



CLÍNICA DA FAMÍLIA

MEMORIAL PROJETO ESTRUTUAL



MEMORIAL SIMPLIFICADO

DESCRITIVO E DE CÁLCULO

Revisão:

R03 – adicionado notas gerais sobre estrutura metálica.

Esta revisão substitui a versão anterior.

Software utilizado:

SISTEMAS TQS V24

Elaborado por:

CARPEGGIANI ENGENHARIA SOCIEDADE SIMPLES

AV ERICO VERISSIMO, 1140 – MENINO DEUS – PORTO ALEGRE/RS





Índice

OBJETIVO	10
Corte esquemático	10
Localização	10
Perspectivas da estrutura.....	10
DIREITOS AUTORAIS.....	11
SOLUÇÃO ESTRUTURAL ADOTADA	11
NORMAS TÉCNICAS DE REFERÊNCIA	11
Normas Essenciais	11
Normas Complementares.....	12
Normas Específicas	12
Recomendações.....	13
EXIGÊNCIAS DE DURABILIDADE	13
Vida Útil de Projeto.....	13
Classe de agressividade	14
Qualidade do concreto	14
Observação Importante Quanto à Durabilidade	15
OUTROS REQUISITOS DA NORMA DE DESEMPENHO.....	15
CARREGAMENTOS ADOTADOS.....	16
Tabela de Cargas de Cada Pavimento da(s) Estrutura(s).....	16
Alvenarias Adotadas Neste Projeto	16
Observações para as vedações	16
Vento	17
Sismos	17
MATERIAIS	18
Concreto	18
Módulo de elasticidade	18
Observação Importante.....	18
Recomendação Importante	18
Aço de armadura passiva.....	18
Aço de armadura ativa.....	19
COBRIMENTOS.....	19
Cobrimentos gerais.....	19
CRITÉRIOS DE MODELO ESTRUTURAL	19
Parâmetros de estabilidade global	19



Índice

Deslocamentos Admissíveis.....	20
ORIENTAÇÕES PARA A CONSTRUÇÃO	20
Formas (moldes para a estrutura de concreto)	20
Escoramentos	20
Tolerâncias.....	21
Tecnologia de Concreto	21
Cura.....	21
Controle do Concreto	22
Proteção das Armaduras	22
ORIENTAÇÃO AO USUÁRIO.....	22
ORIENTAÇÃO QUANTO À MANUTENÇÃO E INSPEÇÃO	23
ANEXO A - PLACAS DE ENTRADA NOS ESTACIONAMENTOS	23
ANEXO B - ITENS DE ESTRUTURA NO MANUAL DE USO, OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DOS IMÓVEIS.....	23
Caracterização da Estrutura	23
Carregamentos	23
Manutenção.....	24
Reformas.....	24
ANEXO C - PRESCRIÇÕES A SEREM ANEXADAS AO ITEM DE ESTRUTURA QUANTO À MANUTENÇÃO E INSPEÇÃO.....	25
ANEXO D - INTERAÇÃO ESTRUTURA X VEDAÇÃO	26
MEMORIAL DE CÁLCULO DE LAJES	29
Diagramas	29
Verificação das armaduras	29
Armaduras Verticais Armaduras Horizontais.....	29
MEMORIAL DE CÁLCULO DAS VIGAS	31
Relatório geral de vigas	31
Legenda.....	31
TERR.....	31
V1.....	31
V2.....	31
V3.....	32
V4.....	32
02PV.....	32
V101.....	32



Índice

V102.....	33
V103.....	34
V104.....	34
V105.....	34
V106.....	34
V107.....	35
V108.....	35
V109.....	36
V110.....	36
V111.....	36
V112.....	36
V113.....	37
V114.....	37
V115.....	38
V116.....	39
V117.....	39
V118.....	39
V119.....	39
V120.....	40
V121.....	40
V122.....	40
V123.....	40
V124.....	41
V125.....	41
V126.....	42
V127.....	42
MEZA.....	42
V151.....	42
V152.....	43
V153.....	43
V154.....	43
VE1.....	44
VE10.....	44
VE11.....	44



Índice

VE12	44
VE13	45
VE14	46
VE15	46
VE16	47
VE17	47
VE2	48
VE3	48
VE4	49
VE5	49
VE6	49
VE7	50
VE8	50
VE9	50
03PV	51
V201	51
V202	51
V203	52
04PV	52
V301	52
V302	52
V303	53
COBE	53
V20	53
V21	53
V22	54
V23	54
V24	54
V25	54
V26	55
V27	55
V401	55
V402	56
V403	56



Índice

V404.....	56
VE1.....	57
VE10.....	57
VE11.....	58
VE12.....	59
VE13.....	60
VE14.....	61
VE15.....	61
VE16.....	62
VE17.....	63
VE18.....	63
VE19.....	64
VE2.....	65
VE3.....	65
VE4.....	65
VE5.....	66
VE6.....	66
VE7.....	67
VE8.....	68
VE9.....	69
ATCO.....	69
V505.....	69
V506.....	70
V507.....	70
V508.....	70
V509.....	71
MEMORIAL DE CÁLCULO DOS PILARES.....	72
Listagem de resultados por pilar	72
Legenda.....	72
P1	72
P2	73
P3	74
P4	74
Seleção de bitolas de pilares	75



Índice

Legenda.....	75
P1	75
P2	76
P3	76
P4	76
MEMORIAL DE CÁLCULO DAS FUNDAÇÕES.....	76
Sapata S1	76
CRITÉRIOS PROJETO - GERENCIADOS	77
Critérios gerais.....	77
Ações.....	78
Análise Estrutural.....	78
Dimensionamento, detalhamento e desenho.....	81
Critérios do PREO.....	85
Modelagem.....	85
Detalhamento Geral	85
Detalhamento Vigas	85
Detalhamento Pilares	86
EXECUÇÃO DE ESTRUTURAS METÁLICAS.....	86
Aço estrutural	86
Substituição de perfis	86
Dispositivos de Ligação	86
Conexão Parafusadas.....	87
Conexão Parafusadas.....	87
Chumbadores.....	88
Eletrodos e Arames.....	88
Cola	88
Pintura	88
Inspeção e Testes.....	89
Garantia	89
Proteção Contra o Fogo	89
Metodologias de execução.....	89
Resíduos.....	90
Montagem da Estrutura	90
Pré-Montagem.....	90



Índice

Procedimentos Gerais de Montagem	90
Inspeção	92
Garantia	93
MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUTURA METÁLICA:	95
Cargas utilizadas nas coberturas:	95
Coeficientes de forma:.....	95
Combinações:	95
Vento:	95
DETERMINAÇÃO DA PRESSÃO DINÂMICA DO VENTO.....	95
Velocidade básica do vento	95
Fator topográfico S1	96
Fator que relaciona rugosidade, dimensões da edificação e altura sobre o terreno S2	96
Fator estatístico S3	96
Pressão dinâmica	96
COEFICIENTES DE FORMA EXTERNO PARA PAREDES DE EDIFICAÇÕES DE PLANTA RETANGULAR.....	96
Vento a 0º	96
Vento a 90º	97
COEFICIENTES DE FORMA EXTERNO PARA TELHADOS COM UMA ÁGUA EM EDIFICAÇÕES DE PLANTA RETANGULAR	97
Vento a 0º	97
Vento a 90º	98
Vento a -90º	98
ESTRUTURA DA COBERTURA	98
Modelo Estrutural:.....	98
Esforço Normal	99
Momento Fletor:	99
Esforço Cortante:	100
Diagrama Deformação:	100
ANÁLISES DA ESTRUTURA:.....	100
Análise do pilar PERFIL BOX 140x140x4.25 mais solicitado:	100
Análise da viga PERFIL W 200x19.3 mais solicitado:	105
Análise da viga PERFIL BOX 160x120x4.25 mais solicitado:	109
Análise da viga PERFIL U 150x50x3 mais solicitado:	113
Verificação do Perfil BOX 250x50x3.25 mais solicitado:.....	118
SOLUÇÃO ESTRUTURAL DOS REFORÇOS	122



Índice

Reforço com chapa colada/parafusada;	122
Armaduras das vigas existentes:.....	123
Reforço adotado	123
PLANTAS COM A PROJEÇÃO DOS RESERVATÓRIOS ADICIONADOS	123
PAVIMENTO DO MEZANINO	123
PAVIMENTO DA COBERTURA.....	124

OBJETIVO

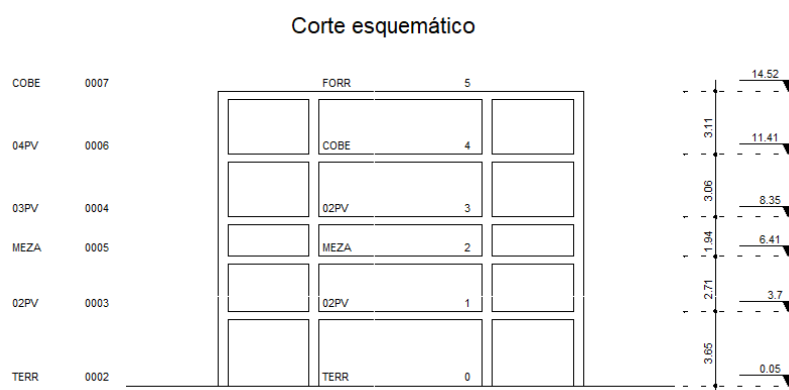
Este documento tem como objetivo estabelecer os parâmetros, especificações e critérios a serem considerados na concepção do projeto da estrutura em concreto armado do edifício: **CLÍNICA DA FAMÍLIA**.

A concepção do projeto da estrutura contempla as características e objetivos de uso fornecidos pelo contratante e constantes no projeto arquitetônico:

A obra objetivo deste documento é constituída por 1 térreo, 05 pavimentos mais uma cobertura metálica. A seguir é apresentado um quadro com detalhes de cada um destes pavimentos.

Corte esquemático

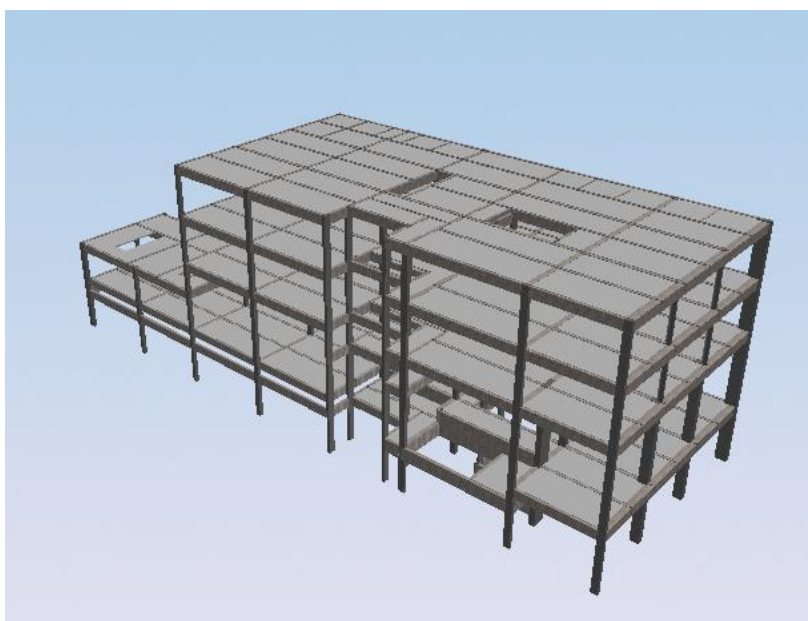
A seguir é apresentado um corte esquemático do edifício. Nele é possível visualizar as distâncias entre pavimentos, cotas e nomenclaturas utilizadas:



Localização

Obra/Local: RUA DA CONCEIÇÃO, 434 - CENTRO - PORTO ALEGRE/RS

Perpectivas da estrutura



DIREITOS AUTORAIS

Este projeto é propriedade de **CARPEGGIANI ENGENHARIA**, filiado/a à Associação Brasileira de Engenharia e Consultoria Estrutural - ABECE, não sendo permitida sua utilização para qualquer finalidade que não se relacione com a execução específica desta obra, sendo terminantemente vedada sua disponibilização a terceiros sem o consentimento expresso do autor.

No caso de o contratante submeter este projeto à Avaliação Técnica do Projeto, este deverá comunicar à **CARPEGGIANI ENGENHARIA**. A Avaliação Técnica do Projeto deverá se pautar nas recomendações da ABECE para esta atividade.

Este documento está baseado na Recomendação ABECE 003 | Memorial Descritivo do Projeto Estrutural.

SOLUÇÃO ESTRUTURAL ADOTADA

A preocupação com a sustentabilidade e o impacto ambiental das construções nunca foi tão grande. Entre as diversas opções de materiais para telhados, os telhados metálicos se destacam não apenas pela durabilidade e eficiência, mas também pela sua contribuição para a construção sustentável.

Uma das principais vantagens dos telhados metálicos é a sua durabilidade. Com uma vida útil que pode ultrapassar 50 anos, eles reduzem a necessidade de substituições frequentes, diminuindo significativamente o desperdício de materiais.

Os telhados metálicos são geralmente feitos de materiais como aço, alumínio e cobre, que são altamente recicláveis. Ao final de sua vida útil, esses materiais podem ser reciclados e reutilizados, reduzindo a demanda por novos recursos naturais.

NORMAS TÉCNICAS DE REFERÊNCIA

Normas Essenciais

<i>Código</i>	<i>Título</i>
ABNT NBR 05674	Manutenção de Edificações
ABNT NBR 06118	Projeto de estruturas de concreto - Procedimento
ABNT NBR 06120	Cargas para o cálculo de estruturas de edificações
ABNT NBR 06123	Forças devidas ao vento em edificações
ABNT NBR 08681	Ações e segurança nas estruturas - Procedimento
ABNT NBR 14432	Exigências de resistência ao fogo de elementos construtivos de edificações - Procedimento
ABNT NBR 15200	Projeto de estruturas de concreto em situação de incêndio
ABNT NBR 15421	Projeto de Estruturas Resistentes a Sismos - Procedimento
ABNT NBR 15575	Coletânea de Normas Técnicas - edificações Habitacionais - Desempenho

IT08	Segurança Estrutural nas edificações - Resistência ao Fogo dos Elementos de Construção, do Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Estado de São Paulo
------	---

Normas Complementares

Código	Título
ABNT NBR 7680	Concreto - Extração preparo ensaio e análise de testemunhos de estruturas de concreto - Parte 1 - Resistência à compressão axial
ABNT NBR 12655	Concreto de cimento Portland - Preparo controle recebimento e aceitação - Procedimento
ABNT NBR 14037	Diretrizes para elaboração de manuais de uso, operação e manutenção das edificações - Requisitos para elaboração e apresentação dos conteúdos
ABNT NBR 14931	Execução de estruturas de concreto - Procedimento
ABNT NBR 15696	Formas e escoramentos para estrutura de concreto - Projeto, dimensionamento e procedimentos executivos
ABNT NBR 16280	Reforma em edificações - Sistema de gestão de reformas - Requisitos

Normas Específicas

Código	Título
ABNT NBR 6136	Blocos vazados de concreto simples para alvenaria - Requisitos
ABNT NBR 7187	Projeto de pontes de concreto armado e de concreto protendido - Procedimento
ABNT NBR 7188	Carga móvel rodoviária e de pedestres em pontes, viadutos, passarelas e outras estruturas
ABNT NBR 8800	Projeto de estruturas de aço e de estruturas mistas de aço e concreto de edifícios
ABNT NBR 9062	Projeto e execução de estruturas de concreto pré-moldado
ABNT NBR 9452	Vistorias de pontes e viadutos de concreto - Procedimento
ABNT NBR 9607	Prova de carga em estruturas de concreto armado e protendido - Procedimento
ABNT NBR 9783	Aparelhos de apoio de elastômero fretado
ABNT NBR 14323	Projeto de estruturas de aço e de estruturas mistas de aço e concreto de edifícios em situação de incêndio
ABNT NBR 14861	Lajes alveolares pré-moldadas de concreto protendido - Requisitos e procedimentos
ABNT NBR 15961	Alvenaria estrutural - Blocos de concreto - Parte 1 e 2
ABNT NBR 15812	Alvenaria estrutural - Blocos cerâmicos - Parte 1 e 2
ABNT NBR 16055	Parede de concreto moldada no local para a construção de edificações
ABNT NBR 16239	Projeto de estruturas de aço e de estruturas mistas de aço e concreto de edificações com perfis tubulares
ABNT NBR 16280	Reforma em edificações - Sistema de gestão de reformas - Requisitos
IT06	Acesso de viatura na edificação e áreas de risco

Recomendações

Código	Título
ABECE 001	Análise de Casos de Não Conformidade do Concreto
ABECE 002	Avaliação Técnica do Projeto
ABECE 003	Memorial Descritivo do Projeto Estrutural

EXIGÊNCIAS DE DURABILIDADE

Vida Útil de Projeto

Conforme prescrição da NBR 15575-2 edificações habitacionais - Desempenho Parte 2: Requisitos para os sistemas estruturais, a Vida Útil de Projeto dos sistemas estruturais executados com base neste projeto é estabelecida em 50 anos.

Entende-se por Vida Útil de Projeto, o período estimado de tempo para o qual este sistema estrutural está sendo projetado, afim de atender aos requisitos de desempenho da NBR 15575-2.

Foram considerados e atendidos neste projeto os requisitos das normas pertinentes e aplicáveis a estruturas de concreto, o atual estágio do conhecimento no momento da elaboração do mesmo, bem como as condições do entorno, ambientais e de vizinhança desta edificação, no momento das definições dos critérios de projeto.

Outras exigências constantes nas demais partes da NBR 15575, que impliquem em dimensões mínimas ou limites de deslocamentos mais rigorosos que os que constam da NBR 6118, para os elementos do sistema estrutural, deverão ser fornecidas pelos responsáveis das outras especialidades envolvidas no projeto da edificação, sendo estes responsáveis por suas definições.

Para que a Vida Útil de Projeto tenha condições de ser atingida, se faz necessário que a execução da estrutura siga fielmente todas as prescrições constantes neste projeto, bem como todas as normas pertinentes à execução de estruturas de concreto e as boas práticas de execução.

O executor das obras deverá se assegurar de que todos os insumos utilizados na produção da estrutura atendem as especificações exigidas neste projeto, bem como em normas específicas de produção e controle, através de relatórios de ensaios que atestem os parâmetros de qualidade e resistência; o executor das obras deverá também manter registros que possibilitem a rastreabilidade destes insumos.

Eventuais não conformidades executivas deverão ser comunicadas a tempo ao Escritório, indicado no item 2 deste documento, para que venham a ser corrigidas, de forma a não prejudicar a qualidade e o desempenho dos elementos da estrutura.

Atenção especial deverá ser dada na fase de execução das obras, com relação às áreas de estocagem de materiais e de acessos de veículos pesados, para que estes não excedam a capacidade de carga para as quais estas áreas foram dimensionadas, sob o risco de surgirem deformações irreversíveis na estrutura.

A construtora ou incorporadora deverá incluir no Manual de Uso Operação e Manutenção dos Imóveis, a ser entregue ao usuário do imóvel, instruções referentes à manutenção que deverá ser realizada, necessária para que a Vida Útil de Projeto tenha condições de ser atingida, conforme itens 11 e 12 deste documento.

Desde que haja um bom controle e execução correta da estrutura, que seja dado o uso adequado à edificação e que seja cumprida a periodicidade e correta execução dos processos de manutenção especificados no Manual de Uso, Operação e Manutenção dos Imóveis, a Vida Útil de Projeto do sistema estrutural terá condições de ser atingida e até mesmo superada.

A Vida Útil de Projeto é uma estimativa e não deve ser confundida com a vida útil efetiva ou com prazo de garantia. Ela pode ou não ser confirmada em função da qualidade da execução da estrutura, da eficiência e correção das atividades de manutenção periódicas, de alterações no entorno da edificação, ou de alterações ambientais e climáticas.

Classe de agressividade

Tabela 6.1 – Classes de agressividade ambiental (CAA)

Classe de agressividade ambiental	Agressividade	Classificação geral do tipo de ambiente para efeito de projeto	Risco de deterioração da estrutura
I	Fraca	Rural Submersa	Insignificante
II	Moderada	Urbana ^{a,b}	Pequeno
III	Forte	Marinha ^a Industrial ^{a, b}	Grande
IV	Muito forte	Industrial ^{a, c} Respingos de maré	Elevado

^a Pode-se admitir um microclima com uma classe de agressividade mais branda (um nível acima) para ambientes internos secos (salas, dormitórios, banheiros, cozinhas e áreas de serviço de apartamentos residenciais e conjuntos comerciais ou ambientes com concreto revestido com argamassa e pintura).

^b Pode-se admitir uma classe de agressividade mais branda (um nível acima) em obras em regiões de clima seco, com umidade média relativa do ar menor ou igual a 65 %, partes da estrutura protegidas de chuva em ambientes predominantemente secos ou regiões onde raramente chove.

^c Ambientes quimicamente agressivos, tanques industriais, galvanoplastia, branqueamento em indústrias de celulose e papel, armazéns de fertilizantes, indústrias químicas.

Tabela existente na ABNT NBR 6118.

Qualidade do concreto

Tabela 7.1 – Correspondência entre a classe de agressividade e a qualidade do concreto

Concreto ^a	Tipo ^{b c}	Classe de agressividade (Tabela 6.1)			
		I	II	III	IV
Relação água/cimento em massa	CA	≤ 0,65	≤ 0,60	≤ 0,55	≤ 0,45
	CP	≤ 0,60	≤ 0,55	≤ 0,50	≤ 0,45
Classe de concreto (ABNT NBR 8953)	CA	≥ C20	≥ C25	≥ C30	≥ C40
	CP	≥ C25	≥ C30	≥ C35	≥ C40

^a O concreto empregado na execução das estruturas deve cumprir com os requisitos estabelecidos na ABNT NBR 12655.

^b CA corresponde a componentes e elementos estruturais de concreto armado.

^c CP corresponde a componentes e elementos estruturais de concreto protendido.

Tabela existente na ABNT NBR 6118.

Tabela 7.2 – Correspondência entre a classe de agressividade ambiental e o cobrimento nominal para $\Delta c = 10$ mm

Tipo de estrutura	Componente ou elemento	Classe de agressividade ambiental (Tabela 6.1)			
		I	II	III	IV ^c
		Cobrimento nominal mm			
Concreto armado	Laje ^b	20	25	35	45
	Viga/pilar	25	30	40	50
	Elementos estruturais em contato com o solo ^d	30		40	50
Concreto protendido ^a	Laje	25	30	40	50
	Viga/pilar	30	35	45	55

^a Cobrimento nominal da bainha ou dos fios, cabos e cordoalhas. O cobrimento da armadura passiva deve respeitar os cobrimentos para concreto armado.

^b Para a face superior de lajes e vigas que serão revestidas com argamassa de contrapiso, com revestimentos finais secos tipo carpete e madeira, com argamassa de revestimento e acabamento como pisos de elevado desempenho, pisos cerâmicos, pisos asfálticos e outros, as exigências desta Tabela podem ser substituídas pelas de 7.4.7.5, respeitado um cobrimento nominal ³ 15 mm.

^c Nas faces inferiores de lajes e vigas de reservatórios, estações de tratamento de água e esgoto, condutos de esgoto, canaletas de efluentes e outras obras em ambientes química e intensamente agressivos, a armadura deve ter cobrimento nominal ³ 45 mm.

^d No trecho dos pilares em contato com o solo junto aos elementos de fundação, a armadura deve ter cobrimento nominal ≥ 45 mm.

Tabela existente na ABNT NBR 6118.

Observação Importante Quanto à Durabilidade

Deve ser garantida a resistência do concreto correspondente à Classe de Agressividade, independente da capacidade de a estrutura absorver valores menores, quando da verificação de concreto não conforme.

Na análise de concreto não conforme deve ser justificada, por profissional habilitado, a manutenção da durabilidade da estrutura.

OUTROS REQUISITOS DA NORMA DE DESEMPENHO

Embora conste na parte 2 da NBR 15575 (Desempenho Estrutural) que as alvenarias de vedação devem resistir aos impactos de corpo mole e corpo duro, esse dimensionamento não é escopo do projeto estrutural. O dimensionamento para o atendimento destes ensaios deverá ser desenvolvido em projeto específico por profissionais especializados em projetos de alvenarias.

Nos projetos das alvenarias de vedação e de compartimentação deverão ser previsto o encunhamento junto às lajes e vigas de maneira a permitir as deformações diferidas destas peças, conforme os valores que constam nos desenhos das curvas de isovalores de deslocamentos.

Os projetos de alvenaria de vedação devem contemplar ainda as movimentações decorrentes da fluência e retração do concreto, assim como decorrentes de carregamentos adicionais e da variabilidade de suas

características mecânicas que introduzem deformações impostas nas vedações, conforme Anexo E - Interação Estrutura x Vedações.

As considerações de incêndio, acústica e térmica também não são escopo do projetista de estrutura.

As espessuras das lajes definidas neste projeto atendem aos estados limites últimos, bem como aos estados limites de serviço, assim como a espessura mínima para a compartimentação em caso de incêndio. O desempenho acústico e térmico das lajes deverá ser objeto de análise por profissionais especializados nestas áreas.

CARREGAMENTOS ADOTADOS

Tabela de Cargas de Cada Pavimento da(s) Estrutura(s)

Pavimento	Acidental (kgf/m²)	Permanente (kgf/m²)	Descrição
Cobertura	150	150	Impermeabilização + prot. Mecânica+Cob.Met
04 pavto	200	300	Sala comercial/Consultório
Mezanino	200	300	Sala comercial/Consultório
02 pavto	200	300	Sala comercial/Consultório - Lajes Novas
02 pavto	200	300	Sala Comercial/Consultório – Lajes Existentes
Térreo	2000	3000	Poço do Elevador
Metálica	25	80	Peso próprio + trabalhador

Nota A: Ver representação gráfica dos carregamentos no anexo A.

Alvenarias Adotadas Neste Projeto

Foram colocadas na posição indicada nas plantas de arquitetura, sendo que as cargas devem respeitar o quadro abaixo:

Descrição	Revestimento por face (cm)	Cargas (kgf/m²)
Parede 09 cm - seca/seca	0,0	110
Parede 09 cm - seca/seca	1,0	150
Parede 09 cm - seca/seca	2,0	190
Parede 14 cm - seca/seca	0,0	170
Parede 14 cm - seca/seca	1,0	210
Parede 14 cm - seca/seca	2,0	250
Parede 19 cm - seca/seca	0,5	230
Parede 19 cm - seca/seca	1,0	270
Parede 19 cm - seca/seca	2,0	310
Parede 09 cm - seca/seca	Externa	230
Parede 14 cm - seca/seca	Externa	290
Parede 19 cm - seca/seca	Externa	350

Observações para as vedações

Em comum acordo com o contratante, foram consideradas em todos os pavimentos: **alvenarias de blocos parede externa com 14 cm.**

Vento

O valor da Velocidade Básica do Vento, V_0 , foi adotado com base na figura existente na ABNT NBR 6123.

- V_0 - Velocidade básica: 45 m/s;
- Fator topográfico (S_1): 1,00
- Categoria de rugosidade (S_2): III – Terrenos planos ou ondulados, com obstáculos. Muros, árvores, edificações baixas, fazendas, subúrbios com casas baixas;
- A - Maior dimensão horizontal ou vertical entre 20.0 m e 50.0 m;
- Fator estatístico (S_3): 1,00 - Edificações em geral. Hóteis, residências, comércio e indústria com alta taxa de ocupação.

Na tabela que se segue são apresentados os valores de coeficiente de arrasto, área de projeção do edifício e pressão calculada com os fatores apresentados anteriormente:

Verticais

Vento

Adicionais

Adicionais-2

Combinações

V0 - Velocidade básica

45

m/s

S1 - Fator do terreno

1.00

S2 - Categoria de rugosidade

III

S2 - Classe da edificação

B

S3 - Fator estatístico

1.00

	Ângulo	C.A.	Def Cot	Cot ini
1	90	1.25	Não	0
2	270	1.25	Não	0
3	0	1.25	Não	0
4	180	1.25	Não	0

Cota inicial para aplicação de vento

Inserir

Apagar

Calcular CAs

☐ Excentricidade em todos os casos

15.0

%

☐ Casos de vento nas plantas de formas

90°

180°

0°

270°

Ângulo de incidência de vento

Avançado...

Tabelas de excentricidades e forças impostas

Excentricidades do caso selecionado

Ler tabelas de túnel de vento - planilha SDF

Ler tabelas de túnel de vento - FTV XML

Fomeça as variáveis para cálculo de vento conforme a norma ou especifique valores especiais ou de ensaio no item "Excentricidades".

Sismos

O valor de aceleração sísmica horizontal característica foi adotado com base na figura existente na ABNT NBR 15421.

MATERIAIS

Concreto

A seguir são apresentados os valores de resistência característica dos concretos utilizados para cada um dos elementos estruturais, para cada um dos pavimentos:

Pavimento	Lajes (MPa)	Vigas (MPa)	Fundações (MPa)
COBE	40	40	40
04PV	40	40	40
03PV	40	40	40
MEZA	40	40	40
02PV	40	40	40
TERR	40	40	40

Piso	Pavimento	fck do pilar (MPa)
5	COBE	40
4	04PV	40
3	03PV	40
2	MEZA	40
1	02PV	40
0	TERR	40

Módulo de elasticidade

O módulo de elasticidade utilizado para resistência de concreto definida em projeto é listado a seguir:

	AlfaE	Ecs (MPa)	Eci (MPa)	Gc (MPa)
C40	1	31876	35418	13282

Observação Importante

Para a produção do concreto foi considerada a utilização de agregado graúdo de origem granítica (granito), em especial na avaliação do módulo de elasticidade. Caso sejam utilizados outros tipos de agregados graúdos, o valor do módulo de elasticidade deverá ser ajustado conforme item 8.2.8 da NBR 6118, devendo ser definido antes do início do projeto.

Recomendação Importante

Para o bom desempenho da estrutura de concreto, e também redução de custo da mesma, recomenda-se a contratação de tecnólogo do concreto com o objetivo de desenvolver o traço do concreto a ser empregado na obra, bem como orientar sobre os procedimentos de cura e desforma.

Aço de armadura passiva

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

Tipo de barra	Ecs(MPa)	fyk(MPa)	Massa específica(kgf/m³)	n1
CA-25	210000	250	7850	1,00
CA-50	210000	500	7850	2,25
CA-60	210000	600	7850	1,40

Aço de armadura ativa

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

<i>Tipo de barra</i>	<i>Ecs(MPa)</i>	<i>fpyk(MPa)</i>	<i>fptk(MPa)</i>	<i>Massa específica(kgf/m³)</i>	<i>n1</i>
CP190-12,7	200000	1750	1900	7850	1,0

COBRIMENTOS

Cobrimentos gerais

A definição dos cobrimentos foi feita com base na Classe de Agressividade Ambiental definida anteriormente e de acordo com o item 7.4.7 e seus subitens.

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

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

CRITÉRIOS DE MODELO ESTRUTURAL

Parâmetros de estabilidade global

Neste projeto foram adotados dois tipos de modelos estruturais, modelo de grelha para pavimentos e modelo de pórtico espacial para a análise global, sendo as cargas de grelha transferidas para o pórtico espacial.

No modelo de grelha para os pavimentos, as lajes foram integralmente consideradas, junto com as vigas e os apoios formados pelos pilares, para a análise das deformações, obtenção dos carregamentos verticais que atuarão no pórtico espacial e dimensionamento das armaduras das lajes.

Durante a verificação das deformações, também são realizadas análises através da grelha não-linear, onde por meio de incrementos de carga, as inércias reais das seções são estimadas considerando as armaduras de projeto e a fissuração nos estádios I ou II.

O pórtico espacial é um modelo composto por barras que simulam as vigas e pilares da estrutura, com o efeito de diafragma rígido das lajes devidamente incorporado. Através deste modelo é possível analisar os efeitos das ações horizontais e das redistribuições de esforços na estrutura provenientes dos carregamentos verticais.

As ligações entre pilares e vigas no modelo de pórtico foram flexibilizadas considerando, principalmente no caso de pilares-parede, as vigas associadas aos trechos localizados dos pilares em que se apoiam, e não aos pilares com a sua inércia total, resultando em esforços e deslocamentos mais próximos da realidade.

Para a análise de ELU, conforme item 15.7.3 da ABNT NBR 6118, a não-linearidade física pode ser considerada de forma aproximada, tomando-se como rigidez dos elementos estruturais os valores abaixo, definida por meio da redução da rigidez bruta $E_c I_c$ de acordo com o tipo de elemento estrutural:

Elemento estrutural	Coef. NLF
Pilares	0,80
Vigas	0,40
Lajes	0,30

Para a análise de ELS, foi considerado o mesmo modelo descrito anteriormente, mas sem a utilização dos coeficientes de não linearidade física descritos na tabela anterior.

Deslocamentos Admissíveis

Foram atendidos os limites para deslocamentos estabelecidos na Tabela 13.3 da NBR 6118.

ORIENTAÇÕES PARA A CONSTRUÇÃO

Durante a obra devem ser mantidas as especificações estabelecidas em projeto. A substituição de especificações constantes no projeto só poderá ser realizada com a anuência do projetista.

Estas especificações estão baseadas nas características de desempenho declaradas pelo fornecedor, porém cabe exclusivamente a ele comprovar a veracidade de tais características. Comprovação esta que deve ser solicitada pelo contratante.

A empresa de projeto não se responsabiliza pelas modificações de desempenho decorrentes de substituição de especificação sem o seu conhecimento.

A construtora deverá aplicar procedimentos de execução e de controle de qualidade dos serviços de acordo com as respectivas normas técnicas de execução e controle.

Devem ser seguidas as instruções específicas de detalhamento de projeto e de especificação visando assegurar o desempenho final e, em caso de necessidade de alteração, esta deve ter a anuência do projetista antes da execução.

Formas (moldes para a estrutura de concreto)

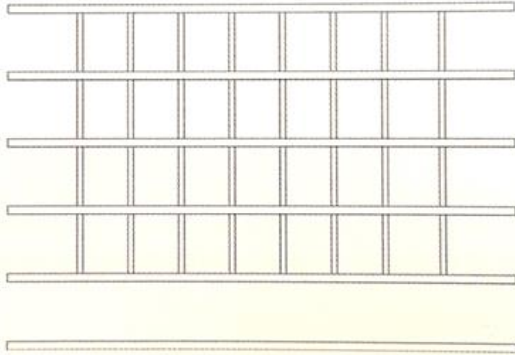
O projeto e o dimensionamento de formas (moldes para a estrutura de concreto) não fazem parte do escopo de nossos serviços.

Escoramentos

O projeto e o dimensionamento do escoramento não fazem parte do escopo de nossos serviços.

A sugestão do Plano de Cimbramento abaixo visa a proteção das várias lajes contra carregamentos excessivos durante a fase de crescimento de sua resistência.

Esta sugestão considera o plano de execução de uma laje por semana e desenvolvimento da resistência do concreto atendendo as expectativas de valores a 7, 14, 21 e 28 dias:

TEMPO CORRIDO APÓS A CONCRETAGEM (DIAS)	EXPECTATIVA % fck		% ESCORAMENTO A SER MANTIDO
0	0		>100%
7	70%		100%
14	90%		100%
21	96%		100%
28	100%		SEM ESCORAMENTO

Observações:

- 1) Deve ser previsto o espaçamento máximo entre escoras de 1.0 m;
- 2) Deve ser garantida a verticalidade e o prumo das escoras;
- 3) No caso do ciclo de concretagem não ser o especificado no esquema e/ou existirem outras condições poderá ser estabelecido outro plano de cimbramento a ser definido pela Engenharia da Obra e o Projetista de Estruturas;
- 4) A retirada do escoramento deverá ser cuidadosamente estudada, tendo em vista o módulo de elasticidade do concreto (E_{ci}) no momento da desforma. Há uma maior probabilidade de grande deformação quando o concreto é exigido com pouca idade;
- 5) A retirada do escoramento deverá ser feita:
 - Nos vãos; do meio para os apoios;
 - Nos balanços; do extremo para o apoio;

Tolerâncias

Para a produção da estrutura deverão ser observadas as tolerâncias de execução conforme NBR 14931 - Execução de estruturas de concreto - Procedimento.

Tecnologia de Concreto

O desenvolvimento adequado do traço do concreto, com a pesquisa dos materiais regionais disponíveis para a sua produção, agregados miúdo e graúdo, cimento e aditivos, poderá levar à redução no custo do concreto, além da melhoria nas suas características mecânicas, de trabalhabilidade e de baixa retração.

Deverá ser confirmado o agregado graúdo especificado no projeto.

O desenvolvimento do traço do concreto e a avaliação de seu desempenho estão fora do escopo deste projeto.

Cura

O período de cura do concreto refere-se à duração das reações iniciais de hidratação do cimento, o que resulta em perda de água livre por meio de evaporação e difusão interna. Geralmente, a perda de água por evaporação é muito maior do que por difusão interna. Logo, uma das soluções é manter a superfície exposta ao ar em condição saturada, reduzindo assim a quantidade de água evaporada. Outros processos também podem ser usados de forma a reduzir essa perda de água.

Sabe-se que um concreto exposto ao ar durante as primeiras idades pode sofrer fissuras plásticas e consequente perda significativa de resistência. Alguns ensaios indicam uma queda na resistência final do concreto de até 40% em comparação com concretos que mantiveram a superfície saturada por um período de sete dias.

A duração do período de cura depende de diversos fatores, como a composição e temperatura do concreto, área exposta da peça, temperatura e umidade relativa do ar, insolação e velocidade do vento.

Controle do Concreto

O Tecnologista do Concreto poderá orientar sobre os procedimentos de controle de qualidade do concreto, critérios de aceitação de lotes e ensaios a serem realizados, especialmente no caso de não conformidade e eventual necessidade de extração de corpos de prova para rompimento.

O controle do concreto deve seguir as premissas constantes na norma NBR 12655 - Concreto de cimento Portland - Preparo, controle, recebimento e aceitação - Procedimento.

Conforme esta norma, item 4.4, os responsáveis pelo recebimento e pela aceitação do concreto são o proprietário da obra e o responsável técnico pela obra, devendo manter a documentação comprobatória (relatórios de ensaios, laudos e outros) por 5 anos.

O projetista estrutural só deve ser acionado quando existir uma situação de concreto não conforme.

Para os casos de concreto não conforme deve ser seguida a norma NBR 7680 - Extração, preparo, ensaio e análise de testemunhos de estruturas de concreto - Parte 1: Resistência a Compressão Axial e a Recomendação da ABECE.

Proteção das Armaduras

Devem ser adotados pela construtora, pós-execução da estrutura, cuidados para que não se tenha perda de durabilidade por corrosão da armadura:

- Evitar escoamento de água pluvial pelo concreto, através da execução de pingadeiras ou outras proteções adequadas;
- Impermeabilizar as faces de concreto expostas ao tempo ou em contato permanente com água;
- Colmatar fissuras visíveis, acima dos limites normativos da ABNT NBR 6118 para evitar processos corrosivos;

ORIENTAÇÃO AO USUÁRIO

O Manual de Uso, Operação e Manutenção dos Imóveis a ser fornecido pela incorporadora e/ou construtora deverá ser elaborado de acordo com a NBR 14037 corrigida 2014 - Diretrizes para elaboração de manuais de uso, operação e manutenção das edificações - Requisitos, apresentando os conteúdos e informações sobre o desempenho assegurado pelo projeto e construção e as instruções sobre as ações do usuário que poderão alterar este desempenho.

Além disso, deverá seguir as recomendações do anexo C - Itens de Estrutura do Manual do Usuário.

ORIENTAÇÃO QUANTO À MANUTENÇÃO E INSPEÇÃO

O Manual de Uso, Operação e Manutenção dos Imóveis deverá apresentar as atividades de manutenção necessárias para que seja assegurada a vida útil de projeto, alertando-se para as consequências da falta de realização destas atividades para o desempenho do edifício.

As recomendações de uso e manutenção para preservar o desempenho neste projeto são:

- O usuário deverá ser orientado no Manual quanto às suas responsabilidades previstas na NBR 5674 - Manutenção de edificações - Requisitos para o sistema de gestão de manutenção;
- O usuário deverá seguir as recomendações do anexo D - Prescrições a serem anexadas ao Item de Estrutura quanto à Manutenção e Inspeção.

ANEXO A - PLACAS DE ENTRADA NOS ESTACIONAMENTOS

Na entrada do estacionamento devem ser posicionadas duas placas, com limite de velocidade e carga máxima por veículo:



ANEXO B - ITENS DE ESTRUTURA NO MANUAL DE USO, OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DOS IMÓVEIS

O Manual de Uso, Operação e Manutenção dos Imóveis, conforme ABNT NBR 14037 a ser entregue ao Usuário, Síndico/Administradora, deve conter as informações necessárias para que a estrutura do edifício mantenha o desempenho desejado durante a sua vida útil.

Caracterização da Estrutura

Deve ser informado o tipo da estrutura e suas características, tais como componentes estruturais e número de pavimentos.

Deverá ser anexado ao manual do usuário a forma da estrutura do pavimento onde ele possua a sua unidade.

Também deverá ser entregue um jogo completo de cópias das formas do edifício para o arquivo do condomínio/administradora.

Carregamentos

Devem ser informadas todas as sobrecargas adotadas nas áreas comuns e nas áreas privativas conforme indicado no Anexo A deste documento.

Deve-se ter um cuidado especial com as cargas nas varandas/terraços, devendo ser especificados as medidas e pesos de vasos, uso de ofurô nas varandas, envidraçamento das fachadas, colocação de cofres, aquários, arquivos deslizantes, piscinas de vinil nas lajes de cobertura etc.

Deve ser indicada a obrigatoriedade de identificação das cargas máximas nas garagens e de velocidade máxima de tráfego na porta de entrada da garagem, conforme anexo B.

Manutenção

Deve ser indicado o descrito no anexo D deste documento.

Reformas

As reformas em unidades ou nas áreas comuns do edifício somente devem ser realizadas com responsabilidade e supervisão de um profissional habilitado perante o CREA que elaborará o projeto de reforma.

Deve ser indicada ainda que qualquer alteração no projeto original de arquitetura deverá estar de acordo com as cargas adotadas no projeto inicial conforme item 7 e anexo A deste documento.

Qualquer reforma que implique em interferência com a estrutura deve ser, sempre que possível, evitada pelo construtor/incorporador.

Caso, no entanto, seja verificada uma interferência inevitável, o profissional habilitado, responsável pela obra, deve comunicar a construtora e/ou incorporadora que deverá contratar o autor do projeto, através de um aditivo contratual, para que seja verificado o impacto na estrutura, sobretudo quando for identificada uma das modificações a seguir:

- 1) Execução de furos e aberturas em elementos estruturais para instalações de ar condicionado, elétrica e automação;
- 2) Qualquer alteração de seção de elementos estruturais;
- 3) Qualquer alteração das paredes de alvenaria, como localização, abertura de portas, janelas ou qualquer outra abertura;
- 4) Alteração no tipo de uso do ambiente, mudando a sobrecarga de utilização;
- 5) Alterações dos enchimentos de pisos, bem como a troca de suas especificações;
- 6) Alteração de piscinas;
- 7) Alteração de lagos e jardins;
- 8) Fechamentos de varandas (caso não tenha sido contemplada nas cargas);
- 9) Furação de vigas existentes;
- 10) Abertura em lajes - escadas, shafts etc.;
- 11) Acesso de caminhões de mudança e ou entregas fora dos locais marcados no item 7 e Anexo A deste documento;
- 12) Qualquer outra alteração de carga ou alteração de uso em relação ao projeto original.

Este comunicado deve ser feito através de documentação (vide ABNT NBR 16280 - Reforma em edificações - Sistema de gestão de reformas - Requisitos) ao responsável legal da edificação, antes do seu início, e este encaminhará à construtora e/ou incorporadora, não permitindo o início da reforma sem uma liberação por parte desta.

Caso haja impossibilidade do projetista autor do projeto em analisar a interferência estrutural, deverá ser contratado um profissional habilitado em estruturas para emissão de laudo com recolhimento de ART específica.

Em hipótese alguma poderá ser realizada demolição total ou parcial de elementos estruturais sem a anuência do projetista estrutural e do responsável pela construtora e/ou incorporadora.

ANEXO C - PRESCRIÇÕES A SEREM ANEXADAS AO ITEM DE ESTRUTURA QUANTO À MANUTENÇÃO E INSPEÇÃO

Uma edificação começa a deteriorar-se a partir do momento em que está concluída. Isso se deve à ação de vários agentes, como variações térmicas, poluição ambiental, produtos químicos, biológicos e mecânicos, clima, alterações no entorno da edificação e outros que ocasionam deteriorações provocando o envelhecimento, perda de desempenho, funcionalidade e conforto do usuário.

Para proteger a estrutura da edificação desses agentes, ações de manutenção preventiva devem ser previstas, visando manter e prolongar a sua vida útil e evitar custos de recuperação que podem se tornar cada vez mais significativos, quanto mais tempo se demorar a fazer a prevenção e a recuperação.

A norma de desempenho, ABNT NBR 15575, Parte 1, seção 5.4.2, prevê que ao Construtor ou Incorporador cabe elaborar o Manual de Uso, Operação e Manutenção dos Imóveis, conforme ABNT NBR 14037. Ao projetista (seção 5.3) cabe estabelecer a vida útil de projeto (VUP) mínima de 50 anos (seção 14.2.1), ou, a critério da construtora e/ou incorporadora, níveis de desempenho superiores, como Intermediário (63 anos) e Superior (75 anos).

Para o bom desempenho da estrutura durante sua vida útil é dever do usuário cumprir as seguintes orientações quanto à Manutenção, sobretudo quanto a se evitar a corrosão das armaduras, devendo ser corrigida a patologia, tão logo verificada, para evitar uma deterioração maior do elemento estrutural:

- Manutenção periódica da impermeabilização nos trechos em que a estrutura está sujeita a intempéries;
- Manutenção de elementos de fachada de modo que os elementos estruturais não fiquem expostos;
- Evitar o acúmulo de água em locais aonde não houve proteção adequada à estrutura. Exemplos: Vazamentos, acúmulo de água em fachadas e marquises;
- Manutenção periódica dos lugares com pouca ventilação e submetidos à umidade excessiva e constante, como decks de piscinas, forro de saunas, pisos sobre terrenos;
- Não deverão ser utilizados na limpeza de paredes e pisos produtos que contenham ácidos de qualquer tipo em sua composição, pois estes poderão atacar o concreto e suas armaduras, gerando patologias que somente serão detectadas em estágios avançados.

A Inspeção periódica das estruturas deve ser uma das recomendações do Manual de Uso, Operação e Manutenção dos Imóveis para se detectar precocemente sinais patológicos nos elementos estruturais, como:

- deformações excessivas;
- recalques;
- lixiviação;

- expansões;
- desagregações;
- fissuras, trincas e rachaduras;
- lascamentos;
- ferros aparentes;
- corrosão de armaduras;
- manchas de umidade;
- perda de elasticidade de juntas de dilatação.

Os principais locais a serem inspecionados são:

- garagens;
- paredes de subsolo;
- reservatórios;
- telhados;
- lajes da cobertura e lajes de tampa de caixas d'água superior;
- varandas;
- fachadas;
- decks.

Devem ser inspecionados todos os elementos estruturais, em especial:

- consolos;
- dente gerber;
- aparelhos de apoio;
- marquises;

Recomenda-se que os manuais de uso, operação e manutenção dos imóveis, visando atender a VUP, estabeleçam inspeções quinquenais visuais para detectar tais sintomas e inspeções decenais (ou antes, caso indicado na inspeção quinquenal) por meio de instrumentação adequada para prospecção de aspectos mais específicos, como profundidades de frentes de cloretos, carbonatação, resistividade elétrica e potencial de corrosão eletroquímica.

Estas inspeções devem ser realizadas por profissional habilitado com experiência em patologias de estruturas de concreto. Ao final da inspeção, deverá ser elaborado um relatório descrevendo as principais patologias detectadas, classificando-as segundo o seu grau de gravidade.

Caso o profissional que realizou a inspeção tenha experiência em reabilitação, este apresentará as soluções para sanar as patologias. Para estruturas situadas em regiões de Classe de Agressividade Ambiental IV (CAAIV), conforme ABNT NBR 6118, a periodicidade poderia ser até de dois a três anos.

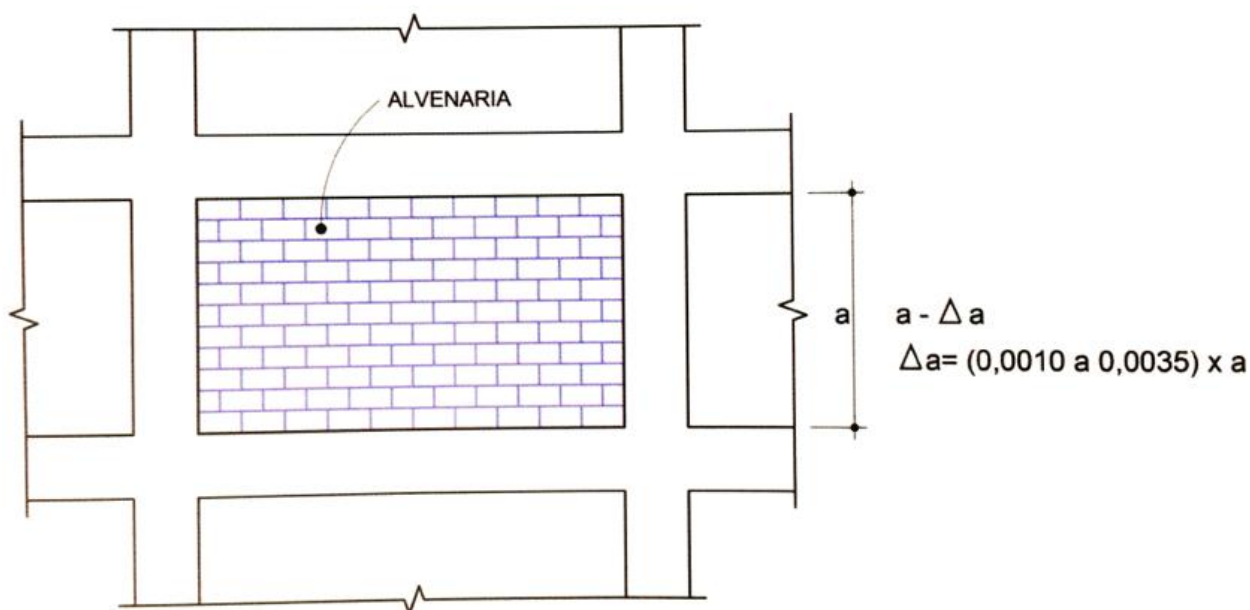
ANEXO D - INTERAÇÃO ESTRUTURA X VEDAÇÃO

As estruturas de concreto armado têm movimentações decorrentes da fluência e retração do concreto, assim como decorrentes de carregamentos adicionais e da variabilidade de suas características mecânicas que introduzem deformações impostas nas vedações.

No projeto das estruturas consideram-se as alvenarias como não portantes. Isto significa que elas não são contabilizadas como partes integrantes da estrutura responsável pela sustentação e estabilidade do edifício. Porém, em decorrência das movimentações estruturais citadas no primeiro parágrafo, elas ficam submetidas a tensões que são tanto maiores quanto mais rígidas forem as vedações e seus revestimentos. As vedações devem ser projetadas para ter capacidade resistente necessária a resistir a esta interação.

A primeira forma de interação é a decorrente do encurtamento dos lances de pilares em decorrência da retração e fluência do concreto e do acréscimo de carga (decorrentes do uso da edificação) nos andares superiores.

O vão onde a alvenaria e seu revestimento se inserem diminui (encurta) na vertical com uma deformação da ordem de 0,0010 a 0,0035. Ver figura abaixo.



O deslocamento Δa é decorrente do encurtamento do pilar e resulta em uma aproximação entre os andares. A tensão que resulta na alvenaria e no revestimento é de:

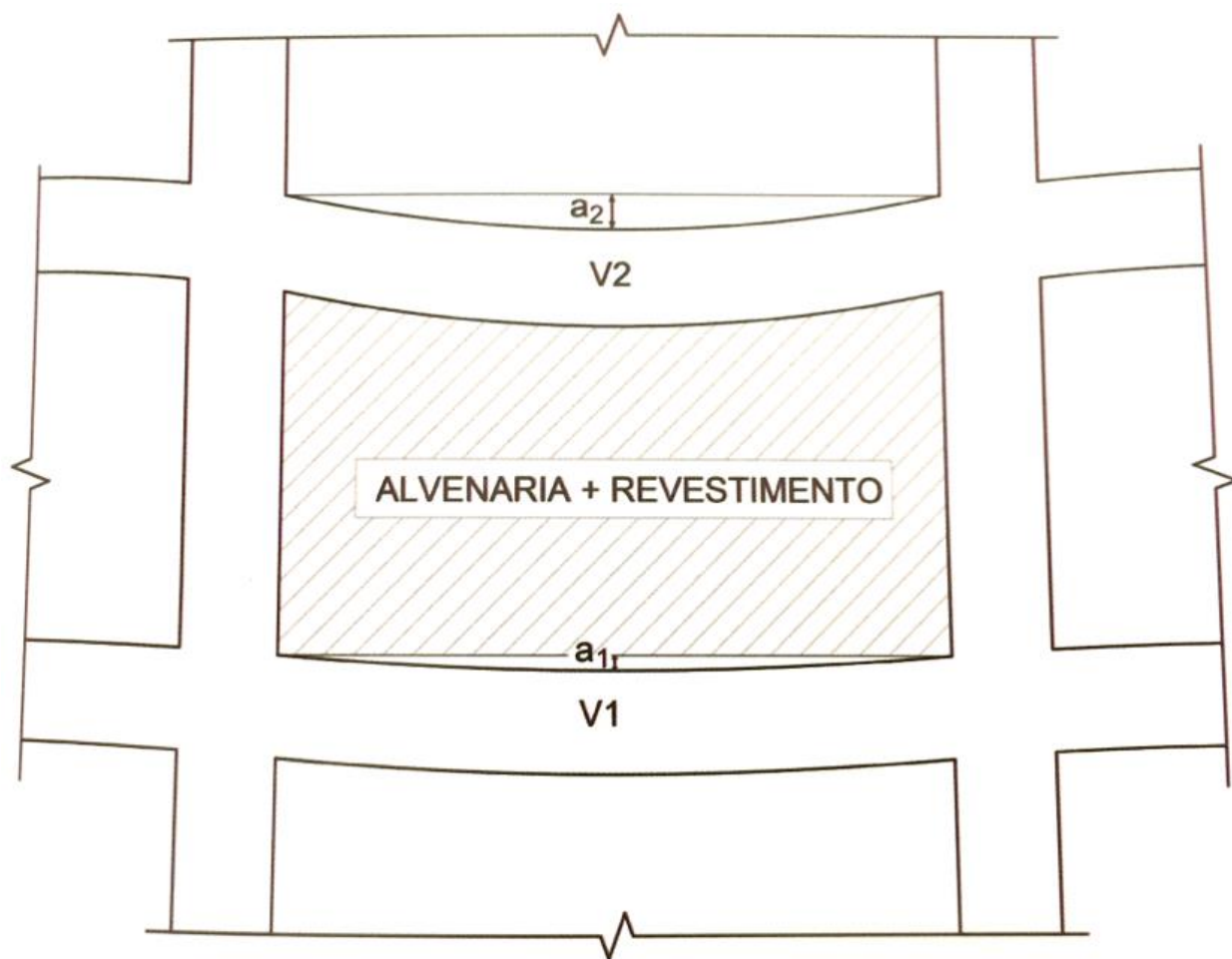
$$\sigma_{alv} = E_{alv} \times 0,0010 \text{ a } 0,0035$$

$$\sigma_{revest} = E_{revest} \times 0,0010 \text{ a } 0,0035$$

Daí decorre que quanto mais rígida for a alvenaria ou revestimento, maiores as tensões decorrentes e, portanto, maior capacidade resistente é exigida.

É importante observar que estes encurtamentos de pilares sempre existiram (pois dependem das características do concreto) e as alvenarias e revestimentos eram competentes para esta interação. Não existem ações eficientes que possam ser levadas em conta no projeto estrutural para minorar estes valores.

A segunda forma de interação é a que decorre de flechas diferentes (a_1 e a_2) das lajes ou vigas na parte inferior e superior da vedação. Ver figura abaixo.

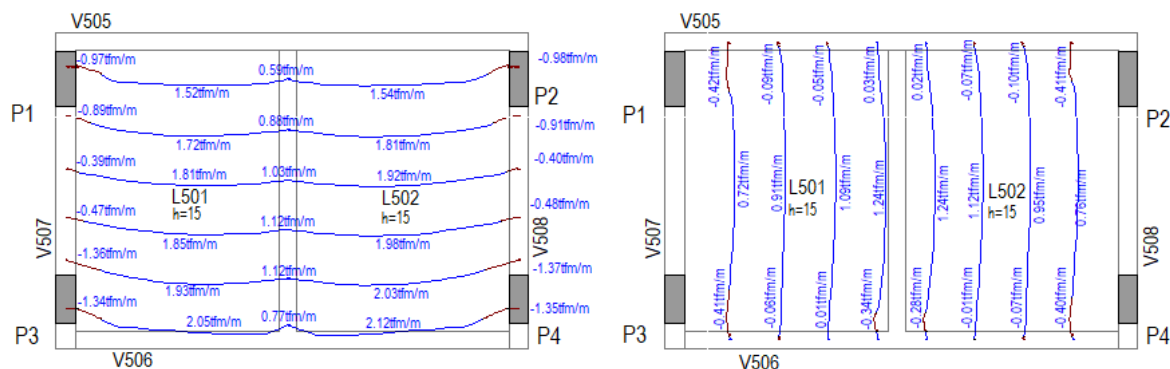


Se a flecha real a_1 for menor que a_2 , mesmo que as duas respeitem os limites de deslocamentos prescritos na Tabela 13.3 da NBR 6118, a alvenaria entra no sistema estrutural e transfere cargas da Viga V2 para a Viga V1.

Esta transferência de carga depende do sistema real e as alvenarias e revestimentos devem ter capacidade resistente adequada. Nota-se que se a alvenaria não fosse encunhada, ela não receberia este carregamento.

