribuição de ar, de modo que as vazões venham a se ajustar aos valores previstos no projeto.

Todos os instrumentos utilizados para balanceamento deverão ter sido calibrados pelo menos seis meses antes do trabalho.

1.8 LIMPEZA FINAL

Após a execução de todos os trabalhos, todos os equipamentos deverão ser limpos para entrega.

Esta limpeza deverá incluir não só a remoção de detritos gerados durante a obra, como também a limpeza de elementos dos equipamentos, tais como filtros, serpentinas, etc.

1.9 INSTRUÇÕES DE OPERAÇÃO

O instalador deverá fornecer ao Cliente manual contendo as instruções de operação.

Este manual deverá ser previamente submetido à aprovação, antes de sua emissão final.

Este manual poderá conter catálogos dos fabricantes dos equipamentos, não devendo, entretanto, ser limitado aos mesmos, devendo ser personalizado às instalações realizadas.

Deverá conter ainda Fichas de partida totalmente preenchidas e Certificados de Garantia.

1.10 GARANTIA DO SISTEMA

Todos os materiais e equipamentos instalados deverão ser garantidos pelo prazo de 01 (um) ano contra defeitos de instalação e ou fabricação.

Adicionalmente, os compressores dos equipamentos deverão ser garantidos pelo prazo de 03 (três) anos.

1.11 EXCLUSÕES

Conforme anexo I

ANEXO I

**SERVIÇOS DE NATUREZA CIVIL/ELÉTRICA NECESSÁRIOS À
INSTALAÇÃO DO SISTEMA DE AR CONDICIONADO**

1 Em caso de equipamentos instalados em casas de máquinas:

1.1 Instalação de ralo sifonado rente à parede e entre os condicionadores.

1.2 Instalação de dreno através de tubo PVC ¾" interligando as bandejas de condensado até o ralo, sempre rente às paredes.

1.3 Instalação de ponto de água, com torneira, para limpeza.

1.4 Caimento do piso para o ralo e aplicação de nata de cimento, se necessário.

1.5 Construção de base para todos os condicionadores, inclusive condensadores, tipo dormente em alvenaria ou concreto.

1.6 Instalação de lâmpadas incandescentes de 100 W ou superior preferencialmente na parede frontal ao condicionador.

(O número de lâmpadas deverá ser, no mínimo, igual ao número de condicionadores.)

1.7 Fornecimento de ponto de força para alimentação dos condicionadores, de acordo com a potência prevista no projeto.

1.8 Instalação de tomada elétrica.

1.9 Aberturas de vãos nas paredes com o devido reenquadramento, para a instalação de tomadas de ar de retorno e exterior.

1.10 Abertura para passagem de eletrodutos, tubulações frigoríficas, dutos quando necessárias, com posterior fechamento entre os mesmos a fim de permitir uma perfeita estanqueidade.

2 No caso dos equipamentos instalados fora de casa de máquinas:

Deverá ser criado acesso seguro aos mesmos, através de escada tipo marinho com proteção lateral, passarelas em chapa metálica grossa corrugada, etc.

Nota 1: Os locais dos pontos indicados nos desenhos para a execução dos serviços poderão ser deslocados se, durante a obra, for julgado tecnicamente mais conveniente.

Nota 2: Os serviços constantes deste anexo apresentam-se separados dos demais em virtude da sua natureza que, normalmente, não são executados pela firma instaladora do sistema e sim por empresa contratada para a obra civil.

ANEXO II

REDE DE DUTOS CONVENCIONAIS

1 - Confeccionados em chapas de aço galvanizado e nas espessuras recomendadas pelas normas técnicas ABNT, ASHRAE e SMACNA:

LADO MAIOR	CHAPA
Até 30 cm ----->	# 26
de 31 a 75 cm ----->	# 24
de 76 a 140 cm ----->	# 22
de 141 a 210 cm ----->	# 20

2 - Deverão obedecer aos padrões normais de serviço descritos nos manuais especializados para o caso. As interligações dos dutos deverão ser por meio de chavetas “S” ou barras especiais conforme largura dos mesmos.

3 - Os joelhos e curvas deverão ser dotados de veias defletoras, segundo a boa técnica de colocação das mesmas, para atenuar as perdas de carga.

4 - Deverão ser apoiados diretamente na estrutura, por meio de pendurais resistentes, nunca se apoiando em luminárias ou forros. Todos os pendurais, braçadeiras e suportes deverão ser confeccionados com o mesmo material do duto e pintados com tinta protetora anticorrosiva.

5 - Nos pontos onde forem detectadas vibrações, os dutos deverão ser providos, a posteriori, de apoios de borracha.

6 - As interligações dos dutos com as unidades deverão ser através de conexões de lonas flexíveis, devendo ser de material plástico se instalada no exterior.

7 - Nos pontos onde a galvanização for afetada deverá ser feita a correção.

8 - Nos trechos onde o interior dos dutos for visível através dos difusores, deverá ser feita pintura com tinta spray cor preta fosca.

9 - Todos os dutos encerrados em casa de máquinas e entreforro deverão ser isolados externa e termicamente com placas de poliestireno expandido auto-extinguível, de 15 mm de espessura ou de lã de vidro, protegidos por barreira contra a penetração de umidade. O material isolante deverá se fixado às chapas por meio de colagem e arruelas padronizadas, aparafusadas, tendo as suas 04 (quatro) arestas arrematadas por cantoneiras contínuas de chapas de aço galvanizadas, número 26, de 5 por 5 cm, fixadas com fita plástica especial ou parafusos auto-atarrachantes zincados.

10 - Com o objetivo de eliminar o ruído proveniente dos condicionadores, os dutos deverão ser isolados internamente, até uma distância indicada nos desenhos, com bidim de 6 mm de espessura.

ANEXO III

INTERLIGAÇÃO FRIGORÍGENA

1 MATERIAIS UTILIZADOS:

- 1.1 Tubos de cobre e curvas sempre de raio longo;
- 1.2 Solda foscooper;
- 1.3 Nitrogênio;
- 1.4 Carga adicional de refrigerante e óleo, na quantidade estabelecida no manual de Instalação do fabricante;
- 1.5 Filtros secadores;
- 1.6 Braçadeiras galvanizadas para fixação dos tubos ref. Walsywa do tipo B, com bitola de acordo com os diâmetros dos mesmos.
- 1.7 Juntas de borrachas de 2mm de espessura entre os tubos e braçadeiras
- 1.8 Sifões:
 - 1.8.1 Sifão simples na saída do evaporador;
 - 1.8.2 Sifão duplo nos trechos verticais, a cada 3 metros de desnível;
 - 1.8.3 Sifão invertido na entrada da unidade condensadora, caso esteja acima da unidade evaporadora, a uma altura superior à serpentina.
- 1.9 Isolante térmico (os isolantes deverão ser fabricados em espuma elastomérica Armaflex, referência Armstrong, fixados aos tubos com cola apropriada).

2 PROCEDIMENTOS:

- 2.1 Utilização de fluxo de nitrogênio no interior dos tubos para evitar oxidação durante a execução da solda;
- 2.2 Inclinação de 10 mm a cada 2 metros nos trechos horizontais e criação dos devidos sifões;
- 2.3 As tubulações que passam em pisos, em locais de passagem de pessoas, deverão possuir proteção mecânica feita de alvenaria (h = 10 cm) nas laterais e grade de ferro na parte superior;
- 2.4 Limpeza interna do circuito;
- 2.5 Vácuo, utilizando vacuômetro eletrônico até atingir 250 Mícrons de Hg
- 2.6 Teste de vazamento, sempre com nitrogênio, a uma pressão mínima de 550 psi;
- 2.7 Carga de gás e óleo adicional, com posterior balanceamento termodinâmico, objetivando alcançar os valores de superaquecimento e sub-resfriamento, informado pelo fabricante;
- 2.8 Substituir os filtros secadores caso os mesmos fiquem abertos e expostos à atmosfera por mais que 15 minutos;

2.9 Todos os trechos que tenham sido danificados/amassados deverão ser trocados e executados todos os serviços necessários à completa recomposição;

2.10 A linha de descarga deverá ser isolada termicamente em todos os trechos que possa haver contato humano, com o objetivo de evitar acidentes. Toda a linha de sucção deverá ser isolada. A linha de líquido deverá ser isolada nos trechos externos, onde há incidência de radiação solar direta.

2.11 Na transposição em laje e/ou alvenaria, a tubulação deverá ser revestida com o material isolante e tubo PVC na bitola necessária, com posterior vedação completa do vão.

RESPONSÁVEL TÉCNICO (CLIMATIZAÇÃO)



Carlos Henrique Moreira Braga
CREA-MG 225.227/D



IZABEL SOUKI ENGENHARIA E PROJETOS LTDA

Avenida do Contorno, 6594, 7º andar | Bairro Lourdes
Belo Horizonte/MG
(31) 3653-9598 | www.izabelsouki.com.br

CADERNO TÉCNICO DE ARQUITETURA

▪ **CONTRATANTE**
MCTI | MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÕES

▪ **RESPONSÁVEL TÉCNICO**
IZABEL SOUKI ENGENHARIA E PROJETOS LTDA

▪ **OBRA**
CAMPUS DE PESQUISA – MUSEU PARAENSE EMÍLIO GOELDI
Avenida Perimetral, 1901, bairro da Terra Firme, Belém/PA

1. INTRODUÇÃO

O presente Memorial Descritivo tem por objetivo apresentar a edificação a ser executada no Campus de Pesquisa do Museu Paraense Emílio Goeldi.

Será executado um almoxarifado para abrigo de reagentes químicos, dentre eles, reagentes controlados pelo Exército, que exigem um armazenamento com maior grau de segurança.

2. LEGISLAÇÃO

Para desenvolvimento deste projeto, foram consideradas a seguinte legislação:

- **ABNT NBR 9050** – Acessibilidade a edificações mobiliário, espaços e equipamentos urbanos
- **Portaria nº 56 – COLOG, de 5 de junho de 2017** – Dispõe sobre procedimentos administrativos para a concessão, a revalidação, o apostilamento e o cancelamento de registro no Exército para o exercício de atividades com produtos controlados e dá outras providências
- **Portaria nº 147 – COLOG, de 21 de novembro de 2019** – Dispõe sobre procedimentos administrativos para o exercício de atividades com explosivos e seus acessórios e produtos que contém nitrato de amônio

A legislação referente a outras disciplinas de projeto pode ser encontrada em seus respectivos memoriais descritivos.

3. DESCRIÇÃO DO ALMOXARIFADO

A edificação a abrigar o almoxarifado será executada próxima à entrada do Campus de Pesquisa (conforme implantação em projeto), respeitando os afastamentos especificados por legislação. Será uma edificação térrea, em alvenaria dupla, com laje em concreto e cobertura em telha de fibrocimento.

A edificação terá uma antessala com bancada e computador para fins de controle de entrada e saída de pessoas e reagentes. Próximo à antessala, já dentro do almoxarifado, foi posicionado o chuveiro de emergência com lava-olhos, localizado de forma estratégica para que se tenha fácil acesso em caso de acidentes. Também próximo à antessala, foi posicionada uma bancada de apoio, onde os reagentes podem ser apoiados para organização, porém, não serão manipulados reagentes dentro do almoxarifado. Todo o almoxarifado e antessala terá monitoramento eletrônico, conforme Art. 64 da Portaria nº 56 – COLOG e Art. 30 da Portaria nº 147 – COLOG.

Os reagentes serão separados em dois setores: Setor Inflamáveis e Setor Ácidos, cada um em um lado do almoxarifado. Cada setor também contará com subsetores, devidamente sinalizados.

A edificação terá, ainda, uma sala técnica externa, localizado nos fundos do almoxarifado de forma a não causar impacto na fachada.

4. ESPECIFICAÇÕES

4.1. ESPECIFICAÇÕES DE ACABAMENTO

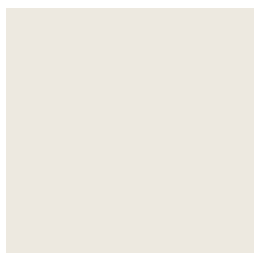
A escolha dos materiais foi realizada visando uma facilidade de limpeza e manutenção da edificação, garantindo segurança e uma qualidade arquitetônica.

4.1.1. ALVENARIAS

Conforme parágrafo único do Art. 36 da Portaria nº 147 – Colog, a edificação será executada com parede dupla com um intervalo vazio de 50cm.

Pintura

Por se tratar de uma região com grande índice pluvial, a escolha das pinturas foram realizadas de forma a proteger de intempéries e patologias resultantes de umidade, de acordo com sua localização (interna ou externa), conforme especificações a seguir:



Pintura antimofa cor Branco Gelo

Referência: Linha Coralar, marca Coral ou equivalente.



Pintura acrílica impermeabilizante para fachadas cor Areia

Referência: Linha Proteção Sol & Chuva Pintura Impermeabilizante, marca Coral ou equivalente.



Pintura acrílica impermeabilizante para fachadas cor Cogumelo Japonês

Referência: Linha Proteção Sol & Chuva Pintura Impermeabilizante, marca Coral ou equivalente.

4.1.2. PISOS

Piso interno

Será executado na antessala e almoxarifado.

Revestimento monolítico, autonivelante, de base uretânica com propriedade antibacteriana, impermeável, aplicado em uma única camada, de acabamento liso com alta resistência mecânica e química.

Referência: Endurit NA, marca Polipiso ou equivalente.

Piso externo

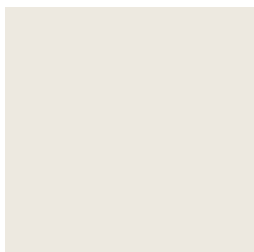
Será executado nas rampas e patamares que liga o almoxarifado com a calçada existente e até a sala técnica.

Piso cimentado traço 1:3 (cimento e areia), acabamento liso com espessura de 1,5cm com juntas plásticas de dilatação e argamassa em preparo manual.

4.1.3. TETO

Será executada laje em concreto, com acabamento diretamente sobre a laje, sem forro.

Pintura



Pintura antimofa cor Branco Neve

Referência: Linha Coralar, marca Coral ou equivalente.

4.1.4. SOLEIRAS E RODAPÉS

Soleiras e rodapés deverão ser executados em Granito Marrom Castor, polido nas faces aparentes.

4.2. ESPECIFICAÇÕES DE ESQUADRIAS

Janelas

Serão executadas janelas com vidro fixo (para atendimento à normas de segurança).

As esquadrias serão em aço galvanizado, com vidro fixo transparente laminado com resistência ao fogo (impede a passagem de fogo, fumaça e radiação de calor).

Referência do vidro: Linha Pyranova, marca Schott ou equivalente.

Deverá ser executado fechamento do vão entre as alvenarias em placa cimentícia, através de perfil guia e parafuso cabeça chata.

Porta Antessala

A porta da antessala que dá acesso ao almoxarifado será tipo corta-fogo classe P-90 de giro executada em porta galvanizado com pintura eletrostática cor bronze.

Será equipada com fechadura digital.

Dimensões conforme projeto.

Porta externa

A porta externa do almoxarifado será tipo corta-fogo classe P-90 com pintura eletrostática cor bronze. Possui folha fixa, bandeira e fechadura anti-intrusão, com quatro pontos de travamento.

Será equipada com fechadura digital resistente a intempéries.

Dimensões conforme projeto.

Alçapão

Para manutenção dos equipamentos localizados na cobertura, deverá ser instalado um alçapão com fechadura em aço galvanizado com pintura eletrostática cor bronze.

Dimensões conforme projeto

Porta Área Técnica

Porta de giro com veneziana ventilada cor bronze.

4.3. ESPECIFICAÇÕES DE EQUIPAMENTOS E MOBILIÁRIOS

Armário



Armário corta-fogo para armazenamento de ácidos corrosivos e materiais sólidos. Modelo Standard. Deve atender às normas NR-20/Portaria 3214, NBR 17505 e OSHA 29 CFR 1910. Dimensão: 170x70x45cm (AxLxP). Os armários de segurança deverão ter a inscrição: INFLAMÁVEL – PERIGO DE INCÊNDIO.

Chuveiro com lava-olhos



Equipamento chuveiro e lava-olhos, crivo (chuveiro) em aço inox, esguichos lava-olhos/face em plástico ABS com tampas de proteção contra pequenos resíduos, insetos e produtos químicos. Material dos tubos e conexões em aço inox e chaparia em aço inox. Acionamento manual do chuveiro através da haste triangular em aço inox e do lava-olhos através da placa empurre em aço inox. As conexões de entrada e saída d'água do equipamento fazem parte da fixação. A união dos conjuntos do equipamento são rosqueados e colados para a montagem da instalação podem ser utilizado veda rosca na vedação das partes. Conexão de entrada d'água é de rosca 3/4" bsp e a conexão de saída d'água é de rosca 1.1/4" bsp. O crivo chuveiro tem $\varnothing 270\text{mm}$. Pressão recomendada: 3kgf/cm^2 . Ref.: modelo CD-006i, marca Haws Avlis ou equivalente.

Placas de sinalização



Deverão ser instaladas placas de sinalização de alta qualidade com perfil em alumínio anodizado, tampas em ABS e capa antirreflexo com impressão em PVC 0.25mm. Deve possuir mecanismo para troca de informações. Placas suspensas deverão possuir dupla visualização e prolongadores em alumínio e cabo de aço. Dimensão: 40x15cm.

Fechadura Digital



Fechadura digital resistente a intempéries com acesso através de senha e chave com trinco lingueta tubular. Alimentação por pilha ou bateria Referência: modelo YYD 120, marca Yale ou equivalente.

4.4. ESPECIFICAÇÕES DE BANCADAS

Serão executadas bancadas de apoio na antessala e no almoxarifado.

Almoxarifado - Bancada em aço inox AISI 304 18/12 (1.2mm) apoiada sobre suportes metálicos. Dimensões conforme projeto.

Antessala – Bancada em MDF, acabamento laminado em ambas as faces, cor branco, apoiada sobre suportes metálicos.

4.5. GUARDA-CORPO

No acesso à sala técnica deverá ser instalado corrimão e guarda-corpo.

Guarda-corpo tubular em ferro galvanizado com pintura eletrostática cor bronze.

Corrimão em duas alturas (70 e 90cm) em ferro galvanizado com pintura eletrostática cor bronze, fixado no guarda-corpo ou alvenaria.

RESPONSÁVEL TÉCNICO (PROJETO DE ARQUITETURA)

Maria Izabel Oliveira Souki
CREA-MG 94504/D

Paula Carolina Dias Madeira
CAU A122245-7



IZABEL SOUKI ENGENHARIA E PROJETOS LTDA

Avenida do Contorno, 6594, 7º andar | Bairro Lourdes
Belo Horizonte/MG
(31) 3653-9598 | www.izabelsouki.com.br

CADERNO TÉCNICO DE ESTRUTURA

- **CONTRATANTE**
MCTI | MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÕES

 - **RESPONSÁVEL TÉCNICO**
IZABEL SOUKI ENGENHARIA E PROJETOS LTDA

 - **OBRA**
CAMPUS DE PESQUISA – MUSEU PARAENSE EMÍLIO GOELDI
Avenida Perimetral, 1901, bairro da Terra Firme, Belém/PA
-

DESCRIÇÃO DO EDIFÍCIO

O edifício MCTI é constituído por: 1 pavimento intermediário/tipos; 2 pavimentos de cobertura. A seguir é apresentado um quadro com detalhes de cada um destes pavimentos.

<i>Pavimentos</i>	<i>Piso a Piso (m)</i>	<i>Cota (m)</i>	<i>Área (m2)</i>
<i>Cobertura</i>	2,28	3,75	158,35
<i>Cob area tecnica</i>	1,42	1,47	5,02
<i>Piso</i>	1,03	0,05	158,43
<i>Area tecnica</i>	1,42	-0,98	4,62
<i>Fundacao</i>	0,00	-2,40	5,27
<i>TOTAL</i>	---	---	331,7

A altura total do edifício é de 6,1 m.

Localização

ALMOXARIFADO - CAMPUS DE PESQUISA – MUSEU PARAENSE EMÍLIO GOELDI AVENIDA PERIMETRAL, 1901, BAIRRO DA TERRA FIRME, BELÉM/PA

NORMA EM USO

Na análise, dimensionamento e detalhamento dos elementos estruturais deste edifício foram utilizadas as prescrições indicadas pela seguinte norma: **NBR-6118:2014**.

SOFTWARE UTILIZADO

Para a análise estrutural e dimensionamento e detalhamento estrutural foi utilizado o sistema TQS na versão V21.14.52.

MATERIAIS

Forma

As formas serão em maderite plastificado.

Prazos para desforma:

Faces laterais: 3 dias com cimento comum

3 dias com aditivos plastificantes

Retirada de algumas escoras: 7 dias com cimento comum

Faces inferiores, deixando algumas escoras: 14 dias com cimento comum

7 dias com aditivos plastificantes

Desforma total: 21 dias com cimento comum

11 dias com aditivos plastificantes

Escoras

As escoras são metálicas.

Lastro de Concreto

Sob toda a estrutura em contato com o solo com espessura de 5.cm e ultrapassando 5.cm em suas laterais, com $f_{ck} \geq 15.0 \text{MPa}$

Concreto

A seguir são apresentados os valores de f_{ck} , em MPa, utilizados para cada um dos elementos estruturais, para cada um dos pavimentos:

<i>Pavimento</i>	<i>Lajes</i>	<i>Vigas</i>	<i>Fundações</i>
Cobertura	30	30	30
Cob area tecnica	30	30	30
Piso	30	30	30
Area tecnica	30	30	30
Fundacao	30	30	30

<i>Piso</i>	<i>Pavimento</i>	<i>fck do pilar (MPa)</i>
4	Cobertura	30
3	Cob area tecnica	30
2	Piso	30
1	Area tecnica	30
0	Fundacao	30

Módulo de elasticidade

O módulo de elasticidade, em tf/m^2 , utilizado para cada um dos concretos utilizados é listado a seguir:

	<i>AlfaE</i>	<i>Ecs(GPa)</i>	<i>Eci</i>	<i>Gc</i>
C30	1	26838	30672	11183

Aço de armadura passiva

Foram utilizadas as seguintes características para o aço estrutural utilizado no projeto:

<i>Tipo de barra</i>	<i>Es(GPa)</i>	<i>fyk(MPa)</i>	<i>Massa específica(kg/m3)</i>	<i>n1</i>
CA-50	210	500	7.850	2,25
CA-60	210	600	7.850	1,40

Aço de armadura ativa

Foram utilizadas as seguintes características para o aço estrutural utilizado no projeto:

<i>Tipo de barra</i>	<i>Ep(GPa)</i>	<i>fpyk(MPa)</i>	<i>fptk(MPa)</i>	<i>Massa específica(kg/m3)</i>	<i>n1</i>
CP1 90-12,7	200	175	190	7.850	1,0

PARÂMETRO DE DURABILIDADE

Classe de agressividade

Para o dimensionamento e detalhamento dos elementos estruturais foi considerada a seguinte Classe de Agressividade Ambiental no projeto: **II - Moderada**.

Cobrimentos gerais

A definição dos cobrimentos foi feita com base na Classe de Agressividade Ambiental definida anteriormente.

A seguir são apresentados os valores de cobertura utilizados para os diversos elementos estruturais existentes no projeto:

<i>Elemento Estrutural</i>	<i>Cobrimento (cm)</i>
Lajes convencionais (superior / inferior)	2,5 / 2,5
Vigas	3,0
Pilares	3,0
Fundações	3,0

AÇÕES E COMBINAÇÕES

Carga vertical

A seguir são apresentadas as cargas médias utilizadas em cada um dos pavimentos para o dimensionamento da estrutura.

A “carga média” de um pavimento é a razão entre as todas as cargas verticais características (peso-próprio, permanentes ou acidentais) pela área total estimada do pavimento.

Pavimento	Peso Próprio (tf/m²)	Permanente (tf/m²)	Acidental (tf/m²)
Cobertura	0,48	0,20	0,21
Cob area tecnica	0,61	0,79	0,05
Piso	0,47	0,42	0,35
Area tecnica	0,66	0,30	0,14
Fundacao	1,25	2,23	0,00

As cargas apresentadas foram obtidas do modelo dos pavimentos e não apresentam o peso próprio dos pilares.

Incêndio

TRRF: 60,0

Resumo de combinações no modelo global

No modelo estrutural global foram consideradas as seguintes combinações:

Tipo	Descrição	N. Combinações
ELU1	Verificações de estado limite último - Vigas e lajes	2
ELU2	Verificações de estado limite último - Pilares e fundações	2
FOGO	Verificações em situação de incêndio	2
ELS	Verificações de estado limite de serviço	4
COMBFLU	Cálculo de fluência (método geral)	2

Lista de combinações no modelo global

No modelo estrutural global foram consideradas as seguintes combinações:

```
ELU1/PERMACID/PP+PERM+ACID  
FOGO/PERMVAR/PP+PERM+0.6ACID  
ELS/CFREQ/PP+PERM+0.7ACID  
ELS/CQPERM/PP+PERM+0.6ACID  
COMBFLU/COMBFLU/PP+PERM+0.6ACID  
ELU1/PERMACID/PP_V+PERM_V+ACID_V  
FOGO/PERMVAR/PP_V+PERM_V+0.6ACID_V  
ELS/CFREQ/PP_V+PERM_V+0.7ACID_V  
ELS/CQPERM/PP_V+PERM_V+0.6ACID_V  
COMBFLU/COMBFLU/PP_V+PERM_V+0.6ACID_V
```

MODELO ESTRUTURAL

Explicações

Na análise estrutural do edifício foi utilizado o 'Modelo 4' do sistema TQS. Este modelo consiste em dois modelos de cálculo:

- Modelo de grelha para os pavimentos;
- Modelo de pórtico espacial para a análise global.

O edifício será modelado por um único pórtico espacial mais os modelos dos pavimentos. O pórtico será composto apenas por barras que simulam as vigas e pilares da estrutura, com o efeito de diafragma rígido das lajes devidamente incorporado ao modelo. Os efeitos oriundos das ações verticais e horizontais nas vigas e pilares serão calculados com o pórtico espacial.

Nas lajes, somente os efeitos gerados pelas ações verticais serão calculados. Nos pavimentos simulados por grelha de lajes, os esforços resultantes das barras de lajes sobre as vigas serão transferidos como cargas para o pórtico espacial, ou seja, há uma 'certa' integração entre ambos os modelos (pórtico e grelha). Para os demais tipos de modelos de pavimentos, as cargas das lajes serão transferidas para o pórtico por meio de quinhões de carga.

Tratamento especial para vigas de transição e que suportam tirantes pode ter sido considerado e são apontados no item 'Critérios de projeto'. A flexibilização das ligações viga-pilar, a separação de modelos específicos para análises ELU e ELS e os coeficientes de não-linearidade física também são apontados a seguir.

Modelo estrutural dos pavimentos

A análise do comportamento estrutural dos pavimentos foi realizada através de modelos de grelha ou pórtico plano. Nestes modelos as lajes foram integralmente consideradas, junto com as vigas e os apoios formados pelos pilares existentes.

A seguir são apresentados o tipo de modelo estrutural utilizado em cada um dos pavimentos:

<i>Pavimento</i>	<i>Descrição do Modelo</i>	<i>Modelo Estrutural</i>
<i>Cobertura</i>	Modelo de lajes planas	Grelha (3 graus de liberdade)
<i>Cob area tecnica</i>	Modelo de lajes planas	Grelha (3 graus de liberdade)
<i>Piso</i>	Modelo de lajes planas	Grelha (3 graus de liberdade)
<i>Area tecnica</i>	Modelo de lajes planas	Grelha (3 graus de liberdade)
<i>Fundacao</i>	Modelo de lajes planas	Grelha (3 graus de liberdade)

Para a avaliação das deformações dos pavimentos em serviço, também foram realizadas análises considerando a não-linearidade física, onde através de incrementos de carga, as inércias reais das seções são estimadas considerando as armaduras de projeto e a fissuração nos estádios I, II ou III.

Os esforços obtidos dos modelos estruturais dos pavimentos foram utilizados para o dimensionamento das lajes à flexão e cisalhamento.

Nestes modelos foi utilizado o módulo de elasticidade secante do concreto. A seguir são apresentados os valores utilizados para cada um dos pavimentos:

<i>Pavimento</i>	<i>Módulo de elasticidade adotado (tf/m²)</i>
<i>Cobertura</i>	26838
<i>Cob area tecnica</i>	26838
<i>Piso</i>	26838
<i>Area tecnica</i>	26838
<i>Fundacao</i>	26838

Modelo estrutural global

No modelo de pórtico foram incluídos todos os elementos principais da estrutura, ou seja, pilares e vigas, além da consideração do diafragma rígido formado nos planos de cada pavimento (lajes). A rigidez à flexão das lajes foi desprezada na análise de esforços horizontais (vento).

Os pórticos espaciais foram modelados com todos os pavimentos do edifício, para a avaliação dos efeitos das ações horizontais e os efeitos de redistribuição de esforços em toda a estrutura devido aos carregamentos verticais.

As cargas verticais atuantes nas vigas e pilares do pórtico foram extraídas de modelos de grelha de cada um dos pavimentos.

Foram utilizados dois modelos de pórtico espacial: um específico para análises de Estado Limite Último - ELU e outro para o Estado Limite de Serviço - ELS. As características de cada um destes modelos são apresentadas a seguir.

Critérios de projeto

A seguir são apresentadas algumas considerações de projeto utilizadas para a análise estrutura do edifício em questão:

- Flexibilização das ligações viga/pilar : Sim;
- Modelo enrijecido para viga de transição: Sim
- Método para análise de 2ª. Ordem global: P-Delta
- Análise por efeito incremental: Não
- Análise com interação fundação-estrutura: Não

Modelo ELU

O modelo ELU foi utilizado para obtenção dos esforços necessários para o dimensionamento e detalhamento dos elementos estruturais.

Neste modelo foram utilizados os coeficientes de não linearidade física conforme apresentados na tabela a seguir:

<i>Elemento estrutural</i>	<i>Coef. NLF</i>
<i>Pilares</i>	0,80
<i>Vigas</i>	0,40
<i>Lajes</i>	0,30

O módulo de elasticidade utilizado no modelo foi de secante, de acordo com o f_{ck} do elemento estrutural (já apresentado anteriormente).

Modelo ELS

O modelo ELS foi utilizado para análise de deslocamento do edifício.

Neste modelo a inércia utilizada para os elementos estruturais foi a bruta.

Consideração das fundações

Todas as fundações foram consideradas rigidamente conectadas à base.

Esforços de cálculo

Os esforços obtidos na análise de pórtico foram utilizados para o dimensionamento dos elementos estruturais.

No dimensionamento das armaduras das vigas é utilizada uma envoltória de esforços solicitantes de todas as combinações pertencentes ao grupo ELU1. Para o dimensionamento de armaduras dos pilares são utilizadas todas as hipóteses de solicitações (combinações do grupo ELU2); neste conjunto de combinações são aplicadas as reduções de sobrecarga, caso o projeto esteja utilizando este artifício.

COMPORTAMENTO EM SERVIÇO - ELS

Deslocamentos do modelo estrutural global

Para o edifício em questão os temos os seguintes valores:

- Altura total do edifício - H (m): 6,15;
- Altura entre pisos - H_i (m): 0,00.

Listagem completa dos deslocamentos do modelo global do edifício

A seguir são apresentados a listagem completa dos parâmetros de instabilidade para as combinações apresentadas anteriormente:

```
Legenda para a tabela de deslocamentos máximos
=====
Legenda      Valor
Caso         Caso de carregamento de ELS
DeslH        Máximo deslocamento horizontal absoluto (cm)
Relat1       Valor relativo à altura total do edifício
Piso         Piso de deslocamento máximo relativo
DeslHp       Máximo deslocamento horizontal entre pisos (cm)
Relat3       Valor relativo ao pé-direito do pavimento
Obs          Observações (A/B/C...). Quando definidas, ver significado a seguir.

Deslocamentos máximos
=====
Caso         DeslH      Relat1      Obs

Deslocamentos máximos entre pisos
=====
```

Com os resultados obtidos pela análise estrutural obteve-se os seguintes valores de deslocamentos horizontais do modelo estrutural global:

Deslocamento	Valor máximo	Referência
Topo do edifício (cm)	(H / 0) 0,00	(H / 1700) 0,36
Entre pisos (cm)	(Hi / 0) 0,00	(Hi / 850) 0,00

Os valores de referência utilizados são prescritos pelo NBR 6118 através do item 13.3.

PARÂMETROS QUALITATIVOS

Esbeltez do edifício

A seguir é apresentada a esbeltez do edifício e da torre (caso exista).

	Número de pisos	Esbeltez
Torre Tipo	3	0,67
Edifício	5	0,95

Na tabela anterior, 'torre tipo' é a parte do edifício que está acima do primeiro pavimento 'Tipo' ou 'Primeiro', conforme indicado no esquema do edifício.

A esbeltez é a razão da altura pela menor dimensão do edifício.

Padronização de elementos

A seguir são apresentados os elementos e suas variações para cada um dos pavimentos.

Pavimentos	Pilares	Vigas	Lajes
Cobertura	16 / 1	10 / 1	10 / 1
Cob area tecnica	18 / 1	4 / 1	1 / 1
Piso	18 / 1	10 / 2	10 / 1
Area tecnica	8 / 1	4 / 1	1 / 1
Fundacao	8 / 1	4 / 1	0 / 0

Na tabela anterior são apresentados os números de elementos do pavimento e o número de variações (seções ou espessuras diferentes).

Densidade de pilares e vãos médios

A seguir é apresentada a densidade de pilares e vãos médios das vigas e lajes.

<i>Pavimentos</i>	<i>Densidade de pilares (m²)</i>	<i>Vigas (m)</i>	<i>Lajes (m)</i>
<i>Cobertura</i>	9,9	4,1	3,5
<i>Cob area tecnica</i>	0,3	2,2	1,5
<i>Piso</i>	8,8	4,1	3,5
<i>Area tecnica</i>	0,6	2,2	1,5
<i>Fundacao</i>	0,7	3,1	0,0

A densidade de pilares é a razão da área do pavimento pelo número de pilares existentes neste pavimento.

MEMORIAL DE CÁLCULO DAS VIGAS

A seguir são apresentados os dados e resultados do cálculo/dimensionamento das vigas:

Relatório geral de vigas

Legenda

G E O M E T R I A
 Eng.E : Engastamento a Esquerda / Eng.D : Engastamento a Direita / Repet : Repeticoes
 NAnd : N.de Andares / Red V Ext : Reducao de Cortante no Extremo / Fat.Alt : Fator de
 Alternancia de Cargas
 Cob : Cobrimento / TpS : Tipo da Secao / BCs : Mesa Colaborante Superior
 BCi : Mesa Colaborante Inferior / Esp.LS : Espessura Laje Superior / Esp.LI : Espessura Laje Inferior
 FSp.Ex : Distancia Face Superior Eixo / FLt.Ex : Distancia Face Lateral ao Eixo / Cob/S :
 Cobrim/Cobr.superior adicional
C A R G A S
 MESq : Momento Adicional a Esquerda / MDir : Momento Adicional a Direita / Q : Cortante Adicional (valor unico)
A R M A D U R A S - F L E X A O
 SRAS : Secao Retangular Armad.Simples / SRAD : Secao Retangular Armad.Dupla / STAS : Secao Te Armadura Simples
 STAD : Secao Te Armadura Dupla / x/d : Profund. relativa da Linha Neutra / x/dMx : Profund. relativa da LN Maxima
 AsL : Armadura de Compressao / Bit.de Fiss.: Bitola de fissuracao / Asapo : Armadura e/d que chega no extremo
A R M A D U R A S - C I S A L H A M E N T O
 MdC : Modelo de Calculo (I ou II) / Ang. : Angulo da biela de compressao / Aswmin :
 Armad.transv.minima-cisalhamento
 Asw[C+T]: Arm.trans.calculada cisalh+torcao / Bit : Bitola selecionada / Esp : Espacamento selecionado
 NR : Numero de ramos do estribo / AsTrt : Armadura transversal de Tirante / AsSus : Armadura transversal-Suspensao
A R M A D U R A S - T O R C A O
 %dT : % limite de TRd2 para desprezar o M de torcao (Tsd) / he : Espessura do nucleo de torcao
 b-nuc : Largura do nucleo / h-nuc : Altura do nucleo
 Asw-1R : Armadura de torcao calculada para 1 Ramo de estribo / AswmnNR : Armad.transv.minima-torcao p/NR estribos selecionado
 Asl-b : Armadura longitudinal de torcao no lado b / Asl-h : Armadura longitudinal de torcao no lado h
 ComDia : Valor da compressao diagonal (cisalhamento+torcao) / AdPla : Capacida/ adaptacao plastica no vao - S[sim] N[nao]
R E A C O E S D E A P O I O
 DEPEV : Distancia do eixo do pilar ao eixo efetivo de apoio -viga / Morte : Codigo se pilar morre / segue / vigas
 M.I.Mx : Momento Imposto Maximo / M.I.Mn : Momento Imposto Minimo

Fundacao

V101

Viga= 101 V101 Eng.E=Nao /Eng.D=Nao /Repet= 1 /NAnd= 1 /Red V Ext=Nao /Fat.Alt=1.00
 /Cob/S=3.0 0.0 CM

----- G E O M E T R I A E C A R G A S -----

 Vao= 1 /L= 2.15 /B= 0.20 /H= 0.50 /BCs= 0.00 /BCi= 0.00 /TpS= 1 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.25 /FLt.Ex= 0.10 [M]
 --Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial--- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=1.00
 DeltaD=1.00 ---

- - - - - A R M A D U R A S (F L E X A O E C I S A L H A M E N T O) - - -
 - - -
 FLEXAO-| E S Q U E R D A | M E I O D O V A O | D I R E I T A
 | M.[-]= 0.1 tf* m | M.[+] Max= 0.2 tf* m - Abcis.= 107 | M.[-]= 0.1 tf* m
 [tf,cm] | As = 1.50 -SRAS- [2 B 10.0mm] | AsL= 0.00 ----- | As = 1.50 -SRAS- [2 B 10.0mm]
 | AsL= 0.00 ----- x/d =0.04 | As = 1.50 -SRAS- [2 B 10.0mm] | AsL= 0.00 -----
 x/d =0.04 | x/dMx=0.45 | Arm.Lat.=[2 X -- B --- mm] - LN= 2.2 |
 x/dMx=0.45
 [tf,cm] | M[-]Min = 181.0 | M[+]Min = 181.0 | M[-]Min = 181.0
 [cm2] | Asapo[+]= 0.50 | | Asapo[+]= 0.38

CISALHAMENTO- Xi Xf Vsd VRd2 MdC Ang. Asw[C] Aswmin Asw[C+T] Bit Bint Esp NR AsTrt AsSus M E N
 S A G E M
 [tf,cm] 0.- 195. 0.81 46.58 1 45. 0.0 2.3 2.3 5.0 0.0 15.0 2 0.0 0.0

REAC. APOIO - No. Maximos Minimos Largura DEPEV Morte Nome M.I.Mx M.I.Mn Pilares:
 0 0 1 0.519 0.518 0.20 0.00 0 S1 0.00 0.00 8001 0 0 0

0 0 2 0.578 0.578 0.20 0.00 0 S2 0.00 0.00 8002 0 0 0

V102

Viga= 102 V102 Eng.E=Nao /Eng.D=Nao /Repet= 1 /NAnd= 1 /Red V Ext=Nao /Fat.Alt=1.00
/Cob/S=3.0 0.0 CM

----- G E O M E T R I A E C A R G A S -----

Vao= 1 /L= 4.50 /B= 0.20 /H= 0.50 /BCs= 0.00 /BCi= 0.00 /TpS= 1 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.25 /FLt.Ex= 0.10 [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial--- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=1.00
DeltaD=1.00 ---

- - - - - A R M A D U R A S (F L E X A O E C I S A L H A M E N T O) - - -
- - -
FLEXAO-| E S Q U E R D A | M E I O D O V A O | D I R E I T A
| M.[-] = 0.7 tf* m | M.[+] Max= 0.8 tf* m - Abcis.= 187 | M.[-] = 1.5 tf* m
m
[tf,cm] | As = 1.50 -SRAS- [2 B 10.0mm] | AsL= 0.00 ----- | As = 1.50 -SRAS- [2 B 10.0mm]
| AsL= 0.00 ----- | AsL= 0.00 -----
x/d =0.04 | x/d =0.04 | As = 1.50 -SRAS- [2 B 10.0mm] | AsL= 0.00 -----
| x/dMx=0.45 | Arm.Lat.=[2 X -- B --- mm] - LN= 2.2 |
[tf,cm] | M[-]Min = 181.0 | | M[-]Min = 181.0
[cm2] | Asapo[+] = 0.48 | | Asapo[+] = 0.38

CISALHAMENTO- S A G E M	Xi	Xf	Vsd	VRd2	MdC	Ang.	Asw[C]	Aswmin	Asw[C+T]	Bit	Bint	Esp	NR	AsTrt	AsSus	M E N
[tf,cm]	0.-	143.	2.08	46.58	1	45.	0.0	2.3	2.3	5.0	0.0	15.0	2	0.0	0.0	
	143.-	287.	1.01	46.58	1	45.	0.0	2.3	2.3	6.3	0.0	25.0	2	0.0	0.0	
	287.-	430.	2.60	46.58	1	45.	0.0	2.3	2.3	5.0	0.0	15.0	2	0.0	0.0	

----- G E O M E T R I A E C A R G A S -----

Vao= 2 /L= 4.50 /B= 0.20 /H= 0.50 /BCs= 0.00 /BCi= 0.00 /TpS= 1 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.25 /FLt.Ex= 0.10 [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial--- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=1.00
DeltaD=1.00 ---

- - - - - A R M A D U R A S (F L E X A O E C I S A L H A M E N T O) - - -
- - -
FLEXAO-| E S Q U E R D A | M E I O D O V A O | D I R E I T A
| M.[-] = 1.4 tf* m | M.[+] Max= 0.7 tf* m - Abcis.= 225 | M.[-] = 1.0 tf* m
m
[tf,cm] | As = 1.50 -SRAS- [2 B 10.0mm] | AsL= 0.00 ----- | As = 1.50 -SRAS- [2 B 10.0mm]
| AsL= 0.00 ----- | AsL= 0.00 -----
x/d =0.04 | x/d =0.04 | As = 1.50 -SRAS- [2 B 10.0mm] | AsL= 0.00 -----
| x/dMx=0.45 | Arm.Lat.=[2 X -- B --- mm] - LN= 2.2 |
[tf,cm] | M[-]Min = 181.0 | | M[-]Min = 181.0
[cm2] | Asapo[+] = 0.38 | | Asapo[+] = 0.38

CISALHAMENTO- S A G E M	Xi	Xf	Vsd	VRd2	MdC	Ang.	Asw[C]	Aswmin	Asw[C+T]	Bit	Bint	Esp	NR	AsTrt	AsSus	M E N
[tf,cm]	0.-	143.	2.45	46.58	1	45.	0.0	2.3	2.3	5.0	0.0	15.0	2	0.0	0.0	
	143.-	287.	0.86	46.58	1	45.	0.0	2.3	2.3	6.3	0.0	25.0	2	0.0	0.0	
	287.-	430.	2.22	46.58	1	45.	0.0	2.3	2.3	5.0	0.0	15.0	2	0.0	0.0	

----- G E O M E T R I A E C A R G A S -----

Vao= 3 /L= 3.20 /B= 0.20 /H= 0.50 /BCs= 0.00 /BCi= 0.00 /TpS= 1 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.25 /FLt.Ex= 0.10 [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial--- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=1.00
DeltaD=1.00 ---

