

Memorial Descritivo Projeto Arquitetônico de Reforma



UFCSPA

Universidade Federal de Ciências da Saúde
de Porto Alegre

**Clínica da Família
Rua da Conceição, 434 - Floresta**

Maio / 2024

ÍNDICE

A. INTRODUÇÃO	Pg. 3
B. PLANILHA DE ÁREAS	Pg. 4
C. LISTA DE PRANCHAS	Pg. 5
D. LISTAGEM DE SERVIÇOS	Pg. 11
1. SERVIÇOS ADMINISTRATIVOS	Pg. 11
2. DEMOLIÇÕES	Pg. 26
3. INFRAESTRUTURA	Pg. 28
4. SUPRAESTRUTURA	Pg. 28
5. PAVIMENTAÇÕES	Pg. 29
6. PAREDES E PAINÉIS	Pg. 33
7. FORROS	Pg. 35
8. PINTURAS	Pg. 36
9. COBERTURAS	Pg. 39
10. REVESTIMENTOS	Pg. 40
11. TAMPOS E LOUÇAS	Pg. 42
12. METAIS E ACESSÓRIOS	Pg. 44
13. LUMINÁRIAS	Pg. 45
14. ESQUADRIAS, SERRALHERIAS E VIDROS	Pg. 46
15. EQUIPAMENTOS E SISTEMAS	Pg. 51
16. INSTALAÇÕES DE CLIMATIZAÇÃO	Pg. 52
17. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	Pg. 53
18. INSTALAÇÕES DE CABEAMENTO E CFTV	Pg. 53
19. GERADOR E SUBESTAÇÃO	Pg. 53
20. INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS	Pg. 53
21. INSTALAÇÕES DE PPCI	Pg. 53
22. IMPERMEABILIZAÇÃO	Pg. 53
23. COMPLEMENTAÇÃO DA OBRA	Pg. 53
ANEXO I – TRANSPORTE VERTICAL	Pg. 56
ANEXO II - INSTALAÇÕES DE CLIMATIZAÇÃO	Pg. 57
ANEXO III - INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	Pg. 58
ANEXO IV - INSTALAÇÕES DE CABEAMENTO E CFTV	Pg. 59
ANEXO V - GERADOR E SUBESTAÇÃO	Pg. 60
ANEXO VI - INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS	Pg. 61
ANEXO VII - INSTALAÇÕES DE PPCI	Pg. 62
ANEXO VIII – IMPERMEABILIZAÇÃO	Pg. 63

A. INTRODUÇÃO

O presente memorial tem como objetivo descrever as características das obras de reforma de edificação localizada na Rua da Conceição 434, Bairro Floresta de Porto Alegre/RS, de propriedade Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre (UFCSPA). A área total do prédio é de 2.030,00m². O prédio será destinado a Clínica da Família da UFCSPA.

A edificação é existente e possui 4 pavimentos. A intervenção considera a reforma interna em todos os pavimentos, incluindo a substituição de instalações, equipamentos, acabamentos e materiais. Também serão reformadas toda as fachadas.

Será construído um novo sistema de transporte vertical com a implantação de 2 elevadores sem casas de máquinas.

As instalações hidrossanitárias, elétricas, lógicas, circuito fechado de TV (CFTV) e sistema de proteção de descargas atmosféricas (SPDA) serão novas.

O sistema de distribuição e armazenamento de água fria contemplará novas tubulações e reservatórios. Na parte elétrica, a reforma inclui nova Medição, QGBT, Subestação e Gerador.

O sistema de climatização será novo, com a instalação de equipamentos do tipo VRF (Fluxo de Gás Refrigerante Variável).

Os sistemas de proteção de incêndio deverão ser substituídos em atendimento as normas vigentes de PPCL.

Haverá mudanças de layout em todos os pavimentos do prédio em atendimento ao novo programa de necessidades da UFCSPA.

Todas as áreas de terraços deverão ter suas impermeabilizações refeitas, com a prévia remoção do sistema antigo.

B. PLANILHA DE ÁREAS

PAVIMENTO	USO	EXISTENTE A REFORMAR	EXISTENTE A REGULARIZAR	TOTAL
Pavimento Térreo	Farmácia	243,57m ²	---	521,43m ²
	Áreas Comuns	212,47m ²	---	
	Garagem	65,39m ²	---	
2º Pavimento Baixo	Clínica Médica	408,27m ²	---	513,71m ²
	Áreas Comuns	105,44m ²	---	
2º Pavimento Alto	Áreas Comuns	---	22,21m ²	22,21m ²
3º Pavimento	Clínica Psicológica	327,64m ²	---	400,66m ²
	Áreas Comuns	73,02m ²		
4º Pavimento	Clínica Odontológica	204,00m ²	---	396,20m ²
	Áreas Comuns	63,26m ²	---	
Cobertura	Áreas Comuns	---	175,79m ²	175,79m ²
Total		1.832,00m ²	198,00m ²	2.030,00m²

C. LISTA DE PRANCHAS

O projeto para a reforma do prédio da Clínica da Família da UFCSPA, na Rua da Conceição, está dividido em 12 disciplinas. São elas:

- Arquitetônico (AR) com 18 pranchas;
- Impermeabilização (IMP) com 4 pranchas;
- Transporte Vertical (TV) com 4 pranchas;
- Prevenção e Combate a Incêndio (AI) com 4 pranchas;
- Estrutural de Concreto (ESC) com 8 pranchas;
- Estrutural Metálico (ESM) com 3 pranchas;
- Elétrico (EL) com 9 pranchas;
- Cabeamento e CFTV (CB) com 8 pranchas;
- Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas (SP) com 1 prancha;
- Subestação e Gerador (SE) com 4 pranchas;
- Climatização (ARC) com 6 pranchas;
- Hidrossanitário (HS) com 10 pranchas

Segue abaixo lista com o conteúdo de pranchas dos projetos.

PROJETO ARQUITETÔNICO - AR

Prancha	Arquivo	Descrição
AR01	CF-UFCSPA-AR-01-R05	Planta Baixa de Demolição, Construção e Layout Pav. Térreo
AR02	CF-UFCSPA-AR-02-R05	Planta Baixa de Demolição, Construção e Layout Segundo Pavimento Baixo
AR03	CF-UFCSPA-AR-03-R05	Planta Baixa de Demolição, Construção e Layout Segundo Pavimento Alto
AR04	CF-UFCSPA-AR-04-R05	Planta Baixa de Demolição, Construção e Layout Terceiro Pav
AR05	CF-UFCSPA-AR-05-R05	Planta Baixa de Demolição, Construção e Layout Quarto Pav
AR06	CF-UFCSPA-AR-06-R05	Planta Baixa de Demolição, Construção e Layout Quinto Pav e Cobertura
AR07	CF-UFCSPA-AR-07-R05	Planta de Piso - Térreo, Segundo Baixo e Segundo Alto
AR08	CF-UFCSPA-AR-08-R05	Planta de Piso - Terceiro, Quarto e Cobertura
AR09	CF-UFCSPA-AR-09-R05	Planta de Forro - Térreo, Segundo Baixo e Segundo Alto
AR10	CF-UFCSPA-AR-10-R05	Planta de Forro - Terceiro, Quarto e Cobertura
AR11	CF-UFCSPA-AR-11-R05	Corte de Demolição
AR12	CF-UFCSPA-AR-12-R05	Cortes
AR13	CF-UFCSPA-AR-13-R05	Fachadas
AR14	CF-UFCSPA-AR-14-R05	Detalhamento de Esquadrias
AR15	CF-UFCSPA-AR-15-R05	Detalhamento de Esquadrias
AR16	CF-UFCSPA-AR-16-R05	Detalhamento – Sanitários
AR17	CF-UFCSPA-AR-17-R05	Detalhamento – Sanitários
AR18	CF-UFCSPA-AR-18-R05	Detalhes – Fachadas
AR19	CF-UFCSPA-AR-19-R05	Detalhes – Elevadores/Shaft, corrimão, guarda-corpos
AR20	CF-UFCSPA-AR-20-R05	Detalhe Compressor Ar comprimido

PROJETO DE IMPERMEABILIZAÇÃO - IMP

Prancha	Arquivo	Descrição
IMP01	CF-UFCSPA-IMP-01-R03	Plantas Baixas - Térreo e 2º Pav. Baixo
IMP02	CF-UFCSPA-IMP02-R03	Plantas Baixas - 2º Pav. Alto e 3º Pav.
IMP03	CF-UFCSPA-IMP-03-R03	Plantas Baixas - 4º Pav. e 5º Pav.
IMP04	CF-UFCSPA-IMP-04-R03	Detalhamento

PROJETO DE TRANSPORTE VERTICAL - TV

Prancha	Arquivo	Descrição
TV01	CF-UFCSPA-TV-01-R03	Plantas baixas Térreo e 2º Pav. Baixo
TV02	CF-UFCSPA-TV-02-R03	Plantas baixas 2º Pav. Alto e 3º Pav.
TV03	CF-UFCSPA-TV-03-R03	Plantas baixas 4º Pav. e Cobertura
TV04	CF-UFCSPA-TV-04-R03	Corte e Vista

PROJETO PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIO - AI

Prancha	Arquivo	Descrição
AI01	CF-PE-AI-01-R06	Plantas Baixas Pav Térreo e 2º Pav Baixo
AI02	CF-PE-AI-02-R06	Plantas Baixas 2º Pav Alto e 3º Pav
AI03	CF-PE-AI-03-R06	Plantas Baixas 4º Pav e Pav. Técnico
AI04	CF-PE-AI-04-R06	Detalhamento

PROJETO ESTRUTURAL DE CONCRETO – ESC

Prancha	Arquivo	Descrição
ESC101	CF-UFCSPA-ESC-101-R01	Planta Baixa Térreo - Detalhe da Geometria
ESC102	CF-UFCSPA-ESC-102-R01	Planta Baixa 2º Pav - Detalhe da Geometria
ESC103	CF-UFCSPA-ESC-103-R01	Planta Baixa Mezanino e Terraço - Detalhe da Geometria
ESC104	CF-UFCSPA-ESC-104-R01	Planta Baixa 3º Pav e 4º Pav - Detalhe da Geometria
ESC105	CF-UFCSPA-ESC-105-R01	Planta de Cobertura- Detalhe da Geometria
ESC201	CF-UFCSPA-ESC-201-R01	Detalhamento Vigas e Pilares – Pav. Térreo, Mezanino, 3º Pav, 4º Pav e Cobertura
ESC202	CF-UFCSPA-ESC-202-R01	Detalhamento Vigas e Pilares – 2º Pav
ESC203	CF-UFCSPA-ESC-203-R01	Armadura das Vigas – 2º Pav

PROJETO ESTRUTURAL METÁLICO – ESM

Prancha	Arquivo	Descrição
ESM01	CF-UFCSPA-ESM-01-R01	Planta de Cobertura – Estrutura Metálica
ESM02	CF-UFCSPA-ESM-02-R01	Planta de Cobertura – Estrutura Metálica
ESM03	CF-UFCSPA-ESM-03-R01	Escadas – Estrutura Metálica

PROJETO ELÉTRICO - EL

Prancha	Arquivo	Descrição
EL01	CF-UFCSPA-EL-01-R05	Térreo – Elétrica e Diagramas
EL02	CF-UFCSPA-EL-02-R05	2º Pav. – Elétrica e Diagramas
EL03	CF-UFCSPA-EL-03-R05	3º Pav. – Elétrica e Diagramas
EL04	CF-UFCSPA-EL-04-R05	4º Pav. – Elétrica e Diagramas
EL05	CF-UFCSPA-EL-05-R05	Cobertura – Elétrica e Diagramas
EL06	CF-UFCSPA-EL-06-R05	Entrada de Energia
EL07	CF-UFCSPA-EL-07-R05	Detalhamentos
EL08	CF-UFCSPA-EL-08-R05	Fiação Térreo e 2º Pav.
EL09	CF-UFCSPA-EL-09-R05	Fiação 3º e 4º Pav.

PROJETO DE CABEAMENTO, LÓGICA E CFTV - CB

CB01	CF-UFCSPA-CB-01-R05	Térreo e 2º Pav. Baixo – Lógica
CB02	CF-UFCSPA-CB-02-R05	2º Pav. Alto e 3º Pav – Lógica
CB03	CF-UFCSPA-CB-03-R05	4º Pav. e Cobertura – Lógica
CB04	CF-UFCSPA-CB-04-R05	Tabelas
CB05	CF-UFCSPA-CB-05-R05	Térreo e 2º Pav. Baixo – CFTV
CB06	CF-UFCSPA-CB-06-R05	2º e 3º Pav. – CFTV
CB07	CF-UFCSPA-CB-07-R05	4º Pav. e Cobertura – CFTV
CB08	CF-UFCSPA-CB-08-R05	Detalhamentos

PROJETO DE SPDA - SP

Prancha	Arquivo	Descrição
SP01	CF-UFCSPA-SP-01-R02	Projeto de SPDA

PROJETO DA SUBESTAÇÃO E GERADOR - SE

Prancha	Arquivo	Descrição
SE01	CF-UFCSPA-SE-01-R02	Medição CEEE e Subestação
SE02	CF-UFCSPA-SE-02-R02	Diagrama MT

SE03	CF-UFCSPA-SE-03-R02	Diagrama BT
SE04	CF-UFCSPA-SE-04-R02	Situação e Localização

PROJETO DE CLIMATIZAÇÃO- ARC

Prancha	Arquivo	Descrição
ARC01	CF-UFCSPA-ARC-01-R03	Plantas baixas Térreo e 2º Pav. Baixo
ARC02	CF-UFCSPA-ARC-02-R03	Plantas baixas 2º Pav. Alto e 3º Pav.
ARC03	CF-UFCSPA-ARC-03-R03	Plantas baixas 4º Pav. e Cobertura
ARC04	CF-UFCSPA-ARC-04-R03	Cortes
ARC05	CF-UFCSPA-ARC-05-R03	Fluxograma
ARC06	CF-UFCSPA-ARC-06-R03	Detalhes

PROJETO HIDROSSANITÁRIO - HS

Prancha	Arquivo	Descrição
HS01	CF-UFCSPA-HS-01-R07	Planta Baixa Térreo e Detalhamento - Água
HS02	CF-UFCSPA-HS-02-R07	Planta Baixa 2º Pav Baixo e Detalhamento - Água
HS03	CF-UFCSPA-HS-03-R07	Planta Baixa 2º Pav Alto e Detalhamento - Água
HS04	CF-UFCSPA-HS-04-R07	Planta Baixa 3º Pav e Detalhamento - Água
HS05	CF-UFCSPA-HS-05-R07	Planta Baixa 4º Pav e Detalhamento - Água
HS06	CF-UFCSPA-HS-06-R07	Planta Baixa Pav. Técnico e Detalhamento - Água
HS07	CF-UFCSPA-HS-07-R07	Planta Baixa Térreo e Detalhamento - Esgoto
HS08	CF-UFCSPA-HS-08-R07	Planta Baixa 2º Pav Baixo, 2ª Pav Alto e Detalhamento - Esgoto
HS09	CF-UFCSPA-HS-09-R07	Planta Baixa 3º Pav e Detalhamento - Esgoto
HS10	CF-UFCSPA-HS-10-R07	Planta Baixa 4º Pav e Detalhamento - Esgoto
HS11	CF-UFCSPA-HS-11-R07	Planta Baixa Pav. Técnico, Cobertura e Detalhamento - Esgoto
HS12	CF-UFCSPA-HS-12-R07	Esquemas Verticais - Água e Esgoto

D. LISTAGEM DE SERVIÇOS

1. SERVIÇOS ADMINISTRATIVOS

1.1 SERVIÇOS TÉCNICOS

1.1.1 SERVIÇOS

A execução da obra e dos serviços deverão obedecer rigorosamente às especificações constantes neste Memorial Descritivo, às normas da ABNT, bem como a todas as prescrições dos projetos e de eventuais memoriais específicos, à legislação da Prefeitura Municipal, Vigilância Sanitária, Corpo de Bombeiros, Concessionária de Energia Elétrica, Concessionária de Água e Esgoto e demais órgãos pertinentes à obra.

Em caso de divergência entre os desenhos, prevalecerão os de maior escala sobre os de menor. Em caso de divergência entre desenhos e memoriais, prevalecerão as especificações existentes.

O proponente deverá incluir em seu orçamento proposto todos os materiais e serviços relacionados a todas as disciplinas mesmo quando não especificados no projeto, necessários ao perfeito acabamento e funcionamento do produto final.

A CONTRATADA deverá, também, incluir em sua proposta todos os custos relativos a trabalhos noturnos ou em finais de semana e feriados (horas extras, adicionais noturnos, transportes, estadias, refeições) e demais taxas, impostos, contribuições/encargos sociais e tributos Federais, Estaduais e Municipais. A CONTRATADA não poderá pleitear reembolso destes custos.

Em caso de dúvidas, estas deverão ser esclarecidas já na elaboração das propostas, através de consulta à UNIVERSIDADE FEDERAL DE CIÊNCIAS DA

SAÚDE DE PORTO ALEGRE. Deverá ainda o proponente inspecionar o local e as condições de execução dos serviços.

Todas as medidas e dimensões apresentadas neste documento e desenhos de projeto servem apenas como parâmetros prévios, sendo de inteira responsabilidade da CONTRATADA, proceder todas as medições e checagens necessárias para a realização dos serviços objetos deste Memorial Descritivo.

Todos os detalhes eventualmente omissos neste Memorial Descritivo ou nos desenhos, mas necessários ao bom desempenho dos sistemas em consideração, deverão ser levantados e apontados pelos proponentes na consolidação das suas propostas, não sendo aceita a afirmação de que determinado detalhe não foi considerado porque não estava explícito no projeto de concorrência.

Poderá a FISCALIZAÇÃO DA OBRA, impugnar e mandar demolir, ou substituir serviços ou equipamentos executados em desacordo com os projetos, com as especificações, ou incorretos. As despesas decorrentes dessas demolições, ou substituições dos serviços correrão por conta exclusiva da CONTRATADA, inclusive daqueles casos em que os serviços tenham sido executados por empresa ESPECIALIZADA subcontratada.

Durante a execução dos serviços, a CONTRATADA deverá tomar todos os cuidados necessários no sentido de garantir proteção e segurança aos operários, técnicos e demais pessoas envolvidas direta ou indiretamente com a execução da obra; garantir a estabilidade dos solos e edificações vizinhas, das redes de infraestrutura, aéreas e subterrâneas, localizadas nas áreas adjacentes; além de garantir a integridade física das instalações e dependências da Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre e de terceiros, que de alguma maneira possam ser atingidos em qualquer das etapas da obra.

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

A CONTRATADA deverá constantemente efetuar a limpeza da obra e do canteiro de serviço, obrigando-se a mantê-lo em perfeita ordem, livre de entulho e com os materiais e equipamentos devidamente acondicionados, durante todas as etapas de execução, garantindo a total segurança dos operários.

A CONTRATADA deverá manter no escritório do canteiro de serviços, à disposição da FISCALIZAÇÃO e sob sua responsabilidade, o CADERNO DE OBRAS, onde deverão ser anotados, pelo engenheiro/arquiteto responsável por parte da CONTRATADA e da FISCALIZAÇÃO DA OBRA, todos os eventos que de alguma maneira historiem o andamento da obra, tais como: pedidos de vistoria, impugnações, autorizações, notificações gerais, dias, etc. e o CRONOGRAMA FÍSICO DA OBRA, afixado em local de fácil acesso e visualização, rigorosamente atualizado.

1.1.2 MATERIAIS

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

Todos os materiais a serem empregados na obra deverão ser de primeira linha de fabricação, isentos de quaisquer defeitos ou incompatibilidade com as especificações originais do FABRICANTE (sejam elas defeitos de fabricação, transporte ou manuseio inadequados), produzidos de modo a atenderem integralmente, no que lhes couber, as especificações da ABNT, deste Memorial Descritivo, dos projetos e outros documentos.

As marcas, modelos e tipos, bem como os processos de fabricação, execução e tecnologia utilizados e indicados nos memoriais, projetos e planilhas deverão respeitar as especificações existentes no local. Poderão ser substituídos por outros de igual ou superior qualidade, desde que aceitos pela FISCALIZAÇÃO e que suas especificações técnicas sejam devidamente comprovadas através de

atestados ou ensaios executados por firma ou profissionais especializados ou outro órgão certificador acreditado pelo INMETRO, correndo as despesas por conta da Contratada. Deverão ainda obedecer integralmente aos critérios arquitetônicos e acabamentos especificados nos projetos e memoriais, não sendo admitidas alterações.

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

Caberá a CONTRATADA, sempre que lhe for solicitado, encaminhar à CONTRATANTE, amostras dos materiais a serem utilizados, antes de sua aplicação e em tempo hábil, cabendo à CONTRATANTE fazer as devidas anotações, na Caderneta de Obras, quanto à sua aprovação ou rejeição.

Em eventuais casos de comprovada impossibilidade de se adquirir e empregar determinado material especificado deverá ser formalizada a sua substituição, com a prévia aprovação da CONTRATANTE.

SIMILARIDADES E EQUIVALÊNCIAS DOS MATERIAIS

Os materiais e fabricantes especificados poderão ser substituídos por similares e equivalentes.

Similares

Componentes que têm a mesma função na edificação.

Equivalentes

Componentes que têm a mesma função e desempenho técnico na edificação.

Tal substituição só poderá ocorrer após aprovação por escrito da FISCALIZAÇÃO DA OBRA, desde que o novo material proposto possua similaridade ao substituído nos seguintes itens:

- Qualidade de padronização de medidas;
- Qualidades de resistência;
- Qualidades de eficiência;
- Uniformidade de coloração;
- Uniformidade de textura;
- Composição química;
- Aspecto do material.

Ratificamos que a descrição da marca é apenas um critério técnico adotado e necessário de comparação para adoção de parâmetros orçamentários e orientadores que devem corresponder a excelência da qualidade e eficiência para os devidos acabamentos e ambientes, além de proporcionar uma melhor manutenção, de acordo com o projeto, tipologia e uso da edificação.

1.1.3 MANUSEIO, ARMAZENAGEM E MOVIMENTAÇÃO DE MATERIAIS

Todas as condições físicas, ambientais, de salubridade, de proteção e segurança no manuseio, armazenagem e movimentação de materiais empregados na obra deverão seguir rigorosamente aos seguintes itens:

Especificação técnicas.

- Recomendações do fabricante / fornecedor do material / serviço.
- Cláusulas do Termo de Garantia do material.
- Normas da ABNT.
- Normas estrangeiras (ASTM, DIN, NFPA etc.) no caso de omissão de normas nacionais relativas ao objeto da especificação, ou quando mencionadas.
- Normas Regulamentadoras ou qualquer outra legislação pertinente do
- Ministério do Trabalho.

1.1.4 RESPONSABILIDADE TÉCNICA

A CONTRATADA deverá assumir a responsabilidade técnica pela execução da obra, emitindo as respectivas Anotações de Responsabilidade Técnica (ART) ou Registros de Responsabilidade Técnica (RRT) junto ao CREA ou CAU, para este fim antes do início dos serviços.

1.1.5 CADERNO DE OBRAS

A CONTRATADA para a execução das obras, deverá manter um Caderno de Obras a ser atualizado diariamente com as atividades desenvolvidas na obra. Deverá também realizar registro fotográfico de todas as etapas das obras, devendo esse relatório ser anexado à medição dos serviços.

1.1.6 VIGILÂNCIA

A CONTRATADA deverá responsabilizar-se pela segurança do local durante as obras, bem como do controle, estoque e recebimento de materiais. Esses custos devem estar inclusos na proposta apresentada.

1.1.7 EQUIPAMENTOS

O canteiro de serviços instalado pela CONTRATADA deverá contar, de acordo com a natureza da obra e com cada uma de suas etapas, com todos os equipamentos, maquinário, ferramentas, etc., necessários à sua boa execução. Utilizar equipamentos apropriados para transporte de pessoal / materiais / entulho.

1.1.8 LOCAÇÃO DA OBRA

Deverá ser de acordo com os projetos fornecidos. Todas as operações relativas à locação da obra ficarão a cargo e sob responsabilidade da CONTRATADA, que deverá obedecer rigorosamente às cotas, níveis e alinhamentos fornecidos no projeto.

Em caso de divergências entre o projeto e os espaços onde serão desenvolvidos os trabalhos, deverá a Contratada acionar a FISCALIZAÇÃO DA OBRA para definição das soluções.

1.1.9 TAPUMES E PROTEÇÕES

Com o fim de garantir menores transtornos, se faz necessária a colocação de tapumes isolando as áreas em que serão desenvolvidos os trabalhos, preservando o canteiro de obras do passeio público. Tal tapume será de responsabilidade da Contratada, que o colocará e o retirará ao final dos serviços.

Equipamentos, mobiliários, revestimentos, pisos, instalações, etc. já existentes no local que serão preservados, deverão ser protegidos pela Contratada, que será responsável pela entrega nas mesmas condições à Contratante ao final dos trabalhos.

1.1.10 ABASTECIMENTO E LIMPEZA PERMANENTE DA OBRA

A entrada e saída de material deverá ser feita obedecendo um planejamento de fluxos e horários estabelecidos pela FISCALIZAÇÃO.

A limpeza da obra, o transporte e o descarte do entulho será de inteira responsabilidade da Contratada.

A logística e o planejamento geral para execução das obras deverão ser apresentados e aprovados pela FISCALIZAÇÃO.

1.1.11 SEGURANÇA, HIGIENE E MEDICINA DO TRABALHO

CONDIÇÕES GERAIS

A CONTRATADA será responsável pela higiene e segurança de todos os locais de trabalho, a fim de garantir sua salubridade e ordem, bem como será obrigada a cumprir as exigências determinadas pelos poderes públicos, as determinações e instruções da Fiscalização e em particular, as Normas que regem a Segurança do Trabalho nas atividades da Construção Civil. É obrigatório o uso

de equipamentos de proteção de acordo com o tipo de serviço em execução, tais como óculos de segurança, cintos, máscaras, luvas, etc. O uso de uniforme, botas de segurança e capacetes é obrigatório para todos os funcionários presentes nos locais de execução dos serviços de construção, durante todo o período contratual;

Os locais de trabalho deverão ser mantidos constantemente limpos, protegidos e desimpedidos;

Os caminhos de circulação deverão ser mantidos limpos, desimpedidos e protegidos;

A CONTRATADA será obrigada a tomar medidas especiais quanto ao armazenamento, transporte e à utilização de materiais combustíveis, que deverá obedecer às leis e regulamentos em vigor, bem como às instruções da Fiscalização, sem que estas instruções reduzam ou eximam a Contratada das responsabilidades decorrentes;

Em hipótese alguma, deverá ser colocado fogo nos restos de materiais.