MEMORIAL DE CÁLCULO DE LAJES

Diagramas



Diagramas de momento fletor horizontal
Valores por unidade de medida (m)
Unidades: tfm/m
ATCO

Diagramas de momento fletor vertical
Valores por unidade de medida (m)
Unidades: tfm/m
ATCO

Diagramas das lajes de cobertura do elevador

Verificação das armaduras

Armaduras Verticais | Armaduras Horizontais

Armaduras Verticais

Dados

Informações gerais

Norma utilizada: NBR-6118:2014

Geometria

$b_w = 100 \text{ cm}$
 $h = 16.5 \text{ cm}$
 $d = 12.5 \text{ cm}$
 $d' = 4 \text{ cm}$

Materiais

$f_{ck} = 40 \text{ MPa}$
 $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$
 $\gamma_c = 1.40$
 $\gamma_s = 1.15$
 $f_{ctk} = 5 \text{ MPa}$

Armadura de flexão

$A_s = 3.35 \text{ cm}^2$

Armaduras Horizontais

Dados

Informações gerais

Norma utilizada: NBR-6118:2014

Geometria

$b_w = 100 \text{ cm}$
 $h = 17 \text{ cm}$
 $d = 13 \text{ cm}$
 $d' = 4 \text{ cm}$

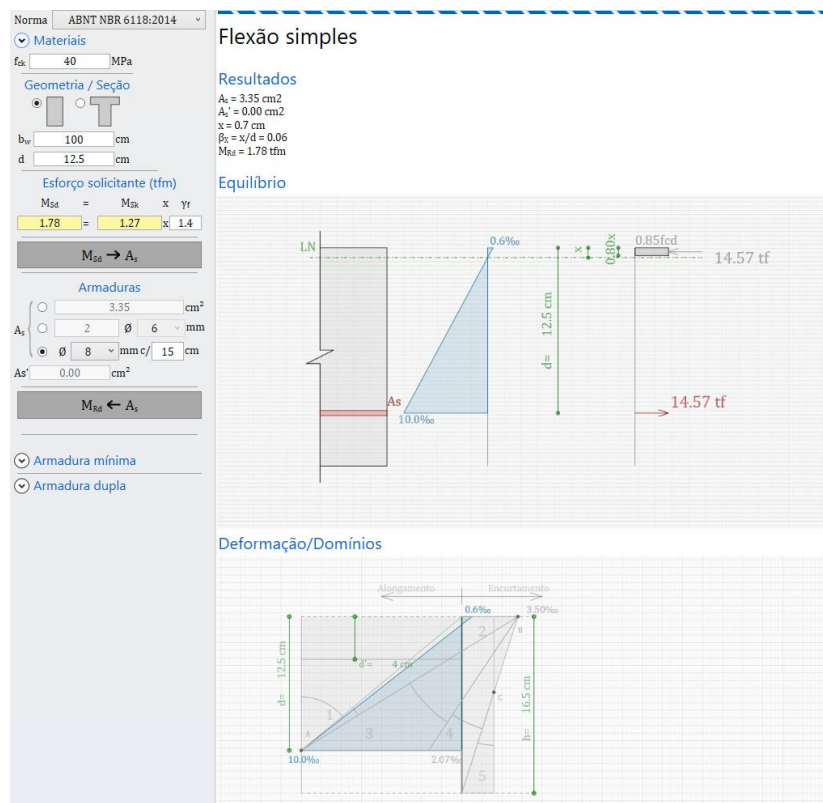
Materiais

$f_{ck} = 40 \text{ MPa}$
 $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$
 $\gamma_c = 1.40$
 $\gamma_s = 1.15$
 $f_{ctk} = 5 \text{ MPa}$

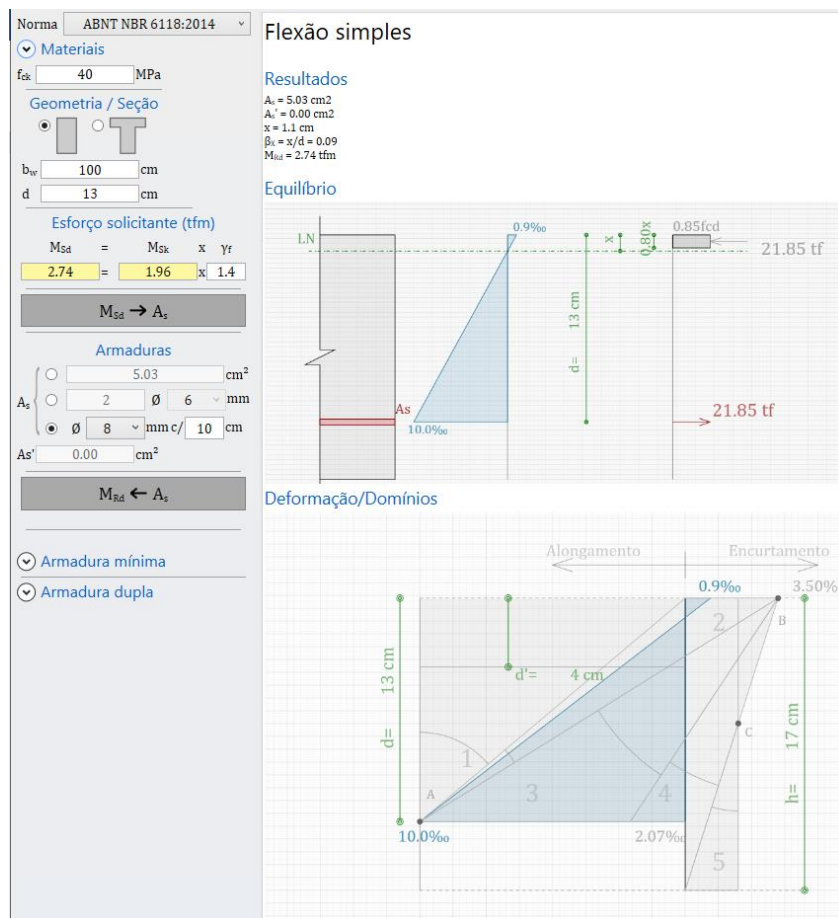
Armadura de flexão

$A_s = 5.03 \text{ cm}^2$

Memorial Descritivo e Cálculo Concreto – EMEI MORADAS DA HÍPICA



Dimensionamento armaduras verticais



Dimensionamento armaduras horizontais

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 Infetior
 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 / AswminNR : 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

TERR

V1

Viga= 1 V1 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= 3.66 /B= 0.19 /H= 1.65 /BCs= 0.00 /BCi= 0.19 /TpS= 3 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.82 /FLt.Ex= 0.10 [M]
 --Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial-- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=0.90 DeltaD=0.90 ---
 ----- 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.[+] = 8.1 tf* m | M.[+] Max= 5.0 tf* m - Abcis.= 182 | M.[+] = 8.0 tf* m |
 [tf,cm] | As = 4.70 -SRAS- [4 B 12.5mm] | AsL= 0.00 ----- Flecha= 0.0 | As = 4.70 -SRAS- [4 B 12.5mm] |
AsL= 0.00 ----- x/d =0.03	As = 4.70 -SRAS- [2 B 20.0mm]	AsL= 0.00 ----- x/d =0.03	
Grampos Esq.= 4B 10.0mm x/dMx=0.37	Arm.Lat.= [2 X 7 B 8.0mm] - LN= 5.4	Grampos Dir.= 4B 10.0mm x/dMx=0.37	
		Fle.Adm.= 1.2	
 [tf,cm] | M[-]Min = 2266.2 | M[+]Min = 2266.2 | M[-]Min = 2266.2 |
 [cm2] | Asapo[+] = 4.93 | | Asapo[+] = 4.83 |
 C I S A L H A M E N T O- 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.- 119. 21.43 197.91 1 45. 0.0 2.7 2.7 6.3 0.0 18.0 2 0.0 0.0
 119.- 237. 7.84 197.91 1 45. 0.0 2.7 2.7 10.0 0.0 30.0 2 0.0 0.0
 237.- 356. 20.99 197.91 1 45. 0.0 2.7 2.7 6.3 0.0 18.0 2 0.0 0.0

REAC. APOIO - No.	Maximos	Minimos	Largura	DEPEV	Morte	Nome	M.I.Mx	M.I.Mn	Pilares:					
1	15.289	15.289	0.10	0.00	1	T1	0.00	0.00	8001	0	0	0	0	0
2	14.990	14.990	0.10	0.00	1	T2	0.00	0.00	8002	0	0	0	0	0

V2

Viga= 2 V2 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= 3.66 /B= 0.19 /H= 1.65 /BCs= 0.00 /BCi= 0.19 /TpS= 3 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.82 /FLt.Ex= 0.10 [M]
 --Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial-- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=0.90 DeltaD=0.90 ---
 ----- 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.[+] = 9.8 tf* m | M.[+] Max= 6.2 tf* m - Abcis.= 182 | M.[+] = 9.0 tf* m |
 [tf,cm] | As = 4.70 -SRAS- [4 B 12.5mm] | AsL= 0.00 ----- Flecha= 0.0 | As = 4.70 -SRAS- [4 B 12.5mm] |
AsL= 0.00 ----- x/d =0.03	As = 4.70 -SRAS- [2 B 20.0mm]	AsL= 0.00 ----- x/d =0.03	
Grampos Esq.= 4B 10.0mm x/dMx=0.37	Arm.Lat.= [2 X 7 B 8.0mm] - LN= 5.4	Grampos Dir.= 3B 10.0mm x/dMx=0.37	
		Fle.Adm.= 1.2	
 [tf,cm] | M[-]Min = 2266.2 | M[+]Min = 2266.2 | M[-]Min = 2266.2 |
 [cm2] | Asapo[+] = 6.25 | | Asapo[+] = 4.72 |
 C I S A L H A M E N T O- 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.- 119. 27.18 197.91 1 45. 0.0 2.7 2.7 6.3 0.0 18.0 2 0.0 0.0
 119.- 237. 10.09 197.91 1 45. 0.0 2.7 2.7 10.0 0.0 30.0 2 0.0 0.0
 237.- 356. 20.50 197.91 1 45. 0.0 2.7 2.7 6.3 0.0 18.0 2 0.0 0.0

REAC. APOIO - No.	Maximos	Minimos	Largura	DEPEV	Morte	Nome	M.I.Mx	M.I.Mn	Pilares:					
1	19.387	19.387	0.10	0.00	1	T3	0.00	0.00	8003	0	0	0	0	0
2	14.643	14.643	0.10	0.00	1	T4	0.00	0.00	8004	0	0	0	0	0

Memorial Descritivo e Cálculo Concreto – EMEI MORADAS DA HÍPICA

V3

Viga= 3 V3 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= 2.44 /B= 0.19 /H= 1.65 /BCs= 0.00 /BCi= 0.19 /TpS= 3 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.82 /FLt.Ex= 0.10 [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial--- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=0.90 DeltaD=0.90 ---

- - - - - 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.[-] = 8.7 tf* m | M.[+] Max= 4.0 tf* m - Abcis.= 121 | M.[-] = 9.4 tf* m |
[tf,cm]| As = 4.70 -SRAS- [4 B 12.5mm] | AsL= 0.00 ----- Flecha= 0.0 | As = 4.70 -SRAS- [4 B 12.5mm] |
| AsL= 0.00 ----- x/d =0.03 | As = 4.70 -SRAS- [2 B 20.0mm] | AsL= 0.00 ----- x/d =0.03 |
| Grampos Esq.= 6B 10.0mm x/dMx=0.37 | Arm.Lat.= [2 X 7 B 8.0mm] - LN= 5.4 | Grampos Dir.= 8B 10.0mm x/dMx=0.37 |
| | | Fle.Adm.= 0.8 |
[tf,cm]| M[-]Min = 2266.2 | M[+]Min = 2266.2 | M[-]Min = 2266.2 |
[cm2]| Asapo[+] = 9.43 | | Asapo[+] = 10.60 |

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.- 234. 46.08 197.91 1 45. 2.2 2.7 2.7 6.3 0.0 18.0 2 0.0 0.0

REAC. APOIO - No. Maximos Minimos Largura DEPEV Morte Nome M.I.Mx M.I.Mn Pilares:
1 29.246 28.007 0.10 0.00 1 T3 0.00 0.00 8003 0 0 0 0 0
2 32.913 32.586 0.10 0.00 1 T1 0.00 0.00 8001 0 0 0 0 0

V4

Viga= 4 V4 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= 2.44 /B= 0.19 /H= 1.65 /BCs= 0.00 /BCi= 0.19 /TpS= 3 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.82 /FLt.Ex= 0.10 [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial--- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=0.90 DeltaD=0.90 ---

- - - - - 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.[-] = 9.5 tf* m | M.[+] Max= 4.0 tf* m - Abcis.= 121 | M.[-] = 9.5 tf* m |
[tf,cm]| As = 4.70 -SRAS- [4 B 12.5mm] | AsL= 0.00 ----- Flecha= 0.0 | As = 4.70 -SRAS- [4 B 12.5mm] |
| AsL= 0.00 ----- x/d =0.03 | As = 4.70 -SRAS- [2 B 20.0mm] | AsL= 0.00 ----- x/d =0.03 |
| Grampos Esq.= 8B 10.0mm x/dMx=0.37 | Arm.Lat.= [2 X 7 B 8.0mm] - LN= 5.4 | Grampos Dir.= 8B 10.0mm x/dMx=0.37 |
| | | Fle.Adm.= 0.8 |
[tf,cm]| M[-]Min = 2266.2 | M[+]Min = 2266.2 | M[-]Min = 2266.2 |
[cm2]| Asapo[+] = 11.24 | | Asapo[+] = 10.69 |

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.- 234. 48.88 197.91 1 45. 2.7 2.7 2.7 6.3 0.0 18.0 2 0.0 0.0

REAC. APOIO - No. Maximos Minimos Largura DEPEV Morte Nome M.I.Mx M.I.Mn Pilares:
1 34.866 33.545 0.10 0.00 1 T4 0.00 0.00 8004 0 0 0 0 0
2 33.197 32.015 0.10 0.00 1 T2 0.00 0.00 8002 0 0 0 0 0

02PV

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= 5.89 /B= 0.14 /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= 0.07 [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial--- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=0.90 DeltaD=0.90 ---

- - - - - 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= 3.7 tf* m - Abcis.= 294 | M.[-] = 0.0 tf* m |
[tf,cm]| As = 0.57 -SRAS- [2 B 8.0mm] | AsL= 0.00 ----- Flecha= 2.1 | As = 1.10 -SRAS- [2 B 10.0mm] |
| AsL= 0.00 ----- x/d =0.00 | As = 2.71 -SRAS- [2 B 16.0mm] | AsL= 0.00 ----- x/d =0.03 |
| | | Arm.Lat.= [2 X -- B --- mm] - LN= 4.3 |
| | | Fle.Adm= 2.0 < Fl.Calc *** |
[tf,cm]| M[-]Min = 153.3 | M[+]Min = 153.3 | M[-]Min = 153.3 |
[cm2]| Asapo[+] = 1.38 | | Asapo[+] = 0.90 |

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.- 570. 6.02 41.50 1 45. 0.0 2.0 2.0 5.0 0.0 18.0 2 0.0 1.1

----- G E O M E T R I A E C A R G A S -----
Vao= 2 /L= 5.95 /B= 0.14 /H= 0.50 /BCs= 0.50 /BCi= 0.00 /TpS= 5 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.25 /FLt.Ex= 0.07 [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial--- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=0.90 DeltaD=0.90 ---

- - - - - 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= 3.6 tf* m - Abcis.= 297 | M.[-] = 0.0 tf* m |
[tf,cm]| As = 1.10 -SRAS- [2 B 10.0mm] | AsL= 0.00 ----- Flecha= 2.1 | As = 1.10 -SRAS- [2 B 10.0mm] |
| AsL= 0.00 ----- x/d =0.04 | As = 2.65 -STAS- [2 B 16.0mm] | AsL= 0.00 ----- x/d =0.04 |
| | | Arm.Lat.= [2 X -- B --- mm] - LN= 4.2 |
| | | Fle.Adm= 2.0 < Fl.Calc *** |
[tf,cm]| M[-]Min = 153.3 | M[+]Min = 153.3 | M[-]Min = 153.3 |
[cm2]| Asapo[+] = 0.89 | | Asapo[+] = 0.88 |

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.- 576. 3.59 41.50 1 45. 0.0 2.0 2.0 5.0 0.0 18.0 2 0.0 0.0

----- G E O M E T R I A E C A R G A S -----
Vao= 3 /L= 5.43 /B= 0.14 /H= 0.50 /BCs= 0.47 /BCi= 0.00 /TpS= 5 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.25 /FLt.Ex= 0.07 [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial--- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=0.90 DeltaD=0.90 ---

- - - - - 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= 3.0 tf* m - Abcis.= 271 | M.[-] = 0.0 tf* m |
[tf,cm]| As = 1.10 -SRAS- [2 B 10.0mm] | AsL= 0.00 ----- Flecha= 1.7 | As = 1.10 -SRAS- [2 B 10.0mm] |
| AsL= 0.00 ----- x/d =0.04 | As = 2.19 -STAS- [2 B 12.5mm] | AsL= 0.00 ----- x/d =0.04 |
| | | Arm.Lat.= [2 X -- B --- mm] - LN= 3.5 |
| | | Fle.Adm.= 1.8 |
[tf,cm]| M[-]Min = 153.3 | M[+]Min = 153.3 | M[-]Min = 153.3 |
[cm2]| Asapo[+] = 0.73 | | Asapo[+] = 0.73 |

Memorial Descritivo e Cálculo Concreto – EMEI MORADAS DA HÍPICA

CISALHAMENTO-																M E N S A G E M									
[tf,cm]	Xi	Xf	Vsd	VRd2	MdC	Ang.	Asw[C]	Aswmin	Asw[C+T]	Bit	Bint	Esp	NR	AsTrt	AsSus										
	0.-	524.	2.61	41.50	1	45.	0.0	2.0	2.0	5.0	0.0	18.0	2	0.0	0.0										
----- G E O M E T R I A E C A R G A S -----																									
Vao= 4 /L= 5.74 /B= 0.14 /H= 0.50 /BCs= 0.57 /BCi= 0.00 /TpS= 5 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.25 /FLt.Ex= 0.07 [M]																									
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial--- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=0.90 DeltaD=0.90 ---																									
- - - - - 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													
[tf,cm]	M.[-] =	0.0 tf* m					M.[+] Max=	3.5 tf* m - Abcis.= 286				M.[-] =	0.0 tf* m												
	As =	1.10 -SRAS-	[2 B 10.0mm]				AsL=	0.00 ----- Flecha= 2.0				As =	0.00 -SRAS-	[0 B 8.0mm]											
	AsL=	0.00 -----	x/d =0.04				As =	2.58 -STAS- [2 B 16.0mm]				AsL=	0.00 -----	x/d =0.00											
			x/dMx=0.37				Arm.Lat.=	[2 X -- B --- mm] - LN= 4.1						x/dMx=0.37											
								Fle.Adm= 1.9 < Fl.Calc ***																	
[tf,cm]	M[-]Min =	153.3					M[+]Min =	153.3				M[-]Min =	153.3												
[cm2]	Asapo[+] =	0.89										Asapo[+] =	0.86												
CISALHAMENTO-																M E N S A G E M									
[tf,cm]	Xi	Xf	Vsd	VRd2	MdC	Ang.	Asw[C]	Aswmin	Asw[C+T]	Bit	Bint	Esp	NR	AsTrt	AsSus										
	0.-	555.	3.59	41.50	1	45.	0.0	2.0	2.0	5.0	0.0	18.0	2	0.0	0.0										
REAC. APOIO - No. Maximos Minimos Largura DEPEV Morte Nome M.I.Mx M.I.Mn Pilares:																									
	1	4.292	4.291	0.19	0.00	0	PE5	0.00	0.00	505	0	0	0	0	0										
	2	5.088	5.088	0.19	0.00	2	V118	0.00	0.00	0	0	0	0	0	0										
	3	4.143	4.143	0.19	0.00	2	V121	0.00	0.00	0	0	0	0	0	0										
	4	4.195	4.195	0.19	0.00	2	V122	0.00	0.00	0	0	0	0	0	0										
	5	2.309	2.309	0.19	0.00	2	V124	0.00	0.00	0	0	0	0	0	0										
----- G E O M E T R I A E C A R G A S -----																									
Vao= 1 /L= 5.67 /B= 0.19 /H= 0.50 /BCs= 0.80 /BCi= 0.00 /TpS= 2 /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=0.90 DeltaD=0.90 ---																									
- - - - - 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													
[tf,cm]	M.[-] =	0.0 tf* m					M.[+] Max=	4.6 tf* m - Abcis.= 236				M.[-] =	5.0 tf* m												
	As =	0.00 -SRAS-	[0 B 8.0mm]				AsL=	0.00 ----- Flecha= 1.6				As =	3.66 -SRAS-	[3 B 12.5mm]											
	AsL=	0.00 -----	x/d =0.00				As =	3.35 -STAS- [2 B 16.0mm]				AsL=	0.00 -----	x/d =0.09											
			x/dMx=0.37				Arm.Lat.=	[2 X -- B --- mm] - LN= 3.9						x/dMx=0.37											
								Fle.Adm.= 1.9																	
[tf,cm]	M[-]Min =	208.1					M[+]Min =	208.1				M[-]Min =	208.1												
[cm2]	Asapo[+] =	1.28										Asapo[+] =	0.84												
CISALHAMENTO-																M E N S A G E M									
[tf,cm]	Xi	Xf	Vsd	VRd2	MdC	Ang.	Asw[C]	Aswmin	Asw[C+T]	Bit	Bint	Esp	NR	AsTrt	AsSus										
	0.-	183.	4.72	56.32	1	45.	0.0	2.7	2.7	5.0	0.0	14.0	2	0.0	0.0										
	183.-	365.	3.51	56.32	1	45.	0.0	2.7	2.7	6.3	0.0	18.0	2	0.0	0.0										
	365.-	548.	7.82	56.32	1	45.	0.0	2.7	2.7	5.0	0.0	14.0	2	0.0	0.0										
----- G E O M E T R I A E C A R G A S -----																									
Vao= 2 /L= 5.95 /B= 0.19 /H= 0.50 /BCs= 0.80 /BCi= 0.00 /TpS= 2 /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=0.90 DeltaD=0.90 ---																									
- - - - - 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													
[tf,cm]	M.[-] =	5.0 tf* m					M.[+] Max=	3.3 tf* m - Abcis.= 297				M.[-] =	4.3 tf* m												
	As =	3.66 -SRAS-	[3 B 12.5mm]				AsL=	0.00 ----- Flecha= 1.4				As =	3.18 -SRAS-	[3 B 12.5mm]											
	AsL=	0.00 -----	x/d =0.09				As =	2.43 -STAS- [2 B 12.5mm]				AsL=	0.00 -----	x/d =0.08											
			x/dMx=0.37				Arm.Lat.=	[2 X -- B --- mm] - LN= 2.9						x/dMx=0.37											
								Fle.Adm.= 2.0																	
[tf,cm]	M[-]Min =	208.1					M[+]Min =	208.1				M[-]Min =	208.1												
[cm2]	Asapo[+] =	0.61										Asapo[+] =	0.61												
CISALHAMENTO-																M E N S A G E M									
[tf,cm]	Xi	Xf	Vsd	VRd2	MdC	Ang.	Asw[C]	Aswmin	Asw[C+T]	Bit	Bint	Esp	NR	AsTrt	AsSus										
	0.-	192.	7.01	56.32	1	45.	0.0	2.7	2.7	5.0	0.0	14.0	2	0.0	0.0										
	192.-	384.	2.80	56.32	1	45.	0.0	2.7	2.7	6.3	0.0	18.0	2	0.0	0.0										
	384.-	576.	6.42	56.32	1	45.	0.0	2.7	2.7	5.0	0.0	14.0	2	0.0	0.0										
----- G E O M E T R I A E C A R G A S -----																									
Vao= 3 /L= 5.43 /B= 0.19 /H= 0.50 /BCs= 0.80 /BCi= 0.00 /TpS= 2 /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=0.90 DeltaD=0.90 ---																									
- - - - - 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													
[tf,cm]	M.[-] =	4.3 tf* m					M.[+] Max=	2.0 tf* m - Abcis.= 271				M.[-] =	4.3 tf* m												
	As =	3.17 -SRAS-	[3 B 12.5mm]				AsL=	0.00 ----- Flecha= 0.8				As =	3.16 -SRAS-	[3 B 12.5mm]											
	AsL=	0.00 -----	x/d =0.08				As =	1.50 -STAS- [2 B 10.0mm]				AsL=	0.00 -----	x/d =0.08											
			x/dMx=0.37				Arm.Lat.=	[2 X -- B --- mm] - LN= 1.8						x/dMx=0.37											
								Fle.Adm.= 1.8																	
[tf,cm]	M[-]Min =	208.1					M[+]Min =	208.1				M[-]Min =	208.1												
[cm2]	Asapo[+] =	0.37										Asapo[+] =	0.37												
CISALHAMENTO-																M E N S A G E M									
[tf,cm]	Xi	Xf	Vsd	VRd2	MdC	Ang.	Asw[C]	Aswmin	Asw[C+T]	Bit	Bint	Esp	NR	AsTrt	AsSus										
	0.-	175.	5.87	56.32	1	45.	0.0	2.7	2.7	5.0	0.0	14.0	2	0.0	0.0										
	175.-	350.	2.11	56.32	1	45.	0.0	2.7	2.7	6.3	0.0	18.0	2	0.0	0.0										
	350.-	524.	5.75	56.32	1	45.	0.0	2.7	2.7	5.0	0.0	14.0	2	0.0	0.0										
----- G E O M E T R I A E C A R G A S -----																									
Vao= 4 /L= 5.73 /B= 0.19 /H= 0.50 /BCs= 0.80 /BCi= 0.00 /TpS= 2 /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=0.90 DeltaD=0.90 ---																									
- - - - - 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													
[tf,cm]	M.[-] =	4.4 tf* m					M.[+] Max=	4.9 tf* m - Abcis.= 334				M.[-] =	0.0 tf* m												
	As =	3.19 -SRAS-	[3 B 12.5mm]				AsL=	0.00 ----- Flecha= 1.7				As =	0.00 -SRAS-	[0 B 8.0mm]											
	AsL=	0.00 -----	x/d =0.08				As =	3.58 -STAS- [2 B 16.0mm]				AsL=	0.00 -----	x/d =0.00											
			x/dMx=0.37				Arm.Lat.=	[2 X -- B --- mm] - LN= 4.2						x/dMx=0.37											
								Fle.Adm.= 1.9																	
[tf,cm]	M[-]Min =	208.1					M[+]Min =	208.1				M[-]Min =	208.1												
[cm2]	Asapo[+] =	0.89										Asapo[+] =	1.38												
CISALHAMENTO-																M E N S A G E M									
[tf,cm]	Xi	Xf	Vsd	VRd2	MdC	Ang.	Asw[C]	Aswmin	Asw[C+T]	Bit	Bint	Esp	NR	AsTrt	AsSus										
	0.-	185.	7.54	56.32	1	45.	0.0	2.7	2.7	5.0	0.0	14.0	2	0.0	0.0										
	185.-	370.	3.38	56.32	1	45.	0.0	2.7	2.7	6.3	0.0	18.0	2	0.0	0.0										

Memorial Descritivo e Cálculo Concreto – EMEI MORADAS DA HÍPICA

370.- 554. 5.11 56.32 1 45. 0.0 2.7 2.7 5.0 0.0 14.0 2 0.0 0.0

REAC. APOIO - No.	Maximos	Minimos	Largura	DEPEV	Morte	Nome	M.I.Mx	M.I.Mn	Pilares:					
1	3.368	3.366	0.19	0.00	2	V115	0.00	0.00	0	0	0	0	0	0
2	10.593	10.589	0.19	0.00	2	V118	0.00	0.00	0	0	0	0	0	0
3	8.782	8.779	0.19	0.00	2	V121	0.00	0.00	0	0	0	0	0	0
4	9.492	9.491	0.19	0.00	2	V122	0.00	0.00	0	0	0	0	0	0
5	3.649	3.649	0.19	0.00	2	V124	0.00	0.00	0	0	0	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= 5.83 /B= 0.19 /H= 0.50 /BCs= 0.80 /BCi= 0.00 /TpS= 2 /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=0.90 DeltaD=0.90 ---

- - - - - 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= 7.8 tf* m - Abcis.= 291 | M.[-] = 0.0 tf* m
[tf,cm] | As = 0.90 -SRAS- [2 B 8.0mm] | AsL= 0.00 ----- Flecha= 2.3 | As = 0.90 -SRAS- [2 B 8.0mm]
| AsL= 0.00 ----- x/d =0.00 | As = 5.88 -STAS- [2 B 20.0mm] | AsL= 0.00 ----- x/d =0.00
| | | Arm.Lat.= [2 X -- B --- mm] - LN= 6.9 | | |
| | | Fle.Adm= 1.9 < Fl.Calc *** | | |
[tf,cm] | M[-]Min = 208.1 | M[+]Min = 208.1 | M[-]Min = 208.1
[cm2] | Asapo[+] = 2.00 | | | Asapo[+] = 2.15

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.-	184.	6.67	56.32	1	45.	0.0	2.7	2.7	5.0	0.0	14.0	2	0.0	0.0	
	184.-	369.	2.60	56.32	1	45.	0.0	2.7	2.7	6.3	0.0	18.0	2	0.0	0.0	
	369.-	553.	7.56	56.32	1	45.	0.0	2.7	2.7	5.0	0.0	14.0	2	0.0	0.0	

REAC. APOIO - No.	Maximos	Minimos	Largura	DEPEV	Morte	Nome	M.I.Mx	M.I.Mn	Pilares:					
1	4.755	4.755	0.33	0.01	0	PE16	0.00	0.00	516	0	0	0	0	0
2	5.403	5.403	0.35	0.03	0	PE17	0.00	0.00	517	0	0	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= 5.87 /B= 0.19 /H= 0.50 /BCs= 0.80 /BCi= 0.00 /TpS= 2 /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=0.90 DeltaD=0.90 ---

- - - - - 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= 7.6 tf* m - Abcis.= 293 | M.[-] = 0.0 tf* m
[tf,cm] | As = 0.90 -SRAS- [2 B 8.0mm] | AsL= 0.00 ----- Flecha= 2.3 | As = 0.90 -SRAS- [2 B 8.0mm]
| AsL= 0.00 ----- x/d =0.00 | As = 5.75 -STAS- [2 B 20.0mm] | AsL= 0.00 ----- x/d =0.00
| | | x/dMx=0.37 | | | Arm.Lat.= [2 X -- B --- mm] - LN= 6.8 | | | x/dMx=0.37
| | | Fle.Adm= 2.0 < Fl.Calc *** | | |
[tf,cm] | M[-]Min = 208.1 | M[+]Min = 208.1 | M[-]Min = 208.1
[cm2] | Asapo[+] = 2.10 | | | Asapo[+] = 1.97

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.-	186.	7.12	56.32	1	45.	0.0	2.7	2.7	5.0	0.0	14.0	2	0.0	0.0	
	186.-	373.	2.35	56.32	1	45.	0.0	2.7	2.7	6.3	0.0	18.0	2	0.0	0.0	
	373.-	559.	6.90	56.32	1	45.	0.0	2.7	2.7	5.0	0.0	14.0	2	0.0	0.0	

REAC. APOIO - No.	Maximos	Minimos	Largura	DEPEV	Morte	Nome	M.I.Mx	M.I.Mn	Pilares:					
1	5.080	5.080	0.35	0.03	0	PE17	0.00	0.00	517	0	0	0	0	0
2	4.928	4.928	0.26	0.00	0	PE18	0.00	0.00	518	0	0	0	0	0

V105

Viga= 105 V105

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= 5.88 /B= 0.19 /H= 0.60 /BCs= 0.80 /BCi= 0.00 /TpS= 2 /Esp.LS= 0.00 /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=0.90 DeltaD=0.90 ---

- - - - - 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= 9.6 tf* m - Abcis.= 293 | M.[-] = 0.0 tf* m
[tf,cm] | As = 0.90 -SRAS- [2 B 8.0mm] | AsL= 0.00 ----- Flecha= 1.8 | As = 0.90 -SRAS- [2 B 8.0mm]
| AsL= 0.00 ----- x/d =0.00 | As = 5.90 -STAS- [2 B 20.0mm] | AsL= 0.00 ----- x/d =0.00
| | | x/dMx=0.37 | | | Arm.Lat.= [2 X 3 B 8.0mm] - LN= 6.9 | | | x/dMx=0.37
| | | Fle.Adm= 2.0 | | |
[tf,cm] | M[-]Min = 299.7 | M[+]Min = 299.7 | M[-]Min = 299.7
[cm2] | Asapo[+] = 2.23 | | | Asapo[+] = 3.48

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.-	187.	8.29	68.63	1	45.	0.0	2.7	2.7	5.0	0.0	14.0	2	0.0	0.0	
	187.-	375.	3.32	68.63	1	45.	0.0	2.7	2.7	6.3	0.0	18.0	2	0.0	0.0	
	375.-	562.	15.15	68.63	1	45.	1.8	2.7	2.7	5.0	0.0	14.0	2	0.0	0.0	

REAC. APOIO - No.	Maximos	Minimos	Largura	DEPEV	Morte	Nome	M.I.Mx	M.I.Mn	Pilares:					
1	5.915	5.915	0.26	0.00	0	PE18	0.00	0.00	518	0	0	0	0	0
2	10.819	10.819	0.25	0.00	0	PE19	0.00	0.00	519	0	0	0	0	0

V106

Viga= 106 V106

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= 5.49 /B= 0.19 /H= 0.50 /BCs= 0.80 /BCi= 0.00 /TpS= 2 /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=0.90 DeltaD=0.90 ---

- - - - - 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= 7.2 tf* m - Abcis.= 274 | M.[-] = 0.0 tf* m
[tf,cm] | As = 0.90 -SRAS- [2 B 8.0mm] | AsL= 0.00 ----- Flecha= 2.0 | As = 0.90 -SRAS- [2 B 8.0mm]
| AsL= 0.00 ----- x/d =0.00 | As = 5.37 -STAS- [2 B 20.0mm] | AsL= 0.00 ----- x/d =0.00
| | | x/dMx=0.37 | | | Arm.Lat.= [2 X -- B --- mm] - LN= 6.3 | | | x/dMx=0.37

35

Memorial Descritivo e Cálculo Concreto – EMEI MORADAS DA HÍPICA

3	9.548	9.543	0.19	0.00	2	V120	0.00	0.00	0	0	0	0	0
4	3.484	3.481	0.25	0.00	0	PE21	0.00	0.00	521	0	0	0	0

V109

Viga= 109 V109

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= 5.88 /B= 0.19 /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=0.90 DeltaD=0.90 ---

- - - - - 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= 7.8 tf* m - Abcis.= 294 | M.[-] = 0.0 tf* m
[tf,cm]| As = 0.90 -SRAS- [ 2 B 8.0mm] | AsL= 0.00 ----- Flecha= 2.3 | As = 0.90 -SRAS- [ 2 B 8.0mm]
| AsL= 0.00 ----- x/d =0.00 | As = 5.87 -SRAS- [ 2 B 20.0mm ] | AsL= 0.00 ----- x/d =0.00
| | x/dMx=0.37 | Arm.Lat.= [2 X -- B --- mm] - LN= 6.9 | | x/dMx=0.37
| | | Fle.Adm= 2.0 < Fl.Calc *** | |
[tf,cm]| M[-]Min = 208.1 | M[+]Min = 208.1 | M[-]Min = 208.1
[cm2 ]| Asapo[+] = 3.05 | | Asapo[+] = 2.07

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.- 39. 13.27 56.32 1 45. 2.3 2.7 2.7 5.0 0.0 14.0 2 0.0 2.5
39.- 387. 5.65 56.32 1 45. 0.0 2.7 2.7 6.3 0.0 18.0 2 0.0 0.0
387.- 561. 7.30 56.32 1 45. 0.0 2.7 2.7 5.0 0.0 14.0 2 0.0 0.0
```

REAC. APOIO - No.	Maximos	Minimos	Largura	DEPEV	Morte	Nome	M.I.Mx	M.I.Mn	Pilares:					
1	9.463	9.463	0.25	0.00	0	PE26	0.00	0.00	526	0	0	0	0	0
2	5.214	5.214	0.35	0.03	0	PE27	0.00	0.00	527	0	0	0	0	0

V110

Viga= 110 V110

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= 5.88 /B= 0.19 /H= 0.50 /BCs= 0.80 /BCi= 0.00 /TpS= 2 /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=0.90 DeltaD=0.90 ---

- - - - - 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= 7.0 tf* m - Abcis.= 293 | M.[-] = 0.0 tf* m
[tf,cm]| As = 0.90 -SRAS- [ 2 B 8.0mm] | AsL= 0.00 ----- Flecha= 2.3 | As = 0.90 -SRAS- [ 2 B 8.0mm]
| AsL= 0.00 ----- x/d =0.00 | As = 5.24 -STAS- [ 2 B 20.0mm ] | AsL= 0.00 ----- x/d =0.00
| | x/dMx=0.37 | Arm.Lat.= [2 X -- B --- mm] - LN= 6.2 | | x/dMx=0.37
| | | Fle.Adm= 2.0 < Fl.Calc *** | |
[tf,cm]| M[-]Min = 208.1 | M[+]Min = 208.1 | M[-]Min = 208.1
[cm2 ]| Asapo[+] = 1.90 | | Asapo[+] = 1.85

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.- 187. 6.39 56.32 1 45. 0.0 2.7 2.7 5.0 0.0 14.0 2 0.0 0.0
187.- 373. 2.06 56.32 1 45. 0.0 2.7 2.7 6.3 0.0 18.0 2 0.0 0.0
373.- 560. 6.85 56.32 1 45. 0.0 2.7 2.7 5.0 0.0 14.0 2 0.0 0.0
```

REAC. APOIO - No.	Maximos	Minimos	Largura	DEPEV	Morte	Nome	M.I.Mx	M.I.Mn	Pilares:					
1	4.559	4.559	0.35	0.03	0	PE27	0.00	0.00	527	0	0	0	0	0
2	4.890	4.890	0.25	0.00	0	PE28	0.00	0.00	528	0	0	0	0	0

V111

Viga= 111 V111

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= 3.20 /B= 0.19 /H= 0.60 /BCs= 0.80 /BCi= 0.00 /TpS= 2 /Esp.LS= 0.00 /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=0.90 DeltaD=0.90 ---

- - - - - 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= 2.9 tf* m - Abcis.= 160 | M.[-] = 0.0 tf* m
[tf,cm]| As = 0.35 -SRAS- [ 2 B 8.0mm] | AsL= 0.00 ----- Flecha= 0.4 | As = 0.35 -SRAS- [ 2 B 8.0mm]
| AsL= 0.00 ----- x/d =0.00 | As = 1.77 -STAS- [ 2 B 12.5mm ] | AsL= 0.00 ----- x/d =0.00
| | x/dMx=0.37 | Arm.Lat.= [2 X 3 B 8.0mm] - LN= 2.1 | | x/dMx=0.37
| | | Fle.Adm.= 1.1 | |
[tf,cm]| M[-]Min = 299.7 | M[+]Min = 299.7 | M[-]Min = 299.7
[cm2 ]| Asapo[+] = 1.10 | | Asapo[+] = 1.12

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.- 295. 4.67 68.63 1 45. 0.0 2.7 2.7 5.0 0.0 14.0 2 0.0 0.0

REAC. APOIO - No. Maximos Minimos Largura DEPEV Morte Nome M.I.Mx M.I.Mn Pilares:
1 3.116 3.116 0.25 0.00 0 PE28 0.00 0.00 528 0 0 0 0 0
2 3.336 3.336 0.25 0.00 0 PE29 0.00 0.00 529 0 0 0 0 0
```

V112

Viga= 112 V112

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= 3.00 /B= 0.19 /H= 0.60 /BCs= 0.79 /BCi= 0.00 /TpS= 2 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.30 /FLt.Ex= 0.01 [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial-- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=0.90 DeltaD=0.90 ---

- - - - - 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= 2.0 tf* m - Abcis.= 149 | M.[-] = 0.0 tf* m
[tf,cm]| As = 1.77 -SRAS- [ 2 B 12.5mm] | AsL= 0.00 ----- Flecha= 0.2 | As = 0.35 -SRAS- [ 2 B 8.0mm]
| AsL= 0.00 ----- x/d =0.04 | As = 1.77 -STAS- [ 2 B 12.5mm ] | AsL= 0.00 ----- x/d =0.00
| | x/dMx=0.37 | Arm.Lat.= [2 X 3 B 8.0mm] - LN= 2.1 | | x/dMx=0.37
| | | Fle.Adm.= 1.0 | |
[tf,cm]| M[-]Min = 299.7 | M[+]Min = 299.7 | M[-]Min = 299.7
[cm2 ]| Asapo[+] = 0.94 | | Asapo[+] = 0.83

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.- 275. 4.09 68.63 1 45. 0.0 2.7 2.7 5.0 0.0 14.0 2 0.0 0.0

REAC. APOIO - No. Maximos Minimos Largura DEPEV Morte Nome M.I.Mx M.I.Mn Pilares:
1 3.116 3.116 0.25 0.00 0 PE28 0.00 0.00 528 0 0 0 0 0
2 3.336 3.336 0.25 0.00 0 PE29 0.00 0.00 529 0 0 0 0 0
```

Memorial Descritivo e Cálculo Concreto – EMEI MORADAS DA HÍPICA

1	2.919	2.911	0.25	0.00	0	PE29	0.00	0.00	529	0	0	0	0	0
2	2.526	2.519	0.25	0.00	0	PE30	0.00	0.00	530	0	0	0	0	0

V113

Viga= 113 V113

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= 5.67 /B= 0.19 /H= 0.50 /BCs= 0.80 /BCi= 0.00 /TpS= 2 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.25 /FLt.Ex= 0.01 [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial-- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=0.90 DeltaD=0.90 ---

- - - - - 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= 4.5 tf* m - Abcis.= 236 | M.[-] = 5.4 tf* m
[tf,cm] | As = 0.00 -SRAS- [ 0 B 8.0mm] | AsL= 0.00 ----- Flecha= 1.6 | As = 3.96 -SRAS- [ 2 B 16.0mm]
| AsL= 0.00 ----- x/d =0.00 | As = 3.29 -STAS- [ 2 B 16.0mm ] | AsL= 0.00 ----- x/d =0.10
| | x/dMx=0.37 | Arm.Lat.= [2 X -- B --- mm] - LN= 3.9 | | x/dMx=0.37
| | | Fle.Adm.= 1.9 | |
[tf,cm] | M[-]Min = 208.1 | M[+]Min = 208.1 | M[-]Min = 208.1
[cm2 ] | Asapo[+] = 1.28 | | Asapo[+] = 0.82

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.- 183. 4.75 56.32 1 45. 0.0 2.7 2.7 5.0 0.0 14.0 2 0.0 0.0
183.- 365. 3.63 56.32 1 45. 0.0 2.7 2.7 6.3 0.0 18.0 2 0.0 0.0
365.- 548. 7.81 56.32 1 45. 0.0 2.7 2.7 5.0 0.0 14.0 2 0.0 0.0
```

```
----- G E O M E T R I A E C A R G A S -----
Vao= 2 /L= 5.95 /B= 0.19 /H= 0.50 /BCs= 0.80 /BCi= 0.00 /TpS= 2 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.25 /FLt.Ex= 0.01 [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial-- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=0.90 DeltaD=0.90 ---

- - - - - 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.[-] = 5.3 tf* m | M.[+] Max= 3.2 tf* m - Abcis.= 297 | M.[-] = 4.8 tf* m
[tf,cm] | As = 3.96 -SRAS- [ 2 B 16.0mm] | AsL= 0.00 ----- Flecha= 1.3 | As = 3.50 -SRAS- [ 3 B 12.5mm]
| AsL= 0.00 ----- x/d =0.10 | As = 2.29 -STAS- [ 2 B 12.5mm ] | AsL= 0.00 ----- x/d =0.09
| | x/dMx=0.37 | Arm.Lat.= [2 X -- B --- mm] - LN= 2.7 | | x/dMx=0.37
| | | Fle.Adm.= 2.0 | |
[tf,cm] | M[-]Min = 208.1 | M[+]Min = 208.1 | M[-]Min = 208.1
[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.- 192. 6.89 56.32 1 45. 0.0 2.7 2.7 5.0 0.0 14.0 2 0.0 0.0
192.- 384. 2.74 56.32 1 45. 0.0 2.7 2.7 6.3 0.0 18.0 2 0.0 0.0
384.- 576. 6.98 56.32 1 45. 0.0 2.7 2.7 5.0 0.0 14.0 2 0.0 0.0
```

```
----- G E O M E T R I A E C A R G A S -----
Vao= 3 /L= 6.20 /B= 0.19 /H= 0.50 /BCs= 0.80 /BCi= 0.00 /TpS= 2 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.25 /FLt.Ex= 0.01 [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial-- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=0.90 DeltaD=0.90 ---

- - - - - 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= 4.3 tf* m - Abcis.= 361 | M.[-] = 0.0 tf* m
[tf,cm] | As = 3.50 -SRAS- [ 3 B 12.5mm] | AsL= 0.00 ----- Flecha= 1.9 | As = 0.57 -SRAS- [ 2 B 8.0mm]
| AsL= 0.00 ----- x/d =0.09 | As = 3.18 -STAS- [ 2 B 16.0mm ] | AsL= 0.00 ----- x/d =0.00
| | x/dMx=0.37 | Arm.Lat.= [2 X -- B --- mm] - LN= 3.7 | | x/dMx=0.37
| | | Fle.Adm.= 2.1 | |
[tf,cm] | M[-]Min = 208.1 | M[+]Min = 208.1 | M[-]Min = 208.1
[cm2 ] | Asapo[+] = 0.80 | | Asapo[+] = 1.31

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.- 199. 6.64 56.32 1 45. 0.0 2.7 2.7 5.0 0.0 14.0 2 0.0 0.0
199.- 398. 2.84 56.32 1 45. 0.0 2.7 2.7 6.3 0.0 18.0 2 0.0 0.0
398.- 598. 5.03 56.32 1 45. 0.0 2.7 2.7 5.0 0.0 14.0 2 0.0 0.0
```

REAC. APOIO	No.	Maximos	Minimos	Largura	DEPEV	Morte	Nome	M.I.Mx	M.I.Mn	Pilares:				
	1	3.385	3.385	0.19	0.00	2	V115	0.00	0.00	0	0	0	0	0
	2	10.495	10.493	0.19	0.00	2	V116	0.00	0.00	0	0	0	0	0
	3	9.728	9.724	0.19	0.00	2	V119	0.00	0.00	0	0	0	0	0
	4	3.591	3.589	0.25	0.00	0	PE31	0.00	0.00	531	0	0	0	0

V114

Viga= 114 V114

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= 5.67 /B= 0.19 /H= 0.50 /BCs= 0.62 /BCi= 0.00 /TpS= 8 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.25 /FLt.Ex= 0.01 [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial-- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=0.90 DeltaD=0.90 ---

- - - - - 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= 3.5 tf* m - Abcis.= 283 | M.[-] = 0.0 tf* m
[tf,cm] | As = 0.00 -SRAS- [ 0 B 8.0mm] | AsL= 0.00 ----- Flecha= 1.8 | As = 1.50 -SRAS- [ 2 B 10.0mm]
| AsL= 0.00 ----- x/d =0.00 | As = 2.57 -STAS- [ 2 B 16.0mm ] | AsL= 0.00 ----- x/d =0.04
| | x/dMx=0.37 | Arm.Lat.= [2 X -- B --- mm] - LN= 3.0 | | x/dMx=0.37
| | | Fle.Adm.= 1.9 | |
[tf,cm] | M[-]Min = 208.1 | M[+]Min = 208.1 | M[-]Min = 208.1
[cm2 ] | Asapo[+] = 0.89 | | Asapo[+] = 0.89

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.- 183. 3.45 56.32 1 45. 0.0 2.7 2.7 5.0 0.0 14.0 2 0.0 0.0
183.- 365. 1.22 56.32 1 45. 0.0 2.7 2.7 6.3 0.0 18.0 2 0.0 0.0
365.- 548. 3.60 56.32 1 45. 0.0 2.7 2.7 5.0 0.0 14.0 2 0.0 0.0
```

```
----- G E O M E T R I A E C A R G A S -----
Vao= 2 /L= 5.95 /B= 0.19 /H= 0.50 /BCs= 0.55 /BCi= 0.00 /TpS= 8 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.25 /FLt.Ex= 0.01 [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial-- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=0.90 DeltaD=0.90 ---

- - - - - 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= 3.9 tf* m - Abcis.= 297 | M.[-] = 0.0 tf* m
[tf,cm] | As = 1.50 -SRAS- [ 2 B 10.0mm] | AsL= 0.00 ----- Flecha= 2.0 | As = 1.50 -SRAS- [ 2 B 10.0mm]
| AsL= 0.00 ----- x/d =0.04 | As = 2.83 -STAS- [ 2 B 16.0mm ] | AsL= 0.00 ----- x/d =0.04
| | x/dMx=0.37 | Arm.Lat.= [2 X -- B --- mm] - LN= 3.3 | | x/dMx=0.37
| | | Fle.Adm= 2.0 < Fl.Calc *** | |
```

Memorial Descritivo e Cálculo Concreto – EMEI MORADAS DA HÍPICA

[tf,cm] M[-]Min = 208.1												M[+]Min = 208.1												M[-]Min = 208.1																								
[cm2] Asapo[+]= 0.94																								Asapo[+]= 0.95																								
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.	3.48	56.32	1	45.	0.0	2.7	2.7	5.0	0.0	14.0	2	0.0	0.0																						
												192.-	384.	1.19	56.32	1	45.	0.0	2.7	2.7	6.3	0.0	18.0	2	0.0	0.0																						
												384.-	576.	3.82	56.32	1	45.	0.0	2.7	2.7	5.0	0.0	14.0	2	0.0	0.0																						
----- G E O M E T R I A E C A R G A S -----																																																
Vao= 3 /L= 6.17 /B= 0.19 /H= 0.50 /BCs= 0.65 /BCi= 0.00 /TpS= 8 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.25 /FLt.Ex= 0.01 [M]																																																
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial-- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=0.90 DeltaD=0.90 ---																																																
- - - - - 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= 4.4 tf* m - Abcis.= 308												M.[-] = 0.0 tf* m												
[tf,cm]												As = 1.50 -SRAS- [2 B 10.0mm]												AsL= 0.00 ----- Flecha= 2.2												As = 0.57 -SRAS- [2 B 8.0mm]												
												AsL= 0.00 ----- x/d =0.04												As = 3.21 -STAS- [2 B 16.0mm]												AsL= 0.00 ----- x/d =0.00												
												x/dMx=0.37												Arm.Lat.= [2 X -- B --- mm] - LN= 3.8												x/dMx=0.37												
																								Fle.Adm= 2.1 < Fl.Calc ***																								
[tf,cm]												M[-]Min = 208.1												M[+]Min = 208.1												M[-]Min = 208.1												
[cm2]												Asapo[+] = 1.07																								Asapo[+] = 1.07												
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.-	198.	3.76	56.32	1	45.	0.0	2.7	2.7	5.0	0.0	14.0	2	0.0	0.0						
																												198.-	396.	1.38	56.32	1	45.	0.0	2.7	2.7	6.3	0.0	18.0	2	0.0	0.0						
																												396.-	595.	3.67	56.32	1	45.	0.0	2.7	2.7	5.0	0.0	14.0	2	0.0	0.0						
REAC. APOIO - No. Maximos Minimos Largura DEPEV Morte Nome M.I.Mx M.I.Mn Pilares:																																																
1 2.464 2.464 0.19 0.00 2 V115 0.00 0.00 0 0 0 0 0 0																																																
2 5.060 5.060 0.19 0.00 2 V116 0.00 0.00 0 0 0 0 0 0																																																
3 5.417 5.417 0.19 0.00 2 V119 0.00 0.00 0 0 0 0 0 0																																																
4 2.625 2.625 0.25 0.00 0 P539 0.00 0.00 539 0 0 0 0 0 0																																																
V115																																																
Viga= 115 V115 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= 4.68 /B= 0.19 /H= 0.50 /BCs= 0.54 /BCi= 0.00 /TpS= 5 /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=0.90 DeltaD=0.90 ---																																																
- - - - - 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= 4.6 tf* m - Abcis.= 234												M.[-] = 0.0 tf* m												
[tf,cm]												As = 0.57 -SRAS- [2 B 8.0mm]												AsL= 0.00 ----- Flecha= 1.3												As = 1.50 -SRAS- [2 B 10.0mm]												
												AsL= 0.00 ----- x/d =0.00												As = 3.41 -STAS- [2 B 16.0mm]												AsL= 0.00 ----- x/d =0.04												
												x/dMx=0.37												Arm.Lat.= [2 X -- B --- mm] - LN= 4.0												x/dMx=0.37												
																								Fle.Adm.= 1.6																								
[tf,cm]												M[-]Min = 208.1												M[+]Min = 208.1												M[-]Min = 208.1												
[cm2]												Asapo[+] = 1.44																								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.-	40.	6.26	56.32	1	45.	0.0	2.7	2.7	5.0	0.0	14.0	2	0.0	1.2						
																												40.-	271.	2.87	56.32	1	45.	0.0	2.7	2.7	6.3	0.0	18.0	2	0.0	1.7						
																												271.-	447.	3.49	56.32	1	45.	0.0	2.7	2.7	5.0	0.0	14.0	2	0.0	0.0						
----- G E O M E T R I A E C A R G A S -----																																																
Vao= 2 /L= 4.67 /B= 0.19 /H= 0.50 /BCs= 0.47 /BCi= 0.00 /TpS= 5 /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=0.90 DeltaD=0.90 ---																																																
- - - - - 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= 4.8 tf* m - Abcis.= 233												M.[-] = 0.0 tf* m												
[tf,cm]												As = 1.50 -SRAS- [2 B 10.0mm]												AsL= 0.00 ----- Flecha= 1.2												As = 1.50 -SRAS- [2 B 10.0mm]												
												AsL= 0.00 ----- x/d =0.04												As = 3.54 -STAS- [2 B 16.0mm]												AsL= 0.00 ----- x/d =0.04												
												x/dMx=0.37												Arm.Lat.= [2 X -- B --- mm] - LN= 4.2												x/dMx=0.37												
																								Fle.Adm.= 1.6																								
[tf,cm]												M[-]Min = 208.1												M[+]Min = 208.1												M[-]Min = 208.1												
[cm2]												Asapo[+] = 1.18																								Asapo[+] = 1.18												
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.-	178.	3.54	56.32	1	45.	0.0	2.7	2.7	5.0	0.0	14.0	2	0.0	0.0						
																												178.-	344.	2.93	56.32	1	45.	0.0	2.7	2.7	6.3	0.0	18.0	2	0.0	1.9						
																												344.-	446.	3.26	56.32	1	45.	0.0	2.7	2.7	5.0	0.0	14.0	2	0.0	0.0						
----- G E O M E T R I A E C A R G A S -----																																																
Vao= 3 /L= 4.43 /B= 0.19 /H= 0.50 /BCs= 0.52 /BCi= 0.00 /TpS= 5 /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=0.90 DeltaD=0.90 ---																																																
- - - - - 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= 4.3 tf* m - Abcis.= 221												M.[-] = 0.0 tf* m												
[tf,cm]												As = 1.50 -SRAS- [2 B 10.0mm]												AsL= 0.00 ----- Flecha= 1.1												As = 0.00 -SRAS- [0 B 8.0mm]												
												AsL= 0.00 ----- x/d =0.04												As = 3.14 -STAS- [2 B 16.0mm]												AsL= 0.00 ----- x/d =0.00												
												x/dMx=0.37												Arm.Lat.= [2 X -- B --- mm] - LN= 3.7												Grampos Dir.= 2B 6.3mm x/dMx=0.37												
																								Fle.Adm.= 1.5																								
[tf,cm]												M[-]Min = 208.1												M[+]Min = 208.1												M[-]Min = 208.1												
[cm2]												Asapo[+] = 1.05																								Asapo[+] = 1.05												
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.-	174.	3.11	56.32	1	45.	0.0	2.7	2.7	5.0	0.0	14.0	2	0.0	0.0						
																												174.-	239.	2.49	56.32	1	45.	0.0	2.7	2.7	6.3	0.0	18.0	2	0.0	1.7						
																												239.-	424.	3.07	56.32	1	45.	0.0	2.7	2.7	5.0	0.0	14.0	2	0.0	0.0						
REAC. APOIO - No. Maximos Minimos Largura DEPEV Morte Nome M.I.Mx M.I.Mn Pilares:																																																
1 4.468 4.468 0.25 0.00 0 PE33 0.00 0.00 533 0 0 0 0 0 0																																																
2 5.024 5.024 0.19 0.00 2 V109 0.00 0.00 0 0 0 0 0 0																																																
3 4.556 4.555 0.25 0.00 0 PE16 0.00 0.00 516 0 0 0 0 0 0																																																
4 2.194 2.193 0.14 0.00 2 V101 0.00 0.00 0 0 0 0 0 0																																																

Memorial Descritivo e Cálculo Concreto – EMEI MORADAS DA HÍPICA

V116

Viga= 116 V116

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= 4.62 /B= 0.19 /H= 0.55 /BCs= 0.80 /BCi= 0.00 /TpS= 2 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.28 /FLt.Ex= 0.10 [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial-- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=0.90 DeltaD=0.90 ---

- - - - - 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= 10.8 tf* m - Abcis.= 230 | M.[-] = 3.6 tf* m |
[tf,cm]| As = 1.15 -SRAS- [ 2 B 10.0mm] | AsL= 0.00 ----- Flecha= 1.2 | As = 2.38 -SRAS- [ 2 B 12.5mm] |
| AsL= 0.00 ----- x/d =0.00 | As = 7.49 -STAS- [ 4 B 16.0mm ] | AsL= 0.00 ----- x/d =0.06 | |
| | Arm.Lat.= [2 X -- B --- mm] - LN= 8.8 | | x/dMx=0.37 |
| | Fle.Adm.= 1.5 | | |
[tf,cm]| M[-]Min = 251.8 | M[+]Min = 251.8 | M[-]Min = 251.8 |
[cm2 ]| Asapo[+] = 3.07 | | Asapo[+] = 2.50 |

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.- 196. 13.36 62.30 1 45. 1.6 2.7 2.7 5.0 0.0 14.0 2 0.0 0.0
196.- 266. 9.46 62.30 1 45. 0.0 2.7 4.4 6.3 0.0 14.0 2 0.0 4.4
266.- 437. 10.13 62.32 1 45. 0.0 2.7 2.7 5.0 0.0 14.0 2 0.0 0.0

REAC. APOIO - No. Maximos Minimos Largura DEPEV Morte Nome M.I.Mx M.I.Mn Pilares:
1 9.532 9.524 0.25 0.00 0 PE34 0.00 0.00 534 0 0 0 0 0
2 7.233 7.228 0.25 0.00 0 PE27 0.00 0.00 527 0 0 0 0 0
```

V117

Viga= 117 V117

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= 4.67 /B= 0.19 /H= 0.55 /BCs= 0.80 /BCi= 0.00 /TpS= 2 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.28 /FLt.Ex= 0.10 [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial-- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=0.90 DeltaD=0.90 ---

- - - - - 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= 12.3 tf* m - Abcis.= 233 | M.[-] = 0.0 tf* m |
[tf,cm]| As = 1.35 -SRAS- [ 2 B 10.0mm] | AsL= 0.00 ----- Flecha= 1.3 | As = 1.35 -SRAS- [ 2 B 10.0mm] |
| AsL= 0.00 ----- x/d =0.00 | As = 8.52 -STAS- [ 3 B 20.0mm ] | AsL= 0.00 ----- x/d =0.00 | |
| | Arm.Lat.= [2 X -- B --- mm] - LN= 10.0 | | x/dMx=0.37 |
| | Fle.Adm.= 1.6 | | |
[tf,cm]| M[-]Min = 251.8 | M[+]Min = 251.8 | M[-]Min = 251.8 |
[cm2 ]| Asapo[+] = 2.84 | | Asapo[+] = 2.84 |

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.- 173. 8.61 62.28 1 45. 0.0 2.7 2.7 5.0 0.0 14.0 2 0.0 0.0
173.- 243. 7.92 62.26 1 45. 0.0 2.7 4.4 6.3 0.0 14.0 2 0.0 4.4
243.- 343. 7.37 62.26 1 45. 0.0 2.7 2.7 6.3 0.0 18.0 2 0.0 0.0
343.- 443. 7.78 62.48 1 45. 0.0 2.7 2.7 5.0 0.0 14.0 2 0.0 0.0

REAC. APOIO - No. Maximos Minimos Largura DEPEV Morte Nome M.I.Mx M.I.Mn Pilares:
1 6.143 6.141 0.25 0.00 0 PE27 0.00 0.00 527 0 0 0 0 0
2 5.555 5.554 0.25 0.00 0 PE17 0.00 0.00 517 0 0 0 0 0
```

V118

Viga= 118 V118

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= 4.57 /B= 0.19 /H= 0.55 /BCs= 0.80 /BCi= 0.00 /TpS= 2 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.28 /FLt.Ex= 0.10 [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial-- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=0.90 DeltaD=0.90 ---

- - - - - 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= 12.8 tf* m - Abcis.= 228 | M.[-] = 0.0 tf* m |
[tf,cm]| As = 1.35 -SRAS- [ 2 B 10.0mm] | AsL= 0.00 ----- Flecha= 1.3 | As = 1.35 -SRAS- [ 2 B 10.0mm] |
| AsL= 0.00 ----- x/d =0.00 | As = 8.93 -STAS- [ 3 B 20.0mm ] | AsL= 0.00 ----- x/d =0.00 | |
| | Arm.Lat.= [2 X -- B --- mm] - LN= 10.5 | | x/dMx=0.37 |
| | Fle.Adm.= 1.5 | | |
[tf,cm]| M[-]Min = 251.8 | M[+]Min = 251.8 | M[-]Min = 251.8 |
[cm2 ]| Asapo[+] = 2.98 | | Asapo[+] = 3.41 |

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.- 172. 8.79 62.27 1 45. 0.0 2.7 2.7 5.0 0.0 14.0 2 0.0 0.0
172.- 242. 8.11 62.26 1 45. 0.0 2.7 4.4 6.3 0.0 14.0 2 0.0 4.4
242.- 432. 14.84 62.26 1 45. 2.4 2.7 2.7 5.0 0.0 14.0 2 0.0 0.0

REAC. APOIO - No. Maximos Minimos Largura DEPEV Morte Nome M.I.Mx M.I.Mn Pilares:
1 6.273 6.271 0.25 0.00 0 PE17 0.00 0.00 517 0 0 0 0 0
2 10.601 10.599 0.25 0.00 0 PE6 0.00 0.00 506 0 0 0 0 0
```

V119

Viga= 119 V119

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= 4.57 /B= 0.19 /H= 0.55 /BCs= 0.80 /BCi= 0.00 /TpS= 2 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.28 /FLt.Ex= 0.10 [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial-- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=0.90 DeltaD=0.90 ---

- - - - - 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= 10.5 tf* m - Abcis.= 228 | M.[-] = 2.8 tf* m |
[tf,cm]| As = 1.15 -SRAS- [ 2 B 10.0mm] | AsL= 0.00 ----- Flecha= 1.2 | As = 1.84 -SRAS- [ 2 B 12.5mm] |
| AsL= 0.00 ----- x/d =0.00 | As = 7.23 -STAS- [ 4 B 16.0mm ] | AsL= 0.00 ----- x/d =0.04 | |
| | Arm.Lat.= [2 X -- B --- mm] - LN= 8.5 | | x/dMx=0.37 |
| | Fle.Adm.= 1.5 | | |
[tf,cm]| M[-]Min = 251.8 | M[+]Min = 251.8 | M[-]Min = 251.8 |
[cm2 ]| Asapo[+] = 3.14 | | Asapo[+] = 2.41 |

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. 13.67 62.35 1 45. 1.8 2.7 2.7 5.0 0.0 14.0 2 0.0 0.0
192.- 262. 8.56 62.35 1 45. 0.0 2.7 4.1 6.3 0.0 15.0 2 0.0 4.1
262.- 432. 9.23 62.40 1 45. 0.0 2.7 2.7 5.0 0.0 14.0 2 0.0 0.0
```