- - - - - A R M A D U R A S (F L E X A O E C I S A L H A M E N T O) - - -
- - -
FLEXAO-| E S Q U E R D A | M E I O D O V A O | D I R E I T A
| M.[-] = 0.8 tf* m | M.[+] Max= 0.2 tf* m - Abcis.= 160 | M.[-] = 0.8 tf* m
m
[tf,cm] | As = 1.50 -SRAS- [2 B 10.0mm] | AsL= 0.00 ----- | As = 1.50 -SRAS- [2 B 10.0mm]
| AsL= 0.00 ----- | AsL= 0.00 -----
x/d =0.04 | x/d =0.04 | As = 1.50 -SRAS- [2 B 10.0mm] | AsL= 0.00 -----
| x/dMx=0.45 | Arm.Lat.=[2 X -- B --- mm] - LN= 2.2 |
[tf,cm] | M[-]Min = 181.0 | | M[-]Min = 181.0
[cm2] | Asapo[+] = 0.38 | | Asapo[+] = 0.38

CISALHAMENTO- S A G E M	Xi	Xf	Vsd	VRd2	MdC	Ang.	Asw[C]	Aswmin	Asw[C+T]	Bit	Bint	Esp	NR	AsTrt	AsSus	M E N
[tf,cm]	0.-	300.	1.66	46.58	1	45.	0.0	2.3	2.3	5.0	0.0	15.0	2	0.0	0.0	

----- G E O M E T R I A E C A R G A S -----

Vao= 4 /L= 4.50 /B= 0.20 /H= 0.50 /BCs= 0.00 /BCi= 0.00 /TpS= 1 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.25 /FLt.Ex= 0.10 [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial--- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=1.00
DeltaD=1.00 ---

CADERNO TÉCNICO DE ESTRUTURA
MUSEU PARAENSE EMÍLIO GOELDI

```

- - - - - A R M A D U R A S ( F L E X A O E C I S A L H A M E N T O ) - - -
-
FLEXAO-| E S Q U E R D A | M E I O D O V A O | D I R E I T A
| M.[-] = 1.0 tf* m | M.[+] Max= 0.7 tf* m - Abcis.= 225 | M.[-] = 1.4 tf*
m
[tf,cm]| As = 1.50 -SRAS- [ 2 B 10.0mm] | AsL= 0.00 ----- | As = 1.50 -SRAS- [
2 B 10.0mm]
| AsL= 0.00 ----- x/d =0.04 | As = 1.50 -SRAS- [ 2 B 10.0mm ] | AsL= 0.00 -----
x/d =0.04
| x/dMx=0.45 | Arm.Lat.=[2 X -- B --- mm] - LN= 2.2 |
x/dMx=0.45
|
[tf,cm]| M[-]Min = 181.0 | M[+]Min = 181.0 | M[-]Min = 181.0
[cm2 ]| Asapo[+]= 0.38 | | Asapo[+]= 0.38

```

CISALHAMENTO- S A G E M	Xi	Xf	Vsd	VRd2	MdC	Ang.	Asw[C]	Aswmin	Asw[C+T]	Bit	Bint	Esp	NR	AsTrt	AsSus	M E N
[tf,cm]	0.-	143.	2.22	46.58	1	45.	0.0	2.3	2.3	5.0	0.0	15.0	2	0.0	0.0	
	143.-	287.	0.86	46.58	1	45.	0.0	2.3	2.3	6.3	0.0	25.0	2	0.0	0.0	
	287.-	430.	2.44	46.58	1	45.	0.0	2.3	2.3	5.0	0.0	15.0	2	0.0	0.0	

G E O M E T R I A E C A R G A S

```

-----
Vao= 5 /L= 4.50 /B= 0.20 /H= 0.50 /BCs= 0.00 /BCi= 0.00 /TpS= 1 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.25 /FLt.Ex=
0.10 [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial--- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=1.00
DeltaD=1.00 ---

```

```

- - - - - A R M A D U R A S ( F L E X A O E C I S A L H A M E N T O ) - - -
-
FLEXAO-| E S Q U E R D A | M E I O D O V A O | D I R E I T A
| M.[-] = 1.6 tf* m | M.[+] Max= 0.9 tf* m - Abcis.= 262 | M.[-] = 0.7 tf*
m
[tf,cm]| As = 1.50 -SRAS- [ 2 B 10.0mm] | AsL= 0.00 ----- | As = 1.50 -SRAS- [
2 B 10.0mm]
| AsL= 0.00 ----- x/d =0.04 | As = 1.50 -SRAS- [ 2 B 10.0mm ] | AsL= 0.00 -----
x/d =0.04
| x/dMx=0.45 | Arm.Lat.=[2 X -- B --- mm] - LN= 2.2 |
x/dMx=0.45
|
[tf,cm]| M[-]Min = 181.0 | M[+]Min = 181.0 | M[-]Min = 181.0
[cm2 ]| Asapo[+]= 0.38 | | Asapo[+]= 0.50

```

CISALHAMENTO- S A G E M	Xi	Xf	Vsd	VRd2	MdC	Ang.	Asw[C]	Aswmin	Asw[C+T]	Bit	Bint	Esp	NR	AsTrt	AsSus	M E N
[tf,cm]	0.-	192.	2.70	46.58	1	45.	0.0	2.3	2.3	5.0	0.0	15.0	2	0.0	0.0	
	192.-	258.	0.60	46.58	1	45.	0.0	2.3	2.3	6.3	0.0	25.0	2	0.0	0.1	
	258.-	430.	2.17	46.58	1	45.	0.0	2.3	2.3	5.0	0.0	15.0	2	0.0	0.0	

REAC. APOIO - No.	Maximos	Minimos	Largura	DEPEV	Morte	Nome	M.I.Mx	M.I.Mn	Pilares:
0 0 1	1.481	1.475	0.20	0.00	0	S3	0.00	0.00	8003 0 0 0
0 0 2	3.603	3.591	0.20	0.00	0	S4	0.00	0.00	8004 0 0 0
0 0 3	2.772	2.767	0.20	0.00	0	S5	0.00	0.00	8005 0 0 0
0 0 4	2.773	2.767	0.20	0.00	0	S6	0.00	0.00	8006 0 0 0
0 0 5	3.672	3.656	0.20	0.00	0	S7	0.00	0.00	8007 0 0 0
0 0 6	1.547	1.545	0.20	0.00	0	S8	0.00	0.00	8008 0 0 0

V103

Viga= 103 V103 Eng.E=Nao /Eng.D=Nao /Repet= 1 /NAnd= 1 /Red V Ext=Nao /Fat.Alt=1.00
/Cob/S=3.0 0.0 CM

G E O M E T R I A E C A R G A S

```

-----
Vao= 1 /L= 1.50 /B= 0.20 /H= 0.50 /BCs= 0.00 /BCi= 0.00 /TpS= 1 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.25 /FLt.Ex=
0.10 [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial--- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=1.00
DeltaD=1.00 ---

```

```

- - - - - A R M A D U R A S ( F L E X A O E C I S A L H A M E N T O ) - - -
-
FLEXAO-| E S Q U E R D A | M E I O D O V A O | D I R E I T A
| M.[-] = 0.0 tf* m | M.[+] Max= 0.0 tf* m - Abcis.= 150 | M.[-] = 0.4 tf*
m
[tf,cm]| As = 0.00 -SRAS- [ 0 B 6.3mm] | AsL= 0.00 ----- | As = 1.50 -SRAS- [
2 B 10.0mm]
| AsL= 0.00 ----- x/d =0.00 | As = 1.50 -SRAS- [ 2 B 10.0mm ] | AsL= 0.00 -----
x/d =0.04
| x/dMx=0.45 | Arm.Lat.=[2 X -- B --- mm] - LN= 2.2 |
x/dMx=0.45
|
[tf,cm]| M[-]Min = 181.0 | M[+]Min = 181.0 | M[-]Min = 181.0
[cm2 ]| Asapo[+]= 0.38 | | Asapo[+]= 0.38

```

CISALHAMENTO- S A G E M	Xi	Xf	Vsd	VRd2	MdC	Ang.	Asw[C]	Aswmin	Asw[C+T]	Bit	Bint	Esp	NR	AsTrt	AsSus	M E N
[tf,cm]	0.-	130.	0.89	46.58	1	45.	0.0	2.3	2.3	5.0	0.0	15.0	2	0.0	0.0	

REAC. APOIO - No.	Maximos	Minimos	Largura	DEPEV	Morte	Nome	M.I.Mx	M.I.Mn	Pilares:

CADERNO TÉCNICO DE ESTRUTURA
MUSEU PARAENSE EMÍLIO GOELDI

0	0	1	0.141	0.131	0.20	0.00	2	V102	0.00	0.00	0	0	0	0
0	0	2	0.634	0.624	0.20	0.00	0	S1	0.00	0.00	8001	0	0	0

V104

Viga= 104 V104 Eng.E=Nao /Eng.D=Nao /Repet= 1 /NAnd= 1 /Red V Ext=Nao /Fat.Alt=1.00
/Cob/S=3.0 0.0 CM

G E O M E T R I A E C A R G A S

Vao= 1 /L= 1.50 /B= 0.20 /H= 0.50 /BCs= 0.00 /BCi= 0.00 /TpS= 1 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.25 /FLt.Ex= 0.10 [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial--- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=1.00
DeltaD=1.00 ---

A R M A D U R A S (F L E X A O E C I S A L H A M E N T O)

FLEXAO-	E S Q U E R D A		M E I O D O	V A O		D I R E I T A
	M.[-] =	0.0 tf* m	M.[+] Max=	0.1 tf* m - Abcis.= 62		M.[-] =
						0.1 tf*
[tf,cm]	As =	0.22 -SRAS- [2 B 6.3mm]	AsL=	0.00 -----		As =
						1.50 -SRAS- [
						2 B 10.0mm]
	AsL=	0.00 -----	x/d =	0.00	As =	1.50 -SRAS- [
						2 B 10.0mm]
x/d =	0.04		AsL=	0.00 -----		
x/dMx=	0.45		x/dMx=	0.45	Arm.Lat.=	[2 X -- B --- mm] - LN= 2.2
[tf,cm]	M[-]Min =	181.0				
[cm2]	Asapo[+]=	0.50				M[-]Min =
						181.0
						Asapo[+]=
						0.38

CISALHAMENTO-	Xi	Xf	Vsd	VRd2	MdC	Ang.	Asw[C]	Aswmin	Asw[C+T]	Bit	Bint	Esp	NR	AsTrt	AsSus	M E N
S A G E M																
[tf,cm]	0.-	130.	0.62	46.58	1	45.	0.0	2.3	2.3	5.0	0.0	15.0	2	0.0	0.0	

REAC. APOIO -	No.	Maximos	Minimos	Largura	DEPEV	Morte	Nome	M.I.Mx	M.I.Mn	Pilares:
	1	0.336	0.320	0.20	0.00	0	S8	0.00	0.00	8008
0	0									0
0	0	2	0.445	0.429	0.20	0.00	0	S2	0.00	8002
0	0									0

Area tecnica

V201

Viga= 201 V201 Eng.E=Nao /Eng.D=Nao /Repet= 1 /NAnd= 1 /Red V Ext=Nao /Fat.Alt=1.00
/Cob/S=3.0 0.0 CM

G E O M E T R I A E C A R G A S

Vao= 1 /L= 2.15 /B= 0.20 /H= 0.50 /BCs= 0.41 /BCi= 0.00 /TpS= 5 /Esp.LS= 0.10 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.25 /FLt.Ex= 0.10 [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial--- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=1.00
DeltaD=1.00 ---

A R M A D U R A S (F L E X A O E C I S A L H A M E N T O)

FLEXAO-	E S Q U E R D A		M E I O D O	V A O		D I R E I T A
	M.[-] =	0.1 tf* m	M.[+] Max=	0.3 tf* m - Abcis.= 107		M.[-] =
						0.0 tf*
[tf,cm]	As =	1.61 -SRAS- [2 B 10.0mm]	AsL=	0.00 -----		As =
						1.55 -SRAS- [
						2 B 10.0mm]
	AsL=	0.00 -----	x/d =	0.05	As =	1.82 -STAS- [
						3 B 10.0mm]
x/d =	0.05		AsL=	0.00 -----		
x/dMx=	0.45		x/dMx=	0.45	Arm.Lat.=	[2 X -- B --- mm] - LN= 1.1
[tf,cm]	M[-]Min =	216.3				
[cm2]	Asapo[+]=	0.61				M[-]Min =
						198.7
						Asapo[+]=
						0.61

CISALHAMENTO-	Xi	Xf	Vsd	VRd2	MdC	Ang.	Asw[C]	Aswmin	Asw[C+T]	Bit	Bint	Esp	NR	AsTrt	AsSus	M E N
S A G E M																
[tf,cm]	0.-	195.	0.96	46.58	1	45.	0.0	2.3	2.3	5.0	0.0	15.0	2	0.0	0.0	

REAC. APOIO -	No.	Maximos	Minimos	Largura	DEPEV	Morte	Nome	M.I.Mx	M.I.Mn	Pilares:
	1	0.687	0.687	0.20	0.00	0	P1	0.00	0.00	1
0	0									0
0	0	2	0.599	0.599	0.20	0.00	0	P2	0.00	0.00
0	0									2

V202

Viga= 202 V202 Eng.E=Nao /Eng.D=Nao /Repet= 1 /NAnd= 1 /Red V Ext=Nao /Fat.Alt=1.00
/Cob/S=3.0 0.0 CM

```

----- G E O M E T R I A E C A R G A S -----
-----
Vao= 1 /L= 4.50 /B= 0.20 /H= 0.50 /BCs= 0.00 /BCi= 0.00 /TpS= 1 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.25 /FLt.Ex=
0.10 [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial--- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=1.00
DeltaD=1.00 ---

- - - - - A R M A D U R A S ( F L E X A O E C I S A L H A M E N T O ) - - -
- - -
FLEXAO-| E S Q U E R D A | M E I O D O V A O | D I R E I T A
| M.[-] = 0.4 tf* m | M.[+] Max= 0.9 tf* m - Abcis.= 225 | M.[-] = 0.5 tf*
m
[tf,cm] | As = 1.50 -SRAS- [ 2 B 10.0mm] | AsL= 0.00 ----- | As = 1.50 -SRAS- [
2 B 10.0mm]
| AsL= 0.00 ----- x/d =0.04 | As = 1.50 -SRAS- [ 2 B 10.0mm ] | AsL= 0.00 -----
x/d =0.04
| x/dMx=0.45 | Arm.Lat.=[2 X -- B --- mm] - LN= 2.2 |
[tf,cm] | M[-]Min = 181.0 | M[+]Min = 181.0 | M[-]Min = 181.0
[cm2 ] | Asapo[+]= 0.50 | | Asapo[+]= 0.41

CISALHAMENTO- Xi Xf Vsd VRd2 MdC Ang. Asw[C] Aswmin Asw[C+T] Bit Bint Esp NR AsTrt AsSus M E N
S A G E M
[tf,cm]
0.- 192. 1.39 46.58 1 45. 0.0 2.3 2.3 5.0 0.0 15.0 2 0.0 0.0
192.- 258. 0.31 46.58 1 45. 0.0 2.3 2.3 6.3 0.0 25.0 2 0.0 0.1
258.- 430. 1.80 46.58 1 45. 0.0 2.3 2.3 5.0 0.0 15.0 2 0.0 0.0

REAC. APOIO - No. Maximos Minimos Largura DEPEV Morte Nome M.I.Mx M.I.Mn Pilares:
0 0 1 0.992 0.973 0.20 0.00 0 P7 0.00 0.00 7 0 0 0
0 0 2 1.284 1.277 0.20 0.00 0 P8 0.00 0.00 8 0 0 0

```

V203

Viga= 203 V203 Eng.E=Nao /Eng.D=Nao /Repet= 1 /NAnd= 1 /Red V Ext=Nao /Fat.Alt=1.00
/Cob/S=3.0 0.0 CM

```

----- G E O M E T R I A E C A R G A S -----
-----
Vao= 1 /L= 1.50 /B= 0.20 /H= 0.50 /BCs= 0.35 /BCi= 0.00 /TpS= 5 /Esp.LS= 0.10 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.25 /FLt.Ex=
0.10 [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial--- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=1.00
DeltaD=1.00 ---

- - - - - A R M A D U R A S ( F L E X A O E C I S A L H A M E N T O ) - - -
- - -
FLEXAO-| E S Q U E R D A | M E I O D O V A O | D I R E I T A
| M.[-] = 0.0 tf* m | M.[+] Max= 0.0 tf* m - Abcis.= 150 | M.[-] = 0.4 tf*
m
[tf,cm] | As = 0.00 -SRAS- [ 0 B 6.3mm] | AsL= 0.00 ----- | As = 1.85 -SRAS- [
3 B 10.0mm]
| AsL= 0.00 ----- x/d =0.00 | As = 1.73 -STAS- [ 3 B 10.0mm ] | AsL= 0.00 -----
x/d =0.06
| x/dMx=0.45 | Arm.Lat.=[2 X -- B --- mm] - LN= 1.3 |
[tf,cm] | M[-]Min = 181.0 | M[+]Min = 205.9 | M[-]Min = 253.8
[cm2 ] | Asapo[+]= 0.43 | | Asapo[+]= 0.43

CISALHAMENTO- Xi Xf Vsd VRd2 MdC Ang. Asw[C] Aswmin Asw[C+T] Bit Bint Esp NR AsTrt AsSus M E N
S A G E M
[tf,cm]
0.- 130. 0.96 46.58 1 45. 0.0 2.3 2.3 5.0 0.0 15.0 2 0.0 0.0

REAC. APOIO - No. Maximos Minimos Largura DEPEV Morte Nome M.I.Mx M.I.Mn Pilares:
0 0 1 0.126 0.100 0.20 0.00 2 V202 0.00 0.00 0 0 0 0
0 0 2 0.686 0.660 0.20 0.00 0 P1 0.00 0.00 1 0 0 0

```

V204

Viga= 204 V204 Eng.E=Nao /Eng.D=Nao /Repet= 1 /NAnd= 1 /Red V Ext=Nao /Fat.Alt=1.00
/Cob/S=3.0 0.0 CM

```

----- G E O M E T R I A E C A R G A S -----
-----
Vao= 1 /L= 1.50 /B= 0.20 /H= 0.50 /BCs= 0.35 /BCi= 0.00 /TpS= 8 /Esp.LS= 0.10 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.25 /FLt.Ex=
0.10 [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial--- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=1.00
DeltaD=1.00 ---

- - - - - A R M A D U R A S ( F L E X A O E C I S A L H A M E N T O ) - - -
- - -

```


CADERNO TÉCNICO DE ESTRUTURA
MUSEU PARAENSE EMÍLIO GOELDI

```

FLEXAO-| E S Q U E R D A           | M E I O D O V A O           | D I R E I T A
      | M.[-] =      0.0 tf* m       | M.[+] Max=      0.2 tf* m - Abcis.= 50 | M.[-] =      0.1 tf*
m
[tf,cm]| As = 0.34 -SRAS- [ 2 B 6.3mm] | AsL= 0.00 ----- | As = 1.58 -SRAS- [
2 B 10.0mm]
      | AsL= 0.00 ----- | x/d =0.00         | As = 1.73 -STAS- [ 3 B 10.0mm ] | AsL= 0.00 -----
x/d =0.05
      | x/dMx=0.45         | x/dMx=0.45         | Arm.Lat.=[2 X -- B --- mm] - LN= 1.3 |
x/dMx=0.45
[tf,cm]| M[-]Min = 181.0           | M[+]Min = 205.9           | M[-]Min = 205.7
[cm2 ]| Asapo[+]= 0.58         |                       | Asapo[+]= 0.43
  
```

```

CISALHAMENTO- Xi Xf Vsd VRd2 MdC Ang. Asw[C] Aswmin Asw[C+T] Bit Bint Esp NR AsTrt AsSus M E N
S A G E M
[tf,cm] 0.- 130. 0.75 46.58 1 45. 0.0 2.3 2.3 5.0 0.0 15.0 2 0.0 0.0
  
```

```

REAC. APOIO - No. Maximos Minimios Largura DEPEV Morte Nome M.I.Mx M.I.Mn Pilares:
0 0 1 0.331 0.287 0.20 0.00 0 P8 0.00 0.00 8 0 0 0
0 0 2 0.536 0.492 0.20 0.00 0 P2 0.00 0.00 2 0 0 0
  
```

Piso

V301

Viga= 301 V301 Eng.E=Nao /Eng.D=Nao /Repet= 1 /NAnd= 1 /Red V Ext=Nao /Fat.Alt=1.00
/Cob/S=3.0 0.0 CM

```

----- G E O M E T R I A E C A R G A S -----
Vao= 1 /L= 4.50 /B= 0.20 /H= 0.60 /BCs= 0.54 /BCi= 0.00 /TpS= 5 /Esp.LS= 0.12 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.30 /FLt.Ex=
0.10 [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial--- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=1.00
DeltaD=1.00 ---
  
```

```

- - - - - A R M A D U R A S ( F L E X A O E C I S A L H A M E N T O ) - - -
FLEXAO-| E S Q U E R D A           | M E I O D O V A O           | D I R E I T A
      | M.[-] =      0.4 tf* m       | M.[+] Max=      2.9 tf* m - Abcis.= 187 | M.[-] =      4.2 tf*
m
[tf,cm]| As = 1.94 -SRAS- [ 3 B 10.0mm] | AsL= 0.00 ----- | As = 2.94 -SRAS- [
4 B 10.0mm]
      | AsL= 0.00 ----- | x/d =0.05         | As = 2.41 -STAS- [ 3 B 10.0mm ] | AsL= 0.00 -----
x/d =0.08
      | x/dMx=0.45         | x/dMx=0.45         | Arm.Lat.=[2 X 3 B 8.0mm] - LN= 1.1 |
x/dMx=0.45
[tf,cm]| M[-]Min = 313.8           | M[+]Min = 324.8           | M[-]Min = 489.1
[cm2 ]| Asapo[+]= 1.03         |                       | Asapo[+]= 0.60
  
```

```

CISALHAMENTO- Xi Xf Vsd VRd2 MdC Ang. Asw[C] Aswmin Asw[C+T] Bit Bint Esp NR AsTrt AsSus M E N
S A G E M
[tf,cm] 0.- 143. 4.48 56.76 1 45. 0.0 2.3 2.3 5.0 0.0 15.0 2 0.0 0.0
      143.- 287. 3.13 56.76 1 45. 0.0 2.3 2.3 6.3 0.0 25.0 2 0.0 0.0
      287.- 430. 6.87 56.76 1 45. 0.0 2.3 2.3 5.0 0.0 15.0 2 0.0 0.0
  
```

```

----- G E O M E T R I A E C A R G A S -----
Vao= 2 /L= 4.50 /B= 0.20 /H= 0.60 /BCs= 0.47 /BCi= 0.00 /TpS= 5 /Esp.LS= 0.12 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.30 /FLt.Ex=
0.10 [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial--- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=1.00
DeltaD=1.00 ---
  
```

```

- - - - - A R M A D U R A S ( F L E X A O E C I S A L H A M E N T O ) - - -
FLEXAO-| E S Q U E R D A           | M E I O D O V A O           | D I R E I T A
      | M.[-] =      4.1 tf* m       | M.[+] Max=      1.8 tf* m - Abcis.= 262 | M.[-] =      2.1 tf*
m
[tf,cm]| As = 2.67 -SRAS- [ 4 B 10.0mm] | AsL= 0.00 ----- | As = 2.67 -SRAS- [
4 B 10.0mm]
      | AsL= 0.00 ----- | x/d =0.07         | As = 2.29 -STAS- [ 3 B 10.0mm ] | AsL= 0.00 -----
x/d =0.07
      | x/dMx=0.45         | x/dMx=0.45         | Arm.Lat.=[2 X 3 B 8.0mm] - LN= 1.2 |
x/dMx=0.45
[tf,cm]| M[-]Min = 445.5           | M[+]Min = 316.0           | M[-]Min = 445.5
[cm2 ]| Asapo[+]= 0.57         |                       | Asapo[+]= 0.57
  
```

```

CISALHAMENTO- Xi Xf Vsd VRd2 MdC Ang. Asw[C] Aswmin Asw[C+T] Bit Bint Esp NR AsTrt AsSus M E N
S A G E M
[tf,cm] 0.- 143. 6.26 56.76 1 45. 0.0 2.3 2.3 5.0 0.0 15.0 2 0.0 0.0
      143.- 287. 2.60 56.76 1 45. 0.0 2.3 2.3 6.3 0.0 25.0 2 0.0 0.0
      287.- 430. 4.61 56.76 1 45. 0.0 2.3 2.3 5.0 0.0 15.0 2 0.0 0.0
  
```

```

----- G E O M E T R I A E C A R G A S -----
Vao= 3 /L= 3.20 /B= 0.20 /H= 0.60 /BCs= 0.39 /BCi= 0.00 /TpS= 5 /Esp.LS= 0.12 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.30 /FLt.Ex=
0.10 [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial--- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=1.00
DeltaD=1.00 ---
  
```

CADERNO TÉCNICO DE ESTRUTURA
MUSEU PARAENSE EMÍLIO GOELDI

- - - - - A R M A D U R A S (F L E X A O E C I S A L H A M E N T O) - - - - -

FLEXAO-| E S Q U E R D A | M E I O D O V A O | D I R E I T A
 | M.[-] = 1.9 tf* m | M.[+] Max= 0.1 tf* m - Abcis.= 160 | M.[-] = 2.0 tf* m

[tf,cm] | As = 2.35 -SRAS- [3 B 10.0mm] | AsL= 0.00 ----- | As = 2.35 -SRAS- [3 B 10.0mm]
 | AsL= 0.00 ----- | x/d = 0.06 | As = 2.15 -STAS- [3 B 10.0mm] | AsL= 0.00 -----
 x/d = 0.06 | x/dMx=0.45 | Arm.Lat.=[2 X 3 B 8.0mm] - LN= 1.4 |
 x/dMx=0.45 |
 [tf,cm] | M[-]Min = 393.9 | M[+]Min = 304.0 | M[-]Min = 393.9
 [cm2] | Asapo[+]= 0.54 | | Asapo[+]= 0.54

CISALHAMENTO- Xi Xf Vsd VRd2 MdC Ang. Asw[C] Aswmin Asw[C+T] Bit Bint Esp NR AsTrt AsSus M E N
 S A G E M
 [tf,cm] 0.- 300. 3.22 56.76 1 45. 0.0 2.3 2.3 5.0 0.0 15.0 2 0.0 0.0

----- G E O M E T R I A E C A R G A S -----

Vao= 4 /L= 4.50 /B= 0.20 /H= 0.60 /BCs= 0.47 /BCi= 0.00 /TpS= 5 /Esp.LS= 0.12 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.30 /FLt.Ex= 0.10 [M]
 --Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial--- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=1.00
 DeltaD=1.00 ---

- - - - - A R M A D U R A S (F L E X A O E C I S A L H A M E N T O) - - - - -

FLEXAO-| E S Q U E R D A | M E I O D O V A O | D I R E I T A
 | M.[-] = 2.1 tf* m | M.[+] Max= 1.8 tf* m - Abcis.= 225 | M.[-] = 4.0 tf* m

[tf,cm] | As = 2.67 -SRAS- [4 B 10.0mm] | AsL= 0.00 ----- | As = 2.67 -SRAS- [4 B 10.0mm]
 | AsL= 0.00 ----- | x/d = 0.07 | As = 2.29 -STAS- [3 B 10.0mm] | AsL= 0.00 -----
 x/d = 0.07 | x/dMx=0.45 | Arm.Lat.=[2 X 3 B 8.0mm] - LN= 1.2 |
 x/dMx=0.45 |
 [tf,cm] | M[-]Min = 445.5 | M[+]Min = 316.0 | M[-]Min = 445.5
 [cm2] | Asapo[+]= 0.57 | | Asapo[+]= 0.57

CISALHAMENTO- Xi Xf Vsd VRd2 MdC Ang. Asw[C] Aswmin Asw[C+T] Bit Bint Esp NR AsTrt AsSus M E N
 S A G E M
 [tf,cm] 0.- 143. 4.67 56.76 1 45. 0.0 2.3 2.3 5.0 0.0 15.0 2 0.0 0.0
 143.- 287. 2.48 56.76 1 45. 0.0 2.3 2.3 6.3 0.0 25.0 2 0.0 0.0
 287.- 430. 6.15 56.76 1 45. 0.0 2.3 2.3 5.0 0.0 15.0 2 0.0 0.0

----- G E O M E T R I A E C A R G A S -----

Vao= 5 /L= 4.50 /B= 0.20 /H= 0.60 /BCs= 0.54 /BCi= 0.00 /TpS= 5 /Esp.LS= 0.12 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.30 /FLt.Ex= 0.10 [M]
 --Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial--- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=1.00
 DeltaD=1.00 ---

- - - - - A R M A D U R A S (F L E X A O E C I S A L H A M E N T O) - - - - -

FLEXAO-| E S Q U E R D A | M E I O D O V A O | D I R E I T A
 | M.[-] = 4.2 tf* m | M.[+] Max= 2.8 tf* m - Abcis.= 262 | M.[-] = 0.7 tf* m

[tf,cm] | As = 2.94 -SRAS- [4 B 10.0mm] | AsL= 0.00 ----- | As = 1.94 -SRAS- [3 B 10.0mm]
 | AsL= 0.00 ----- | x/d = 0.08 | As = 2.41 -STAS- [3 B 10.0mm] | AsL= 0.00 -----
 x/d = 0.05 | x/dMx=0.45 | Arm.Lat.=[2 X 3 B 8.0mm] - LN= 1.1 |
 x/dMx=0.45 |
 [tf,cm] | M[-]Min = 489.1 | M[+]Min = 324.8 | M[-]Min = 313.8
 [cm2] | Asapo[+]= 0.60 | | Asapo[+]= 1.04

CISALHAMENTO- Xi Xf Vsd VRd2 MdC Ang. Asw[C] Aswmin Asw[C+T] Bit Bint Esp NR AsTrt AsSus M E N
 S A G E M
 [tf,cm] 0.- 143. 6.81 56.76 1 45. 0.0 2.3 2.3 5.0 0.0 15.0 2 0.0 0.0
 143.- 287. 3.10 56.76 1 45. 0.0 2.3 2.3 6.3 0.0 25.0 2 0.0 0.0
 287.- 430. 4.52 56.76 1 45. 0.0 2.3 2.3 5.0 0.0 15.0 2 0.0 0.0

REAC.	POI	No.	Maximos	Minimos	Largura	DEPEV	Morte	Nome	M.I.Mx	M.I.Mn	Pilares:			
0	0	1	3.195	3.161	0.20	0.00	0	P3	0.00	0.00	3	0	0	0
0	0	2	9.377	9.298	0.20	0.00	0	P4	0.00	0.00	4	0	0	0
0	0	3	5.549	5.506	0.20	0.00	0	P5	0.00	0.00	5	0	0	0
0	0	4	5.637	5.590	0.20	0.00	0	P6	0.00	0.00	6	0	0	0
0	0	5	9.260	9.180	0.20	0.00	0	P7	0.00	0.00	7	0	0	0
0	0	6	3.231	3.198	0.20	0.00	0	P8	0.00	0.00	8	0	0	0

V302

Viga= 302 V302 Eng.E=Nao /Eng.D=Nao /Repet= 1 /NAnd= 1 /Red V Ext=Nao /Fat.Alt=1.00
 /Cob/S=3.0 0.0 CM

----- G E O M E T R I A E C A R G A S -----

CADERNO TÉCNICO DE ESTRUTURA
MUSEU PARAENSE EMÍLIO GOELDI

Vao= 1 /L= 4.50 /B= 0.20 /H= 0.60 /BCs= 0.88 /BCi= 0.00 /TpS= 2 /Esp.LS= 0.12 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.30 /FLt.Ex= 0.10 [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial--- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=1.00
DeltaD=1.00 ---

- - - - - A R M A D U R A S (F L E X A O E C I S A L H A M E N T O) - - - - -

FLEXAO-| E S Q U E R D A | M E I O D O V A O | D I R E I T A
| M.[-] = 4.8 tf* m | M.[+] Max= 7.8 tf* m - Abcis.= 300 | M.[-] = 0.0 tf* m

[tf,cm] | As = 2.85 -SRAS- [4 B 10.0mm] | AsL= 0.00 ----- | As = 4.23 -SRAS- [4 B 12.5mm]
| AsL= 0.00 ----- | As = 4.56 -STAS- [4 B 12.5mm] | AsL= 0.00 -----
x/d =0.11 | x/dMx=0.45 | Arm.Lat.=[2 X 3 B 8.0mm] - LN= 1.6 |
x/dMx=0.45

[tf,cm] | M[-]Min = 465.0 | M[+]Min = 354.8 | M[-]Min = 692.5
[cm2] | Asapo[+]= 2.29 | | Asapo[+]= 4.15

CISALHAMENTO- Xi Xf Vsd VRd2 MdC Ang. Asw[C] Aswmin Asw[C+T] Bit Bint Esp NR AsTrt AsSus M E N
S A G E M
[tf,cm] 0.- 143. 9.96 56.76 1 45. 0.1 2.3 2.3 5.0 0.0 15.0 2 0.0 0.0
143.- 287. 6.07 56.76 1 45. 0.0 2.3 2.3 6.3 0.0 25.0 2 0.0 0.0
287.- 430. 3.10 56.76 1 45. 0.0 2.3 2.3 5.0 0.0 15.0 2 0.0 0.0

----- G E O M E T R I A E C A R G A S -----

Vao= 2 /L= 4.50 /B= 0.20 /H= 0.60 /BCs= 0.74 /BCi= 0.00 /TpS= 2 /Esp.LS= 0.12 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.30 /FLt.Ex= 0.10 [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial--- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=1.00
DeltaD=1.00 ---

- - - - - A R M A D U R A S (F L E X A O E C I S A L H A M E N T O) - - - - -

FLEXAO-| E S Q U E R D A | M E I O D O V A O | D I R E I T A
| M.[-] = 0.0 tf* m | M.[+] Max= 6.2 tf* m - Abcis.= 75 | M.[-] = 10.1 tf* m

[tf,cm] | As = 3.72 -SRAS- [3 B 12.5mm] | AsL= 0.00 ----- | As = 6.26 -SRAS- [2 B 20.0mm]
| AsL= 0.00 ----- | As = 3.63 -STAS- [3 B 12.5mm] | AsL= 0.00 -----
x/d =0.17 | x/dMx=0.45 | Arm.Lat.=[2 X 3 B 8.0mm] - LN= 1.5 |
x/dMx=0.45

[tf,cm] | M[-]Min = 613.8 | M[+]Min = 344.9 | M[-]Min = 613.8
[cm2] | Asapo[+]= 3.52 | | Asapo[+]= 0.91

CISALHAMENTO- Xi Xf Vsd VRd2 MdC Ang. Asw[C] Aswmin Asw[C+T] Bit Bint Esp NR AsTrt AsSus M E N
S A G E M
[tf,cm] 0.- 143. 2.26 56.76 1 45. 0.0 2.3 2.3 5.0 0.0 15.0 2 0.0 0.0
143.- 287. 7.27 56.76 1 45. 0.0 2.3 2.3 6.3 0.0 25.0 2 0.0 0.0
287.- 430. 11.21 56.76 1 45. 0.7 2.3 2.3 5.0 0.0 15.0 2 0.0 0.0

----- G E O M E T R I A E C A R G A S -----

Vao= 3 /L= 3.20 /B= 0.20 /H= 0.60 /BCs= 0.58 /BCi= 0.00 /TpS= 2 /Esp.LS= 0.12 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.30 /FLt.Ex= 0.10 [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial--- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=1.00
DeltaD=1.00 ---

- - - - - A R M A D U R A S (F L E X A O E C I S A L H A M E N T O) - - - - -

FLEXAO-| E S Q U E R D A | M E I O D O V A O | D I R E I T A
| M.[-] = 7.3 tf* m | M.[+] Max= 0.0 tf* m - Abcis.= 320 | M.[-] = 7.3 tf* m

[tf,cm] | As = 4.44 -SRAS- [2 B 20.0mm] | AsL= 0.00 ----- | As = 4.44 -SRAS- [2 B 20.0mm]
| AsL= 0.00 ----- | As = 2.49 -STAS- [2 B 12.5mm] | AsL= 0.00 -----
x/d =0.12 | x/dMx=0.45 | Arm.Lat.=[2 X 3 B 8.0mm] - LN= 1.0 |
x/dMx=0.45

[tf,cm] | M[-]Min = 518.5 | M[+]Min = 330.1 | M[-]Min = 518.5
[cm2] | Asapo[+]= 0.62 | | Asapo[+]= 0.62

CISALHAMENTO- Xi Xf Vsd VRd2 MdC Ang. Asw[C] Aswmin Asw[C+T] Bit Bint Esp NR AsTrt AsSus M E N
S A G E M
[tf,cm] 0.- 300. 3.90 56.76 1 45. 0.0 2.3 2.3 5.0 0.0 15.0 2 0.0 0.0

----- G E O M E T R I A E C A R G A S -----

Vao= 4 /L= 4.50 /B= 0.20 /H= 0.60 /BCs= 0.74 /BCi= 0.00 /TpS= 2 /Esp.LS= 0.12 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.30 /FLt.Ex= 0.10 [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial--- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=1.00
DeltaD=1.00 ---

- - - - - A R M A D U R A S (F L E X A O E C I S A L H A M E N T O) - - - - -

FLEXAO-| E S Q U E R D A | M E I O D O V A O | D I R E I T A
| M.[-] = 10.0 tf* m | M.[+] Max= 6.2 tf* m - Abcis.= 375 | M.[-] = 0.0 tf* m

[tf,cm] | As = 6.26 -SRAS- [2 B 20.0mm] | AsL= 0.00 ----- | As = 3.72 -SRAS- [3 B 12.5mm]
| AsL= 0.00 ----- | As = 3.63 -STAS- [3 B 12.5mm] | AsL= 0.00 -----
x/d =0.10 | x/dMx=0.45 | Arm.Lat.=[2 X 3 B 8.0mm] - LN= 1.5 |
x/dMx=0.45

[tf,cm] | M[-]Min = 613.8 | M[+]Min = 344.9 | M[-]Min = 613.8
[cm2] | Asapo[+]= 0.91 | | Asapo[+]= 3.52

CADERNO TÉCNICO DE ESTRUTURA
MUSEU PARAENSE EMÍLIO GOELDI

CISALHAMENTO- S A G E M	Xi	Xf	Vsd	VRd2	MdC	Ang.	Asw[C]	Aswmin	Asw[C+T]	Bit	Bint	Esp	NR	AsTrt	AsSus	M E N
[tf,cm]	0.-	143.	11.21	56.76	1	45.	0.7	2.3	2.3	5.0	0.0	15.0	2	0.0	0.0	
	143.-	287.	7.42	56.76	1	45.	0.0	2.3	2.3	6.3	0.0	25.0	2	0.0	0.0	
	287.-	430.	2.40	56.76	1	45.	0.0	2.3	2.3	5.0	0.0	15.0	2	0.0	0.0	

----- G E O M E T R I A E C A R G A S -----

Vao= 5 /L= 4.50 /B= 0.20 /H= 0.60 /BCs= 0.88 /BCi= 0.00 /TpS= 2 /Esp.LS= 0.12 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.30 /FLt.Ex= 0.10 [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial--- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=1.00
DeltaD=1.00 ---

- - - - - A R M A D U R A S (F L E X A O E C I S A L H A M E N T O) - - - - -

FLEXAO-| E S Q U E R D A | M E I O D O V A O | D I R E I T A
| M.[-] = 0.0 tf* m | M.[+] Max= 7.7 tf* m - Abcis.= 150 | M.[-] = 4.7 tf* m
m
[tf,cm]| As = 4.23 -SRAS- [4 B 12.5mm] | AsL= 0.00 ----- | As = 2.82 -SRAS- [4 B 10.0mm]
| AsL= 0.00 ----- | As = 4.55 -STAS- [4 B 12.5mm] | AsL= 0.00 -----
x/d =0.08 | x/d =0.11 | Arm.Lat.=[2 X 3 B 8.0mm] - LN= 1.6 |
| x/dMx=0.45 | x/dMx=0.45 |
[tf,cm]| M[-]Min = 692.5 | M[+]Min = 354.8 | M[-]Min = 465.0
[cm2]| Asapo[+]= 4.14 | | Asapo[+]= 2.17

CISALHAMENTO- S A G E M	Xi	Xf	Vsd	VRd2	MdC	Ang.	Asw[C]	Aswmin	Asw[C+T]	Bit	Bint	Esp	NR	AsTrt	AsSus	M E N
[tf,cm]	0.-	143.	3.17	56.76	1	45.	0.0	2.3	2.3	5.0	0.0	15.0	2	0.0	0.0	
	143.-	287.	5.89	56.76	1	45.	0.0	2.3	2.3	6.3	0.0	25.0	2	0.0	0.0	
	287.-	430.	9.66	56.76	1	45.	0.0	2.3	2.3	5.0	0.0	15.0	2	0.0	0.0	

REAC. APOIO - No.	Maximos	Minimos	Largura	DEPEV	Morte	Nome	M.I.Mx	M.I.Mn	Pilares:
1	7.104	7.084	0.20	0.00	0	S9	0.00	0.00	8009 0 0 0
2	3.147	3.105	0.20	0.00	2	V305	0.00	0.00	0 0 0 0
3	10.796	10.775	0.20	0.00	0	S10	0.00	0.00	8010 0 0 0
4	10.769	10.742	0.20	0.00	0	S11	0.00	0.00	8011 0 0 0
5	3.157	3.110	0.20	0.00	2	V308	0.00	0.00	0 0 0 0
6	6.724	6.702	0.20	0.00	0	S12	0.00	0.00	8012 0 0 0

V303

Viga= 303 V303 Eng.E=Nao /Eng.D=Nao /Repet= 1 /NAnd= 1 /Red V Ext=Nao /Fat.Alt=1.00
/Cob/S=3.0 0.0 CM

----- G E O M E T R I A E C A R G A S -----

Vao= 1 /L= 4.50 /B= 0.20 /H= 0.60 /BCs= 0.54 /BCi= 0.00 /TpS= 8 /Esp.LS= 0.12 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.30 /FLt.Ex= 0.10 [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial--- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=1.00
DeltaD=1.00 ---

- - - - - A R M A D U R A S (F L E X A O E C I S A L H A M E N T O) - - - - -

FLEXAO-| E S Q U E R D A | M E I O D O V A O | D I R E I T A
| M.[-] = 0.7 tf* m | M.[+] Max= 2.7 tf* m - Abcis.= 187 | M.[-] = 4.3 tf* m
m
[tf,cm]| As = 1.94 -SRAS- [3 B 10.0mm] | AsL= 0.00 ----- | As = 2.94 -SRAS- [4 B 10.0mm]
| AsL= 0.00 ----- | As = 2.41 -STAS- [3 B 10.0mm] | AsL= 0.00 -----
x/d =0.08 | x/d =0.05 | Arm.Lat.=[2 X 3 B 8.0mm] - LN= 1.1 |
| x/dMx=0.45 | x/dMx=0.45 |
[tf,cm]| M[-]Min = 313.8 | M[+]Min = 324.8 | M[-]Min = 489.1
[cm2]| Asapo[+]= 1.05 | | Asapo[+]= 0.60

CISALHAMENTO- S A G E M	Xi	Xf	Vsd	VRd2	MdC	Ang.	Asw[C]	Aswmin	Asw[C+T]	Bit	Bint	Esp	NR	AsTrt	AsSus	M E N
[tf,cm]	0.-	143.	4.55	56.76	1	45.	0.0	2.3	2.3	5.0	0.0	15.0	2	0.0	0.0	
	143.-	287.	3.07	56.76	1	45.	0.0	2.3	2.3	6.3	0.0	25.0	2	0.0	0.0	
	287.-	430.	6.83	56.76	1	45.	0.0	2.3	2.3	5.0	0.0	15.0	2	0.0	0.0	