Serão obedecidas todas as recomendações, com relação à Segurança e Medicina do Trabalho, contidas nas Normas Regulamentadoras (NR) do Ministério do Trabalho.

DIRETRIZES GERAIS DE SEGURANÇA

SEGURO

Seguro Responsabilidade Civil, Acidente Pessoal e outros.

PRECAUÇÕES

Antes do início dos serviços, a CONTRATADA apresentará à Fiscalização o profissional responsável pela obra, oportunidade na qual serão estabelecidas as medidas e precauções específicas sobre a matéria, que fazem parte das normas de segurança específicas.

COMUNICAÇÃO DE ACIDENTES

Em caso de acidente no canteiro da obra, a CONTRATADA deverá:

- Prestar todo e qualquer socorro imediato às vítimas;
- Paralisar os serviços, local e nas suas circunvizinhas, a fim de evitar a possibilidade de mudanças das circunstâncias relacionadas com o acidente;
- Solicitar imediatamente o comparecimento da Fiscalização ao local da ocorrência, relatando o fato e preenchendo a respectiva CAT (Comunicação de Acidente de Trabalho). Todo o acidente com perda de tempo (todo aquele de que decorre lesão pessoal que impede o acidentado de voltar ao trabalho no mesmo dia, ou no dia imediato à sua ocorrência, no horário regulamentar) será imediatamente comunicado, da maneira mais detalhada possível, à Fiscalização.

De igual maneira, será notificada a ocorrência de qualquer acidente sem lesão, especialmente princípios de incêndio.

SUSPENSÃO DO TRABALHO POR MOTIVOS DE SEGURANÇA

A Fiscalização poderá suspender qualquer serviço no qual se evidencie risco iminente, ameaçando a segurança de pessoas (usuários, funcionários ou transeuntes), equipamentos e/ou o patrimônio da unidade da UNIVERSIDADE FEDERAL DE CIÊNCIAS DA SAÚDE DE PORTO ALEGRE.

As suspensões dos serviços motivadas por condições de insegurança, e consequentemente, a não observância das normas, instruções e regulamentos aqui citados, não eximem a CONTRATADA das obrigações e penalidades das cláusulas do(s) contrato(s) referente(s) a prazos e multas.

EQUIPAMENTOS DE SEGURANÇA INDIVIDUAL

Caberá à CONTRATADA fornecer todos os equipamentos de proteção individuais (EPI'S) aos operários, tais como: capacetes, cintos de segurança,

luvas, botas, máscaras, óculos, protetores auriculares, etc., de acordo com as prescrições específicas em vigor e executar os andaimes que se fizerem necessários, estritamente de acordo com as normas de segurança estabelecidas pela ABNT e nas Normas Regulamentadoras:

NR-6 - Equipamentos de Proteção Individual – EPI NR-1 – Disposições Gerais.

Os EPI'S deverão ter o Certificado de Aprovação (CA) do Ministério do Trabalho.

SUPERVISÃO DA UFSCPA

A FISCALIZAÇÃO DA OBRA fará a supervisão dos serviços diariamente e/ou periodicamente, através de seu Técnico responsável pela obra.

O Técnico além das visitas normais às obras, fará reuniões semanais no canteiro da obra às quais a Contratada se obriga a comparecer representada por seu Engenheiro Coordenador. O Técnico da FISCALIZAÇÃO poderá solicitar à Contratada, reuniões a qualquer momento, sempre que necessário para o bom andamento da obra.

FISCALIZAÇÃO GERAL

A Fiscalização Geral dos serviços será exercida pela FISCALIZAÇÃO, que terá poderes para:

- Ordenar a retirada imediata de qualquer empregado da Contratada, do local dos serviços, por motivo de embaraçar os serviços, ou cuja permanência seja julgada inconveniente, a critério exclusivo da Fiscalização;
- Exigir fiel obediência ao projeto e às especificações;
- Recusar serviços ou materiais que não obedeçam ao projeto ou às especificações;

- Sustar qualquer serviço que esteja sendo executado em desacordo com a boa técnica ou atente contra a segurança da obra ou bens de terceiros, exigindo a adoção das medidas que se fizerem necessárias;
- Ingressar a qualquer hora nos locais de trabalho e no canteiro de obras;
- Solicitar todas as informações julgadas necessárias ao desempenho de suas funções;
- Examinar, verificar, e aprovar as medições dos serviços realizados;

Obs.: As exigências da FISCALIZAÇÃO DA OBRA e do projetista, bem como as suas atuações, não eximem a Contratada de qualquer das responsabilidades oriundas ou assumidas na execução dos serviços.

RELACIONAMENTO DA CONTRATADA COM A FISCALIZAÇÃO DA OBRA

Todos os problemas e assuntos pertinentes à obra devem ser discutidos com a FISCALIZAÇÃO DA OBRA.

As medições também deverão ser encaminhadas à FISCALIZAÇÃO, para providências.

O regulamento de funcionamento nos locais de trabalho será proposto previamente pela Contratada e aprovado pela FISCALIZAÇÃO DA OBRA, cabendo à Contratada zelar pelo seu cumprimento;

Todas as dúvidas que venham a ser levantadas pela Contratada com relação ao projeto, serão esclarecidas pela FISCALIZAÇÃO no menor prazo possível;

De preferência, todo e qualquer assunto a ser tratado com o Engenheiro Coordenador deverá ser feito por ocasião das visitas à obra e de preferência na reunião da obra.

A CONTRATADA estará obrigada a suplementar o estoque de materiais, substituir ou aumentar o número de equipamentos e pessoal se a FISCALIZAÇÃO constatar que a quantidade, o número ou a qualidade não estejam atendendo ao

correto e necessário andamento dos serviços com relação ao cronograma previamente estabelecido, e com os prazos previstos.

A CONTRATADA deverá fornecer, quando solicitadas pela FISCALIZAÇÃO, a qualquer momento, as informações relativas à execução dos serviços, sem que tal fato implique em responsabilidade da FISCALIZAÇÃO, sobre qualquer ação da CONTRATADA;

A CONTRATADA será obrigada a apresentar-se no escritório da FISCALIZAÇÃO ou no canteiro de obras sempre que convocada por ato convocatório oral ou escrito, que determinará as pessoas a comparecer, ou assunto a ser tratado, não servindo esta reunião como fato para a suspensão dos serviços.

Caberá à CONTRATADA a responsabilidade decorrente do não atendimento a esta convocação;

A CONTRATADA deverá refazer todos os serviços recusados pela FISCALIZAÇÃO ou pelos projetistas, bem como substituir por sua conta os materiais e serviços não aceitos pelos mesmos, independentemente das medições já efetuadas; o atraso da obra não será justificado neste caso;

A CONTRATADA deverá manter na obra cópias dos projetos, do caderno técnico, do cronograma, do contrato e demais documentos necessários, bem como manter livros em três vias do diário de obras, com todas as páginas numeradas e rubricadas pela FISCALIZAÇÃO, onde serão anotadas diariamente as diversas ocorrências e fatos cujo registro será considerado necessário ou de interesse, e também as determinações da FISCALIZAÇÃO, cabendo à Contratada apor o seu “ciente” ou comentário pertinente;

Compete à CONTRATADA examinar os projetos, o presente caderno técnico e os demais elementos que compõem o projeto e contrato, de modo a poder apresentar em tempo hábil por escrito, todas as divergências, dúvidas, erros e omissões por ventura encontrados nos mesmos, e que possam comprometer o andamento normal e a segurança dos serviços contratados.

A CONTRATADA estará obrigada a acatar as decisões tomadas em reuniões relativas ao andamento dos serviços contratados, visando acelerar o ritmo dos trabalhos de obra, sem, contudo, interferir nas datas limites previstas no cronograma contratual.

SUBCONTRATAÇÕES

A CONTRATADA não poderá subcontratar integralmente as obras e serviços contratados, podendo, contudo, fazê-lo parcialmente em alguns serviços especializados, sendo mantida, porém, a sua responsabilidade direta perante o contratante. Os serviços especializados somente poderão ser subcontratados com firmas idôneas, devidamente registradas no CAU ou CREA, devendo as cópias das RRTs ou ARTs respectivas ser apresentada ao fiscal técnico do contratante para guarda no local da obra. O contratante reserva-se o direito de vetar a subcontratação de outra empresa para a **execução dos serviços citados se a mesma for considerada (no exclusivo critério do contratante) como tecnicamente não idônea.**

RECEBIMENTO DA OBRA

CONTROLE TECNOLÓGICO

A qualidade dos materiais e instalações efetuadas pela CONTRATADA poderá ser submetida a ensaios e provas determinados pelas Normas Brasileiras ou equivalentes internacionais, como condições prévias de recebimento dos serviços respectivos. Estes ensaios serão feitos pela CONTRATADA, às suas expensas, em nome e sob a fiscalização da CONTRATANTE, que receberá os resultados dos mesmos.

RECEBIMENTO PROVISÓRIO

Quando as obras e serviços contratados ficarem inteiramente concluídos, de perfeito com o contrato, será lavrado um termo de recebimento provisório. O

recebimento provisório só poderá ocorrer ao terem sido realizados todos os testes, ajustes e balanceamentos do sistema e as apropriações referentes a acréscimos e modificações, caso existentes e a entrega de toda a documentação técnica (dados técnicos dos equipamentos, planilhas dos testes, ajustes e balanceamentos, rotinas de manutenção, instruções de operação e certificados de garantia).

RECEBIMENTO DEFINITIVO

O termo de recebimento definitivo das obras e serviços contratados será lavrado em 90 (noventa) DIAS após o recebimento provisório, referido no item anterior, se tiverem sido atendidas todas as exigências e pendências apontadas pela comissão de recebimento da obra, referentes a defeitos ou imperfeições que venham a ser verificadas em qualquer elemento da obra e serviços executados e se estiverem solucionadas todas as reclamações porventura feitas, quanto à falta de pagamento de operários ou fornecedores de materiais e prestadores de serviços empregados na edificação. Este termo de recebimento definitivo deverá conter formal declaração de que o prazo mencionado no artigo 1.245 do Código Civil será contado, em qualquer hipótese, a partir da data desse mesmo termo, sendo esta data a de início efetivo do período de garantia.

GARANTIA

As instalações ficarão garantidas pelo executante de acordo com o Código Civil Brasileiro. Nenhum equipamento ou componente terá garantia inferior a 1 (um) ano de funcionamento.

PROJETO AS BUILT

O projeto “as built” deve registrar e contemplar todas as modificações efetivadas em cada um dos projetos da obra, que ocorreram durante suas execuções até a conclusão dos serviços, fornecendo elementos considerados relevantes para subsidiarem futuras intervenções na obra, como: reformas,

ampliação e/ou restauração. Ao término da produção e após a entrega da obra, o projeto “As Built” deve representar fielmente o objeto construído, com registros das alterações verificadas durante a sua execução.

O mesmo é executado a partir dos projetos executivos de arquitetura e complementares. Os projetos alterados com os ajustes necessários quando da execução da obra devem ser entregues quando do recebimento definitivo.

O serviço compreende serviços de escritório com aproveitamento de dados e informações obtidos durante a execução da obra. Este projeto deverá ser constituído de no mínimo:

- Pranchas de desenho revisadas com todos os elementos gráficos constantes do projeto executivo.
- Especificações Técnicas atualizadas
- Outras informações relevantes específicas de cada projeto

Quando ocorrerem as alterações, as mesmas integrarão o projeto “As Built”. Quando não ocorrerem alterações, o projeto será apresentado conforme o projeto executivo, constando no selo a denominação de projeto “As Built” e a data atualizada. (A Fiscalização definirá quais os desenhos que integrarão o projeto “As Built”) Identificação das alterações ocorridas na execução da obra em relação ao inicialmente projetado;

Carimbo com a qualificação da empresa que executou a obra (nome, endereço, CNPJ, ART e/ou RRT, número do contrato, valor e prazo, data de início (da ordem de serviço) e de conclusão;

Os projetos “As Built” deverão ser elaborados, apresentados e fornecidos para a Contratante em arquivos com extensão DWG e DXF (AutoCAD), e PDF (Adobe Acrobat). Todo o material será entregue: em 02 (duas) cópias impressas nas escalas previstas em normas técnicas; e gravados em pen drive.

1.1.12 SERVIÇOS DE CÓPIAS E REPRODUÇÕES

Caberá a Contratada ter na obra cópias dos projetos, do caderno técnico, do cronograma, do contrato e demais documentos necessários.

1.1.13 PLACA DE OBRA

Deverá ser instalada placa de obra em PVC em frente a obra, nas dimensões de 2 x 1m.

2. DEMOLIÇÕES

A primeira etapa da obra prevê a demolição de itens preexistentes no prédio. Deverão ser removidos ou demolidos elementos da edificação, antes dos serviços de reforma, tais como estruturas de concreto, paredes, pisos, forros, portas, louças, esquadrias, coberturas, instalações e outros elementos indicados no projeto.

Abaixo seguem detalhados os pontos que terão intervenção.

2.1 DEMOLIÇÃO DE LAJES

2.1.1 DEMOLIÇÃO DA LAJE DO 2º PAVIMENTO BAIXO

Trecho da laje do 2º pavimento baixo, junto com as vigas de sustentação e escada de acesso serão demolidas. Trata-se da parte rebaixada do 2º pavimento, no fundo do prédio. Deverão ser seguidas as instruções nos projetos arquitetônico e estrutural, tomando cuidado no escoramento e faseamento da demolição.

2.1.2 DEMOLIÇÃO DE LAJE PARA ELEVADORES

Deverão ser removidas, trechos de lajes do 2º, 3º, 4º e 5º pavimentos para instalação dos novos elevadores e shaft lateral, seguindo as informações e detalhamentos do projeto estrutural.

2.1.3 DEMOLIÇÃO DE LAJE PARA ESCADA

Deverá ser removida trecho da laje do 5º pavimento para abertura da nova escada de acesso a cobertura, de acordo com informações no projeto.

2.2 DEMOLIÇÃO DE CONTRAPISOS

Para a execução do poço dos elevadores será removido o contrapiso do térreo, conforme indicado nos projetos e realizadas as escavações necessárias. Para a execução das novas instalações também deverão ser demolidos parcialmente os contrapisos existentes.

2.3 DEMOLIÇÃO DE PAREDES E DIVISÓRIAS

Deverão ser demolidas as paredes em alvenaria e divisórias leves indicadas no projeto arquitetônico.

2.5 DEMOLIÇÃO REVESTIMENTOS

Deverá ser demolido os revestimentos de pisos e paredes indicados em projetos.

2.6 RETIRADA DE ESQUADRIAS

Deverão ser removidas as portas, janelas e alçapões indicadas em projeto.

2.7 RETIRADA DE EQUIPAMENTOS SANITÁRIOS

Deverão ser removidos os vasos e lavatórios indicados em projeto.

2.7 DEMOLIÇÃO DE COBERTURA

O telhado existente em estrutura de madeira e telhas de fibrocimento deverá ser removido. Deverão ser removidos todos elementos como calhas, rufos, cumeeiras, parafusos.

2.8 REMOÇÃO DE INSTALAÇÕES

As instalações hidrossanitárias, drenagem, elétricas, SPDA e de prevenção de incêndio existentes deverão ser removidas. Incluem-se reservatórios de água, tubulações de esgoto e água, eletrocalhas, eletrodutos, fiações, luminárias, para-raios, extintores, etc.

3. INFRAESTRUTURA

3.1 FUNDAÇÕES ELEVADORES

Para a construção do novo poço dos elevadores, deverá ser construída uma fundação do tipo radier em concreto armado, seguindo as especificações do projeto estrutural.

O poço do elevador também será em concreto armado, de acordo com o projeto.

3.2 REFORÇOS

Trechos das lajes de cobertura do 2º e do 4º pavimento deverão ser reforçadas para atendimento aos novas cargas nos pavimentos superiores, que terão a instalação de reservatórios.

Deverão ser fixadas chapas metálicas aparafusadas na parte interior das estruturas de concreto armado, conforme detalhamento no projeto estrutural.

4. SUPRAESTRUTURA

4.1 ESTRUTURA DOS ELEVADORES

Deverão ser construídos novos pilares e vigas em concreto armado para os novos elevadores. A nova estrutura construída ligará o térreo ao 4º pavimento.

No topo, localizado no 5º pavimento deverá ser construída laje em concreto, seguindo as orientações do projeto estrutural.

É obrigatório que a CONTRATADA, adapte o projeto de acordo com o fabricante escolhidos para os elevadores, para que haja compatibilização entre a nova estrutura e o sistema de transporte vertical.

4.2 LAJE DO 2º PAVIMENTO

A nova do 2º pavimento será constituída por novas vigas de concreto armado e por novas lajes pré-moldadas, em vigotas e tabelas cerâmicas. As vigas serão ligadas aos pilares existentes. Após a concretagem e cura, serão instaladas as vigotas e tavejas, devendo haver cuidado no nivelamento com o piso existente.

O projeto estrutural deverá ser seguido fielmente.

4.3 ESCADAS METÁLICAS

As novas escadas para acesso ao terraço dos fundos do prédio e a cobertura serão executadas em perfis metálicos, de acordo com o projeto estrutural.

4.4 NOVA COBERTURA

A nova cobertura será constituída por pilares e vigas metálicas fixadas em chapas metálicas na laje de concreto existente, de acordo com o projeto. A estrutura terá caimento único, sendo executada para receber telhas metálicas do tipo sanduíche e espera para placas fotovoltaicas.

5. PAVIMENTAÇÕES

5.1 RESTAURAÇÃO DE GRANITINA

O piso existente em granitina deverá ser restaurado, nos locais indicados no projeto. Após a execução das instalações, para recuperar os pisos desgastados, será necessário fazer um polimento com lixadeira. Após este processo, aguardar a secagem para aplicação de resina específica para impermeabilização do piso. Em 48 horas o piso estará pronto para aplicar cera e lustrar.

5.2 MANTA VINÍLICA

Será aplicado nos locais indicados no projeto piso em mantas com 3mm de espessura, em rolos do tamanho de 2m x 25m. Deve ser instalado sobre contrapiso liso, firme, limpo e seco. Fabricante Tarkett linha IQ Optima – Ref 3242862 ou similar de maior qualidade.

A manta deverá subir pelas paredes cerca de 48mm, evitando cantos vivos, dispensando o uso de rodapés, conforme detalhamento no projeto.

5.3 CERÂMICO

Será aplicado piso cerâmico nos sanitários, vestiários, cozinha, dispensa, freezer, almoxarifado, estar dos funcionários, lavanderia e DML, conforme indicado no projeto arquitetônico. Revestimento cerâmico PEI 5, tamanho 45x45 cm. Espessura 8,5mm, Grupo de Absorção BIIA, Classe de Atrito I, Resistência a abrasão superficial 5. O assentamento deve ser feito em contrapiso regularizado, com argamassa Ligamax Gold Basic. Rejuntamento com Juntaplus Gold Total + Adimax Gold Aditivo cor cinza. Marca Eliane linha Cargo Plus Gray ou equivalente.

5.4 BASALTO

Serão aplicados nos ambientes indicados no projeto, basalto tear polido com espessura de aproximadamente 2cm. A base de assentamento deverá estar lisa, limpa, seca e nivelada antes da colocação. Assentamento com argamassa de cimento e areia média no traço 1:5. As placas devem ser de primeira qualidade,

totalmente isentas de imperfeições, manchas ou rachaduras. As juntas devem ser uniformes com espessura máxima de 3mm.

5.5 PINTURA EPÓXI

Serão aplicados nos ambientes indicados no projeto, pintura do tipo Epóxi sobre o piso existente. Deverá ser realizada limpeza prévia nos pisos inicialmente. Após a limpeza inicial, deverá ser realizado tratamento em trincas, fissuras e juntas que existam no piso. Em seguida deve ser aplicada pintura de fundo do tipo primer, que deve nivelar o piso assim como tampar os buracos existentes na base. Ao final deste passo, todo o piso deve ser polido completamente para retirar as irregularidades e para que a pintura epóxi não se solte. Por fim, deverá ser aplicada duas demãos de revestimento epoxídico de alto desempenho, bicomponente, isento de solvente. Deve apresentar espessura entre 200 a 250µm (microns), sendo na cor cinza claro.

5.6 INTERTRAVADO DE CONCRETO

No pátio dos fundos, no pavimento térreo, serão aplicados blocos intertravados de concreto tipo unistein de 16 faces, assentados no sentido longitudinal da área sobre base devidamente compactada. A paginação deverá ser do tipo “espinha de peixe a 90°”. Os blocos terão 10cm de espessura. A camada de nivelamento de areia deve ter 4cm de espessura. Os espaços vazios junto as paredes e muros serão preenchidos com meio bloco ou elementos de arremate dos tipos Beiral e Terminal. Após completar-se o revestimento, será executado o preenchimento das juntas com pó de pedra e posteriormente a compactação com placa vibratória. Marca Tecmold ou similar, produzidos com resistência de 35 MPA, com altura de 8cm ou similar de maior qualidade.

5.7 GRANITINA

Será aplicado novo piso em granitina, nos locais indicados no projeto. O padrão deverá ser o mesmo já existente no prédio.

O novo piso será obtido através da mistura de água, cimento e agregados minerais, como mármore, granito e quartzo. A argamassa deverá ser lançada sobre pavimento de concreto e, depois de curada, receber polimento. A aplicação deve atender a ABNT NBR 11801. O material deve apresentar resistência à compressão maior do que 40 MPa e resistência à tração na flexão maior do que 4 MPa. O procedimento de execução do piso deve começar com a preparação da argamassa. Na sequência, deve ocorrer o lançamento da mistura na laje. O procedimento deve ter o auxílio de uma ponte de aderência de base epóxi. O tempo de cura deve ser de 7 dias.

O polimento será realizado após o período mínimo de 7 dias para a cura da argamassa. O trabalho exige o uso de equipamentos específicos, dotados com insertos abrasivos (podendo ser diamantados ou base de carborundum). Esses materiais são empregados com a finalidade de cortar a argamassa e expor os agregados.

O processo de polimento deverá ser feito em sucessivas etapas, com o aproveitamento de insertos de abrasividade e granulometria distintas. A malha mais grossa deve ter #24 e a mais fina #10000. No procedimento, podem ser usados produtos químicos de densificação, que proporcionam maior dureza e brilho ao revestimento. A manutenção deverá ser feita com limpeza a base de água e sabão neutro.

5.8 SOLEIRA DE BASALTO

A soleiras em basalto serão aplicadas em locais em que há mudança de tipo de piso e portas de elevadores, conforme indicação no projeto. Serão executadas em basalto tear polido em peças inteiras, com espessura de 2cm, na largura da parede e comprimento do vão da porta. Assentamento com argamassa de cimento e areia média no traço 1:5. As placas devem ser de primeira qualidade, totalmente isentas

de imperfeições, manchas ou rachaduras. As juntas devem ser uniformes com espessura máxima de 3mm.

5.9 PEITORIS DE BASALTO LIXADO

Em todos os vãos de janelas novas serão colocados peitoris em basalto serrado e lixado com 2 a 3 cm de espessura, sobressaindo 2 cm em relação as alvenarias externas como pingadeira assentados com argamassa mista de cimento CP 320, areia regular e areia fina no traço 1:5:1.

5.10 RODAPÉ EM MANTA VINÍLICA

Os rodapés em manta vinílica seguem a mesma especificação do item 5.2, sendo uma continuidade do piso.

5.11 RODAPÉ EM PVC

Nos locais com piso de granitina serão aplicados rodapés de sobrepor em PVC na cor cinza, com altura de 48mm, largura de 48mm em barras de 2,70m. Deve ser fabricado em PVC rígido, atóxico e resistente a impactos. O produto deve possuir abas co-extrudadas em PVC flexível, se adaptando às irregularidades de pisos e paredes, evitando frestas que podem acumular sujeira e impurezas. Marca Tecnoperfil modelo TEC 188 ou similar de maior qualidade.

6. PAREDES E PAINÉIS

6.1 PAREDES DE ALVENARIA EM TIJOLOS FURADOS

Indicadas no projeto como código “DA”, serão em tijolos de 6 furos, assentados com juntas de amarração com argamassa de cimento / areia fina / areia regular no traço 1:2:4 constituindo fiadas perfeitamente de nível, alinhadas e aprumadas. As alvenarias devem ser amarradas nas paredes existentes com

barras de aço a cada 3 fiadas, para evitar trincas futuras. O encunhamento abaixo das vigas ou lajes deverá ser preenchido após 7 dias com tijolos dispostos obliquamente com altura de 20cm garantindo travamento entre alvenaria e estrutura. Utilizar argamassa com Intraplast N ou similar de maior qualidade.

6.2 PAREDES DE ALVENARIA EM TIJOLOS MACIÇOS

Indicadas no projeto como código “DC”, serão em tijolos maciços, assentados com juntas de amarração com argamassa de cimento / areia fina / areia regular no traço 1:2:4 constituindo fiadas perfeitamente de nível, alinhadas e aprumadas. As alvenarias devem ser amarradas nas paredes existentes com barras de aço a cada 3 fiadas, para evitar trincas futuras. O encunhamento abaixo das vigas ou lajes deverá ser preenchido após 7 dias com tijolos dispostos obliquamente com altura de 20cm garantindo travamento entre alvenaria e estrutura. Utilizar argamassa com Intraplast N ou similar de maior qualidade. Esta parede deve garantir resistência mínima de 2 horas ao fogo.

6.3 PAREDES DE GESSO ACARTONADO NORMAL

Indicadas no projeto como código “DG”, serão divisórias de gesso acartonado standard (placa branca) para fechamentos internos do edifício, conforme indicação do projeto arquitetônico, com o código “DG”. Será utilizada uma chapa de cada lado dos montantes metálicos. A espessura final da parede deverá ficar com aproximadamente 10cm. Internamente deverá ser utilizada lã de vidro para isolamento acústico. As placas de gesso serão do tipo Standard, devendo ter 12,5mm de espessura. Os montantes metálicos serão galvanizados devendo ter 70mm de espessura. Marca Placo sistema Placostil ou similar de maior qualidade.

6.4 PAREDES DE GESSO ACARTONADO RESISTENTE A UMIDADE

Serão utilizadas divisórias de gesso acartonado resistente a umidade (placa verde) para fechamentos internos do edifício, conforme indicação do projeto arquitetônico, com o código “DU”. Será utilizada uma chapa de cada lado, montantes metálicos. A espessura final da parede deverá ficar com aproximadamente 10cm. As placas de gesso serão Standard, devendo ter 12,5mm de espessura. Os montantes metálicos serão galvanizados devendo ter 70mm de espessura. Marca Placo sistema Placostil ou similar de maior qualidade.