Memorial Descritivo e Cálculo Concreto – EMEI MORADAS DA HÍPICA

REAC. APOIO - No.	Maximos	Minimos	Largura	DEPEV	Morte	Nome	M.I.Mx	M.I.Mn	Pilares:					
1	9.749	9.746	0.25	0.00	0	PE35	0.00	0.00	535	0	0	0	0	0
2	6.591	6.584	0.25	0.00	0	PE28	0.00	0.00	528	0	0	0	0	0

V120

Viga= 120 V120

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= 4.67 /B= 0.19 /H= 0.55 /BCs= 0.80 /BCi= 0.00 /TpS= 2 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.28 /FLt.Ex= 0.10 [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial-- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=0.90 DeltaD=0.90 ---

- - - - - 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= 11.2 tf* m - Abcis.= 233 | M.[-] = 0.0 tf* m |
[tf,cm]| As = 1.15 -SRAS- [2 B 10.0mm] | AsL= 0.00 ----- Flecha= 1.3 | As = 1.15 -SRAS- [2 B 10.0mm] |
| AsL= 0.00 ----- x/d =0.00 | As = 7.79 -STAS- [4 B 16.0mm] | AsL= 0.00 ----- x/d =0.00 | | | |
| | | Arm.Lat.= [2 X -- B --- mm] - LN= 9.2 | | x/dMx=0.37 |
| | | | Fle.Adm. = 1.6 | | |
[tf,cm]| M[-]Min = 251.8 | M[+]Min = 251.8 | M[-]Min = 251.8 |
[cm2]| Asapo[+] = 2.60 | | Asapo[+] = 2.60 |

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.- 173. 7.94 62.31 1 45. 0.0 2.7 2.7 5.0 0.0 14.0 2 0.0 0.0
173.- 243. 7.25 62.28 1 45. 0.0 2.7 4.0 6.3 0.0 15.0 2 0.0 4.0
243.- 442. 7.15 62.28 1 45. 0.0 2.7 2.7 5.0 0.0 14.0 2 0.0 0.0

REAC. APOIO - No.	Maximos	Minimos	Largura	DEPEV	Morte	Nome	M.I.Mx	M.I.Mn	Pilares:					
1	5.662	5.659	0.25	0.00	0	PE28	0.00	0.00	528	0	0	0	0	0
2	5.105	5.103	0.26	0.00	0	PE18	0.00	0.00	518	0	0	0	0	0

V121

Viga= 121 V121

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= 4.54 /B= 0.19 /H= 0.55 /BCs= 0.80 /BCi= 0.00 /TpS= 2 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.28 /FLt.Ex= 0.10 [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial-- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=0.90 DeltaD=0.90 ---

- - - - - 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= 10.7 tf* m - Abcis.= 226 | M.[-] = 0.0 tf* m |
[tf,cm]| As = 1.15 -SRAS- [2 B 10.0mm] | AsL= 0.00 ----- Flecha= 1.2 | As = 1.15 -SRAS- [2 B 10.0mm] |
| AsL= 0.00 ----- x/d =0.00 | As = 7.42 -STAS- [4 B 16.0mm] | AsL= 0.00 ----- x/d =0.00 | | | |
| | | Arm.Lat.= [2 X -- B --- mm] - LN= 8.7 | | x/dMx=0.37 |
| | | | Fle.Adm. = 1.5 | | |
[tf,cm]| M[-]Min = 251.8 | M[+]Min = 251.8 | M[-]Min = 251.8 |
[cm2]| Asapo[+] = 2.47 | | Asapo[+] = 2.96 |

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.- 172. 7.41 62.29 1 45. 0.0 2.7 2.7 5.0 0.0 14.0 2 0.0 0.0
172.- 242. 6.73 62.29 1 45. 0.0 2.7 3.7 6.3 0.0 17.0 2 0.0 3.7
242.- 428. 12.87 62.34 1 45. 1.4 2.7 2.7 5.0 0.0 14.0 2 0.0 0.0

REAC. APOIO - No.	Maximos	Minimos	Largura	DEPEV	Morte	Nome	M.I.Mx	M.I.Mn	Pilares:					
1	5.287	5.286	0.26	0.00	0	PE18	0.00	0.00	518	0	0	0	0	0
2	9.190	9.189	0.25	0.00	0	PE7	0.00	0.00	507	0	0	0	0	0

V122

Viga= 122 V122

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= 4.49 /B= 0.19 /H= 0.55 /BCs= 0.80 /BCi= 0.00 /TpS= 2 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.28 /FLt.Ex= 0.10 [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial-- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=0.90 DeltaD=0.90 ---

- - - - - 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= 11.5 tf* m - Abcis.= 224 | M.[-] = 0.0 tf* m |
[tf,cm]| As = 0.00 -SRAS- [0 B 8.0mm] | AsL= 0.00 ----- Flecha= 1.2 | As = 1.15 -SRAS- [2 B 10.0mm] |
| AsL= 0.00 ----- x/d =0.00 | As = 8.05 -STAS- [4 B 16.0mm] | AsL= 0.00 ----- x/d =0.00 | | | |
| | | Arm.Lat.= [2 X -- B --- mm] - LN= 9.5 | | x/dMx=0.37 |
| | | | Fle.Adm. = 1.5 | | |
[tf,cm]| M[-]Min = 251.8 | M[+]Min = 251.8 | M[-]Min = 251.8 |
[cm2]| Asapo[+] = 2.68 | | Asapo[+] = 3.18 |

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.- 176. 7.79 62.27 1 45. 0.0 2.7 2.7 5.0 0.0 14.0 2 0.0 0.0
176.- 246. 7.11 62.26 1 45. 0.0 2.7 4.0 6.3 0.0 15.0 2 0.0 4.0
246.- 427. 13.83 62.26 1 45. 1.9 2.7 2.7 5.0 0.0 14.0 2 0.0 0.0

REAC. APOIO - No.	Maximos	Minimos	Largura	DEPEV	Morte	Nome	M.I.Mx	M.I.Mn	Pilares:					
1	5.560	5.560	0.19	0.00	2	V105	0.00	0.00	0	0	0	0	0	0
2	9.875	9.875	0.25	0.00	0	PE8	0.00	0.00	508	0	0	0	0	0

V123

Viga= 123 V123

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= 2.49 /B= 0.19 /H= 0.50 /BCs= 0.44 /BCi= 0.00 /TpS= 8 /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=0.90 DeltaD=0.90 ---

- - - - - 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= 0.7 tf* m - Abcis.= 20 | M.[-] = 0.1 tf* m |
[tf,cm]| As = 0.22 -SRAS- [2 B 8.0mm] | AsL= 0.00 ----- Flecha= 0.1 | As = 1.50 -SRAS- [2 B 10.0mm] |
| AsL= 0.00 ----- x/d =0.00 | As = 1.50 -STAS- [2 B 10.0mm] | AsL= 0.00 ----- x/d =0.04 | | | |
| | | Arm.Lat.= [2 X -- B --- mm] - LN= 1.8 | | x/dMx=0.37 |
| | | | Fle.Adm. = 0.8 | | |
[tf,cm]| M[-]Min = 208.1 | M[+]Min = 208.1 | M[-]Min = 208.1 |
[cm2]| Asapo[+] = 0.77 | | Asapo[+] = 0.50 |

Memorial Descritivo e Cálculo Concreto – EMEI MORADAS DA HÍPICA

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.-	227.	3.36	56.32	1	45.	0.0	2.7	2.7	5.0	0.0	14.0	2	0.0	1.2	
REAC. APOIO - No.		Maximos	Minimos	Largura	DEPEV	Morte	Nome	M.I.Mx	M.I.Mn			Pilares:				
1		2.398	2.397	0.25	0.00	0	PE21	0.00	0.00	521		0	0	0	0	0
2		0.603	0.603	0.19	0.00	2	V106	0.00	0.00	0		0	0	0	0	0

V124

Viga= 124 V124 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= 2.52 /B= 0.19 /H= 0.50 /BCs= 0.38 /BCi= 0.00 /TpS= 8 /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=0.90 DeltaD=0.90 ---
- - - - - 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= 0.6 tf* m - Abcis.= 42 | M.[-] = 0.0 tf* m |
[tf,cm] | As = 0.22 -SRAS- [2 B 8.0mm] | AsL= 0.00 ----- Flecha= 0.1 | As = 1.50 -SRAS- [2 B 10.0mm] |
| AsL= 0.00 ----- x/d =0.00 | As = 1.50 -STAS- [2 B 10.0mm] | AsL= 0.00 ----- x/d =0.04 | | |
| | x/dMx=0.37 | Arm.Lat.= [2 X - B --- mm] - LN= 1.8 | | x/dMx=0.37 |
| | Fle.Adm.= 0.8 | | |
[tf,cm] | M[-]Min = 208.1 | M[+]Min = 208.1 | M[-]Min = 208.1 |
[cm2] | Asapo[+] = 0.68 | | | Asapo[+] = 0.50 |

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.- 230. 2.96 56.32 1 45. 0.0 2.7 2.7 5.0 0.0 14.0 2 0.0 1.0
----- G E O M E T R I A E C A R G A S -----
Vao= 2 /L= 4.47 /B= 0.19 /H= 0.50 /BCs= 0.53 /BCi= 0.00 /TpS= 8 /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=0.90 DeltaD=0.90 ---
- - - - - 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= 4.8 tf* m - Abcis.= 223 | M.[-] = 0.0 tf* m |
[tf,cm] | As = 1.50 -SRAS- [2 B 10.0mm] | AsL= 0.00 ----- Flecha= 1.1 | As = 0.57 -SRAS- [2 B 8.0mm] |
| AsL= 0.00 ----- x/d =0.04 | As = 3.55 -STAS- [2 B 16.0mm] | AsL= 0.00 ----- x/d =0.00 | | |
| | x/dMx=0.37 | Arm.Lat.= [2 X - B --- mm] - LN= 4.2 | | x/dMx=0.37 |
| | Fle.Adm.= 1.5 | | |
[tf,cm] | M[-]Min = 208.1 | M[+]Min = 208.1 | M[-]Min = 208.1 |
[cm2] | Asapo[+] = 1.18 | | | Asapo[+] = 1.47 |

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.-	178.	3.47	56.32	1	45.	0.0	2.7	2.7	5.0	0.0	14.0	2	0.0	0.0	
	178.-	391.	2.99	56.32	1	45.	0.0	2.7	2.7	6.3	0.0	18.0	2	0.0	1.8	
	391.-	425.	6.41	56.32	1	45.	0.0	2.7	2.7	5.0	0.0	14.0	2	0.0	1.2	
REAC. APOIO - No.		Maximos	Minimos	Largura	DEPEV	Morte	Nome	M.I.Mx	M.I.Mn			Pilares:				
1		2.112	2.112	0.25	0.00	0	PE22	0.00	0.00	522		0	0	0	0	0
2		3.002	3.002	0.19	0.00	2	V106	0.00	0.00	0		0	0	0	0	0
3		4.576	4.575	0.25	0.00	0	PE9	0.00	0.00	509		0	0	0	0	0

V125

Viga= 125 V125 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= 1B /L= 0.43 /B= 0.16 /H= 0.55 /BCs= 0.25 /BCi= 0.00 /TpS= 8 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.28 /FLt.Ex= 0.08 [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- | M.[-] = 1.94 tf* m | As = 1.38 -SRAS- [2 B 10.0mm] | Flecha = 0.0 |
BAL.ESQ | x/d =0.04 | AsL= 0.00 - | Flecha Adm.= 0.3 |
[tf,cm] | M[-]Min= 212.0 - x/dMx =0.45 | | % Baric.Armad.= 1 |

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.- 20. 4.12 52.61 1 45. 0.0 2.2 2.2 5.0 0.0 17.0 2 0.0 1.8
----- G E O M E T R I A E C A R G A S -----
Vao= 2 /L= 1.76 /B= 0.16 /H= 0.55 /BCs= 0.27 /BCi= 0.00 /TpS= 8 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.28 /FLt.Ex= 0.08 [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial--- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=0.90 DeltaD=0.90 ---
- - - - - 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= 0.0 tf* m - Abcis.= 175 | M.[-] = 1.9 tf* m |
[tf,cm] | As = 1.38 -SRAS- [2 B 10.0mm] | AsL= 0.00 ----- Flecha= 0.0 | As = 1.38 -SRAS- [2 B 10.0mm] |
| AsL= 0.00 ----- x/d =0.04 | As = 1.38 -STAS- [2 B 10.0mm] | AsL= 0.00 ----- x/d =0.04 | | |
| | x/dMx=0.37 | Arm.Lat.= [2 X - B --- mm] - LN= 1.9 | | x/dMx=0.37 |
| | Fle.Adm.= 0.6 | | |
[tf,cm] | M[-]Min = 212.0 | M[+]Min = 212.0 | M[-]Min = 212.0 |
[cm2] | Asapo[+] = 0.34 | | | Asapo[+] = 0.34 |

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. 1.42 52.61 1 45. 0.0 2.2 2.2 5.0 0.0 17.0 2 0.0 0.0
----- G E O M E T R I A E C A R G A S -----
Vao= 3B /L= 0.49 /B= 0.16 /H= 0.55 /BCs= 0.26 /BCi= 0.00 /TpS= 8 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.28 /FLt.Ex= 0.08 [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 | M.[-] = 1.94 tf* m | As = 1.38 -SRAS- [2 B 10.0mm] | Flecha = 0.0 |
BAL.DIR | x/d =0.04 | AsL= 0.00 - | Flecha Adm.= 0.3 |
[tf,cm] | M[-]Min= 212.0 - x/dMx =0.45 | | % Baric.Armad.= 1 |

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.-	26.	4.34	52.61	1	45.	0.0	2.2	2.2	5.0	0.0	17.0	2	0.0	1.8	
REAC. APOIO - No.		Maximos	Minimos	Largura	DEPEV	Morte	Nome	M.I.Mx	M.I.Mn			Pilares:				
1		3.954	3.746	0.40	0.04	0	P3	0.00	0.00	3		0	0	0	0	0
2		4.077	3.994	0.40	0.04	0	P1	0.00	0.00	1		0	0	0	0	0

Memorial Descritivo e Cálculo Concreto – EMEI MORADAS DA HÍPICA

V126

Viga= 126 V126 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= 1B /L= 0.43 /B= 0.16 /H= 0.55 /BCs= 0.00 /BCi= 0.00 /TpS= 1 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.28 /FLt.Ex= 0.08 [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 | M[-]= 1.94 tf* m | As = 1.38 -SRAS- [2 B 10.0mm] | Flecha = 0.0
BAL.ESQ | x/d =0.04 | AsL= 0.00 - | Flecha Adm.= 0.3
[tf,cm] | M[-]Min= 212.0 - x/dMx=0.45 | | % Baric.Armad.= 1

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.- 20. 4.76 52.61 1 45. 0.0 2.2 2.4 5.0 0.0 16.0 2 0.0 2.4

----- G E O M E T R I A E C A R G A S -----
Vao= 2 /L= 1.75 /B= 0.16 /H= 0.55 /BCs= 0.00 /BCi= 0.00 /TpS= 1 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.28 /FLt.Ex= 0.08 [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial--- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=0.90 DeltaD=0.90 ---

- - - - - 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= 0.0 tf* m - Abcis.= 175 | M.[-] = 1.9 tf* m
[tf,cm] | As = 1.38 -SRAS- [2 B 10.0mm] | AsL= 0.00 ----- Flecha= 0.0 | As = 1.38 -SRAS- [2 B 10.0mm]
| AsL= 0.00 ----- x/d =0.04 | As = 1.38 -SRAS- [2 B 10.0mm] | AsL= 0.00 ----- x/d =0.04
| x/dMx=0.37 | Arm.Lat.= [2 X -- B --- mm] - LN= 1.9 | | x/dMx=0.37
| | Fle.Adm.= 0.6
[tf,cm] | M[-]Min = 212.0 | M[+]Min = 212.0 | M[-]Min = 212.0
[cm2] | Asapo[+] = 0.34 | | Asapo[+] = 0.34

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. 1.12 52.61 1 45. 0.0 2.2 2.2 5.0 0.0 17.0 2 0.0 0.0

----- G E O M E T R I A E C A R G A S -----
Vao= 3B /L= 0.49 /B= 0.16 /H= 0.55 /BCs= 0.00 /BCi= 0.00 /TpS= 1 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.28 /FLt.Ex= 0.08 [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 | M[-]= 1.94 tf* m | As = 1.38 -SRAS- [2 B 10.0mm] | Flecha = 0.0
BAL.DIR | x/d =0.04 | AsL= 0.00 - | Flecha Adm.= 0.3
[tf,cm] | M[-]Min= 212.0 - x/dMx=0.45 | | % Baric.Armad.= 1

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.- 26. 5.23 52.61 1 45. 0.0 2.2 2.3 5.0 0.0 16.0 2 0.0 2.3

REAC. APOIO - No. Maximos Minimos Largura DEPEV Morte Nome M.I.Mx M.I.Mn Pilares:
1 4.196 4.002 0.40 0.04 0 P4 0.00 0.00 4 0 0 0 0 0
2 4.474 4.196 0.40 0.04 0 P2 0.00 0.00 2 0 0 0 0 0

V127

Viga= 127 V127 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= 2.42 /B= 0.14 /H= 0.30 /BCs= 0.38 /BCi= 0.00 /TpS= 5 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.15 /FLt.Ex= 0.07 [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial--- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=0.90 DeltaD=0.90 ---

- - - - - 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= 0.1 tf* m - Abcis.= 121 | M.[-] = 0.1 tf* m
[tf,cm] | As = 0.71 -SRAS- [2 B 8.0mm] | AsL= 0.00 ----- Flecha= 0.1 | As = 0.71 -SRAS- [2 B 8.0mm]
| AsL= 0.00 ----- x/d =0.04 | As = 0.71 -STAS- [2 B 10.0mm] | AsL= 0.00 ----- x/d =0.04
| x/dMx=0.37 | Arm.Lat.= [2 X -- B --- mm] - LN= 1.1 | | x/dMx=0.37
| | Fle.Adm.= 0.8
[tf,cm] | M[-]Min = 55.2 | M[+]Min = 55.2 | M[-]Min = 55.2
[cm2] | Asapo[+] = 0.18 | | Asapo[+] = 0.18

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.- 225. 0.41 23.36 1 45. 0.0 2.0 2.0 5.0 0.0 16.0 2 0.0 0.0

REAC. APOIO - No. Maximos Minimos Largura DEPEV Morte Nome M.I.Mx M.I.Mn Pilares:
1 0.215 0.215 0.19 0.01 2 VE9 0.00 0.00 0 0 0 0 0 0
2 0.292 0.292 0.25 0.04 2 VE8 0.00 0.00 0 0 0 0 0 0

MEZA

V151

Viga= 151 V151 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= 3.63 /B= 0.14 /H= 0.30 /BCs= 0.00 /BCi= 0.00 /TpS= 1 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.15 /FLt.Ex= 0.07 [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial--- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=0.90 DeltaD=0.90 ---

- - - - - 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.= 181 | M.[-] = 0.0 tf* m
[tf,cm] | As = 0.00 -SRAS- [0 B 8.0mm] | AsL= 0.00 ----- Flecha= 0.3 | As = 0.00 -SRAS- [0 B 8.0mm]
| AsL= 0.00 ----- x/d =0.00 | As = 0.71 -SRAS- [2 B 10.0mm] | AsL= 0.00 ----- x/d =0.00
| x/dMx=0.37 | Arm.Lat.= [2 X -- B --- mm] - LN= 1.1 | | x/dMx=0.37
| | Fle.Adm.= 1.2
[tf,cm] | M[-]Min = 55.2 | M[+]Min = 55.2 | M[-]Min = 55.2
[cm2] | Asapo[+] = 0.24 | | Asapo[+] = 0.24

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.- 347. 0.27 23.36 1 45. 0.0 2.0 2.0 5.0 0.0 16.0 2 0.0 0.0

REAC. APOIO - No. Maximos Minimos Largura DEPEV Morte Nome M.I.Mx M.I.Mn Pilares:
1 0.191 0.191 0.16 0.00 2 V153 0.00 0.00 0 0 0 0 0 0
2 0.190 0.190 0.16 0.00 2 V154 0.00 0.00 0 0 0 0 0 0

Memorial Descritivo e Cálculo Concreto – EMEI MORADAS DA HÍPICA

V152

Viga= 152 V152 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= 3.63 /B= 0.14 /H= 0.30 /BCs= 0.00 /BCi= 0.00 /TpS= 1 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.15 /FLt.Ex= 0.07 [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial--- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=0.90 DeltaD=0.90 ---

- - - - - 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.= 181 | M.[-] = 0.0 tf* m
[tf,cm] | As = 0.00 -SRAS- [0 B 8.0mm] | AsL= 0.00 ----- Flecha= 0.3 | As = 0.00 -SRAS- [0 B 8.0mm]
| AsL= 0.00 ----- x/d =0.00 | AsL= 0.00 ----- x/d =0.00
| | x/dMx=0.37 | Arm.Lat.= [2 X -- B --- mm] - LN= 1.1 | | x/dMx=0.37
| | | Fle.Adm.= 1.2 | |
[tf,cm] | M[-]Min = 55.2 | M[+]Min = 55.2 | M[-]Min = 55.2
[cm2] | Asapo[+] = 0.24 | | Asapo[+] = 0.24

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.- 347. 0.27 23.36 1 45. 0.0 2.0 2.0 5.0 0.0 16.0 2 0.0 0.0

REAC. APOIO - No. Maximos Minimos Largura DEPEV Morte Nome M.I.Mx M.I.Mn Pilares:
1 0.191 0.191 0.16 0.00 2 V153 0.00 0.00 0 0 0 0 0
2 0.190 0.190 0.16 0.00 2 V154 0.00 0.00 0 0 0 0 0

V153

Viga= 153 V153 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= 1B /L= 0.47 /B= 0.16 /H= 0.30 /BCs= 0.00 /BCi= 0.00 /TpS= 1 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.15 /FLt.Ex= 0.08 [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 | M[-]= 0.58 tf* m | As = 0.81 -SRAS- [2 B 8.0mm] | Flecha = 0.0
BAL.ESQ | x/d =0.04 | AsL= 0.00 - | Flecha Adm.= 0.3
[tf,cm] | M[-]Min= 63.1 - x/dMx=0.45 | | % Baric.Armad.= 1

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.- 16. 0.30 26.69 1 45. 0.0 2.2 2.2 5.0 0.0 16.0 2 0.0 0.2

----- G E O M E T R I A E C A R G A S -----
Vao= 2 /L= 1.61 /B= 0.16 /H= 0.30 /BCs= 0.00 /BCi= 0.00 /TpS= 1 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.15 /FLt.Ex= 0.08 [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial--- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=0.90 DeltaD=0.90 ---

- - - - - 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.[-] = 0.6 tf* m | M.[+] Max= 0.1 tf* m - Abcis.= 13 | M.[-] = 0.6 tf* m
[tf,cm] | As = 0.81 -SRAS- [2 B 8.0mm] | AsL= 0.00 ----- Flecha= 0.0 | As = 0.81 -SRAS- [2 B 8.0mm]
| AsL= 0.00 ----- x/d =0.04 | AsL= 0.00 ----- x/d =0.04
| | x/dMx=0.37 | Arm.Lat.= [2 X -- B --- mm] - LN= 1.1 | | x/dMx=0.37
| | | Fle.Adm.= 0.5 | |
[tf,cm] | M[-]Min = 63.1 | M[+]Min = 63.1 | M[-]Min = 63.1
[cm2] | Asapo[+] = 0.27 | | Asapo[+] = 0.20

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. 0.25 26.69 1 45. 0.0 2.2 2.2 5.0 0.0 16.0 2 0.0 0.0

----- G E O M E T R I A E C A R G A S -----
Vao= 3B /L= 0.45 /B= 0.16 /H= 0.30 /BCs= 0.00 /BCi= 0.00 /TpS= 1 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.15 /FLt.Ex= 0.08 [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 | M[-]= 0.58 tf* m | As = 0.81 -SRAS- [2 B 8.0mm] | Flecha = 0.0
BAL.DIR | x/d =0.04 | AsL= 0.00 - | Flecha Adm.= 0.3
[tf,cm] | M[-]Min= 63.1 - x/dMx=0.45 | | % Baric.Armad.= 1

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.- 14. 0.29 26.69 1 45. 0.0 2.2 2.2 5.0 0.0 16.0 2 0.0 0.2

REAC. APOIO - No. Maximos Minimos Largura DEPEV Morte Nome M.I.Mx M.I.Mn Pilares:
1 0.292 0.226 0.40 0.11 0 P3 0.00 0.00 3 0 0 0 0 0
2 0.389 0.323 0.40 0.11 0 P1 0.00 0.00 1 0 0 0 0 0

V154

Viga= 154 V154 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= 1B /L= 0.47 /B= 0.16 /H= 0.30 /BCs= 0.00 /BCi= 0.00 /TpS= 1 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.15 /FLt.Ex= 0.08 [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 | M[-]= 0.58 tf* m | As = 0.81 -SRAS- [2 B 8.0mm] | Flecha = 0.0
BAL.ESQ | x/d =0.04 | AsL= 0.00 - | Flecha Adm.= 0.3
[tf,cm] | M[-]Min= 63.1 - x/dMx=0.45 | | % Baric.Armad.= 1

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.- 16. 0.30 26.69 1 45. 0.0 2.2 2.2 5.0 0.0 16.0 2 0.0 0.2

----- G E O M E T R I A E C A R G A S -----
Vao= 2 /L= 1.60 /B= 0.16 /H= 0.30 /BCs= 0.00 /BCi= 0.00 /TpS= 1 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.15 /FLt.Ex= 0.08 [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial--- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=0.90 DeltaD=0.90 ---

- - - - - 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.[-] = 0.6 tf* m | M.[+] Max= 0.0 tf* m - Abcis.= 160 | M.[-] = 0.6 tf* m
[tf,cm] | As = 0.81 -SRAS- [2 B 8.0mm] | AsL= 0.00 ----- Flecha= 0.0 | As = 0.81 -SRAS- [2 B 8.0mm]
| AsL= 0.00 ----- x/d =0.04 | AsL= 0.00 ----- x/d =0.04
| | x/dMx=0.37 | Arm.Lat.= [2 X -- B --- mm] - LN= 1.1 | | x/dMx=0.37
| | | Fle.Adm.= 0.5 | |
[tf,cm] | M[-]Min = 63.1 | M[+]Min = 63.1 | M[-]Min = 63.1
[cm2] | Asapo[+] = 0.20 | | Asapo[+] = 0.20

Memorial Descritivo e Cálculo Concreto – EMEI MORADAS DA HÍPICA

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. 0.18 26.69 1 45. 0.0 2.2 2.2 5.0 0.0 16.0 2 0.0 0.0

----- G E O M E T R I A E C A R G A S -----
Vao= 3B /L= 0.45 /B= 0.16 /H= 0.30 /BCs= 0.00 /BCi= 0.00 /TpS= 1 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.15 /FLt.Ex= 0.08 [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 | M[-] = 0.58 tf* m | As = 0.81 -SRAS- [2 B 8.0mm] | Flecha = 0.0
BAL.DIR | | x/d =0.04 | AsL= 0.00 - | Flecha Adm.= 0.3
[tf,cm] | M[-]Min= 63.1 - x/dMx =0.45 | | % Baric.Armad.= 1

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.- 14. 0.29 26.69 1 45. 0.0 2.2 2.2 5.0 0.0 16.0 2 0.0 0.2

REAC. APOIO - No. Maximos Minimos Largura DEPEV Morte Nome M.I.Mx M.I.Mn Pilares:
1 0.343 0.283 0.40 0.11 0 P4 0.00 0.00 4 0 0 0 0 0
2 0.330 0.270 0.40 0.11 0 P2 0.00 0.00 2 0 0 0 0 0

VE1

Viga= 1 VE1 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= 1.26 /B= 0.19 /H= 0.55 /BCs= 0.32 /BCi= 0.00 /TpS= 5 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.28 /FLt.Ex= 0.10 [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial--- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=0.90 DeltaD=0.90 ---
- - - - - 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= 1.0 tf* m - Abcis.= 0 | M.[-] = 0.3 tf* m
[tf,cm] | As = 0.35 -SRAS- [2 B 8.0mm] | AsL= 0.00 ----- Flecha= 0.0 | As = 1.63 -SRAS- [2 B 12.5mm]
| AsL= 0.00 ----- x/d =0.00 | As = 1.63 -STAS- [2 B 12.5mm] | AsL= 0.00 ----- x/d =0.04
| | x/dMx=0.37 | Arm.Lat.= [2 X -- B --- mm] - LN= 1.9 | | x/dMx=0.37
[tf,cm] | M[-]Min = 251.8 | M.[+]Min = 251.8 | M[-]Min = 251.8
[cm2] | Asapo[+] = 1.07 | | 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.- 100. 1.89 62.48 1 45. 0.0 2.7 2.7 5.0 0.0 14.0 2 0.0 0.0

REAC. APOIO - No. Maximos Minimos Largura DEPEV Morte Nome M.I.Mx M.I.Mn Pilares:
1 -0.129 -0.729 0.40 0.04 0 PE3 0.00 0.00 503 0 0 0 0 0
2 1.353 0.753 0.19 0.00 0 PE4 0.00 0.00 504 0 0 0 0 0

VE10

Viga= 10 VE10 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= 4.64 /B= 0.19 /H= 0.55 /BCs= 0.65 /BCi= 0.00 /TpS= 5 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.28 /FLt.Ex= 0.10 [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial--- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=0.90 DeltaD=0.90 ---
- - - - - 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.[-] = 1.1 tf* m | M.[+] Max= 1.8 tf* m - Abcis.= 154 | M.[-] = 0.7 tf* m
[tf,cm] | As = 1.63 -SRAS- [2 B 12.5mm] | AsL= 0.00 ----- Flecha= 0.5 | As = 1.63 -SRAS- [2 B 12.5mm]
| AsL= 0.00 ----- x/d =0.04 | As = 1.63 -STAS- [2 B 12.5mm] | AsL= 0.00 ----- x/d =0.04
| | x/dMx=0.37 | Arm.Lat.= [2 X -- B --- mm] - LN= 1.9 | | x/dMx=0.37
[tf,cm] | M[-]Min = 251.8 | M.[+]Min = 251.8 | M[-]Min = 251.8
[cm2] | Asapo[+] = 0.78 | | 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.- 90. 3.38 62.48 1 45. 0.0 2.7 2.7 5.0 0.0 14.0 2 0.0 0.0
90.- 302. 2.76 62.48 1 45. 0.0 2.7 2.7 6.3 0.0 18.0 2 0.0 0.9
302.- 443. 2.02 62.48 1 45. 0.0 2.7 2.7 5.0 0.0 14.0 2 0.0 0.0

REAC. APOIO - No. Maximos Minimos Largura DEPEV Morte Nome M.I.Mx M.I.Mn Pilares:
1 2.410 2.408 0.25 0.00 0 PE15 0.00 0.00 515 0 0 0 0 0
2 1.443 1.442 0.19 0.00 0 PE3 0.00 0.00 503 0 0 0 0 0

VE11

Viga= 11 VE11 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= 1.61 /B= 0.19 /H= 0.55 /BCs= 0.35 /BCi= 0.00 /TpS= 8 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.28 /FLt.Ex= 0.10 [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial--- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=0.90 DeltaD=0.90 ---
- - - - - 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= 0.3 tf* m - Abcis.= 0 | M.[-] = 0.4 tf* m
[tf,cm] | As = 0.35 -SRAS- [2 B 8.0mm] | AsL= 0.00 ----- Flecha= 0.0 | As = 1.63 -SRAS- [2 B 12.5mm]
| AsL= 0.00 ----- x/d =0.00 | As = 1.63 -STAS- [2 B 12.5mm] | AsL= 0.00 ----- x/d =0.04
| | x/dMx=0.37 | Arm.Lat.= [2 X -- B --- mm] - LN= 1.9 | | x/dMx=0.37
[tf,cm] | M[-]Min = 251.8 | M.[+]Min = 251.8 | M[-]Min = 251.8
[cm2] | Asapo[+] = 0.54 | | 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.- 128. 1.18 62.48 1 45. 0.0 2.7 2.7 5.0 0.0 14.0 2 0.0 0.0

REAC. APOIO - No. Maximos Minimos Largura DEPEV Morte Nome M.I.Mx M.I.Mn Pilares:
1 0.244 -0.048 0.40 0.04 0 PE10 0.00 0.00 510 0 0 0 0 0
2 0.844 0.552 0.40 0.04 0 PE4 0.00 0.00 504 0 0 0 0 0

VE12

Viga= 12 VE12 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= 2.83 /B= 0.19 /H= 0.55 /BCs= 0.40 /BCi= 0.00 /TpS= 8 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.28 /FLt.Ex= 0.10 [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial--- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=0.90 DeltaD=0.90 ---

- - - - - 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) - - - - -

Memorial Descritivo e Cálculo Concreto – EMEI MORADAS DA HÍPICA

VE14

Viga= 14 VE14

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= 4.54 /B= 0.19 /H= 0.55 /BCs= 0.80 /BCi= 0.00 /TpS= 2 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.28 /FLt.Ex= 0.10 [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial-- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=0.90 DeltaD=0.90 ---

- - - - - 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= 3.4 tf* m - Abcis.= 189 | M.[-] = 1.0 tf* m
[tf,cm] | As = 0.00 -SRAS- [0 B 8.0mm] | AsL= 0.00 ----- Flecha= 0.9 | As = 1.63 -SRAS- [2 B 12.5mm]
| AsL= 0.00 ----- x/d =0.00 | AsL= 0.00 ----- x/d =0.04
| | x/dMx=0.37 | Arm.Lat.= [2 X -- B --- mm] - LN= 2.6 | | x/dMx=0.37
| | | Fle.Adm.= 1.5 | |
[tf,cm] | M[-]Min = 251.8 | M[+]Min = 251.8 | M[-]Min = 251.8
[cm2] | Asapo[+] = 1.10 | | Asapo[+] = 0.73

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.- 144. 3.63 62.48 1 45. 0.0 2.7 2.7 5.0 0.0 14.0 2 0.0 0.0
144.- 288. 2.28 62.48 1 45. 0.0 2.7 2.7 6.3 0.0 18.0 2 0.0 0.0
288.- 432. 3.66 62.48 1 45. 0.0 2.7 2.7 5.0 0.0 14.0 2 0.0 0.0

----- G E O M E T R I A E C A R G A S -----
Vao= 2 /L= 4.65 /B= 0.19 /H= 0.55 /BCs= 0.75 /BCi= 0.00 /TpS= 2 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.28 /FLt.Ex= 0.10 [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial-- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=0.90 DeltaD=0.90 ---

- - - - - 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= 4.3 tf* m - Abcis.= 271 | M.[-] = 0.0 tf* m
[tf,cm] | As = 1.63 -SRAS- [2 B 12.5mm] | AsL= 0.00 ----- Flecha= 1.1 | As = 1.63 -SRAS- [2 B 12.5mm]
| AsL= 0.00 ----- x/d =0.04 | As = 2.85 -STAS- [2 B 16.0mm] | AsL= 0.00 ----- x/d =0.04
| | x/dMx=0.37 | Arm.Lat.= [2 X -- B --- mm] - LN= 3.4 | | x/dMx=0.37
| | | Fle.Adm.= 1.6 | |
[tf,cm] | M[-]Min = 251.8 | M[+]Min = 251.8 | M[-]Min = 251.8
[cm2] | Asapo[+] = 0.95 | | Asapo[+] = 1.71

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.- 148. 3.42 62.48 1 45. 0.0 2.7 2.7 5.0 0.0 14.0 2 0.0 0.0
148.- 295. 1.98 62.48 1 45. 0.0 2.7 2.7 6.3 0.0 18.0 2 0.0 0.0
295.- 443. 4.23 62.48 1 45. 0.0 2.7 2.7 5.0 0.0 14.0 2 0.0 0.0

----- G E O M E T R I A E C A R G A S -----
Vao= 3 /L= 4.56 /B= 0.19 /H= 0.55 /BCs= 0.80 /BCi= 0.00 /TpS= 2 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.28 /FLt.Ex= 0.10 [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial-- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=0.90 DeltaD=0.90 ---

- - - - - 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= 5.4 tf* m - Abcis.= 227 | M.[-] = 0.0 tf* m
[tf,cm] | As = 1.63 -SRAS- [2 B 12.5mm] | AsL= 0.00 ----- Flecha= 1.1 | As = 0.00 -SRAS- [0 B 8.0mm]
| AsL= 0.00 ----- x/d =0.04 | As = 3.57 -STAS- [2 B 16.0mm] | AsL= 0.00 ----- x/d =0.00
| | x/dMx=0.37 | Arm.Lat.= [2 X -- B --- mm] - LN= 4.2 | | x/dMx=0.37
| | | Fle.Adm.= 1.5 | |
[tf,cm] | M[-]Min = 251.8 | M[+]Min = 251.8 | M[-]Min = 251.8
[cm2] | Asapo[+] = 1.83 | | Asapo[+] = 1.52

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.- 146. 4.58 62.48 1 45. 0.0 2.7 2.7 5.0 0.0 14.0 2 0.0 0.0
146.- 291. 2.55 62.48 1 45. 0.0 2.7 2.7 6.3 0.0 18.0 2 0.0 0.0
291.- 437. 5.49 62.48 1 45. 0.0 2.7 2.7 5.0 0.0 14.0 2 0.0 0.0

REAC. APOIO	No.	Maximos	Minimos	Largura	DEPEV	Morte	Nome	M.I.Mx	M.I.Mn	Pilares:						
	1	2.586	2.586	0.19	0.00	2	VE9	0.00	0.00	0	0	0	0	0	0	0
	2	4.857	4.846	0.25	0.00	1	PE29	0.00	0.00	529	0	0	0	0	0	0
	3	6.296	6.274	0.19	0.00	2	VE6	0.00	0.00	0	0	0	0	0	0	0
	4	3.921	3.910	0.19	0.00	2	VE2	0.00	0.00	0	0	0	0	0	0	0

VE15

Viga= 15 VE15

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= 2.26 /B= 0.19 /H= 0.55 /BCs= 0.36 /BCi= 0.00 /TpS= 8 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.28 /FLt.Ex= 0.10 [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial-- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=0.90 DeltaD=0.90 ---

- - - - - 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.[-] = 0.6 tf* m | M.[+] Max= 0.3 tf* m - Abcis.= 131 | M.[-] = 0.2 tf* m
[tf,cm] | As = 1.63 -SRAS- [2 B 12.5mm] | AsL= 0.00 ----- Flecha= 0.0 | As = 1.63 -SRAS- [2 B 12.5mm]
| AsL= 0.00 ----- x/d =0.04 | As = 1.63 -STAS- [2 B 12.5mm] | AsL= 0.00 ----- x/d =0.04
| | x/dMx=0.37 | Arm.Lat.= [2 X -- B --- mm] - LN= 1.9 | | x/dMx=0.37
| | | Fle.Adm.= 0.8 | |
[tf,cm] | M[-]Min = 251.8 | M[+]Min = 251.8 | M[-]Min = 251.8
[cm2] | Asapo[+] = 0.41 | | 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.- 197. 1.64 62.48 1 45. 0.0 2.7 2.7 5.0 0.0 14.0 2 0.0 0.0

----- G E O M E T R I A E C A R G A S -----
Vao= 2 /L= 2.17 /B= 0.19 /H= 0.55 /BCs= 0.32 /BCi= 0.00 /TpS= 8 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.28 /FLt.Ex= 0.10 [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial-- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=0.90 DeltaD=0.90 ---

- - - - - 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.[-] = 0.3 tf* m | M.[+] Max= 0.2 tf* m - Abcis.= 90 | M.[-] = 0.3 tf* m
[tf,cm] | As = 1.63 -SRAS- [2 B 12.5mm] | AsL= 0.00 ----- Flecha= 0.0 | As = 1.63 -SRAS- [2 B 12.5mm]
| AsL= 0.00 ----- x/d =0.04 | As = 1.63 -STAS- [2 B 12.5mm] | AsL= 0.00 ----- x/d =0.04
| | x/dMx=0.37 | Arm.Lat.= [2 X -- B --- mm] - LN= 1.9 | | x/dMx=0.37
| | | Fle.Adm.= 0.7 | |
[tf,cm] | M[-]Min = 251.8 | M[+]Min = 251.8 | M[-]Min = 251.8
[cm2] | Asapo[+] = 0.41 | | 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. 0.97 62.48 1 45. 0.0 2.7 2.7 5.0 0.0 14.0 2 0.0 0.0

Memorial Descritivo e Cálculo Concreto – EMEI MORADAS DA HÍPICA

----- G E O M E T R I A E C A R G A S -----
Vao= 3 /L= 2.17 /B= 0.19 /H= 0.55 /BCs= 0.32 /BCi= 0.00 /TpS= 8 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.28 /FLt.Ex= 0.10 [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial--- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=0.90 DeltaD=0.90 ---

- - - - - 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= 0.4 tf* m - Abcis.= 163 | M.[-] = 0.0 tf* m |
[tf,cm]| As = 1.63 -SRAS- [2 B 12.5mm] | AsL= 0.00 ----- Flecha= 0.0 | As = 1.63 -SRAS- [2 B 12.5mm] |
| AsL= 0.00 ----- x/d =0.04 | As = 1.63 -STAS- [2 B 12.5mm] | AsL= 0.00 ----- x/d =0.04 | | | |
| | | Arm.Lat.= [2 X -- B --- mm] - LN= 1.9 | | | x/dMx=0.37 |
| | | Fle.Adm.= 0.7 | | | |
[tf,cm]| M[-]Min = 251.8 | M[+]Min = 251.8 | M[-]Min = 251.8 |
[cm2]| Asapo[+] = 0.41 | | | 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.- 192. 2.20 62.48 1 45. 0.0 2.7 2.7 5.0 0.0 14.0 2 0.0 0.0

----- G E O M E T R I A E C A R G A S -----
Vao= 4 /L= 2.48 /B= 0.19 /H= 0.55 /BCs= 0.49 /BCi= 0.00 /TpS= 2 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.28 /FLt.Ex= 0.10 [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial--- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=0.90 DeltaD=0.90 ---

- - - - - 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= 1.3 tf* m - Abcis.= 123 | M.[-] = 0.0 tf* m |
[tf,cm]| As = 1.63 -SRAS- [2 B 12.5mm] | AsL= 0.00 ----- Flecha= 0.1 | As = 1.63 -SRAS- [2 B 12.5mm] |
| AsL= 0.00 ----- x/d =0.04 | As = 1.63 -STAS- [2 B 12.5mm] | AsL= 0.00 ----- x/d =0.04 | | | |
| | | Arm.Lat.= [2 X -- B --- mm] - LN= 1.9 | | | x/dMx=0.37 |
| | | Fle.Adm.= 0.8 | | | |
[tf,cm]| M[-]Min = 251.8 | M[+]Min = 251.8 | M[-]Min = 251.8 |
[cm2]| Asapo[+] = 0.60 | | | 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.- 226. 2.35 62.48 1 45. 0.0 2.7 2.7 5.0 0.0 14.0 2 0.0 0.0

----- G E O M E T R I A E C A R G A S -----
Vao= 5 /L= 4.53 /B= 0.19 /H= 0.55 /BCs= 0.80 /BCi= 0.00 /TpS= 2 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.28 /FLt.Ex= 0.10 [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial--- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=0.90 DeltaD=0.90 ---

- - - - - 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= 6.7 tf* m - Abcis.= 226 | M.[-] = 0.0 tf* m |
[tf,cm]| As = 1.63 -SRAS- [2 B 12.5mm] | AsL= 0.00 ----- Flecha= 1.1 | As = 0.00 -SRAS- [0 B 8.0mm] |
| AsL= 0.00 ----- x/d =0.04 | As = 4.48 -STAS- [2 B 20.0mm] | AsL= 0.00 ----- x/d =0.00 | | | |
| | | Arm.Lat.= [2 X -- B --- mm] - LN= 5.3 | | | Grampos Dir.= 2B 8.0mm x/dMx=0.37 |
| | | Fle.Adm.= 1.5 | | | |
[tf,cm]| M[-]Min = 251.8 | M[+]Min = 251.8 | M[-]Min = 251.8 |
[cm2]| Asapo[+] = 1.49 | | | Asapo[+] = 2.03 |

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.- 145. 5.62 62.48 1 45. 0.0 2.7 2.7 5.0 0.0 14.0 2 0.0 0.0
145.- 289. 3.39 62.48 1 45. 0.0 2.7 2.7 6.3 0.0 18.0 2 0.0 0.0
289.- 434. 6.09 62.48 1 45. 0.0 2.7 2.7 5.0 0.0 14.0 2 0.0 0.0

REAC. APOIO - No. Maximos Minimos Largura DEPEV Morte Nome M.I.Mx M.I.Mn Pilares:
1 1.170 1.167 0.40 0.04 1 P539 0.00 0.00 539 0 0 0 0 0
2 1.521 1.509 0.25 0.00 1 PE31 0.00 0.00 531 0 0 0 0 0
3 1.555 1.521 0.25 0.00 1 PE30 0.00 0.00 530 0 0 0 0 0
4 3.020 3.000 0.25 0.00 1 PE21 0.00 0.00 521 0 0 0 0 0
5 3.880 3.880 0.19 0.00 2 VE6 0.00 0.00 0 0 0 0 0
6 4.349 4.349 0.19 0.00 2 VE2 0.00 0.00 0 0 0 0 0

VE16

Viga= 16 VE16

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= 6.73 /B= 0.19 /H= 0.55 /BCs= 0.00 /BCi= 0.00 /TpS= 1 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.28 /FLt.Ex= 0.10 [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial--- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=0.90 DeltaD=0.90 ---

- - - - - 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= 0.9 tf* m - Abcis.= 336 | M.[-] = 0.7 tf* m |
[tf,cm]| As = 1.63 -SRAS- [2 B 12.5mm] | AsL= 0.00 ----- Flecha= 0.6 | As = 1.63 -SRAS- [2 B 12.5mm] |
| AsL= 0.00 ----- x/d =0.04 | As = 1.63 -STAS- [2 B 12.5mm] | AsL= 0.00 ----- x/d =0.04 | | | |
| | | Arm.Lat.= [2 X -- B --- mm] - LN= 1.9 | | | x/dMx=0.37 |
| | | Fle.Adm.= 2.2 | | | |
[tf,cm]| M[-]Min = 251.8 | M[+]Min = 251.8 | M[-]Min = 251.8 |
[cm2]| Asapo[+] = 0.41 | | | 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.- 163. 1.20 62.48 1 45. 0.0 2.7 2.7 5.0 0.0 14.0 2 0.0 0.0
163.- 489. 0.63 62.48 1 45. 0.0 2.7 2.7 6.3 0.0 18.0 2 0.0 0.0
489.- 651. 1.26 62.48 1 45. 0.0 2.7 2.7 5.0 0.0 14.0 2 0.0 0.0

REAC. APOIO - No. Maximos Minimos Largura DEPEV Morte Nome M.I.Mx M.I.Mn Pilares:
1 0.856 0.855 0.25 0.00 1 PE36 0.00 0.00 536 0 0 0 0 0
2 0.902 0.902 0.19 0.00 2 VE7 0.00 0.00 0 0 0 0 0

VE17

Viga= 17 VE17

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= 2.55 /B= 0.19 /H= 0.55 /BCs= 0.38 /BCi= 0.00 /TpS= 8 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.28 /FLt.Ex= 0.10 [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial--- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=0.90 DeltaD=0.90 ---

- - - - - 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.= 63 | M.[-] = 1.5 tf* m |
[tf,cm]| As = 0.35 -SRAS- [2 B 8.0mm] | AsL= 0.00 ----- Flecha= 0.0 | As = 1.63 -SRAS- [2 B 12.5mm] |
| AsL= 0.00 ----- x/d =0.00 | As = 1.63 -STAS- [2 B 12.5mm] | AsL= 0.00 ----- x/d =0.04 | | | |
| | | Arm.Lat.= [2 X -- B --- mm] - LN= 1.9 | | | x/dMx=0.37 |
| | | Fle.Adm.= 0.9 | | | |

[tf,cm] M[-]Min = 251.8 M[+]Min = 251.8 M[-]Min = 251.8														
[cm2] Asapo[+]= 0.54 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.- 230. 2.43 62.48 1 45. 0.0 2.7 2.7 5.0 0.0 14.0 2 0.0 0.0														
----- G E O M E T R I A E C A R G A S -----														
Vao= 2 /L= 4.44 /B= 0.19 /H= 0.55 /BCs= 0.52 /BCi= 0.00 /TpS= 8 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSP.Ex= 0.28 /Flt.Ex= 0.10 [M]														
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial-- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=0.90 DeltaD=0.90 ---														
- - - - - 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.[-] = 1.8 tf* m M.[+] Max= 1.9 tf* m - Abcis.= 258 M.[-] = 0.2 tf* m														
[tf,cm] As = 1.63 -SRAS- [2 B 12.5mm] AsL= 0.00 ----- Flecha= 0.5 As = 1.63 -SRAS- [2 B 12.5mm]														
AsL= 0.00 ----- x/d =0.04 As = 1.63 -STAS- [2 B 12.5mm] AsL= 0.00 ----- x/d =0.0														
x/dMx=0.37 Arm.Lat.=[2 X -- B --- mm] - LN= 1.9 x/dMx=0.3														
Fle.Adm.= 1.5														
[tf,cm] M[-]Min = 251.8 M[+]Min = 251.8 M[-]Min = 251.8														
[cm2] Asapo[+]= 0.41 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.- 140. 3.74 62.48 1 45. 0.0 2.7 2.7 5.0 0.0 14.0 2 0.0 0.0														
140.- 279. 1.67 62.48 1 45. 0.0 2.7 2.7 6.3 0.0 18.0 2 0.0 0.0														
279.- 419. 1.94 62.48 1 45. 0.0 2.7 2.7 5.0 0.0 14.0 2 0.0 0.0														
REAC. APOIO - No. Maximos Minimos Largura DEPEV Morte Nome M.I.Mx M.I.Mn Pilares:														
1 0.072 0.033 0.25 0.00 1 PE22 0.00 0.00 522 0 0 0 0														
2 4.403 4.343 0.25 0.00 1 PE20 0.00 0.00 520 0 0 0 0														
3 1.298 1.278 0.25 0.00 1 PE9 0.00 0.00 509 0 0 0 0														

VE2

Viga= 2 VE2 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= 5.43 /B= 0.19 /H= 0.55 /BCs= 0.60 /BCi= 0.00 /TpS= 5 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 Fsp.Ex= 0.28 /FLt.Ex= 0.01 [M]										--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial-- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=0.90 DeltaD=0.90 ---																			
- - - - - 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.[+] = 0.9 tf* m M.[+] Max= 3.6 tf* m - Abcis.= 316 M.[+] = 5.7 tf* m																													
[tf,cm] As = 1.63 -SRAS- [2 B 12.5mm] AsL= 0.00 ----- Flecha= 1.1 As = 3.75 -SRAS- [2 B 16.0mm]																													
AsL= 0.00 ----- x/d =0.04 As = 2.38 -STAS- [2 B 12.5mm] AsL= 0.00 ----- x/d =0.09																													
x/dMx=0.37 Arm.Lat.= [2 X -- B --- mm] - LN= 2.8 x/dMx=0.37																													
Fle.Adm.= 1.8																													
[tf,cm] M[-]Min = 251.8 M[+]Min = 251.8 M[-]Min = 251.8																													
[cm2] Asapo[+] = 0.79 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.- 136. 3.35 62.48 1 45. 0.0 2.7 2.7 5.0 0.0 14.0 2 0.0 0.0																													
136.- 342. 4.59 62.48 1 45. 0.0 2.7 2.7 6.3 0.0 18.0 2 0.0 1.8																													
342.- 518. 7.51 62.48 1 45. 0.0 2.7 2.7 5.0 0.0 14.0 2 0.0 0.0																													
----- G E O M E T R I A E C A R G A S -----																													
Vao= 2 /L= 5.80 /B= 0.19 /H= 0.55 /BCs= 0.63 /BCi= 0.00 /TpS= 5 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 Fsp.Ex= 0.28 /FLt.Ex= 0.01 [M]										--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial-- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=0.90 DeltaD=0.90 ---																			
- - - - - 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.[+] = 5.9 tf* m M.[+] Max= 3.0 tf* m - Abcis.= 290 M.[+] = 1.6 tf* m																													
[tf,cm] As = 3.90 -SRAS- [2 B 16.0mm] AsL= 0.00 ----- Flecha= 1.3 As = 1.63 -SRAS- [2 B 12.5mm]																													
AsL= 0.00 ----- x/d =0.09 As = 1.97 -STAS- [2 B 12.5mm] AsL= 0.00 ----- x/d =0.04																													
x/dMx=0.37 Arm.Lat.= [2 X -- B --- mm] - LN= 2.3 x/dMx=0.37																													
Fle.Adm.= 1.9																													
[tf,cm] M[-]Min = 251.8 M[+]Min = 251.8 M[-]Min = 251.8																													
[cm2] Asapo[+] = 0.49 Asapo[+] = 0.89																													
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.- 98. 10.75 62.48 1 45. 0.0 2.7 2.7 5.0 0.0 14.0 2 0.0 2.0																													
98.- 400. 3.45 62.48 1 45. 0.0 2.7 2.7 6.3 0.0 18.0 2 0.0 0.0																													
400.- 551. 3.88 62.48 1 45. 0.0 2.7 2.7 5.0 0.0 14.0 2 0.0 0.0																													
REAC. APOIO - No. Maximos Minimos Largura DEPEV Morte Nome M.I.Mx M.I.Mn Pilares:																													
1 2.389 2.382 0.25 0.00 0 PE7 0.00 0.00 507 0 0 0 0 0																													
2 13.042 13.041 0.25 0.00 1 PE8 0.00 0.00 508 0 0 0 0 0																													
3 2.771 2.766 0.41 0.04 1 PE9 0.00 0.00 509 0 0 0 0 0																													

VE3

Viga= 3 VE3 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 /Lta= 4.07 /B= 0.19 /H= 0.55 /BCs= 0.60 /BCi= 0.00 /TpS= 5 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 Fsp.Ex= 0.28 /FLT.Ex= 0.10 [M]																			
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial--										Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=0.90 DeltaD=0.90 ---									
A R M A D U R A (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.[-] = 0.4 tf* m									
[tf,cm] As = 1.63 -SRAS- [2 B 12.5mm] AsL= 0.00 ----- Flecha= 0.3 As = 1.63 -SRAS- [2 B 12.5mm]																			
AsL= 0.00 ----- x/d =0.04 As = 1.63 -STAS- [2 B 12.5mm] AsL= 0.00 ----- x/d =0.04																			
x/dMx=0.37 Arm.Lat.=[2 X --- B --- mm] - LN= 1.9 x/dMx=0.37																			
Fle.Adm. = 1.4																			
[tf,cm] M[-]Min = 251.8 M[+]Min = 251.8 M[-]Min = 251.8																			
[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.- 129. 2.23 62.48 1 45. 0.0 2.7 2.7 5.0 0.0 14.0 2 0.0 0.0																			
129.- 259. 0.79 62.48 1 45. 0.0 2.7 2.7 6.3 0.0 18.0 2 0.0 0.0																			
259.- 388. 1.99 62.48 1 45. 0.0 2.7 2.7 5.0 0.0 14.0 2 0.0 0.0																			
REAC. APOIO - No. Maximos Minimos Largura DEPEV Morte Nome M.I.Mx M.I.Mn Pilares:																			
1 1.592 1.585 0.19 0.00 0 PE10 0.00 0.00 510 0 0 0 0 0																			
2 1.425 1.418 0.19 0.00 0 PE11 0.00 0.00 511 0 0 0 0 0																			

Memorial Descritivo e Cálculo Concreto – EMEI MORADAS DA HÍPICA

VE4

Viga= 4 VE4 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= 5.37 /B= 0.19 /H= 0.55 /BCs= 0.80 /BCi= 0.00 /TpS= 2 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.28 /FLt.Ex= 0.10 [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial--- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=0.90 DeltaD=0.90 ---

- - - - - 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= 2.8 tf* m - Abcis.= 268 | M.[-] = 0.0 tf* m |
[tf,cm] | As = 1.63 -SRAS- [2 B 12.5mm] | AsL= 0.00 ----- Flecha= 1.2 | As = 0.00 -SRAS- [0 B 8.0mm] |
| AsL= 0.00 ----- x/d =0.04 | As = 1.79 -STAS- [2 B 12.5mm] | AsL= 0.00 ----- x/d =0.00 | |
| | Arm.Lat.= [2 X -- B --- mm] - LN= 2.1 | | x/dMx=0.37 |
| | Fle.Adm.= 1.8 | | |
[tf,cm] | M[-]Min = 251.8 | M[+]Min = 251.8 | M[-]Min = 251.8 |
[cm2] | Asapo[+] = 0.64 | | Asapo[+] = 0.74 |

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.- 173. 2.65 62.48 1 45. 0.0 2.7 2.7 5.0 0.0 14.0 2 0.0 0.0
173.- 345. 0.98 62.48 1 45. 0.0 2.7 2.7 6.3 0.0 18.0 2 0.0 0.0
345.- 518. 2.94 62.48 1 45. 0.0 2.7 2.7 5.0 0.0 14.0 2 0.0 0.0

REAC. APOIO - No. Maximos Minimos Largura DEPEV Morte Nome M.I.Mx M.I.Mn Pilares:
1 1.889 1.889 0.19 0.00 2 VE10 0.00 0.00 0 0 0 0 0 0
2 2.101 2.101 0.19 0.00 2 VE12 0.00 0.00 0 0 0 0 0 0

VE5

Viga= 5 VE5 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= 5.37 /B= 0.19 /H= 0.55 /BCs= 0.73 /BCi= 0.00 /TpS= 8 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.28 /FLt.Ex= 0.10 [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial--- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=0.90 DeltaD=0.90 ---

- - - - - 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= 1.5 tf* m - Abcis.= 268 | M.[-] = 1.1 tf* m |
[tf,cm] | As = 1.63 -SRAS- [2 B 12.5mm] | AsL= 0.00 ----- Flecha= 0.6 | As = 1.63 -SRAS- [2 B 12.5mm] |
| AsL= 0.00 ----- x/d =0.04 | As = 1.63 -STAS- [2 B 12.5mm] | AsL= 0.00 ----- x/d =0.04 | |
| | Arm.Lat.= [2 X -- B --- mm] - LN= 1.9 | | x/dMx=0.37 |
| | Fle.Adm.= 1.8 | | |
[tf,cm] | M[-]Min = 251.8 | M[+]Min = 251.8 | M[-]Min = 251.8 |
[cm2] | Asapo[+] = 0.67 | | Asapo[+] = 0.56 |

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.- 168. 2.91 62.48 1 45. 0.0 2.7 2.7 5.0 0.0 14.0 2 0.0 0.0
168.- 336. 1.09 62.48 1 45. 0.0 2.7 2.7 6.3 0.0 18.0 2 0.0 0.0
336.- 504. 2.43 62.48 1 45. 0.0 2.7 2.7 5.0 0.0 14.0 2 0.0 0.0

REAC. APOIO - No. Maximos Minimos Largura DEPEV Morte Nome M.I.Mx M.I.Mn Pilares:
1 2.076 2.057 0.35 0.01 0 PE15 0.00 0.00 515 0 0 0 0 0 0
2 1.737 1.718 0.33 0.00 0 PE16 0.00 0.00 516 0 0 0 0 0 0

VE6

Viga= 6 VE6 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= 2 /L= 5.88 /B= 0.19 /H= 0.55 /BCs= 0.80 /BCi= 0.00 /TpS= 5 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.28 /FLt.Ex= 0.10 [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial--- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=0.90 DeltaD=0.90 ---

- - - - - 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= 11.9 tf* m - Abcis.= 342 | M.[-] = 0.0 tf* m |
[tf,cm] | As = 1.35 -SRAS- [2 B 10.0mm] | AsL= 0.00 ----- Flecha= 2.2 | As = 1.63 -SRAS- [2 B 12.5mm] |
| AsL= 0.00 ----- x/d =0.00 | As = 8.35 -STAS- [3 B 20.0mm] | AsL= 0.00 ----- x/d =0.04 | |
| | Arm.Lat.= [2 X -- B --- mm] - LN= 9.8 | | x/dMx=0.37 |
| | Fle.Adm.= 2.0 < Fl.Calc *** | | |
[tf,cm] | M[-]Min = 251.8 | M[+]Min = 251.8 | M[-]Min = 251.8 |
[cm2] | Asapo[+] = 2.78 | | Asapo[+] = 2.78 |

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.- 136. 6.96 62.48 1 45. 0.0 2.7 2.7 5.0 0.0 14.0 2 0.0 0.0
136.- 452. 6.74 62.26 1 45. 0.0 2.7 2.9 6.3 0.0 18.0 2 0.0 2.9
452.- 562. 10.12 62.48 1 45. 0.0 2.7 2.7 5.0 0.0 14.0 2 0.0 0.0