----- G E O M E T R I A E C A R G A S -----

Vao= 2 /L= 4.50 /B= 0.20 /H= 0.60 /BCs= 0.47 /BCi= 0.00 /TpS= 8 /Esp.LS= 0.12 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.30 /FLt.Ex= 0.10 [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial--- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=1.00
DeltaD=1.00 ---

- - - - - A R M A D U R A S (F L E X A O E C I S A L H A M E N T O) - - - - -

FLEXAO-| E S Q U E R D A | M E I O D O V A O | D I R E I T A
| M.[-] = 4.0 tf* m | M.[+] Max= 1.8 tf* m - Abcis.= 225 | M.[-] = 2.2 tf* m
m
[tf,cm]| As = 2.67 -SRAS- [4 B 10.0mm] | AsL= 0.00 ----- | As = 2.67 -SRAS- [4 B 10.0mm]

CADERNO TÉCNICO DE ESTRUTURA
MUSEU PARAENSE EMÍLIO GOELDI

AsL= 0.00 ----- x/d =0.07 x/dMx=0.45 [tf,cm] M[-]Min = 445.5 [cm2] Asapo[+]= 0.57	x/d =0.07 x/dMx=0.45 M[+]Min = 316.0	As = 2.29 -STAS- [3 B 10.0mm] Arm.Lat.=[2 X 3 B 8.0mm] - LN= 1.2 M[+]Min = 316.0	AsL= 0.00 ----- M[-]Min = 445.5 Asapo[+]= 0.57
CISALHAMENTO- Xi Xf Vsd VRd2 MdC Ang. Asw[C] Aswmin Asw[C+T] Bit Bint Esp NR AsTrt AsSus M E N S A G E M [tf,cm] 0.- 143. 6.21 56.76 1 45. 0.0 2.3 2.3 5.0 0.0 15.0 2 0.0 0.0 143.- 287. 2.53 56.76 1 45. 0.0 2.3 2.3 6.3 0.0 25.0 2 0.0 0.0 287.- 430. 4.76 56.76 1 45. 0.0 2.3 2.3 5.0 0.0 15.0 2 0.0 0.0			
----- G E O M E T R I A E C A R G A S -----			
Vao= 3 /L= 3.20 /B= 0.20 /H= 0.60 /BCs= 0.39 /BCi= 0.00 /TpS= 8 /Esp.LS= 0.12 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.30 /FLt.Ex= 0.10 [M] --Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial--- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=1.00 DeltaD=1.00 ---			
- - - - - A R M A D U R A S (F L E X A O E C I S A L H A M E N T O) - - -			
FLEXAO- E S Q U E R D A M.[-] = 1.9 tf* m [tf,cm] As = 2.35 -SRAS- [3 B 10.0mm] AsL= 0.00 ----- x/d =0.06 x/dMx=0.45 [tf,cm] M[-]Min = 393.9 [cm2] Asapo[+]= 0.54	M E I O D O V A O M.[+] Max= 0.2 tf* m - Abcis.= 160 AsL= 0.00 ----- x/d =0.06 x/dMx=0.45 M[+]Min = 304.0	D I R E I T A M.[-] = 1.9 tf* m As = 2.35 -SRAS- [3 B 10.0mm] AsL= 0.00 ----- x/d =0.06 x/dMx=0.45 M[-]Min = 393.9 Asapo[+]= 0.54	
CISALHAMENTO- Xi Xf Vsd VRd2 MdC Ang. Asw[C] Aswmin Asw[C+T] Bit Bint Esp NR AsTrt AsSus M E N S A G E M [tf,cm] 0.- 300. 3.29 56.76 1 45. 0.0 2.3 2.3 5.0 0.0 15.0 2 0.0 0.0			
----- G E O M E T R I A E C A R G A S -----			
Vao= 4 /L= 4.50 /B= 0.20 /H= 0.60 /BCs= 0.47 /BCi= 0.00 /TpS= 8 /Esp.LS= 0.12 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.30 /FLt.Ex= 0.10 [M] --Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial--- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=1.00 DeltaD=1.00 ---			
- - - - - A R M A D U R A S (F L E X A O E C I S A L H A M E N T O) - - -			
FLEXAO- E S Q U E R D A M.[-] = 2.2 tf* m [tf,cm] As = 2.67 -SRAS- [4 B 10.0mm] AsL= 0.00 ----- x/d =0.07 x/dMx=0.45 [tf,cm] M[-]Min = 445.5 [cm2] Asapo[+]= 0.57	M E I O D O V A O M.[+] Max= 1.8 tf* m - Abcis.= 225 AsL= 0.00 ----- x/d =0.07 x/dMx=0.45 M[+]Min = 316.0	D I R E I T A M.[-] = 4.0 tf* m As = 2.67 -SRAS- [4 B 10.0mm] AsL= 0.00 ----- x/d =0.07 x/dMx=0.45 M[-]Min = 445.5 Asapo[+]= 0.57	
CISALHAMENTO- Xi Xf Vsd VRd2 MdC Ang. Asw[C] Aswmin Asw[C+T] Bit Bint Esp NR AsTrt AsSus M E N S A G E M [tf,cm] 0.- 143. 4.76 56.76 1 45. 0.0 2.3 2.3 5.0 0.0 15.0 2 0.0 0.0 143.- 287. 2.47 56.76 1 45. 0.0 2.3 2.3 6.3 0.0 25.0 2 0.0 0.0 287.- 430. 6.17 56.76 1 45. 0.0 2.3 2.3 5.0 0.0 15.0 2 0.0 0.0			
----- G E O M E T R I A E C A R G A S -----			
Vao= 5 /L= 4.50 /B= 0.20 /H= 0.60 /BCs= 0.54 /BCi= 0.00 /TpS= 8 /Esp.LS= 0.12 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.30 /FLt.Ex= 0.10 [M] --Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial--- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=1.00 DeltaD=1.00 ---			
- - - - - A R M A D U R A S (F L E X A O E C I S A L H A M E N T O) - - -			
FLEXAO- E S Q U E R D A M.[-] = 4.3 tf* m [tf,cm] As = 2.94 -SRAS- [4 B 10.0mm] AsL= 0.00 ----- x/d =0.05 x/dMx=0.45 [tf,cm] M[-]Min = 489.1 [cm2] Asapo[+]= 0.60	M E I O D O V A O M.[+] Max= 2.7 tf* m - Abcis.= 262 AsL= 0.00 ----- x/d =0.05 x/dMx=0.45 M[+]Min = 324.8	D I R E I T A M.[-] = 0.7 tf* m As = 1.94 -SRAS- [3 B 10.0mm] AsL= 0.00 ----- x/d =0.05 x/dMx=0.45 M[-]Min = 313.8 Asapo[+]= 1.06	
CISALHAMENTO- Xi Xf Vsd VRd2 MdC Ang. Asw[C] Aswmin Asw[C+T] Bit Bint Esp NR AsTrt AsSus M E N S A G E M [tf,cm] 0.- 143. 6.88 56.76 1 45. 0.0 2.3 2.3 5.0 0.0 15.0 2 0.0 0.0 143.- 287. 3.14 56.76 1 45. 0.0 2.3 2.3 6.3 0.0 25.0 2 0.0 0.0 287.- 430. 4.59 56.76 1 45. 0.0 2.3 2.3 5.0 0.0 15.0 2 0.0 0.0			
REAC. APOIO - No. Maximos Minimos Largura DEPEV Morte Nome M.I.Mx M.I.Mn Pilares: 0 0 1 3.246 3.236 0.20 0.00 0 S13 0.00 0.00 8013 0 0 0 0 0 2 9.319 9.300 0.20 0.00 0 S14 0.00 0.00 8014 0 0 0			

CADERNO TÉCNICO DE ESTRUTURA
MUSEU PARAENSE EMÍLIO GOELDI

0	0	3	5.749	5.738	0.20	0.00	0	S15	0.00	0.00	8015	0	0	0
0	0	4	5.739	5.730	0.20	0.00	0	S16	0.00	0.00	8016	0	0	0
0	0	5	9.320	9.303	0.20	0.00	0	S17	0.00	0.00	8017	0	0	0
0	0	6	3.276	3.269	0.20	0.00	0	S18	0.00	0.00	8018	0	0	0

V304

Viga= 304 V304 Eng.E=Nao /Eng.D=Nao /Repet= 1 /NAnd= 1 /Red V Ext=Nao /Fat.Alt=1.00
/Cob/S=3.0 0.0 CM

G E O M E T R I A E C A R G A S

Vao= 1 /L= 3.60 /B= 0.20 /H= 0.60 /BCs= 0.47 /BCi= 0.00 /TpS= 5 /Esp.LS= 0.12 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.30 /FLt.Ex= 0.10 [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial--- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=1.00
DeltaD=1.00 ---

A R M A D U R A S (F L E X A O E C I S A L H A M E N T O)

FLEXAO- E S Q U E R D A	M E I O D O V A O		D I R E I T A	
M.[-] = 0.0 tf* m	M.[+] Max= 1.6 tf* m - Abcis.= 150		M.[-] = 3.1 tf*	
[tf,cm] As = 0.34 -SRAS- [2 B 6.3mm]	AsL= 0.00 -----		As = 2.67 -SRAS- [4 B 10.0mm]	
AsL= 0.00 -----	x/d =0.00		As = 2.29 -STAS- [3 B 10.0mm]	
x/d =0.07	x/dMx=0.45		Arm.Lat.=[2 X 3 B 8.0mm] - LN= 1.2	
x/dMx=0.45				
[tf,cm] M[-]Min = 260.6	M[+]Min = 316.0		M[-]Min = 445.5	
[cm2] Asapo[+] = 0.76			Asapo[+] = 0.57	

CISALHAMENTO- S A G E M	Xi	Xf	Vsd	VRd2	MdC	Ang.	Asw[C]	Aswmin	Asw[C+T]	Bit	Bint	Esp	NR	AsTrt	AsSus	M E N
[tf,cm]	0.-	113.	3.06	56.76	1	45.	0.0	2.3	2.3	5.0	0.0	15.0	2	0.0	0.0	
	113.-	227.	2.84	56.76	1	45.	0.0	2.3	2.3	6.3	0.0	25.0	2	0.0	0.0	
	227.-	340.	5.59	56.76	1	45.	0.0	2.3	2.3	5.0	0.0	15.0	2	0.0	0.0	

G E O M E T R I A E C A R G A S

Vao= 2 /L= 3.60 /B= 0.20 /H= 0.60 /BCs= 0.47 /BCi= 0.00 /TpS= 5 /Esp.LS= 0.12 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.30 /FLt.Ex= 0.10 [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial--- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=1.00
DeltaD=1.00 ---

A R M A D U R A S (F L E X A O E C I S A L H A M E N T O)

FLEXAO- E S Q U E R D A	M E I O D O V A O		D I R E I T A	
M.[-] = 2.8 tf* m	M.[+] Max= 1.7 tf* m - Abcis.= 210		M.[-] = 0.2 tf*	
[tf,cm] As = 2.67 -SRAS- [4 B 10.0mm]	AsL= 0.00 -----		As = 1.91 -SRAS- [3 B 10.0mm]	
AsL= 0.00 -----	x/d =0.07		As = 2.29 -STAS- [3 B 10.0mm]	
x/d =0.05	x/dMx=0.45		Arm.Lat.=[2 X 3 B 8.0mm] - LN= 1.2	
x/dMx=0.45				
[tf,cm] M[-]Min = 445.5	M[+]Min = 316.0		M[-]Min = 303.2	
[cm2] Asapo[+] = 0.57			Asapo[+] = 0.76	

CISALHAMENTO- S A G E M	Xi	Xf	Vsd	VRd2	MdC	Ang.	Asw[C]	Aswmin	Asw[C+T]	Bit	Bint	Esp	NR	AsTrt	AsSus	M E N
[tf,cm]	0.-	113.	5.48	56.76	1	45.	0.0	2.3	2.3	5.0	0.0	15.0	2	0.0	0.0	
	113.-	227.	2.40	56.76	1	45.	0.0	2.3	2.3	6.3	0.0	25.0	2	0.0	0.0	
	227.-	340.	3.22	56.76	1	45.	0.0	2.3	2.3	5.0	0.0	15.0	2	0.0	0.0	

REAC. APOIO - No.	Maximos	Minimos	Largura	DEPEV	Morte	Nome	M.I.Mx	M.I.Mn	Pilares:
0	2.185	2.182	0.20	0.00	0	S13	0.00	0.00	8013
0	7.903	7.898	0.20	0.00	0	S9	0.00	0.00	8009
0	2.302	2.300	0.20	0.00	0	P3	0.00	0.00	3

V305

Viga= 305 V305 Eng.E=Nao /Eng.D=Nao /Repet= 1 /NAnd= 1 /Red V Ext=Nao /Fat.Alt=1.00
/Cob/S=3.0 0.0 CM

G E O M E T R I A E C A R G A S

Vao= 1 /L= 7.20 /B= 0.20 /H= 0.60 /BCs= 1.64 /BCi= 0.00 /TpS= 2 /Esp.LS= 0.12 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.30 /FLt.Ex= 0.10 [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial--- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=1.00
DeltaD=1.00 ---

CADERNO TÉCNICO DE ESTRUTURA
MUSEU PARAENSE EMÍLIO GOELDI

- - - - - A R M A D U R A S (F L E X A O E C I S A L H A M E N T O) - - -

FLEXÃO- | E S Q U E R D A | M E I O D O V A O | D I R E I T A
 | M.[-] = 3.1 tf* m | M.[+] Max= 13.6 tf* m - Abcis.= 360 | M.[-] = 1.8 tf* m

[tf,cm] | As = 2.54 -SRAS- [4 B 10.0mm] | AsL= 0.00 ----- | As = 2.54 -SRAS- [4 B 10.0mm]
 | AsL= 0.00 ----- | x/d = 0.07 | As = 7.98 -STAS- [4 B 16.0mm] | AsL= 0.00 -----
 x/d = 0.07 | Grampos Esq.= 1B 6.3mm x/dMx=0.45 | Arm.Lat.=[2 X 3 B 8.0mm] - LN= 1.5 | Grampos Dir.= 1B
 6.3mm x/dMx=0.45 | | | |

[tf,cm] | M[-]Min = 425.8 | | | M[-]Min = 425.8
 [cm2] | Asapo[+]= 2.66 | | | M[+]Min = 387.8 | Asapo[+]= 2.66

CISALHAMENTO- S A G E M	Xi	Xf	Vsd	VRd2	MdC	Ang.	Asw[C]	Aswmin	Asw[C+T]	Bit	Bint	Esp	NR	AsTrt	AsSus	M E N
[tf,cm]	0.-	156.	10.82	56.68	1	45.	0.5	2.3	2.3	5.0	0.0	15.0	2	0.0	0.0	
	156.-	544.	6.77	56.46	1	45.	0.0	2.3	2.3	6.3	0.0	25.0	2	0.0	1.3	
	544.-	700.	10.31	56.63	1	45.	0.3	2.3	2.3	5.0	0.0	15.0	2	0.0	0.0	

REAC. APOIO -	No.	Maximos	Minimos	Largura	DEPEV	Morte	Nome	M.I.Mx	M.I.Mn	Pilares:				
0	0	1	7.720	7.702	0.20	0.00	0	S14	0.00	0.00	8014	0	0	0
0	0	2	7.361	7.337	0.20	0.00	0	P4	0.00	0.00	4	0	0	0
0	0													

V306

Viga= 306 V306 Eng.E=Nao /Eng.D=Nao /Repet= 1 /NAnd= 1 /Red V Ext=Nao /Fat.Alt=1.00
 /Cob/S=3.0 0.0 CM

----- G E O M E T R I A E C A R G A S -----

Vao= 1 /L= 3.60 /B= 0.20 /H= 0.60 /BCs= 0.74 /BCi= 0.00 /TpS= 2 /Esp.LS= 0.12 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.30 /FLt.Ex= 0.10 [M]
 --Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial--- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=1.00
 DeltaD=1.00 ---

- - - - - A R M A D U R A S (F L E X A O E C I S A L H A M E N T O) - - -

FLEXÃO- | E S Q U E R D A | M E I O D O V A O | D I R E I T A
 | M.[-] = 0.1 tf* m | M.[+] Max= 2.8 tf* m - Abcis.= 150 | M.[-] = 4.2 tf* m

[tf,cm] | As = 2.05 -SRAS- [3 B 10.0mm] | AsL= 0.00 ----- | As = 3.72 -SRAS- [3 B 12.5mm]
 | AsL= 0.00 ----- | x/d = 0.06 | As = 2.77 -STAS- [4 B 10.0mm] | AsL= 0.00 -----
 x/d = 0.10 | x/dMx=0.45 | Arm.Lat.=[2 X 3 B 8.0mm] - LN= 0.8 | |
 x/dMx=0.45 | | | |

[tf,cm] | M[-]Min = 345.0 | | | M[-]Min = 613.8
 [cm2] | Asapo[+]= 1.14 | | | M[+]Min = 344.9 | Asapo[+]= 0.69

CISALHAMENTO- S A G E M	Xi	Xf	Vsd	VRd2	MdC	Ang.	Asw[C]	Aswmin	Asw[C+T]	Bit	Bint	Esp	NR	AsTrt	AsSus	M E N
[tf,cm]	0.-	113.	4.95	56.76	1	45.	0.0	2.3	2.3	5.0	0.0	15.0	2	0.0	0.0	
	113.-	227.	4.40	56.76	1	45.	0.0	2.3	2.3	6.3	0.0	25.0	2	0.0	0.0	
	227.-	340.	7.58	56.76	1	45.	0.0	2.3	2.3	5.0	0.0	15.0	2	0.0	0.0	

----- G E O M E T R I A E C A R G A S -----

Vao= 2 /L= 3.60 /B= 0.20 /H= 0.60 /BCs= 0.74 /BCi= 0.00 /TpS= 2 /Esp.LS= 0.12 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.30 /FLt.Ex= 0.10 [M]
 --Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial--- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=1.00
 DeltaD=1.00 ---

- - - - - A R M A D U R A S (F L E X A O E C I S A L H A M E N T O) - - -

FLEXÃO- | E S Q U E R D A | M E I O D O V A O | D I R E I T A
 | M.[-] = 3.8 tf* m | M.[+] Max= 1.8 tf* m - Abcis.= 210 | M.[-] = 0.1 tf* m

[tf,cm] | As = 3.72 -SRAS- [3 B 10.0mm] | AsL= 0.00 ----- | As = 2.05 -SRAS- [3 B 12.5mm]
 | AsL= 0.00 ----- | x/d = 0.10 | As = 2.77 -STAS- [4 B 10.0mm] | AsL= 0.00 -----
 x/d = 0.06 | x/dMx=0.45 | Arm.Lat.=[2 X 3 B 8.0mm] - LN= 0.8 | |
 x/dMx=0.45 | | | |

[tf,cm] | M[-]Min = 613.8 | | | M[-]Min = 345.0
 [cm2] | Asapo[+]= 0.69 | | | M[+]Min = 344.9 | Asapo[+]= 0.92

CISALHAMENTO- S A G E M	Xi	Xf	Vsd	VRd2	MdC	Ang.	Asw[C]	Aswmin	Asw[C+T]	Bit	Bint	Esp	NR	AsTrt	AsSus	M E N
[tf,cm]	0.-	113.	6.15	56.76	1	45.	0.0	2.3	2.3	5.0	0.0	15.0	2	0.0	0.0	
	113.-	227.	2.91	56.76	1	45.	0.0	2.3	2.3	6.3	0.0	25.0	2	0.0	0.0	
	227.-	340.	3.36	56.76	1	45.	0.0	2.3	2.3	5.0	0.0	15.0	2	0.0	0.0	

REAC. APOIO -	No.	Maximos	Minimos	Largura	DEPEV	Morte	Nome	M.I.Mx	M.I.Mn	Pilares:				
0	0	1	3.534	3.530	0.20	0.00	0	S15	0.00	0.00	8015	0	0	0
0	0	2	9.808	9.796	0.20	0.00	0	S10	0.00	0.00	8010	0	0	0
0	0	3	2.400	2.392	0.20	0.00	0	P5	0.00	0.00	5	0	0	0
0	0													

V307

Viga= 307 V307
/Cob/S=3.0 0.0 CM

Eng.E=Nao /Eng.D=Nao /Repet= 1 /NAnd= 1 /Red V Ext=Nao /Fat.Alt=1.00

----- G E O M E T R I A E C A R G A S -----

Vao= 1 /L= 3.60 /B= 0.20 /H= 0.60 /BCs= 0.74 /BCi= 0.00 /TpS= 2 /Esp.LS= 0.12 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.30 /FLt.Ex= 0.10 [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial--- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=1.00
DeltaD=1.00 ---
- - - - - A R M A D U R A S (F L E X A O E C I S A L H A M E N T O) - - -
- - -
FLEXAO-| E S Q U E R D A | M E I O D O V A O | D I R E I T A
| M.[-] = 0.1 tf* m | M.[+] Max= 2.8 tf* m - Abcis.= 150 | M.[-] = 4.2 tf* m
m
[tf,cm] | As = 2.05 -SRAS- [3 B 10.0mm] | AsL= 0.00 ----- | As = 3.72 -SRAS- [3 B 12.5mm]
| AsL= 0.00 ----- | x/d = 0.06 | As = 2.77 -STAS- [4 B 10.0mm] | AsL= 0.00 -----
x/d = 0.10 | | | | |
| | | | |
x/dMx=0.45 | | | | |
| | | | |
[tf,cm] | M[-]Min = 345.0 | | | | |
[cm2] | Asapo[+]= 1.14 | | | | |
CISALHAMENTO- Xi Xf Vsd VRd2 MdC Ang. Asw[C] Aswmin Asw[C+T] Bit Bint Esp NR AsTrt AsSus M E N
S A G E M
[tf,cm] 0.- 113. 4.96 56.76 1 45. 0.0 2.3 2.3 5.0 0.0 15.0 2 0.0 0.0
113.- 227. 4.40 56.76 1 45. 0.0 2.3 2.3 6.3 0.0 25.0 2 0.0 0.0
227.- 340. 7.59 56.76 1 45. 0.0 2.3 2.3 5.0 0.0 15.0 2 0.0 0.0

----- G E O M E T R I A E C A R G A S -----

Vao= 2 /L= 3.60 /B= 0.20 /H= 0.60 /BCs= 0.74 /BCi= 0.00 /TpS= 2 /Esp.LS= 0.12 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.30 /FLt.Ex= 0.10 [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial--- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=1.00
DeltaD=1.00 ---
- - - - - A R M A D U R A S (F L E X A O E C I S A L H A M E N T O) - - -
- - -
FLEXAO-| E S Q U E R D A | M E I O D O V A O | D I R E I T A
| M.[-] = 3.8 tf* m | M.[+] Max= 1.8 tf* m - Abcis.= 210 | M.[-] = 0.1 tf* m
m
[tf,cm] | As = 3.72 -SRAS- [3 B 12.5mm] | AsL= 0.00 ----- | As = 2.05 -SRAS- [3 B 10.0mm]
| AsL= 0.00 ----- | x/d = 0.10 | As = 2.77 -STAS- [4 B 10.0mm] | AsL= 0.00 -----
x/d = 0.06 | | | | |
| | | | |
x/dMx=0.45 | | | | |
| | | | |
[tf,cm] | M[-]Min = 613.8 | | | | |
[cm2] | Asapo[+]= 0.69 | | | | |
CISALHAMENTO- Xi Xf Vsd VRd2 MdC Ang. Asw[C] Aswmin Asw[C+T] Bit Bint Esp NR AsTrt AsSus M E N
S A G E M
[tf,cm] 0.- 113. 6.18 56.76 1 45. 0.0 2.3 2.3 5.0 0.0 15.0 2 0.0 0.0
113.- 227. 2.91 56.76 1 45. 0.0 2.3 2.3 6.3 0.0 25.0 2 0.0 0.0
227.- 340. 3.36 56.76 1 45. 0.0 2.3 2.3 5.0 0.0 15.0 2 0.0 0.0

REAC.	APOIO	No.	Maximos	Minimos	Largura	DEPEV	Morte	Nome	M.I.Mx	M.I.Mn	Pilares:			
0	0	1	3.540	3.537	0.20	0.00	0	S16	0.00	0.00	8016	0	0	0
0	0	2	9.840	9.828	0.20	0.00	0	S11	0.00	0.00	8011	0	0	0
0	0	3	2.402	2.393	0.20	0.00	0	P6	0.00	0.00	6	0	0	0

V308

Viga= 308 V308
/Cob/S=3.0 0.0 CM

Eng.E=Nao /Eng.D=Nao /Repet= 1 /NAnd= 1 /Red V Ext=Nao /Fat.Alt=1.00

----- G E O M E T R I A E C A R G A S -----

Vao= 1 /L= 7.20 /B= 0.20 /H= 0.60 /BCs= 1.64 /BCi= 0.00 /TpS= 2 /Esp.LS= 0.12 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.30 /FLt.Ex= 0.10 [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial--- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=1.00
DeltaD=1.00 ---
- - - - - A R M A D U R A S (F L E X A O E C I S A L H A M E N T O) - - -
- - -
FLEXAO-| E S Q U E R D A | M E I O D O V A O | D I R E I T A
| M.[-] = 3.1 tf* m | M.[+] Max= 13.6 tf* m - Abcis.= 360 | M.[-] = 1.9 tf* m
m
[tf,cm] | As = 2.54 -SRAS- [4 B 10.0mm] | AsL= 0.00 ----- | As = 2.54 -SRAS- [4 B 10.0mm]
| AsL= 0.00 ----- | x/d = 0.07 | As = 7.98 -STAS- [4 B 16.0mm] | AsL= 0.00 -----
x/d = 0.07 | | | | |

CADERNO TÉCNICO DE ESTRUTURA
MUSEU PARAENSE EMÍLIO GOELDI

Grampos Esq.= 1B 6.3mm x/dMx=0.45	Arm.Lat.=[2 X 3 B 8.0mm] - LN= 1.5	Grampos Dir.= 1B
[tf,cm] M[-]Min = 425.8	M[+]Min = 387.8	M[-]Min = 425.8
[cm2] Asapo[+]= 2.66		Asapo[+]= 2.66

CISALHAMENTO- S A G E M	Xi	Xf	Vsd	VRd2	MdC	Ang.	Asw[C]	Aswmin	Asw[C+T]	Bit	Bint	Esp	NR	AsTrt	AsSus	M E N
[tf,cm]	0.-	156.	10.83	56.68	1	45.	0.5	2.3	2.3	5.0	0.0	15.0	2	0.0	0.0	
	156.-	544.	6.78	56.46	1	45.	0.0	2.3	2.3	6.3	0.0	25.0	2	0.0	1.3	
	544.-	700.	10.32	56.63	1	45.	0.3	2.3	2.3	5.0	0.0	15.0	2	0.0	0.0	

REAC. APOIO -	No.	Maximos	Minimos	Largura	DEPEV	Morte	Nome	M.I.Mx	M.I.Mn	Pilares:	M E N			
0	0	1	7.725	7.706	0.20	0.00	0	S17	0.00	0.00	8017	0	0	0
0	0	2	7.375	7.346	0.20	0.00	0	P7	0.00	0.00	7	0	0	0

V309

Viga= 309 V309 Eng.E=Nao /Eng.D=Nao /Repet= 1 /NAnd= 1 /Red V Ext=Nao /Fat.Alt=1.00
/Cob/S=3.0 0.0 CM

----- G E O M E T R I A E C A R G A S -----

Vao= 1 /L= 3.60 /B= 0.20 /H= 0.60 /BCs= 0.56 /BCi= 0.00 /TpS= 8 /Esp.LS= 0.12 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.30 /FLt.Ex= 0.10 [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial--- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=1.00
DeltaD=1.00 ---

FLEXAO- E S Q U E R D A	M E I O D O V A O	D I R E I T A
M.[-] = 0.2 tf* m	M.[+] Max= 2.4 tf* m - Abcis.= 180	M.[-] = 0.9 tf*
[tf,cm] As = 1.91 -SRAS- [3 B 10.0mm]	AsL= 0.00 -----	As = 1.91 -SRAS- [3 B 10.0mm]
AsL= 0.00 -----	x/d =0.05 As = 2.45 -STAS- [2 B 12.5mm]	AsL= 0.00 -----
x/d =0.05		
x/dMx=0.45	Arm.Lat.=[2 X 3 B 8.0mm] - LN= 1.0	
[tf,cm] M[-]Min = 303.2	M[+]Min = 327.4	M[-]Min = 303.2
[cm2] Asapo[+]= 0.90		Asapo[+]= 1.09

CISALHAMENTO- S A G E M	Xi	Xf	Vsd	VRd2	MdC	Ang.	Asw[C]	Aswmin	Asw[C+T]	Bit	Bint	Esp	NR	AsTrt	AsSus	M E N
[tf,cm]	0.-	113.	3.90	56.76	1	45.	0.0	2.3	2.3	5.0	0.0	15.0	2	0.0	0.0	
	113.-	227.	1.87	56.76	1	45.	0.0	2.3	2.3	6.3	0.0	25.0	2	0.0	0.0	
	227.-	340.	4.75	56.76	1	45.	0.0	2.3	2.3	5.0	0.0	15.0	2	0.0	0.0	

REAC. APOIO -	No.	Maximos	Minimos	Largura	DEPEV	Morte	Nome	M.I.Mx	M.I.Mn	Pilares:	M E N			
0	0	1	2.785	2.784	0.20	0.00	0	S18	0.00	0.00	8018	0	0	0
0	0	2	3.395	3.394	0.20	0.00	0	S12	0.00	0.00	8012	0	0	0

V310

Viga= 310 V310 Eng.E=Nao /Eng.D=Nao /Repet= 1 /NAnd= 1 /Red V Ext=Nao /Fat.Alt=1.00
/Cob/S=3.0 0.0 CM

----- G E O M E T R I A E C A R G A S -----

Vao= 1 /L= 3.60 /B= 0.20 /H= 1.00 /BCs= 0.56 /BCi= 0.00 /TpS= 8 /Esp.LS= 0.12 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.50 /FLt.Ex= 0.10 [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial--- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=1.00
DeltaD=1.00 ---

FLEXAO- E S Q U E R D A	M E I O D O V A O	D I R E I T A
M.[-] = 0.4 tf* m	M.[+] Max= 3.1 tf* m - Abcis.= 180	M.[-] = 0.1 tf*
[tf,cm] As = 3.11 -SRAS- [4 B 10.0mm]	AsL= 0.00 -----	As = 3.11 -SRAS- [4 B 10.0mm]
AsL= 0.00 -----	x/d =0.04 As = 3.65 -STAS- [3 B 12.5mm]	AsL= 0.00 -----
x/d =0.04		
x/dMx=0.45	Arm.Lat.=[2 X 4 B 8.0mm] - LN= 1.6	
[tf,cm] M[-]Min = 807.3	M[+]Min = 886.2	M[-]Min = 807.3
[cm2] Asapo[+]= 1.25		Asapo[+]= 1.22

CISALHAMENTO- S A G E M	Xi	Xf	Vsd	VRd2	MdC	Ang.	Asw[C]	Aswmin	Asw[C+T]	Bit	Bint	Esp	NR	AsTrt	AsSus	M E N
[tf,cm]	0.-	113.	5.44	97.50	1	45.	0.0	2.3	2.3	5.0	0.0	15.0	2	0.0	0.0	
	113.-	227.	1.68	97.50	1	45.	0.0	2.3	2.3	8.0	0.0	30.0	2	0.0	0.0	
	227.-	340.	4.61	97.50	1	45.	0.0	2.3	2.3	5.0	0.0	15.0	2	0.0	0.0	

REAC. APOIO -	No.	Maximos	Minimos	Largura	DEPEV	Morte	Nome	M.I.Mx	M.I.Mn	Pilares:	M E N
---------------	-----	---------	---------	---------	-------	-------	------	--------	--------	----------	-------

0	0	1	3.883	3.870	0.20	0.00	0	S12	0.00	0.00	8012	0	0	0
0	0	2	3.294	3.281	0.20	0.00	0	P8	0.00	0.00	8	0	0	0

Cob area tecnica

V401

Viga= 401 V401 Eng.E=Nao /Eng.D=Nao /Repet= 1 /NAnd= 1 /Red V Ext=Nao /Fat.Alt=1.00
/Cob/S=3.0 0.0 CM

----- G E O M E T R I A E C A R G A S -----

Vao= 1 /L= 2.15 /B= 0.20 /H= 0.50 /BCs= 0.41 /BCi= 0.00 /TpS= 5 /Esp.LS= 0.10 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.25 /FLt.Ex= 0.10 [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial--- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=1.00
DeltaD=1.00 ---

- - - - - A R M A D U R A S (F L E X A O E C I S A L H A M E N T O) - - -
- - -
FLEXAO-| E S Q U E R D A | M E I O D O V A O | D I R E I T A
| M.[-] = 0.1 tf* m | M.[+] Max= 0.5 tf* m - Abcis.= 107 | M.[-] = 0.0 tf* m
m
[tf,cm] | As = 1.55 -SRAS- [2 B 10.0mm] | AsL= 0.00 ----- | As = 0.34 -SRAS- [2 B 6.3mm]
| AsL= 0.00 ----- | As = 1.82 -STAS- [3 B 10.0mm] | AsL= 0.00 -----
x/d =0.00 | x/d =0.05 | Arm.Lat.=[2 X -- B --- mm] - LN= 1.1 |
| x/dMx=0.45 |
[tf,cm] | M[-]Min = 198.7 | M[+]Min = 213.7 | M[-]Min = 181.0
[cm2] | Asapo[+]= 0.61 | | Asapo[+]= 0.61

CISALHAMENTO- Xi Xf Vsd VRd2 MdC Ang. Asw[C] Aswmin Asw[C+T] Bit Bint Esp NR AsTrt AsSus M E N
S A G E M
[tf,cm] 0.- 195. 1.31 46.58 1 45. 0.0 2.3 2.3 5.0 0.0 15.0 2 0.0 0.0

REAC. APOIO - No. Maximos Minimos Largura DEPEV Morte Nome M.I.Mx M.I.Mn Pilares:
1 0.938 0.937 0.20 0.00 1 P1 0.00 0.00 1 0 0 0
0 0
2 0.794 0.793 0.20 0.00 1 P2 0.00 0.00 2 0 0 0
0 0

V402

Viga= 402 V402 Eng.E=Nao /Eng.D=Nao /Repet= 1 /NAnd= 1 /Red V Ext=Nao /Fat.Alt=1.00
/Cob/S=3.0 0.0 CM

----- G E O M E T R I A E C A R G A S -----

Vao= 1 /L= 4.50 /B= 0.20 /H= 0.50 /BCs= 0.00 /BCi= 0.00 /TpS= 1 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.25 /FLt.Ex= 0.10 [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial--- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=1.00
DeltaD=1.00 ---

- - - - - A R M A D U R A S (F L E X A O E C I S A L H A M E N T O) - - -
- - -
FLEXAO-| E S Q U E R D A | M E I O D O V A O | D I R E I T A
| M.[-] = 0.5 tf* m | M.[+] Max= 1.7 tf* m - Abcis.= 225 | M.[-] = 0.6 tf* m
m
[tf,cm] | As = 1.50 -SRAS- [2 B 10.0mm] | AsL= 0.00 ----- | As = 1.50 -SRAS- [2 B 10.0mm]
| AsL= 0.00 ----- | As = 1.50 -SRAS- [2 B 10.0mm] | AsL= 0.00 -----
x/d =0.04 | x/d =0.04 | Arm.Lat.=[2 X -- B --- mm] - LN= 2.2 |
| x/dMx=0.45 |
[tf,cm] | M[-]Min = 181.0 | M[+]Min = 181.0 | M[-]Min = 181.0
[cm2] | Asapo[+]= 0.55 | | Asapo[+]= 0.62

CISALHAMENTO- Xi Xf Vsd VRd2 MdC Ang. Asw[C] Aswmin Asw[C+T] Bit Bint Esp NR AsTrt AsSus M E N
S A G E M
[tf,cm] 0.- 192. 2.41 46.58 1 45. 0.0 2.3 2.3 5.0 0.0 15.0 2 0.0 0.0
192.- 258. 0.66 46.58 1 45. 0.0 2.3 2.3 6.3 0.0 25.0 2 0.0 0.2
258.- 430. 2.71 46.58 1 45. 0.0 2.3 2.3 5.0 0.0 15.0 2 0.0 0.0

REAC. APOIO - No. Maximos Minimos Largura DEPEV Morte Nome M.I.Mx M.I.Mn Pilares:
1 1.718 1.700 0.20 0.00 0 P7 0.00 0.00 7 0 0 0
0 0
2 1.938 1.935 0.20 0.00 0 P8 0.00 0.00 8 0 0 0
0 0

V403

Viga= 403 V403 Eng.E=Nao /Eng.D=Nao /Repet= 1 /NAnd= 1 /Red V Ext=Nao /Fat.Alt=1.00
/Cob/S=3.0 0.0 CM

----- G E O M E T R I A E C A R G A S -----

Vao= 1 /L= 1.50 /B= 0.20 /H= 0.50 /BCs= 0.35 /BCi= 0.00 /TpS= 5 /Esp.LS= 0.10 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.25 /FLt.Ex= 0.10 [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial--- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=1.00
DeltaD=1.00 ---
- - - - - A R M A D U R A S (F L E X A O E C I S A L H A M E N T O) - - -
- - -
FLEXAO-| E S Q U E R D A | M E I O D O V A O | D I R E I T A
| M.[-] = 0.0 tf* m | M.[+] Max= 0.2 tf* m - Abcis.= 62 | M.[-] = 0.2 tf* m
m
[tf,cm] | As = 0.00 -SRAS- [0 B 6.3mm] | AsL= 0.00 ----- | As = 1.61 -SRAS- [2 B 10.0mm]
| AsL= 0.00 ----- x/d = 0.00 | As = 1.73 -STAS- [3 B 10.0mm] | AsL= 0.00 -----
x/d = 0.05 | | |
| x/dMx=0.45 | Arm.Lat.=[2 X -- B --- mm] - LN= 1.3 |
| | |
[tf,cm] | M[-]Min = 181.0 | M[+]Min = 205.9 | M[-]Min = 217.9
[cm2] | Asapo[+]= 0.58 | | | Asapo[+]= 0.43
CISALHAMENTO- Xi Xf Vsd VRd2 MdC Ang. Asw[C] Aswmin Asw[C+T] Bit Bint Esp NR AsTrt AsSus M E N
S A G E M
[tf,cm] 0.- 130. 1.01 46.58 1 45. 0.0 2.3 2.3 5.0 0.0 15.0 2 0.0 0.0
REAC. APOIO - No. Maximos Minimos Largura DEPEV Morte Nome M.I.Mx M.I.Mn Pilares:
0 0 1 0.443 0.423 0.20 0.00 2 V402 0.00 0.00 0 0 0 0
0 0 2 0.724 0.704 0.20 0.00 1 P1 0.00 0.00 1 0 0 0

V404

Viga= 404 V404 Eng.E=Nao /Eng.D=Nao /Repet= 1 /NAnd= 1 /Red V Ext=Nao /Fat.Alt=1.00
/Cob/S=3.0 0.0 CM

----- G E O M E T R I A E C A R G A S -----

Vao= 1 /L= 1.50 /B= 0.20 /H= 0.50 /BCs= 0.35 /BCi= 0.00 /TpS= 8 /Esp.LS= 0.10 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.25 /FLt.Ex= 0.10 [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial--- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=1.00
DeltaD=1.00 ---
- - - - - A R M A D U R A S (F L E X A O E C I S A L H A M E N T O) - - -
- - -
FLEXAO-| E S Q U E R D A | M E I O D O V A O | D I R E I T A
| M.[-] = 0.0 tf* m | M.[+] Max= 0.2 tf* m - Abcis.= 75 | M.[-] = 0.0 tf* m
m
[tf,cm] | As = 0.34 -SRAS- [2 B 6.3mm] | AsL= 0.00 ----- | As = 1.54 -SRAS- [2 B 10.0mm]
| AsL= 0.00 ----- x/d = 0.00 | As = 1.73 -STAS- [3 B 10.0mm] | AsL= 0.00 -----
x/d = 0.05 | | |
| x/dMx=0.45 | Arm.Lat.=[2 X -- B --- mm] - LN= 1.3 |
| | |
[tf,cm] | M[-]Min = 193.4 | M[+]Min = 205.9 | M[-]Min = 193.4
[cm2] | Asapo[+]= 0.58 | | | Asapo[+]= 0.58
CISALHAMENTO- Xi Xf Vsd VRd2 MdC Ang. Asw[C] Aswmin Asw[C+T] Bit Bint Esp NR AsTrt AsSus M E N
S A G E M
[tf,cm] 0.- 130. 0.86 46.58 1 45. 0.0 2.3 2.3 5.0 0.0 15.0 2 0.0 0.0
REAC. APOIO - No. Maximos Minimos Largura DEPEV Morte Nome M.I.Mx M.I.Mn Pilares:
0 0 1 0.610 0.576 0.20 0.00 0 P8 0.00 0.00 8 0 0 0
0 0 2 0.612 0.578 0.20 0.00 1 P2 0.00 0.00 2 0 0 0

Cobertura

V501

Viga= 501 V501 Eng.E=Nao /Eng.D=Nao /Repet= 1 /NAnd= 1 /Red V Ext=Nao /Fat.Alt=1.00
/Cob/S=3.0 0.0 CM

----- G E O M E T R I A E C A R G A S -----

Vao= 1 /L= 4.50 /B= 0.20 /H= 0.65 /BCs= 0.54 /BCi= 0.00 /TpS= 5 /Esp.LS= 0.12 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.33 /FLt.Ex= 0.10 [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial--- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=1.00
DeltaD=1.00 ---