6.5 DIVISÓRIAS SANITÁRIAS:

Serão utilizadas nos Sanitários, conforme indicação no projeto arquitetônico, com código “DS” divisórias em laminado melamínico estrutural. Painéis e portas em laminado melamínico estrutural TS, na cor cinza claro, com acabamento texturado dupla face. Material monolítico de alta densidade, totalmente à prova d’água, com elevada resistência mecânica, dureza superficial e quimicamente inerte. Perfil Montante em perfil reforçado de alumínio, liga 6063, têmpera T-6, na cor anodizada natural. Dobradiças automáticas do tipo “self-closing” em liga especial de alumínio (03 unidades por porta), na cor anodizado fosco com duplo apoio para o pino eixo, articulado sobre buchas de nylon, com controle do ângulo de permanência de 30° (abertura parcial), 0° (fechada), ou qualquer outro ângulo múltiplo de 30°. Fechadura Universal tipo tarjeta livre/ocupado com o corpo em nylon reforçado com fibra de vidro (material de alta resistência mecânica) na cor preta fosca e espelhos de acabamento em policarbonato, impresso na cor prata. Fixadores dos painéis: peça em liga especial de alumínio com parafuso trava em aço inox com fenda sextavada. Demais componentes: sapata rígida (interna não aparente) do montante em liga especial alumínio, fixada no piso com chumbadores de aço. Sapata de nylon sob a sapata rígida para isolamento e vedação no piso. Parafusos de fixação dos perfis e acessórios em aço inoxidável. Tampa dos perfis em nylon na cor preta. Batedeira

do montante em EPDM preto. Marca Neocom System linha Alcoplac ou similar de maior qualidade.

7. FORROS

7.1 FORRO DE GESSO ACARTONADO STANDARD:

Deverá ser instalado forro em placas de gesso acartonado, conforme indicação no projeto.

Serão utilizados sistemas de fechamento em placas de gesso acartonado standard, fixadas a montantes metálicos. As placas de gesso serão normais (ST), devendo ter 12,5mm de espessura. Os montantes metálicos serão galvanizados. Marca Placo sistema Placostil ou similar de maior qualidade.

7.2 FORRO EM PLACAS DE PVC

Deverá ser instalado em trechos do térreo e 2º pavimento, forro em placas de PVC auto-extinguível atendendo a NBR 14285 e limites da densidade ótica de fumaça. As placas terão o tamanho de 62,5x62,5cm e espessura de 7mm na cor branca, conforme indicação no projeto. Serão instalados em perfis metálicos tipo T ou L clicados em aço galvanizado em banho quente e costura dupla de fábrica, com pintura eletrostática em poliéster na cor branca, com 24mm de base. Os perfis deverão ser fixados na laje.

8. PINTURAS

8.1 GENERALIDADES

Juntamente com esta especificação, deverão ser obedecidas e cumpridas todas as normas da ABNT pertinentes ao assunto. Para cada esquema de pintura deverão ser utilizadas tintas de fundo e acabamento de um mesmo fabricante.

Todo o material a ser utilizado na execução da pintura deverá ser de 1ª linha.

As superfícies a serem pintadas serão cuidadosamente limpas e convenientemente preparadas para o tipo de pintura a que se destinem.

As superfícies só poderão ser pintadas quando perfeitamente secas, para que a umidade não prejudique a aderência e nem cause a formação de bolhas, soltando a pintura. Caso apresente vestígio de óleo, gordura ou graxa nas superfícies, os mesmos deverão ser removidos de acordo com orientação do fabricante da tinta a ser aplicada, para que não haja problema com a pintura sobre estas superfícies.

Cada demão de tinta só poderá ser aplicada quando a precedente estiver perfeitamente seca, sendo conveniente observar um intervalo de 24 horas, no mínimo, entre demãos sucessivas, salvo quando indicado de outra forma.

Igual cuidado deverá haver entre demãos de massa, observando-se um intervalo mínimo de 48 horas após cada demão de massa, salvo, indicado de outra forma.

Quaisquer danos à pintura, que porventura venham ocorrer durante as instalações deverão ser reparados e retocados. A pintura de retoque deverá ser conforme recomendação do Fabricante da tinta original, devendo ser dada atenção especial à aderência da tinta em retoque.

Deverá ser realizada Fiscalização, inspeção e controle de qualidade das tintas especificadas, antes de sua aplicação.

Durante a aplicação as tintas deverão ser mantidas homogeneizadas com consistência uniforme. A mistura, homogeneização e aplicação da tinta deverão estar de acordo com as instruções do fabricante. Todo o serviço deverá ser efetuado de maneira esmerada, de modo que as superfícies acabadas fiquem

isentas de escorrimientos, respingos, ondas, recobrimentos e marcas de pincel. A superfície acabada deverá apresentar, depois de pronta, textura completamente uniforme, tonalidade e brilho homogêneos.

Caberá a Contratada executar o serviço de Pintura nos locais indicados, utilizando para execução do mesmo somente profissionais especializados.

O serviço deverá ser executado rigorosamente de acordo com orientação do Fabricante e com acompanhamento adequado por parte da Contratada.

Antes da execução de qualquer pintura, será submetida à apreciação da Fiscalização uma amostra com dimensões de cerca de 0,5 m² da cor em questão.

Todos os materiais deverão ser recebidos em seus recipientes originais, contendo as indicações do fabricante, identificação da tinta, numeração da fórmula e com seus rótulos intactos. A área para o armazenamento será ventilada e vedada para garantir um bom desempenho dos materiais, bem como prevenir incêndios ou explosões provocadas por armazenagem inadequada. Esta área será mantida limpa, sem resíduos sólidos, que serão removidos ao término de cada dia de trabalho.

8.2 PINTURA INTERNA

8.2.1 PINTURA ACRÍLICA

Será aplicada nas superfícies de paredes internas, após convenientemente preparadas (lixação, correção de imperfeições e aplicação de seladora acrílica no reboco), uma a duas demãos de massa corrida. Após a secagem e lixação serão aplicadas duas a três demãos de tinta acrílica acetinada na cor Branco Gelo. Marca Suvinil ou similar de maior qualidade.

8.2.2 PINTURA ESMALTE EM MADEIRA

A pintura final das esquadrias de madeira será em tinta esmalte com acabamento acetinado, na cor Branca. Serão aplicadas uma a duas demãos de

tinta após o correto preparo da superfície. Marca Renner linha Extra Esmalte ou similar de maior qualidade.

8.2.3 PINTURA EM ESTRUTURAS DE FERRO

As superfícies das estruturas de ferro na parte interna do prédio devem ser pintadas com uma a duas demãos de primer anticorrosivo. Após secagem, aplicar uma a duas demãos de tinta esmalte acetinado, cor branca. Marca Renner linha Extra Esmalte ou similar.

8.2.4 PINTURA PVA

Os forros em gesso acartonado serão pintados com duas a três demãos de tinta PVA na cor Branca. As superfícies devem ser limpas, secas, firmes, coesas, isentas de poeiras, gorduras, graxas, sabão ou mofo. Antes de pintar, devem ser corrigidas as imperfeições e eliminadas as partes soltas e outros contaminantes que possam comprometer o resultado final da pintura. Marca Suvil ou similar de maior qualidade.

8.3 PINTURA EXTERNA

8.3.1 TEXTURA COM PINTURA ACRÍLICA

As demais paredes externas existentes em alvenaria deverão ser limpas por processo de lavagem por alta pressão, para retirada de sujidades. Após este processo serão revestidas com resina à base de látex, pigmentos orgânicos e inorgânicos, cargas inertes, aditivos e água e acabamento texturizado. Após secagem da textura, deverá ser aplicada uma demão de selador sintético e duas a três demãos de Tinta Acrílica Fosca. Será utilizada a Cor Cinza Claro (referência RAL 7035 / RGB 197, 199, 196).

8.3.2 PINTURA EM ESTRUTURAS DE FERRO

As superfícies das estruturas de ferro na parte externa do prédio devem ser revestidas com a utilização do processo de pintura eletrostática, na cor cinza.

9. COBERTURAS

9.1 TELHAS METÁLICAS TRAPEZOIDAIS TÉRMICAS

Na cobertura da edificação, deverão ser utilizadas telhas metálicas do tipo sanduíche, térmicas e trapezoidais. A face superior será em chapa de aço galvalume com espessura de 0,50mm, na cor branca. A face inferior será em chapa de aço galvalume com espessura de 0,38mm. O núcleo da telha será em PIR (poliisocianurato) material isolante com densidade média de 28 a 40 kg/m³, condutividade térmica de 0,022 W/m.k. A espessura do isolante será de 30mm. O comprimento máximo da telha será de 12m e o vão máximo entre apoios será de 2,6m. Marca Kingspan Isoeste linha Isotelha Trapezoidal PIR ou similar de maior qualidade.

9.2 CALHAS

As calhas serão executadas em chapa 0,65mm zincada, seguindo caimentos necessários ao correto escoamento pluvial, devendo obedecer a dimensionamentos do projeto.

9.3 CAPEAMENTO E ALGEROSAS

Os capeamentos e as algerosas dos telhados deverão ser executados em chapa 0,95mm zincada. Pintura epóxi bicomponente.

Os capeamento dos muros serão em basalto serrado e lixado com 2 a 3 cm de espessura, sobressaindo 2 cm em relação as alvenarias externas como pingadeira assentados com argamassa mista de cimento CP 320, areia regular e areia fina no traço 1:5:1.

10. REVESTIMENTOS

10.1 REVESTIMENTOS INTERNOS DE ARGAMASSA

Todas as paredes executadas em blocos cerâmicos serão revestidas com chapisco (constituído por argamassa de cimento e areia com branco) e reboco (constituído por argamassa de cimento e areia com Quimikal ou produto similar de maior qualidade). Todos os vãos para esquadrias deverão ser reequadrados.

10.2 REVESTIMENTOS EXTERNOS DE ARGAMASSA

As paredes externas de alvenaria, serão revestidas com chapisco (constituído por argamassa de cimento e areia com branco) e reboco (constituído por argamassa de cimento e areia com Sika ou produto similar de maior qualidade).

10.3 RECUPERAÇÃO DE REBOCO

As paredes em alvenaria existente que sofrerem modificações em função do projeto, deverão ter seu reboco corrigido e recuperado, seguindo as especificações dos itens 10.1 e 10.2.

10.4 AZULEJOS

Serão utilizadas nos sanitários, conforme indicação no projeto arquitetônico, porcelanato acetinado cor branca, tamanho 33,5x45cm, na altura do piso ao teto. Linha Diamante Branco AC, Marca Eliane ou similar de maior qualidade. O assentamento deve ser feito em reboco curado, com argamassa Ligamax Gold Basic ou similar de maior qualidade.

10.5 PAINÉIS EM MADEIRA

As paredes em frente aos elevadores e no entorno do shaft, serão revestidas com painéis de madeira MDF revestidos com laminado melamínico, com no mínimo 25mm, marca Formica ou similar de maior qualidade. A localização das cores está indicada no projeto arquitetônico. As ferragens de parte móveis devem seguir a especificação das esquadrias de madeira. Serão utilizadas as cores:

- Amarelo (referência cor mostarda L553 / RAL 1016 / RGB 241, 221, 56)
- Verde (referência verde pastel L158 / RAL 6019 / RGB 185, 206, 172),
- Azul (referência cor azul noturno L178 / RAL 5022 / RGB 34, 45, 90),
- Vermelho (referência cor vinho L138 / RAL 3005 / RGB 89, 25, 31)
- Cinza (referência cor artico L166 / RAL 7035 / RGB 197, 199, 196).

10.6 REVESTIMENTO EM ALUMÍNIO COMPOSTO

Serão aplicados revestimentos em chapas de alumínio composto (ACM), na fachada frontal do prédio. As chapas devem ter espessura mínima de 3mm, tamanho de 1,22m de largura e 5m de comprimento. O núcleo deve ser em polietileno auto extingüível, revestido internamente por lâmina de alumínio, tratamento antioxidante e primer anticorrosivo; externamente por lâmina de alumínio, primer anticorrosivo e cromo antioxidante, pintura polyester e filme de PVC para proteção. A pintura deve ser realizada na fábrica. Marca Aluita ou similar de maior qualidade. Serão utilizadas 2 cores: Prata Smoke Silver Metallic Pro 134 ou Azul Marinho Pro 127, conforme indicado no projeto. A marquise existente junto ao passeio público será revestida pelo ACM prata e a parte inferior da fachada voltada para a rua, será revestida pelo ACM cor azul.

10.7 TELHAS METÁLICAS TRAPEZOIDAIS

No fechamento das novas platibandas, na cobertura da edificação, deverão ser utilizadas telhas metálicas trapezoidais, com espessura de 65mm. A face

voltada para o exterior será na cor azul. Marca Kingspan Isoeste TP 40 ou similar de maior qualidade.

11. TAMPOS E LOUÇAS

11.1 TAMPOS DE GRANITO:

Os tampos dos Sanitários indicados no projeto serão executados em granito preto são Gabriel com acabamento frontal em saia de 20cm de altura e espelhos junto às paredes com altura de 15cm. Todas as pedras terão espessura de 3cm. Serão apoiados por mãos francesas confeccionadas em cantoneiras de ferro com tratamento anti-ferruginoso (galvanizado) e pintura pelo processo eletrostático com tinta epóxi pó cor branca fixados às paredes através de buchas e parafusos.

11.2 TAMPOS E CUBAS DE AÇO INOX:

Os tampos de alguns ambientes do prédio, no térreo, 2º e 4º pavimentos serão executados em aço inoxidável, conforme indicado no projeto. Terão espelhos junto às paredes com altura de 10cm. Serão apoiados por mãos francesas confeccionadas em cantoneiras de ferro com tratamento anti-ferruginoso (galvanizado) e pintura pelo processo eletrostático com tinta epóxi pó cor branca fixados às paredes através de buchas e parafusos.

11.3 CUBAS DE EMBUTIR:

Serão instaladas nos Sanitários com tampos de granito, cubas de embutir redonda de louça cor branca, marca Deca ref. L.41.17 ou similar de maior qualidade.

11.4 VASOS SANITÁRIOS

Nos sanitários serão utilizadas bacias convencionais cor branca, com caixa acoplada. Marca Deca linha Vogue Plus Conforto P.515.17 com caixa acoplada

com acionamento Duo CDC 01F.17 ou similar de maior qualidade. Deverão ser consideradas todas as peças necessárias para a instalação.

11.5 LAVATÓRIOS SEM COLUNA

Nos sanitários PCD, será utilizado lavatório suspenso, cor branca. Marca Deca linha Vogue Plus ref. L51.17 ou similar de maior qualidade.

11.6 LAVATÓRIOS COM COLUNA

Serão instaladas nos demais sanitários, lavatório com coluna de louça cor branca, marca Deca linha Vogue Plus ref. L.51.17 com coluna marca Deca ref. C1.17 ou similar de maior qualidade.

11.7 TANQUE COM COLUNA

Os tanques serão em louça, com capacidade para 30 litros, na cor branca. marca Deca linha Tanque Médio ref. TQ.02.17 com coluna ref. CT.25.17 ou similar de maior qualidade.

12. METAIS E ACESSÓRIOS

12.1 TORNEIRAS PARA SANITÁRIOS

Serão instaladas nos sanitários, torneiras para lavatório de mesa com fechamento automático, acabamento cromado. Marca Deca modelo Decamatic Eco código 1173.C. ou similar de maior qualidade.

12.2 TORNEIRAS PARA SANITÁRIO PCD

Serão instaladas nos sanitários, torneiras para lavatório de mesa conforto com fechamento automático, acabamento cromado. Marca Deca modelo Decamatic Eco código 1173.C.CONF. ou similar de maior qualidade.

12.3 SIFÃO DE METAL

Será instalado no sanitário PCD, sifão com acabamento cromado. Marca Deca modelo L1.1/2 código 1680 C100.112 ou similar de maior qualidade.

12.4 ASSENTO SANITÁRIO PCD

Será instalado no vaso do Sanitário PCD, assento elevado com tampa em polipropileno, compatível com a louça, na cor branca.

12.5 ASSENTOS SANITÁRIOS CONVENCIONAIS

Serão instalados nos vasos dos demais sanitários, assentos em plástico rígido, compatíveis com as louças, na cor branca.

12.6 BARRAS PCD

No sanitário PCD, conforme indicado no projeto, deverão ser instaladas barras de apoio junto ao vaso sanitário e lavatório em aço inoxidável atendendo à norma brasileira correspondente (ABNT-NBR 9050).

12.7 ACABAMENTOS DE REGISTROS

Serão utilizados acabamentos para registro de gaveta com acabamento cromado. Marca Docol linha Lógica Código 00494406 ou similar de maior qualidade.

12.8 ESPELHOS

Será instalado nos sanitários, espelho retangular liso bisotado, nas dimensões indicadas em projeto, com espessura de 4mm. Deverá ser colado sobre os azulejos com silicone em altura indicada no projeto.

12.9 TORNEIRA PARA TANQUE

As torneiras de tanque serão de parede, na cor cromada, com mecanismo de 1/4 de volta. Marca Deca linha Flex ref. 1153.C20 ou similar de maior qualidade.

12.10 CHUVEIROS

Serão instalados chuveiros elétricos nos vestiários, seguindo dimensionamento do projeto elétrico. Voltagem 110V. Marca Lorenzetti Advanced Branco ou similar.

13. LUMINÁRIAS

13.1 LUMINÁRIA LED PLAFON 60x60cm

Serão luminárias com 45W de potência, 3.520 lúmens, ângulo 120°, luz neutra 4000K, IRC>90. Marca Saveenergy modelo SE-240.2291 ou similar de maior qualidade.

13.2 LUMINÁRIA LED EMBUTIR 62,5x62,5cm

Serão luminárias com 45W de potência, 3.520 lúmens, ângulo 120°, luz neutra 4000K, IRC>90. Marca Saveenergy modelo SE-240.2264 ou similar de maior qualidade.

13.3 LUMINÁRIA LED PLAFON 40X40CM

Serão luminárias com 36W de potência, 2.300 lúmens, ângulo 120°, luz neutra, 4000K, IRC>90. Marca Saveenergy modelo SE-240.935 Saveenergy ou similar de maior qualidade.

13.4 LUMINÁRIA LED PLAFON 30x30cm

Serão luminárias com 25W de potência, 1.760 lúmens, ângulo 120°, luz neutra, 4000K, IRC>90. Marca Saveenergy modelo SE-240.603 ou similar de maior qualidade.

13.5 LUMINÁRIA LED PLAFON REDONDA 22,5x22,5cm

Serão luminárias com 20W de potência, 1.250 lúmens, ângulo 120°, luz neutra, 4000K, IRC>70. Marca Saveenergy modelo SE-240.1741 ou similar de maior qualidade.

13.6 LUMINÁRIA TIPO ARANDELA

Serão luminárias com 8W de potência, 820 lúmens, ângulo 120°, luz fria, 5700K, IRC>70. Marca Saveenergy modelo SE-260.2242 ou similar de maior qualidade.

14. ESQUADRIAS, SERRALHERIAS E VIDROS

14.1 ESQUADRIAS EXISTENTES

Todas as esquadrias que serão mantidas no prédio deverão ser limpas e restauradas. Após a limpeza total, deverão ser recuperadas através da eliminação de eventuais pontos de ferrugem, troca de peças danificadas, lubrificação dos sistemas de abertura e fechamento. Também deverão ser trocados os vidros com trincas ou parcialmente quebrados.

14.2 PORTA CORTA FOGO:

As portas corta-fogo, indicadas no projeto com código “PCF”, deverão ser fabricadas em chapa de aço galvanizado e isolante térmico feito em fibra cerâmica com alto grau de pureza química, baixa densidade e condutibilidade térmica, alta reflexão ao calor, boa absorção de som e resistência à corrosão. Deverão ter

resistência a 120 minutos (2 horas) contra fogo, possuir barra anti-pânico e atender a normas vigentes da ABNT.

14.3 ESQUADRIAS DE MADEIRA

As esquadrias de madeira indicadas no projeto com código “EM”, serão semiocas, laminadas em madeira de eucalipto, com acabamento envernizado com verniz ignífugo. Guarnição em madeira maciça. A pintura final será na cor branca.

As portas serão dotadas de 3 dobradiças 3 x 2 1/2” com corpo, pino-bola e parafusos de ferro para madeira zincado 3,5mmx25mm com acabamento cromado; fechadura com caixa e tampa em aço, lingueta, cubo e trinco em zamac, falsa testa e contra testa em aço acabamento cromado – ref.347 Papaiz ou similar de maior qualidade; cilindro monobloco em latão – ref.200 Papaiz ou similar de maior qualidade; maçaneta em zamac e rosetas em latão com acabamento cromado – ref.mz30 série Standard da Papaiz ou similar de maior qualidade.

14.4 ESQUADRIAS DE ALUMÍNIO

As esquadrias de alumínio indicadas no projeto com código “EA”, serão executadas com perfis de alumínio anodizado na linha Suprema, na cor branca. Serão assentadas em contramarcos de alumínio extrudado fixados nos vãos de alvenaria ou concreto por chumbadores de aço galvanizado. As ferragens, fechos e comandos serão com mesmo material e acabamento dos perfis e o sistema de vedação das folhas móveis será duplo constituído por fitas ou escovas vedadoras de polipropileno. A fixação assim como a paginação dos panos de vidro deverá seguir as especificações do fabricante.

14.5 CORTINA DE FERRO

Na fachada principal, junto a R. da Conceição deverão ser instaladas portas de enrolar automática motorizada em aço galvanizado, com eixo sem molas, conforme especificações no projeto. A pintura deverá ser eletrostática, na cor

cinza médio. Deverá ser instalada corrente do tipo talha para acionamento manual em caso de falta de energia. Também deverá ser instalada portinhola lateral para acesso eventual. Motor Automatizador AC 600, tensão 220V~60Hz, corrente 3.52A, potência 775W, carga máxima 600Kg, altura máxima 6 metros, diâmetro interno do eixo 5"/130mm. Marca Gradini, Tecnoportas ou similar de maior qualidade. Estão indicadas no projeto com o código "CEF".

14.6 VIDRO LAMINADO

Os vidros da maioria das esquadrias serão do tipo laminado incolor com espessura de 6mm (3+3mm), liso, conforme indicado no projeto arquitetônico. A fixação assim como a paginação dos panos de vidro deverá seguir as especificações do fabricante.

14.7 VIDRO MINIBOREAL

Os vidros de esquadrias em sanitários serão do tipo miniboreal com espessura de 6mm, conforme indicado no projeto arquitetônico. A fixação assim como a paginação dos panos de vidro deverá seguir as especificações do fabricante.

14.8 GUARDA-CORPOS

A escada de aceso ao terraço dos fundos terá guarda-corpo executado de acordo com especificações das normas NBR 9077/2001 e NBR 14718/2008. Terá altura de 130cm na parte horizontal e 105cm na parte inclinada. Será composto por componentes metálicos soldados: tubo metálico em aço inox contínuo com diâmetro de 2" e montantes verticais em tubo metálico 3x3cm com distância entre apoios não superior a 2,5m. O fechamento será cantoneiras e chapas expandidas na cor branca.

14.9 CORRIMÃOS

Os corrimãos laterais da escada entre o 4º e o 5º pavimento serão fixados nas paredes e executados em tubo em aço inoxidável contínuo com diâmetro de 2", sendo chumbados nas alvenarias a cada 2m, sendo afastado 5 cm das mesmas.

15. EQUIPAMENTOS E SISTEMAS

15.1 TRANSPORTE VERTICAL

O projeto prevê a instalação dos elevadores a fim de implementar o sistema de transporte vertical na edificação. Os elevadores terão 4 paradas, atendendo o Térreo, 2º pavimento baixo, 3º pavimento e 4º pavimento. O desnível é de 11,41m. O 2º pavimento alto não terá parada.

Maiores detalhamentos devem ser verificados no Anexo I – Memorial Instalações de Transporte Vertical.

15.2 GERADOR ELÉTRICO

Será instalado no térreo, gerador para suprir alguns sistemas de energia da edificação, conforme detalhamento no projeto elétrico. O equipamento deverá atender a ISO 8528, ter potência mínima em Standby (Espera) de 60 kW (75kVA), conectado na tensão 220/127V, frequência de 60Hz, com motor 4 cilindros, refrigerado por radiador e abastecimento a Diesel. A empresa fabricante do Gerador deverá fornecer o QTA (Quadro de transferência automática de cargas), a ser instalado na sala do QGBT, também no Térreo. Marca Motormac Cummins Power Generation, modelo C60D6E ou similar de maior qualidade.

15.3 SISTEMA DE AR COMPRIMIDO

Os consultórios odontológicos do 4º pavimento serão alimentados por um sistema de ar comprimido composto por 3 compressores e uma tubulação de ligação até os pontos de consumo.

Serão instalados no térreo, 3 compressores de ar comprimido isentos de óleo, 220V monofásicos. Deslocamento teórico de 27 pcm e 765 l/min. Pressão de operação máxima 120 lbf/pol² e 8,3 bar. Pressão de operação mínima 80 lbf/pol² e 5,5 bar. Unidade compressora com 1 estágio e 2 pistões. Potência do motor 3x1,5 hp (3x1,1 kW). Número de Polos 4. Volumes do Reservatório 200 litros. Peso líquido 105,4 kg. Marca Schulz Compressores ou similar de maior qualidade.

As tubulações para o ar comprimido serão em PP-R (Polipropileno Copolímero Random), nas bitolas de 32 ou 25mm com conexões e juntas, conforme indicado no projeto. Deverão ser instalados suportes fixos na parede externa do prédio, a no máximo 2m. Na parte interna serão instalados suportes fixos e tirantes a cada 1,5m. Serão instalados 3 registros esfera e 3 válvulas borboleta no 4º pavimento, conforme indicado no projeto.

Deverão ser seguidas as especificações do fabricante. Deverá ser aplicada fita protetora no trecho em que a tubulação ficar ao tempo. Marca Topfusion Tubos e conexões ou similar de maior qualidade.

15.4 SISTEMA FOTOVOLTAICO

Deverá ser previsto espaço para instalação de placas fotovoltaicas na nova cobertura da edificação. O telhado foi projetado em ângulo específico para receber a incidência solar com maior eficiência.

As placas deverão ser instaladas acima das telhas e os quadros de comando ficarão no shaft do 5º pavimento.

16. INSTALAÇÕES DE CLIMATIZAÇÃO

Os equipamentos de climatização devem ser consultados no projeto específico. O sistema de climatização utilizará equipamentos do tipo VRF (Fluxo de Gás Refrigerante Variável) complementado por sistema de renovação de ar.