----- G E O M E T R I A E C A R G A S -----
Vao= 2 /L= 5.49 /B= 0.19 /H= 0.55 /BCs= 0.80 /BCi= 0.00 /TpS= 5 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.28 /FLt.Ex= 0.10 [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial--- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=0.90 DeltaD=0.90 ---

- - - - - 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= 6.4 tf* m - Abcis.= 274 | M.[-] = 0.0 tf* m |
[tf,cm] | As = 1.63 -SRAS- [2 B 12.5mm] | AsL= 0.00 ----- Flecha= 1.7 | As = 0.90 -SRAS- [2 B 8.0mm] |
| AsL= 0.00 ----- x/d =0.04 | As = 4.27 -STAS- [2 B 20.0mm] | AsL= 0.00 ----- x/d =0.00 | |
| | Arm.Lat.= [2 X -- B --- mm] - LN= 5.0 | | x/dMx=0.37 |
| | Fle.Adm.= 1.8 | | |
[tf,cm] | M[-]Min = 251.8 | M[+]Min = 251.8 | M[-]Min = 251.8 |
[cm2] | Asapo[+] = 2.21 | | Asapo[+] = 1.45 |

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.- 56. 15.61 62.48 1 45. 2.7 2.7 2.7 5.0 0.0 14.0 2 0.0 1.8
56.- 368. 3.97 62.48 1 45. 0.0 2.7 2.7 6.3 0.0 18.0 2 0.0 0.0
368.- 524. 5.06 62.48 1 45. 0.0 2.7 2.7 5.0 0.0 14.0 2 0.0 0.0

REAC. APOIO - No. Maximos Minimos Largura DEPEV Morte Nome M.I.Mx M.I.Mn Pilares:
1 4.805 4.795 0.26 0.00 0 PE18 0.00 0.00 518 0 0 0 0 0 0
2 18.380 18.368 0.25 0.00 1 PE19 0.00 0.00 519 0 0 0 0 0 0
3 3.615 3.615 0.25 0.00 1 PE20 0.00 0.00 520 0 0 0 0 0 0

Memorial Descritivo e Cálculo Concreto – EMEI MORADAS DA HÍPICA

VE7

Viga= 7 VE7 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= 5.04 /B= 0.19 /H= 0.55 /BCs= 0.69 /BCi= 0.00 /TpS= 8 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.28 /FLt.Ex= 0.10 [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial--- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=0.90 DeltaD=0.90 ---

- - - - - 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= 3.2 tf* m - Abcis.= 252 | M.[-] = 1.7 tf* m |
[tf,cm] | As = 1.63 -SRAS- [ 2 B 12.5mm] | AsL= 0.00 ----- Flecha= 1.0 | As = 1.63 -SRAS- [ 2 B 12.5mm] |
| AsL= 0.00 ----- x/d =0.04 | As = 2.11 -STAS- [ 2 B 12.5mm ] | AsL= 0.00 ----- x/d =0.04 | |
| | Arm.Lat.= [2 X -- B --- mm] - LN= 2.5 | | x/dMx=0.37 |
| | Fle.Adm.= 1.7 | | |
[tf,cm] | M[-]Min = 251.8 | M[+]Min = 251.8 | M[-]Min = 251.8 |
[cm2 ] | Asapo[+] = 0.95 | | Asapo[+] = 0.92 |

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.- 112. 4.11 62.48 1 45. 0.0 2.7 2.7 5.0 0.0 14.0 2 0.0 0.0
112.- 294. 2.40 62.48 1 45. 0.0 2.7 2.7 6.3 0.0 18.0 2 0.0 0.4
294.- 475. 4.01 62.48 1 45. 0.0 2.7 2.7 5.0 0.0 14.0 2 0.0 0.0

REAC. APOIO - No. Maximos Minimos Largura DEPEV Morte Nome M.I.Mx M.I.Mn Pilares:
1 2.932 2.930 0.25 0.00 1 PE21 0.00 0.00 521 0 0 0 0
2 2.863 2.861 0.41 0.04 1 PE22 0.00 0.00 522 0 0 0 0
```

VE8

Viga= 8 VE8 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= 3.20 /B= 0.19 /H= 0.55 /BCs= 0.67 /BCi= 0.00 /TpS= 2 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.28 /FLt.Ex= 0.10 [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial--- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=0.90 DeltaD=0.90 ---

- - - - - 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= 1.4 tf* m - Abcis.= 160 | M.[-] = 2.1 tf* m |
[tf,cm] | As = 0.35 -SRAS- [ 2 B 8.0mm] | AsL= 0.00 ----- Flecha= 0.2 | As = 1.63 -SRAS- [ 2 B 12.5mm] |
| AsL= 0.00 ----- x/d =0.00 | As = 1.63 -STAS- [ 2 B 12.5mm ] | AsL= 0.00 ----- x/d =0.04 | |
| | Arm.Lat.= [2 X -- B --- mm] - LN= 1.9 | | x/dMx=0.37 |
| | Fle.Adm.= 1.1 | | |
[tf,cm] | M[-]Min = 251.8 | M[+]Min = 251.8 | M[-]Min = 251.8 |
[cm2 ] | Asapo[+] = 0.68 | | 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.- 295. 5.02 62.48 1 45. 0.0 2.7 2.7 5.0 0.0 14.0 2 0.0 0.0

----- G E O M E T R I A E C A R G A S -----
Vao= 2 /L= 3.00 /B= 0.19 /H= 0.55 /BCs= 0.64 /BCi= 0.00 /TpS= 2 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.28 /FLt.Ex= 0.10 [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial--- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=0.90 DeltaD=0.90 ---

- - - - - 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.[-] = 2.2 tf* m | M.[+] Max= 1.1 tf* m - Abcis.= 199 | M.[-] = 0.0 tf* m |
[tf,cm] | As = 1.63 -SRAS- [ 2 B 12.5mm] | AsL= 0.00 ----- Flecha= 0.1 | As = 0.35 -SRAS- [ 2 B 8.0mm] |
| AsL= 0.00 ----- x/d =0.04 | As = 1.63 -STAS- [ 2 B 12.5mm ] | AsL= 0.00 ----- x/d =0.00 | |
| | Arm.Lat.= [2 X -- B --- mm] - LN= 1.9 | | x/dMx=0.37 |
| | Fle.Adm.= 1.0 | | |
[tf,cm] | M[-]Min = 251.8 | M[+]Min = 251.8 | M[-]Min = 251.8 |
[cm2 ] | Asapo[+] = 0.41 | | 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.- 275. 5.04 62.48 1 45. 0.0 2.7 2.7 5.0 0.0 14.0 2 0.0 0.0

REAC. APOIO - No. Maximos Minimos Largura DEPEV Morte Nome M.I.Mx M.I.Mn Pilares:
1 1.715 1.650 0.25 0.00 0 PE28 0.00 0.00 528 0 0 0 0
2 7.183 7.093 0.25 0.00 1 PE29 0.00 0.00 529 0 0 0 0
3 1.313 1.288 0.25 0.00 1 PE30 0.00 0.00 530 0 0 0 0
```

VE9

Viga= 9 VE9 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= 6.17 /B= 0.19 /H= 0.55 /BCs= 0.65 /BCi= 0.00 /TpS= 8 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.28 /FLt.Ex= 0.10 [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial--- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=0.90 DeltaD=0.90 ---

- - - - - 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.[-] = 1.7 tf* m | M.[+] Max= 4.2 tf* m - Abcis.= 308 | M.[-] = 3.6 tf* m |
[tf,cm] | As = 1.63 -SRAS- [ 2 B 12.5mm] | AsL= 0.00 ----- Flecha= 1.5 | As = 2.32 -SRAS- [ 2 B 12.5mm] |
| AsL= 0.00 ----- x/d =0.04 | As = 2.77 -STAS- [ 2 B 16.0mm ] | AsL= 0.00 ----- x/d =0.05 | |
| | Arm.Lat.= [2 X -- B --- mm] - LN= 3.3 | | x/dMx=0.37 |
| | Fle.Adm.= 2.1 | | |
[tf,cm] | M[-]Min = 251.8 | M[+]Min = 251.8 | M[-]Min = 251.8 |
[cm2 ] | Asapo[+] = 0.93 | | 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.- 136. 4.06 62.48 1 45. 0.0 2.7 2.7 5.0 0.0 14.0 2 0.0 0.0
136.- 467. 3.80 62.48 1 45. 0.0 2.7 2.7 6.3 0.0 18.0 2 0.0 1.2
467.- 592. 5.08 62.48 1 45. 0.0 2.7 2.7 5.0 0.0 14.0 2 0.0 0.0

----- G E O M E T R I A E C A R G A S -----
Vao= 2 /L= 2.71 /B= 0.19 /H= 0.55 /BCs= 0.00 /BCi= 0.00 /TpS= 1 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.28 /FLt.Ex= 0.10 [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial--- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=0.90 DeltaD=0.90 ---

- - - - - 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= 0.3 tf* m - Abcis.= 270 | M.[-] = 0.0 tf* m |
[tf,cm] | As = 1.96 -SRAS- [ 2 B 12.5mm] | AsL= 0.00 ----- Flecha= 0.0 | As = 0.35 -SRAS- [ 2 B 8.0mm] |
| AsL= 0.00 ----- x/d =0.05 | As = 1.63 -SRAS- [ 2 B 12.5mm ] | AsL= 0.00 ----- x/d =0.00 | |
| | Arm.Lat.= [2 X -- B --- mm] - LN= 1.9 | | x/dMx=0.37 |
| | Fle.Adm.= 0.9 | | |
```

Memorial Descritivo e Cálculo Concreto – EMEI MORADAS DA HÍPICA

[tf,cm] | M[-]Min = 251.8 | M[+]Min = 251.8 | M[-]Min = 251.8
[cm2] | Asapo[+] = 0.41 | | Asapo[+] = 0.52

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.-	246.	2.35	62.48	1	45.	0.0	2.7	2.7	5.0	0.0	14.0	2	0.0	0.0	

REAC. APOIO - No.	Maximos	Minimos	Largura	DEPEV	Morte	Nome	M.I.Mx	M.I.Mn	Pilares:							
1	2.898	2.888	0.25	0.00	0	PE35	0.00	0.00	535	0	0	0	0	0	0	0
2	5.313	5.303	0.25	0.00	1	P539	0.00	0.00	539	0	0	0	0	0	0	0
3	-0.974	-0.974	0.25	0.00	1	PE36	0.00	0.00	536	0	0	0	0	0	0	0

03PV

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= 1B /L= 0.43 /B= 0.16 /H= 0.55 /BCs= 0.25 /BCi= 0.00 /TpS= 8 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.28 /FLt.Ex= 0.08 [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 | M[-]= 1.94 tf* m | As = 1.38 -SRAS- [2 B 10.0mm] | Flecha = 0.0
BAL.ESQ | | x/d =0.04 | AsL= 0.00 - | Flecha Adm.= 0.3
[tf,cm] | M[-]Min= 212.0 - x/dMx =0.45 | | % Baric.Armad.= 1

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.-	20.	3.01	52.61	1	45.	0.0	2.2	2.2	5.0	0.0	17.0	2	0.0	1.2	

----- G E O M E T R I A E C A R G A S -----
Vao= 2 /L= 1.76 /B= 0.16 /H= 0.55 /BCs= 0.27 /BCi= 0.00 /TpS= 8 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.28 /FLt.Ex= 0.08 [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial--- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=0.90 DeltaD=0.90 ---

- - - - - 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= 0.0 tf* m - Abcis.= 175 | M.[-] = 1.9 tf* m
[tf,cm] | As = 1.38 -SRAS- [2 B 10.0mm] | AsL= 0.00 ----- Flecha= 0.0 | As = 1.38 -SRAS- [2 B 10.0mm]
| AsL= 0.00 ----- | As = 1.38 -STAS- [2 B 10.0mm] | AsL= 0.00 ----- x/d =0.04
| | x/dMx=0.37 | Arm.Lat.= [2 X -- B --- mm] - LN= 1.9 | | x/dMx=0.37
| | | Fle.Adm.= 0.6 | |
[tf,cm] | M[-]Min = 212.0 | M[+]Min = 212.0 | M[-]Min = 212.0
[cm2] | Asapo[+] = 0.34 | | Asapo[+] = 0.34

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.	1.31	52.61	1	45.	0.0	2.2	2.2	5.0	0.0	17.0	2	0.0	0.0	

----- G E O M E T R I A E C A R G A S -----
Vao= 3B /L= 0.50 /B= 0.16 /H= 0.55 /BCs= 0.26 /BCi= 0.00 /TpS= 8 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.28 /FLt.Ex= 0.08 [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 | M[-]= 1.94 tf* m | As = 1.38 -SRAS- [2 B 10.0mm] | Flecha = 0.0
BAL.DIR | | x/d =0.04 | AsL= 0.00 - | Flecha Adm.= 0.3
[tf,cm] | M[-]Min= 212.0 - x/dMx =0.45 | | % Baric.Armad.= 1

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.-	27.	3.85	52.61	1	45.	0.0	2.2	2.2	5.0	0.0	17.0	2	0.0	1.5	

REAC. APOIO - No.	Maximos	Minimos	Largura	DEPEV	Morte	Nome	M.I.Mx	M.I.Mn	Pilares:							
1	2.192	1.778	0.40	0.04	0	P3	0.00	0.00	3	0	0	0	0	0	0	0
2	3.641	3.537	0.40	0.04	0	P1	0.00	0.00	1	0	0	0	0	0	0	0

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= 1B /L= 0.43 /B= 0.16 /H= 0.55 /BCs= 0.00 /BCi= 0.00 /TpS= 1 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.28 /FLt.Ex= 0.08 [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 | M[-]= 1.94 tf* m | As = 1.38 -SRAS- [2 B 10.0mm] | Flecha = 0.0
BAL.ESQ | | x/d =0.04 | AsL= 0.00 - | Flecha Adm.= 0.3
[tf,cm] | M[-]Min= 212.0 - x/dMx =0.45 | | % Baric.Armad.= 1

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.-	20.	2.93	52.61	1	45.	0.0	2.2	2.2	5.0	0.0	17.0	2	0.0	1.5	

----- G E O M E T R I A E C A R G A S -----
Vao= 2 /L= 1.75 /B= 0.16 /H= 0.55 /BCs= 0.00 /BCi= 0.00 /TpS= 1 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.28 /FLt.Ex= 0.08 [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial--- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=0.90 DeltaD=0.90 ---

- - - - - 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= 0.0 tf* m - Abcis.= 175 | M.[-] = 1.9 tf* m
[tf,cm] | As = 1.38 -SRAS- [2 B 10.0mm] | AsL= 0.00 ----- Flecha= 0.0 | As = 1.38 -SRAS- [2 B 10.0mm]
| AsL= 0.00 ----- | As = 1.38 -SRAS- [2 B 10.0mm] | AsL= 0.00 ----- x/d =0.04
| | x/dMx=0.37 | Arm.Lat.= [2 X -- B --- mm] - LN= 1.9 | | x/dMx=0.37
| | | Fle.Adm.= 0.6 | |
[tf,cm] | M[-]Min = 212.0 | M[+]Min = 212.0 | M[-]Min = 212.0
[cm2] | Asapo[+] = 0.34 | | Asapo[+] = 0.34

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.	1.02	52.61	1	45.	0.0	2.2	2.2	5.0	0.0	17.0	2	0.0	0.0	

----- G E O M E T R I A E C A R G A S -----
Vao= 3B /L= 0.51 /B= 0.16 /H= 0.55 /BCs= 0.00 /BCi= 0.00 /TpS= 1 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.28 /FLt.Ex= 0.08 [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 | M[-]= 1.94 tf* m | As = 1.38 -SRAS- [2 B 10.0mm] | Flecha = 0.0
BAL.DIR | | x/d =0.04 | AsL= 0.00 - | Flecha Adm.= 0.3
[tf,cm] | M[-]Min= 212.0 - x/dMx =0.45 | | % Baric.Armad.= 1

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
---------------	----	----	-----	------	-----	------	--------	--------	----------	-----	------	-----	----	-------	-------	-----------------

Memorial Descritivo e Cálculo Concreto – EMEI MORADAS DA HÍPICA

[tf,cm] 0.- 27. 4.65 52.61 1 45. 0.0 2.2 2.2 5.0 0.0 17.0 2 0.0 2.1

REAC. APOIO - No.	Maximos	Minimos	Largura	DEPEV	Morte	Nome	M.I.Mx	M.I.Mn	Pilares:					
1	1.831	1.497	0.40	0.04	0	P4	0.00	0.00	4	0	0	0	0	0
2	3.974	3.634	0.40	0.04	0	P2	0.00	0.00	2	0	0	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= 2.44 /B= 0.14 /H= 0.30 /BCs= 0.38 /BCi= 0.00 /TpS= 5 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.15 /FLt.Ex= 0.07 [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial--- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=0.90 DeltaD=0.90 ---
----- 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= 0.1 tf* m - Abcis.= 101 | M.[-] = 0.2 tf* m |
[tf,cm]| As = 0.71 -SRAS- [2 B 8.0mm] | AsL= 0.00 ----- Flecha= 0.0 | As = 0.71 -SRAS- [2 B 8.0mm] |
AsL= 0.00 ----- x/d =0.04	As = 0.71 -STAS- [2 B 10.0mm]	AsL= 0.00 ----- x/d =0.04			
		Arm.Lat.= [2 X -- B --- mm] - LN= 1.1			x/dMx=0.37
		Fle.Adm.= 0.8			
[tf,cm]| M[-]Min = 55.2 | M[+]Min = 55.2 | M[-]Min = 55.2 |
[cm2]| Asapo[+] = 0.18 | | | Asapo[+] = 0.18 |

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.-	226.	0.49	23.36	1	45.	0.0	2.0	2.0	5.0	0.0	16.0	2	0.0	0.0	

REAC. APOIO - No.	Maximos	Minimos	Largura	DEPEV	Morte	Nome	M.I.Mx	M.I.Mn	Pilares:					
1	0.218	0.217	0.19	0.01	2	VE8	0.00	0.00	0	0	0	0	0	0
2	0.350	0.350	0.25	0.04	2	VE7	0.00	0.00	0	0	0	0	0	0

04PV

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= 1B /L= 0.43 /B= 0.16 /H= 0.55 /BCs= 0.25 /BCi= 0.00 /TpS= 8 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.28 /FLt.Ex= 0.08 [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-| M[-] = 1.94 tf* m | As = 1.38 -SRAS- [2 B 10.0mm] | Flecha = 0.0 |
BAL.ESQ | x/d =0.04 | AsL= 0.00 - | Flecha Adm.= 0.3 |
[tf,cm]| M[-]Min= 212.0 - x/dMx =0.45 | | % Baric.Armad.= 1 |

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.-	20.	1.47	52.61	1	45.	0.0	2.2	2.2	5.0	0.0	17.0	2	0.0	0.4	

----- G E O M E T R I A E C A R G A S -----
Vao= 2 /L= 1.76 /B= 0.16 /H= 0.55 /BCs= 0.27 /BCi= 0.00 /TpS= 8 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.28 /FLt.Ex= 0.08 [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial--- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=0.90 DeltaD=0.90 ---
----- 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.= 0 | M.[-] = 1.9 tf* m |
[tf,cm]| As = 1.38 -SRAS- [2 B 10.0mm] | AsL= 0.00 ----- Flecha= 0.0 | As = 1.38 -SRAS- [2 B 10.0mm] |
AsL= 0.00 ----- x/d =0.04	As = 1.38 -STAS- [2 B 10.0mm]	AsL= 0.00 ----- x/d =0.04						
		x/dMx=0.37			Arm.Lat.= [2 X -- B --- mm] - LN= 1.9			x/dMx=0.37
		Fle.Adm.= 0.6						
[tf,cm]| M[-]Min = 212.0 | M[+]Min = 212.0 | M[-]Min = 212.0 |
[cm2]| Asapo[+] = 0.46 | | | Asapo[+] = 0.34 |

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.	1.66	52.61	1	45.	0.0	2.2	2.2	5.0	0.0	17.0	2	0.0	0.0	

----- G E O M E T R I A E C A R G A S -----
Vao= 3B /L= 0.50 /B= 0.16 /H= 0.55 /BCs= 0.26 /BCi= 0.00 /TpS= 8 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.28 /FLt.Ex= 0.08 [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 | M[-]= 1.94 tf* m | As = 1.38 -SRAS- [2 B 10.0mm] | Flecha = 0.0 |
BAL.DIR | x/d =0.04 | AsL= 0.00 - | Flecha Adm.= 0.3 |
[tf,cm]| M[-]Min= 212.0 - x/dMx =0.45 | | % Baric.Armad.= 1 |

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.-	27.	1.94	52.61	1	45.	0.0	2.2	2.2	5.0	0.0	17.0	2	0.0	0.6	

REAC. APOIO - No.	Maximos	Minimos	Largura	DEPEV	Morte	Nome	M.I.Mx	M.I.Mn	Pilares:					
1	0.796	0.476	0.40	0.04	0	P3	0.00	0.00	3	0	0	0	0	0
2	2.497	2.430	0.40	0.04	0	P1	0.00	0.00	1	0	0	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 -----
Vao= 1B /L= 0.43 /B= 0.16 /H= 0.55 /BCs= 0.00 /BCi= 0.00 /TpS= 1 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.28 /FLt.Ex= 0.08 [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 | M[-]= 1.94 tf* m | As = 1.38 -SRAS- [2 B 10.0mm] | Flecha = 0.0 |
BAL.ESQ | x/d =0.04 | AsL= 0.00 - | Flecha Adm.= 0.3 |
[tf,cm]| M[-]Min= 212.0 - x/dMx =0.45 | | % Baric.Armad.= 1 |

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.-	20.	2.96	52.61	1	45.	0.0	2.2	2.2	5.0	0.0	17.0	2	0.0	1.5	

----- G E O M E T R I A E C A R G A S -----
Vao= 2 /L= 1.75 /B= 0.16 /H= 0.55 /BCs= 0.00 /BCi= 0.00 /TpS= 1 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.28 /FLt.Ex= 0.08 [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial--- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=0.90 DeltaD=0.90 ---

----- 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= 0.0 tf* m - Abcis.= 175 | M.[-] = 1.9 tf* m |

Memorial Descritivo e Cálculo Concreto – EMEI MORADAS DA HÍPICA

```
[tf,cm] | As = 1.38 -SRAS- [ 2 B 10.0mm] | AsL= 0.00 ----- Flecha= 0.0 | As = 1.38 -SRAS- [ 2 B 10.0mm] | AsL= 0.00 ----- x/d =0.04
| AsL= 0.00 ----- x/d =0.04 | As = 1.38 -SRAS- [ 2 B 10.0mm ] | AsL= 0.00 ----- x/d =0.04
| | | Arm.Lat.=[2 X -- B --- mm] - LN= 1.9 | | | x/dMx=0.37
| | | Fle.Adm.= 0.6 | | |
[tf,cm] | M[-]Min = 212.0 | M[+]Min = 212.0 | M[-]Min = 212.0
[cm2 ] | Asapo[+] = 0.34 | | Asapo[+] = 0.34
```

```
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. 1.47 52.61 1 45. 0.0 2.2 2.2 5.0 0.0 17.0 2 0.0 0.0
```

```
----- G E O M E T R I A E C A R G A S -----
Vao= 3B /L= 0.51 /B= 0.16 /H= 0.55 /BCs= 0.00 /BCi= 0.00 /TpS= 1 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.28 /FLt.Ex= 0.08 [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 | M[-] = 1.94 tf* m | As = 1.38 -SRAS- [ 2 B 10.0mm] | Flecha = 0.0
BAL.DIR | | AsL= 0.00 - x/d =0.04 | | Flecha Adm.= 0.3
[tf,cm] | M[-]Min= 212.0 - x/dMx=0.45 | | | % Baric.Armad.= 1
```

```
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.- 27. 4.74 52.61 1 45. 0.0 2.2 2.2 5.0 0.0 17.0 2 0.0 2.1
```

```
REAC. APOIO - No. Maximos Minimos Largura DEPEV Morte Nome M.I.Mx M.I.Mn Pilares:
1 1.546 1.104 0.40 0.04 0 P4 0.00 0.00 4 0 0 0 0 0
2 4.344 4.053 0.40 0.04 0 P2 0.00 0.00 2 0 0 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= 2.44 /B= 0.14 /H= 0.30 /BCs= 0.38 /BCi= 0.00 /TpS= 5 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.15 /FLt.Ex= 0.07 [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial--- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=0.90 DeltaD=0.90 ---
```

```
- - - - - 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= 0.1 tf* m - Abcis.= 101 | M.[-] = 0.2 tf* m
[tf,cm] | As = 0.71 -SRAS- [ 2 B 8.0mm] | AsL= 0.00 ----- Flecha= 0.0 | As = 0.71 -SRAS- [ 2 B 8.0mm]
| AsL= 0.00 ----- x/d =0.04 | As = 0.71 -STAS- [ 2 B 10.0mm ] | AsL= 0.00 ----- x/d =0.04
| | | Arm.Lat.=[2 X -- B --- mm] - LN= 1.1 | | | x/dMx=0.37
| | | Fle.Adm.= 0.8 | | |
[tf,cm] | M[-]Min = 55.2 | M[+]Min = 55.2 | M[-]Min = 55.2
[cm2 ] | Asapo[+] = 0.18 | | Asapo[+] = 0.18
```

```
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.- 226. 0.51 23.36 1 45. 0.0 2.0 2.0 5.0 0.0 16.0 2 0.0 0.0
```

```
REAC. APOIO - No. Maximos Minimos Largura DEPEV Morte Nome M.I.Mx M.I.Mn Pilares:
1 0.223 0.223 0.19 0.01 2 VE8 0.00 0.00 0 0 0 0 0 0
2 0.364 0.364 0.25 0.04 2 VE7 0.00 0.00 0 0 0 0 0 0
```

COBE

V20

Viga= 20 V20 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= 2.41 /B= 0.12 /H= 0.30 /BCs= 0.60 /BCi= 0.00 /TpS= 2 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.15 /FLt.Ex= 0.06 [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial--- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=0.90 DeltaD=0.90 ---
```

```
- - - - - 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= 0.9 tf* m - Abcis.= 120 | M.[-] = 0.0 tf* m
[tf,cm] | As = 0.00 -SRAS- [ 0 B 8.0mm] | AsL= 0.00 ----- Flecha= 0.6 | As = 0.00 -SRAS- [ 0 B 8.0mm]
| AsL= 0.00 ----- x/d =0.00 | As = 1.20 -STAS- [ 2 B 10.0mm ] | AsL= 0.00 ----- x/d =0.00
| | | Arm.Lat.=[2 X -- B --- mm] - LN= 2.2 | | | x/dMx=0.37
| | | Fle.Adm.= 0.8 | | |
[tf,cm] | M[-]Min = 47.3 | M[+]Min = 47.3 | M[-]Min = 47.3
[cm2 ] | Asapo[+] = 0.47 | | Asapo[+] = 0.53
```

```
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.- 223. 1.70 20.02 1 45. 0.0 1.7 1.7 5.0 0.0 16.0 2 0.0 0.0
```

```
REAC. APOIO - No. Maximos Minimos Largura DEPEV Morte Nome M.I.Mx M.I.Mn Pilares:
1 1.092 1.092 0.19 0.01 2 VE12 0.00 0.00 0 0 0 0 0 0
2 1.216 1.216 0.19 0.01 2 VE11 0.00 0.00 0 0 0 0 0 0
```

V21

Viga= 21 V21 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= 2.33 /B= 0.12 /H= 0.30 /BCs= 0.59 /BCi= 0.00 /TpS= 2 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.15 /FLt.Ex= 0.06 [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial--- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=0.90 DeltaD=0.90 ---
```

```
- - - - - 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= 0.9 tf* m - Abcis.= 116 | M.[-] = 0.0 tf* m
[tf,cm] | As = 0.00 -SRAS- [ 0 B 8.0mm] | AsL= 0.00 ----- Flecha= 0.5 | As = 0.00 -SRAS- [ 0 B 8.0mm]
| AsL= 0.00 ----- x/d =0.00 | As = 1.13 -STAS- [ 2 B 10.0mm ] | AsL= 0.00 ----- x/d =0.00
| | | Arm.Lat.=[2 X -- B --- mm] - LN= 2.1 | | | x/dMx=0.37
| | | Fle.Adm.= 0.8 | | |
[tf,cm] | M[-]Min = 47.3 | M[+]Min = 47.3 | M[-]Min = 47.3
[cm2 ] | Asapo[+] = 0.48 | | Asapo[+] = 0.53
```

```
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.- 215. 1.71 20.02 1 45. 0.0 1.7 1.7 5.0 0.0 16.0 2 0.0 0.0
```

```
REAC. APOIO - No. Maximos Minimos Largura DEPEV Morte Nome M.I.Mx M.I.Mn Pilares:
1 1.131 1.131 0.19 0.01 2 VE12 0.00 0.00 0 0 0 0 0 0
2 1.220 1.220 0.19 0.01 2 VE11 0.00 0.00 0 0 0 0 0 0
```

Memorial Descritivo e Cálculo Concreto – EMEI MORADAS DA HÍPICA

V22

Viga= 22 V22 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= 2.28 /B= 0.12 /H= 0.30 /BCs= 0.58 /BCi= 0.00 /TpS= 2 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.15 /FLt.Ex= 0.06 [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial-- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=0.90 DeltaD=0.90 ---

- - - - - 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= 0.8 tf* m - Abcis.= 113 | M.[-] = 0.0 tf* m |
[tf,cm] | As = 0.00 -SRAS- [0 B 8.0mm] | AsL= 0.00 ----- Flecha= 0.5 | As = 0.00 -SRAS- [0 B 8.0mm] |
| AsL= 0.00 ----- x/d =0.00 | As = 1.05 -STAS- [2 B 10.0mm] | AsL= 0.00 ----- x/d =0.00 | |
| | Arm.Lat.= [2 X -- B --- mm] - LN= 2.0 | | x/dMx=0.37 |
| | Fle.Adm.= 0.8 | |
[tf,cm] | M[-]Min = 47.3 | M[+]Min = 47.3 | M[-]Min = 47.3 |
[cm2] | Asapo[+] = 0.46 | | Asapo[+] = 0.50 |

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.- 210. 1.63 20.02 1 45. 0.0 1.7 1.7 5.0 0.0 16.0 2 0.0 0.0

REAC. APOIO - No. Maximos Minimos Largura DEPEV Morte Nome M.I.Mx M.I.Mn Pilares:
1 1.122 1.122 0.19 0.01 2 VE12 0.00 0.00 0 0 0 0 0 0
2 1.166 1.166 0.19 0.01 2 VE11 0.00 0.00 0 0 0 0 0 0

V23

Viga= 23 V23 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= 2.17 /B= 0.12 /H= 0.30 /BCs= 0.55 /BCi= 0.00 /TpS= 2 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.15 /FLt.Ex= 0.06 [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial-- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=0.90 DeltaD=0.90 ---

- - - - - 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= 0.7 tf* m - Abcis.= 108 | M.[-] = 0.0 tf* m |
[tf,cm] | As = 0.00 -SRAS- [0 B 8.0mm] | AsL= 0.00 ----- Flecha= 0.4 | As = 0.00 -SRAS- [0 B 8.0mm] |
| AsL= 0.00 ----- x/d =0.00 | As = 0.89 -STAS- [2 B 10.0mm] | AsL= 0.00 ----- x/d =0.00 | |
| | Arm.Lat.= [2 X -- B --- mm] - LN= 1.7 | | x/dMx=0.37 |
| | Fle.Adm.= 0.7 | |
[tf,cm] | M[-]Min = 47.3 | M[+]Min = 47.3 | M[-]Min = 47.3 |
[cm2] | Asapo[+] = 0.40 | | Asapo[+] = 0.46 |

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.- 199. 1.51 20.02 1 45. 0.0 1.7 1.7 5.0 0.0 16.0 2 0.0 0.0

REAC. APOIO - No. Maximos Minimos Largura DEPEV Morte Nome M.I.Mx M.I.Mn Pilares:
1 1.009 1.009 0.19 0.01 2 VE12 0.00 0.00 0 0 0 0 0 0
2 1.076 1.076 0.19 0.01 2 VE11 0.00 0.00 0 0 0 0 0 0

V24

Viga= 24 V24 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= 0.12 /H= 0.30 /BCs= 0.55 /BCi= 0.00 /TpS= 2 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.15 /FLt.Ex= 0.06 [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial-- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=0.90 DeltaD=0.90 ---

- - - - - 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= 0.6 tf* m - Abcis.= 107 | M.[-] = 0.0 tf* m |
[tf,cm] | As = 0.00 -SRAS- [0 B 8.0mm] | AsL= 0.00 ----- Flecha= 0.4 | As = 0.00 -SRAS- [0 B 8.0mm] |
| AsL= 0.00 ----- x/d =0.00 | As = 0.73 -STAS- [2 B 10.0mm] | AsL= 0.00 ----- x/d =0.00 | |
| | Arm.Lat.= [2 X -- B --- mm] - LN= 1.4 | | x/dMx=0.37 |
| | Fle.Adm.= 0.7 | |
[tf,cm] | M[-]Min = 47.3 | M[+]Min = 47.3 | M[-]Min = 47.3 |
[cm2] | Asapo[+] = 0.32 | | Asapo[+] = 0.36 |

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.- 197. 1.19 20.02 1 45. 0.0 1.7 1.7 5.0 0.0 16.0 2 0.0 0.0

REAC. APOIO - No. Maximos Minimos Largura DEPEV Morte Nome M.I.Mx M.I.Mn Pilares:
1 0.757 0.757 0.19 0.01 2 VE12 0.00 0.00 0 0 0 0 0 0
2 0.850 0.850 0.19 0.01 2 VE11 0.00 0.00 0 0 0 0 0 0

V25

Viga= 25 V25 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= 2.13 /B= 0.12 /H= 0.30 /BCs= 0.55 /BCi= 0.00 /TpS= 2 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.15 /FLt.Ex= 0.06 [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial-- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=0.90 DeltaD=0.90 ---

- - - - - 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= 0.6 tf* m - Abcis.= 106 | M.[-] = 0.0 tf* m |
[tf,cm] | As = 0.00 -SRAS- [0 B 8.0mm] | AsL= 0.00 ----- Flecha= 0.4 | As = 0.00 -SRAS- [0 B 8.0mm] |
| AsL= 0.00 ----- x/d =0.00 | As = 0.73 -STAS- [2 B 10.0mm] | AsL= 0.00 ----- x/d =0.00 | |
| | Arm.Lat.= [2 X -- B --- mm] - LN= 1.4 | | x/dMx=0.37 |
| | Fle.Adm.= 0.7 | |
[tf,cm] | M[-]Min = 47.3 | M[+]Min = 47.3 | M[-]Min = 47.3 |
[cm2] | Asapo[+] = 0.34 | | Asapo[+] = 0.37 |

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. 1.21 20.02 1 45. 0.0 1.7 1.7 5.0 0.0 16.0 2 0.0 0.0

REAC. APOIO - No. Maximos Minimos Largura DEPEV Morte Nome M.I.Mx M.I.Mn Pilares:
1 0.816 0.816 0.19 0.01 2 VE12 0.00 0.00 0 0 0 0 0 0
2 0.863 0.863 0.19 0.01 2 VE11 0.00 0.00 0 0 0 0 0 0

Memorial Descritivo e Cálculo Concreto – EMEI MORADAS DA HÍPICA

V26

Viga= 26 V26 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= 2.12 /B= 0.12 /H= 0.30 /BCs= 0.54 /BCi= 0.00 /TpS= 2 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.15 /FLt.Ex= 0.06 [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial--- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=0.90 DeltaD=0.90 ---

- - - - - 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= 0.6 tf* m - Abcis.= 105 | M.[-] = 0.0 tf* m |
[tf,cm] | As = 0.00 -SRAS- [0 B 8.0mm] | AsL= 0.00 ----- Flecha= 0.4 | As = 0.00 -SRAS- [0 B 8.0mm] |
| AsL= 0.00 ----- x/d =0.00 | As = 0.93 -STAS- [2 B 10.0mm] | AsL= 0.00 ----- x/d =0.00 | | | |
| | | Arm.Lat.= [2 X -- B --- mm] - LN= 1.5 | | | x/dMx=0.37 |
| | | Fle.Adm.= 0.7 | | | |
[tf,cm] | M[-]Min = 47.3 | M[+]Min = 47.3 | M[-]Min = 47.3 |
[cm2] | Asapo[+] = 0.40 | | | Asapo[+] = 0.44 |

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.- 194. 1.63 20.02 1 45. 0.0 1.7 1.7 5.0 0.0 16.0 2 0.0 0.0

REAC. APOIO - No. Maximos Minimos Largura DEPEV Morte Nome M.I.Mx M.I.Mn Pilares:
1 1.160 1.160 0.19 0.01 2 VE12 0.00 0.00 0 0 0 0 0 0
2 1.034 1.034 0.19 0.01 2 VE11 0.00 0.00 0 0 0 0 0 0

V27

Viga= 27 V27 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= 2.43 /B= 0.12 /H= 0.30 /BCs= 0.61 /BCi= 0.00 /TpS= 2 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.15 /FLt.Ex= 0.06 [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial--- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=0.90 DeltaD=0.90 ---

- - - - - 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= 0.7 tf* m - Abcis.= 121 | M.[-] = 0.0 tf* m |
[tf,cm] | As = 0.00 -SRAS- [0 B 8.0mm] | AsL= 0.00 ----- Flecha= 0.6 | As = 0.00 -SRAS- [0 B 8.0mm] |
| AsL= 0.00 ----- x/d =0.00 | As = 0.98 -STAS- [2 B 10.0mm] | AsL= 0.00 ----- x/d =0.00 | | | |
| | | Arm.Lat.= [2 X -- B --- mm] - LN= 1.8 | | | x/dMx=0.37 |
| | | Fle.Adm.= 0.8 | | | |
[tf,cm] | M[-]Min = 47.3 | M[+]Min = 47.3 | M[-]Min = 47.3 |
[cm2] | Asapo[+] = 0.43 | | | Asapo[+] = 0.42 |

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.- 225. 1.41 20.02 1 45. 0.0 1.7 1.7 5.0 0.0 16.0 2 0.0 0.0

REAC. APOIO - No. Maximos Minimos Largura DEPEV Morte Nome M.I.Mx M.I.Mn Pilares:
1 1.008 1.008 0.19 0.01 2 VE11 0.00 0.00 0 0 0 0 0 0
2 0.983 0.983 0.25 0.04 2 VE10 0.00 0.00 0 0 0 0 0 0

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= 1B /L= 0.43 /B= 0.16 /H= 0.55 /BCs= 0.25 /BCi= 0.00 /TpS= 8 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.28 /FLt.Ex= 0.08 [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.[-] = 1.94 tf* m | As = 1.38 -SRAS- [2 B 10.0mm] | Flecha = 0.0 |
BAL.ESQ | x/d =0.04 | AsL= 0.00 - | Flecha Adm.= 0.3 |
[tf,cm] | M[-]Min= 212.0 - x/dMx =0.45 | | | % Baric.Armad.= 1 |

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.- 20. 3.30 52.61 1 45. 0.0 2.2 2.2 5.0 0.0 17.0 2 0.0 0.8

----- G E O M E T R I A E C A R G A S -----
Vao= 2 /L= 1.76 /B= 0.16 /H= 0.55 /BCs= 0.27 /BCi= 0.00 /TpS= 8 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.28 /FLt.Ex= 0.08 [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial--- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=0.90 DeltaD=0.90 ---

- - - - - 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= 2.4 tf* m - Abcis.= 87 | M.[-] = 1.9 tf* m |
[tf,cm] | As = 1.38 -SRAS- [2 B 10.0mm] | AsL= 0.00 ----- Flecha= 0.1 | As = 1.38 -SRAS- [2 B 10.0mm] |
| AsL= 0.00 ----- x/d =0.04 | As = 1.57 -STAS- [2 B 10.0mm] | AsL= 0.00 ----- x/d =0.04 | | | |
| | | Arm.Lat.= [2 X -- B --- mm] - LN= 2.2 | | | x/dMx=0.37 |
| | | Fle.Adm.= 0.6 | | | |
[tf,cm] | M[-]Min = 212.0 | M[+]Min = 212.0 | M[-]Min = 212.0 |
[cm2] | Asapo[+] = 2.03 | | | Asapo[+] = 2.32 |

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. 10.08 52.61 1 45. 0.8 2.2 2.2 5.0 0.0 17.0 2 0.0 0.0

----- G E O M E T R I A E C A R G A S -----
Vao= 3B /L= 0.49 /B= 0.16 /H= 0.55 /BCs= 0.26 /BCi= 0.00 /TpS= 8 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.28 /FLt.Ex= 0.08 [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-| M.[-] = 1.94 tf* m | As = 1.38 -SRAS- [2 B 10.0mm] | Flecha = 0.0 |
BAL.DIR | x/d =0.04 | AsL= 0.00 - | Flecha Adm.= 0.3 |
[tf,cm] | M[-]Min= 212.0 - x/dMx =0.45 | | | % Baric.Armad.= 1 |

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.- 26. 4.62 52.61 1 45. 0.0 2.2 2.2 5.0 0.0 17.0 2 0.0 1.2

REAC. APOIO - No. Maximos Minimos Largura DEPEV Morte Nome M.I.Mx M.I.Mn Pilares:
1 8.659 8.359 0.40 0.04 1 P3 0.00 0.00 3 0 0 0 0 0
2 10.474 10.399 0.40 0.04 1 P1 0.00 0.00 1 0 0 0 0 0

Memorial Descritivo e Cálculo Concreto – EMEI MORADAS DA HÍPICA

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= 1B /L= 0.43 /B= 0.16 /H= 0.55 /BCs= 0.00 /BCi= 0.00 /TpS= 1 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.28 /FLt.Ex= 0.08 [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 | M[-]= 1.94 tf* m | As = 1.38 -SRAS- [2 B 10.0mm] | Flecha = 0.0
BAL.ESQ | x/d =0.04 | AsL= 0.00 - | Flecha Adm.= 0.3
[tf,cm] | M[-]Min= 212.0 - x/dMx =0.45 | | % Baric.Armad.= 1

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.- 20. 5.75 52.61 1 45. 0.0 2.2 2.3 5.0 0.0 17.0 2 0.0 2.3

----- G E O M E T R I A E C A R G A S -----
Vao= 2 /L= 1.75 /B= 0.16 /H= 0.55 /BCs= 0.00 /BCi= 0.00 /TpS= 1 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.28 /FLt.Ex= 0.08 [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial--- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=0.90 DeltaD=0.90 ---

- - - - - 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= 2.3 tf* m - Abcis.= 87 | M.[-] = 1.9 tf* m
[tf,cm] | As = 1.38 -SRAS- [2 B 10.0mm] | AsL= 0.00 ----- Flecha= 0.1 | As = 1.38 -SRAS- [2 B 10.0mm]
| AsL= 0.00 ----- x/d =0.04 | As = 1.51 -SRAS- [2 B 10.0mm] | AsL= 0.00 ----- x/d =0.04
| x/dMx=0.37 | Arm.Lat.= [2 X -- B --- mm] - LN= 2.1 | | x/dMx=0.37
| | Fle.Adm.= 0.6 | |
[tf,cm] | M[-]Min = 212.0 | M[+]Min = 212.0 | M[-]Min = 212.0
[cm2] | Asapo[+] = 2.12 | | Asapo[+] = 2.15

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. 9.34 52.61 1 45. 0.4 2.2 2.2 5.0 0.0 17.0 2 0.0 0.0

----- G E O M E T R I A E C A R G A S -----
Vao= 3B /L= 0.49 /B= 0.16 /H= 0.55 /BCs= 0.00 /BCi= 0.00 /TpS= 1 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.28 /FLt.Ex= 0.08 [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 | M[-]= 1.94 tf* m | As = 1.38 -SRAS- [2 B 10.0mm] | Flecha = 0.0
BAL.DIR | x/d =0.04 | AsL= 0.00 - | Flecha Adm.= 0.3
[tf,cm] | M[-]Min= 212.0 - x/dMx =0.45 | | % Baric.Armad.= 1

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.- 26. 3.28 52.61 1 45. 0.0 2.2 2.2 5.0 0.0 17.0 2 0.0 0.7

REAC. APOIO - No. Maximos Minimos Largura DEPEV Morte Nome M.I.Mx M.I.Mn Pilares:
1 10.684 10.391 0.40 0.04 1 P4 0.00 0.00 4 0 0 0 0 0
2 8.979 8.647 0.40 0.04 1 P2 0.00 0.00 2 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= 2.42 /B= 0.14 /H= 0.30 /BCs= 0.38 /BCi= 0.00 /TpS= 5 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.15 /FLt.Ex= 0.07 [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial--- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=0.90 DeltaD=0.90 ---

- - - - - 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= 0.1 tf* m - Abcis.= 101 | M.[-] = 0.3 tf* m
[tf,cm] | As = 0.71 -SRAS- [2 B 8.0mm] | AsL= 0.00 ----- Flecha= 0.0 | As = 0.71 -SRAS- [2 B 8.0mm]
| AsL= 0.00 ----- x/d =0.04 | As = 0.71 -STAS- [2 B 10.0mm] | AsL= 0.00 ----- x/d =0.04
| x/dMx=0.37 | Arm.Lat.= [2 X -- B --- mm] - LN= 1.1 | | x/dMx=0.37
| | Fle.Adm.= 0.8 | |
[tf,cm] | M[-]Min = 55.2 | M[+]Min = 55.2 | M[-]Min = 55.2
[cm2] | Asapo[+] = 0.18 | | Asapo[+] = 0.18

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.- 225. 0.57 23.36 1 45. 0.0 2.0 2.0 5.0 0.0 16.0 2 0.0 0.0

REAC. APOIO - No. Maximos Minimos Largura DEPEV Morte Nome M.I.Mx M.I.Mn Pilares:
1 0.237 0.237 0.19 0.01 2 VE8 0.00 0.00 0 0 0 0 0 0
2 0.410 0.410 0.25 0.04 2 VE7 0.00 0.00 0 0 0 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= 4.67 /B= 0.19 /H= 0.55 /BCs= 0.66 /BCi= 0.00 /TpS= 8 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.28 /FLt.Ex= 0.10 [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial--- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=0.90 DeltaD=0.90 ---

- - - - - 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= 4.6 tf* m - Abcis.= 233 | M.[-] = 0.0 tf* m
[tf,cm] | As = 0.00 -SRAS- [0 B 8.0mm] | AsL= 0.00 ----- Flecha= 1.0 | As = 0.00 -SRAS- [0 B 8.0mm]
| AsL= 0.00 ----- x/d =0.00 | As = 3.01 -STAS- [2 B 16.0mm] | AsL= 0.00 ----- x/d =0.00
| x/dMx=0.37 | Arm.Lat.= [2 X -- B --- mm] - LN= 3.6 | | x/dMx=0.37
| | Fle.Adm.= 1.6 | |
[tf,cm] | M[-]Min = 251.8 | M[+]Min = 251.8 | M[-]Min = 251.8
[cm2] | Asapo[+] = 1.00 | | Asapo[+] = 1.02

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.- 173. 3.49 62.48 1 45. 0.0 2.7 2.7 5.0 0.0 14.0 2 0.0 0.0
173.- 243. 2.64 62.48 1 45. 0.0 2.7 2.7 6.3 0.0 18.0 2 0.0 1.4
243.- 442. 3.67 62.48 1 45. 0.0 2.7 2.7 5.0 0.0 14.0 2 0.0 0.0

REAC. APOIO - No. Maximos Minimos Largura DEPEV Morte Nome M.I.Mx M.I.Mn Pilares:
1 2.490 2.469 0.25 0.00 2 VE10 0.00 0.00 0 0 0 0 0 0
2 2.622 2.604 0.25 0.00 2 VE7 0.00 0.00 0 0 0 0 0 0

Memorial Descritivo e Cálculo Concreto – EMEI MORADAS DA HÍPICA

VE1

Viga= 1 VE1 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= 4.88 /B= 0.19 /H= 0.55 /BCs= 0.56 /BCi= 0.00 /TpS= 5 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.28 /FLt.Ex= 0.10 [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial-- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=0.90 DeltaD=0.90 ---

----- 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.[-] = 0.6 tf* m | M.[+] Max= 1.5 tf* m - Abcis.= 204 | M.[-] = 3.1 tf* m
[tf,cm] | As = 1.63 -SRAS- [2 B 12.5mm] | AsL= 0.00 ----- Flecha= 0.4 | As = 2.04 -SRAS- [2 B 12.5mm]
| AsL= 0.00 ----- x/d =0.04 | As = 1.63 -STAS- [2 B 12.5mm] | AsL= 0.00 ----- x/d =0.05
| | | Arm.Lat.= [2 X -- B --- mm] - LN= 1.9 | | | x/dMx=0.37
| | | Fle.Adm.= 1.6 | | |
[tf,cm] | M[-]Min = 251.8 | M[+]Min = 251.8 | M[-]Min = 251.8
[cm2] | Asapo[+] = 0.57 | | | 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.- 152. 2.49 62.48 1 45. 0.0 2.7 2.7 5.0 0.0 14.0 2 0.0 0.0
152.- 304. 1.86 62.48 1 45. 0.0 2.7 2.7 6.3 0.0 18.0 2 0.0 0.0
304.- 455. 4.26 62.48 1 45. 0.0 2.7 2.7 5.0 0.0 14.0 2 0.0 0.0

----- G E O M E T R I A E C A R G A S -----
Vao= 2 /L= 6.74 /B= 0.19 /H= 0.55 /BCs= 0.59 /BCi= 0.00 /TpS= 5 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.28 /FLt.Ex= 0.10 [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial-- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=0.90 DeltaD=0.90 ---

----- 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.[-] = 3.7 tf* m | M.[+] Max= 3.0 tf* m - Abcis.= 340 | M.[-] = 3.3 tf* m
[tf,cm] | As = 2.43 -SRAS- [2 B 12.5mm] | AsL= 0.00 ----- Flecha= 1.6 | As = 2.15 -SRAS- [2 B 12.5mm]
| AsL= 0.00 ----- x/d =0.06 | As = 1.93 -STAS- [2 B 12.5mm] | AsL= 0.00 ----- x/d =0.05
| | | Arm.Lat.= [2 X -- B --- mm] - LN= 2.3 | | | x/dMx=0.37
| | | Fle.Adm.= 2.2 | | |
[tf,cm] | M[-]Min = 251.8 | M[+]Min = 251.8 | M[-]Min = 251.8
[cm2] | Asapo[+] = 0.48 | | | Asapo[+] = 0.48

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.- 160. 5.17 62.48 1 45. 0.0 2.7 2.7 5.0 0.0 14.0 2 0.0 0.0
160.- 480. 2.59 62.48 1 45. 0.0 2.7 2.7 6.3 0.0 18.0 2 0.0 0.0
480.- 641. 4.82 62.48 1 45. 0.0 2.7 2.7 5.0 0.0 14.0 2 0.0 0.0

----- G E O M E T R I A E C A R G A S -----
Vao= 3 /L= 1.26 /B= 0.19 /H= 0.55 /BCs= 0.28 /BCi= 0.00 /TpS= 5 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.28 /FLt.Ex= 0.10 [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial-- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=0.90 DeltaD=0.90 ---

----- 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.[-] = 2.4 tf* m | M.[+] Max= 0.0 tf* m - Abcis.= 129 | M.[-] = 0.1 tf* m
[tf,cm] | As = 1.63 -SRAS- [2 B 12.5mm] | AsL= 0.00 ----- Flecha= 0.0 | As = 1.63 -SRAS- [2 B 12.5mm]
| AsL= 0.00 ----- x/d =0.04 | As = 1.63 -STAS- [2 B 12.5mm] | AsL= 0.00 ----- x/d =0.04
| | | Arm.Lat.= [2 X -- B --- mm] - LN= 1.9 | | | x/dMx=0.37
| | | Fle.Adm.= 0.4 | | |
[tf,cm] | M[-]Min = 251.8 | M[+]Min = 251.8 | M[-]Min = 251.8
[cm2] | Asapo[+] = 0.41 | | | 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.- 100. 3.73 62.48 1 45. 0.0 2.7 2.7 5.0 0.0 14.0 2 0.0 0.0

REAC. APOIO - No. Maximos Minimos Largura DEPEV Morte Nome M.I.Mx M.I.Mn Pilares:
1 1.775 1.764 0.40 0.04 1 PE1 0.00 0.00 501 0 0 0 0 0
2 6.632 6.590 0.40 0.04 1 PE2 0.00 0.00 502 0 0 0 0 0
3 6.021 5.355 0.40 0.04 1 PE3 0.00 0.00 503 0 0 0 0 0
4 -1.070 -1.682 0.19 0.00 1 PE4 0.00 0.00 504 0 0 0 0 0

VE10

Viga= 10 VE10 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= 1B /L= 0.37 /B= 0.25 /H= 0.55 /BCs= 0.40 /BCi= 0.00 /TpS= 2 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.28 /FLt.Ex= 0.12 [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-| M.[-] = 3.03 tf* m | As = 2.15 -SRAS- [2 B 12.5mm] | Flecha = 0.0
BAL.ESQ | x/d =0.04 | AsL= 0.00 - | Flecha Adm.= 0.2
[tf,cm] | M[-]Min= 331.3 - x/dMx =0.45 | | | % Baric.Armad.= 1

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.- 22. 14.51 82.21 1 45. 0.6 3.5 5.1 6.3 0.0 12.0 2 0.0 5.1

----- G E O M E T R I A E C A R G A S -----
Vao= 2 /L= 4.64 /B= 0.25 /H= 0.55 /BCs= 0.80 /BCi= 0.00 /TpS= 2 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.28 /FLt.Ex= 0.12 [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= 0.8 tf* m - Abcis.= 193 | M.[-] = 4.9 tf* m
[tf,cm] | As = 2.15 -SRAS- [2 B 12.5mm] | AsL= 0.00 ----- Flecha= 0.0 | As = 3.22 -SRAS- [3 B 12.5mm]
| AsL= 0.00 ----- x/d =0.04 | As = 2.15 -STAS- [3 B 10.0mm] | AsL= 0.00 ----- x/d =0.06
| | | Arm.Lat.= [2 X -- B --- mm] - LN= 1.9 | | | x/dMx=0.45
| | | Fle.Adm.= 1.5 | | |
[tf,cm] | M[-]Min = 331.3 | M[+]Min = 331.3 | M[-]Min = 331.3
[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.- 436. 5.30 82.21 1 45. 0.0 3.5 3.5 6.3 0.0 17.0 2 0.0 0.0

----- G E O M E T R I A E C A R G A S -----
Vao= 3 /L= 7.02 /B= 0.25 /H= 0.55 /BCs= 0.80 /BCi= 0.00 /TpS= 2 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.28 /FLt.Ex= 0.12 [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial-- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=1.00 DeltaD=0.85 ---

----- 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

Memorial Descritivo e Cálculo Concreto – EMEI MORADAS DA HÍPICA

```
| M.[-] = 4.7 tf* m | M.[+] Max= 3.7 tf* m - Abcis.= 351 | M.[-] = 5.9 tf* m
[tf,cm] | As = 3.10 -SRAS- [ 3 B 12.5mm] | AsL= 0.00 ----- Flecha= 1.5 | As = 3.85 -SRAS- [ 2 B 16.0mm]
| AsL= 0.00 ----- x/d =0.06 | As = 2.39 -STAS- [ 3 B 10.0mm] | AsL= 0.00 ----- x/d =0.07
| x/dMx=0.45 | Arm.Lat.=2 X -- B --- mm] - LN= 2.1 | Fle.Adms.= 2.3 | x/dMx=0.33

[tf,cm] | M[-]Min = 331.3 | M[+]Min = 331.3 | M[-]Min = 331.3
[cm2 ] | Asapo[+] = 0.60 | Asapo[+] = 0.60 | 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.- 672. 6.59 82.21 1 45. 0.0 3.5 3.5 6.3 0.0 17.0 2 0.0 0.0

----- G E O M E T R I A E C A R G A S -----
Vao= 4 /L= 5.33 /B= 0.25 /H= 0.55 /BCs= 0.80 /BCi= 0.00 /TpS= 5 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.28 /FLt.Ex= 0.12 [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial--- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=0.85 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.[-] = 6.4 tf* m | M.[+] Max= 4.8 tf* m - Abcis.= 266 | M.[-] = 5.9 tf* m
[tf,cm] | As = 4.24 -SRAS- [ 3 B 16.0mm] | AsL= 0.00 ----- Flecha= 1.0 | As = 3.86 -SRAS- [ 2 B 16.0mm]
| AsL= 0.00 ----- x/d =0.08 | As = 3.12 -STAS- [ 3 B 12.5mm] | AsL= 0.00 ----- x/d =0.07
| x/dMx=0.33 | Arm.Lat.=2 X -- B --- mm] - LN= 2.8 | Fle.Adms.= 1.8 | x/dMx=0.45

[tf,cm] | M[-]Min = 331.3 | M[+]Min = 331.3 | M[-]Min = 331.3
[cm2 ] | Asapo[+] = 0.78 | Asapo[+] = 0.78 | Asapo[+] = 0.78

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.- 504. 10.50 82.21 1 45. 0.0 3.5 3.5 6.3 0.0 17.0 2 0.0 1.1

----- G E O M E T R I A E C A R G A S -----
Vao= 5 /L= 5.86 /B= 0.25 /H= 0.55 /BCs= 0.80 /BCi= 0.00 /TpS= 2 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.28 /FLt.Ex= 0.12 [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.[-] = 5.6 tf* m | M.[+] Max= 1.2 tf* m - Abcis.= 293 | M.[-] = 5.0 tf* m
[tf,cm] | As = 3.66 -SRAS- [ 2 B 16.0mm] | AsL= 0.00 ----- Flecha= 0.1 | As = 3.25 -SRAS- [ 3 B 12.5mm]
| 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 -- B --- mm] - LN= 1.9 | Fle.Adms.= 2.0 | x/dMx=0.45

[tf,cm] | M[-]Min = 331.3 | M[+]Min = 331.3 | M[-]Min = 331.3
[cm2 ] | Asapo[+] = 0.54 | 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.- 561. 5.52 82.21 1 45. 0.0 3.5 3.5 6.3 0.0 17.0 2 0.0 0.0

----- G E O M E T R I A E C A R G A S -----
Vao= 6 /L= 5.95 /B= 0.25 /H= 0.55 /BCs= 0.80 /BCi= 0.00 /TpS= 2 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.28 /FLt.Ex= 0.12 [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.[-] = 5.3 tf* m | M.[+] Max= 4.4 tf* m - Abcis.= 347 | M.[-] = 1.2 tf* m
[tf,cm] | As = 3.45 -SRAS- [ 3 B 12.5mm] | AsL= 0.00 ----- Flecha= 1.3 | As = 2.15 -SRAS- [ 2 B 12.5mm]
| AsL= 0.00 ----- x/d =0.06 | As = 2.90 -STAS- [ 3 B 12.5mm] | AsL= 0.00 ----- x/d =0.04
| x/dMx=0.45 | Arm.Lat.=2 X -- B --- mm] - LN= 2.6 | Fle.Adms.= 2.0 | x/dMx=0.45

[tf,cm] | M[-]Min = 331.3 | M[+]Min = 331.3 | M[-]Min = 331.3
[cm2 ] | Asapo[+] = 0.73 | Asapo[+] = 1.19 | Asapo[+] = 1.19

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.- 570. 7.10 82.21 1 45. 0.0 3.5 3.5 6.3 0.0 17.0 2 0.0 0.0