CADERNO TÉCNICO DE ESTRUTURA
MUSEU PARAENSE EMÍLIO GOELDI

- - - - - A R M A D U R A S (F L E X A O E C I S A L H A M E N T O) - - -													
FLEXAO- E S Q U E R D A M E I O D O V A O D I R E I T A													
m M.[-] = 0.1 tf* m M.[+] Max= 2.2 tf* m - Abcis.= 187 M.[-] = 2.9 tf*													
[tf,cm] As = 2.09 -SRAS- [3 B 10.0mm] AsL= 0.00 ----- As = 3.10 -SRAS- [
4 B 10.0mm] AsL= 0.00 ----- x/d =0.05 As = 2.56 -STAS- [4 B 10.0mm] AsL= 0.00 -----													
x/d =0.08													
x/dMx=0.45 x/dMx=0.45 Arm.Lat.=[2 X 3 B 8.0mm] - LN= 1.1													
[tf,cm] M[-]Min = 365.3													
[cm2] Asapo[+]= 0.85 M[+]Min = 380.3 M[-]Min = 563.0													
Asapo[+]= 0.64													
CISALHAMENTO- Xi Xf Vsd VRd2 MdC Ang. Asw[C] Aswmin Asw[C+T] Bit Bint Esp NR AsTrt AsSus M E N													
S A G E M													
[tf,cm] 0.- 143. 3.11 61.86 1 45. 0.0 2.3 2.3 5.0 0.0 15.0 2 0.0 0.0													
143.- 287. 2.25 61.86 1 45. 0.0 2.3 2.3 6.3 0.0 25.0 2 0.0 0.0													
287.- 430. 4.83 61.86 1 45. 0.0 2.3 2.3 5.0 0.0 15.0 2 0.0 0.0													
----- G E O M E T R I A E C A R G A S -----													
Vao= 2 /L= 4.50 /B= 0.20 /H= 0.65 /BCs= 0.47 /BCi= 0.00 /TpS= 5 /Esp.LS= 0.12 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.33 /FLt.Ex=													
0.10 [M]													
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial--- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=1.00													
DeltaD=1.00 ---													
- - - - - A R M A D U R A S (F L E X A O E C I S A L H A M E N T O) - - -													
FLEXAO- E S Q U E R D A M E I O D O V A O D I R E I T A													
m M.[-] = 2.9 tf* m M.[+] Max= 1.3 tf* m - Abcis.= 225 M.[-] = 1.5 tf*													
[tf,cm] As = 2.82 -SRAS- [4 B 10.0mm] AsL= 0.00 ----- As = 2.82 -SRAS- [
3 B 12.5mm] AsL= 0.00 ----- x/d =0.07 As = 2.44 -STAS- [2 B 12.5mm] AsL= 0.00 -----													
x/d =0.07													
x/dMx=0.45 x/dMx=0.45 Arm.Lat.=[2 X 3 B 8.0mm] - LN= 1.3													
[tf,cm] M[-]Min = 513.7													
[cm2] Asapo[+]= 0.61 M[+]Min = 369.9 M[-]Min = 513.7													
Asapo[+]= 0.61													
CISALHAMENTO- Xi Xf Vsd VRd2 MdC Ang. Asw[C] Aswmin Asw[C+T] Bit Bint Esp NR AsTrt AsSus M E N													
S A G E M													
[tf,cm] 0.- 143. 4.36 61.86 1 45. 0.0 2.3 2.3 5.0 0.0 15.0 2 0.0 0.0													
143.- 287. 1.84 61.86 1 45. 0.0 2.3 2.3 6.3 0.0 25.0 2 0.0 0.0													
287.- 430. 3.22 61.86 1 45. 0.0 2.3 2.3 5.0 0.0 15.0 2 0.0 0.0													
----- G E O M E T R I A E C A R G A S -----													
Vao= 3 /L= 3.20 /B= 0.20 /H= 0.65 /BCs= 0.39 /BCi= 0.00 /TpS= 5 /Esp.LS= 0.12 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.33 /FLt.Ex=													
0.10 [M]													
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial--- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=1.00													
DeltaD=1.00 ---													
- - - - - A R M A D U R A S (F L E X A O E C I S A L H A M E N T O) - - -													
FLEXAO- E S Q U E R D A M E I O D O V A O D I R E I T A													
m M.[-] = 1.5 tf* m M.[+] Max= 0.0 tf* m - Abcis.= 320 M.[-] = 1.5 tf*													
[tf,cm] As = 2.49 -SRAS- [2 B 12.5mm] AsL= 0.00 ----- As = 2.49 -SRAS- [
2 B 12.5mm] AsL= 0.00 ----- x/d =0.06 As = 2.30 -STAS- [3 B 10.0mm] AsL= 0.00 -----													
x/d =0.06													
x/dMx=0.45 x/dMx=0.45 Arm.Lat.=[2 X 3 B 8.0mm] - LN= 1.5													
[tf,cm] M[-]Min = 455.4													
[cm2] Asapo[+]= 0.57 M[+]Min = 355.8 M[-]Min = 455.4													
Asapo[+]= 0.57													
CISALHAMENTO- Xi Xf Vsd VRd2 MdC Ang. Asw[C] Aswmin Asw[C+T] Bit Bint Esp NR AsTrt AsSus M E N													
S A G E M													
[tf,cm] 0.- 300. 2.17 61.86 1 45. 0.0 2.3 2.3 5.0 0.0 15.0 2 0.0 0.0													
----- G E O M E T R I A E C A R G A S -----													
Vao= 4 /L= 4.50 /B= 0.20 /H= 0.65 /BCs= 0.47 /BCi= 0.00 /TpS= 5 /Esp.LS= 0.12 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.33 /FLt.Ex=													
0.10 [M]													
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial--- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=1.00													
DeltaD=1.00 ---													
- - - - - A R M A D U R A S (F L E X A O E C I S A L H A M E N T O) - - -													
FLEXAO- E S Q U E R D A M E I O D O V A O D I R E I T A													
m M.[-] = 1.5 tf* m M.[+] Max= 1.3 tf* m - Abcis.= 225 M.[-] = 2.9 tf*													
[tf,cm] As = 2.82 -SRAS- [3 B 12.5mm] AsL= 0.00 ----- As = 2.82 -SRAS- [
4 B 10.0mm] AsL= 0.00 ----- x/d =0.07 As = 2.44 -STAS- [2 B 12.5mm] AsL= 0.00 -----													
x/d =0.07													
x/dMx=0.45 x/dMx=0.45 Arm.Lat.=[2 X 3 B 8.0mm] - LN= 1.3													
[tf,cm] M[-]Min = 513.7													
[cm2] Asapo[+]= 0.61 M[+]Min = 369.9 M[-]Min = 513.7													
Asapo[+]= 0.61													
CISALHAMENTO- Xi Xf Vsd VRd2 MdC Ang. Asw[C] Aswmin Asw[C+T] Bit Bint Esp NR AsTrt AsSus M E N													
S A G E M													
[tf,cm] 0.- 143. 3.22 61.86 1 45. 0.0 2.3 2.3 5.0 0.0 15.0 2 0.0 0.0													

CADERNO TÉCNICO DE ESTRUTURA
MUSEU PARAENSE EMÍLIO GOELDI

143.- 287. 1.78 61.86 1 45. 0.0 2.3 2.3 6.3 0.0 25.0 2 0.0 0.0
287.- 430. 4.32 61.86 1 45. 0.0 2.3 2.3 5.0 0.0 15.0 2 0.0 0.0

----- G E O M E T R I A E C A R G A S -----

Vao= 5 /L= 4.50 /B= 0.20 /H= 0.65 /BCs= 0.54 /BCi= 0.00 /TpS= 5 /Esp.LS= 0.12 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.33 /FLt.Ex= 0.10 [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial--- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=1.00
DeltaD=1.00 ---

- - - - - A R M A D U R A S (F L E X A O E C I S A L H A M E N T O) - - - - -

FLEXAO-| E S Q U E R D A | M E I O D O V A O | D I R E I T A
| M.[-] = 3.0 tf* m | M.[+] Max= 2.2 tf* m - Abcis.= 262 | M.[-] = 0.2 tf* m
m
[tf,cm] | As = 3.10 -SRAS- [4 B 10.0mm] | AsL= 0.00 ----- | As = 2.09 -SRAS- [3 B 10.0mm]
| AsL= 0.00 ----- | As = 2.56 -STAS- [4 B 10.0mm] | AsL= 0.00 -----
x/d =0.05 | x/d =0.08 | Arm.Lat.=[2 X 3 B 8.0mm] - LN= 1.1 |
x/dMx=0.45 | x/dMx=0.45 |
[tf,cm] | M[-]Min = 563.0 | M[+]Min = 380.3 | M[-]Min = 365.3
[cm2] | Asapo[+]= 0.64 | | Asapo[+]= 0.85

CISALHAMENTO- S A G E M	Xi	Xf	Vsd	VRd2	MdC	Ang.	Asw[C]	Aswmin	Asw[C+T]	Bit	Bint	Esp	NR	AsTrt	AsSus	M E N
[tf,cm]	0.-	143.	4.85	61.86	1	45.	0.0	2.3	2.3	5.0	0.0	15.0	2	0.0	0.0	
	143.-	287.	2.29	61.86	1	45.	0.0	2.3	2.3	6.3	0.0	25.0	2	0.0	0.0	
	287.-	430.	3.21	61.86	1	45.	0.0	2.3	2.3	5.0	0.0	15.0	2	0.0	0.0	

REAC. APOIO -	No.	Maximos	Minimos	Largura	DEPEV	Morte	Nome	M.I.Mx	M.I.Mn	Pilares:			
0	0	1	2.218	2.163	0.20	0.00	1 P3	0.00	0.00	3	0	0	0
0	0	2	6.563	6.429	0.20	0.00	1 P4	0.00	0.00	4	0	0	0
0	0	3	3.822	3.745	0.20	0.00	1 P5	0.00	0.00	5	0	0	0
0	0	4	3.848	3.765	0.20	0.00	1 P6	0.00	0.00	6	0	0	0
0	0	5	6.549	6.415	0.20	0.00	1 P7	0.00	0.00	7	0	0	0
0	0	6	2.290	2.237	0.20	0.00	1 P8	0.00	0.00	8	0	0	0

V502

Viga= 502 V502 Eng.E=Nao /Eng.D=Nao /Repet= 1 /NAnd= 1 /Red V Ext=Nao /Fat.Alt=1.00
/Cob/S=3.0 0.0 CM

----- G E O M E T R I A E C A R G A S -----

Vao= 1 /L= 4.50 /B= 0.20 /H= 0.65 /BCs= 0.88 /BCi= 0.00 /TpS= 2 /Esp.LS= 0.12 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.33 /FLt.Ex= 0.10 [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial--- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=1.00
DeltaD=1.00 ---

- - - - - A R M A D U R A S (F L E X A O E C I S A L H A M E N T O) - - - - -

FLEXAO-| E S Q U E R D A | M E I O D O V A O | D I R E I T A
| M.[-] = 0.8 tf* m | M.[+] Max= 7.7 tf* m - Abcis.= 262 | M.[-] = 0.0 tf* m
m
[tf,cm] | As = 2.31 -SRAS- [3 B 10.0mm] | AsL= 0.00 ----- | As = 4.43 -SRAS- [3 B 16.0mm]
| AsL= 0.00 ----- | As = 4.12 -STAS- [2 B 16.0mm] | AsL= 0.00 -----
x/d =0.11 | x/d =0.06 | Arm.Lat.=[2 X 3 B 8.0mm] - LN= 1.4 |
x/dMx=0.45 | x/dMx=0.45 |
[tf,cm] | M[-]Min = 423.4 | M[+]Min = 416.2 | M[-]Min = 795.4
[cm2] | Asapo[+]= 1.67 | | Asapo[+]= 3.63

CISALHAMENTO- S A G E M	Xi	Xf	Vsd	VRd2	MdC	Ang.	Asw[C]	Aswmin	Asw[C+T]	Bit	Bint	Esp	NR	AsTrt	AsSus	M E N
[tf,cm]	0.-	143.	7.25	61.86	1	45.	0.0	2.3	2.3	5.0	0.0	15.0	2	0.0	0.0	
	143.-	287.	4.09	61.86	1	45.	0.0	2.3	2.3	6.3	0.0	25.0	2	0.0	0.0	
	287.-	430.	3.24	61.86	1	45.	0.0	2.3	2.3	5.0	0.0	15.0	2	0.0	0.0	

----- G E O M E T R I A E C A R G A S -----

Vao= 2 /L= 4.50 /B= 0.20 /H= 0.65 /BCs= 0.74 /BCi= 0.00 /TpS= 2 /Esp.LS= 0.12 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.33 /FLt.Ex= 0.10 [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial--- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=1.00
DeltaD=1.00 ---

- - - - - A R M A D U R A S (F L E X A O E C I S A L H A M E N T O) - - - - -

FLEXAO-| E S Q U E R D A | M E I O D O V A O | D I R E I T A
| M.[-] = 0.0 tf* m | M.[+] Max= 5.5 tf* m - Abcis.= 75 | M.[-] = 7.7 tf* m
m
[tf,cm] | As = 3.91 -SRAS- [2 B 16.0mm] | AsL= 0.00 ----- | As = 4.30 -SRAS- [3 B 16.0mm]
| AsL= 0.00 ----- | As = 2.97 -STAS- [4 B 10.0mm] | AsL= 0.00 -----
x/d =0.11 | x/d =0.10 | Arm.Lat.=[2 X 3 B 8.0mm] - LN= 1.2 |
x/dMx=0.45 | x/dMx=0.45 |

CADERNO TÉCNICO DE ESTRUTURA
MUSEU PARAENSE EMÍLIO GOELDI

<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td>[tf, cm]</td> <td>M[-]Min = 705.2</td> </tr> <tr> <td>[cm2]</td> <td>Asapo[+] = 2.88</td> </tr> </table>	[tf, cm]	M[-]Min = 705.2	[cm2]	Asapo[+] = 2.88	<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td>M[+]Min = 404.3</td> </tr> </table>	M[+]Min = 404.3	<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td>M[-]Min = 705.2</td> </tr> <tr> <td>Asapo[+] = 0.74</td> </tr> </table>	M[-]Min = 705.2	Asapo[+] = 0.74																																																													
[tf, cm]	M[-]Min = 705.2																																																																					
[cm2]	Asapo[+] = 2.88																																																																					
M[+]Min = 404.3																																																																						
M[-]Min = 705.2																																																																						
Asapo[+] = 0.74																																																																						
<p>CISALHAMENTO- S A G E M</p> <table border="0" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th></th> <th>Xi</th> <th>Xf</th> <th>Vsd</th> <th>Vrd2</th> <th>MdC</th> <th>Ang.</th> <th>Asw[C]</th> <th>Aswmin</th> <th>Asw[C+T]</th> <th>Bit</th> <th>Bint</th> <th>Esp</th> <th>NR</th> <th>AsTrt</th> <th>AsSus</th> <th>M E N</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>[tf, cm]</td> <td>0.-</td> <td>143.</td> <td>1.97</td> <td>61.86</td> <td>1</td> <td>45.</td> <td>0.0</td> <td>2.3</td> <td>2.3</td> <td>5.0</td> <td>0.0</td> <td>15.0</td> <td>2</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>143.-</td> <td>287.</td> <td>5.95</td> <td>61.86</td> <td>1</td> <td>45.</td> <td>0.0</td> <td>2.3</td> <td>2.3</td> <td>6.3</td> <td>0.0</td> <td>25.0</td> <td>2</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>287.-</td> <td>430.</td> <td>8.74</td> <td>61.86</td> <td>1</td> <td>45.</td> <td>0.0</td> <td>2.3</td> <td>2.3</td> <td>5.0</td> <td>0.0</td> <td>15.0</td> <td>2</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>				Xi	Xf	Vsd	Vrd2	MdC	Ang.	Asw[C]	Aswmin	Asw[C+T]	Bit	Bint	Esp	NR	AsTrt	AsSus	M E N	[tf, cm]	0.-	143.	1.97	61.86	1	45.	0.0	2.3	2.3	5.0	0.0	15.0	2	0.0	0.0			143.-	287.	5.95	61.86	1	45.	0.0	2.3	2.3	6.3	0.0	25.0	2	0.0	0.0			287.-	430.	8.74	61.86	1	45.	0.0	2.3	2.3	5.0	0.0	15.0	2	0.0	0.0	
	Xi	Xf	Vsd	Vrd2	MdC	Ang.	Asw[C]	Aswmin	Asw[C+T]	Bit	Bint	Esp	NR	AsTrt	AsSus	M E N																																																						
[tf, cm]	0.-	143.	1.97	61.86	1	45.	0.0	2.3	2.3	5.0	0.0	15.0	2	0.0	0.0																																																							
	143.-	287.	5.95	61.86	1	45.	0.0	2.3	2.3	6.3	0.0	25.0	2	0.0	0.0																																																							
	287.-	430.	8.74	61.86	1	45.	0.0	2.3	2.3	5.0	0.0	15.0	2	0.0	0.0																																																							
----- G E O M E T R I A E C A R G A S -----																																																																						
<p>Vao= 3 /L= 3.20 /B= 0.20 /H= 0.65 /BCs= 0.58 /BCi= 0.00 /TpS= 2 /Esp.LS= 0.12 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.33 /FLt.Ex= 0.10 [M]</p> <p>--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial--- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=1.00</p> <p>DeltaD=1.00 ---</p>																																																																						
- - - - - A R M A D U R A S (F L E X A O E C I S A L H A M E N T O) - - - - -																																																																						
<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 33%;">FLEXAO- E S Q U E R D A</td> <td style="width: 33%;"> M E I O D O V A O</td> <td style="width: 33%;"> D I R E I T A</td> </tr> <tr> <td> M.[-] = 7.3 tf* m</td> <td> M.[+] Max= 0.0 tf* m - Abcis.= 320</td> <td> M.[-] = 7.3 tf*</td> </tr> </table> <p>m</p> <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 33%;">[tf, cm] As = 4.07 -SRAS- [2 B 16.0mm]</td> <td style="width: 33%;"> AsL= 0.00 -----</td> <td style="width: 33%;"> As = 4.08 -SRAS- [2 B 16.0mm]</td> </tr> <tr> <td> AsL= 0.00 -----</td> <td>x/d =0.10</td> <td> As = 2.64 -STAS- [4 B 10.0mm]</td> </tr> <tr> <td>x/d =0.10</td> <td> </td> <td> AsL= 0.00 -----</td> </tr> <tr> <td> </td> <td>x/dMx=0.45</td> <td> Arm.Lat.=[2 X 3 B 8.0mm] - LN= 1.1</td> </tr> <tr> <td>x/dMx=0.45</td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table> <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 33%;">[tf, cm] M[-]Min = 596.4</td> <td style="width: 33%;"> M[+]Min = 386.6</td> <td style="width: 33%;"> M[-]Min = 596.4</td> </tr> <tr> <td>[cm2] Asapo[+] = 0.66</td> <td> </td> <td> Asapo[+] = 0.66</td> </tr> </table>			FLEXAO- E S Q U E R D A	M E I O D O V A O	D I R E I T A	M.[-] = 7.3 tf* m	M.[+] Max= 0.0 tf* m - Abcis.= 320	M.[-] = 7.3 tf*	[tf, cm] As = 4.07 -SRAS- [2 B 16.0mm]	AsL= 0.00 -----	As = 4.08 -SRAS- [2 B 16.0mm]	AsL= 0.00 -----	x/d =0.10	As = 2.64 -STAS- [4 B 10.0mm]	x/d =0.10		AsL= 0.00 -----		x/dMx=0.45	Arm.Lat.=[2 X 3 B 8.0mm] - LN= 1.1	x/dMx=0.45			[tf, cm] M[-]Min = 596.4	M[+]Min = 386.6	M[-]Min = 596.4	[cm2] Asapo[+] = 0.66		Asapo[+] = 0.66																																									
FLEXAO- E S Q U E R D A	M E I O D O V A O	D I R E I T A																																																																				
M.[-] = 7.3 tf* m	M.[+] Max= 0.0 tf* m - Abcis.= 320	M.[-] = 7.3 tf*																																																																				
[tf, cm] As = 4.07 -SRAS- [2 B 16.0mm]	AsL= 0.00 -----	As = 4.08 -SRAS- [2 B 16.0mm]																																																																				
AsL= 0.00 -----	x/d =0.10	As = 2.64 -STAS- [4 B 10.0mm]																																																																				
x/d =0.10		AsL= 0.00 -----																																																																				
	x/dMx=0.45	Arm.Lat.=[2 X 3 B 8.0mm] - LN= 1.1																																																																				
x/dMx=0.45																																																																						
[tf, cm] M[-]Min = 596.4	M[+]Min = 386.6	M[-]Min = 596.4																																																																				
[cm2] Asapo[+] = 0.66		Asapo[+] = 0.66																																																																				
<p>CISALHAMENTO- S A G E M</p> <table border="0" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th></th> <th>Xi</th> <th>Xf</th> <th>Vsd</th> <th>Vrd2</th> <th>MdC</th> <th>Ang.</th> <th>Asw[C]</th> <th>Aswmin</th> <th>Asw[C+T]</th> <th>Bit</th> <th>Bint</th> <th>Esp</th> <th>NR</th> <th>AsTrt</th> <th>AsSus</th> <th>M E N</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>[tf, cm]</td> <td>0.-</td> <td>300.</td> <td>2.67</td> <td>61.86</td> <td>1</td> <td>45.</td> <td>0.0</td> <td>2.3</td> <td>2.3</td> <td>5.0</td> <td>0.0</td> <td>15.0</td> <td>2</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>				Xi	Xf	Vsd	Vrd2	MdC	Ang.	Asw[C]	Aswmin	Asw[C+T]	Bit	Bint	Esp	NR	AsTrt	AsSus	M E N	[tf, cm]	0.-	300.	2.67	61.86	1	45.	0.0	2.3	2.3	5.0	0.0	15.0	2	0.0	0.0																																			
	Xi	Xf	Vsd	Vrd2	MdC	Ang.	Asw[C]	Aswmin	Asw[C+T]	Bit	Bint	Esp	NR	AsTrt	AsSus	M E N																																																						
[tf, cm]	0.-	300.	2.67	61.86	1	45.	0.0	2.3	2.3	5.0	0.0	15.0	2	0.0	0.0																																																							
----- G E O M E T R I A E C A R G A S -----																																																																						
<p>Vao= 4 /L= 4.50 /B= 0.20 /H= 0.65 /BCs= 0.74 /BCi= 0.00 /TpS= 2 /Esp.LS= 0.12 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.33 /FLt.Ex= 0.10 [M]</p> <p>--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial--- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=1.00</p> <p>DeltaD=1.00 ---</p>																																																																						
- - - - - A R M A D U R A S (F L E X A O E C I S A L H A M E N T O) - - - - -																																																																						
<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 33%;">FLEXAO- E S Q U E R D A</td> <td style="width: 33%;"> M E I O D O V A O</td> <td style="width: 33%;"> D I R E I T A</td> </tr> <tr> <td> M.[-] = 7.7 tf* m</td> <td> M.[+] Max= 5.5 tf* m - Abcis.= 375</td> <td> M.[-] = 0.0 tf*</td> </tr> </table> <p>m</p> <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 33%;">[tf, cm] As = 4.31 -SRAS- [3 B 16.0mm]</td> <td style="width: 33%;"> AsL= 0.00 -----</td> <td style="width: 33%;"> As = 3.91 -SRAS- [2 B 16.0mm]</td> </tr> <tr> <td> AsL= 0.00 -----</td> <td>x/d =0.11</td> <td> As = 2.98 -STAS- [4 B 10.0mm]</td> </tr> <tr> <td>x/d =0.10</td> <td> </td> <td> AsL= 0.00 -----</td> </tr> <tr> <td> </td> <td>x/dMx=0.45</td> <td> Arm.Lat.=[2 X 3 B 8.0mm] - LN= 1.2</td> </tr> <tr> <td>x/dMx=0.45</td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table> <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 33%;">[tf, cm] M[-]Min = 705.2</td> <td style="width: 33%;"> M[+]Min = 404.3</td> <td style="width: 33%;"> M[-]Min = 705.2</td> </tr> <tr> <td>[cm2] Asapo[+] = 0.74</td> <td> </td> <td> Asapo[+] = 2.89</td> </tr> </table>			FLEXAO- E S Q U E R D A	M E I O D O V A O	D I R E I T A	M.[-] = 7.7 tf* m	M.[+] Max= 5.5 tf* m - Abcis.= 375	M.[-] = 0.0 tf*	[tf, cm] As = 4.31 -SRAS- [3 B 16.0mm]	AsL= 0.00 -----	As = 3.91 -SRAS- [2 B 16.0mm]	AsL= 0.00 -----	x/d =0.11	As = 2.98 -STAS- [4 B 10.0mm]	x/d =0.10		AsL= 0.00 -----		x/dMx=0.45	Arm.Lat.=[2 X 3 B 8.0mm] - LN= 1.2	x/dMx=0.45			[tf, cm] M[-]Min = 705.2	M[+]Min = 404.3	M[-]Min = 705.2	[cm2] Asapo[+] = 0.74		Asapo[+] = 2.89																																									
FLEXAO- E S Q U E R D A	M E I O D O V A O	D I R E I T A																																																																				
M.[-] = 7.7 tf* m	M.[+] Max= 5.5 tf* m - Abcis.= 375	M.[-] = 0.0 tf*																																																																				
[tf, cm] As = 4.31 -SRAS- [3 B 16.0mm]	AsL= 0.00 -----	As = 3.91 -SRAS- [2 B 16.0mm]																																																																				
AsL= 0.00 -----	x/d =0.11	As = 2.98 -STAS- [4 B 10.0mm]																																																																				
x/d =0.10		AsL= 0.00 -----																																																																				
	x/dMx=0.45	Arm.Lat.=[2 X 3 B 8.0mm] - LN= 1.2																																																																				
x/dMx=0.45																																																																						
[tf, cm] M[-]Min = 705.2	M[+]Min = 404.3	M[-]Min = 705.2																																																																				
[cm2] Asapo[+] = 0.74		Asapo[+] = 2.89																																																																				
<p>CISALHAMENTO- S A G E M</p> <table border="0" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th></th> <th>Xi</th> <th>Xf</th> <th>Vsd</th> <th>Vrd2</th> <th>MdC</th> <th>Ang.</th> <th>Asw[C]</th> <th>Aswmin</th> <th>Asw[C+T]</th> <th>Bit</th> <th>Bint</th> <th>Esp</th> <th>NR</th> <th>AsTrt</th> <th>AsSus</th> <th>M E N</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>[tf, cm]</td> <td>0.-</td> <td>143.</td> <td>8.82</td> <td>61.86</td> <td>1</td> <td>45.</td> <td>0.0</td> <td>2.3</td> <td>2.3</td> <td>5.0</td> <td>0.0</td> <td>15.0</td> <td>2</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>143.-</td> <td>287.</td> <td>6.07</td> <td>61.86</td> <td>1</td> <td>45.</td> <td>0.0</td> <td>2.3</td> <td>2.3</td> <td>6.3</td> <td>0.0</td> <td>25.0</td> <td>2</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>287.-</td> <td>430.</td> <td>2.08</td> <td>61.86</td> <td>1</td> <td>45.</td> <td>0.0</td> <td>2.3</td> <td>2.3</td> <td>5.0</td> <td>0.0</td> <td>15.0</td> <td>2</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>				Xi	Xf	Vsd	Vrd2	MdC	Ang.	Asw[C]	Aswmin	Asw[C+T]	Bit	Bint	Esp	NR	AsTrt	AsSus	M E N	[tf, cm]	0.-	143.	8.82	61.86	1	45.	0.0	2.3	2.3	5.0	0.0	15.0	2	0.0	0.0			143.-	287.	6.07	61.86	1	45.	0.0	2.3	2.3	6.3	0.0	25.0	2	0.0	0.0			287.-	430.	2.08	61.86	1	45.	0.0	2.3	2.3	5.0	0.0	15.0	2	0.0	0.0	
	Xi	Xf	Vsd	Vrd2	MdC	Ang.	Asw[C]	Aswmin	Asw[C+T]	Bit	Bint	Esp	NR	AsTrt	AsSus	M E N																																																						
[tf, cm]	0.-	143.	8.82	61.86	1	45.	0.0	2.3	2.3	5.0	0.0	15.0	2	0.0	0.0																																																							
	143.-	287.	6.07	61.86	1	45.	0.0	2.3	2.3	6.3	0.0	25.0	2	0.0	0.0																																																							
	287.-	430.	2.08	61.86	1	45.	0.0	2.3	2.3	5.0	0.0	15.0	2	0.0	0.0																																																							
----- G E O M E T R I A E C A R G A S -----																																																																						
<p>Vao= 5 /L= 4.50 /B= 0.20 /H= 0.65 /BCs= 0.88 /BCi= 0.00 /TpS= 2 /Esp.LS= 0.12 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.33 /FLt.Ex= 0.10 [M]</p> <p>--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial--- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=1.00</p> <p>DeltaD=1.00 ---</p>																																																																						
- - - - - A R M A D U R A S (F L E X A O E C I S A L H A M E N T O) - - - - -																																																																						
<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 33%;">FLEXAO- E S Q U E R D A</td> <td style="width: 33%;"> M E I O D O V A O</td> <td style="width: 33%;"> D I R E I T A</td> </tr> <tr> <td> M.[-] = 0.0 tf* m</td> <td> M.[+] Max= 7.7 tf* m - Abcis.= 187</td> <td> M.[-] = 0.7 tf*</td> </tr> </table> <p>m</p> <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 33%;">[tf, cm] As = 4.43 -SRAS- [3 B 10.0mm]</td> <td style="width: 33%;"> AsL= 0.00 -----</td> <td style="width: 33%;"> As = 2.31 -SRAS- [3 B 10.0mm]</td> </tr> <tr> <td> AsL= 0.00 -----</td> <td>x/d =0.11</td> <td> As = 4.12 -STAS- [2 B 16.0mm]</td> </tr> <tr> <td>x/d =0.06</td> <td> </td> <td> AsL= 0.00 -----</td> </tr> <tr> <td> </td> <td>x/dMx=0.45</td> <td> Arm.Lat.=[2 X 3 B 8.0mm] - LN= 1.4</td> </tr> <tr> <td>x/dMx=0.45</td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table> <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 33%;">[tf, cm] M[-]Min = 795.4</td> <td style="width: 33%;"> M[+]Min = 416.2</td> <td style="width: 33%;"> M[-]Min = 423.4</td> </tr> <tr> <td>[cm2] Asapo[+] = 3.64</td> <td> </td> <td> Asapo[+] = 1.55</td> </tr> </table>			FLEXAO- E S Q U E R D A	M E I O D O V A O	D I R E I T A	M.[-] = 0.0 tf* m	M.[+] Max= 7.7 tf* m - Abcis.= 187	M.[-] = 0.7 tf*	[tf, cm] As = 4.43 -SRAS- [3 B 10.0mm]	AsL= 0.00 -----	As = 2.31 -SRAS- [3 B 10.0mm]	AsL= 0.00 -----	x/d =0.11	As = 4.12 -STAS- [2 B 16.0mm]	x/d =0.06		AsL= 0.00 -----		x/dMx=0.45	Arm.Lat.=[2 X 3 B 8.0mm] - LN= 1.4	x/dMx=0.45			[tf, cm] M[-]Min = 795.4	M[+]Min = 416.2	M[-]Min = 423.4	[cm2] Asapo[+] = 3.64		Asapo[+] = 1.55																																									
FLEXAO- E S Q U E R D A	M E I O D O V A O	D I R E I T A																																																																				
M.[-] = 0.0 tf* m	M.[+] Max= 7.7 tf* m - Abcis.= 187	M.[-] = 0.7 tf*																																																																				
[tf, cm] As = 4.43 -SRAS- [3 B 10.0mm]	AsL= 0.00 -----	As = 2.31 -SRAS- [3 B 10.0mm]																																																																				
AsL= 0.00 -----	x/d =0.11	As = 4.12 -STAS- [2 B 16.0mm]																																																																				
x/d =0.06		AsL= 0.00 -----																																																																				
	x/dMx=0.45	Arm.Lat.=[2 X 3 B 8.0mm] - LN= 1.4																																																																				
x/dMx=0.45																																																																						
[tf, cm] M[-]Min = 795.4	M[+]Min = 416.2	M[-]Min = 423.4																																																																				
[cm2] Asapo[+] = 3.64		Asapo[+] = 1.55																																																																				
<p>CISALHAMENTO- S A G E M</p> <table border="0" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th></th> <th>Xi</th> <th>Xf</th> <th>Vsd</th> <th>Vrd2</th> <th>MdC</th> <th>Ang.</th> <th>Asw[C]</th> <th>Aswmin</th> <th>Asw[C+T]</th> <th>Bit</th> <th>Bint</th> <th>Esp</th> <th>NR</th> <th>AsTrt</th> <th>AsSus</th> <th>M E N</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>[tf, cm]</td> <td>0.-</td> <td>143.</td> <td>3.30</td> <td>61.86</td> <td>1</td> <td>45.</td> <td>0.0</td> <td>2.3</td> <td>2.3</td> <td>5.0</td> <td>0.0</td> <td>15.0</td> <td>2</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>143.-</td> <td>287.</td> <td>3.96</td> <td>61.86</td> <td>1</td> <td>45.</td> <td>0.0</td> <td>2.3</td> <td>2.3</td> <td>6.3</td> <td>0.0</td> <td>25.0</td> <td>2</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>287.-</td> <td>430.</td> <td>7.13</td> <td>61.86</td> <td>1</td> <td>45.</td> <td>0.0</td> <td>2.3</td> <td>2.3</td> <td>5.0</td> <td>0.0</td> <td>15.0</td> <td>2</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>				Xi	Xf	Vsd	Vrd2	MdC	Ang.	Asw[C]	Aswmin	Asw[C+T]	Bit	Bint	Esp	NR	AsTrt	AsSus	M E N	[tf, cm]	0.-	143.	3.30	61.86	1	45.	0.0	2.3	2.3	5.0	0.0	15.0	2	0.0	0.0			143.-	287.	3.96	61.86	1	45.	0.0	2.3	2.3	6.3	0.0	25.0	2	0.0	0.0			287.-	430.	7.13	61.86	1	45.	0.0	2.3	2.3	5.0	0.0	15.0	2	0.0	0.0	
	Xi	Xf	Vsd	Vrd2	MdC	Ang.	Asw[C]	Aswmin	Asw[C+T]	Bit	Bint	Esp	NR	AsTrt	AsSus	M E N																																																						
[tf, cm]	0.-	143.	3.30	61.86	1	45.	0.0	2.3	2.3	5.0	0.0	15.0	2	0.0	0.0																																																							
	143.-	287.	3.96	61.86	1	45.	0.0	2.3	2.3	6.3	0.0	25.0	2	0.0	0.0																																																							
	287.-	430.	7.13	61.86	1	45.	0.0	2.3	2.3	5.0	0.0	15.0	2	0.0	0.0																																																							
<table border="0" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th>REAC. APOIO</th> <th>No.</th> <th>Maximos</th> <th>Minimos</th> <th>Largura</th> <th>DEPEV</th> <th>Morte</th> <th>Nome</th> <th>M.I.Mx</th> <th>M.I.Mn</th> <th>Pilares:</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>5.173</td> <td>5.154</td> <td>0.20</td> <td>0.00</td> <td>1 P9</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>9 0 0 0</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>2</td> <td>2.980</td> <td>2.937</td> <td>0.20</td> <td>0.00</td> <td>2 V505</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0 0 0 0</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>3</td> <td>8.070</td> <td>8.047</td> <td>0.20</td> <td>0.00</td> <td>1 P10</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>10 0 0 0</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>4</td> <td>8.058</td> <td>8.028</td> <td>0.20</td> <td>0.00</td> <td>1 P11</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>11 0 0 0</td> </tr> </tbody> </table>			REAC. APOIO	No.	Maximos	Minimos	Largura	DEPEV	Morte	Nome	M.I.Mx	M.I.Mn	Pilares:	0	0	1	5.173	5.154	0.20	0.00	1 P9	0.00	0.00	9 0 0 0	0	0	2	2.980	2.937	0.20	0.00	2 V505	0.00	0.00	0 0 0 0	0	0	3	8.070	8.047	0.20	0.00	1 P10	0.00	0.00	10 0 0 0	0	0	4	8.058	8.028	0.20	0.00	1 P11	0.00	0.00	11 0 0 0													
REAC. APOIO	No.	Maximos	Minimos	Largura	DEPEV	Morte	Nome	M.I.Mx	M.I.Mn	Pilares:																																																												
0	0	1	5.173	5.154	0.20	0.00	1 P9	0.00	0.00	9 0 0 0																																																												
0	0	2	2.980	2.937	0.20	0.00	2 V505	0.00	0.00	0 0 0 0																																																												
0	0	3	8.070	8.047	0.20	0.00	1 P10	0.00	0.00	10 0 0 0																																																												
0	0	4	8.058	8.028	0.20	0.00	1 P11	0.00	0.00	11 0 0 0																																																												

CADERNO TÉCNICO DE ESTRUTURA
MUSEU PARAENSE EMÍLIO GOELDI

0	0	5	2.981	2.932	0.20	0.00	2	V508	0.00	0.00	0	0	0	0
0	0	6	4.821	4.800	0.20	0.00	1	P12	0.00	0.00	12	0	0	0

V503

Viga= 503 V503 Eng.E=Nao /Eng.D=Nao /Repet= 1 /NAnd= 1 /Red V Ext=Nao /Fat.Alt=1.00
/Cob/S=3.0 0.0 CM

----- G E O M E T R I A E C A R G A S -----

Vao= 1 /L= 4.50 /B= 0.20 /H= 0.65 /BCs= 0.54 /BCi= 0.00 /TpS= 8 /Esp.LS= 0.12 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.33 /FLt.Ex= 0.10 [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial--- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=1.00
DeltaD=1.00 ---
- - - - - A R M A D U R A S (F L E X A O E C I S A L H A M E N T O) - - -
- -
FLEXAO-| E S Q U E R D A | M E I O D O V A O | D I R E I T A
| M.[-] = 0.1 tf* m | M.[+] Max= 2.2 tf* m - Abcis.= 187 | M.[-] = 3.0 tf* m
[tf,cm] | As = 2.09 -SRAS- [3 B 10.0mm] | AsL= 0.00 ----- | As = 3.10 -SRAS- [4 B 10.0mm]
| AsL= 0.00 ----- | As = 2.56 -STAS- [4 B 10.0mm] | AsL= 0.00 -----
x/d =0.08 | x/dMx=0.45 | Arm.Lat.=[2 X 3 B 8.0mm] - LN= 1.1 |
x/dMx=0.45
[tf,cm] | M[-]Min = 365.3 | M[+]Min = 380.3 | M[-]Min = 563.0
[cm2] | Asapo[+] = 0.85 | | Asapo[+] = 0.64
CISALHAMENTO- Xi Xf Vsd VRd2 MdC Ang. Asw[C] Aswmin Asw[C+T] Bit Bint Esp NR AsTrt AsSus M E N
S A G E M
[tf,cm] 0.- 143. 3.07 61.86 1 45. 0.0 2.3 2.3 5.0 0.0 15.0 2 0.0 0.0
143.- 287. 2.28 61.86 1 45. 0.0 2.3 2.3 6.3 0.0 25.0 2 0.0 0.0
287.- 430. 4.88 61.86 1 45. 0.0 2.3 2.3 5.0 0.0 15.0 2 0.0 0.0

----- G E O M E T R I A E C A R G A S -----

Vao= 2 /L= 4.50 /B= 0.20 /H= 0.65 /BCs= 0.47 /BCi= 0.00 /TpS= 8 /Esp.LS= 0.12 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.33 /FLt.Ex= 0.10 [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial--- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=1.00
DeltaD=1.00 ---
- - - - - A R M A D U R A S (F L E X A O E C I S A L H A M E N T O) - - -
- -
FLEXAO-| E S Q U E R D A | M E I O D O V A O | D I R E I T A
| M.[-] = 3.0 tf* m | M.[+] Max= 1.2 tf* m - Abcis.= 262 | M.[-] = 1.4 tf* m
[tf,cm] | As = 2.82 -SRAS- [4 B 10.0mm] | AsL= 0.00 ----- | As = 2.82 -SRAS- [3 B 12.5mm]
| AsL= 0.00 ----- | As = 2.44 -STAS- [2 B 12.5mm] | AsL= 0.00 -----
x/d =0.07 | x/dMx=0.45 | Arm.Lat.=[2 X 3 B 8.0mm] - LN= 1.3 |
x/dMx=0.45
[tf,cm] | M[-]Min = 513.7 | M[+]Min = 369.9 | M[-]Min = 513.7
[cm2] | Asapo[+] = 0.61 | | Asapo[+] = 0.61
CISALHAMENTO- Xi Xf Vsd VRd2 MdC Ang. Asw[C] Aswmin Asw[C+T] Bit Bint Esp NR AsTrt AsSus M E N
S A G E M
[tf,cm] 0.- 143. 4.42 61.86 1 45. 0.0 2.3 2.3 5.0 0.0 15.0 2 0.0 0.0
143.- 287. 1.88 61.86 1 45. 0.0 2.3 2.3 6.3 0.0 25.0 2 0.0 0.0
287.- 430. 3.14 61.86 1 45. 0.0 2.3 2.3 5.0 0.0 15.0 2 0.0 0.0

----- G E O M E T R I A E C A R G A S -----

Vao= 3 /L= 3.20 /B= 0.20 /H= 0.65 /BCs= 0.39 /BCi= 0.00 /TpS= 8 /Esp.LS= 0.12 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.33 /FLt.Ex= 0.10 [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial--- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=1.00
DeltaD=1.00 ---
- - - - - A R M A D U R A S (F L E X A O E C I S A L H A M E N T O) - - -
- -
FLEXAO-| E S Q U E R D A | M E I O D O V A O | D I R E I T A
| M.[-] = 1.4 tf* m | M.[+] Max= 0.1 tf* m - Abcis.= 160 | M.[-] = 1.4 tf* m
[tf,cm] | As = 2.49 -SRAS- [2 B 12.5mm] | AsL= 0.00 ----- | As = 2.49 -SRAS- [2 B 12.5mm]
| AsL= 0.00 ----- | As = 2.30 -STAS- [3 B 10.0mm] | AsL= 0.00 -----
x/d =0.06 | x/dMx=0.45 | Arm.Lat.=[2 X 3 B 8.0mm] - LN= 1.5 |
x/dMx=0.45
[tf,cm] | M[-]Min = 455.4 | M[+]Min = 355.8 | M[-]Min = 455.4
[cm2] | Asapo[+] = 0.57 | | Asapo[+] = 0.57
CISALHAMENTO- Xi Xf Vsd VRd2 MdC Ang. Asw[C] Aswmin Asw[C+T] Bit Bint Esp NR AsTrt AsSus M E N
S A G E M
[tf,cm] 0.- 300. 2.15 61.86 1 45. 0.0 2.3 2.3 5.0 0.0 15.0 2 0.0 0.0

----- G E O M E T R I A E C A R G A S -----

Vao= 4 /L= 4.50 /B= 0.20 /H= 0.65 /BCs= 0.47 /BCi= 0.00 /TpS= 8 /Esp.LS= 0.12 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.33 /FLt.Ex= 0.10 [M]

CADERNO TÉCNICO DE ESTRUTURA
MUSEU PARAENSE EMÍLIO GOELDI

```

--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial--- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=1.00
DeltaD=1.00 ---
- - - - - A R M A D U R A S ( F L E X A O E C I S A L H A M E N T O ) - - -
- - -
FLEXAO-| E S Q U E R D A | M E I O D O V A O | D I R E I T A
| M.[-] = 1.4 tf* m | M.[+] Max= 1.2 tf* m - Abcis.= 187 | M.[-] = 3.0 tf*
m
[tf,cm] | As = 2.82 -SRAS- [ 3 B 12.5mm] | AsL= 0.00 ----- | As = 2.82 -SRAS- [
4 B 10.0mm]
| AsL= 0.00 ----- x/d =0.07 | As = 2.44 -STAS- [ 2 B 12.5mm ] | AsL= 0.00 -----
x/d =0.07
| x/dMx=0.45 | Arm.Lat.=[2 X 3 B 8.0mm] - LN= 1.3 |
x/dMx=0.45
|
[tf,cm] | M[-]Min = 513.7 | M[+]Min = 369.9 | M[-]Min = 513.7
[cm2 ] | Asapo[+]= 0.61 | | Asapo[+]= 0.61

CISALHAMENTO- Xi Xf Vsd VRd2 MdC Ang. Asw[C] Aswmin Asw[C+T] Bit Bint Esp NR AsTrt AsSus M E N
S A G E M
[tf,cm] 0.- 143. 3.12 61.86 1 45. 0.0 2.3 2.3 5.0 0.0 15.0 2 0.0 0.0
143.- 287. 1.84 61.86 1 45. 0.0 2.3 2.3 6.3 0.0 25.0 2 0.0 0.0
287.- 430. 4.39 61.86 1 45. 0.0 2.3 2.3 5.0 0.0 15.0 2 0.0 0.0