As informações detalhadas sobre o sistema de climatização devem ser consultadas no projeto específico e memorial específico (anexo II).

17. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

As informações sobre as instalações elétricas devem ser consultadas no projeto e memorial específico (anexo III).

18. INSTALAÇÕES DE CABEAMENTO

As informações sobre as instalações de cabeamento e CFTV devem ser consultadas no projeto específico e memorial específico (anexo IV).

19. GERADOR E SUBESTAÇÃO

O memorial de cálculo do gerador e subestação deverá ser verificado no anexo V.

20. INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS

As informações sobre as instalações hidrossanitárias devem ser consultadas no projeto específico e no Anexo VI.

21. INSTALAÇÕES DE PREVENÇÃO E PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIO

Os equipamentos de prevenção e combate a incêndio devem ser consultados, no projeto e memorial descritivo específico, no Anexo VII.

22. IMPERMEABILIZAÇÃO

As especificações os sistemas de impermeabilização estão detalhados no projeto específico e no anexo VIII.

23. COMPLEMENTAÇÃO DA OBRA

23.1 LIMPEZA GERAL

Deverá ser removido todo o entulho gerado durante a obra, sendo cuidadosamente limpos e varridos os acessos. Todas as cantarias, pavimentações, revestimentos, cimentados, pedras, vidros, etc. serão limpos e cuidadosamente lavados, de modo a não serem danificadas outras partes da obra por esses serviços de limpeza. Não será permitido uso de ácidos impróprios para obra. Haverá particular cuidado em remover quaisquer detritos ou salpicos de argamassa endurecida nas superfícies. Todas as manchas e salpicos de tinta serão cuidadosamente removidos, dando-se especial atenção à perfeita execução dessa limpeza nos vidros e ferragens das esquadrias.

23.2 TESTES

Inicialmente a CONTRATADA enviará uma carta a UFCSA - Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre informando estarem concluídas as obras e declarando, outrossim, que ela já executou todas as verificações a seguir relacionadas: teste de funcionamento de todas as luminárias, teste de funcionamento do sistema de ar condicionado, teste de vedação dos caixilhos e inexistência de vazamento nas tubulações. Após o recebimento da carta, a Fiscalização, juntamente com os técnicos da Contratada, irá repetir os testes e verificações mencionadas, bem como outros que achar necessário. Constatadas

eventuais falhas, estas deverão ser solucionadas pela Contratada no prazo máximo de 15 dias corridos.

23.3 LIGAÇÕES DEFINITIVAS

A obra será entregue em perfeito estado de limpeza e conservação, devendo apresentar funcionamento perfeito em todas as instalações, equipamentos e aparelhos e com as instalações definitivamente ligadas às redes de serviço público.

23.4 PROJETOS AS BUILT

A contratada deverá entregar (em formato eletrônico acompanhado de 01 cópia impressa) os projetos completos ao final da obra em obediência ao seguinte roteiro:

- representação sobre as plantas dos diversos projetos, mostrando como os serviços resultaram após a execução;
- retificação e complementação das Discriminações Técnicas do presente Caderno de Encargos compatibilizando-as com as alterações introduzidas nos desenhos;
- Manual de Manutenção e Conservação reunindo as especificações dos fabricantes de todos os materiais e equipamentos, as Normas Técnicas pertinentes, os Termos de Garantia e a rede nacional de Assistência Técnica, bem como as respectivas recomendações de manutenção e conservação;
- Instruções de Operação e Uso incluindo todas as recomendações fornecidas pelos fabricantes dos equipamentos acerca de seu funcionamento e operação, a fim de permitir sua adequada utilização;
- TAB (Testes, ajustes e balanceamento das instalações de ar condicionado, conforme especificações do sistema de ar condicionado).

ANEXO I

INSTALAÇÕES DE TRANSPORTE VERTICAL

ANEXO II

INSTALAÇÕES DE CLIMATIZAÇÃO

ANEXO III

INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

ANEXO IV

INSTALAÇÕES DE CABEAMENTO E CFTV

ANEXO V

SUBESTAÇÃO E GERADOR

ANEXO VI

INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS

ANEXO VII

INSTALAÇÕES DE PREVENÇÃO E PROTEÇÃO E COMBATE A INCÊNDIO

ANEXO VIII

PROJETO DE IMPERMEABILIZAÇÃO

Memorial Descritivo Projeto de Transporte Vertical



UFCSPA

Universidade Federal de Ciências da Saúde
de Porto Alegre

**Rua da Conceição, 434
Floresta**

Porto Alegre, 08 de abril de 2024

2. Cálculo de Tráfego

Segue abaixo, o cálculo de tráfego elaborado para a edificação, segundo condições estabelecidas pela norma NBR 5665.

Descrição: clinica familia

Observação:

Alterado em: 04/05/2023

Criado em: 04/05/2023

Esta condição atende a norma NBR 5665

Zona 1			
Descrição: clinica familia		Área do escritório em M²: 864	
Edificação: Escritório em geral e consultórios			
População: 123			
Esta condição atende a norma NBR 5665			
População:(Pessoas)	123	Uma pessoa por: 7.0 M² de sala	
Intervalo de tráfego:(seg)	39.6		
Intervalo máximo admissível:(seg)	60.0		
Percentual atingido:	151.52	Percentual de população a transportar em 5min:	12.0%
População a transportar em 5 minutos:	14.76		
População a transportar em 5 minutos:(Pessoas)	75.75		
Grupo 1			
Descrição: clinica 1,2		Tempo de percurso total T1:(seg)	23.0
Número de elevadores:	2	Tempo total de aceleração e retardamento T2:(seg)	5.92
Tipo de porta:	Abert. Lat. Esquerdo	Tempo total de abertura e fechamento T3:(seg)	21.71
Capacidade da Cabina:	10 pessoas	Tempo total de entrada/saída de passageiros T4:	24.00
Vão livre:(mm)	900	Soma parcial T1 + T2 + T3 + T4:(seg)	74.64
Velocidade:	60 m/min	Adicional 10% T3 + T4:(seg)	4.57
Paradas:	4	Tempo total de viagem T:(seg)	79.21
Percurso:	11.5	Paradas prováveis:	3.95
Tempo de aceleração e retardamento:	3.0	Capacidade de transporte:(Pessoas)	37.88
Tempo de abertura e fechamento:	5.5		
Tempo de entrada/saída de passageiros:	1		

3. Elevador Social 01

Características gerais

- Localização: na parte central do prédio, ocupando poço já existente
- Capacidade de carga: 750 kg (10 passageiros)
- Velocidade: 1,00 m/segundo
- Paradas: 4
- Pavimentos: Térreo, 2º, 3º e 4º pavimento
- Entradas/Saídas: Unilaterais
- Desnível vertical: 56,50m

Caixa de Corrida

- Situação: A construir
- Largura: 1,70m
- Profundidade: 2,20m
- Última altura: 3,75m
- Profundidade do poço: 1,30m

Cabina

- Largura: 1,05m
- Profundidade: 1,80m
- Altura útil: 2,40m
- Tipo de abertura: Abertura lateral esquerdo
- Painéis: Acabamento em aço inoxidável escovado
- Piso: Rebaixado em 30mm para colocação de pedra

Porta de Pavimento

- Largura útil: 0,90m
- Altura: 2,20m
- Acabamento: Inóx marco largo

Sinalizações

- Botoeira tipo: New soft Press
- Indicador tipo: Plus
- Comando: ACSD

Observações Técnicas

- Casa de Máquinas: elevador sem casa de máquina
- Comando: Sistema de controle lógico
- Tipo de comando: Controlador para gerenciamento em grupo
- Eliminador de chamadas falsas: evita que o elevador se desloque sem necessidade
- Indicador Sonoro: indicador digital matricial, com moldura preta, utilizado sobre a porta do pavimento, atendendo a NBR 313
- Sistema Voice: o elevador deverá informar sonoramente o pavimento
- Indicadores acoplados no Marco: 1, 2, 3, 4
- Indicador de cabina: indicador matricial alfanumérico sob a porta do pavimento
- Teto da cabina: em aço inoxidável escovado
- Espelho da cabina: na metade superior do painel de fundo
- Guarda-corpo: instalado ao fundo e nas laterais da cabina, com acabamento inox polido
- Ventilador: sistema de ventilação inteligente com vazão autoajustável de acordo com a temperatura ambiente
- Central Telefônica: sistema de comunicação interligando cabina, casa de máquinas e portaria – viva voz
- Segurança: Régua de segurança eletrônica
- Apoio de botoeira: em concreto sem avanço na caixa
- Botoeira de Cabina: High Protection Inox (antivandálica)
- Botoeira de Pavimento: High Protection Inox (antivandálica)
- Botoeira na parede do Hall: localizada nos pavimentos 1,2,3, e 4, de acordo com a quantidade de colunas

- Sinalizações: botões de chamada de cabina, botões de chamada de pavimento, indicadores de posição e direção do elevador na cabina e indicadores de posição e direção do elevador nos pavimentos todos na cor vermelha
- Dispositivo de alarme: sistema sinalizador de alarme de elevadores, localizado na portaria/recepção
- Serviço de Bombeiro: Sistema de operação em emergência, no caso de pânico e incêndio
- Gestão de elevadores: sistema de monitoramento e controle disponibilizado em terminal único (PC)
- Detecção de capacidade máxima: sistema que impede o funcionamento do elevador, após atingir 110% da capacidade da cabina
- Alimentação: Trifásica, 220 volts, frequência 60 Hz
- Potência do motor: 11 kW
- Tensão de luz: 110 volts
- O elevador deverá possuir o sistema DAFPE (Dispositivo Automático para Funcionamento com Força de Emergência), para devido funcionamento temporário quando for alimentado pelo gerador de energia elétrica.
- A máquina pode ser com engrenagem (geared) ou sem engrenagem (gearless).
- Elevador deve ser fabricado segundo a norma NM 207, com padrão ISO 9001
- Comando de acionamento independente para cada elevador.
- Marca Thyssenkrupp Elevadores, Atlas Schindler, Otis ou similar de maior qualidade.

4. Elevador Social 02

Características gerais

- Localização: na parte central do prédio, ocupando poço já existente
- Capacidade de carga: 750 kg (10 passageiros)
- Velocidade: 1,00 m/segundo
- Paradas: 4
- Pavimentos: Térreo, 2º, 3º e 4º pavimento
- Entradas/Saídas: Unilaterais
- Desnível vertical: 56,50m

Caixa de Corrida

- Situação: A construir
- Largura: 1,70m
- Profundidade: 2,20m
- Última altura: 3,75m
- Profundidade do poço: 1,30m

Cabina

- Largura: 1,05m
- Profundidade: 1,80m
- Altura útil: 2,40m
- Tipo de abertura: Abertura lateral esquerdo
- Painéis: Acabamento em aço inoxidável escovado
- Piso: Rebaixado em 30mm para colocação de pedra

Porta de Pavimento

- Largura útil: 0,90m
- Altura: 2,20m

- Acabamento: Inóx marco largo

Sinalizações

- Botoeira tipo: New soft Press
- Indicador tipo: Plus
- Comando: ACSD

Observações Técnicas

- Casa de Máquinas: elevador sem casa de máquina
- Comando: Sistema de controle lógico
- Tipo de comando: Controlador para gerenciamento em grupo
- Eliminador de chamadas falsas: evita que o elevador se desloque sem necessidade
- Indicador Sonoro: indicador digital matricial, com moldura preta, utilizado sobre a porta do pavimento, atendendo a NBR 313
- Sistema Voice: o elevador deverá informar sonoramente o pavimento
- Indicadores acoplados no Marco: 1, 2, 3, 4
- Indicador de cabina: indicador matricial alfanumérico sob a porta do pavimento
- Teto da cabina: em aço inoxidável escovado
- Espelho da cabina: na metade superior do painel de fundo
- Guarda-corpo: instalado ao fundo e nas laterais da cabina, com acabamento inox polido
- Ventilador: sistema de ventilação inteligente com vazão autoajustável de acordo com a temperatura ambiente
- Central Telefônica: sistema de comunicação interligando cabina, casa de máquinas e portaria – viva voz
- Segurança: Régua de segurança eletrônica
- Apoio de botoeira: em concreto sem avanço na caixa
- Botoeira de Cabina: High Protection Inox (antivandálica)
- Botoeira de Pavimento: High Protection Inox (antivandálica)

- Botoeira na parede do Hall: localizada nos pavimentos 1,2,3, e 4, de acordo com a quantidade de colunas
- Sinalizações: botões de chamada de cabina, botões de chamada de pavimento, indicadores de posição e direção do elevador na cabina e indicadores de posição e direção do elevador nos pavimentos todos na cor vermelha
- Dispositivo de alarme: sistema sinalizador de alarme de elevadores, localizado na portaria/recepção
- Serviço de Bombeiro: Sistema de operação em emergência, no caso de pânico e incêndio
- Gestão de elevadores: sistema de monitoramento e controle disponibilizado em terminal único (PC)
- Detecção de capacidade máxima: sistema que impede o funcionamento do elevador, após atingir 110% da capacidade da cabina
- Alimentação: Trifásica, 220 volts, frequência 60 Hz
- Potência do motor: 11 kW
- Tensão de luz: 110 volts
- O elevador deverá possuir o sistema DAFPE (Dispositivo Automático para Funcionamento com Força de Emergência), para devido funcionamento temporário quando for alimentado pelo gerador de energia elétrica.
- A máquina pode ser com engrenagem (geared) ou sem engrenagem (gearless).
- Elevador deve ser fabricado segundo a norma NM 207, com padrão ISO 9001
- Comando de acionamento independente para cada elevador.
- Marca Thyssenkrupp Elevadores, Atlas Schindler, Otis ou similar de maior qualidade.

5. Considerações finais

A empresa que fornecerá os equipamentos de transporte vertical deverá fornecer o Projeto Executivo conforme seu dimensionamento específico em até 20 dias após a contratação da obra. Neste projeto deverão constar os detalhes construtivos relacionados a parte civil e instalações, de acordo com o sistema utilizado pela fornecedora.



Deverão ser apresentadas a ART (Anotação de Responsabilidade Técnica) junto ao CREA-RS ou RRT (Registro de Responsabilidade Técnica) junto ao CAU-RS, referente a execução dos serviços.

O prazo de garantia mínimo pela execução do serviço será de 12 meses após a entrega.

Arq. Fábio André Zatti

CAU-RS A32538-4

**UFCSPA
CLÍNICA FAMÍLIA**

**ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS
SISTEMA DE CLIMATIZAÇÃO
CLÍNICA DA FAMÍLIA**

RUA DA CONCEIÇÃO, 434 CENTRO - PORTO ALEGRE-RS

O presente edital é composto dos seguintes documentos:

- 1 MEMORIAL DESCRITIVO**
- 2 CONDIÇÕES DE CÁLCULO**
- 3 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS**
- 4 CONDIÇÕES GERAIS DE FORNECIMENTO**
- 5 HABILITAÇÃO TÉCNICA**

1. MEMORIAL DESCRITIVO

1.1. OBJETIVO

O presente memorial descritivo tem por objetivo definir todas as premissas, parâmetros, materiais e equipamentos das instalações do sistema de ar condicionado, renovação de ar e exaustão da Clínica da Família da UFCSPA, situado na Rua da Conceição, 434 - Centro, na cidade de Porto Alegre-RS.

1.2. SISTEMA ADOTADO

O sistema de ar condicionado adotado é de expansão direta de gás refrigerante, com tecnologia de fluxo de refrigerante variável (VRF).

1.3. DESCRIÇÃO DO SISTEMA ADOTADO

Nos ambientes da edificação caracterizados para conforto térmico, será utilizado sistema de ar condicionado do tipo VRF, que consiste em um ou mais módulos condensadores agrupados em paralelo e que atendem diversas unidades evaporadoras internas distribuídas pela edificação de forma simultânea e proporcional a demanda térmica dos ambientes, estas evaporadoras serão do tipo cassete instalados junto ao forro. Nestes ambientes para conforto os seguintes parâmetros serão controlados: Temperatura do ar, filtragem do ar, renovação do ar e movimentação do ar.

A umidade relativa do ar não será controlada diretamente, mas devido aos atuais projetos de máquinas esta deve manter-se dentro dos limites de conforto na maior parte do tempo.

O sistema de renovação de ar foi projetado para garantir a qualidade do ar interior, conforme as diretrizes da NBR 7.256/2021. Um ventilador único instalado na cobertura atenderá a todos os andares através de uma rede de dutos que conecta todos os ambientes de atendimento. O insuflamento de ar é realizado por meio de grelhas específicas, ajustadas para fornecer a vazão necessária a cada ambiente. O ventilador utilizado para insuflamento possui filtragem dupla G4+M5, garantindo a remoção eficiente de partículas e mantendo a qualidade do ar conforme exigido pela NBR 7.256/2021.

Todos os sanitários da clínica estão equipados com sistemas de exaustão. Esses sistemas garantem a remoção contínua do ar viciado, prevenindo a acumulação de odores e mantendo um ambiente saudável. Os sanitários possuem ventiladores de exaustão dimensionados para atenderem as vazões de exaustão necessárias conforme a ocupação e o uso do ambiente.

Os ambientes de circulação, consultórios e espaços administrativos não possuem um sistema de exaustão mecânica dedicado. Nesses ambientes, a exaustão é realizada de forma passiva, utilizando frestas em portas e janelas para permitir a saída do ar insuflado. Esse método é viável devido às pequenas vazões de ar insuflado, que não requerem um sistema de exaustão ativo para garantir a troca de ar adequada.

O ar externo insuflado através dos dutos penetra nos ambientes de atendimento via grelhas ajustadas.

A pressão ligeiramente positiva criada pela insuflação força o ar a sair por frestas em portas e janelas, promovendo a renovação contínua do ar.

Esse fluxo garante a substituição constante do ar interno por ar fresco, minimizando a concentração de contaminantes e mantendo a qualidade do ar em conformidade com a NBR 7.256/2021.

A NBR 7.256/2021 estabelece critérios para a qualidade do ar interior em ambientes climatizados, incluindo requisitos para a renovação e exaustão do ar. Nosso sistema atende a esses requisitos através das seguintes práticas:

Insuflação com filtragem eficiente: O ventilador com filtros G4+M5 garante que o ar insuflado seja limpo e adequado para ambientes médicos.

Exaustão adequada nos sanitários: A instalação de ventiladores de exaustão dedicados em cada sanitário cumpre os critérios de remoção de ar viciado.

Ventilação passiva nos demais ambientes: A renovação do ar através de frestas em portas e janelas, facilitada pela pressão positiva da insuflação, é suficiente para manter a qualidade do ar conforme exigido, considerando as pequenas vazões envolvidas.

Esta abordagem garante que todos os ambientes da clínica mantenham uma ventilação adequada, promovendo um ambiente seguro e saudável para pacientes e funcionários, em conformidade com a normativa vigente.

A sala de TI, situada no 2º pavimento será climatizada por sistema do tipo Split inverter, serão 02 unidades uma efetiva e outra reserva e o funcionamento destes condicionadores se darão por um supervisor dedicado instalado dentro da referida sala, este terá a função de controlar a temperatura do ambiente, reverter condicionadores por tempo de uso, acionar ambos caso necessário, mandar mensagem de falha via sms, e-mail ou ethernet, gerar relatórios.

Sanitários e depósitos que não possuírem janela para o exterior, serão providos de sistema de exaustão mecânica.

1.4. OPERAÇÃO DO SISTEMA

Todos os condicionadores possuirão controle remoto sem fio e poderão operar de forma stand-alone, permitindo todos os ajustes que o equipamento possua, ainda está previsto uma central de controle para todos os condicionadores, esta central utilizará a rede de comunicação do sistema VRV e estará localizada na sala de TI, onde o operador poderá ligar/desligar condicionadores, ajustar temperatura, realizar programação horária de funcionamento individual ou em blocos para os condicionadores, obter informações operacionais dos equipamentos de forma a otimizar a operação do sistema e facilitar as manutenções.

1.5. MONTAGEM DO SISTEMA

A montagem do sistema deverá obedecer às melhores técnicas de montagem existentes, utilizando mão de obra especializada, para cada tarefa requerida. Após o término da instalação deverá ser apresentado testes de performance do sistema de condicionamento, balanceamento das vazões de ar externo e exaustão, ajustes elétricos, testes de condições operacionais.

1.6. RELAÇÃO DE PRANCHAS

Fazem parte deste estudo os seguintes projetos informados na tabela abaixo:

PRANCHA	DESCRIÇÃO
2022-125-UFCSPA_ACET_R02	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS
2022-125-UFCSPA_AC01_R02	P.B. TUBULAÇÕES E REDE DE DUTOS - TÉRREO E 2º PAV.
2022-125-UFCSPA_AC02_R02	P.B. TUBULAÇÕES E REDE DE DUTOS – 2º PAV. ALTO E 3º PAV.
2022-125-UFCSPA_AC03_R02	P.B. TUBULAÇÕES E REDE DE DUTOS – 4º PAV. E COBERTURA
2022-125-UFCSPA_AC04_R02	CORTES GERAIS
2022-125-UFCSPA_AC05_R02	FLUXOGRAMAS DE DIMENSIONAMENTO
2022-125-UFCSPA_AC06_R02	DETALHAMENTO GERAL

2. CONDIÇÕES DE CÁLCULO

O presente projeto foi elaborado segundo as normas relacionadas abaixo:

NBR 16.401 - Norma Brasileira para Instalações de Ar Condicionado.
ASHRAE – American society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineers;
SMACNA – Sheet Metal and Air Conditioning Contractor National Association, Inc.;
AMCA – Air Moving & Conditioning Association;
Portaria nº 3.523, de 28 de agosto de 1998 do Ministério da Saúde (incluindo a resolução 9 / 2003);
Manual técnico dos fabricantes.

2.1. CONDIÇÕES AMBIENTAIS

2.1.1. CONDIÇÕES EXTERNAS

Verão: temperatura de termômetro seco: 35°C

temperatura de termômetro úmido: 25,5 °C

umidade relativa do ar: 55%

Inverno: temperatura de termômetro seco: 5°C

umidade relativa do ar: 80%

2.1.2. CONDIÇÕES INTERNAS

Verão: temperatura de termômetro seco: 22°C, diferencial 1°C

umidade relativa do ar: 50%, diferencial 5%

Inverno: temperatura de termômetro seco: 20°C, diferencial 1°C

umidade relativa do ar: 50%, diferencial 5%

2.2. CARGA TÉRMICA

A demanda térmica da edificação foi simulada em programa computacional levando-se em conta todos os parâmetros de cálculo que as normas consideram, na tabela abaixo estão representadas de forma didática as cargas individuais por ambiente:

PAVIMENTO	TAG	AMBIENTE	CTT BTU/h	CTT TR
TÉRREO	UE-1.1	ESPERA/RECEPÇÃO	19.176	1,6
TÉRREO	UE-1.2	CURATIVOS	8.352	0,7
TÉRREO	UE-1.3	VACINAS	4.742	0,4
TÉRREO	UE-1.4	VACINAS	4.605	0,4
TÉRREO	UE-1.5	ESPERA	32.550	2,7
TÉRREO	UE-1.6	ESPERA	32.550	2,7
TÉRREO	UE-1.7	ESPERA	32.550	2,7
TÉRREO	UE-1.8	ESPERA	32.550	2,7
TÉRREO	UE-1.9	SALA ADMINISTRATIVA	12.100	1,0
TÉRREO	UE-1.10	CONSULTORIO	5.284	0,4
TÉRREO	UE-1.11	CONSULTORIO	5.332	0,4
TÉRREO	UE-1.12	DEPÓSITO	19.692	1,6
TÉRREO	UE-1.13	DEPÓSITO	29.315	2,4
2º PAVIMENTO	UE-2.1	CONSULTORIO DE SERVIÇO SOCIAL 01	12.202	1,0
2º PAVIMENTO	UE-2.2	CONSULTORIO DE SERVIÇO SOCIAL 02	7.550	0,6
2º PAVIMENTO	UE-2.3	ESPERA DE PACIENTES	28.889	2,4
2º PAVIMENTO	UE-2.4	ESPERA DE PACIENTES	29.156	2,4
2º PAVIMENTO	UE-2.5	ESPERA DE PACIENTES	28.086	2,3
2º PAVIMENTO	UE-2.6	CONSULTÓRIO INDIFERENCIADO 01	9.683	0,8
2º PAVIMENTO	UE-2.7	CONSULTÓRIO INDIFERENCIADO 02	9.492	0,8
2º PAVIMENTO	UE-2.8	CONSULTÓRIO INDIFERENCIADO 09	9.445	0,8
2º PAVIMENTO	UE-2.9	SALA DE OBSERVAÇÃO	13.577	1,1
2º PAVIMENTO	UE-2.10	CONSULTÓRIO INDIFERENCIADO 07	9.640	0,8
2º PAVIMENTO	UE-2.11	CONSULTÓRIO INDIFERENCIADO 10	9.452	0,8
2º PAVIMENTO	UE-2.12	CONSULTÓRIO INDIFERENCIADO 8	8.634	0,7
2º PAVIMENTO	UE-2.13	CONSULTÓRIO INDIFERENCIADO 12	12.858	1,1
2º PAVIMENTO	UE-2.14	CONSULTÓRIO INDIFERENCIADO 11	8.389	0,7
2º PAVIMENTO	UE-2.15	SALA DE REUNIÕES	6.712	0,6
2º PAVIMENTO	UE-2.16	CONSULTÓRIO GINECOLÓGICO 02	13.149	1,1
2º PAVIMENTO	UE-2.17	CONSULTÓRIO GINECOLÓGICO 01	10.873	0,9
2º PAVIMENTO	UE-2.18	CONSULTÓRIO INDIFERENCIADO 06	9.024	0,8
2º PAVIMENTO	UE-2.19	CONSULTÓRIO INDIFERENCIADO 05	8.680	0,7
2º PAVIMENTO	UE-2.20	CONSULTÓRIO INDIFERENCIADO 04	8.407	0,7
2º PAVIMENTO	UE-2.21	CONSULTÓRIO INDIFERENCIADO 03	8.151	0,7
2º PAVIMENTO	UE-2.22	CONSULTÓRIO INDIFERENCIADO 02	8.193	0,7