REAC. APOIO - No. Maximos Minimios Largura DEPEV Morte Nome M.I.Mx M.I.Mn Pilares:
1 12.419 12.412 0.30 0.00 1 PE23 0.00 0.00 523 0 0 0 0
2 8.126 8.074 0.26 0.00 1 PE24 0.00 0.00 524 0 0 0 0
3 12.206 12.150 0.33 0.00 1 PE25 0.00 0.00 525 0 0 0 0
4 11.065 11.015 0.25 0.00 1 PE26 0.00 0.00 526 0 0 0 0
5 9.014 8.986 0.25 0.00 1 PE27 0.00 0.00 527 0 0 0 0
6 3.703 3.703 0.25 0.00 1 PE28 0.00 0.00 528 0 0 0 0
```

VE11

Viga= 11 VE11 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= 4.89 /B= 0.19 /H= 0.55 /BCs= 0.80 /BCi= 0.00 /TpS= 2 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.28 /FLt.Ex= 0.10 [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial--- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=0.90 DeltaD=0.90 ---

- - - - - 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= 5.2 tf* m - Abcis.= 244 | M.[-] = 0.0 tf* m
[tf,cm] | As = 0.00 -SRAS- [ 0 B 8.0mm] | AsL= 0.00 ----- Flecha= 1.2 | As = 1.63 -SRAS- [ 2 B 12.5mm]
| AsL= 0.00 ----- x/d =0.00 | As = 3.44 -STAS- [ 2 B 16.0mm] | AsL= 0.00 ----- x/d =0.04
| x/dMx=0.37 | Arm.Lat.=2 X -- B --- mm] - LN= 4.1 | Fle.Adms.= 1.6 | x/dMx=0.37

[tf,cm] | M[-]Min = 251.8 | M[+]Min = 251.8 | M[-]Min = 251.8
[cm2 ] | Asapo[+] = 1.33 | Asapo[+] = 1.44 | Asapo[+] = 1.44

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.- 153. 4.45 62.48 1 45. 0.0 2.7 2.7 5.0 0.0 14.0 2 0.0 0.0
153.- 305. 2.29 62.48 1 45. 0.0 2.7 2.7 6.3 0.0 18.0 2 0.0 0.0
305.- 458. 5.07 62.48 1 45. 0.0 2.7 2.7 5.0 0.0 14.0 2 0.0 0.0

----- G E O M E T R I A E C A R G A S -----
Vao= 2 /L= 6.84 /B= 0.19 /H= 0.55 /BCs= 0.80 /BCi= 0.00 /TpS= 2 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.28 /FLt.Ex= 0.10 [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial--- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=0.90 DeltaD=0.90 ---

- - - - - 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= 9.8 tf* m - Abcis.= 341 | M.[-] = 0.0 tf* m
[tf,cm] | As = 1.63 -SRAS- [ 2 B 12.5mm] | AsL= 0.00 ----- Flecha= 2.9 | As = 1.63 -SRAS- [ 2 B 12.5mm]
| AsL= 0.00 ----- x/d =0.04 | As = 6.75 -STAS- [ 4 B 16.0mm] | AsL= 0.00 ----- x/d =0.04
| x/dMx=0.37 | Arm.Lat.=2 X -- B --- mm] - LN= 7.9 | Fle.Adms.= 2.3 < Fl.Calc *** | x/dMx=0.37

[tf,cm] | M[-]Min = 251.8 | M[+]Min = 251.8 | M[-]Min = 251.8
```

Memorial Descritivo e Cálculo Concreto – EMEI MORADAS DA HÍPICA

[cm2]| Asapo[+]= 2.25 | Asapo[+]= 2.25

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.- 165. 7.31 62.47 1 45. 0.0 2.7 2.7 5.0 0.0 14.0 2 0.0 0.0
165.- 494. 4.30 62.26 1 45. 0.0 2.7 2.7 6.3 0.0 18.0 2 0.0 0.0
494.- 659. 7.55 62.47 1 45. 0.0 2.7 2.7 5.0 0.0 14.0 2 0.0 0.0

----- G E O M E T R I A E C A R G A S -----
Vao= 3 /L= 5.37 /B= 0.19 /H= 0.55 /BCs= 0.80 /BCi= 0.00 /TpS= 2 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.28 /FLt.Ex= 0.10 [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial--- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=0.90 DeltaD=0.90 ---

- - - - - 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= 4.7 tf* m - Abcis.= 223 | M.[-] = 0.0 tf* m
[tf, cm] | As = 1.63 -SRAS- [2 B 12.5mm] | AsL= 0.00 ----- Flecha= 1.5 | As = 1.63 -SRAS- [2 B 12.5mm]
| AsL= 0.00 ----- x/d =0.04 | As = 3.11 -STAS- [2 B 16.0mm] | AsL= 0.00 ----- x/d =0.04
| x/dMx=0.37 | Arm.Lat.= [2 X -- B --- mm] - LN= 3.7 | x/dMx=0.37
| Fle.Adm.= 1.8
[tf, cm] | M[-]Min = 251.8 | M[+]Min = 251.8 | M[-]Min = 251.8
[cm2]| Asapo[+]= 1.34 | Asapo[+]= 1.09

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.- 173. 5.13 62.48 1 45. 0.0 2.7 2.7 5.0 0.0 14.0 2 0.0 0.0
173.- 345. 1.58 62.48 1 45. 0.0 2.7 2.7 6.3 0.0 18.0 2 0.0 0.0
345.- 518. 4.57 62.48 1 45. 0.0 2.7 2.7 5.0 0.0 14.0 2 0.0 0.0

----- G E O M E T R I A E C A R G A S -----
Vao= 4 /L= 5.89 /B= 0.19 /H= 0.55 /BCs= 0.80 /BCi= 0.00 /TpS= 2 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.28 /FLt.Ex= 0.10 [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial--- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=0.90 DeltaD=0.90 ---

- - - - - 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= 7.3 tf* m - Abcis.= 294 | M.[-] = 0.0 tf* m
[tf, cm] | As = 1.63 -SRAS- [2 B 12.5mm] | AsL= 0.00 ----- Flecha= 2.0 | As = 1.63 -SRAS- [2 B 12.5mm]
| AsL= 0.00 ----- x/d =0.04 | As = 4.85 -STAS- [2 B 20.0mm] | AsL= 0.00 ----- x/d =0.04
| x/dMx=0.37 | Arm.Lat.= [2 X -- B --- mm] - LN= 5.7 | x/dMx=0.37
| Fle.Adm.= 2.0
[tf, cm] | M[-]Min = 251.8 | M[+]Min = 251.8 | M[-]Min = 251.8
[cm2]| Asapo[+]= 1.64 | Asapo[+]= 1.71

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.- 190. 6.58 62.48 1 45. 0.0 2.7 2.7 5.0 0.0 14.0 2 0.0 0.0
190.- 380. 2.46 62.48 1 45. 0.0 2.7 2.7 6.3 0.0 18.0 2 0.0 0.0
380.- 570. 6.55 62.48 1 45. 0.0 2.7 2.7 5.0 0.0 14.0 2 0.0 0.0

----- G E O M E T R I A E C A R G A S -----
Vao= 5 /L= 5.98 /B= 0.19 /H= 0.55 /BCs= 0.80 /BCi= 0.00 /TpS= 2 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.28 /FLt.Ex= 0.10 [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial--- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=0.90 DeltaD=0.90 ---

- - - - - 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= 8.1 tf* m - Abcis.= 348 | M.[-] = 0.0 tf* m
[tf, cm] | As = 1.63 -SRAS- [2 B 12.5mm] | AsL= 0.00 ----- Flecha= 2.1 | As = 0.00 -SRAS- [0 B 8.0mm]
| AsL= 0.00 ----- x/d =0.04 | As = 5.48 -STAS- [2 B 20.0mm] | AsL= 0.00 ----- x/d =0.00
| x/dMx=0.37 | Arm.Lat.= [2 X -- B --- mm] - LN= 6.4 | Grampos Dir.= 2B 8.0mm x/dMx=0.37
| Fle.Adm.= 2.0 < Fl.Calc ***
[tf, cm] | M[-]Min = 251.8 | M[+]Min = 251.8 | M[-]Min = 251.8
[cm2]| Asapo[+]= 1.83 | Asapo[+]= 1.83

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.- 193. 6.89 62.48 1 45. 0.0 2.7 2.7 5.0 0.0 14.0 2 0.0 0.0
193.- 386. 3.31 62.48 1 45. 0.0 2.7 2.7 6.3 0.0 18.0 2 0.0 0.0
386.- 579. 6.60 62.48 1 45. 0.0 2.7 2.7 5.0 0.0 14.0 2 0.0 0.0

REAC. APOIO - No. Maximos Minimos Largura DEPEV Morte Nome M.I.Mx M.I.Mn Pilares:
1 3.176 3.176 0.40 0.04 2 VE13 0.00 0.00 0 0 0 0 0 0
2 8.837 8.837 0.30 0.00 2 VE14 0.00 0.00 0 0 0 0 0 0
3 9.059 9.059 0.19 0.00 2 VE15 0.00 0.00 0 0 0 0 0 0
4 7.965 7.965 0.19 0.00 2 VE17 0.00 0.00 0 0 0 0 0 0
5 9.606 9.606 0.19 0.00 2 VE18 0.00 0.00 0 0 0 0 0 0
6 4.712 4.712 0.19 0.00 2 VE19 0.00 0.00 0 0 0 0 0 0

VE12

Viga= 12 VE12 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= 4.64 /B= 0.19 /H= 0.55 /BCs= 0.54 /BCi= 0.00 /TpS= 8 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.28 /FLt.Ex= 0.01 [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial--- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=0.90 DeltaD=0.90 ---

- - - - - 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= 1.8 tf* m - Abcis.= 193 | M.[-] = 5.2 tf* m
[tf, cm] | As = 1.63 -SRAS- [2 B 12.5mm] | AsL= 0.00 ----- Flecha= 0.4 | As = 3.40 -SRAS- [3 B 12.5mm]
| AsL= 0.00 ----- x/d =0.04 | As = 1.63 -STAS- [2 B 12.5mm] | AsL= 0.00 ----- x/d =0.08
| x/dMx=0.37 | Arm.Lat.= [2 X -- B --- mm] - LN= 1.9 | x/dMx=0.37
| Fle.Adm.= 1.5
[tf, cm] | M[-]Min = 251.8 | M[+]Min = 251.8 | M[-]Min = 251.8
[cm2]| Asapo[+]= 1.00 | 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.- 144. 4.33 62.48 1 45. 0.0 2.7 2.7 5.0 0.0 14.0 2 0.0 0.0
144.- 288. 3.09 62.48 1 45. 0.0 2.7 2.7 6.3 0.0 18.0 2 0.0 0.0
288.- 432. 6.54 62.48 1 45. 0.0 2.7 2.7 5.0 0.0 14.0 2 0.0 0.0

----- G E O M E T R I A E C A R G A S -----
Vao= 2 /L= 6.91 /B= 0.19 /H= 0.55 /BCs= 0.60 /BCi= 0.00 /TpS= 8 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.28 /FLt.Ex= 0.01 [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial--- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=0.90 DeltaD=0.90 ---

- - - - - 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.[-] = 6.4 tf* m | M.[+] Max= 5.4 tf* m - Abcis.= 345 | M.[-] = 6.5 tf* m
[tf, cm] | As = 4.25 -SRAS- [4 B 12.5mm] | AsL= 0.00 ----- Flecha= 2.0 | As = 4.32 -SRAS- [4 B 12.5mm]
| AsL= 0.00 ----- x/d =0.10 | As = 3.59 -STAS- [2 B 16.0mm] | AsL= 0.00 ----- x/d =0.10
| x/dMx=0.37 | Arm.Lat.= [2 X -- B --- mm] - LN= 4.2 | x/dMx=0.37

Memorial Descritivo e Cálculo Concreto – EMEI MORADAS DA HÍPICA

															Fle.Adm.= 2.3									
[tf,cm] M[-]Min = 251.8					M[+]Min = 251.8					M[-]Min = 251.8					Asapo[+] = 0.90									
[cm2] Asapo[+] = 0.90																								
CISALHAMENTO-															M E N S A G E M									
[tf,cm]																								
0.- 165. 8.60 62.48 1 45. 0.0 2.7 2.7 5.0 0.0 14.0 2 0.0 0.0																								
165.- 494. 4.86 62.48 1 45. 0.0 2.7 2.7 6.3 0.0 18.0 2 0.0 0.0																								
494.- 659. 8.75 62.48 1 45. 0.0 2.7 2.7 5.0 0.0 14.0 2 0.0 0.0																								
----- G E O M E T R I A E C A R G A S -----																								
Vao= 3 /L= 5.37 /B= 0.19 /H= 0.55 /BCs= 0.51 /BCi= 0.00 /TpS= 8 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.28 /FLt.Ex= 0.01 [M]																								
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial---															Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=0.90 DeltaD=0.90 ---									
- - - - - 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.[-] = 5.7 tf* m					M.[+] Max= 2.1 tf* m - Abcis.= 270					M.[-] = 3.3 tf* m														
[tf,cm] As = 3.76 -SRAS- [3 B 12.5mm]					AsL= 0.00 ----- Flecha= 0.6					As = 2.13 -SRAS- [2 B 12.5mm]														
AsL= 0.00 ----- x/d =0.09					As = 1.63 -STAS- [2 B 12.5mm]					AsL= 0.00 ----- x/d =0.05														
x/dMx=0.37					Arm.Lat.= [2 X -- B --- mm] - LN= 1.9					Fle.Adm.= 1.8														
[tf,cm] M[-]Min = 251.8					M[+]Min = 251.8					M[-]Min = 251.8														
[cm2] Asapo[+] = 0.41					Asapo[+] = 0.41																			
CISALHAMENTO-															M E N S A G E M									
[tf,cm]																								
0.- 168. 7.27 62.48 1 45. 0.0 2.7 2.7 5.0 0.0 14.0 2 0.0 0.0																								
168.- 336. 2.73 62.48 1 45. 0.0 2.7 2.7 6.3 0.0 18.0 2 0.0 0.0																								
336.- 504. 5.57 62.48 1 45. 0.0 2.7 2.7 5.0 0.0 14.0 2 0.0 0.0																								
----- G E O M E T R I A E C A R G A S -----																								
Vao= 4 /L= 5.74 /B= 0.19 /H= 0.55 /BCs= 0.53 /BCi= 0.00 /TpS= 8 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.28 /FLt.Ex= 0.01 [M]																								
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial---															Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=0.90 DeltaD=0.90 ---									
- - - - - 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.[-] = 3.9 tf* m					M.[+] Max= 3.0 tf* m - Abcis.= 241					M.[-] = 5.7 tf* m														
[tf,cm] As = 2.52 -SRAS- [2 B 12.5mm]					AsL= 0.00 ----- Flecha= 1.0					As = 3.77 -SRAS- [3 B 12.5mm]														
AsL= 0.00 ----- x/d =0.06					As = 1.98 -STAS- [2 B 12.5mm]					AsL= 0.00 ----- x/d =0.09														
x/dMx=0.37					Arm.Lat.= [2 X -- B --- mm] - LN= 2.3					Fle.Adm.= 1.9														
[tf,cm] M[-]Min = 251.8					M[+]Min = 251.8					M[-]Min = 251.8														
[cm2] Asapo[+] = 0.49					Asapo[+] = 0.49																			
CISALHAMENTO-															M E N S A G E M									
[tf,cm]																								
0.- 180. 5.86 62.48 1 45. 0.0 2.7 2.7 5.0 0.0 14.0 2 0.0 0.0																								
180.- 361. 2.76 62.48 1 45. 0.0 2.7 2.7 6.3 0.0 18.0 2 0.0 0.0																								
361.- 541. 7.58 62.48 1 45. 0.0 2.7 2.7 5.0 0.0 14.0 2 0.0 0.0																								
----- G E O M E T R I A E C A R G A S -----																								
Vao= 5 /L= 5.95 /B= 0.19 /H= 0.55 /BCs= 0.64 /BCi= 0.00 /TpS= 8 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.28 /FLt.Ex= 0.01 [M]																								
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial---															Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=0.90 DeltaD=0.90 ---									
- - - - - 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.[-] = 6.3 tf* m					M.[+] Max= 5.0 tf* m - Abcis.= 346					M.[-] = 1.1 tf* m														
[tf,cm] As = 4.21 -SRAS- [4 B 12.5mm]					AsL= 0.00 ----- Flecha= 1.5					As = 1.63 -SRAS- [2 B 12.5mm]														
AsL= 0.00 ----- x/d =0.10					As = 3.30 -STAS- [2 B 16.0mm]					AsL= 0.00 ----- x/d =0.04														
x/dMx=0.37					Arm.Lat.= [2 X -- B --- mm] - LN= 3.9					Fle.Adm.= 2.0														
[tf,cm] M[-]Min = 251.8					M[+]Min = 251.8					M[-]Min = 251.8														
[cm2] Asapo[+] = 0.83					Asapo[+] = 1.14																			
CISALHAMENTO-															M E N S A G E M									
[tf,cm]																								
0.- 189. 8.68 62.48 1 45. 0.0 2.7 2.7 5.0 0.0 14.0 2 0.0 0.0																								
189.- 377. 3.64 62.48 1 45. 0.0 2.7 2.7 6.3 0.0 18.0 2 0.0 0.0																								
377.- 566. 5.40 62.48 1 45. 0.0 2.7 2.7 5.0 0.0 14.0 2 0.0 0.0																								
REAC. APOIO - No. Maximos Minimos Largura DEPEV Morte Nome M.I.Mx M.I.Mn Pilares:																								
1 3.091 3.030 0.67 0.17 1 PE37 0.00 0.00 537 0 0 0 0																								
2 10.819 10.756 0.31 0.00 1 PE38 0.00 0.00 538 0 0 0 0																								
3 11.375 11.350 0.34 0.01 1 PE32 0.00 0.00 532 0 0 0 0																								
4 8.043 7.991 0.41 0.04 1 PE33 0.00 0.00 533 0 0 0 0																								
5 11.619 11.577 0.33 0.00 1 PE34 0.00 0.00 534 0 0 0 0																								
6 3.533 3.517 0.25 0.00 1 PE35 0.00 0.00 535 0 0 0 0																								

Memorial Descritivo e Cálculo Concreto – EMEI MORADAS DA HÍPICA

AsL= 0.00 -----	x/d =0.04	As = 3.44 -STAS- [4 B 12.5mm]	AsL= 0.00 -----	x/d =0.04
	x/dMx=0.37	Arm.Lat.= [2 X -- B --- mm] - LN= 1.9		x/dMx=0.37
		Fle.Adm.= 1.6		
[tf,cm] M[-]Min = 530.1		M[+]Min = 530.1	M[-]Min = 530.1	
[cm2] Asapo[+] = 0.86			Asapo[+] = 0.86	

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.-	173.-	6.47	131.53	1	45.	0.0	5.6	5.6	5.0	5.0	14.0	4	0.0	0.0	
	173.-	243.-	2.73	131.53	1	45.	0.0	5.6	5.6	6.3	6.3	18.0	4	0.0	1.1	
	243.-	442.-	5.87	131.53	1	45.	0.0	5.6	5.6	5.0	5.0	14.0	4	0.0	0.0	

----- G E O M E T R I A E C A R G A S -----
Vao= 3 /L= 4.67 /B= 0.40 /H= 0.55 /BCs= 0.75 /BCi= 0.00 /TpS= 5 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.28 /FLt.Ex= 0.20 [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial--- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=0.90 DeltaD=0.90 ---

-	-	-	-	-	-	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=	4.0 tf* m - Abcis.= 233			M.[-] =	0.4 tf* m					
[tf,cm]	As =	3.44 -SRAS-	[4 B 12.5mm]			AsL=	0.00 ----- Flecha= 0.5			As =	3.44 -SRAS-	[4 B 12.5mm]				
	AsL=	0.00 -----	x/d =0.04			As =	3.44 -STAS-	[4 B 12.5mm]		AsL=	0.00 -----	x/d =0.04				
			x/dMx=0.37			Arm.Lat.= [2 X -- B --- mm] - LN= 1.9						x/dMx=0.37				
						Fle.Adm.= 1.6										
[tf,cm]	M[-]Min =	530.1				M[+]Min =	530.1			M[-]Min =	530.1					
[cm2]	Asapo[+] =	0.86								Asapo[+] =	1.15					

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.-	173.-	7.19	131.53	1	45.	0.0	5.6	5.6	5.0	5.0	14.0	4	0.0	0.0	
	173.-	344.-	3.78	131.53	1	45.	0.0	5.6	5.6	6.3	6.3	18.0	4	0.0	1.0	
	344.-	446.-	4.57	131.53	1	45.	0.0	5.6	5.6	5.0	5.0	14.0	4	0.0	0.0	

REAC. APOIO - No.	Maximos	Minimos	Largura	DEPEV	Morte	Nome	M.I.Mx	M.I.Mn	Pilares:							
1	4.931	4.892	0.35	0.01	1	PE37	0.00	0.00	537	0	0	0	0	0	0	0
2	10.306	10.275	0.25	0.00	2	VE10	0.00	0.00	0	0	0	0	0	0	0	0
3	9.326	9.290	0.25	0.00	2	VE7	0.00	0.00	0	0	0	0	0	0	0	0
4	3.261	3.260	0.19	0.00	1	PE1	0.00	0.00	501	0	0	0	0	0	0	0

VE14

Viga= 14 VE14 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= 4.77 /B= 0.30 /H= 0.55 /BCs= 0.80 /BCi= 0.00 /TpS= 2 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.28 /FLt.Ex= 0.15 [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial--- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=1.00 DeltaD=0.50 ---

-	-	-	-	-	-	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.[-] =	3.9 tf* m				M.[+] Max=	9.6 tf* m - Abcis.= 238			M.[-] =	3.4 tf* m					
[tf,cm]	As =	2.58 -SRAS-	[3 B 12.5mm]			AsL=	0.00 ----- Flecha= 1.1			As =	2.58 -SRAS-	[3 B 12.5mm]				
	AsL=	0.00 -----	x/d =0.04			As =	6.37 -STAS-	[4 B 16.0mm]		AsL=	0.00 -----	x/d =0.04				
			x/dMx=0.45			Arm.Lat.= [2 X -- B --- mm] - LN= 4.8						x/dMx=0.25				
						Fle.Adm.= 1.6										
[tf,cm]	M[-]Min =	397.6				M[+]Min =	397.6			M[-]Min =	397.6					
[cm2]	Asapo[+] =	2.38								Asapo[+] =	2.12					

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.-	448.-	10.36	98.65	1	45.	0.0	4.2	4.2	6.3	0.0	14.0	2	0.0	4.1	

----- G E O M E T R I A E C A R G A S -----
Vao= 2 /L= 4.67 /B= 0.30 /H= 0.55 /BCs= 0.80 /BCi= 0.00 /TpS= 2 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.28 /FLt.Ex= 0.15 [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial--- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=0.50 DeltaD=0.85 ---

-	-	-	-	-	-	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.[-] =	2.7 tf* m				M.[+] Max=	2.8 tf* m - Abcis.= 233			M.[-] =	5.8 tf* m					
[tf,cm]	As =	2.58 -SRAS-	[3 B 12.5mm]			AsL=	0.00 ----- Flecha= 0.3			As =	3.78 -SRAS-	[2 B 16.0mm]				
	AsL=	0.00 -----	x/d =0.04			As =	2.58 -STAS-	[3 B 12.5mm]		AsL=	0.00 -----	x/d =0.06				
			x/dMx=0.25			Arm.Lat.= [2 X -- B --- mm] - LN= 1.9						x/dMx=0.33				
						Fle.Adm.= 1.6										
[tf,cm]	M[-]Min =	397.6				M[+]Min =	397.6			M[-]Min =	397.6					
[cm2]	Asapo[+] =	0.64								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.-	442.-	6.41	98.65	1	45.	0.0	4.2	4.2	6.3	0.0	14.0	2	0.0	2.1	

----- G E O M E T R I A E C A R G A S -----
Vao= 3 /L= 4.67 /B= 0.30 /H= 0.55 /BCs= 0.80 /BCi= 0.00 /TpS= 2 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.28 /FLt.Ex= 0.15 [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial--- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=0.85 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.[-] =	6.1 tf* m				M.[+] Max=	7.8 tf* m - Abcis.= 233			M.[-] =	1.0 tf* m					
[tf,cm]	As =	4.00 -SRAS-	[2 B 16.0mm]			AsL=	0.00 ----- Flecha= 0.9			As =	2.58 -SRAS-	[3 B 12.5mm]				
	AsL=	0.00 -----	x/d =0.06			As =	5.14 -STAS-	[3 B 16.0mm]		AsL=	0.00 -----	x/d =0.04				
			x/dMx=0.33			Arm.Lat.= [2 X -- B --- mm] - LN= 3.8						x/dMx=0.45				
						Fle.Adm.= 1.6										
[tf,cm]	M[-]Min =	397.6				M[+]Min =	397.6			M[-]Min =	397.6					
[cm2]	Asapo[+] =	1.28								Asapo[+] =	1.71					

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.-	445.-	10.19	98.65	1	45.	0.0	4.2	4.2	6.3	0.0	14.0	2	0.0	4.0	

REAC. APOIO - No.	Maximos	Minimos	Largura	DEPEV	Morte	Nome	M.I.Mx	M.I.Mn	Pilares:							
1	7.392	7.344	0.35	0.01	1	PE38	0.00	0.00	538	0	0	0	0	0	0	0
2	9.886	9.676	0.25	0.00	1	PE24	0.00	0.00	524	0	0	0	0	0	0	0
3	11.859	11.754	0.25	0.00	1	PE14	0.00	0.00	514	0	0	0	0	0	0	0
4	4.627	4.626	0.19	0.00	1	PE2	0.00	0.00	502	0	0	0	0	0	0	0

VE15

Viga= 15 VE15 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= 4.68 /B= 0.19 /H= 0.55 /BCs= 0.80 /BCi= 0.00 /TpS= 2 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.28 /FLt.Ex= 0.10 [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial--- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=0.85 DeltaD=0.50 ---

Memorial Descritivo e Cálculo Concreto – EMEI MORADAS DA HÍPICA

- - - - - 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												D I R E I T A	
	M.[-] =	2.4 tf* m											M.[-] =	3.4 tf* m
[tf,cm]	As =	1.63 -SRAS-	[2 B 12.5mm]										As =	2.25 -SRAS- [2 B 12.5mm]
	AsL=	0.00 ------	x/d =0.04										AsL=	0.00 ------ x/d =0.05
			x/dMx=0.33											x/dMx=0.25
[tf,cm]	M[-]Min =	251.8											M[-]Min =	251.8
[cm2]	Asapo[+] =	2.08											Asapo[+] =	2.06
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.- 174.	9.03 62.48	1 45.		0.0 2.7	2.7 5.0	0.0 14.0	2 0.0	0.0				
		174.- 244.	6.57 62.44	1 45.		0.0 2.7	4.2 6.3	0.0 15.0	2 0.0	4.2				
		244.- 443.	8.32 62.44	1 45.		0.0 2.7	2.7 5.0	0.0 14.0	2 0.0	0.0				
----- G E O M E T R I A E C A R G A S -----														
Vao= 2 /L= 4.67 /B= 0.19 /H= 0.55 /BCs= 0.75 /BCi= 0.00 /TpS= 2 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.28 /FLt.Ex= 0.10 [M]														
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial--- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=0.50 DeltaD=0.85 ---														
- - - - - 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												D I R E I T A	
	M.[-] =	2.7 tf* m											M.[-] =	4.1 tf* m
[tf,cm]	As =	1.74 -SRAS-	[2 B 12.5mm]										As =	2.71 -SRAS- [3 B 12.5mm]
	AsL=	0.00 ------	x/d =0.04										AsL=	0.00 ------ x/d =0.06
			x/dMx=0.25											x/dMx=0.33
[tf,cm]	M[-]Min =	251.8											M[-]Min =	251.8
[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.- 173.	4.76 62.48	1 45.		0.0 2.7	2.7 5.0	0.0 14.0	2 0.0	0.0				
		173.- 243.	3.60 62.48	1 45.		0.0 2.7	2.7 6.3	0.0 18.0	2 0.0	2.3				
		243.- 442.	5.52 62.48	1 45.		0.0 2.7	2.7 5.0	0.0 14.0	2 0.0	0.0				
----- G E O M E T R I A E C A R G A S -----														
Vao= 3 /L= 4.64 /B= 0.19 /H= 0.55 /BCs= 0.80 /BCi= 0.00 /TpS= 2 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.28 /FLt.Ex= 0.10 [M]														
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial--- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=0.85 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												D I R E I T A	
	M.[-] =	4.2 tf* m											M.[-] =	0.7 tf* m
[tf,cm]	As =	2.76 -SRAS-	[3 B 12.5mm]										As =	1.63 -SRAS- [2 B 12.5mm]
	AsL=	0.00 ------	x/d =0.06										AsL=	0.00 ------ x/d =0.04
			x/dMx=0.33											x/dMx=0.45
[tf,cm]	M[-]Min =	251.8											M[-]Min =	251.8
[cm2]	Asapo[+] =	0.66											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.- 78.	6.58 62.48	1 45.		0.0 2.7	2.7 5.0	0.0 14.0	2 0.0	0.0				
		78.- 342.	6.00 62.48	1 45.		0.0 2.7	2.7 6.3	0.0 18.0	2 0.0	1.8				
		342.- 443.	3.94 62.48	1 45.		0.0 2.7	2.7 5.0	0.0 14.0	2 0.0	0.0				
REAC. APOIO - No. Maximos Minimos Largura DEPEV Morte Nome M.I.Mx M.I.Mn Pilares:														
	1	6.439	6.401	0.25	0.00	1	PE32	0.00	0.00	532	0	0	0	0
	2	9.348	9.151	0.25	0.00	1	PE25	0.00	0.00	525	0	0	0	0
	3	8.641	8.481	0.25	0.00	1	PE15	0.00	0.00	515	0	0	0	0
	4	2.815	2.805	0.19	0.00	1	PE3	0.00	0.00	503	0	0	0	0
Viga= 16 VE16 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= 1.59 /B= 0.19 /H= 0.55 /BCs= 0.43 /BCi= 0.00 /TpS= 2 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.28 /FLt.Ex= 0.10 [M]														
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial--- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=1.00 DeltaD=0.50 ---														
- - - - - 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												D I R E I T A	
	M.[-] =	0.0 tf* m											M.[-] =	3.6 tf* m
[tf,cm]	As =	0.00 -SRAS-	[0 B 8.0mm]										As =	2.38 -SRAS- [2 B 12.5mm]
	AsL=	0.00 ------	x/d =0.00										AsL=	0.00 ------ x/d =0.06
			x/dMx=0.45											x/dMx=0.25
[tf,cm]	M[-]Min =	251.8											M[-]Min =	251.8
[cm2]	Asapo[+] =	0.41											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.- 136.	4.06 62.48	1 45.		0.0 2.7	2.7 5.0	0.0 14.0	2 0.0	0.0				
----- G E O M E T R I A E C A R G A S -----														
Vao= 2 /L= 1.61 /B= 0.19 /H= 0.55 /BCs= 0.31 /BCi= 0.00 /TpS= 8 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.28 /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												D I R E I T A	
	M.[-] =	2.5 tf* m											M.[-] =	0.3 tf* m
[tf,cm]	As =	1.63 -SRAS-	[2 B 12.5mm]										As =	1.63 -SRAS- [2 B 12.5mm]
	AsL=	0.00 ------	x/d =0.04										AsL=	0.00 ------ x/d =0.04
			x/dMx=0.45											x/dMx=0.45
[tf,cm]	M[-]Min =	251.8											M[-]Min =	251.8
[cm2]	Asapo[+] =	0.41											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.- 128.	2.84 62.48	1 45.		0.0 2.7	2.7 5.0	0.0 14.0	2 0.0	0.0				
REAC. APOIO - No. Maximos Minimos Largura DEPEV Morte Nome M.I.Mx M.I.Mn Pilares:														
	1	-1.665	-1.707	0.14	0.00	2	VE6	0.00	0.00	0	0	0	0	0
	2	4.813	4.636	0.40	0.04	1	PE10	0.00	0.00	510	0	0	0	0
	3	-0.867	-1.085	0.40	0.04	1	PE4	0.00	0.00	504	0	0	0	0

Memorial Descritivo e Cálculo Concreto – EMEI MORADAS DA HÍPICA

VE17

Viga= 17 VE17

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= 4.69 /B= 0.19 /H= 0.55 /BCs= 0.80 /BCi= 0.00 /TpS= 2 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.28 /FLt.Ex= 0.10 [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial-- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=0.85 DeltaD=0.50 ---

- - - - - 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.[-] = 2.5 tf* m | M.[+] Max= 9.0 tf* m - Abcis.= 234 | M.[-] = 3.3 tf* m |
[tf,cm] | As = 1.64 -SRAS- [2 B 12.5mm] | AsL= 0.00 ----- Flecha= 1.2 | As = 2.17 -SRAS- [2 B 12.5mm] |
| AsL= 0.00 ----- x/d =0.04 | As = 6.12 -STAS- [2 B 20.0mm] | AsL= 0.00 ----- x/d =0.05 | |
| | Arm.Lat.= [2 X -- B --- mm] - LN= 7.2 | | x/dMx=0.25 |
| | Fle.Adm.= 1.6 | | |
[tf,cm] | M[-]Min = 251.8 | M[+]Min = 251.8 | M[-]Min = 251.8 |
[cm2] | Asapo[+] = 2.04 | | Asapo[+] = 2.04 |

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.- 175. 9.02 62.48 1 45. 0.0 2.7 2.7 5.0 0.0 14.0 2 0.0 0.0
175.- 245. 6.31 62.44 1 45. 0.0 2.7 3.7 6.3 0.0 17.0 2 0.0 3.7
245.- 444. 9.51 62.44 1 45. 0.0 2.7 2.7 5.0 0.0 14.0 2 0.0 0.0

----- G E O M E T R I A E C A R G A S -----
Vao= 2 /L= 4.67 /B= 0.19 /H= 0.55 /BCs= 0.47 /BCi= 0.00 /TpS= 5 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.28 /FLt.Ex= 0.10 [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial-- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=0.50 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.[-] = 2.7 tf* m | M.[+] Max= 2.7 tf* m - Abcis.= 233 | M.[-] = 3.2 tf* m |
[tf,cm] | As = 1.78 -SRAS- [2 B 12.5mm] | AsL= 0.00 ----- Flecha= 0.6 | As = 2.09 -SRAS- [2 B 12.5mm] |
| AsL= 0.00 ----- x/d =0.04 | As = 1.78 -STAS- [2 B 12.5mm] | AsL= 0.00 ----- x/d =0.05 | |
| | Arm.Lat.= [2 X -- B --- mm] - LN= 2.1 | | x/dMx=0.45 |
| | Fle.Adm.= 1.6 | | |
[tf,cm] | M[-]Min = 251.8 | M[+]Min = 251.8 | M[-]Min = 251.8 |
[cm2] | Asapo[+] = 0.45 | | Asapo[+] = 0.45 |

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.- 173. 4.77 62.48 1 45. 0.0 2.7 2.7 5.0 0.0 14.0 2 0.0 0.0
173.- 243. 2.53 62.48 1 45. 0.0 2.7 2.7 6.3 0.0 18.0 2 0.0 1.4
243.- 442. 4.93 62.48 1 45. 0.0 2.7 2.7 5.0 0.0 14.0 2 0.0 0.0

----- G E O M E T R I A E C A R G A S -----
Vao= 3 /L= 2.83 /B= 0.19 /H= 0.55 /BCs= 0.53 /BCi= 0.00 /TpS= 2 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.28 /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.[-] = 2.9 tf* m | M.[+] Max= 1.1 tf* m - Abcis.= 166 | M.[-] = 1.7 tf* m |
[tf,cm] | As = 1.87 -SRAS- [2 B 12.5mm] | AsL= 0.00 ----- Flecha= 0.1 | As = 1.63 -SRAS- [2 B 12.5mm] |
| AsL= 0.00 ----- x/d =0.04 | As = 1.63 -STAS- [2 B 12.5mm] | AsL= 0.00 ----- x/d =0.04 | |
| | Arm.Lat.= [2 X -- B --- mm] - LN= 1.9 | | x/dMx=0.45 |
| | Fle.Adm.= 0.9 | | |
[tf,cm] | M[-]Min = 251.8 | M[+]Min = 251.8 | M[-]Min = 251.8 |
[cm2] | Asapo[+] = 0.41 | | 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.- 78. 5.40 62.48 1 45. 0.0 2.7 2.7 5.0 0.0 14.0 2 0.0 0.0
78.- 143. 3.68 62.48 1 45. 0.0 2.7 2.7 6.3 0.0 18.0 2 0.0 1.0
143.- 254. 5.52 62.48 1 45. 0.0 2.7 2.7 5.0 0.0 14.0 2 0.0 1.5

----- G E O M E T R I A E C A R G A S -----
Vao= 4 /L= 1.58 /B= 0.19 /H= 0.55 /BCs= 0.31 /BCi= 0.00 /TpS= 5 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.28 /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.[-] = 1.1 tf* m | M.[+] Max= 0.0 tf* m - Abcis.= 161 | M.[-] = 0.4 tf* m |
[tf,cm] | As = 1.63 -SRAS- [2 B 12.5mm] | AsL= 0.00 ----- Flecha= 0.0 | As = 1.63 -SRAS- [2 B 12.5mm] |
| AsL= 0.00 ----- x/d =0.04 | As = 1.63 -STAS- [2 B 12.5mm] | AsL= 0.00 ----- x/d =0.04 | |
| | Arm.Lat.= [2 X -- B --- mm] - LN= 1.9 | | x/dMx=0.45 |
| | Fle.Adm.= 0.5 | | |
[tf,cm] | M[-]Min = 251.8 | M[+]Min = 251.8 | M[-]Min = 251.8 |
[cm2] | Asapo[+] = 0.41 | | 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.- 125. 1.13 62.48 1 45. 0.0 2.7 2.7 5.0 0.0 14.0 2 0.0 0.0

REAC. APOIO - No. Maximos Minimos Largura DEPEV Morte Nome M.I.Mx M.I.Mn Pilares:
1 5.867 5.810 0.25 0.00 1 PE33 0.00 0.00 533 0 0 0 0
2 10.206 10.138 0.25 0.00 1 PE26 0.00 0.00 526 0 0 0 0
3 7.368 7.244 0.25 0.00 1 PE16 0.00 0.00 516 0 0 0 0
4 4.583 4.469 0.40 0.04 1 PE11 0.00 0.00 511 0 0 0 0
5 -0.045 -0.062 0.40 0.04 1 PE5 0.00 0.00 505 0 0 0 0

VE18

Viga= 18 VE18

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= 4.62 /B= 0.19 /H= 0.55 /BCs= 0.80 /BCi= 0.00 /TpS= 2 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.28 /FLt.Ex= 0.10 [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial-- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=0.85 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= 10.9 tf* m - Abcis.= 230 | M.[-] = 0.0 tf* m |
[tf,cm] | As = 1.85 -SRAS- [2 B 12.5mm] | AsL= 0.00 ----- Flecha= 1.2 | As = 1.63 -SRAS- [2 B 12.5mm] |
| AsL= 0.00 ----- x/d =0.04 | As = 7.57 -STAS- [4 B 16.0mm] | AsL= 0.00 ----- x/d =0.04 | |
| | Arm.Lat.= [2 X -- B --- mm] - LN= 8.9 | | x/dMx=0.45 |
| | Fle.Adm.= 1.5 | | |
[tf,cm] | M[-]Min = 251.8 | M[+]Min = 251.8 | M[-]Min = 251.8 |
[cm2] | Asapo[+] = 2.52 | | Asapo[+] = 2.52 |

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

[t $\bar{f}$, cm]	0.- 166.	10.66	62.34	1 45.	0.3	2.7	2.7	5.0	0.0	14.0	2	0.0	0.0
	166.- 237.	8.20	62.29	1 45.	0.0	2.7	4.4	6.3	0.0	14.0	2	0.0	4.4
	237.- 337.	6.65	62.29	1 45.	0.0	2.7	2.7	6.3	0.0	18.0	2	0.0	0.0
	337.- 437.	7.45	62.48	1 45.	0.0	2.7	2.7	5.0	0.0	14.0	2	0.0	0.0

FLEXÃO -				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) -				D I R E I T A -			
[tf,cm]	ESQUERDA	M.[+]	= 0.0 tf* m	AS	MEIO DO	M.[+]	Max= 11.2 tf* m - Abcis.= 233	AS	VAO	M.[+]	= 0.0 tf* m	AS	VAO	M.[+]	= 0.0 tf* m
	As = 1.63	-SRAS-	[2 B 12.5mm]	ASL = 0.00	-----	Flecha = 1.3		ASL = 1.63	-SRAS-	[2 B 12.5mm]		ASL = 1.63	-SRAS-	[2 B 12.5mm]	
	ASL = 0.00	-----	x/d = 0.04	AS = 7.79	-STAS-	[4 B 16.0mm]		ASL = 0.00	-----	x/d = 0.04		ASL = 0.00	-----	x/d = 0.04	
			x/dMx=0.45	Arm.Lat.=	[2 X - - B - - - mm]	- LN= 9.2									
						Fle.Adm.= 1.6									
[tf,cm]	M[-]Min =	251.8		M[+]	Min =	251.8		M[-]Min =	251.8			M[-]Min =	251.8		
[cm2]	Asapo[+]	= 2.60		Asapo[+]	=	2.60		Asapo[+]	=	2.60		Asapo[+]	=	2.60	

FLEXÃO - E S Q U E R D A				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)				D I R E I T A														
[tf,cm]	M.[+]	=	0.0 tf* m	AsL=	1.63	-SRAS-	[2 B 12.5mm]	AsL=	0.00	-----	x/d = 0.04	x/dMx=0.45	AsL=	1.63	-SRAS-	[2 B 12.5mm]	AsL=	0.00	-----	x/d = 0.04	x/dMx=0.45	
[tf,cm]	M[-]Min	=	251.8	Asap[+]	=	2.08		M[+]	Max=	9.2 tf* m	- Abcis.= 228		M[-]	=	2.3 tf* m		M[-]Min	=	251.8	Asap[+]	=	2.08

REAC. APOIO - No.	Maximos	Minimos	Largura	DEPEV	Morte	Nome	M.I.Mx	M.I.Mn	Pilares:					
1	7.606	7.597	0.25	0.00	1	PE34	0.00	0.00	534	0	0	0	0	0
2	11.098	11.089	0.25	0.00	1	PE27	0.00	0.00	527	0	0	0	0	0
3	10.416	10.404	0.25	0.00	1	PE17	0.00	0.00	517	0	0	0	0	0
4	5.269	5.267	0.25	0.00	1	PE6	0.00	0.00	506	0	0	0	0	0

Viga= 19 VE19

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

FLEXAO-	-	-	-	-	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) - - - -	DIREITA	-	-	-	-	-
[tf,cm]	M.[+]=	0.9 tf*	m		M.[+] Max=	4.8 tf*	m - Abcis.= 190	M.[+]=	3.8 tf*	m	
	As =	1.63	-SRAS- [2 B 12.5mm]		AsL=	0.00	----- Flecha= 0.9	As =	2.50	-SRAS- [2 B 12.5mm]	
	AsL=	0.00	----- x/d = 0.04		As =	3.13	-STAS- [2 B 16.0mm]	AsL=	0.00	----- x/d = 0.06	
			x/dMx=0.45		Arm.Lat.[2 X	- B --- mm] - LN=	3.7			x/dMx=0.33	
						Fle.Adm.	= 1.5				
[tf,cm]	M[-]Min =	251.8			M[+]Min =	251.8		M[-]Min =	251.8		
[cm2]	Asapo[+]=	1.12						Asapo[+]=	0.78		

FLEXAO =				ESQUERDA				ARMA D U R				MEIO DO				FLEXAO E				CISALHAMENTO				DIREITA			
M.[-]= 3.5 tf* m				M.[+] Max= 1.9 tf* m - Abcis.= 233				M.[-]= 3.5 tf* m				M.[+] Max= 1.9 tf* m - Abcis.= 233				M.[-]= 3.5 tf* m				M.[+] Max= 1.9 tf* m - Abcis.= 233							
[tf,cm]	As = 2.27	-SRAS-	[2 B 12.5mm]	AsL= 0.00	-----	x/d = 0.05	x/dMx=0.33	AsL= 0.00	-----	Flecha= 0.3	As = 2.29	-SRAS-	[2 B 12.5mm]	AsL= 0.00	-----	x/d = 0.05	x/dMx=0.45	AsL= 0.00	-----	Flecha= 0.3	As = 2.29	-SRAS-	[2 B 12.5mm]	AsL= 0.00	-----	x/d = 0.05	x/dMx=0.45
[tf,cm]	M[-]Min = 251.8			Asapo[+] = 0.41				M[+]Min = 251.8			M[-]Min = 251.8			Asapo[+] = 0.41				M[+]Min = 251.8			M[-]Min = 251.8			Asapo[+] = 0.41			

FLEXAO-				E S Q U E R D A				A R M A D U R				M E I S (F L E X A O E C I S A L H A M E N T O)				D I R E I T A							
M.[-] =				3.7 tf* m				M.[+] Max=				3.2 tf* m - Abcis. = 226				M.[-] =				0.7 tf* m			
[tf,cm]				As = 2.40 -SRAS- [2 B 12.5mm]				AsL= 0.00 ----- Flecha= 0.7				As = 1.63 -SRAS- [2 B 12.5mm]				AsL= 0.00 -----				x/d = 0.04			
				x/d = 0.06				As = 2.09 -STAS- [2 B 12.5mm]				Arm.Lat.[2 X - B --- mm] - LN= 2.5				AsL= 0.00 -----				x/dMx=0.45			
				x/dMx=0.45				Arm.Lat.[2 X - B --- mm] - LN= 2.5				Fle.Adm. = 1.5											
[tf,cm]				M[-]Min = 251.8				M.[+]Min = 251.8								M[-]Min = 251.8							
[cm2]				Asapo[+] = 0.52												Asapo[+] = 0.76							

Memorial Descritivo e Cálculo Concreto – EMEI MORADAS DA HÍPICA

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.-	171.-	5.42	62.48	1	45.	0.0	2.7	2.7	5.0	0.0	14.0	2	0.0	0.0	
	171.-	241.-	3.61	62.48	1	45.	0.0	2.7	2.7	6.3	0.0	18.0	2	0.0	1.5	
	241.-	428.-	3.32	62.48	1	45.	0.0	2.7	2.7	5.0	0.0	14.0	2	0.0	0.0	

REAC. APOIO - No.	Maximos	Minimos	Largura	DEPEV	Morte	Nome	M.I.Mx	M.I.Mn	Pilares:							
1	3.473	3.450	0.25	0.00	1	PE35	0.00	0.00	535	0	0	0	0	0	0	0
2	7.889	7.868	0.25	0.00	1	PE28	0.00	0.00	528	0	0	0	0	0	0	0
3	6.983	6.965	0.26	0.00	1	PE18	0.00	0.00	518	0	0	0	0	0	0	0
4	2.375	2.353	0.25	0.00	1	PE7	0.00	0.00	507	0	0	0	0	0	0	0

VE2

Viga= 2 VE2 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= 5.87 /B= 0.19 /H= 0.55 /BCs= 0.63 /BCi= 0.00 /TpS= 5 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.28 /FLt.Ex= 0.01 [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial--- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=0.90 DeltaD=0.90 ---

- - - - - 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= 2.6 tf* m - Abcis.= 244 | M.[-] = 3.9 tf* m |
[tf,cm]| As = 1.63 -SRAS- [2 B 12.5mm] | AsL= 0.00 ----- Flecha= 1.1 | As = 2.57 -SRAS- [3 B 12.5mm] |
| AsL= 0.00 ----- x/d =0.04 | As = 1.69 -STAS- [2 B 12.5mm] | AsL= 0.00 ----- x/d =0.06 | | | |
| | | Arm.Lat.= [2 X -- B --- mm] - LN= 2.0 | | | x/dMx=0.37 |
| | | Fle.Adm.= 2.0 | | | |
[tf,cm]| M[-]Min = 251.8 | M[+]Min = 251.8 | M[-]Min = 251.8 |
[cm2]| Asapo[+] = 0.61 | | | Asapo[+] = 0.42 |

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.-	187.-	2.75	62.48	1	45.	0.0	2.7	2.7	5.0	0.0	14.0	2	0.0	0.0	
	187.-	374.-	2.36	62.48	1	45.	0.0	2.7	2.7	6.3	0.0	18.0	2	0.0	0.0	
	374.-	561.-	4.88	62.48	1	45.	0.0	2.7	2.7	5.0	0.0	14.0	2	0.0	0.0	

----- G E O M E T R I A E C A R G A S -----
Vao= 2 /L= 5.97 /B= 0.19 /H= 0.55 /BCs= 0.64 /BCi= 0.00 /TpS= 5 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.28 /FLt.Ex= 0.01 [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial--- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=0.90 DeltaD=0.90 ---

- - - - - 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= 2.7 tf* m - Abcis.= 348 | M.[-] = 0.7 tf* m |
[tf,cm]| As = 2.51 -SRAS- [2 B 12.5mm] | AsL= 0.00 ----- Flecha= 1.2 | As = 1.63 -SRAS- [2 B 12.5mm] |
| AsL= 0.00 ----- x/d =0.06 | As = 1.73 -STAS- [2 B 12.5mm] | AsL= 0.00 ----- x/d =0.04 | | | |
| | | Arm.Lat.= [2 X -- B --- mm] - LN= 2.0 | | | x/dMx=0.37 |
| | | Fle.Adm.= 2.0 | | | |
[tf,cm]| M[-]Min = 251.8 | M[+]Min = 251.8 | M[-]Min = 251.8 |
[cm2]| Asapo[+] = 0.43 | | | 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.-	189.-	4.89	62.48	1	45.	0.0	2.7	2.7	5.0	0.0	14.0	2	0.0	0.0	
	189.-	379.-	2.11	62.48	1	45.	0.0	2.7	2.7	6.3	0.0	18.0	2	0.0	0.0	
	379.-	568.-	3.06	62.48	1	45.	0.0	2.7	2.7	5.0	0.0	14.0	2	0.0	0.0	

REAC. APOIO - No.	Maximos	Minimos	Largura	DEPEV	Morte	Nome	M.I.Mx	M.I.Mn	Pilares:							
1	1.884	1.864	0.19	0.00	1	PE5	0.00	0.00	505	0	0	0	0	0	0	0
2	6.140	6.104	0.33	0.00	1	PE6	0.00	0.00	506	0	0	0	0	0	0	0
3	1.996	1.981	0.25	0.00	1	PE7	0.00	0.00	507	0	0	0	0	0	0	0

VE3

Viga= 3 VE3 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= 4.07 /B= 0.19 /H= 0.55 /BCs= 0.60 /BCi= 0.00 /TpS= 5 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.28 /FLt.Ex= 0.10 [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial--- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=0.90 DeltaD=0.90 ---

- - - - - 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.[-] = 0.2 tf* m | M.[+] Max= 1.5 tf* m - Abcis.= 203 | M.[-] = 0.3 tf* m |
[tf,cm]| As = 1.63 -SRAS- [2 B 12.5mm] | AsL= 0.00 ----- Flecha= 0.4 | As = 1.63 -SRAS- [2 B 12.5mm] |
| AsL= 0.00 ----- x/d =0.04 | As = 1.63 -STAS- [2 B 12.5mm] | AsL= 0.00 ----- x/d =0.04 | | | |
| | | Arm.Lat.= [2 X -- B --- mm] - LN= 1.9 | | | x/dMx=0.37 |
| | | Fle.Adm.= 1.4 | | | |
[tf,cm]| M[-]Min = 251.8 | M[+]Min = 251.8 | M[-]Min = 251.8 |
[cm2]| Asapo[+] = 0.54 | | | 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.-	129.-	2.31	62.48	1	45.	0.0	2.7	2.7	5.0	0.0	14.0	2	0.0	0.0	
	129.-	259.-	0.79	62.48	1	45.	0.0	2.7	2.7	6.3	0.0	18.0	2	0.0	0.0	
	259.-	388.-	2.47	62.48	1	45.	0.0	2.7	2.7	5.0	0.0	14.0	2	0.0	0.0	

REAC. APOIO - No.	Maximos	Minimos	Largura	DEPEV	Morte	Nome	M.I.Mx	M.I.Mn	Pilares:							
1	1.647	1.646	0.19	0.00	1	PE10	0.00	0.00	510	0	0	0	0	0	0	0
2	1.767	1.766	0.19	0.00	1	PE11	0.00	0.00	511	0	0	0	0	0	0	0

VE4

Viga= 4 VE4 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= 4.89 /B= 0.19 /H= 0.55 /BCs= 0.80 /BCi= 0.00 /TpS= 2 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.28 /FLt.Ex= 0.10 [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial--- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=1.00 DeltaD=0.50 ---

- - - - - 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= 2.7 tf* m - Abcis.= 203 | M.[-] = 2.9 tf* m |
[tf,cm]| As = 1.63 -SRAS- [2 B 12.5mm] | AsL= 0.00 ----- Flecha= 0.9 | As = 1.91 -SRAS- [2 B 12.5mm] |
| AsL= 0.00 ----- x/d =0.04 | As = 1.76 -STAS- [2 B 12.5mm] | AsL= 0.00 ----- x/d =0.04 | | | |
| | | Arm.Lat.= [2 X -- B --- mm] - LN= 2.1 | | | x/dMx=0.25 |
| | | Fle.Adm.= 1.6 | | | |
[tf,cm]| M[-]Min = 251.8 | M[+]Min = 251.8 | M[-]Min = 251.8 |
[cm2]| Asapo[+] = 0.85 | | | Asapo[+] = 0.44 |

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
---------------	----	----	-----	------	-----	------	--------	--------	----------	-----	------	-----	----	-------	-------	-----------------

Memorial Descritivo e Cálculo Concreto – EMEI MORADAS DA HÍPICA

[tf,cm]	0.- 153.	3.17	62.48	1	45.	0.0	2.7	2.7	5.0	0.0	14.0	2	0.0	0.0	
	153.- 305.	2.10	62.48	1	45.	0.0	2.7	2.7	6.3	0.0	18.0	2	0.0	0.0	
	305.- 458.	5.28	62.48	1	45.	0.0	2.7	2.7	5.0	0.0	14.0	2	0.0	0.0	
----- G E O M E T R I A E C A R G A S -----															
Vao= 2 /L= 6.84 /B= 0.19 /H= 0.55 /BCs= 0.80 /BCi= 0.00 /TpS= 2 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.28 /FLt.Ex= 0.10 [M]															
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial--- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=0.50 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.[-] =	3.0 tf* m													
[tf,cm]	As =	1.94 -SRAS-	[2 B 12.5mm]												
	AsL=	0.00	-----	x/d =0.05											
				x/dMx=0.25											
[tf,cm]	M[-]Min =	251.8													
[cm2]	Asapo[+] =	1.40													
CISALHAMENTO-	Xi	Xf	Vsd	VRd2	MdC	Ang.	Asw[C]	Aswmin	Asw[C+T]	Bit	Bint	Esp	NR	AsTrt	AsSus
[tf,cm]	0.- 165.	6.81	62.48	1	45.	0.0	2.7	2.7	5.0	0.0	14.0	2	0.0	0.0	
	165.- 494.	3.52	62.48	1	45.	0.0	2.7	2.7	6.3	0.0	18.0	2	0.0	0.0	
	494.- 659.	5.41	62.48	1	45.	0.0	2.7	2.7	5.0	0.0	14.0	2	0.0	0.0	
M E N S A G E M															
REAC. APOIO - No.	Maximos	Minimos	Largura	DEPEV	Morte	Nome	M.I.Mx	M.I.Mn		Pilares:					
1	2.262	2.259	0.40	0.04	2	VE13	0.00	0.00	0	0	0	0	0	0	0
2	8.632	8.628	0.30	0.00	2	VE14	0.00	0.00	0	0	0	0	0	0	0
3	3.863	3.861	0.19	0.00	2	VE15	0.00	0.00	0	0	0	0	0	0	0

VE5

Viga= 5 VE5 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= 5.89 /B= 0.19 /H= 0.55 /BCs= 0.80 /BCi= 0.00 /TpS= 2 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.28 /FLt.Ex= 0.10 [M]															
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial--- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=1.00 DeltaD=0.50 ---															
- - - - - 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.[-] =	0.1 tf* m													
[tf,cm]	As =	1.63 -SRAS-	[2 B 12.5mm]												
	AsL=	0.00	-----	x/d =0.04											
				x/dMx=0.45											
[tf,cm]	M[-]Min =	251.8													
[cm2]	Asapo[+] =	1.03													
CISALHAMENTO-	Xi	Xf	Vsd	VRd2	MdC	Ang.	Asw[C]	Aswmin	Asw[C+T]	Bit	Bint	Esp	NR	AsTrt	AsSus
[tf,cm]	0.- 190.	4.45	62.48	1	45.	0.0	2.7	2.7	5.0	0.0	14.0	2	0.0	0.0	
	190.- 380.	2.43	62.48	1	45.	0.0	2.7	2.7	6.3	0.0	18.0	2	0.0	0.0	
	380.- 570.	5.45	62.48	1	45.	0.0	2.7	2.7	5.0	0.0	14.0	2	0.0	0.0	
M E N S A G E M															
----- G E O M E T R I A E C A R G A S -----															
Vao= 2 /L= 5.98 /B= 0.19 /H= 0.55 /BCs= 0.80 /BCi= 0.00 /TpS= 2 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.28 /FLt.Ex= 0.10 [M]															
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial--- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=0.50 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 =	1.63 -SRAS-	[2 B 12.5mm]												
	AsL=	0.00	-----	x/d =0.04											
				x/dMx=0.25											
[tf,cm]	M[-]Min =	251.8													
[cm2]	Asapo[+] =	1.05													
CISALHAMENTO-	Xi	Xf	Vsd	VRd2	MdC	Ang.	Asw[C]	Aswmin	Asw[C+T]	Bit	Bint	Esp	NR	AsTrt	AsSus
[tf,cm]	0.- 193.	5.68	62.48	1	45.	0.0	2.7	2.7	5.0	0.0	14.0	2	0.0	0.0	
	193.- 386.	2.10	62.48	1	45.	0.0	2.7	2.7	6.3	0.0	18.0	2	0.0	0.0	
	386.- 579.	4.48	62.48	1	45.	0.0	2.7	2.7	5.0	0.0	14.0	2	0.0	0.0	
M E N S A G E M															
REAC. APOIO - No.	Maximos	Minimos	Largura	DEPEV	Morte	Nome	M.I.Mx	M.I.Mn		Pilares:					
1	3.175	3.170	0.19	0.00	2	VE17	0.00	0.00	0	0	0	0	0	0	0
2	7.948	7.939	0.19	0.00	2	VE18	0.00	0.00	0	0	0	0	0	0	0
3	3.198	3.193	0.19	0.00	2	VE19	0.00	0.00	0	0	0	0	0	0	0

VE6

Viga= 6 VE6 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= 5.37 /B= 0.14 /H= 0.55 /BCs= 0.80 /BCi= 0.00 /TpS= 2 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.28 /FLt.Ex= 0.07 [M]															
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial--- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=0.90 DeltaD=0.90 ---															
- - - - - 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.[-] =	0.1 tf* m													
[tf,cm]	As =	1.20 -SRAS-	[2 B 10.0mm]												
	AsL=	0.00	-----	x/d =0.04											
				x/dMx=0.37											
[tf,cm]	M[-]Min =	185.5													
[cm2]	Asapo[+] =	0.47													
CISALHAMENTO-	Xi	Xf	Vsd	VRd2	MdC	Ang.	Asw[C]	Aswmin	Asw[C+T]	Bit	Bint	Esp	NR	AsTrt	AsSus
[tf,cm]	0.- 518.	2.77	46.04	1	45.	0.0	2.0	2.0	5.0	0.0	18.0	2	0.0	0.8	
M E N S A G E M															
REAC. APOIO - No.	Maximos	Minimos	Largura	DEPEV	Morte	Nome	M.I.Mx	M.I.Mn		Pilares:					
1	0.813	0.781	0.19	0.00	2	VE15	0.00	0.00	0	0	0	0	0	0	0
2	1.979	1.969	0.19	0.00	2	VE17	0.00	0.00	0	0	0	0	0	0	0

Memorial Descritivo e Cálculo Concreto – EMEI MORADAS DA HÍPICA

VE7

Viga= 7 VE7 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= 1B /L= 0.40 /B= 0.25 /H= 0.55 /BCs= 0.33 /BCi= 0.00 /TpS= 5 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.28 /FLt.Ex= 0.12 [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 | M[-]= 3.03 tf* m | As = 2.15 -SRAS- [2 B 12.5mm] | Flecha = 0.0
BAL.ESQ | x/d =0.04 | AsL= 0.00 - | Flecha Adm.= 0.3
[tf,cm] | M[-]Min= 331.3 - x/dMx =0.45 | | % Baric.Armad.= 1

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.- 25. 13.15 82.21 1 45. 0.0 3.5 4.6 6.3 0.0 13.0 2 0.0 4.6

----- G E O M E T R I A E C A R G A S -----
Vao= 2 /L= 4.68 /B= 0.25 /H= 0.55 /BCs= 0.80 /BCi= 0.00 /TpS= 2 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.28 /FLt.Ex= 0.12 [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial--- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=1.00 DeltaD=0.90 ---

- - - - - 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= 2.0 tf* m - Abcis.= 234 | M.[-] = 1.7 tf* m
[tf,cm] | As = 2.15 -SRAS- [2 B 12.5mm] | AsL= 0.00 ----- Flecha= 0.4 | As = 2.15 -SRAS- [2 B 12.5mm]
| AsL= 0.00 ----- x/d =0.04 | As = 2.15 -STAS- [3 B 10.0mm] | AsL= 0.00 ----- x/d =0.04
| x/dMx=0.45 | Arm.Lat.= [2 X -- B --- mm] - LN= 1.9 | Fle.Adm.= 1.6 | x/dMx=0.37
[tf,cm] | M[-]Min = 331.3 | M[+]Min = 331.3 | M[-]Min = 331.3
[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.- 441. 4.08 82.21 1 45. 0.0 3.5 6.3 0.0 17.0 2 0.0 0.0

----- G E O M E T R I A E C A R G A S -----
Vao= 3 /L= 1.70 /B= 0.25 /H= 0.55 /BCs= 0.45 /BCi= 0.00 /TpS= 2 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.28 /FLt.Ex= 0.12 [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial--- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=0.90 DeltaD=0.90 ---