```

----- G E O M E T R I A E C A R G A S -----

Vao= 5 /L= 4.50 /B= 0.20 /H= 0.65 /BCs= 0.54 /BCi= 0.00 /TpS= 8 /Esp.LS= 0.12 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.33 /FLt.Ex= 0.10 [M]

```

--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial--- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=1.00
DeltaD=1.00 ---
- - - - - A R M A D U R A S ( F L E X A O E C I S A L H A M E N T O ) - - -
- - -
FLEXAO-| E S Q U E R D A | M E I O D O V A O | D I R E I T A
| M.[-] = 3.0 tf* m | M.[+] Max= 2.2 tf* m - Abcis.= 262 | M.[-] = 0.1 tf*
m
[tf,cm] | As = 3.10 -SRAS- [ 4 B 10.0mm] | AsL= 0.00 ----- | As = 2.09 -SRAS- [
3 B 10.0mm]
| AsL= 0.00 ----- x/d =0.08 | As = 2.56 -STAS- [ 4 B 10.0mm ] | AsL= 0.00 -----
x/d =0.05
| x/dMx=0.45 | Arm.Lat.=[2 X 3 B 8.0mm] - LN= 1.1 |
x/dMx=0.45
|
[tf,cm] | M[-]Min = 563.0 | M[+]Min = 380.3 | M[-]Min = 365.3
[cm2 ] | Asapo[+]= 0.64 | | Asapo[+]= 0.85

CISALHAMENTO- Xi Xf Vsd VRd2 MdC Ang. Asw[C] Aswmin Asw[C+T] Bit Bint Esp NR AsTrt AsSus M E N
S A G E M
[tf,cm] 0.- 143. 4.91 61.86 1 45. 0.0 2.3 2.3 5.0 0.0 15.0 2 0.0 0.0
143.- 287. 2.32 61.86 1 45. 0.0 2.3 2.3 6.3 0.0 25.0 2 0.0 0.0
287.- 430. 3.11 61.86 1 45. 0.0 2.3 2.3 5.0 0.0 15.0 2 0.0 0.0

```

REAC. APOIO	No.	Maximos	Minimos	Largura	DEPEV	Morte	Nome	M.I.Mx	M.I.Mn	Pilares:
0	0	1	2.191	2.164	0.20	0.00	1 P13	0.00	0.00	13 0 0 0
0	0	2	6.645	6.581	0.20	0.00	1 P14	0.00	0.00	14 0 0 0
0	0	3	3.772	3.733	0.20	0.00	1 P15	0.00	0.00	15 0 0 0
0	0	4	3.763	3.727	0.20	0.00	1 P16	0.00	0.00	16 0 0 0
0	0	5	6.643	6.581	0.20	0.00	1 P17	0.00	0.00	17 0 0 0
0	0	6	2.222	2.198	0.20	0.00	1 P18	0.00	0.00	18 0 0 0

V504

Viga= 504 V504 Eng.E=Nao /Eng.D=Nao /Repet= 1 /NAnd= 1 /Red V Ext=Nao /Fat.Alt=1.00
/Cob/S=3.0 0.0 CM

```

----- G E O M E T R I A E C A R G A S -----
-----
Vao= 1 /L= 3.60 /B= 0.20 /H= 0.65 /BCs= 0.47 /BCi= 0.00 /TpS= 5 /Esp.LS= 0.12 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.33 /FLt.Ex=
0.10 [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial--- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=1.00
DeltaD=1.00 ---

```

```

- - - - - A R M A D U R A S ( F L E X A O E C I S A L H A M E N T O ) - - -
- - -
FLEXAO-| E S Q U E R D A | M E I O D O V A O | D I R E I T A
| M.[-] = 0.1 tf* m | M.[+] Max= 1.2 tf* m - Abcis.= 150 | M.[-] = 2.0 tf*
m
[tf,cm] | As = 2.06 -SRAS- [ 3 B 10.0mm] | AsL= 0.00 ----- | As = 2.82 -SRAS- [
4 B 10.0mm]
| AsL= 0.00 ----- x/d =0.05 | As = 2.44 -STAS- [ 2 B 12.5mm ] | AsL= 0.00 -----
x/d =0.07
| x/dMx=0.45 | Arm.Lat.=[2 X 3 B 8.0mm] - LN= 1.3 |
x/dMx=0.45
|
[tf,cm] | M[-]Min = 353.5 | M[+]Min = 369.9 | M[-]Min = 513.7
[cm2 ] | Asapo[+]= 0.81 | | Asapo[+]= 0.61

CISALHAMENTO- Xi Xf Vsd VRd2 MdC Ang. Asw[C] Aswmin Asw[C+T] Bit Bint Esp NR AsTrt AsSus M E N
S A G E M
[tf,cm] 0.- 113. 2.26 61.86 1 45. 0.0 2.3 2.3 5.0 0.0 15.0 2 0.0 0.0

```


CADERNO TÉCNICO DE ESTRUTURA
MUSEU PARAENSE EMÍLIO GOELDI

113.- 227. 1.91 61.86 1 45. 0.0 2.3 2.3 6.3 0.0 25.0 2 0.0 0.0
227.- 340. 3.78 61.86 1 45. 0.0 2.3 2.3 5.0 0.0 15.0 2 0.0 0.0

----- G E O M E T R I A E C A R G A S -----

Vao= 2 /L= 3.60 /B= 0.20 /H= 0.65 /BCs= 0.47 /BCi= 0.00 /TpS= 5 /Esp.LS= 0.12 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.33 /FLt.Ex= 0.10 [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial--- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=1.00
DeltaD=1.00 ---

- - - - - A R M A D U R A S (F L E X A O E C I S A L H A M E N T O) - - - - -

FLEXAO- | E S Q U E R D A | M E I O D O V A O | D I R E I T A
| M.[-] = 2.0 tf* m | M.[+] Max= 1.2 tf* m - Abcis.= 210 | M.[-] = 0.1 tf* m
[tf,cm] | As = 2.82 -SRAS- [4 B 10.0mm] | AsL= 0.00 ----- | As = 2.06 -SRAS- [3 B 10.0mm]
| AsL= 0.00 ----- x/d = 0.07 | As = 2.44 -STAS- [2 B 12.5mm] | AsL= 0.00 -----
x/d = 0.05 | x/dMx=0.45 | Arm.Lat.=[2 X 3 B 8.0mm] - LN= 1.3 |
x/dMx=0.45 | | |
[tf,cm] | M[-]Min = 513.7 | M[+]Min = 369.9 | M[-]Min = 353.5
[cm2] | Asapo[+]= 0.61 | | | Asapo[+]= 0.81

CISALHAMENTO- S A G E M	Xi	Xf	Vsd	Vrd2	MdC	Ang.	Asw[C]	Aswmin	Asw[C+T]	Bit	Bint	Esp	NR	AsTrt	AsSus	M E N
[tf,cm]	0.-	113.	3.83	61.86	1	45.	0.0	2.3	2.3	5.0	0.0	15.0	2	0.0	0.0	
	113.-	227.	1.73	61.86	1	45.	0.0	2.3	2.3	6.3	0.0	25.0	2	0.0	0.0	
	227.-	340.	2.23	61.86	1	45.	0.0	2.3	2.3	5.0	0.0	15.0	2	0.0	0.0	

REAC. APOIO - No.	Maximos	Minimos	Largura	DEPEV	Morte	Nome	M.I.Mx	M.I.Mn	Pilares:
0 0	1 1.612	1.590	0.20	0.00	1	P13	0.00	0.00	13 0 0 0
0 0	2 5.431	5.385	0.20	0.00	1	P9	0.00	0.00	9 0 0 0
0 0	3 1.592	1.568	0.20	0.00	1	P3	0.00	0.00	3 0 0 0

V505

Viga= 505 V505 Eng.E=Nao /Eng.D=Nao /Repet= 1 /NAnd= 1 /Red V Ext=Nao /Fat.Alt=1.00
/Cob/S=3.0 0.0 CM

----- G E O M E T R I A E C A R G A S -----

Vao= 1 /L= 7.20 /B= 0.20 /H= 0.65 /BCs= 1.64 /BCi= 0.00 /TpS= 2 /Esp.LS= 0.12 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.33 /FLt.Ex= 0.10 [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial--- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=1.00
DeltaD=1.00 ---

- - - - - A R M A D U R A S (F L E X A O E C I S A L H A M E N T O) - - - - -

FLEXAO- | E S Q U E R D A | M E I O D O V A O | D I R E I T A
| M.[-] = 0.7 tf* m | M.[+] Max= 13.1 tf* m - Abcis.= 360 | M.[-] = 0.8 tf* m
[tf,cm] | As = 2.69 -SRAS- [4 B 10.0mm] | AsL= 0.00 ----- | As = 2.69 -SRAS- [4 B 10.0mm]
| AsL= 0.00 ----- x/d = 0.07 | As = 7.02 -STAS- [4 B 16.0mm] | AsL= 0.00 -----
x/d = 0.07 | x/dMx=0.45 | Arm.Lat.=[2 X 3 B 8.0mm] - LN= 1.3 |
x/dMx=0.45 | | |
[tf,cm] | M[-]Min = 491.4 | M[+]Min = 455.7 | M[-]Min = 491.4
[cm2] | Asapo[+]= 2.34 | | | Asapo[+]= 2.34

CISALHAMENTO- S A G E M	Xi	Xf	Vsd	Vrd2	MdC	Ang.	Asw[C]	Aswmin	Asw[C+T]	Bit	Bint	Esp	NR	AsTrt	AsSus	M E N
[tf,cm]	0.-	155.	8.85	61.86	1	45.	0.0	2.3	2.3	5.0	0.0	15.0	2	0.0	0.0	
	155.-	545.	5.63	61.68	1	45.	0.0	2.3	2.3	6.3	0.0	25.0	2	0.0	1.2	
	545.-	700.	8.84	61.86	1	45.	0.0	2.3	2.3	5.0	0.0	15.0	2	0.0	0.0	

REAC. APOIO - No.	Maximos	Minimos	Largura	DEPEV	Morte	Nome	M.I.Mx	M.I.Mn	Pilares:
0 0	1 6.311	6.291	0.20	0.00	1	P14	0.00	0.00	14 0 0 0
0 0	2 6.314	6.292	0.20	0.00	1	P4	0.00	0.00	4 0 0 0

V506

Viga= 506 V506 Eng.E=Nao /Eng.D=Nao /Repet= 1 /NAnd= 1 /Red V Ext=Nao /Fat.Alt=1.00
/Cob/S=3.0 0.0 CM

----- G E O M E T R I A E C A R G A S -----

Vao= 1 /L= 3.60 /B= 0.20 /H= 0.65 /BCs= 0.74 /BCi= 0.00 /TpS= 2 /Esp.LS= 0.12 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.33 /FLt.Ex= 0.10 [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial--- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=1.00
DeltaD=1.00 ---

CADERNO TÉCNICO DE ESTRUTURA
MUSEU PARAENSE EMÍLIO GOELDI

- - - - - A R M A D U R A S (F L E X A O E C I S A L H A M E N T O) - - - - -

FLEXÃO-| E S Q U E R D A | M E I O D O V A O | D I R E I T A
| M.[-] = 0.1 tf* m | M.[+] Max= 1.6 tf* m - Abcis.= 150 | M.[-] = 2.6 tf* m

[tf,cm] | As = 2.18 -SRAS- [3 B 10.0mm] | AsL= 0.00 ----- | As = 3.91 -SRAS- [2 B 16.0mm]
| AsL= 0.00 ----- | As = 2.92 -STAS- [4 B 10.0mm] | AsL= 0.00 -----
x/d =0.10 | x/d =0.05 | x/dMx=0.45 | Arm.Lat.=[2 X 3 B 8.0mm] - LN= 0.9 |
| x/dMx=0.45 | |

[tf,cm] | M[-]Min = 400.3 | M[+]Min = 404.3 | M[-]Min = 705.2
[cm2] | Asapo[+]= 0.97 | | Asapo[+]= 0.73

CISALHAMENTO- S A G E M	Xi	Xf	Vsd	VRd2	MdC	Ang.	Asw[C]	Aswmin	Asw[C+T]	Bit	Bint	Esp	NR	AsTrt	AsSus	M E N
[tf,cm]	0.-	113.	3.00	61.86	1	45.	0.0	2.3	2.3	5.0	0.0	15.0	2	0.0	0.0	
	113.-	227.	2.72	61.86	1	45.	0.0	2.3	2.3	6.3	0.0	25.0	2	0.0	0.0	
	227.-	340.	4.69	61.86	1	45.	0.0	2.3	2.3	5.0	0.0	15.0	2	0.0	0.0	

----- G E O M E T R I A E C A R G A S -----

Vao= 2 /L= 3.60 /B= 0.20 /H= 0.65 /BCs= 0.74 /BCi= 0.00 /TpS= 2 /Esp.LS= 0.12 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.33 /FLt.Ex= 0.10 [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial--- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=1.00
DeltaD=1.00 ---

- - - - - A R M A D U R A S (F L E X A O E C I S A L H A M E N T O) - - - - -

FLEXÃO-| E S Q U E R D A | M E I O D O V A O | D I R E I T A
| M.[-] = 2.6 tf* m | M.[+] Max= 1.6 tf* m - Abcis.= 210 | M.[-] = 0.1 tf* m

[tf,cm] | As = 3.91 -SRAS- [2 B 16.0mm] | AsL= 0.00 ----- | As = 2.18 -SRAS- [3 B 10.0mm]
| AsL= 0.00 ----- | As = 2.92 -STAS- [4 B 10.0mm] | AsL= 0.00 -----
x/d =0.05 | x/d =0.10 | x/dMx=0.45 | Arm.Lat.=[2 X 3 B 8.0mm] - LN= 0.9 |
| x/dMx=0.45 | |

[tf,cm] | M[-]Min = 705.2 | M[+]Min = 404.3 | M[-]Min = 400.3
[cm2] | Asapo[+]= 0.73 | | Asapo[+]= 0.97

CISALHAMENTO- S A G E M	Xi	Xf	Vsd	VRd2	MdC	Ang.	Asw[C]	Aswmin	Asw[C+T]	Bit	Bint	Esp	NR	AsTrt	AsSus	M E N
[tf,cm]	0.-	113.	4.77	61.86	1	45.	0.0	2.3	2.3	5.0	0.0	15.0	2	0.0	0.0	
	113.-	227.	2.24	61.86	1	45.	0.0	2.3	2.3	6.3	0.0	25.0	2	0.0	0.0	
	227.-	340.	2.90	61.86	1	45.	0.0	2.3	2.3	5.0	0.0	15.0	2	0.0	0.0	

REAC. APOIO - No.	Maximos	Minimos	Largura	DEPEV	Morte	Nome	M.I.Mx	M.I.Mn	Pilares:
0 0 1	2.138	2.105	0.20	0.00	1	P15	0.00	0.00	15 0 0 0
0 0 2	6.755	6.690	0.20	0.00	1	P10	0.00	0.00	10 0 0 0
0 0 3	2.075	2.043	0.20	0.00	1	P5	0.00	0.00	5 0 0 0
0 0									

V507

Viga= 507 V507 Eng.E=Nao /Eng.D=Nao /Repet= 1 /NAnd= 1 /Red V Ext=Nao /Fat.Alt=1.00
/Cob/S=3.0 0.0 CM

----- G E O M E T R I A E C A R G A S -----

Vao= 1 /L= 3.60 /B= 0.20 /H= 0.65 /BCs= 0.74 /BCi= 0.00 /TpS= 2 /Esp.LS= 0.12 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.33 /FLt.Ex= 0.10 [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial--- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=1.00
DeltaD=1.00 ---

- - - - - A R M A D U R A S (F L E X A O E C I S A L H A M E N T O) - - - - -

FLEXÃO-| E S Q U E R D A | M E I O D O V A O | D I R E I T A
| M.[-] = 0.1 tf* m | M.[+] Max= 1.6 tf* m - Abcis.= 150 | M.[-] = 2.6 tf* m

[tf,cm] | As = 2.18 -SRAS- [3 B 10.0mm] | AsL= 0.00 ----- | As = 3.91 -SRAS- [2 B 16.0mm]
| AsL= 0.00 ----- | As = 2.92 -STAS- [4 B 10.0mm] | AsL= 0.00 -----
x/d =0.10 | x/d =0.05 | x/dMx=0.45 | Arm.Lat.=[2 X 3 B 8.0mm] - LN= 0.9 |
| x/dMx=0.45 | |

[tf,cm] | M[-]Min = 400.3 | M[+]Min = 404.3 | M[-]Min = 705.2
[cm2] | Asapo[+]= 0.97 | | Asapo[+]= 0.73

CISALHAMENTO- S A G E M	Xi	Xf	Vsd	VRd2	MdC	Ang.	Asw[C]	Aswmin	Asw[C+T]	Bit	Bint	Esp	NR	AsTrt	AsSus	M E N
[tf,cm]	0.-	113.	3.01	61.86	1	45.	0.0	2.3	2.3	5.0	0.0	15.0	2	0.0	0.0	
	113.-	227.	2.72	61.86	1	45.	0.0	2.3	2.3	6.3	0.0	25.0	2	0.0	0.0	
	227.-	340.	4.70	61.86	1	45.	0.0	2.3	2.3	5.0	0.0	15.0	2	0.0	0.0	

----- G E O M E T R I A E C A R G A S -----

Vao= 2 /L= 3.60 /B= 0.20 /H= 0.65 /BCs= 0.74 /BCi= 0.00 /TpS= 2 /Esp.LS= 0.12 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.33 /FLt.Ex= 0.10 [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial--- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=1.00
DeltaD=1.00 ---

----- A R M A D U R A S (F L E X A O E C I S A L H A M E N T O) -----
 FLEXAO-| E S Q U E R D A | M E I O D O V A O | D I R E I T A
 | M.[-] = 2.6 tf* m | M.[+] Max= 1.6 tf* m - Abcis.= 210 | M.[-] = 0.0 tf*
 m
 [tf,cm] | As = 3.91 -SRAS- [2 B 16.0mm] | AsL= 0.00 ----- | As = 2.18 -SRAS- [3 B 10.0mm]
 | AsL= 0.00 ----- x/d =0.10 | As = 2.92 -STAS- [4 B 10.0mm] | AsL= 0.00 -----
 x/d =0.05
 | x/dMx=0.45 | Arm.Lat.=[2 X 3 B 8.0mm] - LN= 0.9 |
 [tf,cm] | M[-]Min = 705.2 | M[+]Min = 404.3 | M[-]Min = 400.3
 [cm2] | Asapo[+] = 0.73 | | Asapo[+] = 0.97

CISALHAMENTO- S A G E M	Xi	Xf	Vsd	VRd2	MdC	Ang.	Asw[C]	Aswmin	Asw[C+T]	Bit	Bint	Esp	NR	AsTrt	AsSus	M E N
[tf,cm]	0.-	113.	4.79	61.86	1	45.	0.0	2.3	2.3	5.0	0.0	15.0	2	0.0	0.0	
	113.-	227.	2.24	61.86	1	45.	0.0	2.3	2.3	6.3	0.0	25.0	2	0.0	0.0	
	227.-	340.	2.91	61.86	1	45.	0.0	2.3	2.3	5.0	0.0	15.0	2	0.0	0.0	

REAC. APOIO - No.	Maximos	Minimos	Largura	DEPEV	Morte	Nome	M.I.Mx	M.I.Mn	Pilares:	
0	0	1	2.145	2.112	0.20	0.00	1	P16	0.00 0.00 16	0 0 0
0	0	2	6.778	6.713	0.20	0.00	1	P11	0.00 0.00 11	0 0 0
0	0	3	2.077	2.045	0.20	0.00	1	P6	0.00 0.00 6	0 0 0

V508

Viga= 508 V508 Eng.E=Nao /Eng.D=Nao /Repet= 1 /NAnd= 1 /Red V Ext=Nao /Fat.Alt=1.00
 /Cob/S=3.0 0.0 CM

----- G E O M E T R I A E C A R G A S -----
 Vao= 1 /L= 7.20 /B= 0.20 /H= 0.65 /BCs= 1.64 /BCi= 0.00 /TpS= 2 /Esp.LS= 0.12 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.33 /FLt.Ex= 0.10 [M]
 --Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial--- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=1.00
 DeltaD=1.00 ---

----- A R M A D U R A S (F L E X A O E C I S A L H A M E N T O) -----
 FLEXAO-| E S Q U E R D A | M E I O D O V A O | D I R E I T A
 | M.[-] = 0.7 tf* m | M.[+] Max= 13.1 tf* m - Abcis.= 360 | M.[-] = 0.8 tf*
 m
 [tf,cm] | As = 2.69 -SRAS- [4 B 10.0mm] | AsL= 0.00 ----- | As = 2.69 -SRAS- [4 B 10.0mm]
 | AsL= 0.00 ----- x/d =0.07 | As = 7.02 -STAS- [4 B 16.0mm] | AsL= 0.00 -----
 x/d =0.07
 | x/dMx=0.45 | Arm.Lat.=[2 X 3 B 8.0mm] - LN= 1.3 |
 [tf,cm] | M[-]Min = 491.4 | M[+]Min = 455.7 | M[-]Min = 491.4
 [cm2] | Asapo[+] = 2.34 | | Asapo[+] = 2.34

CISALHAMENTO- S A G E M	Xi	Xf	Vsd	VRd2	MdC	Ang.	Asw[C]	Aswmin	Asw[C+T]	Bit	Bint	Esp	NR	AsTrt	AsSus	M E N
[tf,cm]	0.-	155.	8.85	61.86	1	45.	0.0	2.3	2.3	5.0	0.0	15.0	2	0.0	0.0	
	155.-	545.	5.63	61.68	1	45.	0.0	2.3	2.3	6.3	0.0	25.0	2	0.0	1.2	
	545.-	700.	8.83	61.86	1	45.	0.0	2.3	2.3	5.0	0.0	15.0	2	0.0	0.0	

REAC. APOIO - No.	Maximos	Minimos	Largura	DEPEV	Morte	Nome	M.I.Mx	M.I.Mn	Pilares:	
0	0	1	6.314	6.291	0.20	0.00	1	P17	0.00 0.00 17	0 0 0
0	0	2	6.309	6.283	0.20	0.00	1	P7	0.00 0.00 7	0 0 0

V509

Viga= 509 V509 Eng.E=Nao /Eng.D=Nao /Repet= 1 /NAnd= 1 /Red V Ext=Nao /Fat.Alt=1.00
 /Cob/S=3.0 0.0 CM

----- G E O M E T R I A E C A R G A S -----
 Vao= 1 /L= 3.60 /B= 0.20 /H= 0.65 /BCs= 0.56 /BCi= 0.00 /TpS= 8 /Esp.LS= 0.12 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.33 /FLt.Ex= 0.10 [M]
 --Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial--- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=1.00
 DeltaD=1.00 ---

----- A R M A D U R A S (F L E X A O E C I S A L H A M E N T O) -----
 FLEXAO-| E S Q U E R D A | M E I O D O V A O | D I R E I T A
 | M.[-] = 0.1 tf* m | M.[+] Max= 1.9 tf* m - Abcis.= 180 | M.[-] = 0.2 tf*
 m
 [tf,cm] | As = 2.06 -SRAS- [3 B 10.0mm] | AsL= 0.00 ----- | As = 2.06 -SRAS- [3 B 10.0mm]
 | AsL= 0.00 ----- x/d =0.05 | As = 2.60 -STAS- [4 B 10.0mm] | AsL= 0.00 -----
 x/d =0.05

CADERNO TÉCNICO DE ESTRUTURA
MUSEU PARAENSE EMÍLIO GOELDI

x/dMx=0.45 [tf,cm] M[-]Min = 353.5 [cm2] Asapo[+]= 0.87	Arm.Lat.=[2 X 3 B 8.0mm] - LN= 1.1 M[+]Min = 383.4 	M[-]Min = 353.5 Asapo[+]= 0.87
--	---	-------------------------------------

CISALHAMENTO- S A G E M	Xi	Xf	Vsd	VRd2	MdC	Ang.	Asw[C]	Aswmin	Asw[C+T]	Bit	Bint	Esp	NR	AsTrt	AsSus	M E N
[tf,cm]	0.-	113.	2.86	61.86	1	45.	0.0	2.3	2.3	5.0	0.0	15.0	2	0.0	0.0	
	113.-	227.	1.16	61.86	1	45.	0.0	2.3	2.3	6.3	0.0	25.0	2	0.0	0.0	
	227.-	340.	3.28	61.86	1	45.	0.0	2.3	2.3	5.0	0.0	15.0	2	0.0	0.0	

REAC. APOIO - No.	Maximos	Minimos	Largura	DEPEV	Morte	Nome	M.I.Mx	M.I.Mn	Pilares:
0 0	1 2.040	2.038	0.20	0.00	1	P18	0.00	0.00	18 0 0 0
0 0	2 2.343	2.341	0.20	0.00	1	P12	0.00	0.00	12 0 0 0

V510

Viga= 510 V510 Eng.E=Nao /Eng.D=Nao /Repet= 1 /NAnd= 1 /Red V Ext=Nao /Fat.Alt=1.00
/Cob/S=3.0 0.0 CM

G E O M E T R I A E C A R G A S

Vao= 1 /L= 3.60 /B= 0.20 /H= 0.65 /BCs= 0.56 /BCi= 0.00 /TpS= 8 /Esp.LS= 0.12 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.33 /FLt.Ex= 0.10 [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial--- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=1.00
DeltaD=1.00 ---

A R M A D U R A S (F L E X A O E C I S A L H A M E N T O)

FLEXAO- E S Q U E R D A M.[-] = 0.2 tf* m m [tf,cm] As = 2.06 -SRAS- [3 B 10.0mm] AsL= 0.00 x/d =0.05 x/dMx=0.45 [tf,cm] M[-]Min = 353.5 [cm2] Asapo[+]= 0.99	M E I O D O V A O M.[+] Max= 2.5 tf* m - Abcis.= 180 AsL= 0.00 As = 2.60 -STAS- [4 B 10.0mm] Arm.Lat.=[2 X 3 B 8.0mm] - LN= 1.1 M[+]Min = 383.4 	D I R E I T A M.[-] = 0.1 tf* As = 2.06 -SRAS- [AsL= 0.00 M[-]Min = 353.5 Asapo[+]= 0.87
---	---	--

CISALHAMENTO- S A G E M	Xi	Xf	Vsd	VRd2	MdC	Ang.	Asw[C]	Aswmin	Asw[C+T]	Bit	Bint	Esp	NR	AsTrt	AsSus	M E N
[tf,cm]	0.-	113.	4.31	61.86	1	45.	0.0	2.3	2.3	5.0	0.0	15.0	2	0.0	0.0	
	113.-	227.	1.31	61.86	1	45.	0.0	2.3	2.3	6.3	0.0	25.0	2	0.0	0.0	
	227.-	340.	3.76	61.86	1	45.	0.0	2.3	2.3	5.0	0.0	15.0	2	0.0	0.0	

REAC. APOIO - No.	Maximos	Minimos	Largura	DEPEV	Morte	Nome	M.I.Mx	M.I.Mn	Pilares:
0 0	1 3.077	3.075	0.20	0.00	1	P12	0.00	0.00	12 0 0 0
0 0	2 2.686	2.684	0.20	0.00	1	P8	0.00	0.00	8 0 0 0

MEMORIAL DE CÁLCULO DOS PILARES

A seguir são apresentados os dados e resultados do cálculo/dimensionamento dos pilares:

Montagem de carregamentos de pilares

Legenda

****Nota A****
Os valores apresentados equivalem a carregamentos de esforços finais de cálculo para o dimensionamento após a envoltória.
****Legenda****
Fdzt = FORÇA NORMAL DE CÁLCULO PARA DIMENSIONAMENTO DE ARMADURAS NA SECAO
MdxT = MOMENTO DE CÁLCULO P/DIMENSIONAMENTO DE ARMADURAS NA SECAO, MOMENTO x
MdyT = MOMENTO DE CÁLCULO P/DIMENSIONAMENTO DE ARMADURAS NA SECAO, MOMENTO y
CARR = NÚMERO DO CARREGAMENTO NA ENVOLTÓRIA
COMB = NÚMERO DA COMBINAÇÃO DE ORIGEM DO CARREGAMENTO

P1

LANÇE: 1									
CARR	1	2	3	4	5	6	7	8	9
FdzT	6.4	6.4	6.4	6.4	6.3	6.3	6.4	6.4	6.4
MdxT	13.4	-13.4	0.0	0.0	43.3	-30.4	45.9	-31.5	9.5
MdyT	0.0	0.0	13.4	-13.4	7.1	-3.8	7.0	-3.8	9.5
COMB	(0)	(0)	(0)	(0)	(1)	(1)	(2)	(2)	(0)
CARR									
FdzT	11	12							
MdxT	6.4	6.4							
MdyT	-9.5	9.5							
COMB	(0)	(0)							

LANÇE: 2									
CARR	1	2	3	4	5	6	7	8	9
FdzT	2.7	2.7	2.7	2.7	2.6	2.6	2.6	2.7	2.7
MdxT	7.7	-7.7	0.0	0.0	26.2	10.8	-12.3	30.4	12.2
MdyT	0.0	0.0	7.7	-7.7	14.8	-6.2	-15.4	15.0	-6.3
COMB	(0)	(0)	(0)	(0)	(1)	(1)	(1)	(2)	(2)
CARR									
FdzT	11								
MdxT	2.7								
MdyT	-5.4								
COMB	(0)								

P10

LANÇE: 3									
CARR	1	2	3	4	5	6	7	8	9
FdzT	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0
MdxT	239.7	-239.7	0.0	0.0	-169.5	-186.9	169.5	-169.5	169.5
MdyT	0.0	0.0	239.7	-239.7	-169.5	160.7	169.5	169.5	-169.5
COMB	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(2)	(0)	(0)	(0)

P11

LANÇE: 3									
CARR	1	2	3	4	5	6	7	8	9
FdzT	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0
MdxT	239.7	-239.7	0.0	0.0	-169.5	-184.4	169.5	-169.5	169.5
MdyT	0.0	0.0	239.7	-239.7	169.5	-158.5	169.5	-169.5	-169.5

COMB (0) (0) (0) (0) (0) (2) (0) (0) (0)

P12

LANCE: 3
CARREGAMENTOS DE ESFORÇOS FINAIS DE CÁLCULO PARA DIMENSIONAMENTO APÓS A ENVOLTÓRIA

CARR	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10									
FdzT	34.4	34.4	34.4	34.4	34.4	34.4	34.4	34.4	34.4
MdxT	165.0	-165.0	0.0	0.0	-4.3	-159.1	-68.0	-158.4	-67.5
MdyT	0.0	0.0	165.0	-165.0	-119.6	71.8	179.6	72.2	180.6
COMB	(0)	(0)	(0)	(0)	(2)	(1)	(1)	(2)	(2)
(0)									
CARR	11	12	13						
FdzT	34.4	34.4	34.4						
MdxT	-116.7	-116.7	116.7						
MdyT	116.7	-116.7	-116.7						
COMB	(0)	(0)	(0)						

P13

LANCE: 3
CARREGAMENTOS DE ESFORÇOS FINAIS DE CÁLCULO PARA DIMENSIONAMENTO APÓS A ENVOLTÓRIA

CARR	1	2	3	4	5	6	7	8	9
FdzT	13.4	13.4	13.4	13.4	13.4	13.4	13.4	13.4	13.4
MdxT	64.4	-64.4	0.0	0.0	-45.5	-79.1	45.5	-45.5	45.5
MdyT	0.0	0.0	64.4	-64.4	45.5	-41.1	45.5	-45.5	-45.5
COMB	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(2)	(0)	(0)	(0)

P14

LANCE: 3
CARREGAMENTOS DE ESFORÇOS FINAIS DE CÁLCULO PARA DIMENSIONAMENTO APÓS A ENVOLTÓRIA

CARR	1	2	3	4	5	6	7	8
FdzT	42.5	42.5	42.5	42.5	42.5	42.5	42.5	42.5
MdxT	203.6	-203.6	0.0	0.0	-144.0	144.0	-144.0	144.0
MdyT	0.0	0.0	203.6	-203.6	-144.0	144.0	144.0	-144.0
COMB	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)

P15

LANCE: 3
CARREGAMENTOS DE ESFORÇOS FINAIS DE CÁLCULO PARA DIMENSIONAMENTO APÓS A ENVOLTÓRIA

CARR	1	2	3	4	5	6	7	8	9
FdzT	21.8	21.8	21.8	21.8	21.8	21.8	21.8	21.8	21.8
MdxT	104.4	-104.4	0.0	0.0	-73.8	-89.6	73.8	-73.8	73.8
MdyT	0.0	0.0	104.4	-104.4	-73.8	56.9	73.8	73.8	-73.8
COMB	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(2)	(0)	(0)	(0)

P16

LANCE: 3
CARREGAMENTOS DE ESFORÇOS FINAIS DE CÁLCULO PARA DIMENSIONAMENTO APÓS A ENVOLTÓRIA

CARR	1	2	3	4	5	6	7	8	9
FdzT	21.8	21.8	21.8	21.8	21.8	21.8	21.8	21.8	21.8
MdxT	104.3	-104.3	0.0	0.0	-73.8	-88.4	73.8	-73.8	73.8
MdyT	0.0	0.0	104.3	-104.3	73.8	-60.9	73.8	-73.8	-73.8
COMB	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(2)	(0)	(0)	(0)

P17

LANCE: 3
CARREGAMENTOS DE ESFORÇOS FINAIS DE CÁLCULO PARA DIMENSIONAMENTO APÓS A ENVOLTÓRIA

CADERNO TÉCNICO DE ESTRUTURA
MUSEU PARAENSE EMÍLIO GOELDI

CARR	1	2	3	4	5	6	7	8	9
FdzT	42.5	42.5	42.5	42.5	42.5	42.5	42.3	42.5	42.5
MdxT	203.7	-203.7	0.0	0.0	-144.0	144.0	141.6	144.0	-144.0
MdyT	0.0	0.0	203.7	-203.7	144.0	-144.0	-113.4	144.0	-144.0
COMB	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(2)	(0)	(0)

P18

LANCE: 3
CARREGAMENTOS DE ESFORÇOS FINAIS DE CÁLCULO PARA DIMENSIONAMENTO APÓS A ENVOLTÓRIA

CARR	1	2	3	4	5	6	7	8
FdzT	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0
MdxT	71.7	-71.7	0.0	0.0	-50.7	-72.7	50.7	50.7
MdyT	0.0	0.0	71.7	-71.7	-50.7	69.3	50.7	-50.7
COMB	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(2)	(0)	(0)

P2

LANCE: 1
CARREGAMENTOS DE ESFORÇOS FINAIS DE CÁLCULO PARA DIMENSIONAMENTO APÓS A ENVOLTÓRIA

CARR	1	2	3	4	5	6	7	8	9
FdzT	5.5	5.5	5.5	5.5	5.4	5.4	5.5	5.5	5.5
MdxT	11.6	-11.6	0.0	0.0	9.9	-7.4	12.3	-8.5	8.2
MdyT	0.0	0.0	11.6	-11.6	-10.9	9.7	-11.1	9.7	8.2
COMB	(0)	(0)	(0)	(0)	(1)	(1)	(2)	(2)	(0)

LANCE: 2
CARREGAMENTOS DE ESFORÇOS FINAIS DE CÁLCULO PARA DIMENSIONAMENTO APÓS A ENVOLTÓRIA

CARR	1	2	3	4	5	6	7	8	9
FdzT	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3
MdxT	6.7	-6.7	0.0	0.0	0.0	2.1	4.8	4.8	6.6
MdyT	0.0	0.0	-6.4	6.7	-6.7	3.6	-2.6	3.8	-2.7
COMB	(0)	(0)	(1)	(0)	(0)	(1)	(1)	(2)	(2)

CARR	11	12	13	14
FdzT	2.3	2.3	2.3	2.3
MdxT	4.7	-4.7	-4.7	4.7
MdyT	4.7	4.7	-4.7	-4.7
COMB	(0)	(0)	(0)	(0)

P3

LANCE: 1
CARREGAMENTOS DE ESFORÇOS FINAIS DE CÁLCULO PARA DIMENSIONAMENTO APÓS A ENVOLTÓRIA

CARR	1	2	3	4	5	6	7	8	9
FdzT	16.0	16.0	16.0	16.0	15.8	15.8	15.8	16.0	16.0
MdxT	50.1	-50.1	0.0	0.0	16.1	33.2	-10.8	15.5	35.4
MdyT	0.0	0.0	50.1	-50.1	38.4	15.3	-33.3	40.2	35.4
COMB	(0)	(0)	(0)	(0)	(1)	(1)	(1)	(2)	(0)

CARR	11	12
FdzT	16.0	16.0
MdxT	-35.4	35.4
MdyT	35.4	-35.4
COMB	(0)	(0)

LANCE: 3
CARREGAMENTOS DE ESFORÇOS FINAIS DE CÁLCULO PARA DIMENSIONAMENTO APÓS A ENVOLTÓRIA

CARR	1	2	3	4	5	6	7	8	9
FdzT	5.9	5.9	5.9	5.9	5.7	5.7	5.9	5.9	5.9
MdxT	25.1	-25.1	0.0	0.0	9.8	-12.6	10.6	-13.2	17.7
MdyT	0.0	0.0	25.1	-25.1	20.4	-25.8	22.7	-27.9	17.7
COMB	(0)	(0)	(0)	(0)	(1)	(1)	(2)	(2)	(0)

CARR	11	12
FdzT	5.9	5.9
MdxT	-17.7	17.7

MdyT -17.7 -17.7
COMB (0) (0)

P4

LANCE: 1
CARREGAMENTOS DE ESFORÇOS FINAIS DE CÁLCULO PARA DIMENSIONAMENTO APÓS A ENVOLTÓRIA
CARR 1 2 3 4 5 6 7 8 9
10
Fdzt 47.4 47.4 47.4 47.4 47.4 47.4 47.4 47.0 47.4
47.4
MdxT 148.7 -148.7 0.0 0.0 134.4 105.1 -105.1 133.1 105.1
-105.1
MdyT 0.0 0.0 148.7 -148.7 -7.8 -105.1 105.1 -7.8 105.1
-105.1
COMB (0) (0) (0) (0) (1) (0) (0) (2) (0)
(0)

LANCE: 3
CARREGAMENTOS DE ESFORÇOS FINAIS DE CÁLCULO PARA DIMENSIONAMENTO APÓS A ENVOLTÓRIA
CARR 1 2 3 4 5 6 7 8 9
10
Fdzt 18.5 18.5 18.5 18.5 18.5 18.5 18.5 18.3 18.3
18.3
MdxT 79.4 -79.4 0.0 0.0 115.6 -56.2 -139.4 114.7 -55.4
-138.5
MdyT 0.0 0.0 79.4 -79.4 -3.6 56.2 4.5 -3.5 38.5
4.5
COMB (0) (0) (0) (0) (1) (0) (1) (2) (2)
(2)
CARR 11 12 13
Fdzt 18.5 18.5 18.5
MdxT 56.2 -56.2 56.2
MdyT 56.2 -56.2 -56.2
COMB (0) (0) (0)

P5

LANCE: 1
CARREGAMENTOS DE ESFORÇOS FINAIS DE CÁLCULO PARA DIMENSIONAMENTO APÓS A ENVOLTÓRIA
CARR 1 2 3 4 5 6 7 8 9
Fdzt 24.1 24.1 24.1 24.1 24.1 24.1 24.1 24.1 24.1
MdxT 75.7 -75.7 0.0 0.0 53.5 -53.5 -9.5 53.5 -53.5
MdyT 0.0 0.0 75.7 -75.7 -53.5 53.5 12.0 53.5 -53.5
COMB (0) (0) (0) (0) (0) (0) (2) (0) (0)

LANCE: 3
CARREGAMENTOS DE ESFORÇOS FINAIS DE CÁLCULO PARA DIMENSIONAMENTO APÓS A ENVOLTÓRIA
CARR 1 2 3 4 5 6 7 8 9
10
Fdzt 8.8 8.8 8.8 8.8 8.6 8.6 8.8 8.8 8.8
8.8
MdxT 37.6 -37.6 0.0 0.0 8.8 -26.0 26.6 -26.6 26.6
-26.6
MdyT 0.0 0.0 37.6 -37.6 -5.6 20.9 -26.6 26.6 26.6
-26.6
COMB (0) (0) (0) (0) (1) (1) (0) (0) (0)
(0)

P6

LANCE: 1
CARREGAMENTOS DE ESFORÇOS FINAIS DE CÁLCULO PARA DIMENSIONAMENTO APÓS A ENVOLTÓRIA
CARR 1 2 3 4 5 6 7 8 9
Fdzt 24.3 24.3 24.3 24.3 24.3 24.3 24.3 24.3 24.3
MdxT 76.2 -76.2 0.0 0.0 53.9 -53.9 -10.4 -53.9 53.9
MdyT 0.0 0.0 76.2 -76.2 53.9 -53.9 -11.8 53.9 -53.9
COMB (0) (0) (0) (0) (0) (0) (2) (0) (0)

LANCE: 3
CARREGAMENTOS DE ESFORÇOS FINAIS DE CÁLCULO PARA DIMENSIONAMENTO APÓS A ENVOLTÓRIA
CARR 1 2 3 4 5 6 7 8 9
10
Fdzt 8.8 8.8 8.8 8.8 8.7 8.7 8.8 8.8 8.8
8.8
MdxT 37.7 -37.7 0.0 0.0 8.5 -25.8 26.7 -26.7 -26.7
26.7
MdyT 0.0 0.0 37.7 -37.7 5.0 -19.9 26.7 -26.7 26.7
-26.7
COMB (0) (0) (0) (0) (1) (1) (0) (0) (0)
(0)

P7

LANÇE: 1									
CARR	1	2	3	4	5	6	7	8	9
FdzT	51.1	51.1	51.1	51.1	51.1	51.1	51.1	51.1	51.1
MdxT	160.4	-160.4	0.0	0.0	113.4	-113.4	-113.4	113.4	113.4
MdyT	0.0	0.0	107.3	-107.3	75.9	-75.9	75.9	-75.9	-75.9
COMB	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)

LANÇE: 2									
CARR	1	2	3	4	5	6	7	8	9
FdzT	44.4	44.4	44.4	44.4	44.4	44.4	44.0	44.4	44.4
MdxT	139.2	-139.2	0.0	0.0	145.2	161.3	144.1	98.5	-98.5
MdyT	0.0	0.0	93.1	-93.1	11.2	-27.6	11.5	65.9	65.9
COMB	(0)	(0)	(0)	(0)	(1)	(1)	(2)	(0)	(0)

LANÇE: 3									
CARR	1	2	3	4	5	6	7	8	9
FdzT	20.9	20.9	20.9	20.9	20.9	20.9	20.9	20.7	20.7
MdxT	89.6	-89.6	0.0	0.0	-42.8	-155.7	-135.2	-43.0	-153.7
MdyT	0.0	0.0	43.9	-43.9	48.9	19.8	-23.8	47.6	19.0
COMB	(0)	(0)	(0)	(0)	(1)	(1)	(1)	(2)	(2)

LANÇE: 4									
CARR	1	2	3	4	5	6	7	8	9
FdzT	18.3	18.3	18.3	18.3	18.3	18.3	18.3	18.1	18.1
MdxT	78.4	-78.4	0.0	0.0	114.7	51.3	-55.5	113.5	50.5
MdyT	0.0	0.0	49.7	-49.7	9.4	-38.5	-35.2	9.1	-38.0
COMB	(0)	(0)	(0)	(0)	(1)	(1)	(0)	(2)	(2)

P8

LANÇE: 1									
CARR	1	2	3	4	5	6	7	8	9
FdzT	25.3	25.3	25.3	25.3	25.3	25.3	25.3	25.3	25.3
MdxT	53.1	-53.1	0.0	0.0	4.8	-37.6	-4.5	37.6	-37.6
MdyT	0.0	0.0	53.1	-53.1	-59.5	-37.6	42.6	37.6	37.6
COMB	(0)	(0)	(0)	(0)	(2)	(0)	(2)	(0)	(0)