2º PAVIMENTO	UE-2.23	CONSULTÓRIO INDIFERENCIADO 01	11.344	0,9
3º PAVIMENTO	UE-3.1	CONSULTÓRIO INDIFERENCIADO 01	7.008	0,6
3º PAVIMENTO	UE-3.2	SALA DE REUNIÕES 01	7.377	0,6
3º PAVIMENTO	UE-3.3	SALA DE REUNIÕES 03	6.539	0,5
3º PAVIMENTO	UE-3.4	SALA DE AULA 01	19.420	1,6
3º PAVIMENTO	UE-3.5	SALA DE REUNIÕES 05	6.253	0,5
3º PAVIMENTO	UE-3.6	SALA DE REUNIÕES 04	5.957	0,5
3º PAVIMENTO	UE-3.7	ESPERA INTERNA	16.723	1,4
3º PAVIMENTO	UE-3.8	SALA DE REUNIÕES 02	7.042	0,6
3º PAVIMENTO	UE-3.9	CONSULTÓRIO INDIFERENCIADO 02	7.355	0,6
3º PAVIMENTO	UE-3.10	SALA DE AULA 02	22.051	1,8
3º PAVIMENTO	UE-3.11	ESPERA DE PACIENTES	21.928	1,8
3º PAVIMENTO	UE-3.12	ESPERA DE PACIENTES	21.529	1,8
3º PAVIMENTO	UE-3.13	ESPERA DE PACIENTES	21.729	1,8
3º PAVIMENTO	UE-3.14	SALA ADMINISTRATIVA	6.098	0,5
3º PAVIMENTO	UE-3.15	SALA DE ATENDIMENTO INFANTIL 03	10.680	0,9
3º PAVIMENTO	UE-3.16	SALA DE ATENDIMENTO INFANTIL 02	8.194	0,7
3º PAVIMENTO	UE-3.17	SALA DE ATENDIMENTO COLETIVO 01	7.924	0,7
3º PAVIMENTO	UE-3.18	SALA DE ATENDIMENTO COLETIVO 02	8.473	0,7
3º PAVIMENTO	UE-3.19	SALA DE ATENDIMENTO 03	8.570	0,7
3º PAVIMENTO	UE-3.20	SALA DE ATENDIMENTO 02	11.732	1,0
3º PAVIMENTO	UE-3.21	SALA DE AULA 01	21.810	1,8
3º PAVIMENTO	UE-3.22	SALA DE ATENDIMENTO 01	8.635	0,7
3º PAVIMENTO	UE-3.23	SALA DE ATENDIMENTO INFANTIL 01	9.033	0,8
4º PAVIMENTO	UE-4.1	SALA DE PROCEDIMENTOS	14.431	1,2
4º PAVIMENTO	UE-4.2	CONSULTÓRIO ODONTOLÓGICO	11.994	1,0
4º PAVIMENTO	UE-4.3	CONSULTÓRIO ODONTOLÓGICO	12.220	1,0
4º PAVIMENTO	UE-4.4	CONSULTÓRIO ODONTOLÓGICO	12.447	1,0
4º PAVIMENTO	UE-4.5	SALA DE COLETA DE EXAMES	15.033	1,3
4º PAVIMENTO	UE-4.6	SALA DE CURATIVOS	14.165	1,2
4º PAVIMENTO	UE-4.7	ESPERA DE PACIENTES	21.766	1,8
4º PAVIMENTO	UE-4.8	ESPERA DE PACIENTES	21.563	1,8
4º PAVIMENTO	UE-4.9	SALA DE APOIO	19.966	1,7
4º PAVIMENTO	UE-4.10	COPA 01	15.412	1,3
4º PAVIMENTO	UE-4.11	SALA ADMINISTRATIVA	18.942	1,6
4º PAVIMENTO	UE-4.12	SALA ADMINISTRATIVA	19.117	1,6
4º PAVIMENTO	UE-4.13	COPA 02	14.754	1,2

3. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

3.1. SISTEMA VRF

As unidades condensadoras do sistema VRF deverão ser 100% inverter, isto é, quando uma condensadora possuir mais de um compressor, ambos deverão ser inverter, isto propicia escalonamento de horas trabalhadas iguais para os compressores e maior eficiência do equipamento. Deverá possuir eficiência mínima $COP \geq 3,8$ no ciclo de refrigeração a plena carga. As unidades condensadoras ficarão localizadas em área externa conforme indicação de projeto, com facilidade para tomada e descarga de ar de condensação. A variação de capacidades em função da variação de carga térmica das áreas condicionadas será feita por variação na velocidade de rotação do compressor e na consequente variação do fluxo de gás refrigerante. O gás refrigerante utilizado deverá ser o R-410A.

As unidades evaporadoras adotadas para este projeto são do tipo CASSETE instaladas na modulação do forro.

Deverão apresentar as seguintes características técnicas:

Controle de capacidade por válvula de expansão eletrônica;

Sensores de superaquecimento/subresfriamento;

Sensor de temperatura ambiente (localizado no retorno);

Ventilador de baixo nível de ruído;

Placa de controle endereçável;

Auto-acionamento após falta de energia;

Controle remoto sem fio com as seguintes funções:

Liga/Desliga;

Velocidade do ventilador, 3 níveis e automática;

Ajuste da temperatura;

Escolha do modo de operação, resfriar, aquecer e desumidificar;

Direcionamento do jato de ar.

As capacidades e características das unidades evaporadoras e condensadoras estão descritas na tabela abaixo:

PAV.	TAG	AMBIENTE	CTT BTU/h	CTT TR	TIPO	CAPAC. (HP)	TENSÃO (V)	QTD FASES
TÉRREO	UE-1.1	ESPERA/RECEPÇÃO	19.176	1,6	CASSETE	2,5	220V	2F
TÉRREO	UE-1.2	CURATIVOS	8.352	0,7	CASSETE	1	220V	2F
TÉRREO	UE-1.3	VACINAS	4.742	0,4	CASSETE	1	220V	2F
TÉRREO	UE-1.4	VACINAS	4.605	0,4	CASSETE	1	220V	2F
TÉRREO	UE-1.5	ESPERA	32.550	2,7	CASSETE	3	220V	2F
TÉRREO	UE-1.6	ESPERA	32.550	2,7	CASSETE	3	220V	2F
TÉRREO	UE-1.7	ESPERA	32.550	2,7	CASSETE	3	220V	2F
TÉRREO	UE-1.8	ESPERA	32.550	2,7	CASSETE	3	220V	2F
TÉRREO	UE-1.9	SALA ADMINISTRATIVA	12.100	1,0	CASSETE	1,5	220V	2F
TÉRREO	UE-1.10	CONSULTORIO	5.284	0,4	CASSETE	1	220V	2F
TÉRREO	UE-1.11	CONSULTORIO	5.332	0,4	CASSETE	1	220V	2F
TÉRREO	UE-1.12	DEPÓSITO	19.692	1,6	CASSETE	2	220V	2F
TÉRREO	UE-1.13	DEPÓSITO	29.315	2,4	CASSETE	3	220V	2F
2º PAV.	UE-2.1	CONSULTORIO DE SERVIÇO SOCIAL 01	12.202	1,0	CASSETE	1,5	220V	2F
2º PAV.	UE-2.2	CONSULTORIO DE SERVIÇO	7.550	0,6	CASSETE	1	220V	2F

		SOCIAL 02						
2º PAV.	UE-2.3	ESPERA DE PACIENTES	28.889	2,4	CASSETTE	3	220V	2F
2º PAV.	UE-2.4	ESPERA DE PACIENTES	29.156	2,4	CASSETTE	3	220V	2F
2º PAV.	UE-2.5	ESPERA DE PACIENTES	28.086	2,3	CASSETTE	3	220V	2F
2º PAV.	UE-2.6	CONSULTÓRIO INDIFERENCIADO 01	9.683	0,8	CASSETTE	1	220V	2F
2º PAV.	UE-2.7	CONSULTÓRIO INDIFERENCIADO 02	9.492	0,8	CASSETTE	1	220V	2F
2º PAV.	UE-2.8	CONSULTÓRIO INDIFERENCIADO 09	9.445	0,8	CASSETTE	1	220V	2F
2º PAV.	UE-2.9	SALA DE OBSERVAÇÃO	13.577	1,1	CASSETTE	1	220V	2F
2º PAV.	UE-2.10	CONSULTÓRIO INDIFERENCIADO 07	9.640	0,8	CASSETTE	1	220V	2F
2º PAV.	UE-2.11	CONSULTÓRIO INDIFERENCIADO 10	9.452	0,8	CASSETTE	1	220V	2F
2º PAV.	UE-2.12	CONSULTÓRIO INDIFERENCIADO 8	8.634	0,7	CASSETTE	1	220V	2F
2º PAV.	UE-2.13	CONSULTÓRIO INDIFERENCIADO 12	12.858	1,1	CASSETTE	1,5	220V	2F
2º PAV.	UE-2.14	CONSULTÓRIO INDIFERENCIADO 11	8.389	0,7	CASSETTE	1	220V	2F
2º PAV.	UE-2.15	SALA DE REUNIÕES	6.712	0,6	CASSETTE	1	220V	2F
2º PAV.	UE-2.16	CONSULTÓRIO GINECOLÓGICO 02	13.149	1,1	CASSETTE	1,5	220V	2F
2º PAV.	UE-2.17	CONSULTÓRIO GINECOLÓGICO 01	10.873	0,9	CASSETTE	1	220V	2F
2º PAV.	UE-2.18	CONSULTÓRIO INDIFERENCIADO 06	9.024	0,8	CASSETTE	1	220V	2F
2º PAV.	UE-2.19	CONSULTÓRIO INDIFERENCIADO 05	8.680	0,7	CASSETTE	1	220V	2F
2º PAV.	UE-2.20	CONSULTÓRIO INDIFERENCIADO 04	8.407	0,7	CASSETTE	1	220V	2F
2º PAV.	UE-2.21	CONSULTÓRIO INDIFERENCIADO 03	8.151	0,7	CASSETTE	1	220V	2F
2º PAV.	UE-2.22	CONSULTÓRIO INDIFERENCIADO 02	8.193	0,7	CASSETTE	1	220V	2F
2º PAV.	UE-2.23	CONSULTÓRIO INDIFERENCIADO 01	11.344	0,9	CASSETTE	1,5	220V	2F
3º PAV.	UE-3.1	CONSULTÓRIO INDIFERENCIADO 01	7.008	0,6	CASSETTE	1,5	220V	2F
3º PAV.	UE-3.2	SALA DE REUNIÕES 01	7.377	0,6	CASSETTE	1,5	220V	2F
3º PAV.	UE-3.3	SALA DE REUNIÕES 03	6.539	0,5	CASSETTE	1,5	220V	2F
3º PAV.	UE-3.4	SALA DE AULA 01	19.420	1,6	CASSETTE	2,5	220V	2F
3º PAV.	UE-3.5	SALA DE REUNIÕES 05	6.253	0,5	CASSETTE	1	220V	2F
3º PAV.	UE-3.6	SALA DE REUNIÕES 04	5.957	0,5	CASSETTE	1	220V	2F
3º PAV.	UE-3.7	ESPERA INTERNA	16.723	1,4	CASSETTE	2	220V	2F
3º PAV.	UE-3.8	SALA DE REUNIÕES 02	7.042	0,6	CASSETTE	1	220V	2F
3º PAV.	UE-3.9	CONSULTÓRIO INDIFERENCIADO 02	7.355	0,6	CASSETTE	1	220V	2F
3º PAV.	UE-3.10	SALA DE AULA 02	22.051	1,8	CASSETTE	2,5	220V	2F
3º PAV.	UE-3.11	ESPERA DE PACIENTES	21.928	1,8	CASSETTE	3	220V	2F
3º PAV.	UE-3.12	ESPERA DE PACIENTES	21.529	1,8	CASSETTE	3	220V	2F
3º PAV.	UE-3.13	ESPERA DE PACIENTES	21.729	1,8	CASSETTE	3	220V	2F
3º PAV.	UE-3.14	SALA ADMINISTRATIVA	6.098	0,5	CASSETTE	1	220V	2F
3º PAV.	UE-3.15	SALA DE ATENDIMENTO INFANTIL 03	10.680	0,9	CASSETTE	1,5	220V	2F

3º PAV.	UE-3.16	SALA DE ATENDIMENTO INFANTIL 02	8.194	0,7	CASSETTE	1	220V	2F
3º PAV.	UE-3.17	SALA DE ATENDIMENTO COLETIVO 01	7.924	0,7	CASSETTE	1	220V	2F
3º PAV.	UE-3.18	SALA DE ATENDIMENTO COLETIVO 02	8.473	0,7	CASSETTE	1	220V	2F
3º PAV.	UE-3.19	SALA DE ATENDIMENTO 03	8.570	0,7	CASSETTE	1	220V	2F
3º PAV.	UE-3.20	SALA DE ATENDIMENTO 02	11.732	1,0	CASSETTE	1,5	220V	2F
3º PAV.	UE-3.21	SALA DE AULA 01	21.810	1,8	CASSETTE	2,5	220V	2F
3º PAV.	UE-3.22	SALA DE ATENDIMENTO 01	8.635	0,7	CASSETTE	1	220V	2F
3º PAV.	UE-3.23	SALA DE ATENDIMENTO INFANTIL 01	9.033	0,8	CASSETTE	1	220V	2F
4º PAV.	UE-4.1	SALA DE PROCEDIMENTOS	14.431	1,2	CASSETTE	1,5	220V	2F
4º PAV.	UE-4.2	CONSULTÓRIO ODONTOLÓGICO	11.994	1,0	CASSETTE	1,5	220V	2F
4º PAV.	UE-4.3	CONSULTÓRIO ODONTOLÓGICO	12.220	1,0	CASSETTE	1,5	220V	2F
4º PAV.	UE-4.4	CONSULTÓRIO ODONTOLÓGICO	12.447	1,0	CASSETTE	1,5	220V	2F
4º PAV.	UE-4.5	SALA DE COLETA DE EXAMES	15.033	1,3	CASSETTE	1,5	220V	2F
4º PAV.	UE-4.6	SALA DE CURATIVOS	14.165	1,2	CASSETTE	1,5	220V	2F
4º PAV.	UE-4.7	ESPERA DE PACIENTES	21.766	1,8	CASSETTE	2,5	220V	2F
4º PAV.	UE-4.8	ESPERA DE PACIENTES	21.563	1,8	CASSETTE	2,5	220V	2F
4º PAV.	UE-4.9	SALA DE APOIO	19.966	1,7	CASSETTE	2	220V	2F
4º PAV.	UE-4.10	COPA 01	15.412	1,3	CASSETTE	1,5	220V	2F
4º PAV.	UE-4.11	SALA ADMINISTRATIVA	18.942	1,6	CASSETTE	2	220V	2F
4º PAV.	UE-4.12	SALA ADMINISTRATIVA	19.117	1,6	CASSETTE	2	220V	2F
4º PAV.	UE-4.13	COPA 02	14.754	1,2	CASSETTE	1,5	220V	2F

3.2. SPLIT TI

Serão do tipo expansão direta, modelo “HI Wall”, de fabricação seriada, acionados por controle remoto sem fio. Devem possuir as seguintes capacidades:

TAG	AMBIENTE	PAVIMENTO	TIPO	CAPACIDADE (HP)	TENSÃO (V)	QTD FASES	POTÊNCIA (W)	DIMENSÕES (LxAxP) (mm)	COMANDO
US-2.1	T.I.	2º PAVIMENTO	SPLIT INVERTER	24.000BTU/h	220V	2F	2160	990x330x210	CONTROLE SEM FIO
US-2.2	T.I.	2º PAVIMENTO	SPLIT INVERTER	24000BTU/h	220V	2F	2160	990x330x210	CONTROLE SEM FIO

A tensão de acionamento deverá ser 220V, fornecida pelo instalador elétrico junto a unidade condensadora e deve ser proveniente do barramento de emergência alimentado pelo gerador de energia. A interligação elétrica entre as unidade se dará através de eletroduto galvanizado, condutores nas mudanças de direção e conduites reforçados na chegada dos equipamentos . A bitola das fiações deverão obedecer as exigências do fabricante, sendo que para os cabos de força a bitola mínima deverá ser de 2,5 mm². As unidades evaporadoras e condensadoras deveram ser interligadas através de tubos de cobre sem costura e isoladas com espuma elastomérica de espessura mínima de 13mm, com fita plástica de

proteção ao seu redor. O dimensionamento das tubulações deve estar de acordo com as especificações do fabricante, levando-se em conta distância e trajeto das tubulações. Deverá ser executado teste de estanqueidade do sistema com 500 psi, durante 24 horas, auto vácuo com 300 microns estabilizado por 15 minutos, carga de gás refrigerante e acréscimo de óleo afim de garantir perfeito funcionamento do condicionador. As unidades condensadoras deverão ter controle de condensação para trabalharem no modo refrigeração em dias com temperatura externa de inverno.

Para o gerenciamento e controle destes condicionadores está previsto um sistema que consiste em uma controladora/gerenciadora dedicada, duas interfaces de comunicação infravermelho para os condicionadores de forma não invasiva fisicamente, sensor de temperatura ambiente e sensor de temperatura no retorno e insuflamento de ar das evaporadoras. Este sistema de controle terá a capacidade de ligar um ou dois condicionadores, conforme demanda térmica do ambiente, fazer o revezamento entre ambos, programação horária de funcionamento, enviar mensagens de falha do sistema via sms, e-mail ou ethernet, gerar relatórios. Deverá possuir a seguinte lógica de funcionamento quando posto em marcha: O operador irá definir junto a gerenciadora o calendário horário de revezamento dos condicionadores, a temperatura desejada para o CPD e a temperatura que se ultrapassada irá gerar alarme; o condicionador que estiver em seu período horário de trabalho estará sempre sendo monitorado pela gerenciadora, através dos sensores de temperatura instalados no retorno e insuflamento da máquina, se na condição de resfriar, definida pela gerenciadora, temperaturas retorno/insuflamento do condicionador muito próximas (Delta T tendendo a zero), gerenciadora entende como falha e emite mensagem ao operador; se temperatura ambiente do CPD escender à setada, equipamento stand by entra em operação nas mesmas condições operacionais da máquina horária; se temperatura ambiente ultrapassar à temperatura setada de alarme, gerenciadora emite mensagem de falha ao operador; se todas as condições definidas na gerenciadora estiverem ok, o sistema segue com revezamento horário dos condicionadores. Marca referência AGST Comflex Light + Ircon.

3.3. UNIDADES VENTILADORAS/EXAUSTORAS

Em complementação ao sistema VRF, todas as unidades evaporadoras (ambientes) devem ter um sistema de renovação ar. Para este propósito foi especificado uma unidade ventiladora dedicada, localizada na cobertura. Está

sendo utilizado um gabinete de ventilação com proteção contra intempéries, provido de filtragem G4+M5.

A unidade VAE-1 (gabinete de ventilação) deverá possuir em seu quadro de força e comando inversor de frequência, que fará a modulação da vazão de ar insuflada em função da pressão diferencial de ar no duto, este sensor deverá estar instalado no meio do ramal principal da rede de dutos e atuará com sinal de 4-20 mili-ampere e range 0 à 50 Pa. O quadro elétrico deste equipamento deverá possuir: disjuntor de proteção; inversor de frequência; chave 3 posições (manual, desligado, automático);

Terminais tipo sak para interligação da cablagem; fiação totalmente identificada; sinaleiros de status de funcionamento.

Estão previstos para sanitários e depósitos que não possuam aberturas externas, sistema de exaustão mecânica conforme projeto, os exaustores terão seu acionamento vinculado de forma paralela a iluminação dos ambientes, e com temporização para desligamento de no mínimo 5 minuto.

As características operacionais estão descritas na tabela abaixo:

VENTILADORES DE EXAUSTÃO E AR EXTERNO									
TAG	PAVIMENTO	TIPO	MODELO REFERÊNCIA	VAZÃO m3/h	PRESSÃO P.E.D. (mmCA)	FILTROS	POTÊNCIA (W)	QTD FASES	TENSÃO (V)
VEX-1.1	TÉRREO	HELICOCÊNTRÍGUGO	TD-1300/250	1.050	10	-	127	1F	127
VEX-1.2	TÉRREO	HELICOCÊNTRÍGUGO	TD-500/150	400	5	-	65	1F	127
VEX-1.3	TÉRREO	HELICOCÊNTRÍGUGO	TD-500/150	400	5	-	65	1F	127
VAE-2.1	2º PAV.	HELICOCÊNTRÍGUGO	TD-800/200	676	5	GA+M5	125	1F	127
VEX-2.1	2º PAV.	HELICOCÊNTRÍGUGO	TD-500/150	300	5	-	65	1F	127
VEX-2.2	2º PAV.	HELICOCÊNTRÍGUGO	TD-800/200	750	10	-	125	1F	127
VEX-2.3	2º PAV.	HELICOCÊNTRÍGUGO	TD-500/150	300	5	-	65	1F	127
VEX-3.1	3º PAV.	HELICOCÊNTRÍGUGO	TD-800/200	750	10	-	125	1F	127
VEX-3.2	3º PAV.	AXIAL	DECOR 300	150	10	-	20	1F	127
VEX-4.1	4º PAV.	HELICOCÊNTRÍGUGO	TD-500/150	450	10	-	65	1F	127
VEX-4.2	4º PAV.	HELICOCÊNTRÍGUGO	TD-2000/315	1.200	10	-	300	1F	127
VEX-4.3	4º PAV.	AXIAL	DECOR 200	250	5	-	20	1F	127
VEX-4.4	4º PAV.	HELICOCÊNTRÍGUGO	TD-800/200	600	10	-	125	1F	127
VAE-1	COBERTURA	GABINETE	GVS 20/20	9.013	30	G4+M5	2300	3F	220

3.4. TUBULAÇÃO DE COBRE

As tubulações de líquido e gás refrigerante entre as unidades evaporados e condensadoras devem ser executadas com tubos de cobre fosforoso sem costura, com 99% pureza. O dimensionamento destas tubulações devem obedecer rigorosamente à espessura mínima de parede de tubo recomendada pelos fabricantes e que segue abaixo:

Diâmetro externo dos Tubos	Espessura mínima
1/4" - 6,35 mm	0,79 mm
3/8" - 9,52 mm	0,79 mm
1/2" - 12,7 mm	0,79 mm
5/8" - 15,88 mm	1,0 mm
3/4" - 19,05 mm	1,0 mm
7/8" - 22,20 mm	1,0 mm
1" - 25,40 mm	1,0 mm
1 1/8" - 28,58 mm	1,0 mm
1 1/4" - 31,75 mm	1,58 mm
1 3/8" - 34,93 mm	1,58 mm
1.1/2" - 38,10 mm	1,58 mm
1 5/8" - 41,28 mm	1,58 mm
1 3/4" - 44,45 mm	1,58 mm

Caso não haja no mercado espessura de parede de tubo recomendada para referida bitola de tubo, deve-se utilizar espessura imediatamente acima da recomendada.

O processo de montagem da rede frigorígena é o mais importante do sistema VRF ou Split system, é neste sistema que surgem a maioria das patologias de mal funcionamento dos equipamentos e intervenções de manutenções corretivas, pois é nestes tubos que o fluído refrigerante, ora em estado líquido, ora em gás superaquecido ou gás superesfriado flui e produz o trabalho desejado em seus equipamentos periféricos. Desta forma a montagem destes sistemas devem seguir rigorosamente a boa técnica de montagem, que consiste em:

No recebimento dos tubos estes devem ser armazenados em local limpo e com suas extremidades fechadas;

Os trechos das redes frigorígenas a serem montados devem ser limpos previamente. Em tubos de 1/4" e 3/8" estes devem receber um jato de nitrogênio em alta velocidade, em bitolas de 1/2" e superiores, deve-se passar uma bucha de pano sem felpas no interior dos mesmos e em seguida jato de nitrogênio em alta velocidade.

Na brasagem (solda) das tubulações deve-se utilizar solda foscooper com baixo teor de prata. A solda deverá ser feita com fluxo de nitrogênio passante no interior do tubo, curva ou refinete de forma a expulsar o ar atmosférico do interior do tubo, evitando a formação de oxidação devido ao calor na parede interna do cobre e sua consequente formação de carepas e fuligem. A contratante se dá o direito a qualquer momento de solicitar corpos de prova de trechos já montados para constatar procedimento de soldagem correta.

Para a suportação e ancoragem das tubulações, deve-se utilizar espaçamentos máximos de 1,5 m por suporte. Os suportes serão em perfilados de 38x 38 mm e ancorados por barras roscadas e chumbadores de 1/4". A fixação da tubulação já isolada ao suporte deve ser de forma a não prensar o isolamento, mas manter a tubulação firme ao suporte.

Nos trechos externos todas as tubulações devem possuir proteção mecânica, executada em calhas metálicas galvanizadas totalmente herméticas a intempéries.

Após a rede frigorígena estar montada esta deve ser submetida a teste de pressão de 600 psi por 24 horas, Antes de atingir esta pressão deve-se pressurizar o sistema com 80 psi por 5 minutos, se estabilizada, aumentar para 250 psi por 5 minutos, se está se mantém, chegar a 600 psi e aguardar 24 horas sem que haja queda de pressão.

Após finalizado o teste de pressão o sistema poderá ser evacuado, o nível de vácuo exigido pelos fabricantes é de 500 microns estabilizados por 15 minutos, nesta etapa o técnico indicado pelo fabricante deve estar presente para constatar o procedimento e iniciar o start-up do sistema, liberando as válvulas das unidades condensadoras e acompanhado a carga de gás refrigerante que deve ser pesada em balança e a quantidade de gás refrigerante colocado no sistema deve ser exatamente a quantidade informada no softer de dimensionamento das redes do fabricante. Obs. Antes de adquirir o gás refrigerante, solicitar ao fabricante quais as marcas de gás homologadas pelo mesmo.

3.5. ISOLAMENTO TÉRMICO DAS TUBULAÇÕES DE COBRE

As tubulações receberão isolamento térmico com tubos ou mantas de borracha elastomérica, anticondensação (sem cfc) do tipo células fechadas (>90%). Deverão possuir no mínimo condutividade térmica $\leq 0,036 \text{ W/mK}$ (10 C) e ser do tipo retardante a chama classe M1. Os tubos isolantes deverão ser colados nas emendas com a cola recomendada pelo fabricante, ou em locais de difícil acesso com cinta isolante auto adesiva. A espessura do isolante térmico deve seguir conforme informado abaixo:

Diâmetro dos Tubos	Líquido/Gás
1/4" - 6,35 mm	13 mm
3/8" - 9,52 mm	19 mm
1/2" - 12,7 mm	20 mm
5/8" - 15,88 mm	22 mm
3/4" - 19,05 mm	23 mm
7/8" - 22,20 mm	25 mm
1" - 25,40 mm	25 mm
1 1/8" - 28,58 mm	26 mm
1 1/4" - 31,75 mm	26 mm
1 3/8" - 34,93 mm	27 mm
1.1/2" - 38,10 mm	27 mm
1 5/8" - 41,28 mm	28 mm
1 3/4" - 44,45 mm	29 mm

3.6. REDE DE DUTOS

Todas as redes de dutos, deverá ser executada pelo processo de flanges TDC conformado na própria chapa e no seu fechamento longitudinal serão realizadas por dobras sem solda (ilhargas) utilizando chapa galvanizada nas bitolas prevista pela ABNT NBR 16401, para dutos de baixa pressão (250 Pa).