- - - - - 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.[-] = 1.2 tf* m | M.[+] Max= 0.0 tf* m - Abcis.= 169 | M.[-] = 0.8 tf* m
[tf,cm] | As = 2.15 -SRAS- [2 B 12.5mm] | AsL= 0.00 ----- Flecha= 0.0 | As = 2.15 -SRAS- [2 B 12.5mm]
| AsL= 0.00 ----- x/d =0.04 | As = 2.15 -STAS- [3 B 10.0mm] | AsL= 0.00 ----- x/d =0.04
| x/dMx=0.37 | Arm.Lat.= [2 X -- B --- mm] - LN= 1.9 | Fle.Adm.= 0.6 | x/dMx=0.37
[tf,cm] | M[-]Min = 331.3 | M[+]Min = 331.3 | M[-]Min = 331.3
[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.- 149. 1.30 82.21 1 45. 0.0 3.5 6.3 0.0 17.0 2 0.0 0.0

----- G E O M E T R I A E C A R G A S -----
Vao= 4 /L= 3.63 /B= 0.25 /H= 0.55 /BCs= 0.47 /BCi= 0.00 /TpS= 8 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.28 /FLt.Ex= 0.12 [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial--- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=0.90 DeltaD=0.90 ---

- - - - - 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= 0.7 tf* m - Abcis.= 181 | M.[-] = 0.8 tf* m
[tf,cm] | As = 2.15 -SRAS- [2 B 12.5mm] | AsL= 0.00 ----- Flecha= 0.1 | As = 2.15 -SRAS- [2 B 12.5mm]
| AsL= 0.00 ----- x/d =0.04 | As = 2.15 -STAS- [3 B 10.0mm] | AsL= 0.00 ----- x/d =0.04
| x/dMx=0.37 | Arm.Lat.= [2 X -- B --- mm] - LN= 1.9 | Fle.Adm.= 1.2 | x/dMx=0.37
[tf,cm] | M[-]Min = 331.3 | M[+]Min = 331.3 | M[-]Min = 331.3
[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.- 347. 2.11 82.21 1 45. 0.0 3.5 6.3 0.0 17.0 2 0.0 0.0

----- G E O M E T R I A E C A R G A S -----
Vao= 5 /L= 1.57 /B= 0.25 /H= 0.55 /BCs= 0.34 /BCi= 0.00 /TpS= 8 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.28 /FLt.Ex= 0.12 [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial--- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=0.90 DeltaD=0.90 ---

- - - - - 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= 0.0 tf* m - Abcis.= 157 | M.[-] = 3.3 tf* m
[tf,cm] | As = 2.15 -SRAS- [2 B 12.5mm] | AsL= 0.00 ----- Flecha= 0.0 | As = 2.15 -SRAS- [2 B 12.5mm]
| AsL= 0.00 ----- x/d =0.04 | As = 2.15 -STAS- [3 B 10.0mm] | AsL= 0.00 ----- x/d =0.04
| x/dMx=0.37 | Arm.Lat.= [2 X -- B --- mm] - LN= 1.9 | Fle.Adm.= 0.5 | x/dMx=0.37
[tf,cm] | M[-]Min = 331.3 | M[+]Min = 331.3 | M[-]Min = 331.3
[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.- 137. 3.66 82.21 1 45. 0.0 3.5 6.3 0.0 17.0 2 0.0 0.0

----- G E O M E T R I A E C A R G A S -----
Vao= 6 /L= 5.42 /B= 0.25 /H= 0.55 /BCs= 0.80 /BCi= 0.00 /TpS= 8 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.28 /FLt.Ex= 0.12 [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial--- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=0.90 DeltaD=0.90 ---

- - - - - 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.[-] = 3.6 tf* m | M.[+] Max= 4.2 tf* m - Abcis.= 316 | M.[-] = 5.3 tf* m
[tf,cm] | As = 2.36 -SRAS- [2 B 12.5mm] | AsL= 0.00 ----- Flecha= 1.1 | As = 3.45 -SRAS- [3 B 12.5mm]
| AsL= 0.00 ----- x/d =0.04 | As = 2.77 -STAS- [3 B 12.5mm] | AsL= 0.00 ----- x/d =0.06
| x/dMx=0.37 | Arm.Lat.= [2 X -- B --- mm] - LN= 2.5 | Fle.Adm.= 1.8 | x/dMx=0.37
[tf,cm] | M[-]Min = 331.3 | M[+]Min = 331.3 | M[-]Min = 331.3
[cm2] | Asapo[+] = 0.69 | | 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.- 514. 11.21 82.21 1 45. 0.0 3.5 6.3 0.0 17.0 2 0.0 1.2

----- G E O M E T R I A E C A R G A S -----
Vao= 7 /L= 5.82 /B= 0.25 /H= 0.55 /BCs= 0.80 /BCi= 0.00 /TpS= 2 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.28 /FLt.Ex= 0.12 [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial--- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=0.90 DeltaD=0.90 ---

Memorial Descritivo e Cálculo Concreto – EMEI MORADAS DA HÍPICA

```
- - - - - 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= 1.7 tf* m - Abcis.= 291 | M.[-] = 3.9 tf* m
[tf,cm]| As = 3.14 -SRAS- [ 3 B 12.5mm] | AsL= 0.00 ----- Flecha= 0.4 | As = 2.54 -SRAS- [ 2 B 12.5mm]
| AsL= 0.00 ----- x/d =0.06 | As = 2.15 -STAS- [ 3 B 10.0mm ] | AsL= 0.00 ----- x/d =0.05
| | | Arm.Lat.= [2 X -- B --- mm] - LN= 1.9 | | | Fle.Adm.= 1.9 | | | x/dMx=0.37
| | | | | | | | | | | | |
[tf,cm]| M[-]Min = 331.3 | M[+]Min = 331.3 | M[-]Min = 331.3
[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.- 553. 5.20 82.21 1 45. 0.0 3.5 3.5 6.3 0.0 17.0 2 0.0 0.0
```

```
----- G E O M E T R I A E C A R G A S -----
Vao= 8 /L= 5.95 /B= 0.25 /H= 0.55 /BCs= 0.80 /BCi= 0.00 /TpS= 2 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.28 /FLt.Ex= 0.12 [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial--- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=0.90 DeltaD=0.90 ---
```

```
- - - - - 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= 3.7 tf* m - Abcis.= 346 | M.[-] = 1.0 tf* m
[tf,cm]| As = 2.67 -SRAS- [ 3 B 12.5mm] | AsL= 0.00 ----- Flecha= 1.3 | As = 2.15 -SRAS- [ 2 B 12.5mm]
| AsL= 0.00 ----- x/d =0.05 | As = 2.40 -STAS- [ 3 B 10.0mm ] | AsL= 0.00 ----- x/d =0.04
| | | Arm.Lat.= [2 X -- B --- mm] - LN= 2.1 | | | Fle.Adm.= 2.0 | | | x/dMx=0.37
| | | | | | | | | | | | |
[tf,cm]| M[-]Min = 331.3 | M[+]Min = 331.3 | M[-]Min = 331.3
[cm2 ]| Asapo[+] = 0.60 | | | Asapo[+] = 0.99
```

```
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.- 569. 6.27 82.21 1 45. 0.0 3.5 3.5 6.3 0.0 17.0 2 0.0 0.0
```

```
REAC. APOIO - No. Maximos Minimos Largura DEPEV Morte Nome M.I.Mx M.I.Mn Pilares:
1 12.304 12.229 0.30 0.00 1 PE13 0.00 0.00 513 0 0 0 0 0
2 3.828 3.695 0.25 0.00 1 PE14 0.00 0.00 514 0 0 0 0 0
3 1.847 1.821 0.16 0.00 2 V401 0.00 0.00 0 0 0 0 0 0
4 1.059 0.693 0.16 0.00 2 V402 0.00 0.00 0 0 0 0 0 0
5 7.046 6.711 0.25 0.00 1 PE15 0.00 0.00 515 0 0 0 0 0
6 11.718 11.639 0.33 0.00 1 PE16 0.00 0.00 516 0 0 0 0 0
7 8.120 8.076 0.25 0.00 1 PE17 0.00 0.00 517 0 0 0 0 0
8 3.083 3.064 0.26 0.00 1 PE18 0.00 0.00 518 0 0 0 0 0
```

VE8

Viga= 8 VE8 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= 4.89 /B= 0.19 /H= 0.55 /BCs= 0.80 /BCi= 0.00 /TpS= 2 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.28 /FLt.Ex= 0.10 [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial--- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=0.90 DeltaD=0.90 ---
```

```
- - - - - 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= 3.2 tf* m - Abcis.= 244 | M.[-] = 1.7 tf* m
[tf,cm]| As = 0.00 -SRAS- [ 0 B 8.0mm] | AsL= 0.00 ----- Flecha= 1.0 | As = 1.63 -SRAS- [ 2 B 12.5mm]
| AsL= 0.00 ----- x/d =0.00 | As = 2.10 -STAS- [ 2 B 12.5mm ] | AsL= 0.00 ----- x/d =0.04
| | | Arm.Lat.= [2 X -- B --- mm] - LN= 2.5 | | | Fle.Adm.= 1.6 | | | x/dMx=0.37
| | | | | | | | | | | | |
[tf,cm]| M[-]Min = 251.8 | M[+]Min = 251.8 | M[-]Min = 251.8
[cm2 ]| Asapo[+] = 0.97 | | | Asapo[+] = 0.52
```

```
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.- 153. 3.26 62.48 1 45. 0.0 2.7 2.7 5.0 0.0 14.0 2 0.0 0.0
153.- 305. 1.83 62.48 1 45. 0.0 2.7 2.7 6.3 0.0 18.0 2 0.0 0.0
305.- 458. 4.70 62.48 1 45. 0.0 2.7 2.7 5.0 0.0 14.0 2 0.0 0.0
```

```
----- G E O M E T R I A E C A R G A S -----
Vao= 2 /L= 1.65 /B= 0.19 /H= 0.55 /BCs= 0.39 /BCi= 0.00 /TpS= 2 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.28 /FLt.Ex= 0.10 [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial--- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=0.90 DeltaD=0.90 ---
```

```
- - - - - 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.[-] = 1.7 tf* m | M.[+] Max= 0.0 tf* m - Abcis.= 164 | M.[-] = 1.0 tf* m
[tf,cm]| As = 1.63 -SRAS- [ 2 B 12.5mm] | AsL= 0.00 ----- Flecha= 0.0 | As = 1.63 -SRAS- [ 2 B 12.5mm]
| AsL= 0.00 ----- x/d =0.04 | As = 1.63 -STAS- [ 2 B 12.5mm ] | AsL= 0.00 ----- x/d =0.04
| | | Arm.Lat.= [2 X -- B --- mm] - LN= 1.9 | | | Fle.Adm.= 0.5 | | | x/dMx=0.37
| | | | | | | | | | | | |
[tf,cm]| M[-]Min = 251.8 | M[+]Min = 251.8 | M[-]Min = 251.8
[cm2 ]| Asapo[+] = 0.41 | | | 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.- 142. 1.68 62.48 1 45. 0.0 2.7 2.7 5.0 0.0 14.0 2 0.0 0.0
```

```
----- G E O M E T R I A E C A R G A S -----
Vao= 3 /L= 3.63 /B= 0.19 /H= 0.55 /BCs= 0.41 /BCi= 0.00 /TpS= 5 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.28 /FLt.Ex= 0.10 [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial--- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=0.90 DeltaD=0.90 ---
```

```
- - - - - 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= 0.0 tf* m - Abcis.= 362 | M.[-] = 2.3 tf* m
[tf,cm]| As = 1.63 -SRAS- [ 2 B 12.5mm] | AsL= 0.00 ----- Flecha= 0.0 | As = 1.63 -SRAS- [ 2 B 12.5mm]
| AsL= 0.00 ----- x/d =0.04 | As = 1.63 -STAS- [ 2 B 12.5mm ] | AsL= 0.00 ----- x/d =0.04
| | | Arm.Lat.= [2 X -- B --- mm] - LN= 1.9 | | | Fle.Adm.= 1.2 | | | x/dMx=0.37
| | | | | | | | | | | | |
[tf,cm]| M[-]Min = 251.8 | M[+]Min = 251.8 | M[-]Min = 251.8
[cm2 ]| Asapo[+] = 0.41 | | | 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.- 116. 1.42 62.48 1 45. 0.0 2.7 2.7 5.0 0.0 14.0 2 0.0 0.0
116.- 231. 1.33 62.48 1 45. 0.0 2.7 2.7 6.3 0.0 18.0 2 0.0 0.0
231.- 347. 2.55 62.48 1 45. 0.0 2.7 2.7 5.0 0.0 14.0 2 0.0 0.0
```

```
----- G E O M E T R I A E C A R G A S -----
Vao= 4 /L= 1.56 /B= 0.19 /H= 0.55 /BCs= 0.28 /BCi= 0.00 /TpS= 5 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.28 /FLt.Ex= 0.10 [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial--- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=0.90 DeltaD=0.90 ---
```