LANÇE: 2									
CARR	1	2	3	4	5	6	7	8	9
FdzT	20.3	20.3	20.3	20.3	20.2	20.3	20.3	20.3	20.3
MdxT	42.6	-42.6	0.0	0.0	18.5	-9.8	18.3	30.1	-30.1
MdyT	0.0	0.0	42.6	-42.6	-49.7	39.1	-51.9	30.1	30.1

```

COMB      ( 0 )      ( 0 )      ( 0 )      ( 0 )      ( 1 )      ( 2 )      ( 2 )      ( 0 )      ( 0 )
( 0 )
CARR      11
Fdzt      20.3
MdxT      30.1
MdyT      -30.1
COMB      ( 0 )

```

```

LANCE: 3
CARREGAMENTOS DE ESFORÇOS FINAIS DE CÁLCULO PARA DIMENSIONAMENTO APÓS A ENVOLTÓRIA
CARR      1          2          3          4          5          6          7          8          9
10
Fdzt      11.0      11.0      11.0      11.0      11.0      11.0      11.0      11.0      11.0
11.0
MdxT      23.1      -23.1      0.0       0.0       -6.7       3.6       -6.0      16.3      -16.3
-16.3
MdyT      0.0       0.0       23.1      -23.1      -55.9      56.1      -56.8     16.3      16.3
-16.3
COMB      ( 0 )      ( 0 )      ( 0 )      ( 0 )      ( 1 )      ( 2 )      ( 2 )      ( 0 )      ( 0 )
( 0 )
CARR      11
Fdzt      11.0
MdxT      16.3
MdyT      -16.3
COMB      ( 0 )

```

```

LANCE: 4
CARREGAMENTOS DE ESFORÇOS FINAIS DE CÁLCULO PARA DIMENSIONAMENTO APÓS A ENVOLTÓRIA
CARR      1          2          3          4          5          6          7          8          9
10
Fdzt      7.3       7.3       7.3       7.3       7.2       7.2       7.2       7.3       7.3
7.3
MdxT      19.8      -19.8      0.0       0.0       15.4       6.7       -6.3      16.5      14.0
-9.9
MdyT      0.0       0.0       19.8      -19.8      -25.8      12.7      31.8     -28.1     14.0
33.5
COMB      ( 0 )      ( 0 )      ( 0 )      ( 0 )      ( 1 )      ( 1 )      ( 1 )      ( 2 )      ( 0 )
( 2 )
CARR      11          12
Fdzt      7.3       7.3
MdxT      -14.0     -14.0
MdyT      14.0     -14.0
COMB      ( 0 )      ( 0 )

```

P9

```

LANCE: 3
CARREGAMENTOS DE ESFORÇOS FINAIS DE CÁLCULO PARA DIMENSIONAMENTO APÓS A ENVOLTÓRIA
CARR      1          2          3          4          5          6          7          8          9
10
Fdzt      36.3      36.3      36.3      36.3      36.3      36.3      36.3      36.3      36.3
36.3
MdxT      173.9     -173.9      0.0       0.0       -123.0     -162.2     -67.6     -1.8      123.0
-123.0
MdyT      0.0       0.0       173.9     -173.9     123.0     -71.6     -178.9     118.0     123.0
-123.0
COMB      ( 0 )      ( 0 )      ( 0 )      ( 0 )      ( 0 )      ( 2 )      ( 2 )      ( 2 )      ( 0 )
( 0 )
CARR      11
Fdzt      36.3
MdxT      123.0
MdyT      -123.0
COMB      ( 0 )

```

Seleção de bitolas de pilares

Legenda

```

Seção      : Dimensões da seção tansversal (seção retangular)
            : Nome da seção (seção qualquer)
Área       : Área de concreto da seção transversal
NPer       : Número de ferros
PDD        : Pé-Direito Duplo (direções 'x' e 'y')
            : S: Sim      N: Não
As         : Área total de armadura utilizada
Taxa       : Taxa de Armadura da seção
Estr       : Bitola do estribo
C/         : Espaçamento do estribo
fck        : fck utilizado no lance
Cobr       : Cobrimento utilizado no lance
PP         : Pilar-Parede: (S) Sim (N)Não
PP         : S* :Pilar-Parede (Sim), mas Ast não atende o item 18.5 da NBR6118
T          : Tensão de Cálculo (Carga Vertical: Combinação 1 TQS Pilar) (kgf/cm2)
Lbd        : Índice de Esbeltez (Maior Lambda)
Ni         : Força Normal Admensional (Nsd / Ac*Fcd) (Carga Vertical: Combinação 1 TQS Pilar)
2ordM     : Método utilizado cálculo momento 2ªOrdem

```

ELOL : Efeito Local (15.8.3)
 ELZD : Efeito Localizado (15.9.3)
 KAPA : Pilar Padrão com Rigidez Kapa Aproximada (15.8.3.3.3)
 CURV : Pilar Padrão com Curvatura Aproximada (15.8.3.3.2)
 N,M,l/R : Pilar Padrão Acoplado ao Diagrama N,M,l/r (15.8.3.3.4)
 MetGerl : Método Geral (15.8.3.2)

P1

PILAR:P1 num: 1
 Lances: 1 à 3

Lance	Título	Seção	Área	NFer	Bitola PDD	As	Taxa	Estr	C/	PP	fck	Cobr	T	Lbd	Ni
		[cm]	[cm ²]		[mm] x y	[cm ²]	[%]	[mm]	[cm]		(MPa)	(cm)			
3	Cob A T	20.x 20.	400.0	0	10.0 N N	3.1	0.79	5.0	12.0	N	30.0	3.0			
2	Piso	20.x 20.	400.0	4	10.0 S S	3.1	0.79	5.0	12.0	N	30.0	3.0	6.6	42.	
0.0308	----														
1	Area tecni	20.x 20.	400.0	4	10.0 N N	3.1	0.79	5.0	12.0	N	30.0	3.0	15.8	31.	
0.0738	----														

P10

PILAR:P10 num: 10
 Lances: 3 à 4

Lance	Título	Seção	Área	NFer	Bitola PDD	As	Taxa	Estr	C/	PP	fck	Cobr	T	Lbd	Ni
		[cm]	[cm ²]		[mm] x y	[cm ²]	[%]	[mm]	[cm]		(MPa)	(cm)			
4	Cobertura	20.x 20.	400.0	0	16.0 N N	8.0	2.01	6.3	19.0	N	30.0	3.0			
3	Cob A T	20.x 20.	400.0	4	16.0 S S	8.0	2.01	6.3	19.0	N	30.0	3.0	125.1	69.	
0.5837	ELOL KAPA														

P11

PILAR:P11 num: 11
 Lances: 3 à 4

Lance	Título	Seção	Área	NFer	Bitola PDD	As	Taxa	Estr	C/	PP	fck	Cobr	T	Lbd	Ni
		[cm]	[cm ²]		[mm] x y	[cm ²]	[%]	[mm]	[cm]		(MPa)	(cm)			
4	Cobertura	20.x 20.	400.0	0	16.0 N N	8.0	2.01	6.3	19.0	N	30.0	3.0			
3	Cob A T	20.x 20.	400.0	4	16.0 S S	8.0	2.01	6.3	19.0	N	30.0	3.0	125.1	69.	
0.5837	ELOL KAPA														

P12

PILAR:P12 num: 12
 Lances: 3 à 4

Lance	Título	Seção	Área	NFer	Bitola PDD	As	Taxa	Estr	C/	PP	fck	Cobr	T	Lbd	Ni
		[cm]	[cm ²]		[mm] x y	[cm ²]	[%]	[mm]	[cm]		(MPa)	(cm)			
4	Cobertura	20.x 20.	400.0	0	10.0 N N	3.1	0.79	5.0	12.0	N	30.0	3.0			
3	Cob A T	20.x 20.	400.0	4	10.0 S S	3.1	0.79	5.0	12.0	N	30.0	3.0	85.9	69.	
0.4010	ELOL KAPA														

P13

PILAR:P13 num: 13
 Lances: 3 à 4

CADERNO TÉCNICO DE ESTRUTURA
MUSEU PARAENSE EMÍLIO GOELDI

Lance	Título	Seção	Área	NFer	Bitola	PDD	As	Taxa	Estr	C/	PP	fck	Cobr	T	Lbd	Ni
2OrdM		[cm]	[cm2]		[mm]	x y	[cm2]	[%]	[mm]	[cm]		(MPa)	(cm)			
4	Cobertura	20.x 20.	400.0	0	10.0	N N	3.1	0.79	5.0			30.0	3.0			
3	Cob A T	20.x 20.	400.0	4	10.0	S S	3.1	0.79	5.0	12.0	N	30.0	3.0	33.4	69.	
0.1559 ELOL KAPA																

P14

PILAR:P14 num: 14
Lances: 3 à 4

Lance	Título	Seção	Área	NFer	Bitola	PDD	As	Taxa	Estr	C/	PP	fck	Cobr	T	Lbd	Ni
2OrdM		[cm]	[cm2]		[mm]	x y	[cm2]	[%]	[mm]	[cm]		(MPa)	(cm)			
4	Cobertura	20.x 20.	400.0	0	12.5	N N	4.9	1.23	6.3			30.0	3.0			
3	Cob A T	20.x 20.	400.0	4	12.5	S S	4.9	1.23	6.3	15.0	N	30.0	3.0	106.3	69.	
0.4959 ELOL KAPA																

P15

PILAR:P15 num: 15
Lances: 3 à 4

Lance	Título	Seção	Área	NFer	Bitola	PDD	As	Taxa	Estr	C/	PP	fck	Cobr	T	Lbd	Ni
2OrdM		[cm]	[cm2]		[mm]	x y	[cm2]	[%]	[mm]	[cm]		(MPa)	(cm)			
4	Cobertura	20.x 20.	400.0	0	10.0	N N	3.1	0.79	5.0			30.0	3.0			
3	Cob A T	20.x 20.	400.0	4	10.0	S S	3.1	0.79	5.0	12.0	N	30.0	3.0	54.2	69.	
0.2529 ELOL KAPA																

P16

PILAR:P16 num: 16
Lances: 3 à 4

Lance	Título	Seção	Área	NFer	Bitola	PDD	As	Taxa	Estr	C/	PP	fck	Cobr	T	Lbd	Ni
2OrdM		[cm]	[cm2]		[mm]	x y	[cm2]	[%]	[mm]	[cm]		(MPa)	(cm)			
4	Cobertura	20.x 20.	400.0	0	10.0	N N	3.1	0.79	5.0			30.0	3.0			
3	Cob A T	20.x 20.	400.0	4	10.0	S S	3.1	0.79	5.0	12.0	N	30.0	3.0	54.2	69.	
0.2528 ELOL KAPA																

P17

PILAR:P17 num: 17
Lances: 3 à 4

Lance	Título	Seção	Área	NFer	Bitola	PDD	As	Taxa	Estr	C/	PP	fck	Cobr	T	Lbd	Ni
2OrdM		[cm]	[cm2]		[mm]	x y	[cm2]	[%]	[mm]	[cm]		(MPa)	(cm)			
4	Cobertura	20.x 20.	400.0	0	12.5	N N	4.9	1.23	6.3			30.0	3.0			
3	Cob A T	20.x 20.	400.0	4	12.5	S S	4.9	1.23	6.3	15.0	N	30.0	3.0	106.3	69.	
0.4960 ELOL KAPA																

P18

PILAR:P18 num: 18
Lances: 3 à 4

Lance	Título	Seção	Área	NFer	Bitola	PDD	As	Taxa	Estr	C/	PP	fck	Cobr	T	Lbd	Ni
2OrdM		[cm]	[cm2]		[mm]	x y	[cm2]	[%]	[mm]	[cm]		(MPa)	(cm)			

CADERNO TÉCNICO DE ESTRUTURA
MUSEU PARAENSE EMÍLIO GOELDI

	[cm]	[cm2]		[mm]	x	y	[cm2]	[%]	[mm]	[cm]	(MPa)	(cm)		
4 Cobertura	20.x 20.	400.0	0	10.0	N	N	3.1	0.79	5.0		30.0	3.0		
3 Cob A T	20.x 20.	400.0	4	10.0	S	S	3.1	0.79	5.0	12.0	N	30.0	3.0	37.3 69.

0.1741 ELOL KAPA

P2

PILAR:P2 num: 2
Lances: 1 à 3

Lance	Título	Seção	Área	NPer	Bitola	PDD	As	Taxa	Estr	C/	PP	fck	Cobr	T	Lbd	Ni
2OrdM		[cm]	[cm2]		[mm]	x y	[cm2]	[%]	[mm]	[cm]		(MPa)	(cm)			
3	Cob A T	20.x 20.	400.0	0	10.0	N N	3.1	0.79	5.0			30.0	3.0			
2	Piso	20.x 20.	400.0	4	10.0	S S	3.1	0.79	5.0	12.0	N	30.0	3.0	5.7	42.	
0.0264	ELOL KAPA															
1	Area tecni	20.x 20.	400.0	4	10.0	N N	3.1	0.79	5.0	12.0	N	30.0	3.0	13.5	31.	
0.0630	----															

P3

PILAR:P3 num: 3
Lances: 1 à 4

Lance	Título	Seção	Área	NPer	Bitola	PDD	As	Taxa	Estr	C/	PP	fck	Cobr	T	Lbd	Ni
2OrdM		[cm]	[cm2]		[mm]	x y	[cm2]	[%]	[mm]	[cm]		(MPa)	(cm)			
4	Cobertura	20.x 20.	400.0	0	10.0	N N	3.1	0.79	5.0			30.0	3.0			
3	Cob A T	20.x 20.	400.0	4	10.0	S S	3.1	0.79	5.0	12.0	N	30.0	3.0	14.3	64.	
0.0670	----															
2	Piso	20.x 20.	400.0	0	10.0	N N	3.1	0.79	5.0			30.0	3.0			
1	Area tecni	20.x 20.	400.0	4	10.0	S S	3.1	0.79	5.0	12.0	N	30.0	3.0	39.5	48.	
0.1843	ELOL KAPA															

P4

PILAR:P4 num: 4
Lances: 1 à 4

Lance	Título	Seção	Área	NPer	Bitola	PDD	As	Taxa	Estr	C/	PP	fck	Cobr	T	Lbd	Ni
2OrdM		[cm]	[cm2]		[mm]	x y	[cm2]	[%]	[mm]	[cm]		(MPa)	(cm)			
4	Cobertura	20.x 20.	400.0	0	10.0	N N	3.1	0.79	5.0			30.0	3.0			
3	Cob A T	20.x 20.	400.0	4	10.0	S S	3.1	0.79	5.0	12.0	N	30.0	3.0	46.4	64.	
0.2164	ELOL KAPA															
2	Piso	20.x 20.	400.0	0	10.0	N N	3.1	0.79	5.0			30.0	3.0			
1	Area tecni	20.x 20.	400.0	4	10.0	S S	3.1	0.79	5.0	12.0	N	30.0	3.0	118.4	48.	
0.5526	ELOL KAPA															

P5

PILAR:P5 num: 5
Lances: 1 à 4

Lance	Título	Seção	Área	NPer	Bitola	PDD	As	Taxa	Estr	C/	PP	fck	Cobr	T	Lbd	Ni
2OrdM		[cm]	[cm2]		[mm]	x y	[cm2]	[%]	[mm]	[cm]		(MPa)	(cm)			
4	Cobertura	20.x 20.	400.0	0	10.0	N N	3.1	0.79	5.0			30.0	3.0			
3	Cob A T	20.x 20.	400.0	4	10.0	S S	3.1	0.79	5.0	12.0	N	30.0	3.0	21.6	64.	
0.1006	ELOL KAPA															
2	Piso	20.x 20.	400.0	0	10.0	N N	3.1	0.79	5.0			30.0	3.0			
1	Area tecni	20.x 20.	400.0	4	10.0	S S	3.1	0.79	5.0	12.0	N	30.0	3.0	59.8	48.	
0.2789	ELOL KAPA															

P6

PILAR:P6 num: 6
Lances: 1 à 4

Lance	Título	Seção	Área	NFer	Bitola	PDD	As	Taxa	Estr	C/	PP	fck	Cobr	T	Lbd	Ni
		[cm]	[cm2]		[mm]	x y	[cm2]	[%]	[mm]	[cm]		(MPa)	(cm)			
4	Cobertura	20.x 20.	400.0	0	10.0	N N	3.1	0.79	5.0			30.0	3.0			
3	Cob A T	20.x 20.	400.0	4	10.0	S S	3.1	0.79	5.0	12.0	N	30.0	3.0	21.6	64.	
0.1009	ELOL KAPA															
2	Piso	20.x 20.	400.0	0	10.0	N N	3.1	0.79	5.0			30.0	3.0			
1	Area tecni	20.x 20.	400.0	4	10.0	S S	3.1	0.79	5.0	12.0	N	30.0	3.0	60.1	48.	
0.2807	ELOL KAPA															

P7

PILAR:P7 num: 7
Lances: 1 à 4

Lance	Título	Seção	Área	NFer	Bitola	PDD	As	Taxa	Estr	C/	PP	fck	Cobr	T	Lbd	Ni
		[cm]	[cm2]		[mm]	x y	[cm2]	[%]	[mm]	[cm]		(MPa)	(cm)			
4	Cobertura	20.x 20.	400.0	4	10.0	N N	3.1	0.79	5.0	12.0	N	30.0	3.0	45.8	64.	
0.2137	ELOL KAPA															
3	Cob A T	20.x 20.	400.0	4	10.0	N S	3.1	0.79	5.0	12.0	N	30.0	3.0	52.3	64.	
0.2441	ELOL KAPA															
2	Piso	20.x 20.	400.0	4	10.0	N N	3.1	0.79	5.0	12.0	N	30.0	3.0	110.9	48.	
0.5175	ELOL KAPA															
1	Area tecni	20.x 20.	400.0	4	10.0	N S	3.1	0.79	5.0	12.0	N	30.0	3.0	127.7	48.	
0.5959	ELOL KAPA															

P8

PILAR:P8 num: 8
Lances: 1 à 4

Lance	Título	Seção	Área	NFer	Bitola	PDD	As	Taxa	Estr	C/	PP	fck	Cobr	T	Lbd	Ni
		[cm]	[cm2]		[mm]	x y	[cm2]	[%]	[mm]	[cm]		(MPa)	(cm)			
4	Cobertura	20.x 20.	400.0	4	10.0	N N	3.1	0.79	5.0	12.0	N	30.0	3.0	18.0	38.	
0.0841	----															
3	Cob A T	20.x 20.	400.0	4	10.0	N N	3.1	0.79	5.0	12.0	N	30.0	3.0	27.4	29.	
0.1280	----															
2	Piso	20.x 20.	400.0	4	10.0	N N	3.1	0.79	5.0	12.0	N	30.0	3.0	50.5	17.	
0.2357	----															
1	Area tecni	20.x 20.	400.0	4	10.0	N N	3.1	0.79	5.0	12.0	N	30.0	3.0	63.2	31.	
0.2952	----															

P9

PILAR:P9 num: 9
Lances: 3 à 4

Lance	Título	Seção	Área	NFer	Bitola	PDD	As	Taxa	Estr	C/	PP	fck	Cobr	T	Lbd	Ni
		[cm]	[cm2]		[mm]	x y	[cm2]	[%]	[mm]	[cm]		(MPa)	(cm)			
4	Cobertura	20.x 20.	400.0	0	10.0	N N	3.1	0.79	5.0			30.0	3.0			
3	Cob A T	20.x 20.	400.0	4	10.0	S S	3.1	0.79	5.0	12.0	N	30.0	3.0	90.8	69.	
0.4235	ELOL KAPA															

MEMORIAL DE CÁLCULO DAS FUNDAÇÕES

A seguir são apresentados os dados e resultados do cálculo/dimensionamento dos pilares

Legenda

OBSERVAÇÃO:
Este programa utiliza o MÉTODO SIMPLIFICADO DAS BIELAS EM BLOCOS CONSIDERADOS RÍGIDOS (com um ângulo ótimo entre 45 e 55 graus). Nos casos com Momentos Fletores atuantes, Considera-se para o dimensionamento do bloco, a Força normal Equivalente (FE), mais crítica, dentre os casos de carregamentos transferidos. Cabe ao engenheiro o cálculo e o detalhamento de armaduras complementares para esforços de TRAÇÃO em pontos localizados do bloco e estaca(s), se houver, em função da geometria do bloco e das solicitações.

OBSERVAÇÃO:
Este programa utiliza o MÉTODO SIMPLIFICADO DAS BIELAS EM BLOCOS CONSIDERADOS RÍGIDOS (com um ângulo ótimo entre 45 e 55 graus). Nos casos com Momentos Fletores atuantes, Considera-se para o dimensionamento do bloco, a Força normal Equivalente (FE), mais crítica, dentre os casos de carregamentos transferidos. Cabe ao engenheiro o cálculo e o detalhamento de armaduras complementares para esforços de TRAÇÃO em pontos localizados do bloco e estaca(s), se houver, em função da geometria do bloco e das solicitações.

LEGENDA:
FE: Força normal Equivalente total para dimensionamento, que provoca o mesmo efeito das ações (compressão e flexões concomitantes), na estaca mais solicitada, dentre todos os casos de carregamento;
Fl: FE/Estacas (esforço crítico p/ simples conferência, para a 'estaca mais solicitada');
AsXfdZ,AsYfdZ: a SOMA de armaduras necessárias para fendilhamento e cintamento (quando houver);
AscIn: Armadura necessária para cintamento;
OBS: Observar possíveis conversões entre armaduras e tipos de aço (ex: CA50 para CA60)

S1

Sapata: S1 Número = 1 Repetições: 1

GEOMETRIA:
Pilar:
XpIl: 20.00 YpIl: 20.00 ColarX: 0.00 ColarY: 0.00
Sapata (Dimensões fixas, cm):
Xsap: 100.00 Ysap: 100.00 Altura: 50.00
H0x: 20.00 H0y: 20.00 ExcX: 0.00 ExcY: 0.00
Altura (Carga horiz. da fundação): 50.00
Volume: 0.32 m3
Área de Formas: 0.80 m2
Peso próprio: 0.81 tf.
Método de cálculo: Sapata Rígida

CARREGAMENTOS CARACTERÍSTICOS:

Nome	Caso	Comb	N	Mx	My	Mz	Fx	Fy
FzMax	2	14	4.57	-0.1	-0.0	0.0	-0.09	0.48
FzMin	1	9	4.52	-0.1	-0.0	0.0	-0.09	0.46
MxMax	1	9	4.52	-0.1	-0.0	0.0	-0.09	0.46
MxMin	1	9	4.52	-0.1	-0.0	0.0	-0.09	0.46
MyMax	1	9	4.52	-0.1	-0.0	0.0	-0.09	0.46
MyMin	1	9	4.52	-0.1	-0.0	0.0	-0.09	0.46
FxMax	1	9	4.52	-0.1	-0.0	0.0	-0.09	0.46
FxMin	1	9	4.52	-0.1	-0.0	0.0	-0.09	0.46
FyMax	2	14	4.57	-0.1	-0.0	0.0	-0.09	0.48
FyMin	1	9	4.52	-0.1	-0.0	0.0	-0.09	0.46

RESULTADOS:

Flexão [tf.m]:

Sentido	Msd	Caso
+X	0.64	2
-X	0.71	2
+Y	0.92	2
-Y	0.42	2

Compressão Diagonal [kgf/cm2, cm]:

Sentido	ds	bs	Tsd	Caso	Limite	Aviso
+X	46.0	20.0	1.92	2	50.91	
-X	46.0	20.0	2.12	2	50.91	
+Y	46.0	20.0	2.71	2	50.91	
-Y	46.0	20.0	1.33	2	50.91	

Força Cortante [tf, cm]:

Sentido	ds	bs	Vsd	Caso	Limite	Aviso
+X	25.5	66.0	1.02	2	22.07	
-X	25.5	66.0	1.15	2	22.07	
+Y	25.5	66.0	1.54	2	22.07	
-Y	25.5	66.0	0.63	1	22.07	

Fendilhamento [kgf/cm²]:

Posição	A1	A2	Tcd	Caso	Limite	Aviso
pilar	400.0	1821.2	19.19	2	182.14	
seção X	400.0	1821.2	4.22	2	42.86	

VERIFICAÇÕES:

Armaduras Calculadas [tf.m, cm²]:
 *** AVISO: Sapata considerada "Quadrada" (diferença de dimensões): 0.0 <= 9.0 cm
 Armaduras igualadas pela maior.

rho(%) : 0.150

Sentido	Msd	Mdmin	As,calc	As,calc,corr	Area,sec	As,min,rho	As,min,crit	As,det
X	0.71	8.55	4.80	4.80	3800.0	5.70	1.50	5.7
Y	0.92	8.55	4.50	4.50	3800.0	5.70	1.50	5.7

Armaduras Detalhadas [cm², cm]:

Sentido	As,det	As,det/m	nf	bit	esp	Observação
X	5.7	5.7	9	10.0	11.0	
Y	5.7	5.7	9	10.0	11.0	

Aderência [tf]:

Sentido	Vsd	Limite	Observação
X	3.4	44.2	
Y	4.2	46.1	

S10

Sapata: S10 Número = 10 Repetições: 1

GEOMETRIA:

Pilar:
 Xpil: 20.00 Ypil: 20.00 ColarX: 0.00 ColarY: 0.00
 Sapata (Dimensões fixas, cm):
 Xsap: 230.00 Ysap: 230.00 Altura: 50.00
 H0x: 20.00 H0y: 20.00 ExcX: 0.00 ExcY: 0.00
 Altura (Carga horiz. da fundação): 50.00
 Volume: 1.64 m³
 Área de Formas: 1.84 m²
 Peso próprio: 4.09 tf.
 Método de cálculo: Sapata Flexível

CARREGAMENTOS CARACTERÍSTICOS:

Nome	Caso	Comb	N	Mx	My	Mz	Fx	Fy
FzMax	1	9	35.74	-0.5	0.9	0.0	5.30	1.45
FzMin	2	14	35.73	-0.5	0.9	0.0	5.32	1.45
MxMax	1	9	35.74	-0.5	0.9	0.0	5.30	1.45
MxMin	1	9	35.74	-0.5	0.9	0.0	5.30	1.45
MyMax	1	9	35.74	-0.5	0.9	0.0	5.30	1.45
MyMin	1	9	35.74	-0.5	0.9	0.0	5.30	1.45
FxMax	2	14	35.73	-0.5	0.9	0.0	5.32	1.45
FxMin	1	9	35.74	-0.5	0.9	0.0	5.30	1.45
FyMax	1	9	35.74	-0.5	0.9	0.0	5.30	1.45
FyMin	1	9	35.74	-0.5	0.9	0.0	5.30	1.45

RESULTADOS:

Flexão [tf.m]:

Sentido	Msd	Caso
+X	11.99	2
-X	8.13	1
+Y	10.70	1
-Y	9.45	1

Compressão Diagonal [kgf/cm², cm]:

Sentido	ds	bs	Tsd	Caso	Limite	Aviso
+X	46.0	20.0	19.04	2	50.91	
-X	46.0	20.0	13.63	1	50.91	
+Y	46.0	20.0	17.21	1	50.91	
-Y	46.0	20.0	15.51	1	50.91	

Força Cortante [tf, cm]:

Sentido	ds	bs	Vsd	Caso	Limite	Aviso
+X	46.0	224.3	17.52	2	135.31	
-X	46.0	211.1	12.54	1	127.33	
+Y	46.0	167.0	15.83	1	100.73	
-Y	46.0	228.3	14.26	1	137.71	

Punção [kgf/cm², cm]:

Sentido	ds	bs	Tsd	Caso	Limite	Aviso
+X	19.7	229.9	0.92	2	6.51	
-X	19.7	228.7	0.57	1	6.51	
+Y	19.7	213.6	0.87	1	6.51	
-Y	19.7	230.0	0.69	1	6.51	

Fendilhamento [kgf/cm²]:

Posição	A1	A2	Tcd	Caso	Limite	Aviso
pilar	400.0	2917.4	150.11	1	182.14	
seção X	400.0	2917.4	20.58	1	42.86	

VERIFICAÇÕES:

Armaduras Calculadas [tf.m, cm2]:

*** AVISO: Sapata considerada "Quadrada" (diferença de dimensões): 0.0 <= 9.0 cm
Armaduras igualadas pela maior.

rho(%) : 0.150

Sentido	Msd	Mdmin	As,calc	As,calc,corr	Area,sec	As,min, rho	As,min,crit	As,det
X	11.99	18.96	10.20	10.20	8350.0	12.53	1.50	12.5
Y	10.70	18.96	10.80	10.80	8350.0	12.53	1.50	12.5

Armaduras Detalhadas [cm2, cm]:

Sentido	As,det	As,det/m	nf	bit	esp	Observação
X	12.5	5.4	17	10.0	14.0	
Y	12.5	5.4	17	10.0	14.0	

Aderência [tf]:

Sentido	Vsd	Limite	Observação
X	17.5	87.2	
Y	15.8	83.5	

S11

Sapata: S11 Número = 11 Repetições: 1

GEOMETRIA:

Pilar:

Xpil: 20.00 Ypil: 20.00 ColarX: 0.00 ColarY: 0.00

Sapata (Dimensões fixas, cm):

Xsap: 230.00 Ysap: 230.00 Altura: 50.00

H0x: 20.00 H0y: 20.00 ExcX: 0.00 ExcY: 0.00

Altura (Carga horiz. da fundação): 50.00

Volume: 1.64 m3

Área de Formas: 1.84 m2

Peso próprio: 4.09 tf.

Método de cálculo: Sapata Flexível

CARREGAMENTOS CARACTERÍSTICOS:

Nome	Caso	Comb	N	Mx	My	Mz	Fx	Fy
FzMax	1	9	35.76	-0.5	-0.9	0.0	-5.25	1.42
FzMin	1	9	35.76	-0.5	-0.9	0.0	-5.25	1.42
MxMax	1	9	35.76	-0.5	-0.9	0.0	-5.25	1.42
MxMin	1	9	35.76	-0.5	-0.9	0.0	-5.25	1.42
MyMax	1	9	35.76	-0.5	-0.9	0.0	-5.25	1.42
MyMin	1	9	35.76	-0.5	-0.9	0.0	-5.25	1.42
FxMax	1	9	35.76	-0.5	-0.9	0.0	-5.25	1.42
FxMin	2	14	35.76	-0.5	-0.9	0.0	-5.28	1.41
FyMax	1	9	35.76	-0.5	-0.9	0.0	-5.25	1.42
FyMin	2	14	35.76	-0.5	-0.9	0.0	-5.28	1.41

RESULTADOS:

Flexão [tf.m]:

Sentido	Msd	Caso
+X	8.07	1
-X	12.11	2
+Y	10.64	1
-Y	9.47	2

Compressão Diagonal [kgf/cm2, cm]:

Sentido	ds	bs	Tsd	Caso	Limite	Aviso
+X	46.0	20.0	13.46	1	50.91	
-X	46.0	20.0	19.32	2	50.91	
+Y	46.0	20.0	17.12	1	50.91	
-Y	46.0	20.0	15.54	2	50.91	

Força Cortante [tf, cm]:

Sentido	ds	bs	Vsd	Caso	Limite	Aviso
+X	46.0	224.3	12.38	1	135.31	
-X	46.0	211.1	17.76	2	127.33	
+Y	46.0	167.0	15.75	1	100.73	
-Y	46.0	228.3	14.29	2	137.71	

Punção [kgf/cm2, cm]:

Sentido	ds	bs	Tsd	Caso	Limite	Aviso
+X	19.7	229.9	0.56	1	6.51	
-X	19.7	228.7	0.93	2	6.51	
+Y	19.7	213.6	0.86	1	6.51	
-Y	19.7	230.0	0.69	2	6.51	

Fendilhamento [kgf/cm2]:

Posição	A1	A2	Tcd	Caso	Limite	Aviso
pilar	400.0	2917.4	150.19	1	182.14	
seção X	400.0	2917.4	20.59	1	42.86	

VERIFICAÇÕES:

Armaduras Calculadas [tf.m, cm2]:

*** AVISO: Sapata considerada "Quadrada" (diferença de dimensões): 0.0 <= 9.0 cm
Armaduras igualadas pela maior.

rho(%) : 0.150

Sentido	Msd	Mdmin	As,calc	As,calc,corr	Area,sec	As,min, rho	As,min,crit	As,det
X	12.11	18.96	10.20	10.20	8350.0	12.53	1.50	12.5
Y	10.64	18.96	10.80	10.80	8350.0	12.53	1.50	12.5

Armaduras Detalhadas [cm2, cm]:

Sentido	As,det	As,det/m	nf	bit	esp	Observação
---------	--------	----------	----	-----	-----	------------

X	12.5	5.4	17	10.0	14.0
Y	12.5	5.4	17	10.0	14.0

Aderência [tf]:

Sentido	Vsd	Limite	Observação
X	17.8	87.2	
Y	15.8	83.5	

S12

Sapata: S12 Número = 12 Repetições: 1

GEOMETRIA:

Pilar:
Xpil: 20.00 Ypil: 20.00 ColarX: 0.00 ColarY: 0.00
Sapata (Dimensões fixas, cm):
Xsap: 230.00 Ysap: 230.00 Altura: 50.00
H0x: 20.00 H0y: 20.00 ExcX: 0.00 ExcY: 0.00
Altura (Carga horiz. da fundação): 50.00
Volume: 1.64 m3
Área de Formas: 1.84 m2
Peso próprio: 4.09 tf.
Método de cálculo: Sapata Flexível

CARREGAMENTOS CARACTERÍSTICOS:

Nome	Caso	Comb	N	Mx	My	Mz	Fx	Fy
FzMax	2	14	24.60	-0.5	1.3	0.0	8.62	1.62
FzMin	1	9	24.55	-0.5	1.3	0.0	8.58	1.65
MxMax	2	14	24.60	-0.5	1.3	0.0	8.62	1.62
MxMin	1	9	24.55	-0.5	1.3	0.0	8.58	1.65
MyMax	1	9	24.55	-0.5	1.3	0.0	8.58	1.65
MyMin	2	14	24.60	-0.5	1.3	0.0	8.62	1.62
FxMax	2	14	24.60	-0.5	1.3	0.0	8.62	1.62
FxMin	1	9	24.55	-0.5	1.3	0.0	8.58	1.65
FyMax	1	9	24.55	-0.5	1.3	0.0	8.58	1.65
FyMin	2	14	24.60	-0.5	1.3	0.0	8.62	1.62

RESULTADOS:

Flexão [tf.m]:

Sentido	Msd	Caso
+X	10.01	2
-X	3.81	1
+Y	7.63	2
-Y	6.24	2

Compressão Diagonal [kgf/cm2, cm]:

Sentido	ds	bs	Tsd	Caso	Limite	Aviso
+X	46.0	20.0	15.62	2	50.91	
-X	46.0	20.0	6.84	1	50.91	
+Y	46.0	20.0	12.24	2	50.91	
-Y	46.0	20.0	10.30	2	50.91	

Força Cortante [tf, cm]:

Sentido	ds	bs	Vsd	Caso	Limite	Aviso
+X	46.0	224.3	14.37	2	135.31	
-X	46.0	211.1	6.29	1	127.33	
+Y	46.0	167.0	11.26	2	100.73	
-Y	46.0	228.3	9.48	2	137.71	

Punção [kgf/cm2, cm]:

Sentido	ds	bs	Tsd	Caso	Limite	Aviso
+X	19.7	229.9	0.80	2	6.51	
-X	19.7	228.7	0.23	1	6.51	
+Y	19.7	213.6	0.62	1	6.51	
-Y	19.7	230.0	0.45	2	6.51	

Fendilhamento [kgf/cm2]:

Posição	A1	A2	Tcd	Caso	Limite	Aviso
pilar	400.0	2917.4	103.32	2	182.14	
seção X	400.0	2917.4	14.17	2	42.86	

VERIFICAÇÕES:

Armaduras Calculadas [tf.m, cm2]:

*** AVISO: Sapata considerada "Quadrada" (diferença de dimensões): 0.0 <= 9.0 cm
Armaduras iguais pela maior.

rho(%): 0.150

Sentido	Msd	Mdmin	As,calc	As,calc,corr	Area,sec	As,min,rho	As,min,crit	As,det
X	10.01	18.96	10.20	10.20	8350.0	12.53	1.50	12.5
Y	7.63	18.96	10.80	10.80	8350.0	12.53	1.50	12.5

Armaduras Detalhadas [cm2, cm]:

Sentido	As,det	As,det/m	nf	bit	esp	Observação
X	12.5	5.4	17	10.0	14.0	
Y	12.5	5.4	17	10.0	14.0	

Aderência [tf]:

Sentido	Vsd	Limite	Observação
X	14.4	87.2	
Y	11.3	83.5	

S13

Sapata: S13 Número = 13 Repetições: 1

GEOMETRIA:

Pilar:
Xpil: 20.00 Ypil: 20.00 ColarX: 0.00 ColarY: 0.00
Sapata (Dimensões fixas, cm):
Xsap: 160.00 Ysap: 160.00 Altura: 50.00
H0x: 20.00 H0y: 20.00 ExcX: 0.00 ExcY: 0.00
Altura (Carga horiz. da fundação): 50.00
Volume: 0.80 m3
Área de Formas: 1.28 m2
Peso próprio: 2.01 tf.
Método de cálculo: Sapata Rígida

CARREGAMENTOS CARACTERÍSTICOS:

Nome	Caso	Comb	N	Mx	My	Mz	Fx	Fy
FzMax	2	14	9.60	-0.4	-0.0	0.0	-0.98	0.86
FzMin	1	9	9.54	-0.4	-0.0	0.0	-0.97	0.85
MxMax	1	9	9.54	-0.4	-0.0	0.0	-0.97	0.85
MxMin	2	14	9.60	-0.4	-0.0	0.0	-0.98	0.86
MyMax	2	14	9.60	-0.4	-0.0	0.0	-0.98	0.86
MyMin	1	9	9.54	-0.4	-0.0	0.0	-0.97	0.85
FxMax	1	9	9.54	-0.4	-0.0	0.0	-0.97	0.85
FxMin	2	14	9.60	-0.4	-0.0	0.0	-0.98	0.86
FyMax	2	14	9.60	-0.4	-0.0	0.0	-0.98	0.86
FyMin	1	9	9.54	-0.4	-0.0	0.0	-0.97	0.85

RESULTADOS:

Flexão [tf.m]:

Sentido	Msd	Caso
+X	2.27	2
-X	3.03	2
+Y	3.27	2
-Y	2.03	2

Compressão Diagonal [kgf/cm2, cm]:

Sentido	ds	bs	Tsd	Caso	Limite	Aviso
+X	46.0	20.0	3.78	2	50.91	
-X	46.0	20.0	4.93	2	50.91	
+Y	46.0	20.0	5.37	2	50.91	
-Y	46.0	20.0	3.37	2	50.91	

Força Cortante [tf, cm]:

Sentido	ds	bs	Vsd	Caso	Limite	Aviso
+X	36.1	66.0	2.90	2	31.28	
-X	36.1	66.0	3.89	2	31.28	
+Y	36.1	66.0	4.26	2	31.28	
-Y	36.1	66.0	2.55	2	31.28	

Fendilhamento [kgf/cm2]:

Posição	A1	A2	Tcd	Caso	Limite	Aviso
pilar	400.0	2917.4	40.32	2	182.14	
seção X	400.0	2917.4	5.53	2	42.86	

VERIFICAÇÕES:

Armaduras Calculadas [tf.m, cm2]:

*** AVISO: Sapata considerada "Quadrada" (diferença de dimensões): 0.0 <= 9.0 cm
Armaduras igualadas pela maior.

rho(%): 0.150

Sentido	Msd	Mdmin	As,calc	As,calc,corr	Area,sec	As,min,rho	As,min,crit	As,det
X	3.03	13.39	7.60	7.60	5900.0	8.85	1.50	8.8
Y	3.27	13.39	7.20	7.20	5900.0	8.85	1.50	8.8

Armaduras Detalhadas [cm2, cm]:

Sentido	As,det	As,det/m	nf	bit	esp	Observação
X	8.8	5.5	13	10.0	12.0	
Y	8.8	5.5	13	10.0	12.0	

Aderência [tf]:

Sentido	Vsd	Limite	Observação
X	8.2	63.8	
Y	8.7	66.7	

S14

Sapata: S14 Número = 14 Repetições: 1

GEOMETRIA:

Pilar:
Xpil: 20.00 Ypil: 20.00 ColarX: 0.00 ColarY: 0.00
Sapata (Dimensões fixas, cm):
Xsap: 230.00 Ysap: 230.00 Altura: 50.00
H0x: 20.00 H0y: 20.00 ExcX: 0.00 ExcY: 0.00
Altura (Carga horiz. da fundação): 50.00
Volume: 1.64 m3
Área de Formas: 1.84 m2
Peso próprio: 4.09 tf.
Método de cálculo: Sapata Flexível

CARREGAMENTOS CARACTERÍSTICOS:

Nome	Caso	Comb	N	Mx	My	Mz	Fx	Fy
FzMax	1	9	30.36	0.5	0.2	0.0	0.78	-4.80
FzMin	2	14	30.24	0.5	0.2	0.0	0.78	-4.81
MxMax	1	9	30.36	0.5	0.2	0.0	0.78	-4.80
MxMin	1	9	30.36	0.5	0.2	0.0	0.78	-4.80
MyMax	2	14	30.24	0.5	0.2	0.0	0.78	-4.81
MyMin	1	9	30.36	0.5	0.2	0.0	0.78	-4.80
FxMax	1	9	30.36	0.5	0.2	0.0	0.78	-4.80
FxMin	1	9	30.36	0.5	0.2	0.0	0.78	-4.80
FyMax	1	9	30.36	0.5	0.2	0.0	0.78	-4.80
FyMin	2	14	30.24	0.5	0.2	0.0	0.78	-4.81

RESULTADOS:

Flexão [tf.m]:

Sentido	Msd	Caso
+X	8.80	1
-X	8.27	1
+Y	6.86	1
-Y	10.25	1

Compressão Diagonal [kgf/cm², cm]:

Sentido	ds	bs	Tsd	Caso	Limite	Aviso
+X	46.0	20.0	14.20	1	50.91	
-X	46.0	20.0	13.53	1	50.91	
+Y	46.0	20.0	11.45	1	50.91	
-Y	46.0	20.0	16.36	1	50.91	

Força Cortante [tf, cm]:

Sentido	ds	bs	Vsd	Caso	Limite	Aviso
+X	46.0	224.3	13.07	1	135.31	
-X	46.0	211.1	12.44	1	127.33	
+Y	46.0	167.0	10.53	1	100.73	
-Y	46.0	228.3	15.04	1	137.71	

Punção [kgf/cm², cm]:

Sentido	ds	bs	Tsd	Caso	Limite	Aviso
+X	19.7	229.9	0.66	1	6.51	
-X	19.7	228.7	0.61	1	6.51	
+Y	19.7	213.6	0.52	1	6.51	
-Y	19.7	230.0	0.79	1	6.51	

Pendilhamento [kgf/cm²]:

Posição	A1	A2	Tcd	Caso	Limite	Aviso
pilar	400.0	2917.4	127.51	1	182.14	
seção X	400.0	2917.4	17.48	1	42.86	

VERIFICAÇÕES:

Armaduras Calculadas [tf.m, cm²]:

*** AVISO: Sapata considerada "Quadrada" (diferença de dimensões): 0.0 <= 9.0 cm
Armaduras igualadas pela maior.

rho(%): 0.150

Sentido	Msd	Mdmin	As,calc	As,calc,corr	Area,sec	As,min,rho	As,min,crit	As,det
X	8.80	18.96	10.80	10.80	8350.0	12.53	1.50	12.5
Y	10.25	18.96	10.20	10.20	8350.0	12.53	1.50	12.5

Armaduras Detalhadas [cm², cm]:

Sentido	As,det	As,det/m	nf	bit	esp	Observação
X	12.5	5.4	17	10.0	14.0	
Y	12.5	5.4	17	10.0	14.0	

Aderência [tf]:

Sentido	Vsd	Limite	Observação
X	13.1	83.5	
Y	15.0	87.2	

S15

Sapata: S15 Número = 15 Repetições: 1

GEOMETRIA:

Pilar:

Xpil: 20.00 Ypil: 20.00 ColarX: 0.00 ColarY: 0.00

Sapata (Dimensões fixas, cm):

Xsap: 160.00 Ysap: 160.00 Altura: 50.00
H0x: 20.00 H0y: 20.00 ExcX: 0.00 ExcY: 0.00
Altura (Carga horiz. da fundação): 50.00
Volume: 0.80 m³
Área de Formas: 1.28 m²
Peso próprio: 2.01 tf.
Método de cálculo: Sapata Rígida

CARREGAMENTOS CARACTERÍSTICOS:

Nome	Caso	Comb	N	Mx	My	Mz	Fx	Fy
FzMax	2	14	15.56	-0.3	0.1	0.0	0.60	0.54
FzMin	1	9	15.48	-0.3	0.1	0.0	0.60	0.53
MxMax	1	9	15.48	-0.3	0.1	0.0	0.60	0.53
MxMin	1	9	15.48	-0.3	0.1	0.0	0.60	0.53
MyMax	1	9	15.48	-0.3	0.1	0.0	0.60	0.53
MyMin	1	9	15.48	-0.3	0.1	0.0	0.60	0.53
FxMax	1	9	15.48	-0.3	0.1	0.0	0.60	0.53
FxMin	1	9	15.48	-0.3	0.1	0.0	0.60	0.53

FyMax	2	14	15.56	-0.3	0.1	0.0	0.60	0.54
FyMin	1	9	15.48	-0.3	0.1	0.0	0.60	0.53

RESULTADOS:

Flexão [tf.m]:

Sentido	Msd	Caso
+X	4.61	2
-X	4.02	2
+Y	4.77	2
-Y	3.86	2

Compressão Diagonal [kgf/cm2, cm]:

Sentido	ds	bs	Tsd	Caso	Limite	Aviso
+X	46.0	20.0	7.57	2	50.91	
-X	46.0	20.0	6.57	2	50.91	
+Y	46.0	20.0	7.82	2	50.91	
-Y	46.0	20.0	6.32	2	50.91	

Força Cortante [tf, cm]:

Sentido	ds	bs	Vsd	Caso	Limite	Aviso
+X	36.1	66.0	5.93	2	31.28	
-X	36.1	66.0	5.09	2	31.28	
+Y	36.1	66.0	6.15	2	31.28	
-Y	36.1	66.0	4.88	2	31.28	

Fendilhamento [kgf/cm2]:

Posição	A1	A2	Tcd	Caso	Limite	Aviso
pilar	400.0	2917.4	65.35	2	182.14	
seção X	400.0	2917.4	8.96	2	42.86	

VERIFICAÇÕES:

Armaduras Calculadas [tf.m, cm2]:

*** AVISO: Sapata considerada "Quadrada" (diferença de dimensões): 0.0 <= 9.0 cm
Armaduras igualladas pela maior.

rho(%) : 0.150

Sentido	Msd	Mdmin	As,calc	As,calc,corr	Area,sec	As,min,rho	As,min,crit	As,det
X	4.61	13.39	7.60	7.60	5900.0	8.85	1.50	8.8
Y	4.77	13.39	7.20	7.20	5900.0	8.85	1.50	8.8

Armaduras Detalhadas [cm2, cm]:

Sentido	As,det	As,det/m	nf	bit	esp	Observação
X	8.8	5.5	13	10.0	12.0	
Y	8.8	5.5	13	10.0	12.0	

Aderência [tf]:

Sentido	Vsd	Limite	Observação
X	12.5	63.8	
Y	12.9	66.7	

S16

Sapata: S16 Número = 16 Repetições: 1

GEOMETRIA:

Pilar:

Xpil: 20.00 Ypil: 20.00 ColarX: 0.00 ColarY: 0.00

Sapata (Dimensões fixas, cm):

Xsap: 160.00 Ysap: 160.00 Altura: 50.00

H0x: 20.00 H0y: 20.00 ExcX: 0.00 ExcY: 0.00

Altura (Carga horiz. da fundação): 50.00

Volume: 0.80 m3

Área de Formas: 1.28 m2

Peso próprio: 2.01 tf.