A junção entre os flanges TDC devem receber fita de vedação autoadesiva garantindo perfeita estanqueidade.

Norma NBR-16401 V.2008 - DutosTDC L=1.110mm / P.Est. 25mmca (250Pa)

Dimensão do DutoTDC (P.Est. 25mmca ou 250Pa)	Construção NBR- 16401/08 Sem Reforço	Construção NBR- 16401/08 Reforço "TR"	Construção NBR- 16401/08 Reforço "Z"
de mm até 750mm	# 26	(-----)	(-----)
de 751mm até 900mm	# 26	(-----)	(-----)
de 901mm até 1.200mm	# 24	# 26 + TRpn	# 26 + 1-Z
de 1.201mm até 1.300mm	# 22	# 24 + TRpn	# 24 + 1-Z
de 1.301mm até 1.500mm	# 20	# 22 + TRpn	# 22 + 1-Z
de 1.501mm até 1.800mm	# 18	# 22 + TRpn/TRjt	# 22 + 2-Z

Trpn = Tirante fixado no meio do painel do duto (01 tirante apenas);

Trjt = Tirante fixado a 25mm do centro das flangesTDC;

Trjt(*) = Multiplos tirantes fixados a 25mm das flangesTDC;

1-Z = 01 Barra "Z" conforme padrão NBR, fixada em cada painel do duto (02 barras Z");

2-Z = 02 Barras "Z" conforme padrão NBR, fixadas em cada painel do duto (04 barras Z").

Na execução das curvas, devem ser colocados veios internos, conforme tabela abaixo:

LADO MAIOR (cm)	NÚMERO DE VEIOS
Até 29	Sem veios
De 30 a 69	01 veio
De 70 a 149	02 veio

As conexões flexíveis para eliminar ou atenuar vibrações do sistema de ventilação deve ser por uma rolo de lona de vinil reforçada, flangeada por chapa de aço galvanizada garantindo estanqueidade perfeita.

Os dutos semi flexíveis serão fabricados em laminado de alumínio prensado. A conexão entre os dutos de chapa galvanizada e os dutos semi flexíveis será feita com colarinho rosqueáveis fabricado em chapa galvanizada. A fixação dos colarinhos com o duto flexível será feita através de fita de arquear com presilha plástica revestida com fita adesiva aluminizada. Da mesma forma serve para os condicionadores e ventiladores in line. As dimenssões dos dutos semi flexíveis estão indicadas em projeto.

Devem ser previsto portas de inspeção de fabricação seriada nos ramais de dutos rígidos com distanciamento máximo de 4 m entre elas, estas portas devem ter dimensão de 15 x 25 cm.

Está previsto na entrada de ar exterior de todas as unidades evaporadoras a instalação de registro de regulação de ar de vazão constante. Ref.: Multivac, modelo KVR, conforme vazão indicada em projeto.

A suportação da rede de dutos deve ser com perfilados de perfil 38 x 38 mm e estes devem ser ancorados por barra roscada e chumbador de 1/4" no espaçamento máximo de 1,5 m entre suportes.

Atenção especial deve ser dada à montagem dos dutos, os quais deverão ser limpos e tamponados ao término de cada etapa com a finalidade de evitar a entrada de sujeiras da obra.

3.7. DISPOSITIVOS DE INSUFLAMENTO/RETORNO/EXAUSTÃO

Executados em alumínio extrudado anodizado, pintados de fábrica com cor especificada pela arquitetura do contratante. Nas tomadas de ar exterior, estas devem vir com tela mosquiteira metálica de forma a impedir a entrada de insetos no sistema de renovação de ar.

3.8. REDE DE DRENAGEM

A rede de drenagem faz parte do escopo de fornecimento do instalador hidro-sanitário. Cabe ao instalador do ar condicionado realizar a interligação final entre o condicionador e o ponto fornecido perto do equipamento. As redes que não são embutidas em paredes devem receber isolamento térmico com espessura mínima de 9 mm e devem possuir caimento até as prumadas de descida da edificação. As esperas de tubulação junto aos condicionadores cassete devem ser de 32 mm, já para os Hi Wall do CPD estas devem estar ligadas junto as caixas polares embutidas na parede do ambiente.

3.9. INTERLIGAÇÕES ELÉTRICAS FORÇA/COMANDO/ LÓGICA

Todas as interligações elétricas, de força, comando e lógica das unidades condicionadoras, ventiladoras e exaustoras são encargos do instalador do sistema. Deverão obedecer as normas técnicas vigentes para tais fins. Não serão aceitos cablagens sem proteção mecânica e instaladas de forma inadequada para tal finalidade. Os materiais a serem utilizados deverão ser perfilados galvanizados

com seus respectivos acessórios, eletrodutos galvanizados, caixas condulets, conduites flexíveis corrugados reforçado em ambientes internos e conduites com alma de aço nos ambientes externos.

Devido ao baixo consumo de energia elétrica das unidades evaporados, pode-se agrupar várias unidades a um mesmo circuito de força, mas nunca com outro tipo de carga sob pena de queima de componentes eletrônicos dos condicionadores.

A contratada deverá realizar a infra estrutura de comunicação do sistema VRF, com utilização de perfilados e ou eletrodutos com seus acessórios, não serão aceitos cabos de comunicação expostos. A rede de comunicação deverá utilizar cabos blindados 2 x 22 AWG.

4. CONDIÇÕES GERAIS DE FORNECIMENTO

4.1. OBRIGAÇÕES DO CONTRATADO

Endossar o presente projeto no seu todo ou apresentar alterações que julgar conveniente. Não serão aceitas alternativas de equipamentos ou do sistema projetado.

Realizar a verificação dos pontos de força indicados em projeto, adequando-os às marcas de equipamentos utilizados.

Revisar as previsões dos serviços complementares e endossá-los ou, solicitar as alterações necessárias, adaptando-se às marcas a serem utilizadas.

Fornecer cronograma físico financeiro detalhado da execução da obra.

Designar engenheiro registrado no CREA e que faça parte do quadro funcional da empresa, para execução da obra, nela permanecendo sempre que solicitado pela fiscalização ou que os serviços o exigirem.

Fornecer todos os detalhes ou assessoramento para a execução dos serviços complementares, que possam ser necessários.

Manter na obra um técnico capacitado para a coordenação dos serviços entre sua equipe e os demais setores da obra.

Fornece toda a mão de obra necessária a execução dos serviços, compostas de técnicos capacitados.

Fornece todo ferramental necessário para a execução dos serviços.

Fornecer, para a aprovação do contratante antes de iniciar a execução dos serviços, todos os desenhos de detalhamento que sejam necessários, catálogo

técnico dos equipamentos e materiais, curvas de selecionamento com pontos de operação, lay out de quadros elétricos e seus esquemas de força e comando.

Fornecer os materiais e equipamentos, sem uso prévio, isentos de defeitos, dentro das condições estabelecidas neste edital, visando a execução das instalações nos melhores padrões de qualidade e desempenho.

Manter equipe de trabalho adequada para execução dos serviços. Obedecendo horários estabelecidos e cumprindo as normas de segurança do trabalho vigentes.

O “start-up” dos equipamentos deverá ser executado pelo fabricante, ou por técnico da empresa devidamente capacitado e credenciado pela fábrica para tal finalidade.

Após a conclusão, testes da instalação, fornecimento de documentação (as built, catálogos técnicos, fichas de partida, esquemas elétricos, termos de garantia) e aceitação pela fiscalização da contratada, será emitido “Termo de Aceitação Provisória da Instalação”.

Decorridos 30 (trinta) dias da emissão do “Termo de Aceitação Provisória), e desde que comprovadamente a instalação não apresente condições anormais, a fiscalização emitirá o “Termo da Aceitação Definitiva” da instalação.

Após a emissão do “Termo de Aceitação Definitiva”, começará a vigorar a garantia conforme descrito a seguir:

Compressores: 5 (cinco) anos, após emissão do Termo de Aceitação Definitiva, desde que a contratante possua contrato de manutenção preventiva com empresa credenciada para tal finalidade com o fabricante dos equipamentos.

Equipamentos e serviços: 1 (um) ano, após emissão do Termo de Aceitação Definitiva.

4.2. OBRIGAÇÃO DO CONTRATANTE

Fornecer local adequado para a execução do trabalho.

Fornecer local seguro para guarde de materiais e ferramentas.

Fornecimento de ralos e pontos de água, conforme projeto hidráulico.

Fornecimento de pontos de força, conforme especificado no projeto elétrico.

Disponibilizar a fiscalização da obra para esclarecimentos de dúvidas ou alterações inerentes ao projeto de climatização.

4.3. TREINAMENTO DE OPERAÇÃO DO SISTEMA

Após a instalação estar funcionando de forma perfeita, a contratada deverá realizar o treinamento de operação e manutenção do sistema, para os engenheiros e técnicos disponibilizados pela contratante para tal finalidade.

A contratada deverá fornecer todos os documentos, catálogos e fichas para que este treinamento seja o mais completo possível.

5. HABILITAÇÃO TÉCNICA

A empresa licitante deverá comprovar sua capacitação técnica, para execução dos serviços descritos neste documento, apresentando declarações, certidões e outros conforme solicitado a seguir:

Apresentação de atestado técnico fornecido por pessoa jurídica, de direito público ou privado, devidamente registrado pelo CREA, que comprove ter a licitante executado instalações de sistema de ar condicionado, tipo VRV, com capacidade mínima de condicionadores, em uma única obra;

Comprovação do vínculo do profissional executor da obra constante no atestado, com a empresa licitante, através de cópia do contrato social, em caso de sócio, ou da carteira profissional e ficha de registro de empregados, no caso de empregado;

Certidão de Registro junto ao CREA-RS da pessoa jurídica e de seus profissionais;

Atestado de Visita à obra, fornecida pelo setor de engenharia e arquitetura da UFCSPA;

Credenciamento do fabricante dos condicionadores VRV, autorizando a licitante a instalar e manter os seus equipamentos.

MEMORIAL DESCRITIVO

PROJETO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

OBRA: UFCSPA
END.: RUA SETE DE SETEMBRO 1133 - CENTRO - PORTO ALEGRE
PROP.: UFCSPA

FOLHA: 1/22
DATA: 23/07/2024
REVISÃO: R05

UNIVERSIDADE FEDERAL DE CIÊNCIAS DA SAÚDE DE PORTO ALEGRE UFCSPA

MEMORIAL DESCRITIVO DO PROJETO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

MEMORIAL DESCRITIVO

PROJETO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

OBRA: UFCSPA
END.: RUA SETE DE SETEMBRO 1133 - CENTRO - PORTO ALEGRE
PROP.: UFCSPA

FOLHA: 2/22
DATA: 23/07/2024
REVISÃO: R05

1. APRESENTAÇÃO

O presente memorial refere-se à elaboração de Projeto de Instalações Elétricas e tem por objetivo estabelecer condições e características técnicas para execução destas instalações na obra da CLÍNICA DA FAMÍLIA da UNIVERSIDADE FEDERAL DE CIÊNCIAS DA SAÚDE DE PORTO ALEGRE – UFCSPA.

2. NORMAS TÉCNICAS DE REFERÊNCIA

NBR 5410: Instalações elétricas de baixa tensão – 2004 (versão corrigida 2008)
NBR 5419: Proteção de estruturas contra descargas atmosféricas – 2015
NBR 14039: Instalações elétricas de alta tensão (de 1,0 kV a 36,2 kV) - 2005
NBR ISO/CIE 8995-1:2013: Iluminação de Ambientes de Trabalho – 2013
NBR 10898: Sistema de Iluminação de Emergência - 2013
NR-10: Segurança em Instalações e Serviços de Eletricidade
CEE-GRUPO EQUATORIAL – Fornecimento de energia elétrica em baixa tensão (NT-001)

Além das normas listadas acima, todas as demais normas da ABNT aplicáveis deverão ser respeitadas, em especial as relativas a normatização de materiais e equipamentos, descritas na especificação de cada material.

As questões relativas à contratação de energia são regidas por resoluções da ANEEL (www.aneel.gov.br). Estas resoluções são atualizadas sempre que a Agência considera necessário e estão disponíveis para consulta no endereço eletrônico acima.

3. RESPONSABILIDADE TÉCNICA

Engº Eletricista Marcio Azambuja Jucewicz – CREA/RS 107215-D

4. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

A execução dos serviços e procedimentos descritos neste memorial serão de total responsabilidade da CONTRATADA, independentemente dos horários de trabalho (diurnos, noturnos, dias úteis ou fins de semana e feriados) e de materiais complementares, sem nenhum custo extraordinário ao CONTRATANTE além daqueles contratados.

As eventuais divergências entre este memorial e demais partes integrantes do projeto deverão ser encaminhadas à FISCALIZAÇÃO.

Serão de responsabilidade exclusiva da CONTRATADA:

- Fornecimento e a instalação dos equipamentos, serviços e materiais para o perfeito funcionamento do sistema;
- Efetuar sob sua exclusiva responsabilidade o transporte horizontal e vertical dos equipamentos;
- Executar a montagem de todos os componentes da instalação, devendo utilizar para isto, mão-de-obra especializada, sob responsabilidade de engenheiro credenciado;
- Colocar o sistema em operação, efetuando ajustes, regulagens e programações necessárias ao perfeito desempenho e funcionamento das instalações.

A CONTRATADA será responsável pela anotação em plantas das divergências e/ou complementações introduzidas durante a construção para posterior apresentação das plantas “As Built”.

OBRA: UFCSPA
END.: RUA SETE DE SETEMBRO 1133 - CENTRO - PORTO ALEGRE
PROP.: UFCSPA

FOLHA: 3/22
DATA: 23/07/2024
REVISÃO: R05

5. MEMÓRIA DE CÁLCULO

O dimensionamento dos diversos elementos, componentes e equipamentos da instalação é demonstrado por meio de planilhas de cálculo, em itens específicos deste Memorial Descritivo e em tabelas apresentadas junto às plantas.

5.1. Critérios de Cálculo

5.1.1. Queda de Tensão Alimentadores

$$DV\% = \frac{\sqrt{3} \times I \times \ell \times Z}{V_n} \times 100$$

DV = queda de tensão em %

V_n = tensão nominal [V]

I = corrente nominal do disjuntor [A]

ℓ = comprimento do circuito [km]

Z = impedância do condutor [Ω]

5.1.2. Queda de Tensão Circuitos Terminais

Para os valores de queda de tensão em circuitos terminais, foi utilizado o software CADPROJ versão Serie 9 release 7.2. A queda de tensão máxima admissível foi de 2%.

5.1.3. Potência Aparente

$$S = \frac{P}{FP}$$

S = potência Aparente (VA)

P = potência ativa (W)

FP = Fator de potência

5.1.4. Energia Reativa

$$Q = S \times \cos^{-1} 0,92$$

Q: Energia reativa [Var]

S: Potência aparente [VA]

0,92: Valor admissível para fator de potência

5.1.5. Corrente dos Circuitos Terminais

$$I = \frac{S}{V}$$

S = potência Aparente (VA)

V = tensão nominal [V]

I = corrente do circuito [A]

5.1.6. Corrente dos circuitos trifásicos

$$I = \frac{S}{\sqrt{3} V}$$

S = potência Aparente [VA]

V = tensão nominal trifásica [V]

MEMORIAL DESCRITIVO

PROJETO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

OBRA: UFCSPA
END.: RUA SETE DE SETEMBRO 1133 - CENTRO - PORTO ALEGRE
PROP.: UFCSPA

FOLHA: 4/22
DATA: 23/07/2024
REVISÃO: R05

I = corrente do circuito [A]

5.1.7. Correção de Temperatura

Para dimensionamento dos cabos levam-se em consideração os seguintes métodos:

a) Métodos de instalação, indicados na IEC 60364-5-52, para os quais a capacidade de condução de corrente foi determinada por ensaio ou por cálculo. São eles:

- A1: condutores isolados em eletroduto de seção circular embutido em parede termicamente isolante;
- A2: cabo multipolar em eletroduto de seção circular embutido em parede termicamente isolante;
- B1: condutores isolados em eletroduto de seção circular sobre parede de madeira;
- B2: cabo multipolar em eletroduto de seção circular sobre parede de madeira;
- C: cabos unipolares ou cabo multipolar sobre parede de madeira;
- D: cabo multipolar em eletroduto enterrado no solo;
- E: cabo multipolar ao ar livre;
- F: cabos unipolares justapostos (na horizontal, na vertical ou em trifólio) ao ar livre;
- G: cabos unipolares espaçados ao ar livre.

b) Considerações da tabela 35 abaixo da NBR 5410: Temperaturas características dos condutores:

Tipo de isolamento	Temperatura máxima para serviço contínuo (condutor) °C	Temperatura limite de sobrecarga (condutor) °C	Temperatura limite de curto-circuito (condutor) °C
Policloreto de vinila (PVC) até 300 mm ²	70	100	160
Policloreto de vinila (PVC) maior que 300 mm ²	70	100	140
Borracha etileno-propileno (EPR)	90	130	250
Polietileno reticulado (XLPE)	90	130	250

c) Considerações da tabela 36 da NBR 5410: Capacidade de condução de corrente, em amperes, para os métodos de referência A1, A2, B1, B2, C e D, para circuitos terminais com isolamento do cabo em PVC.

d) Considerações da tabela 37 da NBR 5410: Capacidade de condução de corrente, em amperes, para os métodos de referência A1, A2, B1, B2, C e D, para cabos alimentadores com isolamento do cabo em EPR.

e) Considerações da tabela 38 da NBR 5410: Capacidade de condução de corrente, em amperes, para os métodos de referência E, F e G, para circuitos terminais com isolamento do cabo em PVC.

f) Considerações da tabela 39 da NBR 5410: Capacidade de condução de corrente, em amperes, para os métodos de referência E, F e G, para cabos alimentadores com isolamento do cabo em PVC.

g) Considerações da tabela 40 da NBR 5410: Fatores de correção para temperaturas ambientes diferentes de 30°C para linhas não-subterrâneas e de 20°C (temperatura do solo) para linhas subterrâneas:

Temperatura °C	Isolação	
	PVC	EPR ou XLPE
Ambiente		
10	1,22	1,15
15	1,17	1,12
20	1,12	1,08
25	1,06	1,04
35	0,94	0,96

MEMORIAL DESCRITIVO

PROJETO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

OBRA: UFCSPA
END.: RUA SETE DE SETEMBRO 1133 - CENTRO - PORTO ALEGRE
PROP.: UFCSPA

FOLHA: 5/22
DATA: 23/07/2024
REVISÃO: R05

40	0,87	0,91
45	0,79	0,87
50	0,71	0,82
55	0,61	0,76
60	0,50	0,71
65	-	0,65
70	-	0,58
75	-	0,50
80	-	0,41
Do solo		
10	1,10	1,07
15	1,05	1,04
25	0,95	0,96
30	0,89	0,93
35	0,84	0,89
40	0,77	0,85
45	0,71	0,80
50	0,63	0,76
55	0,55	0,71
60	0,45	0,65
65	-	0,60
70	-	0,53
75	-	0,46
80	-	0,38

h) Considerações da tabela 42 da NBR 5410: Fatores de correção aplicáveis a condutores agrupados em feixe (em linhas abertas ou fechadas) e a condutores agrupados num mesmo plano, em camada única:

Ref.	Forma de agrupamento dos condutores	Número de circuitos ou de cabos multipolares												Tabelas dos métodos de referência
		1	2	3	4	5	6	7	8	9 a 11	12 a 15	16 a 19	≥20	
1	Em feixe: ao ar livre ou sobre superfície; embutidos; em conduto fechado	1,00	0,80	0,70	0,65	0,60	0,57	0,54	0,52	0,50	0,45	0,41	0,38	36 a 39 (métodos A a F)
2	Camada única sobre parede, piso, ou em bandeja não perfurada ou prateleira	1,00	0,85	0,79	0,75	0,73	0,72	0,72	0,71	0,70				36 e 37 (método C)
3	Camada única no teto	0,95	0,81	0,72	0,68	0,66	0,64	0,63	0,62	0,61				
4	Camada única em bandeja perfurada	1,00	0,88	0,82	0,77	0,75	0,73	0,73	0,72	0,72				38 e 39 (métodos E e F)
5	Camada única sobre leito, suporte etc.	1,00	0,87	0,82	0,80	0,80	0,79	0,79	0,78	0,78				

$$I = \frac{I_b}{FCT \times FAC}$$

I: Corrente do projeto [A]

MEMORIAL DESCRITIVO

PROJETO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

OBRA: UFCSPA
END.: RUA SETE DE SETEMBRO 1133 - CENTRO - PORTO ALEGRE
PROP.: UFCSPA

FOLHA: 6/22
DATA: 23/07/2024
REVISÃO: R05

Ib: Corrente do circuito [A]

FCT: Fator de correção de temperatura

FAC: Fator de agrupamento dos condutores

5.1.8. Área dos Condutores

$$A = \text{PI} \cdot \frac{d_e^2}{4}$$

A: Área do condutor

d_e: diâmetro externo do condutor

5.1.9. Eletrodutos

$$A_o = 40\% \times A_u$$

A_o: Área de ocupação do eletroduto

A_u: área útil do eletroduto

CABO EPROTENAX 0,6/1kV								
Seção nominal (mm ²)	Quantidade de cabos de acordo com o Diâmetro do Eletroduto							
	3/4"	1"	1.1/4"	1.1/2"	2"	2.1/2"	3"	4"
2,5	6	10	17	22	37	60	85	142
4	5	8	14	19	31	50	70	120
6	4	7	12	16	26	41	58	97
10	3	5	8	11	18	30	42	69
16	2	3	5	7	12	20	28	48
25	1	2	3	5	8	13	19	32
35	1	1	3	4	6	10	15	26
50	-	1	2	3	5	8	11	19
70	-	1	1	2	4	6	9	15
95	-	-	1	1	3	4	6	11
120	-	-	1	1	2	3	5	9
150	-	-	-	1	2	3	4	7
185	-	-	-	1	1	2	3	6
240	-	-	-	-	1	2	3	5

5.1.10. Eletrocalhas

$$A_o = 40\% \times L \times H$$

A_o: área de ocupação da eletrocalha

L: largura da eletrocalha

H: altura da eletrocalha

OBRA: UFCSPA
END.: RUA SETE DE SETEMBRO 1133 - CENTRO - PORTO ALEGRE
PROP.: UFCSPA

FOLHA: 7/22
DATA: 23/07/2024
REVISÃO: R05

6. SUPRIMENTO DE ENERGIA

O sistema de distribuição será tipo TN-S, 3F-N-PE, tensão 127/220V, frequência 60Hz.

O suprimento de energia se dará a partir de uma subestação (SE-1), alocada no térreo com capacidade de 150 KVA, conforme projeto executivo da subestação.

Os quadros QGBT-C e QGBT-G localizados na sala da subestação no térreo, levam alimentação aos quadros dos pavimentos, estes denominados QCs e QGs.

Os cabos alimentadores do **QGBT-C (Quadro Geral de Baixa Tensão – energia comum)**, deverão partir da Subestação, protegidos por um disjuntor regulável termomagnético de 3x400A – 18 kA – 220 VCA com motorização e bobinas de fechamento e abertura, seu alimentador será em condutor 2x (4#95mm²), isolação 0,6/1kV e condutor de proteção será x1#95mm² isolação 750V.

Os cabos alimentadores do **QGBT-G (Quadro Geral de Baixa Tensão – energia de gerador)**, deverão partir da QTA do gerador, estes oriundos do QGBT-C, protegidos por um disjuntor termomagnético de 3x150A – 18 kA – 220 VCA, seu alimentador será em condutor (4#70mm²), isolação 0,6/1kV e condutor de proteção será x1#35mm² isolação 750V, conforme indicado em projeto e diagrama.

7. SUBESTAÇÃO

7.1. SE-01 (térreo)

A subestação do Sub/térreo deverá ser executada conforme desenhos, com as seguintes características mínimas, entre outras:

- Dimensões: conforme projeto;
- Paredes externas: de tijolos maciços de 250mm de espessura;
- Piso: cimento alisado;
- Teto: laje de concreto;
- Placa de aviso: deverá ser fixada na porta da S.E., lado externo, uma placa com a indicação: “PERIGO DE MORTE – ALTA TENSÃO”;
- Extintor de incêndio: deverá ser instalado um extintor tipo pó químico ou CO₂;
- Tapete de borracha: instalar tapete em frente aos cubículos de MT com as dimensões 500x500 mm;
- QGMT - Conjunto de cubículos composto de entrada de cabos, disjuntor de MT e saídas seccionadoras com fusível para cada um dos trafos, conforme desenhos e especificação técnica.
- Transformador Submersível, TR-1, trifásico, IP65, 150kVA – 60Hz – AT 13,8 kV e BT 220/127 V em triângulo – estrela.

7.1.1. QGMT

A CABINE DE TRANSFERÊNCIA AUTOMÁTICA E PROTEÇÃO (QGMT), deverá possuir as seguintes características:

- Conjunto de cubículos modulares, configuração LLMVMPP com interrupção e isolamento integral em SF₆.
- Características elétricas: 15kV, 630A, Icc= 40kA/1s.
- Dimensões totais: sem a caixa de automação 1740 mm, (2025 com caixa de automação) x 3645 x 735 mm (Altura x Largura x Profundidade).
- O Conjunto será composto por:
 - 1 Cubículo modular de linha, de corte e isolamento íntegro no SF₆, de 1740 x 365 x 735 mm (Altura x Largura x Profundidade), ampliado com cubículos cosmos por seu lado direito.