```
- - - - - 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
```

Memorial Descritivo e Cálculo Concreto – EMEI MORADAS DA HÍPICA

M.[-] =	2.3 tf* m	M.[+] Max=	0.0 tf* m - Abcis.= 156	M.[-] =	2.1 tf* m
[tf,cm] As =	1.63 -SRAS- [2 B 12.5mm]	AsL=	0.00 ----- Flecha= 0.0	As =	1.63 -SRAS- [2 B 12.5mm]
AsL=	0.00 ----- x/d =0.04	As =	1.63 -STAS- [2 B 12.5mm]	AsL=	0.00 ----- x/d =0.04
	x/dMx=0.37	Arm.Lat.=	[2 X -- B --- mm] - LN= 1.9		x/dMx=0.37
			Fle.Adm.= 0.5		
[tf,cm] M[-]Min =	251.8	M[+]Min =	251.8	M[-]Min =	251.8
[cm2] Asapo[+]=	0.41			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.-	139.	1.79	62.48	1	45.	0.0	2.7	2.7	5.0	0.0	14.0	2	0.0	0.0	

----- G E O M E T R I A E C A R G A S -----
Vao= 5 /L= 4.05 /B= 0.19 /H= 0.55 /BCs= 0.80 /BCi= 0.00 /TpS= 2 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.28 /FLt.Ex= 0.10 [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial--- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=0.90 DeltaD=0.90 ---

- - - - - 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.[-] =	2.1 tf* m	M.[+] Max=	3.3 tf* m - Abcis.= 236	D I R E I T A	M.[-] =	0.0 tf* m
[tf,cm] As =	1.63 -SRAS- [2 B 12.5mm]	AsL=	0.00 ----- Flecha= 0.7	As =	0.00 -SRAS- [0 B 8.0mm]				
AsL=	0.00 ----- x/d =0.04	As =	2.17 -STAS- [2 B 12.5mm]	AsL=	0.00 ----- x/d =0.00				
	x/dMx=0.37	Arm.Lat.=	[2 X -- B --- mm] - LN= 2.6		x/dMx=0.37				
			Fle.Adm.= 1.3						
[tf,cm] M[-]Min =	251.8	M[+]Min =	251.8	M[-]Min =	251.8				
[cm2] Asapo[+]=	0.54			Asapo[+]=	1.13				

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.-	129.	5.84	62.48	1	45.	0.0	2.7	2.7	5.0	0.0	14.0	2	0.0	0.0	
	129.-	257.	2.65	62.48	1	45.	0.0	2.7	2.7	6.3	0.0	18.0	2	0.0	0.0	
	257.-	386.	4.25	62.48	1	45.	0.0	2.7	2.7	5.0	0.0	14.0	2	0.0	0.0	

REAC. APOIO - No.	Maximos	Minimos	Largura	DEPEV	Morte	Nome	M.I.Mx	M.I.Mn	Pilares:							
1	2.326	2.283	0.40	0.04	2	VE13	0.00	0.00	0	0	0	0	0	0	0	0
2	4.554	4.293	0.30	0.00	2	VE14	0.00	0.00	0	0	0	0	0	0	0	0
3	1.124	0.925	0.16	0.00	2	V401	0.00	0.00	0	0	0	0	0	0	0	0
4	3.104	2.844	0.16	0.00	2	V402	0.00	0.00	0	0	0	0	0	0	0	0
5	4.958	4.679	0.19	0.00	2	VE15	0.00	0.00	0	0	0	0	0	0	0	0
6	3.039	3.001	0.19	0.00	2	V404	0.00	0.00	0	0	0	0	0	0	0	0

VE9

Viga= 9 VE9 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= 5.89 /B= 0.19 /H= 0.55 /BCs= 0.80 /BCi= 0.00 /TpS= 2 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.28 /FLt.Ex= 0.10 [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial--- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=1.00 DeltaD=0.85 ---

- - - - - 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.[-] =	0.0 tf* m	M.[+] Max=	4.1 tf* m - Abcis.= 245	D I R E I T A	M.[-] =	3.7 tf* m
[tf,cm] As =	0.00 -SRAS- [0 B 8.0mm]	AsL=	0.00 ----- Flecha= 1.5	As =	2.44 -SRAS- [2 B 12.5mm]				
AsL=	0.00 ----- x/d =0.00	As =	2.70 -STAS- [2 B 16.0mm]	AsL=	0.00 ----- x/d =0.06				
	x/dMx=0.45	Arm.Lat.=	[2 X -- B --- mm] - LN= 3.2		x/dMx=0.33				
			Fle.Adm.= 2.0						
[tf,cm] M[-]Min =	251.8	M[+]Min =	251.8	M[-]Min =	251.8				
[cm2] Asapo[+]=	1.06			Asapo[+]=	0.68				

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.-	190.	4.20	62.48	1	45.	0.0	2.7	2.7	5.0	0.0	14.0	2	0.0	0.0	
	190.-	380.	2.78	62.48	1	45.	0.0	2.7	2.7	6.3	0.0	18.0	2	0.0	0.0	
	380.-	570.	6.51	62.48	1	45.	0.0	2.7	2.7	5.0	0.0	14.0	2	0.0	0.0	

----- G E O M E T R I A E C A R G A S -----
Vao= 2 /L= 5.98 /B= 0.19 /H= 0.55 /BCs= 0.80 /BCi= 0.00 /TpS= 2 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.28 /FLt.Ex= 0.10 [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial--- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=0.85 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.[-] =	3.7 tf* m	M.[+] Max=	4.4 tf* m - Abcis.= 348	D I R E I T A	M.[-] =	0.0 tf* m
[tf,cm] As =	2.44 -SRAS- [2 B 12.5mm]	AsL=	0.00 ----- Flecha= 1.6	As =	1.63 -SRAS- [2 B 12.5mm]				
AsL=	0.00 ----- x/d =0.06	As =	2.87 -STAS- [2 B 16.0mm]	AsL=	0.00 ----- x/d =0.04				
	x/dMx=0.33	Arm.Lat.=	[2 X -- B --- mm] - LN= 3.4		x/dMx=0.45				
			Fle.Adm.= 2.0						
[tf,cm] M[-]Min =	251.8	M[+]Min =	251.8	M[-]Min =	251.8				
[cm2] Asapo[+]=	0.72			Asapo[+]=	1.08				

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.-	193.	6.82	62.48	1	45.	0.0	2.7	2.7	5.0	0.0	14.0	2	0.0	0.0	
	193.-	386.	2.39	62.48	1	45.	0.0	2.7	2.7	6.3	0.0	18.0	2	0.0	0.0	
	386.-	579.	4.19	62.48	1	45.	0.0	2.7	2.7	5.0	0.0	14.0	2	0.0	0.0	

REAC. APOIO - No.	Maximos	Minimos	Largura	DEPEV	Morte	Nome	M.I.Mx	M.I.Mn	Pilares:							
1	2.994	2.994	0.19	0.00	2	VE17	0.00	0.00	0	0	0	0	0	0	0	0
2	9.521	9.520	0.19	0.00	2	VE18	0.00	0.00	0	0	0	0	0	0	0	0
3	2.991	2.991	0.19	0.00	2	VE19	0.00	0.00	0	0	0	0	0	0	0	0

ATCO

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= 3.70 /B= 0.14 /H= 0.50 /BCs= 0.51 /BCi= 0.00 /TpS= 5 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.25 /FLt.Ex= 0.07 [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial--- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=0.90 DeltaD=0.90 ---

- - - - - 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.[-] =	1.4 tf* m	M.[+] Max=	7.3 tf* m - Abcis.= 185	D I R E I T A	M.[-] =	1.4 tf* m
[tf,cm] As =	1.11 -SRAS- [2 B 10.0mm]	AsL=	0.00 ----- Flecha= 0.9	As =	1.11 -SRAS- [2 B 10.0mm]				
AsL=	0.00 ----- x/d =0.04	As =	5.63 -STAS- [2 B 20.0mm]	AsL=	0.00 ----- x/d =0.04				
	Grampos Esq.= 2B 8.0mm	Arm.Lat.=	[2 X -- B --- mm] - LN= 9.0		Grampos Dir.= 2B 8.0mm x/dMx=0.37				
	CG= 4.0		Fle.Adm.= 1.2		CG= 4.0				
[tf,cm] M[-]Min =	153.3	M[+]Min =	153.3	M[-]Min =	153.3				
[cm2] Asapo[+]=	1.92			Asapo[+]=	1.91				
[cm] Esp,bar =	4.7		CG= 4.6	Esp,bar =	4.7				

Memorial Descritivo e Cálculo Concreto – EMEI MORADAS DA HÍPICA

[cm2]		Asmn,sup=	1.1		Asmn,inf =	1.1		Asmn,sup=	1.1										
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.	8.33	41.35	1	45.	0.9	2.0	2.0	5.0	0.0	18.0	2	0.0	0.0				
	143.-	203.	5.23	41.34	1	45.	0.0	2.0	2.5	6.3	0.0	18.0	2	0.0	2.5				
	203.-	354.	8.29	41.34	1	45.	0.9	2.0	2.0	5.0	0.0	18.0	2	0.0	0.0				
T O R C A O-	Xi	Xf	Tsd	TRd2	%dT	he	b-nuc	h-nuc	Asw-lR	AswMnNR	Asl-mn	Asl-b	Asl-h	ComDia	AdPla	M E N S A G E M			
[tf,cm]	0.-	143.	0.05	1.30	5	5.1	5.1	41.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.24	N				
	143.-	203.	0.04	1.30	5	5.1	5.1	41.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.15	N				
	203.-	354.	0.06	1.30	5	5.1	5.1	41.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.24	N				
REAC. APOIO -	No.	Maximos	Minimos	Largura	DEPEV	Morte	Nome	M.I.Mx	M.I.Mn	Pilares:									
	1	5.940	5.939	0.16	0.00	1	P1	0.00	0.00	1	0	0	0	0	0				
	2	5.924	5.923	0.16	0.00	1	P2	0.00	0.00	2	0	0	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= 3.70 /B= 0.19 /H= 0.50 /BCs= 0.56 /BCi= 0.00 /TpS= 8 /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=0.90 DeltaD=0.90 ---																													
- - - - - 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.[-] = 1.3 tf* m M.[+] Max= 8.1 tf* m - Abcis.= 185 M.[-] = 1.3 tf* m																													
[tf,cm] As = 1.50 -SRAS- [2 B 10.0mm] AsL= 0.00 ----- Flecha= 0.9 As = 1.50 -SRAS- [2 B 10.0mm]																													
AsL= 0.00 ----- x/d =0.04 As = 6.17 -STAS- [2 B 20.0mm] AsL= 0.00 ----- x/d =0.04																													
Grampos Esq.= 3B 8.0mm x/dMx=0.37 Arm.Lat.=[2 X -- B --- mm] - lN= 7.3 Grampos Dir.= 3B 8.0mm x/dMx=0.37																													
CG= 4.0 Fle.Adms.= 1.2 CG= 4.0																													
[tf,cm] M[-]Min = 208.1 M[+]Min = 208.1 M[-]Min = 208.1																													
[cm2] Asapo[+] = 2.09 CG= 4.6 Asapo[+] = 2.08																													
[cm] Esp,bar = 9.7 Esp,bar = 7.7 Esp,bar = 9.7																													
[cm2] Asmn,sup= 1.4 Asmn,inf = 1.5 Asmn,sup= 1.4																													
CISALHAMENTO- Xi Xf Vsd VRd2 MdC Ang. Asw[C] Aswmin Asw[C+T] Bit Bint Esp NR AsTrt AsSus																													
[tf,cm] 0.- 143. 9.08 56.32 1 45. 0.0 2.7 2.7 5.0 0.0 14.0 2 0.0 0.0																													
143.- 203. 5.36 56.31 1 45. 0.0 2.7 2.9 6.3 0.0 18.0 2 0.0 2.9																													
203.- 354. 9.04 56.31 1 45. 0.0 2.7 2.7 5.0 0.0 14.0 2 0.0 0.0																													
T O R C A O- Xi Xf Tsd TRd2 %dT he b-nuc h-nuc Asw-lR AswMnNR Asl-mn Asl-b Asl-h ComDia AdPla																													
[tf,cm] 0.- 143. 0.12 3.45 5 6.9 10.1 41.1 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.20 N																													
143.- 203. 0.07 3.45 5 6.9 10.1 41.1 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.12 N																													
203.- 354. 0.14 3.45 5 6.9 10.1 41.1 0.0 0.0 0.0 0.0 0.20 N																													
REAC. APOIO - No. Maximos Minimos Largura DEPEV Morte Nome M.I.Mx M.I.Mn																													
1 6.476 6.475 0.16 0.00 1 P3 0.00 0.00 3 0 0 0 0 0																													
2 6.460 6.459 0.16 0.00 1 P4 0.00 0.00 4 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= 1.68 /B= 0.16 /H= 0.50 /BCs= 0.33 /BCi= 0.00 /TpS= 5 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.25 /FLt.Ex= 0.08 [M]																													
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial--- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=0.90 DeltaD=0.90 ---																													
- - - - - A R 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= 1.8 tf* m - Abcis. = 83 M.[-] = 1.0 tf* m																													
[tf,cm] As = 1.49 -SRAS- [2 B 10.0mm] AsL= 0.00 ----- Flecha= 0.0 As = 1.49 -SRAS- [2 B 10.0mm]																													
AsL= 0.00 ----- x/d = 0.04 As = 1.48 -STAS- [2 B 10.0mm] AsL= 0.00 ----- x/d = 0.04																													
x/dMx= 0.37 Arm.Lat.= [2 X 3 B 8.0mm] - LN= 1.8 x/dMx= 0.37																													
CG= 4.5 Fle.Adms. = 0.6 CG= 4.5																													
[tf,cm] M[-]Min = 175.2 M[+]Min = 175.2 M[-]Min = 175.2																													
[cm2] Asapo[+] = 1.22 CG= 4.5 Asapo[+] = 1.24																													
[cm] Esp,bar = 6.0 Esp,bar = 6.0																													
[cm2] Asmn,sup= 1.2 Asmn,sup= 1.2																													
CISALHAMENTO- Xi Xf Vsd VRd2 MdC Ang. Asw[C] Aswmin Asw[C+T] Bit Bint Esp NR AsTrt AsSus																													
[tf,cm] 0.- 138. 4.47 47.43 1 45. 0.0 2.2 6.0 10.0 0.0 18.0 2 0.0 0.0																													
T O R C A O- Xi Xf Tsd TRd2 %dT he b-nuc h-nuc Asw-lR AswMnNR Asl-mn Asl-b Asl-h ComDia AdPla																													
[tf,cm] 0.- 138. 0.76 2.14 5 6.1 7.1 41.1 3.0 2.2 0.9 0.2 1.2 0.45 N																													
REAC. APOIO - No. Maximos Minimos Largura DEPEV Morte Nome M.I.Mx M.I.Mn																													
1 3.121 3.089 0.60 0.15 1 P3 0.00 0.00 3 0 0 0 0 0 0																													
2 3.195 3.164 0.60 0.15 1 P1 0.00 0.00 1 0 0 0 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= 1.68 /B= 0.16 /H= 0.50 /BCs= 0.33 /BCi= 0.00 /TpS= 8 /Esp.LS= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.25 /FLt.Ex= 0.08 [M]															
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial---												--- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=0.90 DeltaD=0.90 ---			
- - - - - 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= 1.8 tf* m - Abcis.= 97				M.[-] = 1.0 tf* m							
[tf,cm] As = 1.49 -SRAS- [2 B 10.0mm]				AsL= 0.00 ----- Flecha= 0.0				As = 1.49 -SRAS- [2 B 10.0mm]							
AsL= 0.00 ----- x/d =0.04				As = 1.48 -STAS- [2 B 10.0mm]				AsL= 0.00 ----- x/d =0.04							
x/dMx=0.37				Arm.Lat.=[2 X 3 B 8.0mm] - LN= 1.8				x/dMx=0.37							
CG= 4.5				Fle.Adm.= 0.6				CG= 4.5							
[tf,cm] M[-]Min = 175.2				M[+]Min = 175.2				M[-]Min = 175.2				BCs= 24.			
[cm2] Asapo[+] = 1.26				CG= 4.5				Asapo[+] = 1.26							
[cm] Esp,bar = 6.0				Esp,bar = 6.0				Esp,bar = 6.0							
[cm2] Asmn,sup= 1.2				Asmn,inf = 1.3				Asmn,sup= 1.2							

Memorial Descritivo e Cálculo Concreto – EMEI MORADAS DA HÍPICA

[tf,cm] 0.- 138. 0.78 2.14 5 6.1 7.1 41.1 3.0 2.2 0.9 0.2 1.3 0.46 N

REAC. APOIO - No.	Maximos	Minimos	Largura	DEPEV	Morte	Nome	M.I.Mx	M.I.Mn	Pilares:
1	3.223	3.199	0.60	0.15	1	P4	0.00	0.00	4 0 0 0 0 0
2	3.244	3.220	0.60	0.15	1	P2	0.00	0.00	2 0 0 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= 2.41 /B= 0.14 /H= 0.40 /BCs= 0.62 /BCi= 0.00 /TpS= 2 /Esp.Ls= 0.00 /Esp.LI= 0.00 FSp.Ex= 0.20 /FLt.Ex= 0.07 [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial-- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=0.90 DeltaD=0.90 ---

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			
[tf,cm]	M.[-]	=	0.0 tf* m	M.[+]	Max=	3.5 tf* m	Abcis.= 120	M.[-]	=	0.0 tf* m	
	As =	0.00	-SRAS- [0 B 8.0mm]	AsL=	0.00	-----	Flecha= 0.5	As =	0.00	-SRAS- [0 B 8.0mm]	
	AsL=	0.00	----- x/d =0.00	As =	3.38	-STAS- [2 B 16.0mm]		AsL=	0.00	----- x/d =0.00	
	Grampos	Esq.= 1B 6.3mm	x/dMx=0.37	Arm.Lat.=	[2 X -- B --- mm]	LN= 5.4		Grampos	Dir.= 2B 8.0mm	x/dMx=0.37	
			CG= 3.9			Fle.Adm.= 0.8				CG= 3.9	
[tf,cm]	M[-]Min =	98.1	BCs= 14.	M[+]Min =	98.1			M[-]Min =	98.1	BCs= 14.	
[cm2]	Asapo[+]=	2.27				CG= 4.3		Asapo[+]=	1.96		
[cm]	Esp,bar =	5.2		Esp,bar =	3.6			Esp,bar =	5.2		
[cm2]	Asmn,sup=	0.8		Asmn,inf =	0.9			Asmn,sup=	0.8		

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.- 112.	9.50	32.43	1 45.	3.0	2.0	3.0	5.0	0.0	13.0	2	0.0	0.0		
	112.- 225.	8.24	32.43	1 45.	2.1	2.0	2.1	5.0	0.0	18.0	2	0.0	0.0		

T O R C A O- Xi Xf Tsd TRd2 %dT he b-nuc h-nuc Asw-lR AswMnNR Asl-mn Asl-b Asl-h ComDia AdPla														M E N S A G E M	
[tf,cm]	0.- 112.	0.00	0.99	5 5.1	5.1	31.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	N		
	112.- 225.	0.00	0.99	5 5.1	5.1	31.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.26	N		

REAC. APOIO - No.	Maximos	Minimos	Largura	DEPEV	Morte	Nome	M.I.Mx	M.I.Mn	Pilares:
1	6.777	6.777	0.19	0.00	2	V506	0.00	0.00	0 0 0 0 0 0
2	5.884	5.884	0.14	0.00	2	V505	0.00	0.00	0 0 0 0 0 0

MEMORIAL DE CÁLCULO DOS PILARES

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

Listagem de resultados por pilar

Legenda

****Nota A****

Este carregamnto listado é, dentre os inúmeros carregamentos analisados, o que provocou a seleção desta armadura em primeiro lugar. Não necessariamente, este carregamento é o que necessita a maior quantidade de armadura na seção, pois o dimensionamento é feito de forma indireta, por verificação. Exemplificando, temos duas configurações de armaduras válidas para o lance, uma correspondendo a 17 cm2 e outra a 20 cm2. Um carregamento inicial necessitou de 18 cm2 e, por esta razão foi selecionada a configuração de 20 cm2 como a definitiva. Outros carregamentos posteriores necessitaram, por exemplo, de 19 cm2, 19.5 cm2 (sempre inferiores aos 20 cm2), mas a listagem com o carregamento mais desfavorável foi feita com aquele que necessitou os 18 cm2, pois foi o primeiro a requisitar os 20 cm2. A pesquisa do carregamento exato que provoca maior armadura na seção não é realizada automaticamente para não aumentar de forma significativa o tempo de processamento. Se o usuário quiser calcular a real necessidade de armadura para um carregamento específico, ele poderá fazê-lo facilmente no Editor de Esforços e Armaduras, comando do próprio TQS Pilar.

****Nota A****

Este carregamnto listado é, dentre os inúmeros carregamentos analisados, o que provocou a seleção desta armadura em primeiro lugar. Não necessariamente, este carregamento é o que necessita a maior quantidade de armadura na seção, pois o dimensionamento é feito de forma indireta, por verificação. Exemplificando, temos duas configurações de armaduras válidas para o lance, uma correspondendo a 17 cm2 e outra a 20 cm2. Um carregamento inicial necessitou de 18 cm2 e, por esta razão foi selecionada a configuração de 20 cm2 como a definitiva. Outros carregamentos posteriores necessitaram, por exemplo, de 19 cm2, 19.5 cm2 (sempre inferiores aos 20 cm2), mas a listagem com o carregamento mais desfavorável foi feita com aquele que necessitou os 18 cm2, pois foi o primeiro a requisitar os 20 cm2. A pesquisa do carregamento exato que provoca maior armadura na seção não é realizada automaticamente para não aumentar de forma significativa o tempo de processamento. Se o usuário quiser calcular a real necessidade de armadura para um carregamento específico, ele poderá fazê-lo facilmente no Editor de Esforços e Armaduras, comando do próprio TQS Pilar.

****Legenda****

SEL = Quantidade Efetiva de Barras na Secao

Nb = Quantidades de Barras Dimensionadas na Secao

NbH = Numero de Barras lado H

NbB = Numero de Barras lado B

P1

PILAR:P1
num. 1

num. 1														Esforço de Cálculo do Dimensionamento				
LANÇE B (cm)		H (cm)	ROS	SEL	BITL	BITE	Nb	NbH	NbB	AS (cm)	RO	ASnec	LBDALM	LAMBDA	FNd (tf)	Mxd (tf,cm)	Myd (tf,cm)	
ATCO																		
L. 6	16.0	60.0	1.5	18	10.0	5.0	18	9	0	14.14	1.5	12.86	90.0	28.7	17.8	403.8	-61.0	
					12.5	5.0	12	6	0	14.73	1.5	12.97			CASO PÓRTICO = 9 (COMBINAÇÃO= 1)			
					16.0	5.0	8	4	0	16.08	1.7	13.23			**VER NOTA (A)**			
					20.0	5.0	6	3	0	18.85	2.0	13.46						
					25.0	6.3	6	3	0	29.45	3.1	13.94						
					32.0	8.0	6	3	0	48.25	5.0	14.60						
VALORES CÁLCULOS DEFINIDOS ARQUIVO CRITÉRIOS - 09/07/24 - 15:06:21														Sub-projeto: 0001.SUB				
Cobrimento[cm]		fck[MPa]		GamaAço		GamaConcreto		AsMax[%]		AsMin[%]		GmapN	GmapM	GmavN	Gmavm			
3.0		40.0		1.15		1.40		8.00		0.40		1.61	1.61	1.40	1.40			
TipoAço		ClasseAço		ExcMin		ExcMax		K12		K37								
50		A		2.0		15.0		1		1								
FORR																		
L. 5	16.0	60.0	0.5	6	10.0	5.0	6	3	0	4.71	0.5	3.84	35.0	67.3	41.1	168.6	0.0	
					12.5	5.0	6	3	0	7.36	0.8	3.84			CASO PÓRTICO = 9 (COMBINAÇÃO= 1)			
					16.0	5.0	6	3	0	12.06	1.3	3.84			**VER NOTA (A)**			
					20.0	5.0	6	3	0	18.85	2.0	3.84						
					25.0	6.3	6	3	0	29.45	3.1	3.84						
					32.0	8.0	6	3	0	48.25	5.0	3.84						
VALORES CÁLCULOS DEFINIDOS ARQUIVO CRITÉRIOS - 09/07/24 - 15:06:21														Sub-projeto: 0001.SUB				
Cobrimento[cm]		fck[MPa]		GamaAço		GamaConcreto		AsMax[%]		AsMin[%]		GmapN	GmapM	GmavN	Gmavm			
3.0		40.0		1.15		1.40		8.00		0.40		1.61	1.61	1.40	1.40			
TipoAço		ClasseAço		ExcMin		ExcMax		K12		K37								
50		A		2.0		15.0		1		1								
COBE																		
L. 4	16.0	60.0	0.5	6	10.0	5.0	6	3	0	4.71	0.5	3.84	35.0	66.3	44.8	179.8	0.0	
					12.5	5.0	6	3	0	7.36	0.8	3.84			CASO PÓRTICO = 9 (COMBINAÇÃO= 1)			
					16.0	5.0	6	3	0	12.06	1.3	3.84			**VER NOTA (A)**			
					20.0	5.0	6	3	0	18.85	2.0	3.84						
					25.0	6.3	6	3	0	29.45	3.1	3.84						
					32.0	8.0	6	3	0	48.25	5.0	3.84						
VALORES CÁLCULOS DEFINIDOS ARQUIVO CRITÉRIOS - 09/07/24 - 15:06:21														Sub-projeto: 0001.SUB				
Cobrimento[cm]		fck[MPa]		GamaAço		GamaConcreto		AsMax[%]		AsMin[%]		GmapN	GmapM	GmavN	Gmavm			
3.0		40.0		1.15		1.40		8.00		0.40		1.61	1.61	1.40	1.40			
TipoAço		ClasseAço		ExcMin		ExcMax		K12		K37								
50		A		2.0		15.0		1		1								
02PV																		
L. 3	16.0	60.0	0.5	6	10.0	5.0	6	3	0	4.71	0.5	3.84	35.0	39.3	50.7	129.3	0.0	
					12.5	5.0	6	3	0	7.36	0.8	3.84			CASO PÓRTICO = 9 (COMBINAÇÃO= 1)			
					16.0	5.0	6	3	0	12.06	1.3	3.84			**VER NOTA (A)**			
					20.0	5.0	6	3	0	18.85	2.0	3.84						
					25.0	6.3	6	3	0	29.45	3.1	3.84						
					32.0	8.0	6	3	0	48.25	5.0	3.84						
VALORES CÁLCULOS DEFINIDOS ARQUIVO CRITÉRIOS - 09/07/24 - 15:06:21														Sub-projeto: 0001.SUB				
Cobrimento[cm]		fck[MPa]		GamaAço		GamaConcreto		AsMax[%]		AsMin[%]		GmapN	GmapM	GmavN	Gmavm			
3.0		40.0		1.15		1.40		8.00		0.40		1.61	1.61	1.40	1.40			
TipoAço		ClasseAço		ExcMin		ExcMax		K12		K37								
50		A		2.0		15.0		1		1								
MEZA																		
L. 2	16.0	60.0	0.5	6	10.0	5.0	6	3	0	4.71	0.5	3.84	35.0	61.4	52.3	191.2	0.0	
					12.5	5.0	6	3	0	7.36	0.8	3.84			CASO PÓRTICO = 9 (COMBINAÇÃO= 1)			
					16.0	5.0	6	3	0	12.06	1.3	3.84			**VER NOTA (A)**			
					20.0	5.0	6	3	0	18.85	2.0	3.84						
					25.0	6.3	6	3	0	29.45	3.1	3.84						
					32.0	8.0	6	3	0	48.25	5.0	3.84						

Memorial Descritivo e Cálculo Concreto – EMEI MORADAS DA HÍPICA

VALORES CÁLCULOS DEFINIDOS ARQUIVO CRITÉRIOS - 09/07/24 - 15:06:21 Sub-projeto: 0001.SUB											
Cobrimento[cm]	fck[MPa]	GamaAço	GamaConcreto	AsMax[%]	AsMin[%]	GmapN	GmapM	GmavN	Gmavm		
3.0	40.0	1.15	1.40	8.00	0.40	1.61	1.61	1.40	1.40		
TipoAço	ClasseAço	ExcMin	ExcMax	K12	K37						
50	A	2.0	15.0	1	1						
02PV											
		10.0	5.0	14	7	0	11.00	1.1	35.0	105.5	EFEITOS LOCAIS: ESFORÇOS PÓRTICO ESPACIAL
		12.5	5.0	10	5	0	12.27	1.3			
L. 1	16.0	60.0	1.3	6	16.0	5.0	6	3	0	12.06	1.3
		20.0	5.0	6	3	0	18.85	2.0			
		25.0	6.3	6	3	0	29.45	3.1			
		32.0	8.0	6	3	0	48.25	5.0			
VALORES CÁLCULOS DEFINIDOS ARQUIVO CRITÉRIOS - 09/07/24 - 15:06:21 Sub-projeto: 0001.SUB											
Cobrimento[cm]	fck[MPa]	GamaAço	GamaConcreto	AsMax[%]	AsMin[%]	GmapN	GmapM	GmavN	Gmavm		
3.0	40.0	1.15	1.40	8.00	0.40	1.61	1.61	1.40	1.40		
TipoAço	ClasseAço	ExcMin	ExcMax	K12	K37						
50	A	2.0	15.0	1	1						
TERR											

P2

PILAR:P2
num. 2

Esforço de Cálculo do Dimensionamento											
LANCE B (cm)	H (cm)	ROS	SEL	BITL	BITE	Nb	NbH	NbB	AS (cm)	RO	ASnec
ATCO											
L. 6	16.0	60.0	1.5	18	10.0	5.0	18	9	0	14.14	1.5
					12.5	5.0	12	6	0	14.73	1.5
					16.0	5.0	8	4	0	16.08	1.7
					20.0	5.0	6	3	0	18.85	2.0
					25.0	6.3	6	3	0	29.45	3.1
					32.0	8.0	6	3	0	48.25	5.0
VALORES CÁLCULOS DEFINIDOS ARQUIVO CRITÉRIOS - 09/07/24 - 15:06:28 Sub-projeto: 0002.SUB											
Cobrimento[cm]	fck[MPa]	GamaAço	GamaConcreto	AsMax[%]	AsMin[%]	GmapN	GmapM	GmavN	Gmavm		
3.0	40.0	1.15	1.40	8.00	0.40	1.61	1.61	1.40	1.40		
TipoAço	ClasseAço	ExcMin	ExcMax	K12	K37						
50	A	2.0	15.0	1	1						
FORR											
L. 5	16.0	60.0	0.5	6	10.0	5.0	6	3	0	4.71	0.5
					12.5	5.0	6	3	0	7.36	0.8
					16.0	5.0	6	3	0	12.06	1.3
					20.0	5.0	6	3	0	18.85	2.0
					25.0	6.3	6	3	0	29.45	3.1
					32.0	8.0	6	3	0	48.25	5.0
VALORES CÁLCULOS DEFINIDOS ARQUIVO CRITÉRIOS - 09/07/24 - 15:06:28 Sub-projeto: 0002.SUB											
Cobrimento[cm]	fck[MPa]	GamaAço	GamaConcreto	AsMax[%]	AsMin[%]	GmapN	GmapM	GmavN	Gmavm		
3.0	40.0	1.15	1.40	8.00	0.40	1.61	1.61	1.40	1.40		
TipoAço	ClasseAço	ExcMin	ExcMax	K12	K37						
50	A	2.0	15.0	1	1						
COBE											
L. 4	16.0	60.0	0.5	6	10.0	5.0	6	3	0	4.71	0.5
					12.5	5.0	6	3	0	7.36	0.8
					16.0	5.0	6	3	0	12.06	1.3
					20.0	5.0	6	3	0	18.85	2.0
					25.0	6.3	6	3	0	29.45	3.1
					32.0	8.0	6	3	0	48.25	5.0
VALORES CÁLCULOS DEFINIDOS ARQUIVO CRITÉRIOS - 09/07/24 - 15:06:28 Sub-projeto: 0002.SUB											
Cobrimento[cm]	fck[MPa]	GamaAço	GamaConcreto	AsMax[%]	AsMin[%]	GmapN	GmapM	GmavN	Gmavm		
3.0	40.0	1.15	1.40	8.00	0.40	1.61	1.61	1.40	1.40		
TipoAço	ClasseAço	ExcMin	ExcMax	K12	K37						
50	A	2.0	15.0	1	1						
02PV											
L. 3	16.0	60.0	0.5	6	10.0	5.0	6	3	0	4.71	0.5
					12.5	5.0	6	3	0	7.36	0.8
					16.0	5.0	6	3	0	12.06	1.3
					20.0	5.0	6	3	0	18.85	2.0
					25.0	6.3	6	3	0	29.45	3.1
					32.0	8.0	6	3	0	48.25	5.0
VALORES CÁLCULOS DEFINIDOS ARQUIVO CRITÉRIOS - 09/07/24 - 15:06:28 Sub-projeto: 0002.SUB											
Cobrimento[cm]	fck[MPa]	GamaAço	GamaConcreto	AsMax[%]	AsMin[%]	GmapN	GmapM	GmavN	Gmavm		
3.0	40.0	1.15	1.40	8.00	0.40	1.61	1.61	1.40	1.40		
TipoAço	ClasseAço	ExcMin	ExcMax	K12	K37						
50	A	2.0	15.0	1	1						
MEZA											
L. 2	16.0	60.0	0.5	6	10.0	5.0	6	3	0	4.71	0.5
					12.5	5.0	6	3	0	7.36	0.8
					16.0	5.0	6	3	0	12.06	1.3
					20.0	5.0	6	3	0	18.85	2.0
					25.0	6.3	6	3	0	29.45	3.1
					32.0	8.0	6	3	0	48.25	5.0
VALORES CÁLCULOS DEFINIDOS ARQUIVO CRITÉRIOS - 09/07/24 - 15:06:28 Sub-projeto: 0002.SUB											
Cobrimento[cm]	fck[MPa]	GamaAço	GamaConcreto	AsMax[%]	AsMin[%]	GmapN	GmapM	GmavN	Gmavm		
3.0	40.0	1.15	1.40	8.00	0.40	1.61	1.61	1.40	1.40		
TipoAço	ClasseAço	ExcMin	ExcMax	K12	K37						
50	A	2.0	15.0	1	1						
02PV											
L. 1	16.0	60.0	1.3	16	10.0	5.0	16	8	0	12.57	1.3
					12.5	5.0	12	6	0	14.73	1.5
					16.0	5.0	8	4	0	16.08	1.7
					20.0	5.0	6	3	0	18.85	2.0
					25.0	6.3	6	3	0	29.45	3.1
					32.0	8.0	6	3	0	48.25	5.0
VALORES CÁLCULOS DEFINIDOS ARQUIVO CRITÉRIOS - 09/07/24 - 15:06:28 Sub-projeto: 0002.SUB											
Cobrimento[cm]	fck[MPa]	GamaAço	GamaConcreto	AsMax[%]	AsMin[%]	GmapN	GmapM	GmavN	Gmavm		
3.0	40.0	1.15	1.40	8.00	0.40	1.61	1.61	1.40	1.40		
TipoAço	ClasseAço	ExcMin	ExcMax	K12	K37						
50	A	2.0	15.0	1	1						
TERR											

Memorial Descritivo e Cálculo Concreto – EMEI MORADAS DA HÍPICA

P3

PILAR:P3
num. 3

LANCE														Esforço de Cálculo do Dimensionamento			
num.	3																
LANCE	B (cm)	H (cm)	ROS	SEL	BITL	BITE	Nb	NbH	NbB	AS (cm)	RO	ASnec	LBDALM	LAMBDA	FNd (tf)	Mxd (tf,cm)	Myd (tf,cm)
ATCO																	
L. 6	16.0	60.0	1.3	16	10.0	5.0	16	8	0	12.57	1.3	11.78	81.5	28.7	18.1	-385.8	-1.6
					12.5	5.0	10	5	0	12.27	1.3	11.89			CASO PÓRTICO = 9 (COMBINAÇÃO=	1)	
					16.0	5.0	6	3	0	12.06	1.3	12.06			**VER NOTA (A)**		
					20.0	5.0	6	3	0	18.85	2.0	12.28					
					25.0	6.3	6	3	0	29.45	3.1	12.64					
					32.0	8.0	6	3	0	48.25	5.0	13.21					
VALORES CÁLCULOS DEFINIDOS ARQUIVO CRITÉRIOS - 09/07/24 - 15:06:35 Sub-projeto: 0003.SUB																	
Cobrimento[cm]		fck[MPa]		GamaAço		GamaConcreto		AsMax[%]		AsMin[%]		GmapN		GmapM		GmavN Gmavm	
3.0		40.0		1.15		1.40		8.00		0.40		1.61		1.61		1.40 1.40	
TipoAço		ClasseAço		ExcMin		ExcMax		K12		K37							
50		A		2.0		15.0		1		1							
FORR																	
L. 5	16.0	60.0	0.5	6	10.0	5.0	6	3	0	4.71	0.5	3.84	35.0	67.3	39.1	160.4	0.0
					12.5	5.0	6	3	0	7.36	0.8	3.84			CASO PÓRTICO = 9 (COMBINAÇÃO=	1)	
					16.0	5.0	6	3	0	12.06	1.3	3.84			**VER NOTA (A)**		
					20.0	5.0	6	3	0	18.85	2.0	3.84					
					25.0	6.3	6	3	0	29.45	3.1	3.84					
					32.0	8.0	6	3	0	48.25	5.0	3.84					
VALORES CÁLCULOS DEFINIDOS ARQUIVO CRITÉRIOS - 09/07/24 - 15:06:35 Sub-projeto: 0003.SUB																	
Cobrimento[cm]		fck[MPa]		GamaAço		GamaConcreto		AsMax[%]		AsMin[%]		GmapN		GmapM		GmavN Gmavm	
3.0		40.0		1.15		1.40		8.00		0.40		1.61		1.61		1.40 1.40	
TipoAço		ClasseAço		ExcMin		ExcMax		K12		K37							
50		A		2.0		15.0		1		1							
COBE																	
L. 4	16.0	60.0	0.5	6	10.0	5.0	6	3	0	4.71	0.5	3.84	35.0	66.3	40.7	163.3	0.0
					12.5	5.0	6	3	0	7.36	0.8	3.84			CASO PÓRTICO = 9 (COMBINAÇÃO=	1)	
					16.0	5.0	6	3	0	12.06	1.3	3.84			**VER NOTA (A)**		
					20.0	5.0	6	3	0	18.85	2.0	3.84					
					25.0	6.3	6	3	0	29.45	3.1	3.84					
					32.0	8.0	6	3	0	48.25	5.0	3.84					
VALORES CÁLCULOS DEFINIDOS ARQUIVO CRITÉRIOS - 09/07/24 - 15:06:35 Sub-projeto: 0003.SUB																	
Cobrimento[cm]		fck[MPa]		GamaAço		GamaConcreto		AsMax[%]		AsMin[%]		GmapN		GmapM		GmavN Gmavm	
3.0		40.0		1.15		1.40		8.00		0.40		1.61		1.61		1.40 1.40	
TipoAço		ClasseAço		ExcMin		ExcMax		K12		K37							
50		A		2.0		15.0		1		1							
02PV																	
L. 3	16.0	60.0	0.5	6	10.0	5.0	6	3	0	4.71	0.5	3.84	35.0	39.3	45.2	115.4	0.0
					12.5	5.0	6	3	0	7.36	0.8	3.84			CASO PÓRTICO = 9 (COMBINAÇÃO=	1)	
					16.0	5.0	6	3	0	12.06	1.3	3.84			**VER NOTA (A)**		
					20.0	5.0	6	3	0	18.85	2.0	3.84					
					25.0	6.3	6	3	0	29.45	3.1	3.84					
					32.0	8.0	6	3	0	48.25	5.0	3.84					
VALORES CÁLCULOS DEFINIDOS ARQUIVO CRITÉRIOS - 09/07/24 - 15:06:35 Sub-projeto: 0003.SUB																	
Cobrimento[cm]		fck[MPa]		GamaAço		GamaConcreto		AsMax[%]		AsMin[%]		GmapN		GmapM		GmavN Gmavm	
3.0		40.0		1.15		1.40		8.00		0.40		1.61		1.61		1.40 1.40	
TipoAço		ClasseAço		ExcMin		ExcMax		K12		K37							
50		A		2.0		15.0		1		1							
MEZA																	
L. 2	16.0	60.0	0.5	6	10.0	5.0	6	3	0	4.71	0.5	3.84	35.0	61.4	46.8	171.0	0.0
					12.5	5.0	6	3	0	7.36	0.8	3.84			CASO PÓRTICO = 9 (COMBINAÇÃO=	1)	
					16.0	5.0	6	3	0	12.06	1.3	3.84			**VER NOTA (A)**		
					20.0	5.0	6	3	0	18.85	2.0	3.84					
					25.0	6.3	6	3	0	29.45	3.1	3.84					
					32.0	8.0	6	3	0	48.25	5.0	3.84					
VALORES CÁLCULOS DEFINIDOS ARQUIVO CRITÉRIOS - 09/07/24 - 15:06:35 Sub-projeto: 0003.SUB																	
Cobrimento[cm]		fck[MPa]		GamaAço		GamaConcreto		AsMax[%]		AsMin[%]		GmapN		GmapM		GmavN Gmavm	
3.0		40.0		1.15		1.40		8.00		0.40		1.61		1.61		1.40 1.40	
TipoAço		ClasseAço		ExcMin		ExcMax		K12		K37							
50		A		2.0		15.0		1		1							
02PV																	
L. 1	16.0	60.0	1.0	12	10.0	5.0	12	6	0	9.42	1.0		35.0	105.5	EFEITOS LOCAIS: ESFORÇOS PÓRTICO ESPACIAL		
					12.5	5.0	8	4	0	9.82	1.0						
					16.0	5.0	6	3	0	12.06	1.3						
					20.0	5.0	6	3	0	18.85	2.0						
					25.0	6.3	6	3	0	29.45	3.1						
					32.0	8.0	6	3	0	48.25	5.0						
VALORES CÁLCULOS DEFINIDOS ARQUIVO CRITÉRIOS - 09/07/24 - 15:06:35 Sub-projeto: 0003.SUB																	
Cobrimento[cm]		fck[MPa]		GamaAço		GamaConcreto		AsMax[%]		AsMin[%]		GmapN		GmapM		GmavN Gmavm	
3.0		40.0		1.15		1.40		8.00		0.40		1.61		1.61		1.40 1.40	
TipoAço		ClasseAço		ExcMin		ExcMax		K12		K37							
50		A		2.0		15.0		1		1							
TERR																	

P4

PILAR:P4
num. 4

num. 4														Esforço de Cálculo do Dimensionamento				
LANCE	B (cm)	H (cm)	ROS	SEL	BITL	BITE	Nb	NbH	NbB	AS (cm)	RO	ASnec	LBDALM	LAMBDA	FNd (tf)	Mxd (tf,cm)	Myd (tf,cm)	
ATCO																		
L. 6	16.0	60.0	1.3	16	10.0	5.0	16	8	0	12.57	1.3	11.58	79.8	28.7	18.3	-382.7	14.8	
					12.5	5.0	10	5	0	12.27	1.3	11.66				CASO PÓRTICO = 9 (COMBINAÇÃO= 1)		
					16.0	5.0	6	3	0	12.06	1.3	11.87				**VER NOTA (A)**		
					20.0	5.0	6	3	0	18.85	2.0	12.05						
					25.0	6.3	6	3	0	29.45	3.1	12.44						
					32.0	8.0	6	3	0	48.25	5.0	12.86						
VALORES CÁLCULOS DEFINIDOS ARQUIVO										CRITÉRIOS - 09/07/24 - 15:06:21				Sub-projeto:		0004.SUB		
Cobrimento[cm]		fck[MPa]		GamaAço		GamaConcreto		AsMax[%]		AsMin[%]		GmapN		GmapM		GmavN Gmavm		
3.0		40.0		1.15		1.40		8.00		0.40		1.61		1.61		1.40 1.40		
TipoAço		ClasseAço		ExcMin		ExcMax		K12		K37								
50		A		2.0		15.0		1		1								
FORR																		
L. 5	16.0	60.0	0.5	6	10.0	5.0	6	3	0	4.71	0.5	3.84	35.0	67.3	41.4	169.9	0.0	
					12.5	5.0	6	3	0	7.36	0.8	3.84				CASO PÓRTICO = 9 (COMBINAÇÃO= 1)		

Memorial Descritivo e Cálculo Concreto – EMEI MORADAS DA HÍPICA

						16.0	5.0	6	3	0	12.06	1.3	3.84						**VER NOTA (A)**
						20.0	5.0	6	3	0	18.85	2.0	3.84						
						25.0	6.3	6	3	0	29.45	3.1	3.84						
						32.0	8.0	6	3	0	48.25	5.0	3.84						
VALORES CÁLCULOS DEFINIDOS ARQUIVO CRITÉRIOS - 09/07/24 - 15:06:21 Sub-projeto: 0004.SUB																			
						Cobrimento[cm]	fck[MPa]	GamaAço		GamaConcreto	AsMax[%]	AsMin[%]	GmapN	GmapM	GmavN	Gmavm			
						3.0		40.0		1.15	1.40	8.00	0.40	1.61	1.61	1.40	1.40		
						TipoAço	ClasseAço	ExcMin	ExcMax	K12	K37								
						50	A	2.0	15.0	1	1								
COBE																			
L.	4	16.0	60.0	0.5	6	10.0	5.0	6	3	0	4.71	0.5	3.84	35.0	66.3	45.3	181.8	0.0	
						12.5	5.0	6	3	0	7.36	0.8	3.84					CASO PÓRTICO = 9 (COMBINAÇÃO= 1)	
						16.0	5.0	6	3	0	12.06	1.3	3.84					**VER NOTA (A)**	
						20.0	5.0	6	3	0	18.85	2.0	3.84						
						25.0	6.3	6	3	0	29.45	3.1	3.84						
						32.0	8.0	6	3	0	48.25	5.0	3.84						
VALORES CÁLCULOS DEFINIDOS ARQUIVO CRITÉRIOS - 09/07/24 - 15:06:21 Sub-projeto: 0004.SUB																			
						Cobrimento[cm]	fck[MPa]	GamaAço		GamaConcreto	AsMax[%]	AsMin[%]	GmapN	GmapM	GmavN	Gmavm			
						3.0		40.0		1.15	1.40	8.00	0.40	1.61	1.61	1.40	1.40		
						TipoAço	ClasseAço	ExcMin	ExcMax	K12	K37								
						50	A	2.0	15.0	1	1								
02PV																			
L.	3	16.0	60.0	0.5	6	10.0	5.0	6	3	0	4.71	0.5	3.84	35.0	39.3	49.0	125.0	0.0	
						12.5	5.0	6	3	0	7.36	0.8	3.84					CASO PÓRTICO = 9 (COMBINAÇÃO= 1)	
						16.0	5.0	6	3	0	12.06	1.3	3.84					**VER NOTA (A)**	
						20.0	5.0	6	3	0	18.85	2.0	3.84						
						25.0	6.3	6	3	0	29.45	3.1	3.84						
						32.0	8.0	6	3	0	48.25	5.0	3.84						
VALORES CÁLCULOS DEFINIDOS ARQUIVO CRITÉRIOS - 09/07/24 - 15:06:21 Sub-projeto: 0004.SUB																			
						Cobrimento[cm]	fck[MPa]	GamaAço		GamaConcreto	AsMax[%]	AsMin[%]	GmapN	GmapM	GmavN	Gmavm			
						3.0		40.0		1.15	1.40	8.00	0.40	1.61	1.61	1.40	1.40		
						TipoAço	ClasseAço	ExcMin	ExcMax	K12	K37								
						50	A	2.0	15.0	1	1								
MEZA																			
L.	2	16.0	60.0	0.5	6	10.0	5.0	6	3	0	4.71	0.5	3.84	54.5	61.4	50.4	184.0	0.0	
						12.5	5.0	6	3	0	7.36	0.8	3.84					CASO PÓRTICO = 9 (COMBINAÇÃO= 1)	
						16.0	5.0	6	3	0	12.06	1.3	3.84					**VER NOTA (A)**	
						20.0	5.0	6	3	0	18.85	2.0	3.84						
						25.0	6.3	6	3	0	29.45	3.1	3.84						
						32.0	8.0	6	3	0	48.25	5.0	3.84						
VALORES CÁLCULOS DEFINIDOS ARQUIVO CRITÉRIOS - 09/07/24 - 15:06:21 Sub-projeto: 0004.SUB																			
						Cobrimento[cm]	fck[MPa]	GamaAço		GamaConcreto	AsMax[%]	AsMin[%]	GmapN	GmapM	GmavN	Gmavm			
						3.0		40.0		1.15	1.40	8.00	0.40	1.61	1.61	1.40	1.40		
						TipoAço	ClasseAço	ExcMin	ExcMax	K12	K37								
						50	A	2.0	15.0	1	1								
02PV																			
L.	1	**AVISO*..LANÇE NAO DIMENSIONADO..*																	
VALORES CÁLCULOS DEFINIDOS ARQUIVO CRITÉRIOS - 09/07/24 - 15:06:21 Sub-projeto: 0004.SUB																			
						Cobrimento[cm]	fck[MPa]	GamaAço		GamaConcreto	AsMax[%]	AsMin[%]	GmapN	GmapM	GmavN	Gmavm			
						3.0		40.0		1.15	1.40	8.00	0.40	1.61	1.61	1.40	1.40		
						TipoAço	ClasseAço	ExcMin	ExcMax	K12	K37								
						50	A	2.0	15.0	1	1								
TERR																			

Seleção de bitolas de pilares

Legenda

Seção	: Dimensões da seção transversal (seção retangular)
	Nome da seção (seção qualquer)
Área	: Área de concreto da seção transversal
NFer	: 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 2*Ordem
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,1/R	: Pilar Padrão Acoplado ao Diagrama N,M,1/r (15.8.3.3.4)
MetGerl	: Método Geral (15.8.3.2)

P1

PILAR:P1															num: 1 Lances: 1 à 6				
Lance	Titulo	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)						
6	ATCO	16.x 60.	960.0	18	10.0	N N	14.1	1.47	5.0	12.0	N	40.0	3.0	18.6	29.	0.0650	----		
5	FORR	16.x 60.	960.0	6	10.0	N N	4.7	0.49	5.0	12.0	N	40.0	3.0	42.8	67.	0.1498	ELOL KAPA		
4	COBE	16.x 60.	960.0	6	10.0	N N	4.7	0.49	5.0	12.0	N	40.0	3.0	46.5	66.	0.1627	ELOL KAPA		
3	02PV	16.x 60.	960.0	6	10.0	N N	4.7	0.49	5.0	12.0	N	40.0	3.0	52.7	39.	0.1845	ELOL KAPA		
2	MEZA	16.x 60.	960.0	6	10.0	N N	4.7	0.49	5.0	12.0	N	40.0	3.0	54.5	61.	0.1908	ELOL KAPA		
1	02PV	16.x 60.	960.0	6	16.0	N N	12.1	1.26	5.0	16.0	N	40.0	3.0	61.8	106.	0.2163	ELOL N,M,1		

Memorial Descritivo e Cálculo Concreto – EMEI MORADAS DA HÍPICA

-Y 15.0 484.5 32.86 2 98.42

Punção [kgf/cm², cm]:

Sentido	ds	bs	Tsd	Caso	Limite	Aviso
+X	15.0	362.5	1.13	2	7.06	
-X	15.0	362.5	0.64	2	7.06	
+Y	15.0	484.5	1.70	1	7.06	
-Y	15.0	484.5	1.88	2	7.06	

VERIFICAÇÕES:

Armaduras Calculadas [tf.m, cm²]:

rho(%): 0.150

Sentido	Msd	Mdmin	As,calc	As,calc,corr	Area,sec	As,min,rho	As,min,crit	As,det
X	4.38	8.82	15.50	15.50	7250.0	10.88	3.00	15.5
Y	7.76	11.79	19.50	19.50	9690.0	14.54	3.00	19.5

Armaduras Detalhadas [cm², cm]:

Sentido	As,det	As,det/m	nf	bit	esp	Observação
X	15.5	8.4	32	8.0	11.0	
Y	19.5	4.7	40	8.0	12.0	

Aderência [tf]:

Sentido	Vsd	Limite	Observação
X	23.0	46.7	
Y	32.9	61.7	

Sentido	Nsk	PPsk	μ	Hsk	Coeficiente de Deslizamento		Situação
					Atuante	Limite	
X	153.89	8.78	0.3	3.58	13.63	1.5	OK
Y	153.89	8.78	0.3	-1.84	26.52	1.5	OK

Tensão

Os valores de tensão atuante no solo incluem o peso próprio da sapata.

Sentido	Tensão (kgf/cm ²)		Situação
	Atuante	Limite	
Máxima	1.20	3.50	OK
Média	0.93	3.50	OK

Aqui será adicionado o diagrama de pontos de tensão.

CRITÉRIOS PROJETO - GERENCIADOS

A seguir são apresentados alguns dos critérios de projeto utilizados.

Critérios gerais

- 1) Norma em uso
 - a) NBR-6118-2014
- 2) Verificação de fck mínimo
 - a) Sim
- 3) Verificação de cobrimentos mínimos
 - a) Sim
- 4) Verificação de dimensões mínimas
 - a) Verifica segunda a ABNT NBR 6118
- 5) Permite rebaixo de pilar
 - a) Permite

Ações

- 1) Separação de cargas permanentes e variáveis
 - a) Com separação
- 2) Caso 1 agrupa outros casos
 - a) Casos de 2 a 4
- 3) Consideração de peso-próprio de lajes
 - a) Sim
- 4) Consideração de peso-próprio de vigas
 - a) Sim
- 5) Carga estimada em viga de transição
 - a) Entre a carga estimada pelo pórtico e a definida pelo engenheiro, usar o valor de maior módulo.
- 6) Permite cálculo c / altura de alvenaria igual a zero
 - a) Sim
- 7) Vento
 - a) Número total de casos de vento
 - (1) 0
 - b) Velocidade básica (V_0)
 - (1) 45
 - c) Coeficiente de arrasto (menor valor)
 - (1) 0
 - d) Túnel de vento
 - (1) Correção dos momentos torsões
 - (a) Sim
- 8) Ponderadores
 - a) Ponderador do peso-próprio
 - (1) 1,4
 - b) Ponderador das demais ações permanentes (CV)
 - (1) 1,4
 - c) Ponderador das ações variáveis (CV)
 - (1) 1,4

Análise Estrutural

- 1) Modelo global do edifício
 - a) Modelo de vigas e pilares, flexibilizado conforme critérios
- 2) Modelo para viga de transição
 - a) Modelo adicional com vigas de transição enrijecidas
- 3) Trechos rígidos
 - a) Método p/ definir extensão de apoio
 - (1) em função da altura da viga
 - b) Multiplicador da altura da viga p/ extensão de apoio
 - (1) 0,3
- 4) Pórtico espacial
 - a) 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
- b) 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.
- c) Ligações viga-pilar
 - (1) Flexibilização de ligações
 - (a) Sim
 - (2) Multiplicador de largura de apoio p/ coeficiente de mola
 - (a) 2
 - (3) Divisor de coeficiente de mola
 - (a) Sim
 - (4) Offset-rígido
 - (a) Sim
- d) Separação de modelos para ELU e ELS
 - (1) Sim
- e) 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
- f) Modelo ELS
 - (1) Não-linearidade física p/ lajes
 - (a) 1
- g) Transferência de esforços
 - (1) Transferência dos esforços de 2ª ordem (GamaZ)
 - (a) Sim
 - (2) Transferência de força normal para vigas
 - (a) Não
 - (3) Tolerância p/ transferência de forças das grelhas
 - (a) 0
 - (4) Tolerância p/ transferência de momentos das grelhas
 - (a) 0
- 5) Grelha
 - a) 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) 6,67

- (3) Fator de engastamento parcial em vigas
 - (a) 1
 - b) 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) 2
 - (c) Divisor de coeficiente de mola
 - (i) 1
 - (2) Modelo p/ o apoio de nervuras em pilares
 - (a) Sim
 - (3) Modelo p/ o apoio de lajes maciças em pilares
 - (a) Sim
 - c) Lajes nervuradas
 - (1) Considera seção T para nervuras
 - (a) Sim
 - (2) Plastificação de nervuras apoiadas em vigas
 - (a) Sim
 - d) Lajes maciças (planas)
 - (1) Divisor de inércia à torção em barras de lajes
 - (a) 6
 - (2) Consideração de Wood&Armer
 - (a) Sim
 - (3) Espaçamento de barras em X
 - (a) 40
 - (4) Espaçamento de barras em Y
 - (a) 40
 - (5) Plastificação de barras de lajes apoiadas em vigas
 - (a) Sim
 - e) Multiplicador p/ deformação lenta
 - (1) 1
- 6) Estabilidade global
- a) Cálculo de γ_{mZ} com valores de cálculo
 - (1) Esforços característicos.
 - b) Considera deslocamentos horizontais gerados por cargas verticais
 - (1) Sim
- 7) Análise P-Delta
- a) Análise em 2 passos
 - (1) P-Δ em 2 passos
 - b) Multiplicador de esforços pós-análise
 - (1) 1
- 8) Deslocamentos laterais do edifício
- a) Verifica deslocamentos laterais do edifício
 - (1) ABNT NBR 6118
 - b) Considera efeitos das cargas verticais

- (1) Não
- c) P-Delta na avaliação dos deslocamentos laterais
 - (1) Adota análise P-Δ na avaliação dos deslocamentos laterais
- d) Limites
 - (1) Deslocamento máximo no topo do edifício
 - (a) 1700
 - (2) Deslocamento máximo entre pisos
 - (a) 850
- 9) Grelha não-linear
 - a) Análise p/ todas combinações ELS
 - (1) Adota todas combinações ELS definidas
 - b) Número total de incrementos de carga
 - (1) 12
 - c) Consideração da fissuração
 - (1) Considera fissuração à flexão e à torção
 - d) Consideração da fluência
 - (1) Correção do diagrama tensão-deformação do concreto pelos coeficientes de fluência (ϕ).

Dimensionamento, detalhamento e desenho

- 1) Lajes
 - a) Flexão composta
 - (1) Verifica flexão composta normal
 - (a) Sim
 - (2) Força pequena a ser desprezada
 - (a) 50
 - b) 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.
 - c) Norma p/ verificação ao cisalhamento
 - (1) Dimensionamento de acordo com a ABNT NBR 6118 vigente
 - d) Norma p/ verificação à punção
 - (1) Dimensionamento de acordo com a ABNT NBR 6118:2014
 - e) 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
 - f) Homogeneização de faixas de armaduras
 - (1) Porcentagem mínima de média ponderada p/ M(-)
 - (a) 80
 - (2) Porcentagem mínima de média ponderada p/ M(+)
 - (a) 90
- 2) Vigas

- a) Norma p/ cálculo
 - (1) Dimensionamento de acordo com a ABNT NBR 6118:2014
- b) 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
- c) Cálculo de esforços
 - (1) Redução de momentos negativos
 - (a) 10
- d) 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_{1dmin} e $A_{smín}$
 - (i) Armadura mínima e Momento mínimo ($M_{1d,min}$) calculados sempre como retangular.
 - (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.
- e) Cisalhamento e Torção
 - (1) Modelo de cálculo
 - (a) Modelo I
 - (2) Limite p/ desprezar torção
 - (a) 5
- f) Armadura lateral
 - (1) Dimensionamento da armadura lateral
 - (a) Dimensionamento da armadura lateral segundo ABNT NBR 6118:2003 (2007)

- (2) Altura mínima para colocação de As,lat
 - (a) 59
- g) Furo em viga
 - (1) Largura máxima do furo
 - (a) 0
 - (2) Cortante p/ cálculo de suspensão
 - (a) 0
- 3) Pilares
 - a) Norma para cálculo
 - (1) ABNT NBR 6118:2014 (2014)
 - b) 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
 - c) Índices de esbeltez limites
 - (1) Limite p/ 2ª ordem aproximada ($1/r$ e k_{ϕ})
 - (a) 90
 - (2) Limite p/ 2ª ordem c/ N, M, $1/r$
 - (a) 140
 - d) Definição dos comprimentos equivalentes
 - (1) Comprimento equivalente calculado conforme item 15.6 da ABNT NBR 6118:2003.
 - e) Transformação de FCO em FCN
 - (1) Não se alternam os esforços da flexão composta oblíqua para dimensionamento.
 - f) Porcentagens limites de armadura
 - (1) Porcentagem limite de armadura mínima
 - (a) 0,4
 - (2) Porcentagem limite de armadura máxima
 - (a) 8
 - g) Grampos
 - (1) Grampos verticais no último pavimento
 - (a) Não
 - (2) Desenho de grampos em forma de S
 - (a) 2
 - h) Consideração de peso-próprio
 - (1) Sim
 - i) 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) 0
 - j) Seleção de bitolas no lance

- (1) % limite p/ seleção no lance
 - (a) 10
- (2) Número de bitolas a mais p/ seleção no lance
 - (a) 3
- 4) Fundações
 - a) 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
 - b) Blocos sobre estacas
 - (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
 - (2) Blocos quadrados
 - (a) Igualar armaduras pela maior
 - (i) iguala armaduras pela maior
 - (b) Diferença máxima entre as dimensões
 - (i) 9
 - (3) Blocos de 7 a 24 estacas
 - (a) Método de Cálculo - Bloco Rígido
 - (i) Método CEB-FIP (recomendado)
 - (b) % de armadura principal detalhada
 - (i) 100
- 5) Escadas
 - a) 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
- b) Homogeneização de armaduras
 - (1) Porcentagem mínima $p/M(-)$
 - (a) 50
 - (2) Porcentagem mínima $p/M(+)$
 - (a) 80
- c) Cálculo de armadura mínima
 - (1) O limite é definido de acordo com as prescrições da ABNT NBR 6118

Critérios do PREO

Modelagem

- 1) Comprimento máximo de elemento pré-moldado
- 2) 1500.000000
- 3) Peso máximo de elemento pré-moldado
 - a) 24.000000
- 4) Extensão relativa do apoio da viga no consolo
 - a) 0.666700
- 5) Dimensionamento
- 6) Engastamento padrão de vigas
 - a) 0.150000
- 7) Engastamento lateral padrão de vigas
 - a) 0.150000

Detalhamento Geral

- 1) GamaC Concreto
 - a) 1.400000
- 2) GamaS Aço
 - a) 1.150000
- 3) GamaS Aço Protendido
 - a) 1.150000
- 4) GamaF Ações
 - a) 1.400000
- 5) GamaC Concreto (ato da protensão)
 - a) 1.200000
- 6) GamaS Aço Convencional (ato da protensão)
 - a) 1.150000
- 7) GamaS Aço Protendido (ato da protensão)
 - a) 1.150000
- 8) GamaF Ações (ato da protensão)
 - a) 1.000000
- 9) Comprimento do ferro da usina
 - a) 1200.000000

Detalhamento Vigas

- 1) Altura de solidarização padrão (cm)
 - a) 5.000000
- 2) Espessura aparelhos de apoio (cm)

- a) 1.000000
- 3) Folga vigas (cm)
 - a) 2.000000

Detalhamento Pilares

- 1) Espaçamento de estribos geral cm
 - a) 15.000000
- 2) Espaçamento de estribos região do consolo
 - a) 15.000000
- 3) Espaçamento de estribos região da fundação
 - a) 15.000000
- 4) Detalhamento Lajes
- 5) Distância de lajes pré-moldadas a pilares
 - a) 1.000000
- 6) Distância de apoio de lajes s / vigas
 - a) 10.000000
- 7) Combinação para pré - dimensionamento, (1)AtoPro(2)CQPerm(3)CFreq(4)CTNM
 - a) 1
- 8) Multiplicador do esforço para pré-dimensionamento
 - a) 1.200000
- 9) Divisor do vão que define deslocamento limite
 - a) 250.000000

EXECUÇÃO DE ESTRUTURAS METÁLICAS

Aço estrutural

Para as estruturas contidas no PROJETO estão previstas a utilização dos seguintes aços:

- A36

Será empregado seu uso em perfis laminados, tais como cantoneiras laminadas e perfis U laminados. Além destes serão utilizados em tirantes de barras circulares nas estruturas onde se necessite o seu travamento/contraventamento. Tem como tensão de escoamento 250 MPa e ruptura 400 MPa.

- A572Gr50

Utilizado em perfis "I" laminados, perfis tubulares circulares e retangulares e chapas de conexão constituintes dos modelos estruturais. Possui tensão de escoamento de 345 MPa e ruptura de 450 MPa.

Substituição de perfis

Havendo falta de um determinado perfil indicado no Projeto básico, a eventual possibilidade de substituição de perfil deverá ser consultada ao PROJETISTA e submetida à aprovação da PROPRIETÁRIA. Deverão de qualquer forma, serem constituídos do mesmo material, e com estabilidade e resistência equivalentes às dos perfis iniciais.

Dispositivos de Ligação

As conexões de oficinas poderão ser soldadas ou parafusadas, prévio critério estabelecido entre PROPRIETÁRIA e FABRICANTE. As conexões de campo deverão ser parafusadas. Havendo a necessidade de realização de soldas em campo, esta deverá ser feita por comprovadamente profissional qualificado devendo ainda, ser submetida à aprovação da PROPRIETÁRIA.

Conexão Parafusadas

As conexões parafusadas serão locadas nos pontos em que se façam necessárias como em uniões viga-viga, viga-coluna, emenda de perfis em que não seja possível o emprego de uniões soldadas diretamente ou que fiquem condicionadas a situações de transporte.

As ligações parafusadas deverão seguir as orientações da norma NBR 8800 – conforme item 6.

Para evitar a corrosão galvânica recomenda-se a pintura de ambos os componentes (mais e menos nobres) de acordo com a recomendação do item referente a pintura das superfícies.

As arruelas deverão ter espessura de 4mm em Aço 1045.

As porcas deverão seguir especificação conforme norma ASTM A325 e ASTM A490.

Em todas as conexões parafusadas deverão ser usados parafusos do tipo ASTM A-325 zincados a fogo.

Nas ligações por atrito utilizar parafusos do tipo ASTM A-490 zincados a fogo. Neste caso, o aperto dos parafusos deverá ser feito por meio de chave calibrada (torquímetro), pelo método da rotação da porca ou indicador direto de tração conforme especificado no item 6.7.4 da NBR 8800. Nestas ligações, as superfícies das partes a serem conectadas deverão se apresentar limpas isenta de graxa, óleo, etc.

Caso não houver indicação em projeto, os furos das conexões parafusadas deverão ser executados com um diâmetro $\varnothing 1/16''$ superior ao diâmetro nominal dos parafusos.

Estes poderão ser executados por puncionamento para espessura de material até $3/4''$; para espessura maior, estes furos deverão ser obrigatoriamente broqueados, sendo, porém admitido sub-puncionamento.

Conexão Parafusadas

Todas as conexões soldadas na oficina deverão ser feitas com solda de ângulo, exceto quando indicado nos Projeto executivo PARA EXECUÇÃO.

Quando for necessária solda de topo, esta deverá ser de penetração total. Todas as soldas de importância deverão ser feitas na oficina, não sendo admitida solda no campo. As superfícies das peças a serem soldadas deverão se apresentar limpas isenta de óleo, graxa, rebarbas, escamas de laminação e ferrugem imediatamente antes da execução das soldas.

Os cordões de solda deverão ter espessura mínima igual ou maior à espessura da chapa de menor espessura a ser soldada na conexão.

Deverão ser removidas todas as cascas geradas no processo de soldagem.

Não deverão deixar em termino de cordões de solda, restos ou pontas agudas de solda (respingos e restos e arame de solda).

A limpeza de substrato deve ser por jateamento de areia ou granalha, de modo que deixe o substrato quase branco, conforme norma SA 2½ e NBR 7348.

Chumbadores

Os chumbadores a serem utilizados deverão ser confeccionados com barras circulares em aço A36 com utilização de porcas duplas. Onde indicado poderá ser solicitado uso de chumbador confeccionado em aço SAE1045.

Precisão das medidas

Será de responsabilidade do fabricante da estrutura metálica a fiel observância das medidas lineares e angulares indicadas nos Projeto básico e, posteriormente, nos Projeto executivo.

Para maior segurança, o fabricante deverá enviar representante à obra com a finalidade de levantar e conferir todas as medidas da estrutura de concreto armado que interfiram nas medidas básicas da estrutura metálica e, caso necessário, proceder aos respectivos ajustes, comunicando imediatamente à FISCALIZAÇÃO.

Eletrodos e Arames

As soldas terão função de unir os elementos constituintes da estrutura com seções transversais iguais ou distintas e/ou através de chapas de aço.

As soldas deverão obedecer às normas AWS e conforme tabela A.4 da NBR8800/2008.

Soldagem dos perfis laminados:

Para eletrodo revestido – E 7018

Para MIG/MAG – ER 70 S6

Para Arco Submerso – F7A0 EM 12K

Para Eletrodo Tubular – E70T-1 / E71T-1 / E70T-4

Soldagem dos perfis de chapa dobradas (aço ASTM A36):

Para eletrodo revestido AWS E70XX.

Cola

Nas posições onde se necessita fixação de chumbadores através de adesivos químicos estes deverão ser do tipo ampola com barras de aço roscada.

Pintura

Em todas as demãos devem ocorrer preparação conforme indicações do fabricante de cada tinta a ser aplicada na demão. Independentemente disto, toda a superfície a ser pintada deverá estar completamente limpa, isenta de gorduras, umidade, ferrugem, incrustações, produtos químicos diversos, pingos de solda, carepa de laminação, furos, etc.

A preparação da superfície constará basicamente de jateamento abrasivo, de acordo com as melhores Normas Técnicas e obedecendo as seguintes Notas Gerais:

- preparação do substrato por intermédio de jato de granalha de aço abrasivo Sa 2 ½ (no jato de granalha deverão ser removidas todas as carepas de laminação, pingos de solda, rebarbas etc).

As superfícies deverão ser pintadas no máximo 6 (seis) horas após efetuada a limpeza e antes que ocorram corrosões prejudiciais ou recontaminação.

Em ambiente de fábrica com pistola de ar comprimido

Uma demão de zinco epoxídico, espessura da demão (Película seca), 75 micrômetros. Duas demãos de tinta anticorrosiva poliuretânica dupla função, cor conforme especificação do projeto arquitetônico, espessura da demão seca 35 micrômetros.

Deverá ocorrer a preparação para transporte da estrutura metálica da fábrica à obra, de maneira que não sofram riscos na pintura.

"In Loco"

Este tipo de pintura deverá ser feito apenas para pequenos retoques (até 125mm) de regiões de soldas, cantos vivos, cavidades, superfícies irregulares e parafusos. Todas as soldas feitas em obra deverão ser pintadas após a devida preparação de sua superfície e conforme especificação anterior, porém com pincel e de maneira que a película não apresente marcas de pincel após secagem.

Inspeção e Testes

Todos os serviços executados estão sujeitos à inspeção e aceitação por parte da PROPRIETÁRIA.

Reserva-se à PROPRIETÁRIA o direito de paralisação de qualquer parte do trabalho que esteja em desacordo com as normas estabelecidas. Os testes e ensaios necessários à inspeção correrão por conta da CONTRATADA sem quaisquer ônus para a CONTRATANTE.

A espessura de película seca sobre o aço deverá ser verificada por medidores eletromagnéticos.

A espessura mínima seca deverá ser medidas sobre as asperezas resultantes do jateamento abrasivo ou sobre outras irregularidades nas superfícies.

Garantia

Independentemente da aceitação por parte da FISCALIZAÇÃO, a empresa responsável pela pintura deverá garantir todos os serviços de pintura contra falhas, rachaduras e outros defeitos que possam advir de má aplicação.

Proteção Contra o Fogo

Conforme a NBR14432 o tempo requerido de resistência ao fogo deve ser de 90 minutos.

Estruturas que estiverem em contato direto com o ambiente externo como: cobertura acesso, estruturas de fechamento provisório, escada de manutenção, pipe racks externos não necessitam proteção. (conforme item 6.2 NBR 14432/2000)

Áreas onde existirem instalação de sprinklers poderão ser desprovidas de sistemas de proteção contra incêndio conforme Anexo A alínea e) da NBR14432/2000.

Metodologias de execução

A estrutura metálica deverá ser executada conforme práticas recomendadas pela norma NBR-8800 – Projeto e Execução de Estruturas Metálicas de Aço de Edifícios – capítulo 12.

A estrutura deverá ser pré-montada na fábrica para avaliação de discordâncias dimensionais entre conexões antes de ser transportada para obra, onde ocorrerá a montagem final.

Todas as medidas relativas às distâncias entre eixos das treliças deverão ser confirmadas em obra após montagem das treliças.

Resíduos

Todo e qualquer resíduo oriundo dos processos de preparação de superfície (jateamento), galvanização e pintura será de responsabilidade de seus geradores, e deverá ser destinado conforme resolução CONAMA nº 307 de 5 de Julho de 2002, que estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão destes resíduos.

Estes materiais são classificados como “Classe D” segundo o Art. 3º da resolução e deverão ser armazenados, transportados, reutilizados e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas.

Montagem da Estrutura

Pré-Montagem

O Planejamento e a Programação de Montagem de estrutura metálica serão exercidos tendo como referência básica o Mapa de Progresso Físico Operacional ou Executivo e a Programação Detalhada. Cada frente de montagem é estudada isoladamente e em conjunto com outras frentes simultâneas, para que os recursos de equipamentos de içamento, de transporte e de pessoal sejam adequadamente dimensionados, tendo em vista as metas da programação. Partindo-se dos desenhos liberados para montagem, deverá ser estudada a sequência de serviços a serem executados, assim como a lista de componentes que deverão estar disponíveis. Tal planejamento deve ser previsto, para que o manuseio das peças e componentes, assim como a montagem propriamente dita, seja feito de maneira ordenada e eficiente, evitando-se o congestionamento das frentes de montagem. Faz parte ainda da programação o levantamento das condições de trabalho, englobando área de manobra dos guindastes, acessos, posições das peças mais pesadas e das peças localizadas em nível mais elevado.

Mesmo quando não mencionados no projeto, deverão ser executados serviços complementares que possam ser comprovados como devidamente necessários para o acabamento e solidez da edificação e para que seja obtida uma instalação de alta qualidade, dentro dos melhores padrões técnicos.

Procedimentos Gerais de Montagem

A CONTRATADA deverá planejar a sequência de montagem. Visando a segurança da obra, considerando a integridade dos componentes estruturais e de acabamento, assim como a integridade do pessoal envolvido nos trabalhos. Deverá ainda programar os raios de elevação das peças em função da segurança do pessoal e das estruturas, bem como usar dispositivos apropriados para a montagem de peças especiais. A capacidade de carga e o comprimento da lança do guindaste serão convenientemente dimensionados. Nas condições mais difíceis de manobra, um estudo prévio de “rigging” será feito para maior segurança na operação. A programação no nível de frente de trabalho será diária, exercida pelo técnico/encarregado.