Método de cálculo: Sapata Rígida

CARREGAMENTOS CARACTERÍSTICOS:

Nome	Caso	Comb	N	Mx	My	Mz	Fx	Fy
FzMax	2	14	15.55	-0.3	-0.1	0.0	-0.66	0.51
FzMin	1	9	15.48	-0.3	-0.1	0.0	-0.64	0.50
MxMax	1	9	15.48	-0.3	-0.1	0.0	-0.64	0.50
MxMin	1	9	15.48	-0.3	-0.1	0.0	-0.64	0.50
MyMax	1	9	15.48	-0.3	-0.1	0.0	-0.64	0.50
MyMin	1	9	15.48	-0.3	-0.1	0.0	-0.64	0.50
FxMax	1	9	15.48	-0.3	-0.1	0.0	-0.64	0.50
FxMin	2	14	15.55	-0.3	-0.1	0.0	-0.66	0.51
FyMax	2	14	15.55	-0.3	-0.1	0.0	-0.66	0.51
FyMin	1	9	15.48	-0.3	-0.1	0.0	-0.64	0.50

RESULTADOS:

Flexão [tf.m]:

Sentido	Msd	Caso
+X	3.98	2
-X	4.64	2
+Y	4.75	2
-Y	3.88	2

Compressão Diagonal [kgf/cm2, cm]:

Sentido	ds	bs	Tsd	Caso	Limite	Aviso
+X	46.0	20.0	6.58	2	50.91	
-X	46.0	20.0	7.54	2	50.91	
+Y	46.0	20.0	7.79	2	50.91	
-Y	46.0	20.0	6.35	2	50.91	

Força Cortante [tf, cm]:							
Sentido	ds	bs	Vsd	Caso	Limite	Aviso	
+X	36.1	66.0	5.08	2	31.28		
-X	36.1	66.0	5.93	2	31.28		
+Y	36.1	66.0	6.12	2	31.28		
-Y	36.1	66.0	4.90	2	31.28		

Fendilhamento [kgf/cm ²]:							
Posição	A1	A2	Tcd	Caso	Limite	Aviso	
pilar	400.0	2917.4	65.31	2	182.14		
seção X	400.0	2917.4	8.96	2	42.86		

VERIFICAÇÕES:
Armaduras Calculadas [tf.m, cm²]:
*** AVISO: Sapata considerada "Quadrada" (diferença de dimensões): 0.0 <= 9.0 cm
Armaduras igualadas pela maior.

rho(%) : 0.150									
Sentido	Msd	Mdmin	As,calc	As,calc,corr	Area,sec	As,min,rho	As,min,crit	As, det	
X	4.64	13.39	7.60	7.60	5900.0	8.85	1.50	8.8	
Y	4.75	13.39	7.20	7.20	5900.0	8.85	1.50	8.8	

Armaduras Detalhadas [cm ² , cm]:							
Sentido	As,det	As,det/m	nf	bit	esp	Observação	
X	8.8	5.5	13	10.0	12.0		
Y	8.8	5.5	13	10.0	12.0		

Aderência [tf]:			
Sentido	Vsd	Limite	Observação
X	12.6	63.8	
Y	12.8	66.7	

S17

Sapata: S17 Número = 17 Repetições: 1

GEOMETRIA:
Pilar:
Xpil: 20.00 Ypil: 20.00 ColarX: 0.00 ColarY: 0.00
Sapata (Dimensões fixas, cm):
Xsap: 230.00 Ysap: 230.00 Altura: 50.00
H0x: 20.00 H0y: 20.00 ExcX: 0.00 ExcY: 0.00
Altura (Carga horiz. da fundação): 50.00
Volume: 1.64 m³
Área de Formas: 1.84 m²
Peso próprio: 4.09 tf.
Método de cálculo: Sapata Flexível

CARREGAMENTOS CARACTERÍSTICOS:									
Nome	Caso	Comb	N	Mx	My	Mz	Fx	Fy	
FzMax	1	9	30.37	0.6	-0.2	0.0	-0.83	-4.90	
FzMin	2	14	30.25	0.6	-0.2	0.0	-0.83	-4.91	
MxMax	1	9	30.37	0.6	-0.2	0.0	-0.83	-4.90	
MxMin	1	9	30.37	0.6	-0.2	0.0	-0.83	-4.90	
MyMax	1	9	30.37	0.6	-0.2	0.0	-0.83	-4.90	
MyMin	1	9	30.37	0.6	-0.2	0.0	-0.83	-4.90	
FxMax	1	9	30.37	0.6	-0.2	0.0	-0.83	-4.90	
FxMin	1	9	30.37	0.6	-0.2	0.0	-0.83	-4.90	
FyMax	1	9	30.37	0.6	-0.2	0.0	-0.83	-4.90	
FyMin	2	14	30.25	0.6	-0.2	0.0	-0.83	-4.91	

RESULTADOS:

Flexão [tf.m]:			
Sentido	Msd	Caso	
+X	8.13	1	
-X	8.95	1	
+Y	6.81	1	
-Y	10.30	1	

Compressão Diagonal [kgf/cm ² , cm]:							
Sentido	ds	bs	Tsd	Caso	Limite	Aviso	
+X	46.0	20.0	13.25	1	50.91		
-X	46.0	20.0	14.51	1	50.91		
+Y	46.0	20.0	11.38	1	50.91		
-Y	46.0	20.0	16.43	1	50.91		

Força Cortante [tf, cm]:							
Sentido	ds	bs	Vsd	Caso	Limite	Aviso	
+X	46.0	224.3	12.19	1	135.31		
-X	46.0	211.1	13.34	1	127.33		
+Y	46.0	167.0	10.47	1	100.73		
-Y	46.0	228.3	15.11	1	137.71		

Punção [kgf/cm ² , cm]:							
Sentido	ds	bs	Tsd	Caso	Limite	Aviso	
+X	19.7	229.9	0.60	1	6.51		
-X	19.7	228.7	0.67	1	6.51		
+Y	19.7	213.6	0.51	1	6.51		
-Y	19.7	230.0	0.79	1	6.51		

Fendilhamento [kgf/cm ²]:							
Posição	A1	A2	Tcd	Caso	Limite	Aviso	
pilar	400.0	2917.4	127.55	1	182.14		

seção X 400.0 2917.4 17.49 1 42.86

VERIFICAÇÕES:

Armaduras Calculadas [tf.m, cm2]:

*** AVISO: Sapata considerada "Quadrada" (diferença de dimensões): 0.0 <= 9.0 cm
Armaduras igualadas pela maior.

rho(%) : 0.150

Sentido	Msd	Mdmin	As,calc	As,calc,corr	Area,sec	As,min,rho	As,min,crit	As,det
X	8.95	18.96	10.80	10.80	8350.0	12.53	1.50	12.5
Y	10.30	18.96	10.20	10.20	8350.0	12.53	1.50	12.5

Armaduras Detalhadas [cm2, cm]:

Sentido	As,det	As,det/m	nf	bit	esp	Observação
X	12.5	5.4	17	10.0	14.0	
Y	12.5	5.4	17	10.0	14.0	

Aderência [tf]:

Sentido	Vsd	Limite	Observação
X	13.3	83.5	
Y	15.1	87.2	

S18

Sapata: S18 Número = 18 Repetições: 1

GEOMETRIA:

Pilar:

Xpil: 20.00 Ypil: 20.00 ColarX: 0.00 ColarY: 0.00

Sapata (Dimensões fixas, cm):

Xsap: 160.00 Ysap: 160.00 Altura: 50.00
H0x: 20.00 H0y: 20.00 ExcX: 0.00 ExcY: 0.00
Altura (Carga horiz. da fundação): 50.00
Volume: 0.80 m3
Área de Formas: 1.28 m2
Peso próprio: 2.01 tf.
Método de cálculo: Sapata Rígida

CARREGAMENTOS CARACTERÍSTICOS:

Nome	Caso	Comb	N	Mx	My	Mz	Fx	Fy
FzMax	2	14	10.69	-0.3	0.0	0.0	0.94	0.37
FzMin	1	9	10.66	-0.3	0.0	0.0	0.93	0.37
MxMax	1	9	10.66	-0.3	0.0	0.0	0.93	0.37
MxMin	1	9	10.66	-0.3	0.0	0.0	0.93	0.37
MyMax	1	9	10.66	-0.3	0.0	0.0	0.93	0.37
MyMin	1	9	10.66	-0.3	0.0	0.0	0.93	0.37
FxMax	2	14	10.69	-0.3	0.0	0.0	0.94	0.37
FxMin	1	9	10.66	-0.3	0.0	0.0	0.93	0.37
FyMax	1	9	10.66	-0.3	0.0	0.0	0.93	0.37
FyMin	1	9	10.66	-0.3	0.0	0.0	0.93	0.37

RESULTADOS:

Flexão [tf.m]:

Sentido	Msd	Caso
+X	3.30	2
-X	2.60	2
+Y	3.31	2
-Y	2.60	2

Compressão Diagonal [kgf/cm2, cm]:

Sentido	ds	bs	Tsd	Caso	Limite	Aviso
+X	46.0	20.0	5.44	2	50.91	
-X	46.0	20.0	4.28	2	50.91	
+Y	46.0	20.0	5.44	2	50.91	
-Y	46.0	20.0	4.27	2	50.91	

Força Cortante [tf, cm]:

Sentido	ds	bs	Vsd	Caso	Limite	Aviso
+X	36.1	66.0	4.28	2	31.28	
-X	36.1	66.0	3.30	2	31.28	
+Y	36.1	66.0	4.28	2	31.28	
-Y	36.1	66.0	3.29	2	31.28	

Fendilhamento [kgf/cm2]:

Posição	A1	A2	Tcd	Caso	Limite	Aviso
pilar	400.0	2917.4	44.90	2	182.14	
seção X	400.0	2917.4	6.16	2	42.86	

VERIFICAÇÕES:

Armaduras Calculadas [tf.m, cm2]:

*** AVISO: Sapata considerada "Quadrada" (diferença de dimensões): 0.0 <= 9.0 cm
Armaduras igualadas pela maior.

rho(%) : 0.150

Sentido	Msd	Mdmin	As,calc	As,calc,corr	Area,sec	As,min,rho	As,min,crit	As,det
X	3.30	13.39	7.60	7.60	5900.0	8.85	1.50	8.8
Y	3.31	13.39	7.20	7.20	5900.0	8.85	1.50	8.8

Armaduras Detalhadas [cm2, cm]:

Sentido	As,det	As,det/m	nf	bit	esp	Observação
X	8.8	5.5	13	10.0	12.0	
Y	8.8	5.5	13	10.0	12.0	

Aderência [tf]:

Sentido	Vsd	Limite	Observação
X			
Y			

X 8.9 63.8
Y 8.9 66.7

S2

Sapata: S2 Número = 2 Repetições: 1

GEOMETRIA:

Pilar:
Xpil: 20.00 Ypil: 20.00 ColarX: 0.00 ColarY: 0.00
Sapata (Dimensões fixas, cm):
Xsap: 100.00 Ysap: 100.00 Altura: 50.00
H0x: 20.00 H0y: 20.00 ExcX: 0.00 ExcY: 0.00
Altura (Carga horiz. da fundação): 50.00
Volume: 0.32 m3
Área de Formas: 0.80 m2
Peso próprio: 0.81 tf.
Método de cálculo: Sapata Rígida

CARREGAMENTOS CARACTERÍSTICOS:

Nome	Caso	Comb	N	Mx	My	Mz	Fx	Fy
FzMax	2	14	3.95	-0.0	0.0	0.0	0.19	0.07
FzMin	1	9	3.86	-0.0	0.0	0.0	0.19	0.06
MxMax	1	9	3.86	-0.0	0.0	0.0	0.19	0.06
MxMin	1	9	3.86	-0.0	0.0	0.0	0.19	0.06
MyMax	2	14	3.95	-0.0	0.0	0.0	0.19	0.07
MyMin	1	9	3.86	-0.0	0.0	0.0	0.19	0.06
FxMax	1	9	3.86	-0.0	0.0	0.0	0.19	0.06
FxMin	1	9	3.86	-0.0	0.0	0.0	0.19	0.06
FyMax	2	14	3.95	-0.0	0.0	0.0	0.19	0.07
FyMin	1	9	3.86	-0.0	0.0	0.0	0.19	0.06

RESULTADOS:

Flexão [tf.m]:

Sentido	Msd	Caso
+X	0.67	2
-X	0.49	2
+Y	0.63	2
-Y	0.53	2

Compressão Diagonal [kgf/cm2, cm]:

Sentido	ds	bs	Tsd	Caso	Limite	Aviso
+X	46.0	20.0	1.99	2	50.91	
-X	46.0	20.0	1.50	2	50.91	
+Y	46.0	20.0	1.88	2	50.91	
-Y	46.0	20.0	1.61	2	50.91	

Força Cortante [tf, cm]:

Sentido	ds	bs	Vsd	Caso	Limite	Aviso
+X	25.5	66.0	1.10	2	22.07	
-X	25.5	66.0	0.78	2	22.07	
+Y	25.5	66.0	1.03	2	22.07	
-Y	25.5	66.0	0.85	2	22.07	

Fendilhamento [kgf/cm2]:

Posição	A1	A2	Tcd	Caso	Limite	Aviso
pilar	400.0	1821.2	16.59	2	182.14	
seção X	400.0	1821.2	3.64	2	42.86	

VERIFICAÇÕES:

Armaduras Calculadas [tf.m, cm2]:

*** AVISO: Sapata considerada "Quadrada" (diferença de dimensões): 0.0 <= 9.0 cm
Armaduras igualadas pela maior.

rho(%) : 0.150

Sentido	Msd	Mdmin	As,calc	As,calc,corr	Area,sec	As,min,rho	As,min,crit	As,det
X	0.67	8.55	4.50	4.50	3800.0	5.70	1.50	5.7
Y	0.63	8.55	4.80	4.80	3800.0	5.70	1.50	5.7

Armaduras Detalhadas [cm2, cm]:

Sentido	As,det	As,det/m	nf	bit	esp	Observação
X	5.7	5.7	9	10.0	11.0	
Y	5.7	5.7	9	10.0	11.0	

Aderência [tf]:

Sentido	Vsd	Limite	Observação
X	3.2	46.1	
Y	3.0	44.2	

S3

Sapata: S3 Número = 3 Repetições: 1

GEOMETRIA:

Pilar:
Xpil: 20.00 Ypil: 20.00 ColarX: 0.00 ColarY: 0.00

Sapata (Dimensões fixas, cm):
 Xsap: 160.00 Ysap: 160.00 Altura: 50.00
 H0x: 20.00 H0y: 20.00 ExcX: 0.00 ExcY: 0.00
 Altura (Carga horiz. da fundação): 50.00
 Volume: 0.80 m3
 Área de Formas: 1.28 m2
 Peso próprio: 2.01 tf.
 Método de cálculo: Sapata Rígida

CARREGAMENTOS CARACTERÍSTICOS:

Nome	Caso	Comb	N	Mx	My	Mz	Fx	Fy
FzMax	2	14	11.40	-0.1	-0.1	0.0	-0.89	0.07
FzMin	1	9	11.29	-0.1	-0.1	0.0	-0.88	0.07
MxMax	1	9	11.29	-0.1	-0.1	0.0	-0.88	0.07
MxMin	1	9	11.29	-0.1	-0.1	0.0	-0.88	0.07
MyMax	1	9	11.29	-0.1	-0.1	0.0	-0.88	0.07
MyMin	1	9	11.29	-0.1	-0.1	0.0	-0.88	0.07
FxMax	1	9	11.29	-0.1	-0.1	0.0	-0.88	0.07
FxMin	2	14	11.40	-0.1	-0.1	0.0	-0.89	0.07
FyMax	1	9	11.29	-0.1	-0.1	0.0	-0.88	0.07
FyMin	1	9	11.29	-0.1	-0.1	0.0	-0.88	0.07

RESULTADOS:

Flexão [tf.m]:

Sentido	Msd	Caso
+X	2.75	2
-X	3.56	2
+Y	3.23	2
-Y	3.07	2

Compressão Diagonal [kgf/cm2, cm]:

Sentido	ds	bs	Tsd	Caso	Limite	Aviso
+X	46.0	20.0	4.57	2	50.91	
-X	46.0	20.0	5.79	2	50.91	
+Y	46.0	20.0	5.34	2	50.91	
-Y	46.0	20.0	5.03	2	50.91	

Força Cortante [tf, cm]:

Sentido	ds	bs	Vsd	Caso	Limite	Aviso
+X	36.1	66.0	3.50	2	31.28	
-X	36.1	66.0	4.57	2	31.28	
+Y	36.1	66.0	4.17	2	31.28	
-Y	36.1	66.0	3.91	2	31.28	

Fendilhamento [kgf/cm2]:

Posição	A1	A2	Tcd	Caso	Limite	Aviso
pilar	400.0	2917.4	47.88	2	182.14	
seção X	400.0	2917.4	6.57	2	42.86	

VERIFICAÇÕES:

Armaduras Calculadas [tf.m, cm2]:

*** AVISO: Sapata considerada "Quadrada" (diferença de dimensões): 0.0 <= 9.0 cm
 Armaduras igualadas pela maior.

rho(%): 0.150

Sentido	Msd	Mdmin	As,calc	As,calc,corr	Area,sec	As,min,rho	As,min,crit	As,det
X	3.56	13.39	7.20	7.20	5900.0	8.85	1.50	8.8
Y	3.23	13.39	7.60	7.60	5900.0	8.85	1.50	8.8

Armaduras Detalhadas [cm2, cm]:

Sentido	As,det	As,det/m	nf	bit	esp	Observação
X	8.8	5.5	13	10.0	12.0	
Y	8.8	5.5	13	10.0	12.0	

Aderência [tf]:

Sentido	Vsd	Limite	Observação
X	9.6	66.7	
Y	8.9	63.8	

S4

Sapata: S4 Número = 4 Repetições: 1

GEOMETRIA:

Pilar:

Xpil: 20.00 Ypil: 20.00 ColarX: 0.00 ColarY: 0.00

Sapata (Dimensões fixas, cm):

Xsap: 230.00 Ysap: 230.00 Altura: 50.00
 H0x: 20.00 H0y: 20.00 ExcX: 0.00 ExcY: 0.00
 Altura (Carga horiz. da fundação): 50.00
 Volume: 1.64 m3
 Área de Formas: 1.84 m2
 Peso próprio: 4.09 tf.
 Método de cálculo: Sapata Flexível

CARREGAMENTOS CARACTERÍSTICOS:

Nome	Caso	Comb	N	Mx	My	Mz	Fx	Fy
FzMax	1	9	33.83	-0.5	0.1	0.0	0.19	0.46
FzMin	2	14	33.56	-0.5	0.1	0.0	0.19	0.46
MxMax	1	9	33.83	-0.5	0.1	0.0	0.19	0.46
MxMin	1	9	33.83	-0.5	0.1	0.0	0.19	0.46
MyMax	1	9	33.83	-0.5	0.1	0.0	0.19	0.46
MyMin	1	9	33.83	-0.5	0.1	0.0	0.19	0.46
FxMax	1	9	33.83	-0.5	0.1	0.0	0.19	0.46

FxMin	1	9	33.83	-0.5	0.1	0.0	0.19	0.46
FyMax	1	9	33.83	-0.5	0.1	0.0	0.19	0.46
FyMin	1	9	33.83	-0.5	0.1	0.0	0.19	0.46

RESULTADOS:

Flexão [tf.m]:

Sentido	Msd	Caso
+X	9.55	1
-X	9.50	1
+Y	9.88	1
-Y	9.17	1

Compressão Diagonal [kgf/cm², cm]:

Sentido	ds	bs	Tsd	Caso	Limite	Aviso
+X	46.0	20.0	15.47	1	50.91	
-X	46.0	20.0	15.48	1	50.91	
+Y	46.0	20.0	15.94	1	50.91	
-Y	46.0	20.0	15.00	1	50.91	

Força Cortante [tf, cm]:

Sentido	ds	bs	Vsd	Caso	Limite	Aviso
+X	46.0	224.3	14.23	1	135.31	
-X	46.0	211.1	14.24	1	127.33	
+Y	46.0	167.0	14.66	1	100.73	
-Y	46.0	228.3	13.80	1	137.71	

Punção [kgf/cm², cm]:

Sentido	ds	bs	Tsd	Caso	Limite	Aviso
+X	19.7	229.9	0.71	1	6.51	
-X	19.7	228.7	0.70	1	6.51	
+Y	19.7	213.6	0.80	1	6.51	
-Y	19.7	230.0	0.67	1	6.51	

Fendilhamento [kgf/cm²]:

Posição	A1	A2	Tcd	Caso	Limite	Aviso
pilar	400.0	2917.4	142.09	1	182.14	
seção X	400.0	2917.4	19.48	1	42.86	

VERIFICAÇÕES:

Armaduras Calculadas [tf.m, cm²]:

*** AVISO: Sapata considerada "Quadrada" (diferença de dimensões): 0.0 <= 9.0 cm
Armaduras iguais pela maior.

rho(%): 0.150

Sentido	Msd	Mdmin	As,calc	As,calc,corr	Area,sec	As,min, rho	As,min, crit	As,det
X	9.55	18.96	10.80	10.80	8350.0	12.53	1.50	12.5
Y	9.88	18.96	10.20	10.20	8350.0	12.53	1.50	12.5

Armaduras Detalhadas [cm², cm]:

Sentido	As,det	As,det/m	nf	bit	esp	Observação
X	12.5	5.4	17	10.0	14.0	
Y	12.5	5.4	17	10.0	14.0	

Aderência [tf]:

Sentido	Vsd	Limite	Observação
X	14.2	83.5	
Y	14.7	87.2	

S5

Sapata: S5 Número = 5 Repetições: 1

GEOMETRIA:

Pilar:

Xpil: 20.00 Ypil: 20.00 ColarX: 0.00 ColarY: 0.00

Sapata (Dimensões fixas, cm):

Xsap: 160.00 Ysap: 160.00 Altura: 50.00
H0x: 20.00 H0y: 20.00 ExcX: 0.00 ExcY: 0.00

Altura (Carga horiz. da fundação): 50.00

Volume: 0.80 m³

Área de Formas: 1.28 m²

Peso próprio: 2.01 tf.

Método de cálculo: Sapata Rígida

CARREGAMENTOS CARACTERÍSTICOS:

Nome	Caso	Comb	N	Mx	My	Mz	Fx	Fy
FzMax	2	14	17.22	-0.1	0.1	0.0	0.38	0.06
FzMin	1	9	17.08	-0.1	0.1	0.0	0.37	0.06
MxMax	1	9	17.08	-0.1	0.1	0.0	0.37	0.06
MxMin	1	9	17.08	-0.1	0.1	0.0	0.37	0.06
MyMax	1	9	17.08	-0.1	0.1	0.0	0.37	0.06
MyMin	1	9	17.08	-0.1	0.1	0.0	0.37	0.06
FxMax	2	14	17.22	-0.1	0.1	0.0	0.38	0.06
FxMin	1	9	17.08	-0.1	0.1	0.0	0.37	0.06
FyMax	1	9	17.08	-0.1	0.1	0.0	0.37	0.06
FyMin	1	9	17.08	-0.1	0.1	0.0	0.37	0.06

RESULTADOS:

Flexão [tf.m]:

Sentido	Msd	Caso
+X	4.96	2
-X	4.60	2
+Y	4.85	2

-Y 4.71 2

Compressão Diagonal [kgf/cm², cm]:

Sentido	ds	bs	Tsd	Caso	Limite	Aviso
+X	46.0	20.0	8.15	2	50.91	
-X	46.0	20.0	7.50	2	50.91	
+Y	46.0	20.0	7.98	2	50.91	
-Y	46.0	20.0	7.67	2	50.91	

Força Cortante [tf, cm]:

Sentido	ds	bs	Vsd	Caso	Limite	Aviso
+X	36.1	66.0	6.37	2	31.28	
-X	36.1	66.0	5.83	2	31.28	
+Y	36.1	66.0	6.22	2	31.28	
-Y	36.1	66.0	5.98	2	31.28	

Fendilhamento [kgf/cm²]:

Posição	A1	A2	Tcd	Caso	Limite	Aviso
pilar	400.0	2917.4	72.32	2	182.14	
seção X	400.0	2917.4	9.92	2	42.86	

VERIFICAÇÕES:

Armaduras Calculadas [tf.m, cm²]:

*** AVISO: Sapata considerada "Quadrada" (diferença de dimensões): 0.0 <= 9.0 cm
Armaduras igualadas pela maior.

rho(%) : 0.150

Sentido	Msd	Mdmin	As,calc	As,calc,corr	Area,sec	As,min,rho	As,min,crit	As,det
X	4.96	13.39	7.20	7.20	5900.0	8.85	1.50	8.8
Y	4.85	13.39	7.60	7.60	5900.0	8.85	1.50	8.8

Armaduras Detalhadas [cm², cm]:

Sentido	As,det	As,det/m	nf	bit	esp	Observação
X	8.8	5.5	13	10.0	12.0	
Y	8.8	5.5	13	10.0	12.0	

Aderência [tf]:

Sentido	Vsd	Limite	Observação
X	13.6	66.7	
Y	13.3	63.8	

S6

Sapata: S6 Número = 6 Repetições: 1

GEOMETRIA:

Pilar:

Xpil: 20.00 Ypil: 20.00 ColarX: 0.00 ColarY: 0.00

Sapata (Dimensões fixas, cm):

Xsap: 160.00 Ysap: 160.00 Altura: 50.00

H0x: 20.00 H0y: 20.00 ExcX: 0.00 ExcY: 0.00

Altura (Carga horiz. da fundação): 50.00

Volume: 0.80 m³

Área de Formas: 1.28 m²

Peso próprio: 2.01 tf.

Método de cálculo: Sapata Rígida

CARREGAMENTOS CARACTERÍSTICOS:

Nome	Caso	Comb	N	Mx	My	Mz	Fx	Fy
FzMax	2	14	17.34	-0.1	-0.1	0.0	-0.40	0.07
FzMin	1	9	17.18	-0.1	-0.1	0.0	-0.40	0.08
MxMax	1	9	17.18	-0.1	-0.1	0.0	-0.40	0.08
MxMin	1	9	17.18	-0.1	-0.1	0.0	-0.40	0.08
MyMax	1	9	17.18	-0.1	-0.1	0.0	-0.40	0.08
MyMin	2	14	17.34	-0.1	-0.1	0.0	-0.40	0.07
FxMax	1	9	17.18	-0.1	-0.1	0.0	-0.40	0.08
FxMin	1	9	17.18	-0.1	-0.1	0.0	-0.40	0.08
FyMax	1	9	17.18	-0.1	-0.1	0.0	-0.40	0.08
FyMin	2	14	17.34	-0.1	-0.1	0.0	-0.40	0.07

RESULTADOS:

Flexão [tf.m]:

Sentido	Msd	Caso
+X	4.62	2
-X	5.01	2
+Y	4.89	2
-Y	4.74	2

Compressão Diagonal [kgf/cm², cm]:

Sentido	ds	bs	Tsd	Caso	Limite	Aviso
+X	46.0	20.0	7.61	2	50.91	
-X	46.0	20.0	8.15	2	50.91	
+Y	46.0	20.0	8.04	2	50.91	
-Y	46.0	20.0	7.72	2	50.91	

Força Cortante [tf, cm]:

Sentido	ds	bs	Vsd	Caso	Limite	Aviso
+X	36.1	66.0	5.90	2	31.28	
-X	36.1	66.0	6.39	2	31.28	
+Y	36.1	66.0	6.27	2	31.28	
-Y	36.1	66.0	6.02	2	31.28	

Fendilhamento [kgf/cm²]:

Posição	A1	A2	Tcd	Caso	Limite	Aviso
---------	----	----	-----	------	--------	-------

pilar 400.0 2917.4 72.83 2 182.14
seção X 400.0 2917.4 9.98 2 42.86

VERIFICAÇÕES:

Armaduras Calculadas [tf.m, cm²]:

*** AVISO: Sapata considerada "Quadrada" (diferença de dimensões): 0.0 <= 9.0 cm
Armaduras igualadas pela maior.

rho(%) : 0.150

Sentido	Msd	Mdmin	As,calc	As,calc,corr	Area,sec	As,min,rho	As,min,crit	As,det
X	5.01	13.39	7.20	7.20	5900.0	8.85	1.50	8.8
Y	4.89	13.39	7.60	7.60	5900.0	8.85	1.50	8.8

Armaduras Detalhadas [cm², cm]:

Sentido	As,det	As,det/m	nf	bit	esp	Observação
X	8.8	5.5	13	10.0	12.0	
Y	8.8	5.5	13	10.0	12.0	

Aderência [tf]:

Sentido	Vsd	Limite	Observação
X	13.7	66.7	
Y	13.4	63.8	

S7

Sapata: S7 Número = 7 Repetições: 1

GEOMETRIA:

Pilar:

Xpil: 20.00 Ypil: 20.00 ColarX: 0.00 ColarY: 0.00

Sapata (Dimensões fixas, cm):

Xsap: 230.00 Ysap: 230.00 Altura: 50.00
H0x: 20.00 H0y: 20.00 ExcX: 0.00 ExcY: 0.00

Altura (Carga horiz. da fundação): 50.00

Volume: 1.64 m³

Área de Formas: 1.84 m²

Peso próprio: 4.09 tf.

Método de cálculo: Sapata Flexível

CARREGAMENTOS CARACTERÍSTICOS:

Nome	Caso	Comb	N	Mx	My	Mz	Fx	Fy
FzMax	1	9	36.49	-0.4	-0.1	0.0	-0.22	0.34
FzMin	2	14	36.17	-0.4	-0.1	0.0	-0.21	0.34
MxMax	1	9	36.49	-0.4	-0.1	0.0	-0.22	0.34
MxMin	1	9	36.49	-0.4	-0.1	0.0	-0.22	0.34
MyMax	1	9	36.49	-0.4	-0.1	0.0	-0.22	0.34
MyMin	1	9	36.49	-0.4	-0.1	0.0	-0.22	0.34
FxMax	2	14	36.17	-0.4	-0.1	0.0	-0.21	0.34
FxMin	1	9	36.49	-0.4	-0.1	0.0	-0.22	0.34
FyMax	1	9	36.49	-0.4	-0.1	0.0	-0.22	0.34
FyMin	1	9	36.49	-0.4	-0.1	0.0	-0.22	0.34

RESULTADOS:

Flexão [tf.m]:

Sentido	Msd	Caso
+X	10.13	1
-X	10.43	1
+Y	10.55	1
-Y	10.00	1

Compressão Diagonal [kgf/cm², cm]:

Sentido	ds	bs	Tsd	Caso	Limite	Aviso
+X	46.0	20.0	16.43	1	50.91	
-X	46.0	20.0	16.95	1	50.91	
+Y	46.0	20.0	17.03	1	50.91	
-Y	46.0	20.0	16.34	1	50.91	

Força Cortante [tf, cm]:

Sentido	ds	bs	Vsd	Caso	Limite	Aviso
+X	46.0	224.3	15.12	1	135.31	
-X	46.0	211.1	15.59	1	127.33	
+Y	46.0	167.0	15.66	1	100.73	
-Y	46.0	228.3	15.03	1	137.71	

Punção [kgf/cm², cm]:

Sentido	ds	bs	Tsd	Caso	Limite	Aviso
+X	19.7	229.9	0.75	1	6.51	
-X	19.7	228.7	0.78	1	6.51	
+Y	19.7	213.6	0.85	1	6.51	
-Y	19.7	230.0	0.73	1	6.51	

Pendilhamento [kgf/cm²]:

Posição	A1	A2	Tcd	Caso	Limite	Aviso
pilar	400.0	2917.4	153.26	1	182.14	
seção X	400.0	2917.4	21.01	1	42.86	

VERIFICAÇÕES:

Armaduras Calculadas [tf.m, cm²]:

*** AVISO: Sapata considerada "Quadrada" (diferença de dimensões): 0.0 <= 9.0 cm
Armaduras igualadas pela maior.

rho(%) : 0.150

Sentido	Msd	Mdmin	As,calc	As,calc,corr	Area,sec	As,min,rho	As,min,crit	As,det
X	10.43	18.96	10.80	10.80	8350.0	12.53	1.50	12.5
Y	10.55	18.96	10.20	10.20	8350.0	12.53	1.50	12.5

Armaduras Detalhadas [cm2, cm]:

Sentido	As,det	As,det/m	nf	bit	esp	Observação
X	12.5	5.4	17	10.0	14.0	
Y	12.5	5.4	17	10.0	14.0	

Aderência [tf]:

Sentido	Vsd	Limite	Observação
X	15.6	83.5	
Y	15.7	87.2	

S8

Sapata: S8 Número = 8 Repetições: 1

GEOMETRIA:

Pilar:

Xpil: 20.00 Ypil: 20.00 ColarX: 0.00 ColarY: 0.00

Sapata (Dimensões fixas, cm):

Xsap: 160.00 Ysap: 160.00 Altura: 50.00

H0x: 20.00 H0y: 20.00 ExcX: 0.00 ExcY: 0.00

Altura (Carga horiz. da fundação): 50.00

Volume: 0.80 m3

Área de Formas: 1.28 m2

Peso próprio: 2.01 tf.

Método de cálculo: Sapata Rígida

CARREGAMENTOS CARACTERÍSTICOS:

Nome	Caso	Comb	N	Mx	My	Mz	Fx	Fy
FzMax	1	9	18.07	-0.0	0.1	0.0	0.90	0.03
FzMin	2	14	18.05	-0.0	0.1	0.0	0.91	0.05
MxMax	1	9	18.07	-0.0	0.1	0.0	0.90	0.03
MxMin	1	9	18.07	-0.0	0.1	0.0	0.90	0.03
MyMax	1	9	18.07	-0.0	0.1	0.0	0.90	0.03
MyMin	1	9	18.07	-0.0	0.1	0.0	0.90	0.03
FxMax	2	14	18.05	-0.0	0.1	0.0	0.91	0.05
FxMin	1	9	18.07	-0.0	0.1	0.0	0.90	0.03
FyMax	2	14	18.05	-0.0	0.1	0.0	0.91	0.05
FyMin	1	9	18.07	-0.0	0.1	0.0	0.90	0.03

RESULTADOS:

Flexão [tf.m]:

Sentido	Msd	Caso
+X	5.43	1
-X	4.60	1
+Y	5.05	2
-Y	4.98	1

Compressão Diagonal [kgf/cm2, cm]:

Sentido	ds	bs	Tsd	Caso	Limite	Aviso
+X	46.0	20.0	8.91	1	50.91	
-X	46.0	20.0	7.51	1	50.91	
+Y	46.0	20.0	8.31	2	50.91	
-Y	46.0	20.0	8.11	1	50.91	

Força Cortante [tf, cm]:

Sentido	ds	bs	Vsd	Caso	Limite	Aviso
+X	36.1	66.0	6.99	1	31.28	
-X	36.1	66.0	5.82	1	31.28	
+Y	36.1	66.0	6.47	2	31.28	
-Y	36.1	66.0	6.33	1	31.28	

Fendilhamento [kgf/cm2]:

Posição	A1	A2	Tcd	Caso	Limite	Aviso
pilar	400.0	2917.4	75.89	1	182.14	
seção X	400.0	2917.4	10.41	1	42.86	

VERIFICAÇÕES:

Armaduras Calculadas [tf.m, cm2]:

*** AVISO: Sapata considerada "Quadrada" (diferença de dimensões): 0.0 <= 9.0 cm

Armaduras igualadas pela maior.

rho(%): 0.150

Sentido	Msd	Mdmin	As,calc	As,calc,corr	Area,sec	As,min,rho	As,min,crit	As,det
X	5.43	13.39	7.20	7.20	5900.0	8.85	1.50	8.8
Y	5.05	13.39	7.60	7.60	5900.0	8.85	1.50	8.8

Armaduras Detalhadas [cm2, cm]:

Sentido	As,det	As,det/m	nf	bit	esp	Observação
X	8.8	5.5	13	10.0	12.0	
Y	8.8	5.5	13	10.0	12.0	

Aderência [tf]:

Sentido	Vsd	Limite	Observação
X	14.7	66.7	
Y	13.9	63.8	

S9

Sapata: S9 Número = 9 Repetições: 1

GEOMETRIA:

Pilar:
Xpil: 20.00 Ypil: 20.00 ColarX: 0.00 ColarY: 0.00
Sapata (Dimensões fixas, cm):
Xsap: 230.00 Ysap: 230.00 Altura: 50.00
H0x: 20.00 H0y: 20.00 ExcX: 0.00 ExcY: 0.00
Altura (Carga horiz. da fundação): 50.00
Volume: 1.64 m3
Área de Formas: 1.84 m2
Peso próprio: 4.09 tf.
Método de cálculo: Sapata Flexível

CARREGAMENTOS CARACTERÍSTICOS:

Nome	Caso	Comb	N	Mx	My	Mz	Fx	Fy
FzMax	1	9	25.93	-0.5	-1.3	0.0	-8.55	1.35
FzMin	1	9	25.93	-0.5	-1.3	0.0	-8.55	1.35
MxMax	1	9	25.93	-0.5	-1.3	0.0	-8.55	1.35
MxMin	2	14	25.93	-0.5	-1.3	0.0	-8.59	1.35
MyMax	1	9	25.93	-0.5	-1.3	0.0	-8.55	1.35
MyMin	1	9	25.93	-0.5	-1.3	0.0	-8.55	1.35
FxMax	1	9	25.93	-0.5	-1.3	0.0	-8.55	1.35
FxMin	2	14	25.93	-0.5	-1.3	0.0	-8.59	1.35
FyMax	1	9	25.93	-0.5	-1.3	0.0	-8.55	1.35
FyMin	1	9	25.93	-0.5	-1.3	0.0	-8.55	1.35

RESULTADOS:

Flexão [tf.m]:

Sentido	Msd	Caso
+X	4.17	1
-X	10.49	2
+Y	7.86	1
-Y	6.69	1

Compressão Diagonal [kgf/cm2, cm]:

Sentido	ds	bs	Tsd	Caso	Limite	Aviso
+X	46.0	20.0	7.37	1	50.91	
-X	46.0	20.0	16.45	2	50.91	
+Y	46.0	20.0	12.62	1	50.91	
-Y	46.0	20.0	11.03	1	50.91	

Força Cortante [tf, cm]:

Sentido	ds	bs	Vsd	Caso	Limite	Aviso
+X	46.0	224.3	6.78	1	135.31	
-X	46.0	211.1	15.12	2	127.33	
+Y	46.0	167.0	11.61	1	100.73	
-Y	46.0	228.3	10.14	1	137.71	

Punção [kgf/cm2, cm]:

Sentido	ds	bs	Tsd	Caso	Limite	Aviso
+X	19.7	229.9	0.26	1	6.51	
-X	19.7	228.7	0.83	2	6.51	
+Y	19.7	213.6	0.64	1	6.51	
-Y	19.7	230.0	0.48	1	6.51	

Fendilhamento [kgf/cm2]:

Posição	A1	A2	Tcd	Caso	Limite	Aviso
pilar	400.0	2917.4	108.91	1	182.14	
seção X	400.0	2917.4	14.93	1	42.86	

VERIFICAÇÕES:

Armaduras Calculadas [tf.m, cm2]:

*** AVISO: Sapata considerada "Quadrada" (diferença de dimensões): 0.0 <= 9.0 cm
Armaduras igualadas pela maior.

rho(%) : 0.150

Sentido	Msd	Mdmin	As,calc	As,calc,corr	Area,sec	As,min,rho	As,min,crit	As,det
X	10.49	18.96	10.20	10.20	8350.0	12.53	1.50	12.5
Y	7.86	18.96	10.80	10.80	8350.0	12.53	1.50	12.5

Armaduras Detalhadas [cm2, cm]:

Sentido	As,det	As,det/m	nf	bit	esp	Observação
X	12.5	5.4	17	10.0	14.0	
Y	12.5	5.4	17	10.0	14.0	

Aderência [tf]:

Sentido	Vsd	Limite	Observação
X	15.1	87.2	
Y	11.6	83.5	

CRITÉRIOS PROJETO - GERENCIADOS

A seguir são apresentados alguns dos critérios de projeto utilizados.