MEMORIAL DESCRITIVO

PROJETO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

OBRA: UFCSPA
END.: RUA SETE DE SETEMBRO 1133 - CENTRO - PORTO ALEGRE
PROP.: UFCSPA

FOLHA: 8/22
DATA: 23/07/2024
REVISÃO: R05

- 1 Cubículo modular de linha, de corte e isolamento íntegro no SF6, de 1740 x 365 x 735 mm (Altura x Largura x Profundidade), ampliado com cubículos cosmos por seu lado direito.
- 1 O cubículo de medição consiste de um gabinete metálico de dimensões compactas (isolação a ar) 1740 x 800 x 1025 mm (Altura x Largura x Profundidade), sendo apropriado para instalação em seu interior. Transformadores de potencial e de corrente destinados à medição de tensões e correntes num sistema elétrico, permitindo também a alocação de outros equipamentos tais como para-raios, transformadores auxiliares etc.
- 1 Cubículo modular de proteção por disjuntor, de 1740 x 480 x 850 mm (Altura x Largura x Profundidade).
- 1 Cubículo de medição consiste de um gabinete metálico de dimensões compactas (isolação a ar) 1740 x 800 x 1025 mm (Altura x Largura x Profundidade), sendo apropriado para instalação em seu interior. Transformadores de potencial e de corrente destinados à medição de tensões e correntes num sistema elétrico, permitindo também a alocação de outros equipamentos tais como para-raios, transformadores auxiliares etc.
- 1 Cubículo modular de proteção por fusível, de 1740 x 470 x 735 mm (Altura x Largura x Profundidade), ampliado com cubículos cosmos por seu lado direito.

Referência: ORMAZABAL DO BRASIL

7.1.2. Equipamentos de Referência

Ormazabal CGMCosmos ou equivalente técnico.

7.1.3. No-Break 1,5 kVA para Comando dos Cubículos

- Potência mínima (VA): 1500
- Potência mínima (W): 1050
- Tensão nominal de entrada (V): 110/220 (automático)
- Tensão de saída (V): 110/220 (seleção manual)
- Frequência (Hz): 60
- Tolerância à variação de frequência na entrada: $\pm 5\text{Hz}$
- Distorção harmônica total (DHT): $< 5\%$
- Ruído audível (a 1m): $< 55\text{ db (A)}$
- Software de comunicação: Sim
- Autonomia mínima: 60 min a plena carga
- Baterias: seladas
- Tomadas de saída: mínimo de 4 mais barra sindal
- Forma de onda: Senoidal

Equipamento de referência: APC Solis 1,5 kVA ou equivalente técnico.

7.1.4. O SISTEMA DE TRANSFERÊNCIA AUTOMÁTICA.

O Sistema de transferência automática é um Controlador automático do sistema de transferência de redes, com tela LCD para configuração com função de histórico de eventos, ajuste de tempos, sinótipo e comando elétrico). Duas portas seriais e duas portas ethernet para comunicação com central de operação.

Sistema composto por:

- 1 Caixa de controle Ekor.uct incluindo ekor.ccp, baterias, ekor.bat-200, 18Ah, fiação e acessórios de montagem, configuração de fábrica e testes, e acessórios instalados.

Especificação Padrão CEEE-GRUPO EQUATORIAL (Chave Transferência Automática)

MEMORIAL DESCRITIVO

PROJETO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

OBRA: UFCSPA
END.: RUA SETE DE SETEMBRO 1133 - CENTRO - PORTO ALEGRE
PROP.: UFCSPA

FOLHA: 9/22
DATA: 23/07/2024
REVISÃO: R05

O sistema funcionará de três modos distintos, selecionável através de uma chave seletora a frente do painel com os seguintes modos:

- Manual: As manobras são efetuadas pelo operador, através de alavanca de manobra ou botões na frente do controlador.
- Semiautomático: A manobra é feita pelo controlador padrão CEEE-GRUPO EQUATORIAL
- Automático: A manobra é feita pelo controlador padrão CEEE-GRUPO EQUATORIAL

Referência: ORMAZABAL DO BRASIL

7.2. Aterramento

A carcaça e o neutro do secundário do transformador e todas as partes metálicas não destinadas a condução de energia elétrica na subestação, deverão ser interligadas e solidamente aterradas através da caixa de equipotencialização da respectiva subestação. As caixas de equipotencialização da SE-01, por sua vez, estarão interligadas ao BEP, localizado na SALA dos QGBTs, conforme descrito detalhadamente no projeto de SPDA.

7.3. Medição

Na subestação localiza-se o ponto de medição de energia da concessionária, na tensão 13,8kV. A medição será do tipo indireta, conforme detalhado nos desenhos e no Memorial Descritivo que deverá ser desenvolvido para aprovação na concessionária, após as definições relacionadas à dupla alimentação conectada ao sistema subterrâneo da CEEE-GRUPO EQUATORIAL.

A contratada da UFCSPA será responsável pelo fornecimento, execução e aprovação de toda a estrutura de medição de faturamento, que deverá ser executado nos moldes da NBR 5410:2004 e da concessionária de energia elétrica local.

7.4. Aterramento

A carcaça e o neutro do secundário do transformador e todas as partes metálicas não destinadas a condução de energia elétrica na subestação, deverão ser interligadas e solidamente aterradas através da caixa do barramento de equipotencialização BEP da respectiva subestação.

7.5. CÁLCULO DE DEMANDA

RELAÇÃO DAS CARGAS ENERGIA COMUM

- Iluminação e tomadas	= 130,75 kVA	F.D = 0,28
- Aquecimento	= 4,2 kVA	F.D = 0,75
- Ar Condicionado	= 87,77 kVA	F.D = 0,90
- Câmaras Frias	= 5,26 kVA	F.D = 1,00
- Elevadores	= 18 kVA	F.D = 0,80
- 3 Motores 5CV	= 15,7 kVA	DEM = 11,44 kVA
Total:	= 261,79 kVA	

DEMANDA TOTAL ENERGIA COMUM

Fator de potência Total = 0,9261

Fator de demanda Total = 0,5708

Demanda Total = 149,41 kVA

TRANSFORMADOR: O transformador deverá ser de 150kVA.

MEMORIAL DESCRITIVO

PROJETO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

OBRA: UFCSPA
END.: RUA SETE DE SETEMBRO 1133 - CENTRO - PORTO ALEGRE
PROP.: UFCSPA

FOLHA: 10/22
DATA: 23/07/2024
REVISÃO: R05

RELAÇÃO DAS CARGAS ENERGIA GERADOR

- Iluminação e tomadas	= 37,31 kVA	F.D = 0,40
- Câmara Fria	= 5,26 kVA	F.D = 1,00
- Elevadores	= 18,00 kVA	F.D = 0,95
Total:	= 60,57 kW	

DEMANDA TOTAL ENERGIA GERADOR

Fator de potência Total = 0,973

Fator de demanda Total = 0,6142

Demanda Total = 37,288 kVA

GERADOR: O gerador deverá ser de 40kW - 50kVA

8. GRUPO GERADOR

Foi prevista uma sala para a instalação de um gerador de emergência de 50 kVA - Trifásico 220/ 127Vac. Composto de Motor Diesel, Radiador, Sistema de Controle, Alternador, Base e Pannel de Controle e Transferência Automática.

A **QTA (Quadro de transferência automático)**. Deverá possuir dois disjuntores trifásicos, sendo um disjuntor termomagnético de 3x150A – 18 kA – 220 VCA com bobinas de fechamento e abertura, para alimentação do quadro QGBT-G, seu alimentador será em condutor 4#70mm², isolação 0,6/1kV e condutor de proteção será x1#35mm² isolação 750V.

O segundo disjuntor deverá proteger os alimentadores do quadro de bombas do PPCI, disjuntor termomagnético de 3x40A – 18 kA – 220 VCA, seu alimentador será em condutor 4#10mm², isolação 0,6/1kV e condutor de proteção será x1#10mm² isolação 750V. Este disjuntor não deve possuir bobina de abertura interligado ao botão de emergência, pois quando houver ocorrência de sinistro, o corpo de bombeiros acionará o botão de emergência, o qual deverá desligar os disjuntores gerais dos QGBT-C e QGBT-G, mantendo assim somente o quadro do PPCI ligado.

8.1. Características do Grupo Gerador

Em função das características das cargas, bem como o regime de funcionamento, o grupo gerador deverá possuir as seguintes características:

- Motor: Diesel Cummins modelo C170 D6E
- Características: Alternador com raio de ação ilimitado, gerenciador mecânico do motor, sistema de controle micro-processado, pré-aquecimento, sistema de resfriamento adequado ao uso à temperatura ambiente e acessórios (uma bateria 150 A/h).
- Gerador: MOTORMAC
- Tensão: 220/127 V
- Frequência: 60Hz
- Funcionamento: singelo e automático
- Combustível: Diesel
- Atenuação acústica da sala para 65dB a 1,5metros;

8.2. Quadros de Transferência Automática (QTA)

MEMORIAL DESCRITIVO

PROJETO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

OBRA: UFCSPA
END.: RUA SETE DE SETEMBRO 1133 - CENTRO - PORTO ALEGRE
PROP.: UFCSPA

FOLHA: 11/22
DATA: 23/07/2024
REVISÃO: R05

Existem cargas relacionadas aos sistemas de proteção contra incêndio, que deverão permanecer em funcionamento mesmo que a energia do prédio seja desligada e também cargas como iluminação e sistemas de ar condicionado, que devem ser desligadas em situação de emergência. Como estas cargas são todas alimentadas pela rede emergencial, conectada ao grupo gerador, foi prevista a execução de dois quadros de transferência automática distintos.

No QTA estão todas as cargas que deverão ser desligadas em situação de emergência.

O quadro de transferência automático QTA deverá ser fabricado contemplando-se os seguintes equipamentos e dispositivos de acionamento / proteção:

- Mecanismo de Transferência Automática com capacidade de 800 A.
- Unidade de supervisão de corrente alternada (USCA)
- Retificador para as baterias
- Barramentos para as 3 fases, neutro e terra – Geral
- Barramentos para as 3 fases após a transferência
- 1 par de contadores ou disjuntores de potência (nas correntes indicadas em projeto) intertravado com a USCA, que será responsável pelo comando dos mesmos

Durante a construção do quadro, deverá ser observado que a entrada e saída dos alimentadores de rede virá pela parte inferior do painel.

Deverá ser previsto módulo de comunicação remota da USCA para o sistema de supervisão predial com no mínimo os seguintes sinais:

- Baixa pressão do óleo lubrificante
- Alta temperatura de água de arrefecimento
- Sub / Sobre tensão
- Sub / Sobre frequência
- Falha partida
- Falha parada
- Sobre corrente
- Sobrecarga
- Defeito no retificador
- Defeito no pré aquecimento
- Sobre velocidade
- Nível de Combustível
- Falta de água no radiador

Todos estes sinais também deverão ser disponibilizados para visualização local. Para os sinais de defeito no grupo deverá ser prevista a instalação alarme sonoro de alerta.

8.3. Unidade de Supervisão de Corrente Alternada (USCA)

A USCA deverá ser do tipo microprocessado, destinada à supervisão de um sistema CA formado por uma fonte principal (rede) e uma fonte de emergência (grupo gerador) que alimentam cargas consideradas essenciais que não devem sofrer interrupção prolongada, montado em gabinete metálico auto-sustentado com as características abaixo:

- Potência controlada: 206/ 213kVA
- Tensão de alimentação CA: 220/127 Vca
- Frequência: 60 Hz
- Tensão de comando CC: 24V

MEMORIAL DESCRITIVO

PROJETO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

OBRA: UFCSPA
END.: RUA SETE DE SETEMBRO 1133 - CENTRO - PORTO ALEGRE
PROP.: UFCSPA

FOLHA: 12/22
DATA: 23/07/2024
REVISÃO: R05

8.4. Generalidades

Todas as partes metálicas nas salas Técnicas (do gerador e dos QGBTs) deverão ser aterradas.

Todos os condutores elétricos e barras de cobre deverão ser identificados, conforme os padrões definidos neste memorial.

Todos os disjuntores e contadores deverão ser identificados com o número e nome do consumidor e finalidade (disjuntor do grupo, contator de rede, contator de grupo, disjuntor transferência, etc.).

Inclui um Regulador Eletrônico de Velocidade com a função de garantir a rotação do motor diesel em 1.800 RPM e estabilidade da frequência em 60 Hz.

O QTA deverá possuir 3 estados de ligação: Automático, Manual e Teste.

O QTA, bem como as instalações dentro da sala do gerador e da sala do QGBTs, deverão estar conforme as normas técnicas pertinentes, bem como em acordo com a NR-10.

O fabricante do gerador e do painel deverão fornecer ART dos mesmos.

9. QUADROS ELÉTRICOS

9.1. Quadros Terminais

Todos os quadros deverão possuir proteção geral através de disjuntor termomagnético, dimensionado para a demanda total. Deverá ser promovido o pleno balanceamento de cargas entre as fases.

Os quadros deverão ter grau de proteção compatível com o seu local de instalação ou com o tipo de equipamento alimentado, com grau de proteção mínimo aceitável é IP 31.

Todos os materiais e componentes utilizados na montagem dos quadros de distribuição e força de baixa tensão bem como a fabricação, ensaios, condições de serviço e desempenho, deverão estar de acordo com as normas aplicáveis da ABNT.

Os quadros deverão ter acabamento em pintura eletrostática.

Os quadros terminais deverão atender integralmente à norma ABNT NBR IEC 60439-1.

Os componentes como seccionadoras, disjuntores, contadores de força e auxiliares e, outros deverão ser fixados, sempre que possível, de forma modulados sobre trilhos padronizados tipo DIN 35mm.

Os quadros deverão possuir os espaços reserva indicados nos desenhos.

As portas serão fixadas a caixa ou a estrutura, conforme o caso, através de dobradiças serão providas de fechaduras YALE mestradas para todos os quadros.

Todo o quadro deverá conter em seu interior, barra para aterramento adequado de cabos de cobre. Haverá ainda uma barra de neutro. Essas barras deverão ser executadas em cobre eletrolítico.

Deverá acompanhar o quadro uma via do desenho certificado do diagrama unifilar e esquema funcional, colocada em portas-desenhos, instalada internamente ao quadro.

MEMORIAL DESCRITIVO

PROJETO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

OBRA: UFCSPA
END.: RUA SETE DE SETEMBRO 1133 - CENTRO - PORTO ALEGRE
PROP.: UFCSPA

FOLHA: 13/22
DATA: 23/07/2024
REVISÃO: R05

Os disjuntores deverão ser do tipo mini disjuntores, modelo europeu, com os acessórios constantes dos diagramas de projeto.

A capacidade de ruptura mínima dos disjuntores e seccionadoras deverá ser conforme projeto.

Todos os demais componentes e acessórios necessários para o perfeito funcionamento do painel deverão ser fornecidos, ainda que não citados especificamente nesta especificação.

Todos os quadros deverão estar identificados, tanto pelo seu fabricante quanto aos seus componentes, circuitos, aplicação, etc.

Nas tampas dos quadros, na parte interna, deverá ser fixada a cópia do quadro de cargas para posterior visualização e identificação dos circuitos do respectivo quadro elétrico.

Os disjuntores, CDs, pontos de tomadas, interruptores, luminárias e cabeamento estruturado deverão ser identificados, seguindo essa padronização:

- Placa de acrílico ou PVC 3x2cm, fundo preto e letras brancas. Fonte Arial tamanho 16 e texto centralizado.

Para o centro de distribuição e rack de informática, a identificação deverá seguir conforme abaixo:

Placa de acrílico ou PVC 10x3cm, fundo preto e letras brancas. Fonte Arial tamanho 24 no título e texto centralizado.

Esta identificação deverá ser fixada na parte superior esquerda da tampa externa do quadro ou rack.

10. INFRAESTRUTURA

A contratada deverá fornecer e instalar toda a infraestrutura, que inclui eletrodutos, eletrocalhas, perfilados, curvas, luvas, abraçadeiras, acessórios para fixação, condutores, caixas de passagem, etc.

Não deverá haver trechos contínuos (sem interposição de caixas ou equipamentos) retilíneos de tubulação maiores que 15m. Em trechos com curvas essa distância deverá ser reduzida a 3m para cada curva de 90°.

Entre duas caixas, entre extremidades, entre extremidade e caixa, pode haver no máximo três curvas de 90° (ou seu equivalente até no máximo 270°); sob nenhuma hipótese poderá haver curvas com deflexão superior a 90°.

As instalações enclausuradas em forros não removíveis devem prever alçapões para acesso de manutenção.

10.1. Eletrodutos e Acessórios

Todos os eletrodutos aparentes internos deverão ser rígidos, de aço-carbono, diâmetro mínimo DN20 (3/4"), galvanizado eletroliticamente, tipo pesado. Os eletrodutos embutidos poderão ser de PVC flexível ou metálico flexível, conforme planta.

Os eletrodutos em área externa e aparentes deverão ser rígidos, de aço-carbono, diâmetro mínimo DN20 (3/4"), galvanizados a fogo, tipo pesado, pintados.

Os eletrodutos enterrados deverão ser em PEAD, instalados à profundidade mínima de 60cm. Se a instalação ocorrer em área de tráfego de pessoas ou veículos ou ainda locais sujeitos a escavações, os eletrodutos deverão ser envelopados em concreto.

A interconexão de eletrodutos com materiais diferentes (aço-carbono para PVC) deverá ser realizada por meio de caixa de **passagem**, condutele ou caixa de derivação em PVC de dimensão adequada ao diâmetro do eletroduto.

MEMORIAL DESCRITIVO

PROJETO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

OBRA: UFCSPA
END.: RUA SETE DE SETEMBRO 1133 - CENTRO - PORTO ALEGRE
PROP.: UFCSPA

FOLHA: 14/22
DATA: 23/07/2024
REVISÃO: R05

Para desvios ou curvas em 90°, como contorno de vigas ou colunas, deverão utilizadas condutele ou curvas pré-fabricadas. Para desvio de instalação existente, será utilizado eletroduto metálico flexível, com revestimento em PVC, conectado a condutele nas extremidades.

Todo trecho de eletroduto metálico flexível (sealtubo) deverá ser conectado a um condutele por meio de conector tipo box.

Não poderão ser feitas curvas nos tubos rígidos, utilizando, quando necessário, curvas pré-fabricadas. As curvas serão de padrão comercial e escolhido de acordo com o diâmetro do duto empregado.

Os eletrodutos aparentes deverão ser fixados por meio de abraçadeiras tipo copo, espaçadas a cada 1,0 m. Os eletrodutos instalados suspensos sobre forro deverão ser fixados por meio de vergalhão rosca total e abraçadeiras tipo D com parafuso, espaçadas a cada 1,0 m.

Todas as derivações a partir de eletrocalhas ou perfilados deverão ser realizadas utilizando peças do tipo saída horizontal ou vertical para eletroduto.

Todos os acessórios e conduteses serão do tipo sem rosca, utilizando apenas parafuso para fixação de eletroduto.

Todos os conduteses deverão ser tampados. Nos conduteses em áreas externas, as tampas deverão ser do tipo com vedação. Deverão ser utilizados apenas conduteses do tipo múltiplos (L e X). Para a conexão do eletroduto ao condutele do tipo múltiplo, deverá ser utilizada conector compatível com diâmetro do eletroduto e rosca do condutele.

Todas as caixas de passagem aparentes (de sobrepor), incluindo conduteses, deverão ser fabricados em aço-carbono ou alumínio. As caixas de passagem embutidas em parede poderão de PVC.

As caixas de tomadas embutidas em piso elevado deverão ser em nylon. Para derivação da eletrocalha à caixa deverá ser utilizado sealtubo. Para conexão do sealtubo a caixa, deverá ser utilizado conector box, bucha e arruela. Para conexão do sealtubo a eletrocalha deverá ser utilizada derivação lateral para eletroduto, conector box, bucha e arruela.

Fabricantes como referência: TIGRE, WETZEL, CARBINOX, PASCHOAL THOMEU, APOLLO, NUT-STEEL ou equivalente técnico

10.2. Eletrocalhas

Todas as eletrocalhas representadas em projeto deverão ser lisas e com tampa.

Para a passagem dos condutores de energia que alimentam os diversos pontos da edificação, deverão ser utilizadas eletrocalhas perfuradas de ferro com galvanização eletrolítica, chapa mínima #18.

A sustentação destas eletrocalhas será por meio de Gancho vertical para Eletrocalha 200mm atirantado à laje de teto por meio de vergalhão com rosca total. Este suporte deverá ser instalado a cada 1,5m.

Fabricantes como referência: MEGA, CEMAR, MARVITEC, DISPAN ou equivalente técnico.

10.3. Caixas de Passagem

As caixas aparentes sobre o forro deverão ser metálicas, quadradas, 100x100mm, com tampa.

As caixas embutidas nas paredes deverão ser em PVC 100x50mm ou 100x100mm.

OBRA: UFCSPA
END.: RUA SETE DE SETEMBRO 1133 - CENTRO - PORTO ALEGRE
PROP.: UFCSPA

FOLHA: 15/22
DATA: 23/07/2024
REVISÃO: R05

10.4. Condutores

10.4.1. Recomendações gerais

As linhas elétricas de baixa tensão e as de tensão superior a 1000 V não deverão ser colocadas no mesmo "poço", a menos que sejam tomadas precauções para evitar que os circuitos de baixa tensão sejam submetidos a sobre tensões em caso de falta na rede de média tensão.

É expressamente proibida a instalação de linhas elétricas no interior de dutos de exaustão de fumaça ou de ventilação ("dutos de ar condicionado" etc.), bem como fosso de plataforma elevatória ou de monta-carga.

As linhas elétricas aparentes constituídas por condutos abertos (bandejas perfuradas, perfilados, leito de cabos, eletrocalhas sem tampa, suportes e prateleiras) deverão utilizar cabos e condutos livres de halogênios e com baixa emissão de fumaça e gases tóxicos.

Em nenhuma hipótese será permitida a instalação de cabos diretamente embutidos em alvenaria.

Em linhas elétricas presentes em "shafts" (poço vertical), deverá ser obturada a passagem de um pavimento ao outro de modo a impedir a propagação de incêndio. Esse bloqueio deverá ser garantido por materiais capazes de suportar a ação de chama direta. Os condutores utilizados deverão ser obrigatoriamente resistentes ao fogo, livres de halogênio e com baixa emissão de fumaça e gases tóxicos.

10.4.2. Alimentadores

São os condutores responsáveis pela alimentação dos quadros (painéis) elétricos. Deverão apresentar as seguintes características mínimas:

- Condutor de cobre flexível
- Tensão de isolamento: 1 kV
- Isolação e cobertura em EPR
- Seção nominal do neutro no mínimo igual ao dos condutores fase
- Condutores de proteção separado do neutro (esquema de aterramento TN-S)

Os alimentadores não podem sofrer emendas.

Caracterização: O condutor deverá ser de metal cobre nú, têmpera mole classe de encordoamento 5, com isolação de composto termofixo de borracha HEPR (EPR/B-alto módulo). Contém também enchimento e cobertura de composto termoplástico de PVC flexível sem chumbo resistente a chama. A cobertura deverá ter como cores de identificação as seguintes:

Cobertura dos cabos unipolares: preta, azul-claro e verde;

A temperatura máxima do condutor poderá chegar a 90°C em serviço contínuo, 130°C em sobrecarga e 250°C em curto-circuito.

Deverão ser utilizadas as seguintes cores para os condutores:

- Azul-claro para o condutor neutro;
- Verde para o condutor proteção;
- Preto, vermelho e branco para os condutores fase.

Cabos acima de 6 mm² poderão ser na cor preta e identificados através de fitas coloridas ou anilhas.

Normas aplicáveis: NBR-6880, NBR-7286 e NBR-6244.

Fabricantes como referência: PRYSMIAN, FICAP, PHELPS DODGE

10.4.3. Condutores dos circuitos terminais

MEMORIAL DESCRITIVO

PROJETO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

OBRA: UFCSPA
END.: RUA SETE DE SETEMBRO 1133 - CENTRO - PORTO ALEGRE
PROP.: UFCSPA

FOLHA: 16/22
DATA: 23/07/2024
REVISÃO: R05

São os condutores responsáveis pela alimentação diretamente dos pontos de consumo de energia. Deverão apresentar as seguintes especificações mínimas:

- Condutor de cobre flexível
- Tensão de isolamento: 450/750 V
- Seção mínima: 2,5 mm² (inclusive retorno de iluminação)
- Isolação e cobertura em PVC
- Em conformidade com a norma ABNT NBR 13248 – baixa emissão de fumaça e ABNT NBR 13570:1996 – Instalações elétricas em locais de afluência de público – Requisitos específicos

As emendas, quando necessárias, deverão ser realizadas em caixas que possibilitem inspeção e manutenção.

Os condutores de mesmo circuito (FASE, NEUTRO, PROTEÇÃO) deverão ser agrupados com abraçadeiras de nylon dentro das eletrocalhas para fins de organização.

Caracterização: Condutor formado de fios de cobre nu, têmpera mole (encordoamento 5); com isolamento poliolefinico não halogenado. Tensão de isolamento: 450/750V; Temperaturas máximas do condutor: 70°C em serviço contínuo, 100°C em sobrecarga e 160°C em curto-circuito.

Normas aplicáveis: NBR-13248, NBR-13570

Fabricantes como referência: PRYSMIAN, FICAP, IPCE

Aplicação: Para instalação em eletrodutos aparentes, embutidos ou contidos em eletrocalhas e perfilados em áreas onde haja circulação de público (CONF. NBR-5410 locais BD2, BD3, BD4, BE2, CA2, CB2); em molduras; em leitos. As emendas deverão se restringir ao mínimo indispensável e se localizarem sempre em caixas de passagem ou de saída. Bitolas inferiores ou iguais a #6,0mm².

10.4.4. Condutores de Média Tensão

São destinados à alimentação das subestações, em nível de tensão 13,8kV, sendo que os alimentadores principais do prédio serão derivados da rede subterrânea da concessionária (CEEE-GRUPO EQUATORIAL) e deverão ser detalhados posteriormente após as orientações técnicas da CEEE-GRUPO EQUATORIAL em resposta à consulta oficializada através do EI-23297/15. O padrão da CEEE-GRUPO EQUATORIAL para casos como este é duplo alimentador em alumínio 120 mm².

Da medição partirão as alimentações da SE-01, através de cabos de cobre, 3x#120mm² (unipolares) com isolamento em EPR/XLPE, classe 12/20kV.

Os cabos serão terminados em ambas extremidades por terminais do tipo plug-in, para a conexão entre as saídas dos cubículos da sala de medição e a entrada nos cubículos de cada subestação. Dos cubículos aos bornes dos transformadores as conexões serão através de terminais termocontráteis.

10.5. Tomadas Elétricas

As tomadas deverão ter corpo em plástico e todos os elementos da pinagem deverão estar devidamente protegidos (não expostos).

As tomadas das estações de trabalho deverão seguir o padrão brasileiro, 2P+T, segundo a norma ABNT NBR 14136, corrente nominal 10A. As tomadas de 20A serão utilizadas em áreas comum, áreas de serviço, copas/cozinhas/sanitários e áreas técnicas conforme especificado em projeto.