Durante a montagem, os elementos provisórios, necessários para manter a posição das peças estruturais antes de sua fixação definitiva, deverão ser suficientes para resistir aos carregamentos devidos ao peso próprio da estrutura, peso de materiais eventualmente armazenados, esforços de montagem e ação do vento.

Os serviços de montagem só serão iniciados com a autorização da FISCALIZAÇÃO, e após verificação da locação de todos os eixos da estrutura, elevações de todas as superfícies acabadas, locação e alinhamento dos chumbadores e insertos. Estas verificações são consideradas parte do escopo da CONTRATADA, e deverão ser executadas com todo o rigor, com o uso de instrumentos de topografia e pessoal apropriados. A FISCALIZAÇÃO deverá ser notificada por escrito da existência de qualquer erro encontrado nessa verificação.

A FISCALIZAÇÃO acompanhará a montagem das estruturas metálicas.

Os elementos e escoramentos provisórios deverão ser retirados após a montagem, assim como as ligações provisórias, inclusive os pontos de solda, devendo ser preenchidas as furações para parafusos temporários de montagem, e reconstituídos os esquemas de pintura através de retoque.

A CONTRATADA será totalmente responsável por qualquer problema derivado de escoramento e ou travamento insuficiente ou negligente, que por ventura cause deformação excessiva, saída de posição ou elevação incorreta das peças estruturais.

O ferramental de montagem deve ser programado e preparado com antecedência, baseado nas tolerâncias e especificações.

Não será permitida a montagem de partes da estrutura que se apresentem com alguma das seguintes condições:

Peças com comprimento inadequado, que não se adaptem às suas conexões na estrutura, com exceção de peças pré-tensionadas de contraventamentos;

Peças deformadas ou empenadas;

Peças que apresentem fissuras, com inclusão de escória, bolha ou outros defeitos de soldagem;

Peças com defeitos na pintura ou no tratamento anticorrosivo.

A CONTRATADA deverá planejar seus métodos de montagem e distribuição de materiais, além de visitar o canteiro de obra antes do início das operações para avaliar as limitações locais e examinar os obstáculos que serão encontrados, decorrentes dos serviços a serem executados. Antes do início da montagem, a CONTRATADA deverá apresentar os histogramas de mão-de-obra indireta e direta, os cronogramas de utilização de equipamentos e o cronograma detalhado dos serviços.

A montagem deverá ser realizada através de guinchos ou equipamentos adequados de içamento, com a finalidade de minimizar prazos e interferências no canteiro de obra.

Serviços auxiliares e outras responsabilidades da CONTRATADA

A CONTRATADA, por sua iniciativa e conta, deverá tomar providências e fornecer os seguintes serviços auxiliares, de modo a garantir a plena realização do escopo dos serviços a seu encargo:

- Serviços topográficos para locação, alinhamento e nivelamento da estrutura, com acompanhamento permanente durante sua execução por engenheiro habilitado;

- Fornecimento, no local dos serviços, de todos os materiais necessários à execução dos serviços, inclusive todos os transportes horizontais e verticais para a descarga, armazenamento e montagem;

- Fornecimento de todo equipamento e ferramentas, em boas condições de uso, necessários à execução dos serviços, incluindo todas as providências no tocante ao transporte dos equipamentos até a obra e sua posterior desmobilização;
- Fornecimento de toda a mão-de-obra especializada, inclusive todos os encargos sociais;
- Fornecimento de equipamentos de segurança e proteção individual do pessoal envolvido nas atividades: capacetes, óculos, luvas, capas de chuva, botas etc;
- Acompanhamento, administração e supervisão dos serviços por engenheiros e técnicos especializados em estrutura metálica. O engenheiro-residente deverá ser devidamente habilitado, prévia e formalmente apresentado à CONTRATANTE e por esta aceito, devendo dar supervisão de campo, em período integral e permanência constante no local dos serviços;
- Quando do início dos serviços a CONTRATADA deverá apresentar Curriculum Vitae do engenheiro residente para aprovação da FISCALIZAÇÃO;
- Supervisão de trabalhos em finais de semana ou feriados por engenheiro ou técnico especializado que responda integralmente pelos serviços perante a FISCALIZAÇÃO;
- Atendimento às exigências da FISCALIZAÇÃO, relativas às normas internas de segurança pessoal e patrimonial, de prevenção de acidentes de trabalho e proteção contra incêndios;
- Ensaios de controle tecnológico durante a execução dos serviços, de acordo com as especificações correntes. A CONTRATADA deverá executar, por sua conta, e fornecer à FISCALIZAÇÃO os resultados de todos os ensaios previstos nas Especificações Técnicas para controle de qualidade de materiais e serviços executados;
- Desenhos COMO CONSTRUÍDO (“as built”) de todas as modificações executadas em obra, com relação aos projetos executivos;
- Limpeza permanente da obra e do canteiro de obras, bem como limpeza final com remoção de entulhos e restos de materiais para fora dos limites da área da contratante. Para acondicionamento dos resíduos a CONTRATADA deverá providenciar a colocação de caçambas metálicas, providenciando sua remoção em veículo poliguindaste. Em hipótese alguma será permitido o armazenamento de resíduos em ruas, calçadas ou qualquer outro local público ou privado nas vizinhanças do canteiro.

A CONTRATADA deverá submeter todos os equipamentos, não só de fabricação própria como também fornecidos por terceiros, à aprovação da FISCALIZAÇÃO, somente despachando-os para a obra, após a sua aprovação. Todas as estruturas auxiliares ou temporárias e equipamentos utilizados na montagem e/ou içamento das estruturas metálicas, serão de fornecimento e responsabilidade da CONTRATADA.

Inspeção

Os serviços de inspeção cobrirão as fases de fabricação, galvanização e/ou pintura, transporte da estrutura metálica e os serviços de acompanhamento de montagem, que serão executados pela FISCALIZAÇÃO.

Caberá a FISCALIZAÇÃO observar a conduta do fabricante e montador de acordo com disposto em contrato, no Projeto Básico e nos Projeto executivo PARA EXECUÇÃO, de modo a assegurar a perfeita qualidade da estrutura metálica.

O recebimento da estrutura metálica já montada deverá ser objeto de termo de aceitação, que deverá conter necessariamente a assinatura dos representantes oficiais da FISCALIZAÇÃO.

A empresa responsável pela execução do projeto apresentará os seguintes documentos:

- ensaios de laboratórios para qualquer lote de material a ser empregado, com a finalidade de comprovar a observância das especificações correspondentes;
- ensaios de laboratórios para parafusos ASTM A325, com a finalidade de estabelecer os valores de torque correspondentes aos esforços de tração no corpo dos parafusos iguais a 70% dos esforços de ruptura por tração;
- atestados de regulação de torques em chaves calibradas para aperto de parafusos ASTM A325;
- EPS (Especificação do Procedimento de Soldagem) e atestado de qualificação de soldadores ou operadores de equipamentos de solda de acordo com MB-262;
- ensaios de líquido penetrante, ensaios magnéticos, radiografias ou provas destrutivas em conexões soldadas, caso a FISCALIZAÇÃO considere necessário;
- comprovação da suficiência de aperto em parafusos ASTM-A-325;

OBS: Os ensaios acima relacionados serão de responsabilidade da CONTRATADA, o qual arcará com os respectivos custos.

A FISCALIZAÇÃO poderá ainda, rejeitar:

- materiais que não atendam as especificações correspondentes;
- materiais que apresentam sinais de já terem sido utilizados, mesmo que provisoriamente;
- materiais que apresentem desvios dimensionais acima das tolerâncias indicadas nos catálogos do fabricante dos elementos estruturais;
- materiais com erro de medida ou furação;
- materiais que devido a descuido no transporte, manuseio ou imperfeição de montagem, tenham sofrido danos que a juízo da FISCALIZAÇÃO, não possam, mesmo depois de reparados, ser aplicados na estrutura com suficiente confiança.

Garantia

A CONTRATADA deverá garantir sobre os itens do seu FORNECIMENTO que todos os materiais, equipamentos, componentes e acessórios serão novos, de alto grau de qualidade (inclusive os serviços) em conformidade com os padrões normativos internacionais aplicáveis e que entrarão em operação com plenas condições de funcionamento.

A CONTRATADA deverá fornecer "Certificado de Garantia" cobrindo os elementos fornecidos quanto a materiais defeituosos, defeitos de fabricação, falhas de mão-de-obra na fabricação e montagem pelo período mínimo de 5 (cinco) anos, contados a partir da data de entrega definitiva dos serviços ou conforme determinado pelo Código Civil Brasileiro.

Durante o período de garantia a CONTRATADA se obrigará a refazer imediatamente, sem nenhum ônus para a CONTRATANTE, todos os serviços que apresentarem falhas de mão de obra ou de métodos de execução, bem como substituir materiais defeituosos que tenham sido de seu fornecimento.

Erros grosseiros, falhas e modificações não aprovadas induzidas na estrutura, não detectadas pela FISCALIZAÇÃO, serão reparados pela CONTRATADA durante o período de garantia.

MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUTURA METÁLICA:

Cargas utilizadas nas coberturas:

- Telhas: 15 kgf/m²
- Instalações/Forro: 10 kgf/m²
- Carga Acidental: 25 kgf/m², conforme NBR 6120
- Placas Fotovoltaicas: 15 kgf/m²
- Vento: conforme NBR 6123

Coeficientes de forma:

conforme tabelas e relações de dimensões apresentadas na Norma.

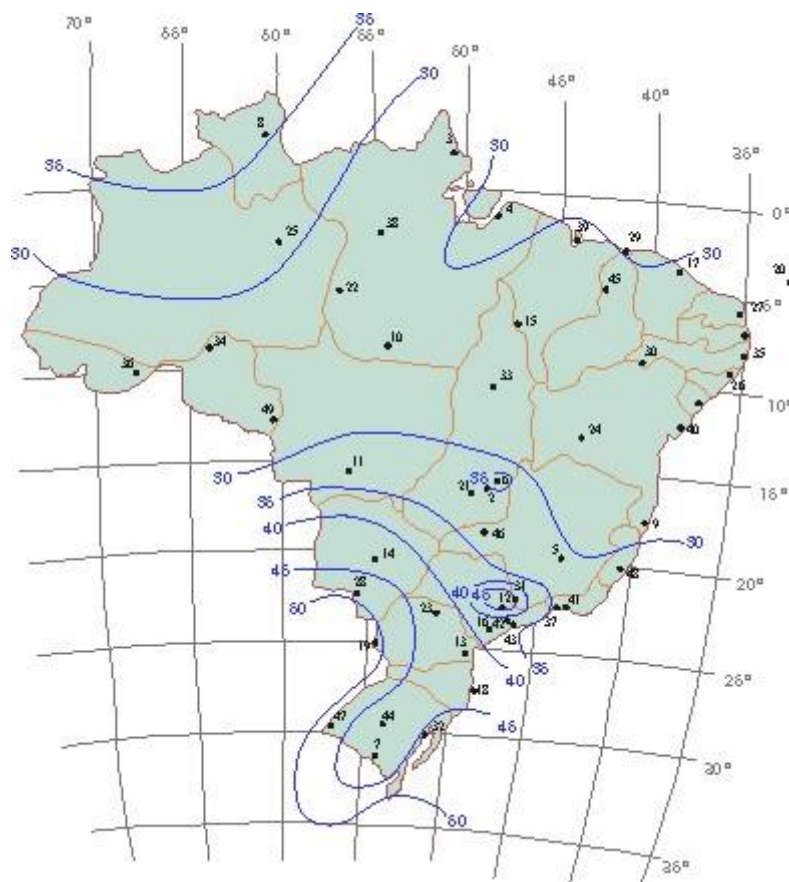
Combinações:

- Conforme NBR 8800/2008

Vento:

DETERMINAÇÃO DA PRESSÃO DINÂMICA DO VENTO

Velocidade básica do vento



$V_o = 45 \text{ m/s}$

Fator topográfico S1

$$S_1 = 1,00 \quad \text{Terreno plano ou fracamente acidentado}$$

Fator que relaciona rugosidade, dimensões da edificação e altura sobre o terreno S2

Rugosidade do terreno: categoria IV
 Dimensões da edificação: classe A
 $Z = 18,20 \text{ m}$ Altura acima do terreno
 $S_2 = 0,92$

Fator estatístico S3

Edificação Grupo 2
 $S_3 = 1,00$

Pressão dinâmica

$V_0 = 45 \text{ m/s}$ Velocidade básica do vento
 $V_k = V_0 \cdot S_1 \cdot S_2 \cdot S_3 = 41,58 \text{ m/s}$ Velocidade característica do vento
 $q = 0,613 \cdot V_k^2 = 106,00 \text{ kgf/m}^2$

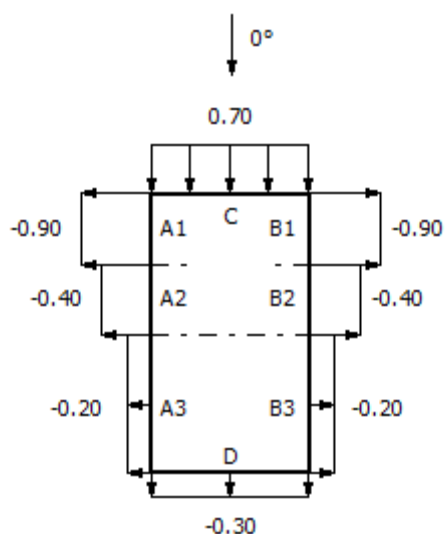
COEFICIENTES DE FORMA EXTERNO PARA PAREDES DE EDIFICAÇÕES DE PLANTA RETANGULAR

Vento a 0°

$a = 29,295 \text{ m}$ Maior dimensão horizontal da edificação
 $b = 14,45 \text{ m}$ Menor dimensão horizontal da edificação
 $h = 14,52 \text{ m}$ Altura da edificação

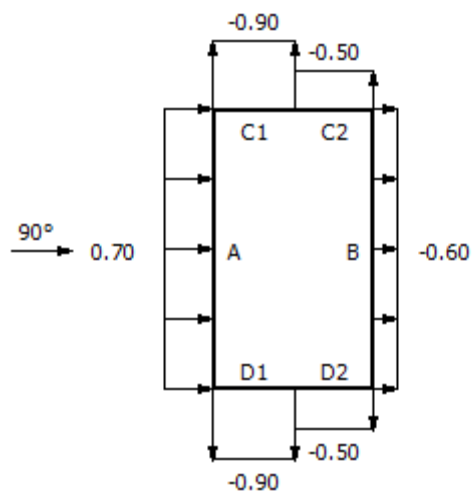
$$a_1 = \text{Max} \left(\frac{b}{3}; \frac{a}{4} \right) \leq 2 \cdot h = 7,32 \text{ m}$$

$$a_2 = \frac{a}{2} - a_1 = 7,32 \text{ m}$$



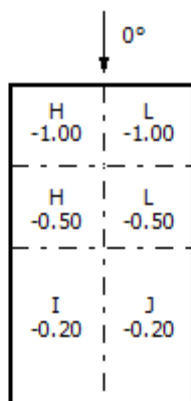
Vento a 90°

$a = 29,295 \text{ m}$ Maior dimensão horizontal da edificação
 $b = 14,45 \text{ m}$ Menor dimensão horizontal da edificação
 $h = 14,52 \text{ m}$ Altura da edificação
 $b_1 = \text{Min}\left(\frac{b}{2}; 2 \cdot h\right) = 7.23 \text{ m}$

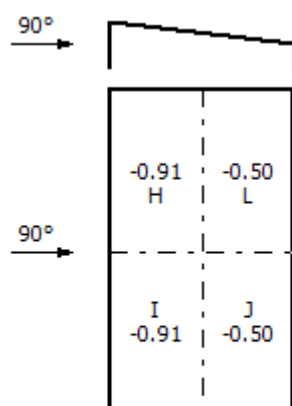


COEFICIENTES DE FORMA EXTERNO PARA TELHADOS COM UMA ÁGUA EM EDIFICAÇÕES DE PLANTA RETANGULAR

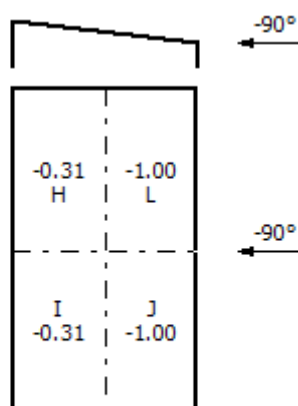
Vento a 0°



Vento a 90°



Vento a -90°



ESTRUTURA DA COBERTURA

Modelo Estrutural:

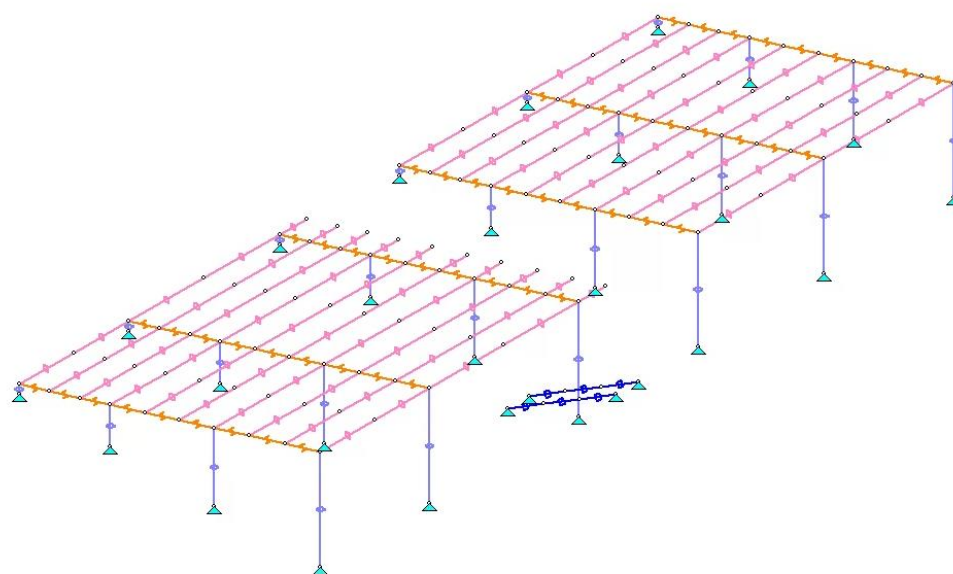


Figura 1 – Modelo estrutural do mezanino [cm]

Esforço Normal

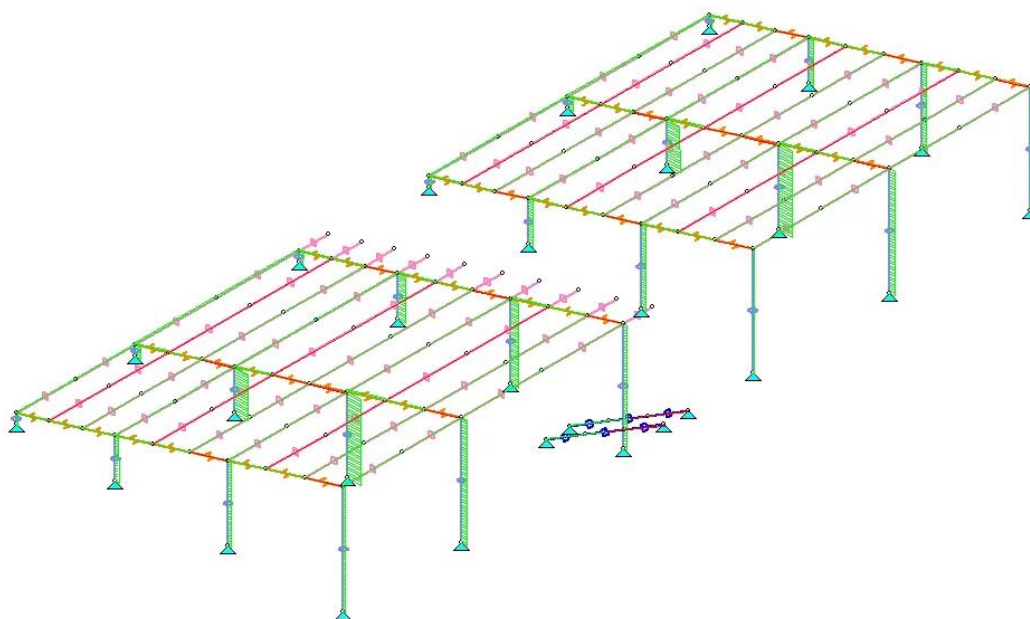


Figura 2 – Esforço normal [kgf]

Momento Fletor:

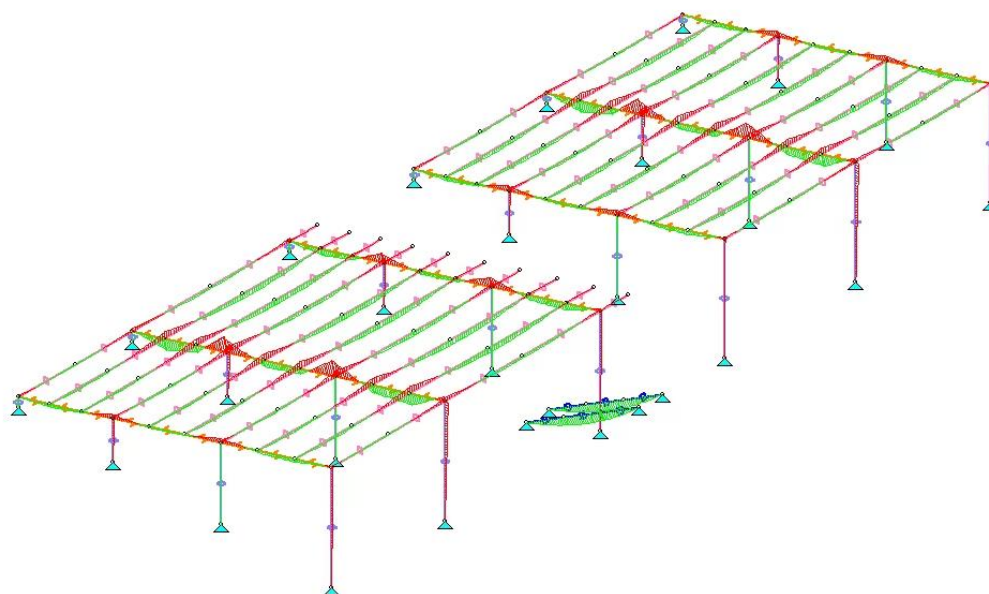


Figura 3 – Momento fletor [kgf.m]

Esforço Cortante:

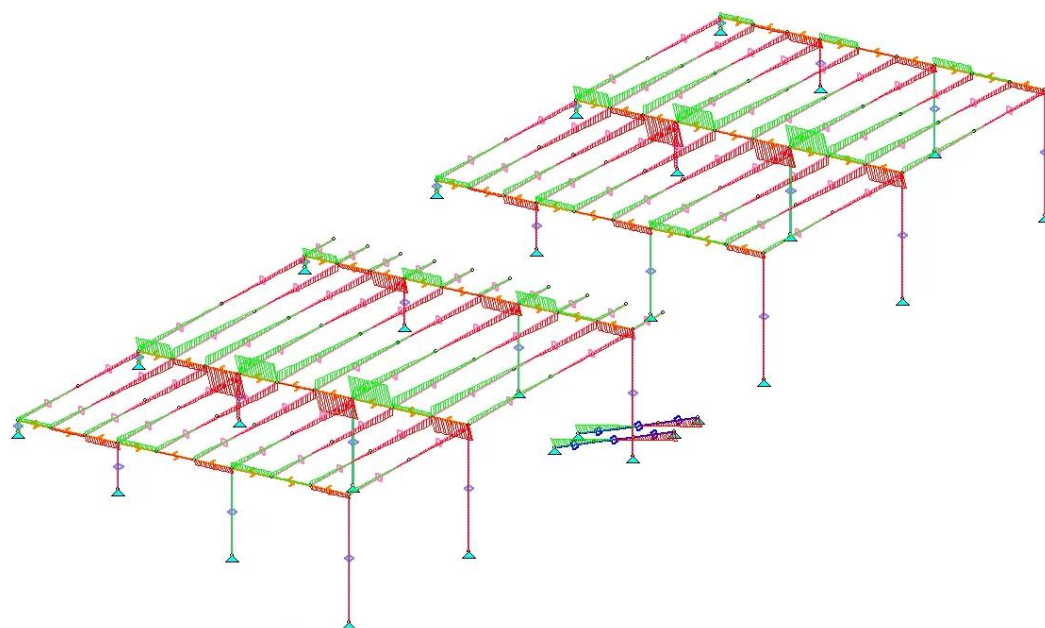


Figura 4 – Esforço Cortante [kgf]

Diagrama Deformação:

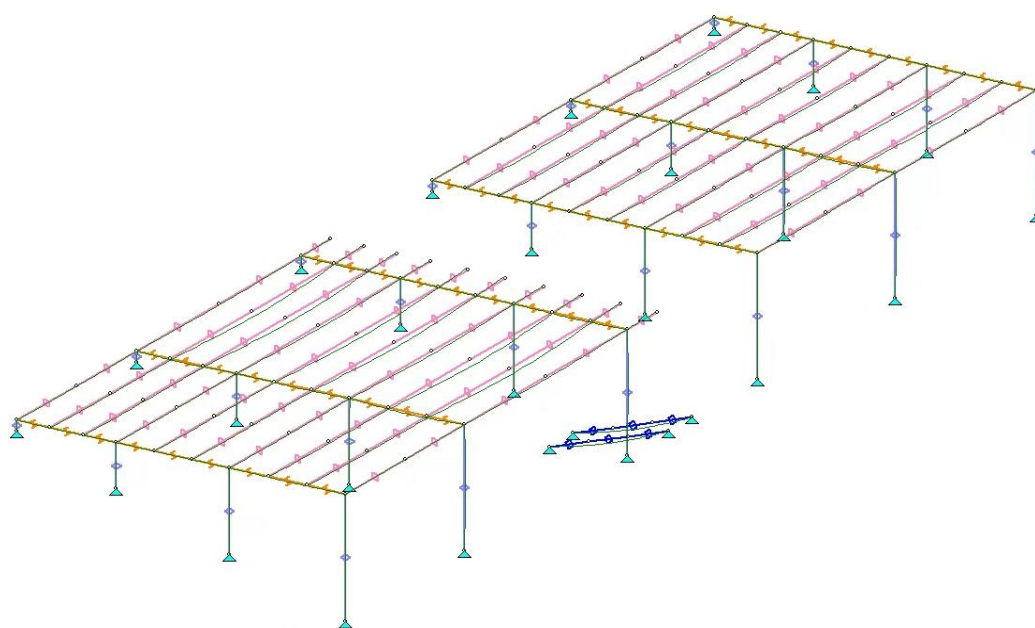


Figura 4 – Diagrama Deformação [cm]

ANÁLISES DA ESTRUTURA:

Análise do pilar PERFIL BOX 140x140x4.25 mais solicitado:

Perfil Box (Formado a frio)

Perfil: BOX 140 x 140 x 4.25

Aço: ASTM A36 $f_y = 250 \text{ MPa}$ $f_u = 400 \text{ MPa}$

COMPRIMENTOS DA BARRA

$$K_t L_t = 165.76 \text{ cm} \quad K_z L_z = 165.76 \text{ cm}$$

$$K_y L_y = 165.76 \text{ cm} \quad L_b = 165.76 \text{ cm}$$

1. Cálculo da Tração

$$C_T = 1.00 \quad \text{Coeficiente de redução da área líquida}$$

$$N_{tRd1} = \frac{A \cdot f_y}{1,10} = 50806.82 \text{ kgf} \quad \text{Resistência de escoamento}$$

$$N_{tRd2} = \frac{C_T \cdot A_n \cdot f_u}{1,65} = 54193.94 \text{ kgf} \quad \text{Resistência à ruptura}$$

$$N_{tRd} = 50806.82 \text{ kgf} \quad \text{Resistência à tração}$$

$$\frac{\text{SOLIC.}}{\text{RESIST.}} = \frac{N_{tSd}}{N_{tRd}} = 0.00 < 1,00 \quad \text{OK!}$$

2. Cálculo da Compressão

$$N_{ey} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_y}{(K_y \cdot L_y)^2} = 485777.52 \text{ kgf}$$

$$N_{ez} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_z}{(K_z \cdot L_z)^2} = 485777.52 \text{ kgf}$$

$$N_e = 485777.52 \text{ kgf}$$

$$\lambda_o = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_e}} = 0.34$$

$$\lambda_o \leq 1,5 \text{ então } \chi = 0,658 (\lambda_o)^2 = 0.95$$

a) Cálculo da resistência à compressão devido à flambagem global

$$A_{ef}^{FG} = 22.36 \text{ cm}^2 \quad \text{Área efetiva devido à flambagem global}$$

$$N_{cRd} = \frac{\chi \cdot A_{ef} \cdot f_y}{1,20} = 44383.42 \text{ kgf} \quad \text{Resistência à compressão devido à flambagem global}$$

b) Cálculo da resistência à compressão devido à flambagem local

$$A_{ef}^{FL} = 22.36 \text{ cm}^2 \quad \text{Área efetiva devido à flambagem local}$$

$$N_{cRd}^{FL} = \frac{A_{ef}^{FL} \cdot f_y}{1,20} = 46572.92 \text{ kgf} \quad \text{Resistência à compressão devido à flambagem local}$$

$$N_{cRd} = 44383.42 \text{ kgf} \quad \text{Força normal resistente de cálculo à compressão}$$

$$N_{cRd} = 44383.42 \text{ kgf} \quad \text{Força normal resistente de cálculo à compressão}$$

$$\frac{SOLIC.}{RESIST.} = \frac{N_{cSd}}{N_{cRd}} = 0.20 < 1,00 \quad \text{OK!}$$

3. Cálculo da Resistência à Flexão - eixo Y

3.1. Cálculo do momento resistente devido ao início do escoamento efetivo

$$A_{ef} = 22.36 \text{ cm}^2 \quad \text{Área efetiva da seção}$$

$$I_{xef} = 676.19 \text{ cm}^4 \quad \text{Momento de inércia efetivo da seção em relação ao eixo Y}$$

$$d = 0.00 \text{ cm} \quad \text{Rebaixamento total do eixo baricêntrico}$$

$$y_{G \text{ final}} = y_G + d = 7.00 \text{ cm} \quad \text{Posição final do eixo baricêntrico}$$

$$I_G = I_{xef} - A_{ef} \cdot d^2 = 676.19 \text{ cm}^4 \quad \text{Momento de inércia efetivo da seção em relação ao eixo baricêntrico}$$

$$W_{ef} = \frac{I_G}{y_{G \text{ final}}} = 96.60 \text{ cm}^3 \quad \text{Módulo elástico efetivo}$$

$$M_{Rd}^{PL} = \frac{W_{ef} \cdot f_y}{1,10} = 219541.40 \text{ kgf.cm} \quad \text{Resistência de cálculo à flexão para o início do escoamento}$$

3.2. Cálculo do momento resistente devido ao estado limite Flambagem Lateral com Torção

$$M_e = C_b \cdot \sqrt{N_{ey} \cdot G \cdot I_t} = 33303107.87 \text{ kgf.cm} \quad \text{Momento fletor de flambagem lateral com torção}$$

$$W_c = 96.60 \text{ cm}^3 \quad \text{Módulo de resistência elástico da seção bruta em relação à fibra comprimida}$$

$$\lambda_o = \sqrt{\frac{W_c \cdot f_y}{M_e}} = 0.09 \quad \lambda_o \leq 0,6 \quad \text{então} \quad \chi_{FLT} = 1,0$$

$$\chi_{FLT} = 1.00 \quad \text{Fator de redução associado à flambagem lateral com torção}$$

$$\text{Cálculo de } W_{cef} \text{ na tensão} \quad \sigma = \chi_{FLT} \cdot f_y = 2500.00 \text{ kgf/cm}^2$$

$$A_{ef} = 22.36 \text{ cm}^2 \quad \text{Área efetiva da seção}$$

$$I_{xef} = 676.19 \text{ cm}^4 \quad \text{Momento de inércia efetivo da seção em relação ao eixo Y}$$

$$d = 0.00 \text{ cm} \quad \text{Rebaixamento total do eixo baricêntrico}$$

Memorial Descritivo e Cálculo Concreto – EMEI MORADAS DA HÍPICA

$$y_{G \text{ final}} = y_G + d = 7.00 \text{ cm} \quad \text{Posição final do eixo baricêntrico}$$

$$I_G = I_{x_{ef}} - A_{ef} \cdot d^2 = 676.19 \text{ cm}^4 \quad \text{Momento de inércia efetivo da seção em relação ao eixo baricêntrico}$$

$$W_{cef} = \frac{I_G}{y_{G \text{ final}}} = 96.60 \text{ cm}^3 \quad \text{Módulo elástico efetivo}$$

$$M_{xRd} = \frac{\chi_{FLT} \cdot W_{cef} \cdot f_y}{1,10} = 219541.40 \text{ kgf.cm} \quad \text{Resistência de cálculo à flexão para o estado limite FLT-}$$

$$M_{xRd} = 219541.40 \text{ kgf.cm} \quad \text{Resistência de cálculo à flexão em relação ao eixo Y}$$

$$\frac{SOLIC.}{RESIST.} = \frac{M_{ySd}}{M_{yRd}} = 0.31 < 1,00 \quad \text{OK!}$$

4. Cálculo da Resistência à Flexão - eixo Z

$$A_{ef} = 22.36 \text{ cm}^2 \quad \text{Área efetiva da seção}$$

$$I_{yef} = 676.19 \text{ cm}^4 \quad \text{Momento de inércia efetivo da seção em relação ao eixo Z}$$

$$d = 0.00 \text{ cm} \quad \text{Rebaixamento total do eixo baricêntrico}$$

$$x_{G \text{ final}} = x_G + d = 7.00 \text{ cm} \quad \text{Posição final do eixo baricêntrico}$$

$$I_G = I_{yef} - A_{ef} \cdot d^2 = 676.19 \text{ cm}^4 \quad \text{Momento de inércia efetivo da seção em relação ao eixo baricêntrico}$$

$$W_{ef} = \frac{I_G}{x_{G \text{ final}}} = 96.60 \text{ cm}^3 \quad \text{Módulo elástico efetivo}$$

$$M_{yRd} = \frac{W_{ef} \cdot f_y}{1,10} = 219541.40 \text{ kgf.cm} \quad \text{Resistência de cálculo à flexão em relação ao eixo Z}$$

$$\frac{SOLIC.}{RESIST.} = \frac{M_{zSd}}{M_{zRd}} = 0.31 < 1,00 \quad \text{OK!}$$

5. Cálculo da Resistência ao cortante - eixo Y

$$\lambda = \frac{h}{t} = 28.94 \quad \text{Parâmetro de esbeltez}$$

$$k_v = 5.00 \quad \text{Coeficiente de flambagem local por cisalhamento}$$

$$\lambda_p = 1,08 \cdot \sqrt{\frac{k_v \cdot E}{f_y}} = 68.31 \quad \text{Parâmetro de esbeltez limite para plastificação}$$

$$\lambda_r = 1,40 \cdot \sqrt{\frac{k_v \cdot E}{f_y}} = 88.54 \quad \text{Parâmetro de esbeltez limite para início de escoamento} \quad \lambda \leq \lambda_p \quad \text{então}$$

$$V_{Rd} = \frac{0,6 \cdot h \cdot t \cdot f_y}{1,10}$$

$$V_{Rdy} = 14256.82 \text{ kgf} \quad \text{Resistência ao esforço cortante em relação ao eixo Y}$$

$$\frac{\text{SOLIC.}}{\text{RESIST.}} = \frac{V_{ySd}}{V_{yRd}} = 0.03 < 1,00 \quad \text{OK!}$$

6. Cálculo da Resistência ao cortante - eixo Z

$$\lambda = \frac{h}{t} = 28.94 \quad \text{Parâmetro de esbeltez}$$

$$k_v = 5.00 \quad \text{Coeficiente de flambagem local por cisalhamento}$$

$$\lambda_p = 1,08 \cdot \sqrt{\frac{k_v \cdot E}{f_y}} = 68.31 \quad \text{Parâmetro de esbeltez limite para plastificação}$$

$$\lambda_r = 1,40 \cdot \sqrt{\frac{k_v \cdot E}{f_y}} = 88.54 \quad \text{Parâmetro de esbeltez limite para início de escoamento} \quad \lambda \leq \lambda_p \quad \text{então}$$

$$V_{Rd} = \frac{0,6 \cdot h \cdot t \cdot f_y}{1,10}$$

$$V_{Rdz} = 14256.82 \text{ kgf} \quad \text{Resistência ao esforço cortante em relação ao eixo Z}$$

$$\frac{\text{SOLIC.}}{\text{RESIST.}} = \frac{V_{zSd}}{V_{zRd}} = 0.03 < 1,00 \quad \text{OK!}$$

7. Equações de Interação

$$\frac{N_{cSd}}{N_{cRd}} + \frac{M_{ySd}}{M_{yRd}} + \frac{M_{zSd}}{M_{zRd}} = 0.82$$

$$\frac{M_{ySd}}{M_{yRd}} + \frac{M_{zSd}}{M_{zRd}} + \frac{N_{tSd}}{N_{tRd}} = 0.62$$

$$\frac{M_{ySd}}{M_{yRd}} + \frac{M_{zSd}}{M_{zRd}} - \frac{N_{tSd}}{N_{tRd}} = 0.62$$

Análise da viga PERFIL W 200x19.3 mais solicitado:

Perfil I Gerdau

Perfil: W 200 19.3

Aço: ASTM A36 $f_y = 250 \text{ MPa}$ $f_u = 400 \text{ MPa}$

COMPRIMENTOS DA BARRA

$K_t L_t = 168.41 \text{ cm}$ $K_z L_z = 168.41 \text{ cm}$

$K_y L_y = 499.99 \text{ cm}$ $L_b = 168.41 \text{ cm}$

1. Cálculo da Tração

$C_T = 1.00$ Coeficiente de redução da área líquida

$A_n = 25.10 \text{ cm}^2$ Área líquida da seção transversal

$A_e = C_T \cdot A_n = 25.10 \text{ cm}^2$ Área líquida efetiva da seção transversal

$N_{tRd1} = \frac{A \cdot f_y}{1,10} = 57045.45 \text{ kgf}$ Resistência de escoamento

$N_{tRd2} = \frac{A_e \cdot f_u}{1,35} = 74370.37 \text{ kgf}$ Resistência à ruptura

$N_{tRd} = 57045.45 \text{ kgf}$ Força normal resistente de cálculo à tração

$\frac{\text{SOLIC.}}{\text{RESIST.}} = \frac{N_{tSd}}{N_{tRd}} = 0.00 < 1,00$ OK!

2. Cálculo da Compressão

$N_{ey} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_y}{(K_y \cdot L_y)^2} = 133126.55 \text{ kgf}$

$N_{ez} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_z}{(K_z \cdot L_z)^2} = 80733.17 \text{ kgf}$

$N_{et} = \frac{1}{r_o^2} \cdot \left[\frac{\pi^2 \cdot E \cdot C_w}{(K_t \cdot L_t)^2} + G \cdot J \right] = 150990.59 \text{ kgf}$

$H = 1 - \frac{x_o^2}{r_o^2} = 1.00$

$N_{ext} = \frac{N_{ex} + N_{et}}{2 \cdot H} \cdot \left[1 - \sqrt{1 - \frac{4 \cdot N_{ex} \cdot N_{et} \cdot H}{(N_{ex} + N_{et})^2}} \right] = 80733.17 \text{ kgf}$

$N_e = 80733.17 \text{ kgf}$

$$Q = 1.00 \quad \text{Fator de redução associado à instabilidade local}$$

$$N_{pl} = A \cdot f_y = 62750.00 \text{ kgf}$$

$$\lambda_o = \sqrt{\frac{Q \cdot N_{pl}}{N_e}} = 0.88$$

$$\lambda_o \leq 1,5 \text{ então } \chi = 0,658 (\lambda_o)^2 = 0.72$$

$$N_{cRd} = \frac{\chi \cdot Q \cdot A \cdot f_y}{1,10} = 41203.75 \text{ kgf}$$

$$\frac{\text{SOLIC.}}{\text{RESIST.}} = \frac{N_{cSd}}{N_{cRd}} = 0.03 < 1,00 \quad \text{OK!}$$

3. Cálculo da Resistência à Flexão - eixo Y

$$\sigma_r = 750.00 \text{ kgf/cm}^2 \quad \text{Tensão residual}$$

$$W = 166.10 \text{ cm}^3 \quad \text{Módulo resistente elástico}$$

$$Z = 190.60 \text{ cm}^3 \quad \text{Módulo resistente plástico}$$

$$M_{pl} = Z \cdot f_y = 476500.00 \text{ kgf.cm} \quad \text{Momento fletor de plastificação da seção}$$

3.1. FLT - Flambagem Lateral com Torção

$$\lambda = \frac{L_b}{r_z} = 78.70 \quad \text{Parâmetro de esbeltez}$$

$$\lambda_p = 1,76 \cdot \sqrt{\frac{E}{f_y}} = 49.78 \quad \text{Parâmetro de esbeltez correspondente à plastificação}$$

$$\beta_1 = 0.04$$

$$\lambda_r = \frac{1,38 \cdot \sqrt{I_y \cdot I_t}}{r_y \cdot I_t \cdot \beta_1} \cdot \sqrt{1 + \sqrt{1 + \frac{27 \cdot C_w \cdot \beta_1^2}{I_y}}} = 168.48 \quad \text{Parâmetro de esbeltez correspondente ao início do escoamento}$$

$$M_r = (f_y - \sigma_r) \cdot W = 290675.00 \text{ kgf.cm} \quad \text{Momento fletor correspondente ao início do escoamento}$$

$$C_b = 2.18 \quad \text{Fator de modificação para diagrama de momento fletor não-uniforme}$$

$$M_{cr} = \frac{C_b \cdot \pi^2 \cdot E \cdot I_y}{L_b^2} \cdot \sqrt{\frac{C_w}{I_y} \cdot \left(1 + 0,039 \cdot \frac{I_t \cdot L_b^2}{C_w}\right)} \leq M_{pl} = 476500.00 \text{ kgf.cm} \quad \text{Momento fletor de flambagem elástica}$$

$$\lambda_p < \lambda \leq \lambda_r \text{ então } M_{Rk} = C_b \cdot \left[M_{pl} - (M_{pl} - M_r) \cdot \frac{\lambda - \lambda_p}{\lambda_r - \lambda_p} \right] \leq M_{pl}$$

$$M_{Rk}^{FLT} = 476500.00 \text{ kgf.cm} \quad \text{Momento fletor resistente característico para o estado limite FLT}$$

3.2. FLM - Flambagem Local da Mesa

$$\lambda = \frac{b}{t} = 7.85 \quad \text{Parâmetro de esbeltez}$$

$$\lambda_p = 0,38 \cdot \sqrt{\frac{E}{f_y}} = 10.75 \quad \text{Parâmetro de esbeltez correspondente à plastificação}$$

$$\lambda_r = 0,83 \cdot \sqrt{\frac{E}{(f_y - \sigma_r)}} = 28.06 \quad \text{Parâmetro de esbeltez correspondente ao início do escoamento}$$

$$M_{cr} = \frac{0,69 \cdot E}{\lambda^2} \cdot W_c = 3723360.44 \text{ kgf.cm} \quad \text{Momento fletor de flambagem elástica}$$

$$\lambda \leq \lambda_p$$

$$M_{Rk}^{FLM} = 476500.00 \text{ kgf.cm} \quad \text{Momento fletor resistente característico para o estado limite FLM}$$

3.3. FLA - Flambagem Local da Alma

$$\lambda = \frac{h}{t_w} = 32.76 \quad \text{Parâmetro de esbeltez}$$

$$\lambda_p = 3,76 \cdot \sqrt{\frac{E}{f_y}} = 106.35 \quad \text{Parâmetro de esbeltez correspondente à plastificação}$$

$$\lambda_r = 5,70 \cdot \sqrt{\frac{E}{f_y}} = 161.22 \quad \text{Parâmetro de esbeltez correspondente ao início do escoamento}$$

$$M_r = W \cdot f_y = 415250.00 \text{ kgf.cm} \quad \text{Momento fletor correspondente ao início do escoamento}$$

$$\lambda \leq \lambda_p$$

$$M_{Rk}^{FLA} = 476500.00 \text{ kgf.cm} \quad \text{Momento fletor resistente característico para o estado limite FLA}$$

$$M_{Rk} = 476500.00 \text{ kgf.cm} \quad \text{Momento fletor resistente característico}$$

$$M_{yRd} = \frac{M_{Rk}}{1,10} = 433181.82 \text{ kgf.cm} \quad \text{Momento fletor resistente de cálculo}$$

$$\frac{SOLIC.}{RESIST.} = \frac{M_{ySd}}{M_{yRd}} = 0.83 < 1,00 \quad \text{OK!}$$

4. Cálculo da Resistência à Flexão - eixo Z

$$\sigma_r = 750.00 \text{ kgf/cm}^2 \quad \text{Tensão residual}$$

$$W = 22.70 \text{ cm}^3 \quad \text{Módulo resistente elástico}$$

$$Z = 35.90 \text{ cm}^3 \quad \text{Módulo resistente plástico}$$

$$M_{pl} = Z \cdot f_y = 89750.00 \text{ kgf.cm} \quad \text{Momento fletor de plastificação da seção}$$

4.1. FLM - Flambagem Local da Mesa

$$\lambda = \frac{b}{t} = 7.85 \quad \text{Parâmetro de esbeltez}$$

$$\lambda_p = 0,38 \cdot \sqrt{\frac{E}{f_y}} = 10.75 \quad \text{Parâmetro de esbeltez correspondente à plastificação}$$

$$\lambda_r = 0,83 \cdot \sqrt{\frac{E}{(f_y - \sigma_r)}} = 28.06 \quad \text{Parâmetro de esbeltez correspondente ao início do escoamento}$$

$$\lambda \leq \lambda_p$$

$$M_{Rk}^{FLM} = 89750.00 \text{ kgf.cm} \quad \text{Momento fletor resistente característico para o estado limite FLM}$$

$$M_{Rk} = 89750.00 \text{ kgf.cm} \quad \text{Momento fletor resistente característico}$$

$$M_{zRd} = \frac{M_{Rk}}{1,10} = 81590.91 \text{ kgf.cm} \quad \text{Momento fletor resistente de cálculo}$$

$$\frac{SOLIC.}{RESIST.} = \frac{M_{zSd}}{M_{zRd}} = 0.11 < 1,00 \quad \text{OK!}$$

5. Cálculo da Resistência ao cortante - eixo Y

$$\lambda = \frac{h}{t} = 7.85 \quad \text{Parâmetro de esbeltez}$$

$$k_v = 1.20 \quad \text{Coeficiente de flambagem local por cisalhamento}$$

$$\lambda_p = 1,10 \cdot \sqrt{\frac{k_v \cdot E}{f_y}} = 34.08 \quad \text{Parâmetro de esbeltez limite para plastificação}$$

$$\lambda_r = 1,37 \cdot \sqrt{\frac{k_v \cdot E}{f_y}} = 42.45 \quad \text{Parâmetro de esbeltez limite para início de escoamento}$$

$$A_w = 13.26 \text{ cm}^2 \quad \text{Área efetiva de cisalhamento}$$

$$V_{pl} = 0,60 \cdot A_w \cdot f_y = 19890.00 \text{ kgf} \quad \text{Força cortante correspondente à plastificação}$$

$$\lambda \leq \lambda_p \text{ então } V_{Rk} = V_{pl}$$

$$V_{yRd} = \frac{V_{Rk}}{1,10} = 18081.82 \text{ kgf} \quad \text{Resistência ao esforço cortante em relação ao eixo Y}$$

$$\frac{\text{SOLIC.}}{\text{RESIST.}} = \frac{V_{ySd}}{V_{yRd}} = 0.01 < 1,00 \quad \text{OK!}$$

6. Cálculo da Resistência ao cortante - eixo Z

$$\lambda = \frac{h}{t} = 32.76 \quad \text{Parâmetro de esbeltez}$$

$$k_v = 5.00 \quad \text{Coeficiente de flambagem local por cisalhamento}$$

$$\lambda_p = 1,10 \cdot \sqrt{\frac{k_v \cdot E}{f_y}} = 69.57 \quad \text{Parâmetro de esbeltez limite para plastificação}$$

$$\lambda_r = 1,37 \cdot \sqrt{\frac{k_v \cdot E}{f_y}} = 86.65 \quad \text{Parâmetro de esbeltez limite para início de escoamento}$$

$$A_w = 11.77 \text{ cm}^2 \quad \text{Área efetiva de cisalhamento}$$

$$V_{pl} = 0,60 \cdot A_w \cdot f_y = 17661.00 \text{ kgf} \quad \text{Força cortante correspondente à plastificação}$$

$$\lambda \leq \lambda_p \text{ então } V_{Rk} = V_{pl}$$

$$V_{zRd} = \frac{V_{Rk}}{1,10} = 16055.45 \text{ kgf} \quad \text{Resistência ao esforço cortante em relação ao eixo Z}$$

$$\frac{\text{SOLIC.}}{\text{RESIST.}} = \frac{V_{zSd}}{V_{zRd}} = 0.20 < 1,00 \quad \text{OK!}$$

7. Equações de Interação

$$\frac{N_{cSd}}{2 \cdot N_{cRd}} + \left(\frac{M_{xSd}}{M_{xRd}} + \frac{M_{ySd}}{M_{yRd}} \right) = 0.94$$

$$\frac{N_{cSd}}{2 \cdot N_{cRd}} + \left(\frac{M_{xSd}}{M_{xRd}} + \frac{M_{ySd}}{M_{yRd}} \right) = 0.95$$

Análise da viga PERFIL BOX 160x120x4.25 mais solicitado:

Perfil Box (Formado a frio)

Perfil: BOX 160 x 120 x 4.25

Aço: ASTM A36 $f_y = 250 \text{ MPa}$ $f_u = 400 \text{ MPa}$

COMPRIMENTOS DA BARRA

$K_t L_t = 341.75 \text{ cm}$ $K_z L_z = 341.75 \text{ cm}$

$$K_y L_y = 683.5 \text{ cm} \quad L_b = 341.75 \text{ cm}$$

1. Cálculo da Tração

$$C_T = 1.00 \quad \text{Coeficiente de redução da área líquida}$$

$$N_{tRd1} = \frac{A \cdot f_y}{1,10} = 50806.82 \text{ kgf} \quad \text{Resistência de escoamento}$$

$$N_{tRd2} = \frac{C_T \cdot A_n \cdot f_u}{1,65} = 54193.94 \text{ kgf} \quad \text{Resistência à ruptura}$$

$$N_{tRd} = 50806.82 \text{ kgf} \quad \text{Resistência à tração}$$

$$\frac{\text{SOLIC.}}{\text{RESIST.}} = \frac{N_{tSd}}{N_{tRd}} = 0.00 < 1.00 \quad \text{OK!}$$

2. Cálculo da Compressão

$$N_{ey} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_y}{(K_y \cdot L_y)^2} = 34698.34 \text{ kgf}$$

$$N_{ez} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_z}{(K_z \cdot L_z)^2} = 89527.46 \text{ kgf}$$

$$N_e = 34698.34 \text{ kgf}$$

$$\lambda_o = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_e}} = 1.27$$

$$\lambda_o \leq 1,5 \text{ então } \chi = 0,658 (\lambda_o)^2 = 0.51$$

a) Cálculo da resistência à compressão devido à flambagem global

$$A_{ef}^{FG} = 22.36 \text{ cm}^2 \quad \text{Área efetiva devido à flambagem global}$$

$$N_{cRd} = \frac{\chi \cdot A_{ef} \cdot f_y}{1,20} = 23733.17 \text{ kgf} \quad \text{Resistência à compressão devido à flambagem global}$$

b) Cálculo da resistência à compressão devido à flambagem local

$$A_{ef}^{FL} = 22.36 \text{ cm}^2 \quad \text{Área efetiva devido à flambagem local}$$

$$N_{cRd}^{FL} = \frac{A_{ef}^{FL} \cdot f_y}{1,20} = 46572.92 \text{ kgf} \quad \text{Resistência à compressão devido à flambagem local}$$

$$N_{cRd} = 23733.17 \text{ kgf} \quad \text{Força normal resistente de cálculo à compressão}$$

$$N_{cRd} = 23733.17 \text{ kgf} \quad \text{Força normal resistente de cálculo à compressão}$$

$$\frac{\text{SOLIC.}}{\text{RESIST.}} = \frac{N_{cSd}}{N_{cRd}} = 0.01 < 1,00 \quad \text{OK!}$$

3. Cálculo da Resistência à Flexão - eixo Y

3.1. Cálculo do momento resistente devido ao início do escoamento efetivo

$$A_{ef} = 22.36 \text{ cm}^2 \quad \text{Área efetiva da seção}$$

$$I_{xef} = 821.21 \text{ cm}^4 \quad \text{Momento de inércia efetivo da seção em relação ao eixo Y}$$

$$d = 0.00 \text{ cm} \quad \text{Rebaixamento total do eixo baricêntrico}$$

$$y_{G \text{ final}} = y_G + d = 8.00 \text{ cm} \quad \text{Posição final do eixo baricêntrico}$$

$$I_G = I_{xef} - A_{ef} \cdot d^2 = 821.21 \text{ cm}^4 \quad \text{Momento de inércia efetivo da seção em relação ao eixo baricêntrico}$$

$$W_{ef} = \frac{I_G}{y_{G \text{ final}}} = 102.65 \text{ cm}^3 \quad \text{Módulo elástico efetivo}$$

$$M_{Rd}^{PL} = \frac{W_{ef} \cdot f_y}{1,10} = 233299.28 \text{ kgf.cm} \quad \text{Resistência de cálculo à flexão para o início do escoamento}$$

3.2. Cálculo do momento resistente devido ao estado limite Flambagem Lateral com Torção

$$M_e = C_b \cdot \sqrt{N_{ey} \cdot G \cdot I_t} = 18593025.69 \text{ kgf.cm} \quad \text{Momento fletor de flambagem lateral com torção}$$

$$W_c = 88.29 \text{ cm}^3 \quad \text{Módulo de resistência elástico da seção bruta em relação à fibra comprimida}$$

$$\lambda_o = \sqrt{\frac{W_c \cdot f_y}{M_e}} = 0.11 \quad \lambda_o \leq 0,6 \quad \text{então} \quad \chi_{FLT} = 1,0$$

$$\chi_{FLT} = 1.00 \quad \text{Fator de redução associado à flambagem lateral com torção}$$

$$\text{Cálculo de } \frac{W_{cef}}{\text{na tensão}} \quad \sigma = \chi_{FLT} \cdot f_y = 2500.00 \text{ kgf/cm}^2$$

$$A_{ef} = 22.36 \text{ cm}^2 \quad \text{Área efetiva da seção}$$

$$I_{xef} = 821.21 \text{ cm}^4 \quad \text{Momento de inércia efetivo da seção em relação ao eixo Y}$$

$$d = 0.00 \text{ cm} \quad \text{Rebaixamento total do eixo baricêntrico}$$

$$y_{G \text{ final}} = y_G + d = 8.00 \text{ cm} \quad \text{Posição final do eixo baricêntrico}$$

$$I_G = I_{xef} - A_{ef} \cdot d^2 = 821.21 \text{ cm}^4 \quad \text{Momento de inércia efetivo da seção em relação ao eixo baricêntrico}$$

$$W_{cef} = \frac{I_G}{y_{G \text{ final}}} = 102.65 \text{ cm}^3 \quad \text{Módulo elástico efetivo}$$

$$M_{xRd}^{FLT} = \frac{\chi_{FLT} \cdot W_{cef} \cdot f_y}{1,10} = 233299.28 \text{ kgf.cm} \quad \text{Resistência de cálculo à flexão para o estado limite FLT-}$$

$$M_{xRd} = 233299.28 \text{ kgf.cm} \quad \text{Resistência de cálculo à flexão em relação ao eixo Y}$$

$$\frac{\text{SOLIC.}}{\text{RESIST.}} = \frac{M_{ySd}}{M_{yRd}} = 0.75 < 1,00 \quad \text{OK!}$$

4. Cálculo da Resistência à Flexão - eixo Z

$$A_{ef} = 22.36 \text{ cm}^2 \quad \text{Área efetiva da seção}$$

$$I_{yef} = 529.72 \text{ cm}^4 \quad \text{Momento de inércia efetivo da seção em relação ao eixo Z}$$

$$d = 0.00 \text{ cm} \quad \text{Rebaixamento total do eixo baricêntrico}$$

$$X_{G \text{ final}} = X_G + d = 6.00 \text{ cm} \quad \text{Posição final do eixo baricêntrico}$$

$$I_G = I_{yef} - A_{ef} \cdot d^2 = 529.72 \text{ cm}^4 \quad \text{Momento de inércia efetivo da seção em relação ao eixo baricêntrico}$$

$$W_{ef} = \frac{I_G}{X_{G \text{ final}}} = 88.29 \text{ cm}^3 \quad \text{Módulo elástico efetivo}$$

$$M_{yRd} = \frac{W_{ef} \cdot f_y}{1,10} = 200650.22 \text{ kgf.cm} \quad \text{Resistência de cálculo à flexão em relação ao eixo Z}$$

$$\frac{\text{SOLIC.}}{\text{RESIST.}} = \frac{M_{zSd}}{M_{zRd}} = 0.03 < 1,00 \quad \text{OK!}$$

5. Cálculo da Resistência ao cortante - eixo Y

$$\lambda = \frac{h}{t} = 24.24 \quad \text{Parâmetro de esbeltez}$$

$$k_v = 5.00 \quad \text{Coeficiente de flambagem local por cisalhamento}$$

$$\lambda_p = 1,08 \cdot \sqrt{\frac{k_v \cdot E}{f_y}} = 68.31 \quad \text{Parâmetro de esbeltez limite para plastificação}$$

$$\lambda_r = 1,40 \cdot \sqrt{\frac{k_v \cdot E}{f_y}} = 88.54 \quad \text{Parâmetro de esbeltez limite para início de escoamento} \quad \lambda \leq \lambda_p \text{ então}$$

$$V_{Rd} = \frac{0,6 \cdot h \cdot t \cdot f_y}{1,10}$$

$$V_{Rdy} = 11938.64 \text{ kgf} \quad \text{Resistência ao esforço cortante em relação ao eixo Y}$$

$$\frac{\text{SOLIC.}}{\text{RESIST.}} = \frac{V_{ySd}}{V_{yRd}} = 0.00 < 1,00 \quad \text{OK!}$$

6. Cálculo da Resistência ao cortante - eixo Z

$$\lambda = \frac{h}{t} = 33.65 \quad \text{Parâmetro de esbeltez}$$

$$k_v = 5.00 \quad \text{Coeficiente de flambagem local por cisalhamento}$$

$$\lambda_p = 1.08 \cdot \sqrt{\frac{k_v \cdot E}{f_y}} = 68.31 \quad \text{Parâmetro de esbeltez limite para plastificação}$$

$$\lambda_r = 1.40 \cdot \sqrt{\frac{k_v \cdot E}{f_y}} = 88.54 \quad \text{Parâmetro de esbeltez limite para início de escoamento} \quad \lambda \leq \lambda_p \quad \text{então}$$

$$V_{Rd} = \frac{0.6 \cdot h \cdot t \cdot f_y}{1.10}$$

$$V_{Rdz} = 16575.00 \text{ kgf} \quad \text{Resistência ao esforço cortante em relação ao eixo Z}$$

$$\frac{\text{SOLIC.}}{\text{RESIST.}} = \frac{V_{zsd}}{V_{zRd}} = 0.09 < 1.00 \quad \text{OK!}$$

7. Equações de Interação

$$\frac{N_{csd}}{N_{cRd}} + \frac{M_{ysd}}{M_{yRd}} + \frac{M_{zsd}}{M_{zRd}} = 0.79$$

$$\frac{M_{ysd}}{M_{yRd}} + \frac{M_{zsd}}{M_{zRd}} + \frac{N_{tsd}}{N_{tRd}} = 0.78$$

$$\frac{M_{ysd}}{M_{yRd}} + \frac{M_{zsd}}{M_{zRd}} - \frac{N_{tsd}}{N_{tRd}} = 0.78$$

Análise da viga PERFIL U 150x50X3 mais solicitado:

Perfil U (Formado a frio)

Perfil: [150 x 50 x 3

Aço: ASTM A36 $f_y = 250 \text{ MPa}$ $f_u = 400 \text{ MPa}$

COMPRIMENTOS DA BARRA

$K_x L_x = 255 \text{ cm}$ $K_z L_z = 255 \text{ cm}$

$K_y L_y = 255 \text{ cm}$ $L_b = 255 \text{ cm}$

1. Cálculo da Tração

$$C_T = 1.00 \quad \text{Coeficiente de redução da área líquida}$$

$$N_{tRd1} = \frac{A \cdot f_y}{1.10} = 16227.27 \text{ kgf} \quad \text{Resistência de escoamento}$$

$$N_{tRd2} = \frac{C_T \cdot A_n \cdot f_u}{1,65} = 17309,09 \text{ kgf} \quad \text{Resistência à ruptura}$$

$$N_{tRd} = 16227,27 \text{ kgf} \quad \text{Resistência à tração}$$

$$\frac{\text{SOLIC.}}{\text{RESIST.}} = \frac{N_{tSd}}{N_{tRd}} = 0,00 < 1,00 \quad \text{OK!}$$

2. Cálculo da Compressão

$$N_{ey} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_y}{(K_y \cdot L_y)^2} = 68913,20 \text{ kgf}$$

$$N_{ez} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_z}{(K_z \cdot L_z)^2} = 4822,84 \text{ kgf}$$

$$N_{et} = \frac{1}{r_o^2} \cdot \left[\frac{\pi^2 \cdot E \cdot C_w}{(K_t \cdot L_t)^2} + G \cdot J \right] = 8777,63 \text{ kgf}$$

$$H = 1 - \frac{x_o^2}{r_o^2} = 0,84$$

$$N_{ext} = \frac{N_{ex} + N_{et}}{2 \cdot H} \cdot \left[1 - \sqrt{1 - \frac{4 \cdot N_{ex} \cdot N_{et} \cdot H}{(N_{ex} + N_{et})^2}} \right] = 8578,65 \text{ kgf}$$

$$N_e = 4822,84 \text{ kgf}$$

$$\lambda_o = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_e}} = 1,92$$

$$\lambda_o > 1,5 \text{ então } \chi = \frac{0,877}{(\lambda_o)^2} = 0,24$$

a) Cálculo da resistência à compressão devido à flambagem global

$$A_{ef}^{FG} = 7,14 \text{ cm}^2 \quad \text{Área efetiva devido à flambagem global}$$

$$N_{cRd} = \frac{\chi \cdot A_{ef} \cdot f_y}{1,20} = 3524,69 \text{ kgf} \quad \text{Resistência à compressão devido à flambagem global}$$

b) Cálculo da resistência à compressão devido à flambagem local

$$A_{ef}^{FL} = 6,29 \text{ cm}^2 \quad \text{Área efetiva devido à flambagem local}$$

$$N_{cRd}^{FL} = \frac{A_{ef}^{FL} \cdot f_y}{1,20} = 13097,60 \text{ kgf} \quad \text{Resistência à compressão devido à flambagem local}$$

$$N_{cRd} = 3524,69 \text{ kgf} \quad \text{Força normal resistente de cálculo à compressão}$$

$$\frac{\text{SOLIC.}}{\text{RESIST.}} = \frac{N_{cSd}}{N_{cRd}} = 0,00 < 1,00 \quad \text{OK!}$$

3. Cálculo da Resistência à Flexão - eixo Y

3.1. Cálculo do momento resistente devido ao início do escoamento efetivo

$$A_{ef} = 6,99 \text{ cm}^2 \quad \text{Área efetiva da seção}$$

$$I_{xef} = 218,73 \text{ cm}^4 \quad \text{Momento de inércia efetivo da seção em relação ao eixo Y}$$

$$d = 0,16 \text{ cm} \quad \text{Rebaixamento total do eixo baricêntrico}$$

$$y_{G \text{ final}} = y_G + d = 7,66 \text{ cm} \quad \text{Posição final do eixo baricêntrico}$$

$$I_G = I_{xef} - A_{ef} \cdot d^2 = 218,55 \text{ cm}^4 \quad \text{Momento de inércia efetivo da seção em relação ao eixo baricêntrico}$$

$$W_{ef} = \frac{I_G}{y_{G \text{ final}}} = 28,53 \text{ cm}^3 \quad \text{Módulo elástico efetivo}$$

$$M_{Rdx}^{PL} = \frac{W_{ef} \cdot f_y}{1,10} = 64832,25 \text{ kgf.cm} \quad \text{Resistência de cálculo à flexão para o início do escoamento}$$

3.2. Cálculo do momento resistente devido ao estado limite Flambagem Lateral com Torção

$$M_e = C_b \cdot r_o \sqrt{N_{ey} \cdot N_{et}} = 47113,66 \text{ kgf.cm} \quad \text{Momento fletor de flambagem lateral com torção}$$

$$W_c = 30,27 \text{ cm}^3 \quad \text{Módulo de resistência elástico da seção bruta em relação à fibra comprimida}$$

$$\lambda_o = \sqrt{\frac{W_c \cdot f_y}{M_e}} = 1,27 \quad 0,6 < \lambda_o < 1,336 \quad \text{então} \quad \chi_{FLT} = 1,11 \cdot (1 - 0,278 \cdot \lambda_o^2)$$

$$\chi_{FLT} = 0,61 \quad \text{Fator de redução associado à flambagem lateral com torção}$$

$$\text{Cálculo de } W_{cef} \text{ na tensão } \sigma = \chi_{FLT} \cdot f_y = 1535,94 \text{ kgf/cm}^2$$

$$A_{ef} = 7,14 \text{ cm}^2 \quad \text{Área efetiva da seção}$$

$$I_{xef} = 227,01 \text{ cm}^4 \quad \text{Momento de inércia efetivo da seção em relação ao eixo Y}$$

$$d = 0,00 \text{ cm} \quad \text{Rebaixamento total do eixo baricêntrico}$$

$$y_{G \text{ final}} = y_G + d = 7,50 \text{ cm} \quad \text{Posição final do eixo baricêntrico}$$

$$I_G = I_{xef} - A_{ef} \cdot d^2 = 227,01 \text{ cm}^4 \quad \text{Momento de inércia efetivo da seção em relação ao eixo baricêntrico}$$

$$W_{cef} = \frac{I_G}{Y_{G \text{ final}}} = \frac{30,27 \text{ cm}^3}{\text{Módulo elástico efetivo}}$$

$$M_{Rdx} = \frac{\chi_{FLT} \cdot W_{cef} \cdot f_y}{1,10} = \frac{42264,24 \text{ kgf.cm}}{\text{Resistência de cálculo à flexão para o estado limite FLT}}$$

$$M_{Rdx} = 42264,24 \text{ kgf.cm} \quad \text{Resistência de cálculo à flexão em relação ao eixo Y}$$

$$\frac{SOLIC.}{RESIST.} = \frac{M_{ySd}}{M_{yRd}} = 0,59 < 1,00 \quad \text{OK!}$$

4. Cálculo da Resistência à Flexão - eixo Z

4.1. Cálculo do momento resistente devido ao início do escoamento efetivo

$$A_{ef} = 7,14 \text{ cm}^2 \quad \text{Área efetiva da seção}$$

$$I_{yef} = 15,89 \text{ cm}^4 \quad \text{Momento de inércia efetivo da seção em relação ao eixo Z}$$

$$d = 0,00 \text{ cm} \quad \text{Rebaixamento total do eixo baricêntrico}$$

$$X_{G \text{ final}} = X_G + d = 3,86 \text{ cm} \quad \text{Posição final do eixo baricêntrico}$$

$$I_G = I_{yef} - A_{ef} \cdot d^2 = 15,89 \text{ cm}^4 \quad \text{Momento de inércia efetivo da seção em relação ao eixo baricêntrico}$$

$$W_{ef} = \frac{I_G}{X_{G \text{ final}}} = \frac{4,11 \text{ cm}^3}{\text{Módulo elástico efetivo}}$$

$$M_{Rdy} = \frac{W_{ef} \cdot f_y}{1,10} = \frac{9348,03 \text{ kgf.cm}}{\text{Resistência de cálculo à flexão em relação ao eixo Z}}$$

4.2. Cálculo do momento resistente devido ao estado limite Flambagem Lateral com Torção

$$C_s = -1,00$$

$$C_m = 1,00$$

$$j = 8,34 \text{ cm} \quad \text{Parâmetro da seção transversal conforme Anexo E - NBR 14762:2010}$$

$$M_e = \frac{C_s \cdot N_{ey}}{C_m} \cdot \left[j + C_s \cdot \sqrt{j^2 + r_0^2 \cdot \left(\frac{N_{et}}{N_{ey}} \right)} \right] = \frac{20848,73 \text{ kgf.cm}}{\text{Momento fletor de flambagem lateral com torção}}$$

$$W_c = 4,11 \text{ cm}^3 \quad \text{Módulo de resistência elástico da seção bruta em relação à fibra comprimida}$$

$$\lambda_o = \sqrt{\frac{W_c \cdot f_y}{M_e}} = \frac{0,6 < \lambda_o < 1,336}{0,70} \quad \text{então} \quad \chi_{FLT} = 1,11 \cdot (1 - 0,278 \cdot \lambda_o^2)$$

$$\chi_{FLT} = 0,96 \quad \text{Fator de redução associado à flambagem lateral com torção}$$

$$\text{Cálculo de } W_{cef} \text{ na tensão } \sigma = \chi_{FLT} \cdot f_y = \frac{2394,51 \text{ kgf/cm}^2}{\text{Resistência de cálculo à flexão em relação ao eixo Z}}$$

Memorial Descritivo e Cálculo Concreto – EMEI MORADAS DA HÍPICA

$$A_{ef} = 7,14 \text{ cm}^2 \quad \text{Área efetiva da seção}$$

$$I_{yef} = 15,89 \text{ cm}^4 \quad \text{Momento de inércia efetivo da seção em relação ao eixo Z}$$

$$d = 0,00 \text{ cm} \quad \text{Rebaixamento total do eixo baricêntrico}$$

$$x_{G \text{ final}} = x_G + d = 3,86 \text{ cm} \quad \text{Posição final do eixo baricêntrico}$$

$$I_G = I_{yef} - A_{ef} \cdot d^2 = 15,89 \text{ cm}^4 \quad \text{Momento de inércia efetivo da seção em relação ao eixo baricêntrico}$$

$$W_{ef} = \frac{I_G}{x_{G \text{ final}}} = 4,11 \text{ cm}^3 \quad \text{Módulo elástico efetivo}$$

$$M_{Rdy}^{FLT} = \frac{x_{FLT} \cdot W_{cef} \cdot f_y}{1,10} = 8953,59 \text{ kgf.cm} \quad \text{Resistência de cálculo à flexão para o estado limite FLT}$$

$$M_{yRd} = 8953,59 \text{ kgf.cm} \quad \text{Resistência de cálculo à flexão em relação ao eixo Y}$$

$$\frac{SOLIC.}{RESIST.} = \frac{M_{zSd}}{M_{zRd}} = 0,07 < 1,00 \quad \text{OK!}$$

5. Cálculo da Resistência ao cortante - eixo Y

$$\lambda = \frac{h}{t} = 14,67 \quad \text{Parâmetro de esbeltez}$$

$$k_v = 5,00 \quad \text{Coeficiente de flambagem local por cisalhamento}$$

$$\lambda_p = 1,08 \cdot \sqrt{\frac{k_v \cdot E}{f_y}} = 68,31 \quad \text{Parâmetro de esbeltez limite para plastificação}$$

$$\lambda_r = 1,40 \cdot \sqrt{\frac{k_v \cdot E}{f_y}} = 88,54 \quad \text{Parâmetro de esbeltez limite para para início de escoamento} \quad \lambda \leq \lambda_p \quad \text{então}$$

$$V_{Rd} = \frac{0,6 \cdot h \cdot t \cdot f_y}{1,10}$$

$$V_{Rdy} = 3600,00 \text{ kgf} \quad \text{Resistência ao esforço cortante em relação ao eixo Y}$$

$$\frac{SOLIC.}{RESIST.} = \frac{V_{ySd}}{V_{yRd}} = 0,00 < 1,00 \quad \text{OK!}$$

6. Cálculo da Resistência ao cortante - eixo Z

$$\lambda = \frac{h}{t} = 46,00 \quad \text{Parâmetro de esbeltez}$$

$$k_v = 5,00 \quad \text{Coeficiente de flambagem local por cisalhamento}$$

$$\lambda_p = 1,08 \cdot \sqrt{\frac{k_v \cdot E}{f_y}} = 68,31 \quad \text{Parâmetro de esbeltez limite para plastificação}$$

$$\lambda_r = 1,40 \cdot \sqrt{\frac{k_v \cdot E}{f_y}} = 88,54 \quad \text{Parâmetro de esbeltez limite para para início de escoamento} \quad \lambda \leq \lambda_p \quad \text{então}$$

$$V_{Rd} = \frac{0,6 \cdot h \cdot t \cdot f_y}{1,10}$$

$$V_{Rdz} = 5645,45 \text{ kgf} \quad \text{Resistência ao esforço cortante em relação ao eixo Z}$$

$$\frac{\text{SOLIC.}}{\text{RESIST.}} = \frac{V_{zSd}}{V_{zRd}} = 0,07 < 1,00 \quad \text{OK!}$$

7. Equações de Interação

$$\frac{N_{cSd}}{N_{cRd}} + \frac{M_{ySd}}{M_{yRd}} + \frac{M_{zSd}}{M_{zRd}} = 0,66$$

$$\frac{M_{ySd}}{M_{yRd}} + \frac{M_{zSd}}{M_{zRd}} + \frac{N_{tSd}}{N_{tRd}} = 0,66$$

$$\frac{M_{ySd}}{M_{yRd}} + \frac{M_{zSd}}{M_{zRd}} - \frac{N_{tSd}}{N_{tRd}} = 0,66$$

Verificação do Perfil BOX 250x50x3.25 mais solicitado:

Perfil Box (Formado a frio)

Perfil: BOX 250 x 50 x 3.25

Aço: ASTM A36 $f_y = 250 \text{ MPa}$ $f_u = 400 \text{ MPa}$

COMPRIMENTOS DA BARRA

KtLt = 192.96 cm KzLz = 192.96 cm

KyLy = 578.91 cm Lb = 192.96 cm

1. Cálculo da Tração

$$C_T = 1.00 \quad \text{Coeficiente de redução da área líquida}$$

$$N_{tRd1} = \frac{A \cdot f_y}{1,10} = 42397.73 \text{ kgf} \quad \text{Resistência de escoamento}$$

$$N_{tRd2} = \frac{C_T \cdot A_n \cdot f_u}{1,65} = 45224.24 \text{ kgf} \quad \text{Resistência à ruptura}$$

$$N_{tRd} = 42397.73 \text{ kgf} \quad \text{Resistência à tração}$$

$$\frac{\text{SOLIC.}}{\text{RESIST.}} = \frac{N_{tSd}}{N_{tRd}} = 0.00 < 1,00 \quad \text{OK!}$$

2. Cálculo da Compressão

$$N_{ey} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_y}{(K_y \cdot L_y)^2} = 71412.03 \text{ kgf}$$

$$N_{ez} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_z}{(K_z \cdot L_z)^2} = 48284.55 \text{ kgf}$$

$$N_e = 48284.55 \text{ kgf}$$

$$\lambda_o = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_e}} = 0.98$$

$$\lambda_o \leq 1,5 \text{ então } \chi = 0,658 (\lambda_o)^2 = 0.67$$

Elemento A.A. com $b/t > 60$.

a) Cálculo da resistência à compressão devido à flambagem global

$$A_{ef}^{FG} = 14.39 \text{ cm}^2 \quad \text{Área efetiva devido à flambagem global}$$

$$N_{cRd} = \frac{\chi \cdot A_{ef} \cdot f_y}{1,20} = 20007.44 \text{ kgf} \quad \text{Resistência à compressão devido à flambagem global}$$

Elemento A.A. com $b/t > 60$.

b) Cálculo da resistência à compressão devido à flambagem local

$$A_{ef}^{FL} = 12.76 \text{ cm}^2 \quad \text{Área efetiva devido à flambagem local}$$

$$N_{cRd}^{FL} = \frac{A_{ef}^{FL} \cdot f_y}{1,20} = 26587.57 \text{ kgf} \quad \text{Resistência à compressão devido à flambagem local}$$

$$N_{cRd} = 20007.44 \text{ kgf} \quad \text{Força normal resistente de cálculo à compressão}$$

$$N_{cRd} = 20007.44 \text{ kgf} \quad \text{Força normal resistente de cálculo à compressão}$$

$$\frac{\text{SOLIC.}}{\text{RESIST.}} = \frac{N_{cSd}}{N_{cRd}} = 0.01 < 1,00 \quad \text{OK!}$$

3. Cálculo da Resistência à Flexão - eixo Y

3.1. Cálculo do momento resistente devido ao início do escoamento efetivo

$$A_{ef} = 18.66 \text{ cm}^2 \quad \text{Área efetiva da seção}$$

$$I_{xef} = 1212.45 \text{ cm}^4 \quad \text{Momento de inércia efetivo da seção em relação ao eixo Y}$$

Memorial Descritivo e Cálculo Concreto – EMEI MORADAS DA HÍPICA

$$d = 0.00 \text{ cm} \quad \text{Rebaixamento total do eixo baricêntrico}$$

$$y_{G \text{ final}} = y_G + d = 12.50 \text{ cm} \quad \text{Posição final do eixo baricêntrico}$$

$$I_G = I_{x_{ef}} - A_{ef} \cdot d^2 = 1212.45 \text{ cm}^4 \quad \text{Momento de inércia efetivo da seção em relação ao eixo baricêntrico}$$

$$W_{ef} = \frac{I_G}{y_{G \text{ final}}} = 97.00 \text{ cm}^3 \quad \text{Módulo elástico efetivo}$$

$$M_{Rd}^{PL} = \frac{W_{ef} \cdot f_y}{1,10} = 220445.41 \text{ kgf.cm} \quad \text{Resistência de cálculo à flexão para o início do escoamento}$$

3.2. Cálculo do momento resistente devido ao estado limite Flambagem Lateral com Torção

$$M_e = C_b \cdot \sqrt{N_{ey} \cdot G \cdot I_t} = 3343199.05 \text{ kgf.cm} \quad \text{Momento fletor de flambagem lateral com torção}$$

$$W_c = 36.43 \text{ cm}^3 \quad \text{Módulo de resistência elástico da seção bruta em relação à fibra comprimida}$$

$$\lambda_o = \sqrt{\frac{W_c \cdot f_y}{M_e}} = 0.17 \quad \lambda_o \leq 0,6 \quad \text{então} \quad \chi_{FLT} = 1,0$$

$$\chi_{FLT} = 1.00 \quad \text{Fator de redução associado à flambagem lateral com torção}$$

$$\text{Cálculo de } \frac{W_{cef}}{\text{na tensão}} \quad \sigma = \chi_{FLT} \cdot f_y = 2500.00 \text{ kgf/cm}^2$$

$$A_{ef} = 18.66 \text{ cm}^2 \quad \text{Área efetiva da seção}$$

$$I_{x_{ef}} = 1212.45 \text{ cm}^4 \quad \text{Momento de inércia efetivo da seção em relação ao eixo Y}$$

$$d = 0.00 \text{ cm} \quad \text{Rebaixamento total do eixo baricêntrico}$$

$$y_{G \text{ final}} = y_G + d = 12.50 \text{ cm} \quad \text{Posição final do eixo baricêntrico}$$

$$I_G = I_{x_{ef}} - A_{ef} \cdot d^2 = 1212.45 \text{ cm}^4 \quad \text{Momento de inércia efetivo da seção em relação ao eixo baricêntrico}$$

$$W_{cef} = \frac{I_G}{y_{G \text{ final}}} = 97.00 \text{ cm}^3 \quad \text{Módulo elástico efetivo}$$

$$M_{xRd}^{FLT} = \frac{\chi_{FLT} \cdot W_{cef} \cdot f_y}{1,10} = 220445.41 \text{ kgf.cm} \quad \text{Resistência de cálculo à flexão para o estado limite FLT-}$$

$$M_{xRd} = 220445.41 \text{ kgf.cm} \quad \text{Resistência de cálculo à flexão em relação ao eixo Y}$$

$$\frac{SOLIC.}{RESIST.} = \frac{M_{ySd}}{M_{yRd}} = 0.57 < 1,00 \quad \text{OK!}$$

4. Cálculo da Resistência à Flexão - eixo Z

$$A_{ef} = 12.76 \text{ cm}^2 \quad \text{Área efetiva da seção}$$

$$I_{y_{ef}} = 74.95 \text{ cm}^4 \quad \text{Momento de inércia efetivo da seção em relação ao eixo Z}$$

Memorial Descritivo e Cálculo Concreto – EMEI MORADAS DA HÍPICA

$$d = 0.44 \text{ cm} \quad \text{Rebaixamento total do eixo baricêntrico}$$

$$x_{G \text{ final}} = x_G + d = 2.94 \text{ cm} \quad \text{Posição final do eixo baricêntrico}$$

$$I_G = I_{yef} - A_{ef} \cdot d^2 = 71.93 \text{ cm}^4 \quad \text{Momento de inércia efetivo da seção em relação ao eixo baricêntrico}$$

$$W_{ef} = \frac{I_G}{x_{G \text{ final}}} = 24.48 \text{ cm}^3 \quad \text{Módulo elástico efetivo}$$

$$M_{yRd} = \frac{W_{ef} \cdot f_y}{1.10} = 55636.06 \text{ kgf.cm} \quad \text{Resistência de cálculo à flexão em relação ao eixo Z}$$

$$\frac{\text{SOLIC.}}{\text{RESIST.}} = \frac{M_{zsd}}{M_{zRd}} = 0.00 < 1.00 \quad \text{OK!}$$

5. Cálculo da Resistência ao cortante - eixo Y

$$\lambda = \frac{h}{t} = 11.38 \quad \text{Parâmetro de esbeltez}$$

$$k_v = 5.00 \quad \text{Coeficiente de flambagem local por cisalhamento}$$

$$\lambda_p = 1.08 \cdot \sqrt{\frac{k_v \cdot E}{f_y}} = 68.31 \quad \text{Parâmetro de esbeltez limite para plastificação}$$

$$\lambda_r = 1.40 \cdot \sqrt{\frac{k_v \cdot E}{f_y}} = 88.54 \quad \text{Parâmetro de esbeltez limite para início de escoamento} \quad \lambda \leq \lambda_p \text{ então}$$

$$V_{Rd} = \frac{0.6 \cdot h \cdot t \cdot f_y}{1.10}$$

$$V_{Rdy} = 3279.55 \text{ kgf} \quad \text{Resistência ao esforço cortante em relação ao eixo Y}$$

$$\frac{\text{SOLIC.}}{\text{RESIST.}} = \frac{V_{ygd}}{V_{yRd}} = 0.00 < 1.00 \quad \text{OK!}$$

6. Cálculo da Resistência ao cortante - eixo Z

$$\lambda = \frac{h}{t} = 72.92 \quad \text{Parâmetro de esbeltez}$$

$$k_v = 5.00 \quad \text{Coeficiente de flambagem local por cisalhamento}$$

$$\lambda_p = 1.08 \cdot \sqrt{\frac{k_v \cdot E}{f_y}} = 68.31 \quad \text{Parâmetro de esbeltez limite para plastificação}$$

$$\lambda_r = 1,40 \cdot \sqrt{\frac{k_v \cdot E}{f_y}} = 88.54 \quad \text{Parâmetro de esbelte limite para início de escoamento} \quad \lambda_p < \lambda \leq \lambda_r \quad \text{então}$$

$$V_{Rd} = \frac{0,65 \cdot t^2 \cdot \sqrt{k_v \cdot f_y \cdot E}}{1,10}$$

$$V_{Rdz} = 19737.28 \text{ kgf} \quad \text{Resistência ao esforço cortante em relação ao eixo Z}$$

$$\frac{\text{SOLIC.}}{\text{RESIST.}} = \frac{V_{zSd}}{V_{zRd}} = 0.01 < 1,00 \quad \text{OK!}$$

7. Equações de Interação

$$\frac{N_{cSd}}{N_{cRd}} + \frac{M_{ySd}}{M_{yRd}} + \frac{M_{zSd}}{M_{zRd}} = 0.58$$

$$\frac{M_{ySd}}{M_{yRd}} + \frac{M_{zSd}}{M_{zRd}} + \frac{N_{tSd}}{N_{tRd}} = 0.57$$

$$\frac{M_{ySd}}{M_{yRd}} + \frac{M_{zSd}}{M_{zRd}} - \frac{N_{tSd}}{N_{tRd}} = 0.57$$

SOLUÇÃO ESTRUTURAL DOS REFORÇOS

Reforço com chapa colada/parafusada;

Solução estrutural mais adequada para elementos submetidos aos esforços de flexão é chapa metálica colada. A solução com fibras de carbono é mais indicada para elementos sujeitos a compressão ou cisalhamento.

No caso da utilização de reforço com fibras, para que as mesmas fossem eficientes, a estrutura teria de deformar muito, o que tornaria a função do reforço estrutural ineficiente.

Os esforços solicitantes foram obtidos do modelo estrutural, no qual foram adicionados os carregamentos adotados nas plantas de geometrias, incluindo os reservatórios representados nas geometrias.

Para o dimensionamento das chapas de reforço, adotou-se o método Método de Campagnolo. O método proposto por Campagnolo (CAMPAGNOLO, 1995 2 apud SILVEIRA, 1997) possui as seguintes hipóteses básicas:

Concreto no Estádio II;

Chapa de aço de reforço no limite de sua capacidade. Sua tensão é igual à tensão de escoamento do aço de reforço;

O comprimento de ancoragem deve ser calculado de modo que todo o esforço resistido pela chapa já tenha sido completamente transferido.

Armaduras das vigas existentes:

fck=	40	MPa	ρmin=	0,00179
------	----	-----	-------	---------

Cobertura / 03pav				AS/ Barra=	0,19 cm ²	0,31 cm ²	0,50 cm ²	0,79 cm ²
ELEMENTO	DIMENSÃO	ÁREA [cm ²]	As min	Mmin [tfm]	5 mm	6.3 mm	8 mm	10 mm
VIGA	14x55	770	1,378	2,14	8	5	3	2
VIGA	19x55	1045	1,871	2,91	10	7	4	3
VIGA	25x55	1375	2,461	3,83	13	8	5	4
VIGA	30x55	1650	2,954	4,62	16	10	6	4
VIGA	40x55	2200	3,938	6,13	21	13	8	5
LAJE	H=10	1000	1,790	0,41	C/ 10	C/ 16	C/ 25	C/ 33

Tabela das armaduras consideradas

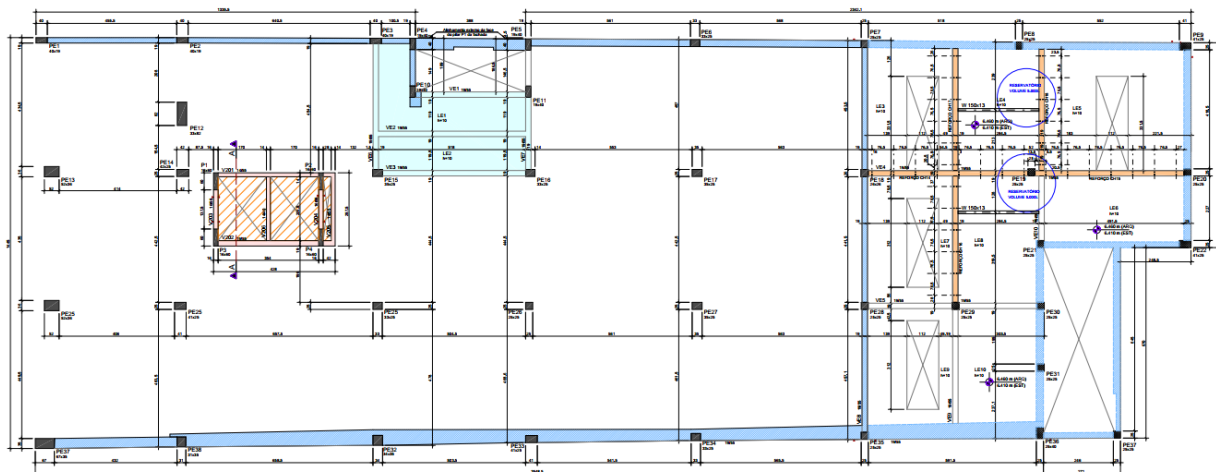
Reforço adotado

Local/elem.	Seção	M min	M atuante	situação	Esp. Chapa	Reforço
Parede	-	-	-	OK	-	-
Parede	-	-	-	OK	-	-
VE1	19x55	2,91	1,53 tfm	OK	-	-
VE2	19x55	2,91	6,32 tfm	REF	5/16"	2° vão
VE3	19x55	2,91	4,77 tfm	REF	5/16"	1° + 2° Vão
VE4	14x55	2,14	2,13 tfm	OK	-	-
VE5	25x55	3,83	3,80 tfm	OK	-	-
VE6	19x55	2,91	2,90 tfm	OK	-	-
VE7	19x55	2,91	4,37 tfm	REF	5/16"	1° + 2° Vão
VE8	25x55	3,83	3,80 tfm	OK	-	-
VE9	19x55	2,91	9,81 tfm	REF	5/16"	inteira
Parede	-	-	-	OK	-	-
VE10	40x55	6,13	5,18 tfm	OK	-	-
VE11	30x55	4,62	9,60 tfm	REF	5/16"	1° + 3° Vão
VE12	19x55	2,91	9,10 tfm	REF	5/16"	1° + 3° Vão
VE13	19x55	2,91	2,90 tfm	OK	-	-
VE14	19x55	2,91	9,10 tfm	REF	5/16"	1° vão
VE15	19x55	2,91	10,95 tfm	REF	5/16"	inteira
VE16	19x55	2,91	2,90 tfm	OK	-	-

	Arm. Considerada
	situação OK
	Reforço

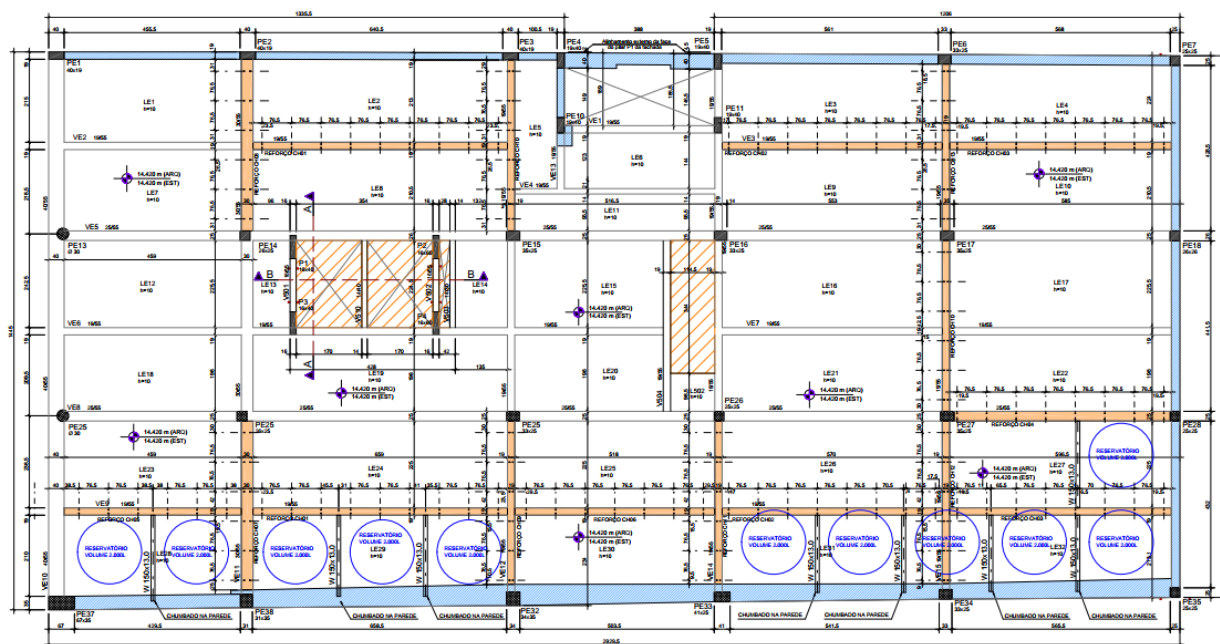
Tabela dos reforços adotados

PLANTAS COM A PROJEÇÃO DOS RESERVATÓRIOS ADICIONADOS PAVIMENTO DO MEZANINO

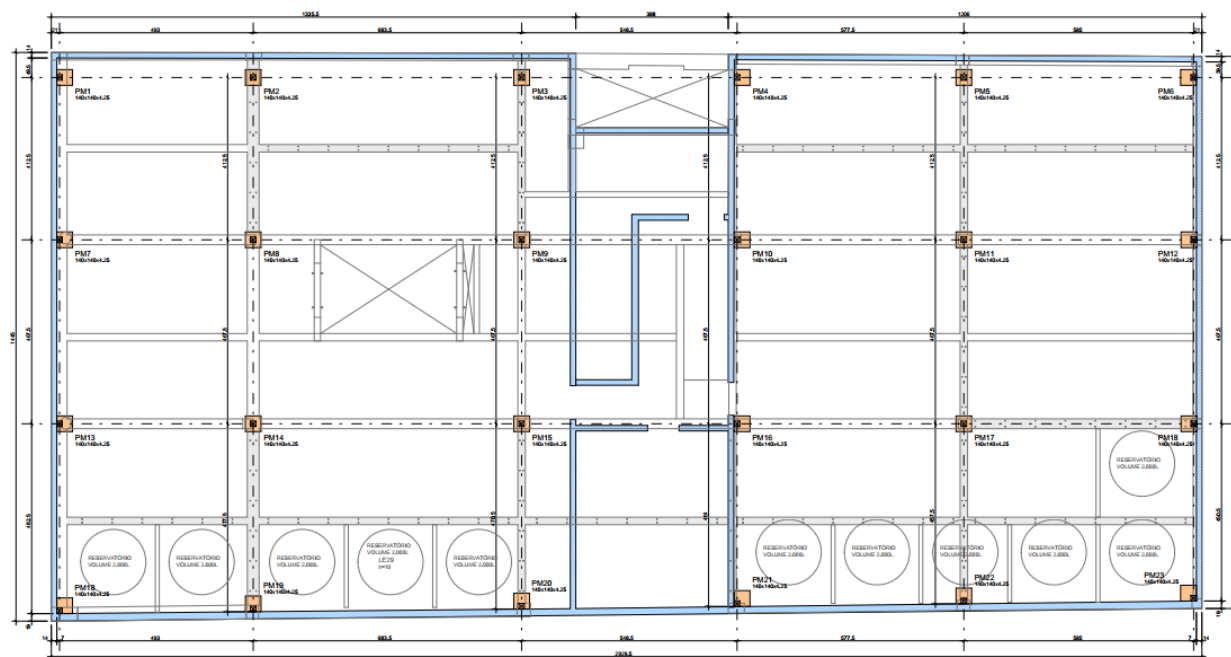


Geometria do pavimento mezanino

PAVIMENTO DA COBERTURA



Geometria do pavimento mezanino



Locação pilares da metálica

Sendo o que tínhamos até o momento.

Elvis Antonio Carpegiani

Elvis Antonio Carpegiani.
CREA RS109390