Critérios gerais

- a) Norma em uso
 - i) NBR-6118-2014
- b) Verificação de f_{ck} mínimo
 - i) Desativa
- c) Verificação de cobrimentos mínimos
 - i) Desativa
- d) Verificação de dimensões mínimas
 - i) Verifica segunda a ABNT NBR 6118
- e) Permite rebaixo de pilar
 - i) Não permite

Ações

- a) Separação de cargas permanentes e variáveis
 - i) Com separação
- b) Caso 1 agrupa outros casos
 - i) Casos de 2 a 4
- c) Consideração de peso-próprio de lajes
 - i) Sim
- d) Consideração de peso-próprio de vigas
 - i) Sim
- e) Carga estimada em viga de transição
 - i) Entre a carga estimada pelo pórtico e a definida pelo engenheiro, usar o valor de maior módulo.
- f) Permite cálculo c / altura de alvenaria igual a zero
 - i) Não
- g) Vento
 - i) Número total de casos de vento
(1) 0
 - ii) Velocidade básica (V_0)
(1) 30
 - iii) Coeficiente de arrasto (menor valor)
(1) 0
 - iv) Túnel de vento
(1) Correção dos momentos torsores

- (a) Sim
- h) Ponderadores
 - i) Ponderador do peso-próprio
 - (1) 1,4
 - ii) Ponderador das demais ações permanentes (CV)
 - (1) 1,4
 - iii) Ponderador das ações variáveis (CV)
 - (1) 1,4

Análise Estrutural

- a) Modelo global do edifício
 - i) Modelo de vigas e pilares, flexibilizado conforme critérios
- b) Modelo para viga de transição
 - i) Modelo adicional com vigas de transição enrijecidas
- c) Trechos rígidos
 - i) Método p/ definir extensão de apoio
 - (1) em função da altura da viga
 - ii) Multiplicador da altura da viga p/ extensão de apoio
 - (1) 0,3
- d) Pórtico espacial
 - i) Vigas
 - (1) Consideração de seção T
 - (a) Calcular inércia das vigas com seção T em todo o vão
 - (2) Inércia p/ vigas s/ rigidez à torção
 - (a) 100
 - (3) Fator de engastamento parcial em vigas
 - (a) 1
 - ii) Pilares
 - (1) Majoração da rigidez axial p/ efeitos construtivos
 - (a) Considera majoração da rigidez axial
 - (2) Multiplicador da rigidez axial p/ efeitos construtivos
 - (a) 3
 - (3) Pilares não-retangulares c/ eixos principais
 - (a) Calcula.
 - iii) Ligações viga-pilar
 - (1) Flexibilização de ligações
 - (a) Sim
 - (2) Multiplicador de largura de apoio p/ coeficiente de mola
 - (a) 1,5
 - (3) Divisor de coeficiente de mola
 - (a) Sim

- (4) Offset-rígido
 - (a) Sim
- iv) Separação de modelos para ELU e ELS
 - (1) Sim
- v) Modelo ELU
 - (1) Não-linearidade física p/ vigas
 - (a) 0,4
 - (2) Não-linearidade física p/ pilares
 - (a) 0,8
 - (3) Não-linearidade física p/ lajes
 - (a) 0,3
- vi) Modelo ELS
 - (1) Não-linearidade física p/ lajes
 - (a) 1
- vii) Transferência de esforços
 - (1) Transferência dos esforços de 2ª ordem (GamaZ)
 - (a) Sim
 - (2) Transferência de força normal para vigas
 - (a) Sim
 - (3) Tolerância p/ transferência de forças das grelhas
 - (a) 0
 - (4) Tolerância p/ transferência de momentos das grelhas
 - (a) 0
- e) Grelha
 - i) Vigas
 - (1) Consideração da seção T em vigas
 - (a) Calcular inércia das vigas com seção T em todo o vão
 - (2) Inércia p/ vigas s/ rigidez à torção
 - (a) 100
 - (3) Fator de engastamento parcial em vigas
 - (a) 1
 - ii) Apoios (restrições)
 - (1) Apoio de vigas em pilares
 - (a) Modelo p/ o apoio de vigas em pilares
 - (i) Elástico independente
 - (b) Multiplicador de largura de apoio p/ coeficiente de mola
 - (i) 1
 - (c) Divisor de coeficiente de mola
 - (i) 4
 - (2) Modelo p/ o apoio de nervuras em pilares
 - (a) Sim

- (3) Modelo p/ o apoio de lajes maciças em pilares
 - (a) Sim
- iii) Multiplicador p/ deformação lenta
 - (1) 2,5
- f) Estabilidade global
 - i) Cálculo de GamaZ com valores de cálculo
 - (1) Esforços de cálculo.
 - ii) Considera deslocamentos horizontais gerados por cargas verticais
 - (1) Sim
- g) Análise P-Delta
 - i) Análise em 2 passos
 - (1) P-Δ em 2 passos
 - ii) Multiplicador de esforços pós-análise
 - (1) 1
- h) Deslocamentos laterais do edifício
 - i) Verifica deslocamentos laterais do edifício
 - (1) ABNT NBR 6118
 - ii) Considera efeitos das cargas verticais
 - (1) Não
 - iii) P-Delta na avaliação dos deslocamentos laterais
 - (1) Não adota análise P-Δ na avaliação dos deslocamentos laterais
 - iv) Limites
 - (1) Deslocamento máximo no topo do edifício
 - (a) 1700
 - (2) Deslocamento máximo entre pisos
 - (a) 850
- i) Grelha não-linear
 - i) Análise p/ todas combinações ELS
 - (1) Adota todas combinações ELS definidas
 - ii) Número total de incrementos de carga
 - (1) 12
 - iii) Consideração da fissuração
 - (1) Considera fissuração à flexão e à torção
 - iv) Consideração da fluência
 - (1) Correção do diagrama tensão-deformação do concreto pelos coeficientes de fluência (ϕ).

Dimensionamento, detalhamento e desenho

- a) Lajes
 - i) Flexão composta
 - (1) Verifica flexão composta normal

- (a) Sim
- (2) Força pequena a ser desprezada
 - (a) 50
- ii) Verifica armadura mínima
 - (1) Sempre que a armadura de flexão tiver valores menores que a armadura mínima recomendada pela NBR 6118, este valor de norma será adotado.
- iii) Norma p/ verificação ao cisalhamento
 - (1) Dimensionamento de acordo com a ABNT NBR 6118 vigente
- iv) Norma p/ verificação à punção
 - (1) Dimensionamento de acordo com a ABNT NBR 6118:2014
- v) Ponderadores p/ valores de cálculo
 - (1) Ponderador da resistência do concreto
 - (a) 1,4
 - (2) Ponderador da resistência do aço
 - (a) 1,15
 - (3) Ponderador das solicitações
 - (a) 1,4
- vi) Homogeneização de faixas de armaduras
 - (1) Porcentagem mínima de média ponderada p/ M(-)
 - (a) 50
 - (2) Porcentagem mínima de média ponderada p/ M(+)
 - (a) 80
- b) Vigas
 - i) Norma p/ cálculo
 - (1) Dimensionamento de acordo com a ABNT NBR 6118:2014
 - ii) Ponderadores p/ valores de cálculo
 - (1) Ponderador da resistência do concreto
 - (a) 1,4
 - (2) Ponderador da resistência do aço
 - (a) 1,15
 - (3) Ponderador das solicitações
 - (a) 1,4
 - iii) Cálculo de esforços
 - (1) Redução de momentos negativos
 - (a) Cálculo de esforços solicitantes em regime elástico.
 - iv) Flexão
 - (1) Armadura mínima
 - (a) Limite p/ armadura mínima
 - (i) O limite é definido de acordo com as prescrições da ABNT NBR 6118
 - (b) Seção T para cálculo de $M_{1dmín}$ e $Asmín$

- (i) Armadura mínima e Momento mínimo ($M_{1d,mín}$) calculados considerando seção T.
- (2) Alojamento de barras sem simetria
 - (a) Aloja as barras na seção transversal em diversas camadas, sem a preocupação de fazer uma distribuição simétrica.
- (3) Armadura que chega em apoio extremo
 - (a) 2
- (4) Verificação de ductilidade
 - (a) Verifica limites de redistribuição de $M(-)$, plastificação, nos extremos dos vãos e impõe critérios de ductilidade no dimensionamento das seções transversais conforme prescrições da NBR 6118:2003. É realizada a limitação da posição relativa da Linha Neutra na seção transversal e, conseqüentemente, aumento da armadura de compressão.
- (5) Ancoragem positiva
 - (a) Ancoragem nos apoios extremos
 - (i) Ancoragem da armadura positiva combinando com grampos, calculados por processo exato quando o comprimento do apoio é pequeno perante o raio de dobra da barra. É válido também para vãos internos com faces inferiores não coincidentes.
 - (b) Bitola que chega no apoio extremo
 - (i) A condição acima não é verificada.
- v) Cisalhamento e Torção
 - (1) Modelo de cálculo
 - (a) Modelo I
 - (2) Limite $p/$ desprezar torção
 - (a) 5
- vi) Armadura lateral
 - (1) Dimensionamento da armadura lateral
 - (a) Dimensionamento da armadura lateral segundo ABNT NBR 6118:2003 (2007)
 - (2) Altura mínima para colocação de $A_{s,lat}$
 - (a) 59
- vii) Furo em viga
 - (1) Largura máxima do furo
 - (a) 0
 - (2) Cortante $p/$ cálculo de suspensão
 - (a) 0
- c) Pilares
 - i) Norma para cálculo
 - (1) ABNT NBR 6118:2014 (2014)

- ii) Ponderadores p/ valores de cálculo
 - (1) Ponderador da resistência do concreto
 - (a) 1,4
 - (2) Ponderador da resistência do aço
 - (a) 1,15
 - (3) Ponderador das solicitações
 - (a) 1,4
- iii) Índices de esbeltez limites
 - (1) Limite p/ 2ª ordem aproximada ($1/r$ e κ)
 - (a) 90
 - (2) Limite p/ 2ª ordem c/ N, M, $1/r$
 - (a) 140
- iv) Definição dos comprimentos equivalentes
 - (1) Comprimento equivalente calculado de eixo a eixo das vigas.
- v) Transformação de FCO em FCN
 - (1) Não se alternam os esforços da flexão composta oblíqua para dimensionamento.
- vi) Porcentagens limites de armadura
 - (1) Porcentagem limite de armadura mínima
 - (a) 0,4
 - (2) Porcentagem limite de armadura máxima
 - (a) 8
- vii) Grampos
 - (1) Grampos verticais no último pavimento
 - (a) Sim
 - (2) Desenho de grampos em forma de S
 - (a) Desenho dos grampos em forma de "S".
- viii) Consideração de peso-próprio
 - (1) Sim
- ix) Pilares-parede
 - (1) Esbeltez limite p/ desprezar efeitos localizados
 - (a) 35
 - (2) Avaliação dos efeitos locais de 2ª ordem
 - (a) Sim
 - (3) Porcentagem mínima de estribos
 - (a) 25
- x) Seleção de bitolas no lance
 - (1) % limite p/ seleção no lance
 - (a) 15
 - (2) Número de bitolas a mais p/ seleção no lance
 - (a) 3

d) Fundações

i) Sapatas

(1) Ponderadores p/ valores de cálculo

(a) Ponderador da resistência do concreto

(i) 1,4

(b) Ponderador da resistência do aço

(i) 1,15

(c) Ponderador das solicitações

(i) 1,4

(d) Coeficiente adicional de segurança

(i) 1,2

(e) Coeficiente de segurança ao tombamento

(i) 1,5

(f) Coeficiente de segurança ao deslizamento

(i) 1,5

RESPONSÁVEL TÉCNICO (PROJETO DE ARQUITETURA)



Maria Izabel Oliveira Souki

CREA-MG 94504/D

Izabel Duplaa Soares

CREA-MG 16762D



IZABEL SOUKI ENGENHARIA E PROJETOS LTDA

Avenida do Contorno, 6594, 7º andar | Bairro Lourdes

Belo Horizonte/MG

(31) 3653-9598 | www.izabelsouki.com.br

CADERNO DE ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

- **TRABALHO DESENVOLVIDO POR:**

Izabel Souki Engenharia e Projetos LTDA.

- **EQUIPE TÉCNICA:**

Tiago Levi da Silva Pinheiro Cardoso – Eng. Prod/Civil - CREA MG-221.833/D

- **CONTRATANTE:**

Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação

- **DADOS DO IMÓVEL:**

Campus de Pesquisa – Museu Paraense Emílio Goeldi

- **REVISÃO:**

Revisão 01

- **DISCIPLINA:**

PROJETO DE COMBATE A INCÊNDIO E PÂNICO

- **DATA:**

ABRIL|2021



ÍNDICE

1 - INSTALAÇÕES DE PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIO E PÂNICO	3
1.1 OBJETIVO	3
1.2 NORMAS E CÓDIGOS	3
1.3 DESENHOS DE REFERÊNCIA	4
1.4 MEDIDAS DE CONTROLE DE CRESCIMENTO E SUPRESSÃO DE INCÊNDIO	4
1.4.1 - EXTINTORES.....	4
1.4.2 - HIDRANTES.....	4
1.4.3 - CHUVEIROS AUTOMÁTICOS.....	4
1.4.4 - SISTEMA FIXO DE GASES.....	5
1.5 MEIOS DE AVISO	5
1.5.1 - DETECÇÃO E ALARME.....	5
1.6 FACILIDADES DE ABANDONO	5
1.6.2 - ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA.....	5
1.6.3 - SINALIZAÇÃO DE EMERGÊNCIA.....	5
1.7 INSTRUÇÕES DE OPERAÇÃO.....	6

1 – INSTALAÇÕES DE PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIO E PÂNICO

1.1 OBJETIVO

Esta especificação tem como finalidade definir os requisitos técnicos básicos do sistema de prevenção e combate a incêndio e pânico do Almojarifado do Campus de Pesquisa – Museu Paraense Emílio Goeldi, localizado na cidade de Belém/PA.

Para tal, o proponente instalador deverá prover todos os serviços de engenharia, materiais, equipamentos e mão-de-obra necessários, de forma a entregar a obra em condições plenas de funcionamento.

Pequenos detalhes, tais como equipamentos ou acessórios não especificados ou mostrados em desenhos, mas 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.

1.2 NORMAS E CÓDIGOS

Na implantação do sistema em questão, deverão ser obedecidas as prescrições da última edição das seguintes normas, códigos e/ou relatórios:

- Decreto Estadual 2.230/2018 do Estado do Pará
- Instruções Técnicas do Corpo de Bombeiros Militar do Pará
- ABNT NBR 10897/2020 – Sistemas de proteção contra incêndio por chuveiros automáticos – Requisitos
- NFPA 2001/2018 – Standard on clean agent fire extinguishing systems

Para demais situações aplicáveis, consideram-se o conteúdo dos seguintes órgãos normativos:

- ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas
- NFPA – National Fire Protection Association

1.3 DESENHOS DE REFERÊNCIA

Para a elaboração do projeto em questão, foram utilizados os seguintes documentos:

IS_MCTI_GOELDI_ALMOXARIFADO_PE_REV01.dwg

Os desenhos referentes ao projeto de combate a incêndio estão listados a seguir:

IS_MCTI_GOELDI_ALMOXARIFADO_PCI_PE_REV01.DWG

IS_MCTI_GOELDI_ALMOXARIFADO_PCI_PE_0001_REV01.PDF

1.4 MEDIDAS DE CONTROLE DE CRESCIMENTO E SUPRESSÃO DE INCÊNDIO

1.4.1 – EXTINTORES

Para a edificação, foi projetado um extintor do tipo pó ABC (Fosfato Monoamônico) de 6kg, com capacidade extintora mínima de 3A:20B:C, e um extintor de CO₂ (Gás Carbônico) de 10kg, com capacidade extintora mínima de 5B:C, que devem ser fabricados em conformidade com a norma ABNT NBR 15808/17.

1.4.2 – HIDRANTES

Foi projetado um hidrante externo à edificação com comprimento total de mangueira de 30m (mangueira Tipo 3 conforme ABNT NBR 11861/01). O hidrante deverá ser interligado à rede existente do Museu com tubulação enterrada de aço-carbono galvanizado SCH 40 ou equivalente. A rede existente deve ser capaz de fornecer uma vazão de 200 L/min a uma pressão de 40mca no ponto do hidrante projetado.

1.4.3 – CHUVEIROS AUTOMÁTICOS

O sistema de chuveiros automáticos projetados atende à Classe de Risco Ordinário I da ABNT NBR 10897/20. O a válvula Dilúvio projetada será acionada por comando

elétrico do Quadro de Comandos do sistema de FM-200. Os bicos serão do tipo Pendente, com fator $K=80$, e sem elemento termossensível. As tubulações serão em aço-carbono galvanizado SCH 40 do tipo ranhurado.

1.4.4 – SISTEMA FIXO DE GASES

Foi projetado sistema fixo de gases FM-200. O sistema projetado atende às orientações da NFPA 2001 e às orientações dos fabricantes. As tubulações serão em aço-carbono galvanizado SCH 40 do tipo ranhurado. O Quadro de Comandos deve acionar o sistema com sinal da Central de Alarme, com retardo de acionamento de 60 segundos e tempo de descarga de 10 segundos, além de enviar sinal de desligamento para o sistema de ventilação mecânica. Após a descarga, o Quadro deve enviar sinal elétrico para o acionamento da válvula Dilúvio do sistema de Chuveiros Automáticos.

1.5 MEIOS DE AVISO

1.5.1 – DETECÇÃO E ALARME

O sistema de detecção e alarme projetado consiste em detectores termovelocimétricos, acionadores manuais e avisadores sonoros interligados a uma Central de Alarme. A Central deve enviar sinal para a Central de Alarme principal do Campus do Museu, além de enviar sinal para o Quadro de Comandos do sistema de FM-200.

1.6 FACILIDADES DE ABANDONO

1.6.2 – ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA

Foi projetada iluminação de emergência do tipo blocos autônomos com a função de aclaramento para a saída de emergência. As luminárias deverão ter autonomia superior a 1 hora e tempo de recarga de, no máximo, 24 horas. Devem fornecer luminância mínima de 5 lux no nível do piso.

1.6.3 – SINALIZAÇÃO DE EMERGÊNCIA

Devem ser instaladas placas de sinalização de forma a orientar o percurso da saída de emergência. Também devem ser instaladas sinalizações para os equipamentos de combate a incêndio projetados. Foram projetadas sinalizações especiais do sistema de

FM-200, em conformidade com a NFPA 2001. Todas as sinalizações devem ser dotadas de pictogramas fotoluminescentes.

1.7 INSTRUÇÕES DE OPERAÇÃO

O instalador deverá fornecer ao Cliente manual contendo as instruções de operação.

Este manual deverá ser previamente submetido à aprovação, antes de sua emissão final.

Este manual poderá conter catálogos dos fabricantes dos equipamentos, não devendo, entretanto, ser limitado aos mesmos, devendo ser personalizado às instalações realizadas.

Deverá conter ainda os relatórios de testes dos equipamentos e os certificados de garantia.

RESPONSÁVEL TÉCNICO (COMBATE A INCÊNDIO)



Tiago Levi da Silva Pinheiro Cardoso
CREA-MG 221.833/D



IZABEL SOUKI ENGENHARIA E PROJETOS LTDA

Avenida do Contorno, 6594, 7º andar | Bairro Lourdes
Belo Horizonte/MG
(31) 3653-9598 | www.izabelsouki.com.br

CADERNO DE ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

TRABALHO DESENVOLVIDO POR:

Izabel Souki Engenharia e Projetos LTDA.

EQUIPE TÉCNICA:

Carlos Henrique Moreira Braga – Eng. Mecânico - CREA MG-225227/D

CONTRATANTE:

Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação

DADOS DO IMÓVEL:

Campus de Pesquisa – Museu Paraense Emílio Goeldi

REVISÃO:

Revisão 00

DISCIPLINA:

PROJETO AR CONDICIONADO E VENTILAÇÃO MECÂNICA

DATA:

MARÇO|2021



1 – INSTALAÇÕES ELÉTRICAS, CFTV / TELEFONE E SPDA

OBJETIVO

Esta especificação tem como finalidade definir os requisitos técnicos básicos dos sistemas elétrico, cftv / telefone, e spda do Almoxarifado do Campus de Pesquisa – Museu Paraense Emílio Goeldi, localizado na cidade de Belém/PA.

Para tal, o proponente instalador deverá prover todos os serviços de engenharia, materiais, equipamentos e mão-de-obra necessários, de forma a entregar a obra em condições plenas de funcionamento.

Pequenos detalhes, tais como equipamentos ou acessórios não especificados ou mostrados em desenhos, mas 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.

NORMAS E CÓDIGOS

Na implantação do sistema em questão, deverão ser obedecidas as prescrições da última edição das seguintes normas, códigos e/ou relatórios:

- ABNT – NBR 5410;
- ABNT – NBR 5419;
- Norma Telebrás

DESENHOS DE REFERÊNCIA

Para a elaboração do projeto em questão, foram utilizados os seguintes documentos:

SOUKI_ECEME_ADC_ARQ_PE_REV00.dwg

O desenho referente ao projeto elétrico, CFTV, telefone e SPDA estão listados a seguir:

- IS_MCTI_GOELDI_ALMOXARIFADO_PE_ELE_REV02

INSTALAÇÕES ELÉTRICAS, CFTV / TELEFONE E SPDA

1- Instalação elétrica, cftv / telefone e spda (sistema de proteção de descargas atmosféricas)

No Almojarifado temos 01 QDC (quadro de distribuição de circuitos), sendo QDC-ALM. que alimenta os pontos de iluminação e tomadas do almojarifado. Estes pontos de luz serão comandados pelos interruptores. Todos as luminárias serão para lâmpadas led em 127V. O QDC-ALM. também alimenta as tomadas de 03 pinos (F+N+T), as tomadas do circuito de iluminação de emergência e os pontos de ar condicionados em 220V. A alimentação do QDC- ALM virá QGBT distanciado de 25 metros. Na telefonia, atenderemos 03 pontos de telefone, onde teremos uma caixa (20x20x12), padrão Telebrás e cabos cci-50-1 alimentando as tomadas de telefone. O cftv terão câmeras partindo de um rack. O SPDA, foi feito um sistema de gaiola de Faraday, com captosres no telhado e aterramento com cabos de cobre nu de 50mm² e hastes copperweld na terra.

Condutores elétricos

Cabos

Condutor de cobre eletrolítico flexível, com isolamento em PVC/70 °C - 750 V, com características especiais para não propagação de chamas e auto extinção do fogo, BWF, e certificado de conformidade emitido pelo INMETRO, atendendo a Norma NBR-6148, até a bitola de 6,0 mm².

Condutor de cobre eletrolítico flexível, com isolamento em PVC/70 ° C - 1000 V, com características especiais para não propagação de chamas e auto extinção do fogo, BWF, e certificado de conformidade emitido pelo INMETRO, atendendo a Norma NBR-6148, com cores

neutro (azul), fases (preto) e terra (verde) para cabos de 16mm² (cabo alimentador do QDC- Almoirado).

Emendas

As emendas deverão ser executadas através de conectores apropriados e isolados, ou soldados, e usar fitas de alta fusão e fita isolante comum.

Interligações de condutores

As interligações de cabos a disjuntores, tomadas elétricas, barramentos etc, serão através de terminais do tipo olhal, garfo ou pino.

Cores para circuitos rede comum:

Condutor fase - preto.

Condutor neutro - azul.

Condutor terra - verde.

Condutor retorno - vermelho.

Condutos elétricos

Eletrodutos

Serão utilizados eletrodutos obedecendo a norma NBR-6150 para eletrodutos de PVC rígidos e a norma NBR-5624 para eletrodutos de aço galvanizado ou esmaltados, de acordo com os seguintes critérios:

Montagem aparente: eletrodutos aço galvanizado leve.

Montagem embutidas: eletrodutos em PVC rígidos, roscáveis.

As luvas e curvas deverão ser do mesmo material do eletroduto correspondente.

Caixas

Embutidos em alvenaria ou laje: Deverão ser em ferro, em chapa tratada de nº 16USG contra corrosão, pintadas e com orelhas estampadas.

Embutidos em piso: Deverão ser utilizadas em alumínio fundido, preferencialmente com altura de 65 mm, com tampa de latão e sobretampa de latão do tipo roscavel.

Aparentes ou entre ferros: Caixas do tipo condutele em alumínio rosqueável nos modelos LR, LL, T, X.

Caixas de passagem:

Embutidos - obedecer o padrão definido nos itens anteriores.

Aparentes - poderão ser em material termoplástico cor cinza, grau de proteção IP555, sem embutes e o fechamento deverá ser através de parafusos sob pressão.

Quadros elétricos:

Serão para instalações aparentes, de fabricação especial, de acordo com os esquemas unifilares, e de acordo com as especificações anexas. Todos deverão ter 30% de espaço reserva.

Luminárias

Luminárias para áreas de trabalho

Luminárias confeccionadas em chapa de aço tratado, pintura eletrostática, com refletor em chapa de alumínio anodizado brilhante, de alta grau de pureza, parabólico, simétrico com aletas, elevado rendimento luminoso, e controle de ofuscamento, conforme especificadas no projeto de iluminação.

Montagem embutida em forro de gesso ou de sobrepor (plafonier).

As luminárias deverão possuir fiações em cabos de seção transversal de no mínimo 0,5 mm².

Lâmpadas serão todas LED, conforme especificações constando no projeto luminotécnico.

Quadros elétricos

Construção em chapa de aço, espessura mínima de 1,9 mm (14 USG), pintura em epoxi, com tratamento anti-ferrugem, em processo eletrostático, cor cinza RAL 7032, ou tinta vinílica de padrão ou cor equivalente, com grau de proteção IP40.

Porta em chapa de aço com espessura mínima de 1,5 mm, (16 USG) com trinco ou fenda.

Sobretampa em chapa de aço 1,2 mm (18 USG) em acrílico. vazada para passagem das alavancas dos disjuntores.

Todas as partes não pintadas deverão sofrer processo de bicromatização.

Placa de montagem ajustável em chapa 1,9 mm (14 USG) com barramentos de cobre eletrolítico, de alto grau de pureza, instalados sobre isoladores de epoxi, rigidamente estruturados para fase(s), neutro e terra e barra para interligação dos disjuntores.

Instalação de trilhos ou garras de fixação dos disjuntores, geral e de circuitos terminais.

Identificação: etiquetas auto adesivas com moldura com visor removível transparente para circuitos removíveis.

Plaqueta de identificação do quadro e circuitos, do tipo acrílico ou similar

Tomadas elétricas

Características

As tomadas monofásicas elétricas do tipo 3P universal, para instalações de uso geral em alvenaria, com certificação de conformidade emitido pelo INMETRO, com capacidade de corrente mínima de 15A.

Deverão ser utilizadas tomadas elétricas do tipo 3P universal, para instalações de uso geral em alvenaria, com certificação de conformidade emitido pelo INMETRO, com capacidade de corrente mínima de 15A.

Disjuntores

Disjuntores para quadros e uso geral

Deverão ser utilizados disjuntores termomagnéticos padrão IEC, com capacidade para curto-circuito simétrico de, no mínimo, 5 KA .
O acionamento deverá ser frontal, através de alavanca.

No quadro de distribuição elétrica, deverá ser previsto disjuntor para proteção geral do barramento, com as características citadas acima.

CADERNO DE ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

- **TRABALHO DESENVOLVIDO POR:**
Izabel Souki Engenharia e Projetos LTDA.
- **EQUIPE TÉCNICA:**
Helen Starlen Almeida Santos – Eng. Civil - CREA MG-195740/D
- **CONTRATANTE:**
Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação
- **DADOS DO IMÓVEL:**
Campus de Pesquisa – Museu Paraense Emílio Goeldi
- **REVISÃO:**
Revisão 00
- **DISCIPLINA:**
PROJETO HIDRÁULICO SANITÁRIO
- **DATA:**
MARÇO|2021



1 DISPOSIÇÕES GERAIS

O presente memorial descritivo tem por objetivo estabelecer as normas e orientar o desenvolvimento da construção das Instalações Hidrossanitárias do Campus de Pesquisa – Museu Paraense Emílio Goeldi, incluindo aqui os aspectos técnicos e funcionais relacionados ao abastecimento e distribuição de água, instalações de esgoto e água pluvial.

2 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 presente Caderno de Especificações.

Dentre as mais relevantes e que nortearam o serviço de desenvolvimento deste projeto de instalações hidrossanitárias, destacamos:

- NBR 5626 – Instalação Predial de Água Fria.
- NBR 8160 – Sistemas prediais de esgoto sanitário – Projeto e execução.
- NBR 5688 – Sistemas prediais de água pluvial, esgoto sanitário e ventilação – Tubos e Conexões de PVC.
- NBR 10844 – Instalações prediais de águas pluviais.

3 EXECUÇÃO

As obras deverão ser executadas por profissionais devidamente habilitados, abrangendo todos os serviços, desde as instalações iniciais até a limpeza e entrega da obra, com todas as instalações em perfeito e completo funcionamento.

4 MATERIAIS

Todos os materiais seguirão rigorosamente o que for especificado no presente Memorial Descritivo. A não ser quando especificados 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 substituição por escrito, com a aprovação dos autores/fiscalização do projeto de reforma/construção.

A expressão "de primeira qualidade", quando citada, tem nas presentes especificações, o sentido que lhe é usualmente dado no comércio; indica, quando existirem diferentes gradações de qualidade de um mesmo produto, a gradação de qualidade superior.

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.

Quanto às marcas dos materiais citados, quando não puderem ser as mesmas descritas, deverão ser substituídas por similares da mesma qualidade.

5 INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS

Utilizou-se o software AutoCAD 2011 e Qibuilder 2018, para a realização do projeto Hidrossanitário.

5.1 ÁGUA FRIA

As instalações de água fria serão realizadas conforme detalhamento do projeto hidrossanitário da água fria. As tubulações serão em aço inoxidável e deverão ser protegidas contra movimentações mecânicas. A tubulação sempre que se apresentar pendurada deverá estar presa por braçadeira ou por fita perfurada.

- Material: Aço Inoxidável e PVC Rígido soldável. Deverá ser utilizado como veda juntas, para conexões roscáveis, pasta do tipo: DOX, JOHN CRANE ou com fita TEFLON e adesivo. O uso de sisal com zarcão deverá ser evitado.
- Alimentador predial: iniciará na tubulação existente e subirá pela coluna de alimentação até a cobertura.
- Barrilete de distribuição: A alimentação vem pelo terreno, subterrânea, até chegar a coluna de alimentação que sobe do piso até a cobertura para alimentar o reservatório. A coluna de distribuição provenientes dos barriletes, localizados na cobertura, abastecerá o ponto de consumo do chuveiro lava olhos. A rede de consumo desce pelas paredes até o ponto indicado no projeto. A tubulação de Alimentação do reservatório é toda em PVC soldável e de Distribuição é toda em Aço Inoxidável.
- Ramais e Sub-ramais: A distribuição das redes internas deverá ser acompanhada pelos desenhos isométricos, que identificam os diâmetros mínimos das tubulações. Em todos os ramais deverão ser instalados registros, conforme indicado nos isométricos.

5.1.1 ALIMENTAÇÃO

A alimentação de água fria do reservatório é proveniente da tubulação existente de rede de água interna do Campus.

Deve-se limpar a rede de distribuição onde será instalado a conexão. Após, deve-se instalar a conexão.

Os registros de gaveta devem ser usados como registro de manutenção, e não como controle do fluxo ou instalações em fim de rede. Deve sempre trabalhar totalmente aberto ou fechado.

Na tubulação para execução da soldagem as superfícies a serem soldadas devem estar devidamente lixadas, em seguida devem ser limpas com Solução Preparadora, para eliminar impurezas e gorduras. Após finalizado este processo, deve-se aplicar Adesivo Especial PVC/CPVC, distribuído de maneira uniforme. O

encaixe deve ser feito promovendo uma leve rotação entre as peças de $\frac{1}{4}$ de volta até atingir a posição definitiva. O excesso de adesivo deve ser removido no momento do encaixe. Deve-se aguardar uma hora para encher a tubulação de água e doze horas para fazer o teste de pressão.

5.1.2 ÁGUA FRIA NA EDIFICAÇÃO

A coluna de água fria será abastecida pelo ramal proveniente do barrilete, conforme isométrico detalhado no projeto hidrossanitário da água fria. Desta coluna partem o sub-ramal que alimentará o chuveiro lava olhos.

Na tubulação para executar as juntas roscáveis deve-se cortar o tubo no esquadro e remover as rebarbas, medindo em seguida o comprimento da rosca a ser feita para evitar abertura em excesso, encaixar o tubo na tarraxa pelo lado da guia, girando uma volta para a direita e $\frac{1}{4}$ de volta para a esquerda, repetindo até obter o tamanho de rosca desejado, limpar e aplicar Fita Veda Rosca sobre os filetes. Deve-se evitar instalar os tubos e conexões tensionados, assim como excesso de veda-rosca, o que pode causar ruptura da conexão

Não se deve exagerar no aperto das conexões, para evitar danos. Não utilize fita veda rosca nas extremidades que contém junta elástica, pois a vedação é obtida somente pelo anel. Nos engates metálicos, deve-se passar a fita veda rosca somente na extremidade que tem rosca externa. Deve-se fazer a instalação da conexão com bucha de latão localizada na parede. Deve-se proceder à verificação do anel de vedação, se o mesmo está alojado corretamente na outra extremidade do engate flexível. Faça o rosqueamento na instalação e verifique se não há vazamentos. Instalar a canopla metálica para permitir o perfeito acabamento junto à parede.

5.1.3 RESERVATÓRIO

O reservatório de consumo está situado na cobertura, possui capacidade de 500 litros de fibra de vidro conforme modelos existentes no mercado.

Para iniciar a instalação a tampa deve ser retirada. O assentamento deve ser feito somente em superfície plana e nivelada. A furação deve ser iniciada nos pontos indicados pelo fabricante na caixa d'água. Para isso, deve-se utilizar ferramenta tipo serra-copo, com diâmetros compatíveis com os adaptadores auto-ajustáveis. Deve-se certificar que a caixa d'água tenha no mínimo 4 furos, um para a entrada de água, um para a saída, um para limpeza e um terceiro para o extravasor, em conformidade com o projeto e demais demandas. Devem-se fixar os adaptadores, ajustando pelo lado interno. Se preciso, usar chave de grifo. Após inicia-se a instalação das tubulações. É necessário lixar a bolsa interna do adaptador auto-ajustável para garantir a soldagem correta, procedimento que deve ser repetido na ponta dos tubos.

Do lado interno da caixa, instale a torneira bóia, junto ao adaptador da entrada, com o uso de fita-veda rosca. Antes de concluir, deve-se proceder a limpeza da Caixa d'água em especial nas áreas internas de modo a remover todas as impurezas.

5.2 ESGOTO

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, encaminhando-os para a caixa de inspeção existente conforme ARQUIVO: PLANTA GERAL - REDE DE EDGOTO SANITÁRIO - CAMPUS PESQUISA, fornecido pela contratante.

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.

5.2.1 RAMAIS SECUNDÁRIOS

Os ramais secundários são responsáveis pelo recolhimento dos despejos provenientes dos aparelhos sanitários, encaminhando os mesmos ao esgoto primário através de caixas sifonadas de Ø 150mm.

5.2.2 COLUNAS DE VENTILAÇÃO

Os tubos de ventilação (TV) e os ramais de ventilação terão diâmetro especificado no projeto, em PVC Ø50mm. Os tubos de ventilação serão embutidos e prolongados até 40cm acima da cobertura.

5.2.3 ACESSÓRIOS EM PVC

Para execução da caixa sifonada prepare o local da instalação para que esteja isento de materiais pontiagudos, como pontas de ferro, restos de concreto, pedras, etc. As aberturas das tubulações de entrada das caixas são realizadas com serra copo, no diâmetro de entrada da caixa ou fazendo-se vários furos com uma furadeira, lado a lado, em torno da circunferência interna. Faça o arremate final com uma lima meia-cana (rasqueta). Os furos não podem ser abertos através de pancadas de martelo ou uso de fogo, sob o risco de danificar o produto. Solde os tubos de esgoto provenientes dos aparelhos sanitários, como lavatório, ralo de chuveiro, nessas aberturas. Utilize o Adesivo Plástico.

Posteriormente instale a tubulação de saída da caixa, na qual se pode optar tanto pela junta soldável, quanto pela junta elástica. Para prolongar a caixa sifonada DN 150, utilize o prolongamento e para prolongar o ralo articulado, usar o tubo DN 100.

Para instalação da grelha para caixas e ralos retire o produto da embalagem e acople no porta-grelha da caixa ou ralo.

5.3 ÁGUA PLUVIAL

A rede de água pluvial irá recolher as águas das chuvas da cobertura através de calhas no piso, que deverão ser executadas “in loco” em alvenaria convencional, executadas em tijolos maciços. Os tijolos serão assentados com argamassa de assentamento de cimento e areia 1:3 (cimento e areia). No assentamento as peças devem estar umedecidas.

Após o período de secagem, superior a 24 horas, devem ser realizados os procedimentos de chapisco, emboço e reboco das alvenarias, que antes da aplicação devem estar umedecidas novamente com o auxílio de uma trincha. Internamente, deve possuir acabamento liso e ter grelhas de ferro, com dimensão inicial de 30cm de largura e 40 cm de profundidade, fundo com inclinação mínima de 1%, o fluxo de água pluvial será encaminhado para as caixas de passagem pluvial, para o escoamento rumo aos pontos pluviais existentes na Avenida Perimetral. Devem ser realizadas as instalações de água pluvial conforme detalhamento específico de projeto.

Essas tubulações serão em PVC Ø200mm, inclinação mínima de 1,0%.

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.

As tubulações serão em PVC branco, e deverão ser protegidas contra movimentações mecânicas. A tubulação sempre que se apresentar pendurada deverá estar presa conforme norma a uma distância máxima de 10 vezes seu diâmetro por braçadeira ou por fita perfurada. Sempre que a altura da barra do tubo de queda for maior que uma unidade da barra instalada a curva ou joelho inferior deve estar lastrado.

No descarregamento devem ser evitadas quedas ao solo. A estocagem externa, não coberta, por período superior a seis meses, deve ser evitada. Os tubos

devem ser estocados com pontas e bolsas alternadas, sem que as bolsas encostem umas nas outras. A primeira fileira deverá estar apoiada sobre uma estrutura de madeira, sendo que a pilha total não deve exceder a 1,5 metros de altura. O local de armazenamento deve ser coberto, com espaço suficiente para que o empilhamento não danifique as embalagens.

No preparo do produto para a instalação deve se cortar o tubo no esquadro e chanfrar as pontas cortadas. Lixar a ponta do tubo e bolsa da conexão por meio de uma lixa d'água para aumentar a área de ataque do adesivo. Limpar as superfícies a serem soldadas com Solução Limpadora, para preparar as superfícies que serão soldadas. Verificar sempre o prazo de validade do Adesivo Plástico. Distribuir uniformemente o Adesivo Plástico, nas superfícies tratadas. Limpe com uma estopa a ponta e a bolsa a serem unidas, especialmente a virola de encaixe do Anel de Vedação. Marque na ponta do tubo a profundidade da bolsa. Em seguida, encaixe corretamente o Anel de Vedação na virola da bolsa do tubo. Aplique uma camada de Pasta Lubrificante, na ponta do tubo e na parte visível do Anel de Vedação. Introduza a ponta do tubo, forçando o encaixe até o fundo da bolsa, depois recue o tubo aproximadamente 1 cm, para permitir eventuais dilatações.

Deverão ser tomados cuidados especiais durante o assentamento das tubulações, para evitar a penetração de corpos estranhos no interior dos mesmos, sendo vetado, porém, o uso de buchas de pano, papel ou estopa para tampar as extremidades dos tubos, devendo para isto, serem usados tampões especiais ou caps.

5.3.1 CAIXAS DE PASSAGEM

As caixas de areia possuem dimensões variadas, permitindo o ingresso de outras águas pluviais pontualmente.

Deverão ser executadas "in loco" em alvenaria convencional, executadas em tijolos maciços. Os tijolos serão assentados com argamassa de assentamento

de cimento e areia 1:3 (cimento e areia). No assentamento as peças devem estar umedecidas.

Após o período de secagem, superior a 24 horas, devem ser realizados os procedimentos de chapisco, emboço e reboco das alvenarias, que antes da aplicação devem estar umedecidas novamente com o auxílio de uma trincha. Internamente, deve possuir acabamento liso e uma camada de brita, com fundo sem revestimento, conforme detalhe do projeto. Deverão ter tampas de ferro, com profundidades variáveis, conforme detalhamento.

As caixas de passagem deverão ser construídas com uma distância máxima entre uma e outra de 20m, para facilitar a inspeção e manutenção, conforme a norma.

5.4 ESCAVAÇÃO E REATERRO

A área de trabalho deve ser previamente limpa, devendo ser retirados ou escorados, árvores, equipamentos, materiais e objetos de qualquer natureza, quando houver risco de comprometimento de sua estabilidade durante a execução do serviço.

A escavação da vala deve ser feita de forma que o entulho resultante da quebra do pavimento ou eventual base do revestimento do solo fique afastado da borda da vala, evitando com isso o seu uso indevido no envolvimento da tubulação. O fundo da vala deve ser uniforme, devendo evitar colos e ressaltos. Para tanto deve ser utilizado areia ou material equivalente.

Antes da execução do reaterro, todas as juntas devem ser verificadas quanto à sua estanqueidade. As inspeções deverão ser feitas de preferência entre derivações. Toda tubulação deve ser recoberta com material selecionado (isento de pedra) pelo menos até 30 cm acima da geratriz superior do tubo. A compactação deve ser feita em camadas sucessivas de 10 cm, sendo que, até

atingir a altura o tubo a compactação deve ser feita manualmente, apenas nas laterais do mesmo.

6 SERVIÇOS FINAIS E EVENTUAIS

6.1 LIMPEZA FINAL

Todas as pavimentações, revestimentos, etc., serão limpos, tendo-se o cuidado para que outras partes da obra não sejam danificadas por este serviço.

6.2 ARREMATES FINAIS E RETOQUES

Após a limpeza serão feitos todos os pequenos arremates finais e retoques que forem necessários.

6.3 TESTE DE FUNCIONAMENTO E VERIFICAÇÃO FINAL

O Executante verificará cuidadosamente as perfeitas condições de funcionamento e segurança de todas as instalações, ferragens e etc., o que deve ser aprovado pelo Fiscal da obra.

7 DESENHOS

Apresenta-se a seguir o arquivo desta etapa do projeto, que contém um total de 1 prancha com a representação gráfica do projeto hidrossanitário.

8 FORMAL DE ENTREGA

O presente documento é assinado pelo coordenador e autor geral dos projetos.

Maria Izabel Oliveira Souki
CREA-MG 94504/D

Helen Starlen A. Santos
Helen Starlen Almeida Santos
CREA-MG 195740/D