MEMORIAL DESCRITIVO

PROJETO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

OBRA: UFCSPA
END.: RUA SETE DE SETEMBRO 1133 - CENTRO - PORTO ALEGRE
PROP.: UFCSPA

FOLHA: 17/22
DATA: 23/07/2024
REVISÃO: R05

Deverá ser lançado condutor de proteção para todas as tomadas.

As tomadas deverão apresentar as seguintes cores, conforme a tensão de alimentação:

- Tomadas 127 V: cor branca
- Tomadas 220 V: cor vermelha

10.6. Iluminação

A iluminação do empreendimento quando não mostrado interruptores ou sensores de presença, são acionadas através de botoeiras que são instaladas nas portas dos quadros conforme mostrado nos diagramas presente em projetos.

As botoeiras devem ser do tipo Chave Seletora duas posições, furação M22, ligado – desligado.

As arandelas de parede serão:

Luminaria Parede Externa Interna Plafon Bola Dourado Fosco

Globo de vidro: 10cm Diâmetro

Cor: Dourado Fosco

Soquete: G9

Tensão: Bivolt

Medidas: 12cm de altura x 12 cm de Largura

10.7. Interruptores

Os interruptores, quando houver, serão simples, duplos e triplos, instalados em caixas 4"x2" ou 4"x4" embutidos na parede a 1,30 m do piso acabado, quando instalados isoladamente.

As caixas e espelhos deverão ficar perfeitamente alinhados, compatibilizando-se inclusive com as caixas e espelhos dos outros sistemas que forem instalados próximos.

10.8. Identificação dos Elementos da Instalação

Os elementos da instalação deverão ser identificados conforme diretrizes a seguir:

- As extremidades de todos os condutores devem ser identificadas por meio de etiqueta adesiva ou anilha com o respectivo circuito;
- Todas as tomadas, luminárias, interruptores, e demais pontos de consumo deverão ser identificados por meio de etiqueta adesiva com respectivo circuito;
- Todos os condutores em eletrocalhas deverão ser identificados com respectivo circuito a cada 5m;
- Todos os disjuntores e demais elementos de manobra e proteção em quadros ou painéis elétricos deverão ser identificados por meio de etiquetas adesivas ou outro material adequado
- Todos os quadros e painéis elétricos devem ser identificados com respectivo nome.

10.9. Equipotencialização

Na subestação deve ser instalado barramento de equipotencial principal (BEP), no qual devem ser interligados todos os elementos das instalações, tais como, sistemas de proteção contra descargas atmosféricas – SPDA, condutor neutro da alimentação elétrica, condutores de proteção dos QGBT's, condutores de proteção provenientes de outros eletrodos de aterramento, tubulações metálicas de água, gás, combustível, esgoto, blindagens, armações, coberturas e chapas metálicas, etc.

OBRA: UFCSPA
END.: RUA SETE DE SETEMBRO 1133 - CENTRO - PORTO ALEGRE
PROP.: UFCSPA

FOLHA: 18/22
DATA: 23/07/2024
REVISÃO: R05

Todas as infraestruturas metálicas e massas metálicas deverão ser aterradas ao condutor de proteção (PE). E todo o sistema deverá estar devidamente equipotencializado.

11. DISPOSITIVOS DE MANOBRA E PROTEÇÃO

11.1. Disjuntor Geral dos Quadros Terminais

Disjuntores em caixa moldada de acordo com a NBR IEC 60 947-2; com 03 posições distintas de ligado/desligado/falha para atender a norma de segurança; ajuste do relé térmico de 0,8 a 1xIn e magnético fixo em 10xIn; material reciclável V0 de acordo com a UL94 (norma de flamabilidade). Permite o uso dos mesmos acessórios para disjuntores com caixas diferentes, a fim de otimizar o trabalho da manutenção, bem como reduzir os itens de estoque.

Deverá obrigatoriamente garantir o seccionamento do circuito na tensão definida em projeto e permitir a fácil identificação das posições através das cores tanto no corpo do disjuntor, quanto na manopla a ele associada. Respeitando-se as cores e posições a seguir: "L" ou "I" (Ligado – Vermelho) e "D" ou "O" (Desligado - Verde).

Também devem permitir a possibilidade de travamento do disjuntor na posição "D" ou "O" (Desligado - Verde) através de cadeado ou chave, visando a garantia da segurança nas operações de manutenção e respeitando as exigências da NR10.

Além disso é necessário que estes possuam: dupla isolação para permitir a instalação de acessórios com segurança total e dupla interrupção elétrica para garantir uma maior vida elétrica. Os relés residuais (quando aplicável) deverão ser acoplados aos disjuntores, inclusive nos tripolares. (Execução de fixação + comando + acessórios), conforme simbologia em unifilar.

11.1.1. Características Elétricas

Classe de Isolação: 750 Vca

Tensão nominal de operação: conforme diagrama unifilar

Tensão máxima de operação: 690 Vca

Frequência nominal: 50/60 Hz

Número de pólos: conforme diagrama unifilar

Corrente nominal de operação (In): conforme diagrama unifilar

Faixa de disparo da proteção magnética (Im): conf. modelo especificado no unifilar

Durabilidade elétrica mínima / mecânica mínima: 25.000 / 8.000 manobras

Ciclo de ensaio: Conforme normas acima

Fabricantes de Referência: SOPRANO, SCHNEIDER, ou similar com equivalência técnica.

11.2. Disjuntores Parciais dos Quadros Terminais

Mini Disjuntor com proteção termomagnética independente; interrupção do circuito independente da alavanca de acionamento; construção interna das partes integrantes totalmente metálicas (para garantir uma vida útil maior e evitar deformações internas); contatos banhados a prata; fixação em trilho DIN.

Os Mini Disjuntores devem permitir o travamento na posição desligado – através de acessório que possibilitem a instalação de cadeado, visando a garantia da segurança nas operações de manutenção e respeitando as exigências da NR10.

Obs: Este acessório deverá ser utilizado em manutenções futuras e sua instalação será de responsabilidade do cliente final em cada parada para manutenção.

Característica de limitação de curto circuito, de forma a assegurar que os valores I^2t , protejam os cabos que estão sendo utilizados nos diagramas Unifilares, conforme exigências básicas de curto circuito na Norma de Brasileira de Instalação de Baixa Tensão - NBR5410, item 5.3.4.3.

MEMORIAL DESCRITIVO

PROJETO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

OBRA: UFCSPA
END.: RUA SETE DE SETEMBRO 1133 - CENTRO - PORTO ALEGRE
PROP.: UFCSPA

FOLHA: 19/22
DATA: 23/07/2024
REVISÃO: R05

11.2.1. Características Elétricas

Classe de Isolação: 440 Vca
Tensão nominal de operação: conforme projeto dos quadros terminais
Tensão máxima de operação: 440 Vca
Frequência nominal: 50/60 Hz
Número de pólos: conforme projeto dos quadros terminais
Capacidade de interrupção simétrica (Icu): 6kA-220V
Capacidade de interrupção em serviço (Ics): conforme projeto dos quadros terminais
Corrente nominal de operação (In): conforme projeto dos quadros terminais
Faixa de disparo da proteção magnética (Im): conforme projeto dos quadros terminais
Durabilidade elétrica / mecânica mínima: 10.000 / 20.000 manobras
Ciclo de ensaio: conforme normas acima
Curva de atuação: B (de acordo com as normas acima). Quando os circuitos terminais alimentarem motores deve ser utilizado disjuntores com curva de atuação C.

Fabricantes de Referência: SCHNEIDER, SOPRANO ou similar com equivalência técnica

11.3. Disjuntores Tipo Caixa Moldada

11.3.1. Características Construtivas

Disjuntores em caixa moldada de acordo com a NBR IEC 60 947-2; com 03 posições distintas de ligado/desligado/falha para atender a norma de segurança; ajuste do relé térmico de 0,8 a 1xIn e magnético fixo em 10xIn; material reciclável V0 de acordo com a UL94 (norma de flamabilidade). Permite o uso dos mesmos acessórios para disjuntores com caixas diferentes, a fim de otimizar o trabalho da manutenção, bem como reduzir os itens de estoque.

Deverá obrigatoriamente garantir o seccionamento do circuito na tensão definida em projeto e permitir a fácil identificação das posições através das cores tanto no corpo do disjuntor, quanto na manopla a ele associada. Respeitando-se as cores e posições a seguir: "L" ou "I" (Ligado – Vermelho) e "D" ou "O" (Desligado - Verde).

Também devem permitir a possibilidade de travamento do disjuntor na posição "D" ou "O" (Desligado - Verde) através de cadeado ou chave, visando a garantia da segurança nas operações de manutenção e respeitando as exigências da NR10.

Além disso é necessário que estes possuam: dupla isolação para permitir a instalação de acessórios com segurança total e dupla interrupção elétrica para garantir uma maior vida elétrica. Os relés residuais (quando aplicável) deverão ser acoplados aos disjuntores, inclusive nos tripolares. (execução de fixação + comando + acessórios), conforme simbologia em unifilar.

11.3.2. Características Elétricas

Classe de Isolação: 750 Vca
Tensão nominal de operação: conforme diagrama unifilar
Tensão máxima de operação: 690 Vca
Frequência nominal: 50/60 Hz
Número de pólos: conforme diagrama unifilar
Capacidade de interrupção simétrica (Icu) : conforme diagrama unifilar
Capacidade de interrupção em serviço (Ics): conf. modelo especificado no unifilar
Corrente nominal de operação (In): conforme diagrama unifilar
Faixa de disparo da proteção magnética (Im): conf. modelo especificado no unifilar
Durabilidade elétrica mínima / mecânica mínima: 25.000 / 8.000 manobras
Ciclo de ensaio: Conforme normas acima

Fabricantes de Referência.: ABB, SCHNEIDER, SIEMENS, ou similar com equivalência técnica

OBRA: UFCSPA
END.: RUA SETE DE SETEMBRO 1133 - CENTRO - PORTO ALEGRE
PROP.: UFCSPA

FOLHA: 20/22
DATA: 23/07/2024
REVISÃO: R05

11.4. Disjuntor de Média Tensão

O projeto apresenta disjuntor de média tensão na entrada de energia do prédio.

Este equipamento é parte da solução de cubículos utilizada no prédio e terá classe de tensão 17,5 kV, corrente nominal de 630 A, extinção de arco elétrico por hexafluoreto de enxofre (SF₆), com relé de proteção secundária alimentado por tensão de comando provida por no-break exclusivo para este fim.

Os disjuntores de média tensão deverão possibilitar desligamento remoto através de botoeira e prever um contato seco NA, para fornecimento de status para automação.

Os relés de proteção deverão dispor de saída serial para comunicação em Modbus RTU com o sistema de automação.

11.5. Chaves comutadoras

11.5.1. Características Construtivas

Chave comutadora sob carga, para uso interno; montada de forma sobreposta para garantir que jamais as duas entrem no circuito simultaneamente; execução fixa; contatos banhados a prata; com abertura e fechamento independente da velocidade do operador, sendo realizada através de mecanismo de molas; com contatos auto-limpantes por raspagem mecânica; com eixo inteiro para permitir uma melhor fixação na chave, evitando acidentes por solturas indevidas, sendo móvel na chave para facilitar a montagem da mesma.

A chave comutadora sob carga, deve obrigatoriamente garantir que o seccionamento do circuito será executado na tensão definida em projeto e permitir identificação clara e confiável da posição dos contatos principais (I-O-II). Além disso, devem permitir o travamento na posição desligado – através de manopla que possibilitem a instalação de cadeados, visando a garantia da segurança nas operações de manutenção e respeitando as exigências da NR10.

Em chaves cuja manopla estará intertravada com a porta do painel, o equipamento utilizado deverá possibilitar que pessoas habilitadas que conheçam a instalação, consigam ter acesso ao interior do painel para verificações e estudos de manutenção preventiva e preditiva.

11.5.2. Características Elétricas

Classe de Isolação: 1000 Vca

Tensão nominal de operação: 220V

Tensão máxima de operação: 690 Vca

Frequência nominal: 50/60 Hz

Número de pólos: conforme diagrama unifilar / trifilar

Corrente nominal de operação (In): conforme diagrama unifilar / trifilar

Fabricante de Referência.: ABB, SCHNEIDER, SIEMENS ou similar com equivalência técnica

11.6. Protetores de surto

Deverão ser instalados Dispositivos de Supressão de Surtos - DPS, nos quadros de distribuição com circuitos sujeitos a sobre tensões decorrentes de descargas atmosféricas.

Os dispositivos de proteção contra surtos serão ligados entre as fases – terra e neutro – terra, de forma a escoar toda corrente advinda de surtos conduzidos pela rede elétrica ou induzidas pelo S.P.D.A. nos circuitos.

- Todo protetor de surto deverá ser protegido por um disjuntor ou fusível, dimensionado ao nível de curto-circuito no ponto a ser instalado.

OBRA: UFCSPA
END.: RUA SETE DE SETEMBRO 1133 - CENTRO - PORTO ALEGRE
PROP.: UFCSPA

FOLHA: 21/22
DATA: 23/07/2024
REVISÃO: R05

- Para a proteção completa da instalação, todas as possíveis entradas devem ser verificadas, como telefone e antenas.
- Os protetores de surto deverão ser instalados antes dos interruptores diferenciais DRs.
- Para distâncias de até 30 metros, os equipamentos abaixo do protetor estarão protegidos. Para distâncias superiores a 30 metros será necessária a coordenação com outro dispositivo Tipo II.

A proteção de todos os circuitos terminais será feita através de disjuntores, conforme NBR IEC 60898 e certificados pelo INMETRO, com fixação em trilhos DIN.

Os disjuntores deverão possuir as seguintes especificações:

- Disjuntores dos circuitos terminais possuirão corrente de interrupção simétrica mínima ($I_{cc}=6\text{kA}$ mínima) na tensão de funcionamento, salvo exceções;
- Disjuntor geral possuirá corrente de interrupção simétrica mínima ($I_{cc}=6\text{kA}$ mínima) na tensão de funcionamento.

Os dispositivos de proteção contra surtos elétricos, DPS, deverão ser de 40kA classe II, nos quadros secundário. Já nos QGBTs o DPS, deverá ser de 12,5 kA classe I.

Fabricantes de referência: ABB, SIEMENS, SCHNEIDER, EMBRASTEC ou similar com equivalência técnica.

11.7. Interruptores Diferencial-residual

Devem ser utilizados dispositivos diferenciais residuais (DR) nos quadros de distribuição de eletricidade com sensibilidade de 30mA, protegido contra disparos intempestivos, seccionamento plenamente aparente, 2 e 4 pólos. Os DRs deverão ser montados em trilho DIN 35 mm, botão para teste periódico na face frontal, temperatura de funcionamento: -5°C a $+40^{\circ}$, classe de proteção da caixa IP20.

11.7.1. Características Elétricas

Classe de Isolação: 440 Vca

Tensão nominal de operação: conforme diagrama trifilar

Tensão máxima de operação: 440 Vca

Frequência nominal: 50/60 Hz

Número de pólos: conforme diagrama trifilar

Corrente nominal de operação (I_n): conforme diagrama trifilar

Corrente residual de proteção (I_r): conforme diagrama trifilar

Tempo de atuação: 15 a 30ms

Durabilidade elétrica / mecânica mínima: 5.000 manobras

Ciclo de ensaio: conforme normas acima

Fabricantes de referência: SCHNEIDER, ABB, SOPRANO ou similar com equivalência técnica.

11.8. Nobreaks

Deverão ser previstos nobreaks individuais por equipamentos, estes foram indicados em projeto ao lado da tomada do equipamento como "NB". O nobreak deve apresentar potência compatível com a do referido circuito.

12. ILUMINAÇÃO

A iluminação prevista para este projeto foi especificada de acordo com as necessidades do cliente.

OBRA: UFCSPA
END.: RUA SETE DE SETEMBRO 1133 - CENTRO - PORTO ALEGRE
PROP.: UFCSPA

FOLHA: 22/22
DATA: 23/07/2024
REVISÃO: R05

13. ENTREGA DE DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA

Ao término da instalação, a CONTRATADA deverá efetuar a atualização ("As Built") dos desenhos de todos os projetos referentes aos serviços executados. Deverá ser entregue ao CONTRATANTE uma via plotada de cada projeto (nas mesmas escalas fornecidas pelo CONTRATANTE originalmente) e em CD (desenhos em AutoCAD, formato "dwg").

Juntamente com os desenhos "As Built", deverão ser entregues, em meio físico e digital, como condição para o recebimento do sistema, os seguintes documentos:

- Manual completo de operação e manutenção dos equipamentos, em língua portuguesa
- Manual resumido de operação, contendo os comandos e os procedimentos de campo mais comuns;
- Termo ou certificado de garantia dos fabricantes, quando aplicável;
- Termo ou certificado de garantia da CONTRATADA para materiais e serviços;

Toda a documentação deverá ser acompanhada dos respectivos softwares originais.

Será aceita documentação complementar em língua inglesa de modo a enriquecer as informações já disponíveis do sistema.

14. SERVIÇOS FINAIS

Caberá à CONTRADA realizar limpeza geral ao final da obra. Deverão ser devidamente removidos da obra todos os materiais, equipamentos e peças remanescentes, além de sobras utilizáveis de materiais, ferramentas e acessórios;

Deverá ser realizada a remoção de todo o entulho da obra, deixando-a completamente desimpedida de todos os resíduos de construção, bem como cuidadosamente varridos os seus acessos;

A limpeza dos elementos deverá ser realizada de modo a não danificar outras partes ou componentes da edificação, utilizando-se produtos que não prejudiquem as superfícies a serem limpas;

Deverão ser cuidadosamente removidas todas as manchas e salpicos de tinta e argamassa de todas as partes e componentes da edificação, dando-se especial atenção à limpeza dos vidros, ferragens, esquadrias, luminárias e peças e metais sanitários;

Para assegurar a entrega da edificação em perfeito estado, a CONTRATADA deverá executar todos os arremates que julgar necessários, bem como os determinados pelo CONTRATANTE.

MEMORIAL DESCRITIVO

PROJETO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

2920 - UFCSPA - CLÍNICA DA FAMÍLIA-LÓGICA

OBRA: UFCSPA
END.: RUA SETE DE SETEMBRO 1133 - CENTRO - PORTO ALEGRE
PROP.: UFCSPA

FOLHA: 1/7
DATA: 23/07/2023
REVISÃO: 03

UFSCPA – LÓGICA

MEMORIAL DESCRITIVO DO PROJETO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

MEMORIAL DESCRITIVO

PROJETO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

2920 - UFCSPA - CLÍNICA DA FAMÍLIA-LÓGICA

OBRA: UFCSPA
END.: RUA SETE DE SETEMBRO 1133 - CENTRO - PORTO ALEGRE
PROP.: UFCSPA

FOLHA: 2/7
DATA: 23/07/2023
REVISÃO: 03

1. APRESENTAÇÃO

O presente memorial refere-se à elaboração de Projeto de Instalações de Lógica e CFTV e tem por objetivo estabelecer condições e características técnicas para execução destas instalações.

2. NORMAS TÉCNICAS DE REFERÊNCIA

NBR 5410: Instalações elétricas de baixa tensão – 2004 (versão corrigida 2008)

NBR 5419: Proteção de estruturas contra descargas atmosféricas – 2015

NBR 14039: Instalações elétricas de alta tensão (de 1,0 kV a 36,2 kV) - 2005

NBR ISO/CIE 8995-1:2013: Iluminação de Ambientes de Trabalho – 2013

NBR 10898: Sistema de Iluminação de Emergência - 2013

NR-10: Segurança em Instalações e Serviços de Eletricidade

CEEE-GRUPO EQUATORIAL – Fornecimento de energia elétrica em baixa tensão (NT-001)

Além das normas listadas acima, todas as demais normas da ABNT aplicáveis deverão ser respeitadas, em especial as relativas a normatização de materiais e equipamentos, descritas na especificação de cada material.

As questões relativas à contratação de energia são regidas por resoluções da ANEEL (www.aneel.gov.br). Estas resoluções são atualizadas sempre que a Agência considera necessário e estão disponíveis para consulta no endereço eletrônico acima.

3. RESPONSABILIDADE TÉCNICA

Eng. Eletricista Fernando André Knecht - CREA 163953

Engº Eletricista Marcio Azambuja Jucewicz – CREA/RS 107215

4. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

A execução dos serviços e procedimentos descritos neste memorial serão de total responsabilidade da CONTRATADA, independentemente dos horários de trabalho (diurnos, noturnos, dias úteis ou fins de semana e feriados) e de materiais complementares, sem nenhum custo extraordinário ao CONTRATANTE além daqueles contratados.

As eventuais divergências entre este memorial e demais partes integrantes do projeto deverão ser encaminhadas à FISCALIZAÇÃO.

Serão de responsabilidade exclusiva da CONTRATADA:

- Fornecimento e a instalação dos equipamentos, serviços e materiais para o perfeito funcionamento do sistema;
- Efetuar sob sua exclusiva responsabilidade o transporte horizontal e vertical dos equipamentos;
- Executar a montagem de todos os componentes da instalação, devendo utilizar para isto, mão-de-obra especializada, sob responsabilidade de engenheiro credenciado;
- Colocar o sistema em operação, efetuando ajustes, regulagens e programações necessárias ao perfeito desempenho e funcionamento das instalações.

A CONTRATADA será responsável pela anotação em plantas das divergências e/ou complementações introduzidas durante a construção para posterior apresentação das plantas “As Built”.

MEMORIAL DESCRITIVO

PROJETO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

2920 - UFCSPA - CLÍNICA DA FAMÍLIA-LÓGICA

OBRA: UFCSPA
END.: RUA SETE DE SETEMBRO 1133 - CENTRO - PORTO ALEGRE
PROP.: UFCSPA

FOLHA: 3/7
DATA: 23/07/2023
REVISÃO: 03

5. INFRAESTRUTURA

A contratada deverá fornecer e instalar toda a infraestrutura, que inclui eletrodutos, eletrocalhas, perfilados, curvas, luvas, abraçadeiras, acessórios para fixação, condutores, caixas de passagem, etc.

Não deverá haver trechos contínuos (sem interposição de caixas ou equipamentos) retílicos de tubulação maiores que 15m. Em trechos com curvas essa distância deverá ser reduzida a 3m para cada curva de 90°, sendo permitido no máximo 3 curvas.

Entre duas caixas, entre extremidades, entre extremidade e caixa, pode haver no máximo três curvas de 90° (ou seu equivalente até no máximo 270°); sob nenhuma hipótese poderá haver curvas com deflexão superior a 90°.

As instalações enclausuradas em forros não removíveis devem prever alçapões para acesso de manutenção.

5.1. Eletrodutos e Acessórios

Todos os eletrodutos aparentes deverão ser galvanizados a fogo, diâmetro mínimo DN20 (3/4"), galvanizado eletroliticamente, tipo pesado e pintados. Os eletrodutos embutidos poderão ser de PVC flexível ou metálico flexível, conforme planta.

Todas as tubulações sem fiação deverão ter arame guia zincado 22BWG.

Os eletrodutos enterrados deverão ser em PVC, instalados à profundidade mínima de 60cm. Se a instalação ocorrer em área de tráfego de pessoas ou veículos ou ainda locais sujeitos a escavações, os eletrodutos deverão ser envelopados em concreto.

A interconexão de eletrodutos com materiais diferentes (aço-carbono para PVC) deverá ser realizada por meio de caixa de passagem, condutele ou caixa de derivação em PVC de dimensão adequada ao diâmetro do eletroduto.

Não poderão ser feitas curvas nos tubos rígidos, utilizando, quando necessário, curvas pré-fabricadas. As curvas serão de padrão comercial e escolhido de acordo com o diâmetro do duto empregado.

Os eletrodutos aparentes deverão ser fixados meio de abraçadeiras tipo copo, espaçadas a cada 1,0m. Os eletrodutos instalados suspensos sobre forro deverão ser fixados por meio de vergalhão rosca total e abraçadeiras tipo D com parafuso, espaçadas a cada 1,0m.

Deverá ser disponibilizado guia de arame galvanizado para posterior lançamento dos cabos.

Todas as derivações a partir de eletrocalhas ou perfilados deverão ser realizadas utilizando peças do tipo saída horizontal ou vertical para eletroduto.

Todos os acessórios e condutores serão do tipo sem rosca, utilizando apenas parafuso para fixação de eletroduto.

Todos os condutores deverão ser tampados. Nos condutores em áreas externas, as tampas deverão ser do tipo com vedação. Deverão ser utilizados apenas condutores do tipo múltiplos (L e X). Para a conexão do eletroduto ao condutele do tipo múltiplo, deverá ser utilizada conector compatível com diâmetro do eletroduto e rosca do condutele.

Todas as caixas de passagem aparentes (de sobrepor), incluindo condutores, deverão ser fabricados em aço-carbono ou alumínio. As caixas de passagem embutidas em parede poderão ser em PVC.

MEMORIAL DESCRITIVO

PROJETO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

2920 - UFCSPA - CLÍNICA DA FAMÍLIA-LÓGICA

OBRA: UFCSPA
END.: RUA SETE DE SETEMBRO 1133 - CENTRO - PORTO ALEGRE
PROP.: UFCSPA

FOLHA: 4/7
DATA: 23/07/2023
REVISÃO: 03

5.2. Rack's

O projeto apresenta infraestrutura de lógica, conta com três rack's de 44U's, previsão do rack de entrada, rack de dados e rack de CFTV. É escopo da CONTRATADA fornecer e instalar os sistemas de lógica de acordo com os padrões da UFCSPA.

Os switchs são SWITCH DE ACESSO TIPO-1 24 PORTAS GIGABIT 4SFP+ - PN JL829A- HPE FlexNetwork 5140 48G 4SFP+ EI Switch

5.3. Eletrocalhas

Todas as eletrocalhas representadas em projeto deverão ser lisas e com tampa.

Para a passagem dos condutores de energia que alimentam os diversos pontos da edificação, deverão ser utilizadas eletrocalhas lisas com virola de ferro, galvanizadas a fogo, chapa mínima #16USG.

A sustentação das eletrocalhas será por meio de suporte horizontal para eletrocalha, atirantado à laje de teto por meio de vergalhão com rosca total. Este suporte deverá ser instalado a cada 1,5m.

5.4. Caixas de Passagem

As caixas aparentes sobre o forro deverão ser metálicas, com tampa.

As caixas embutidas nas paredes deverão ser em PVC.

As caixas de alvenaria deverão ter as dimensões internas livres (descritas em planta), com tampa de concreto e fundo auto-drenante.

6. INSTALAÇÕES DE TELECOMUNICAÇÕES

6.1. Entrada De Telefonia

A CONTRATADA deverá implantar a entrada de telefonia e instalar todo cabeamento e infraestrutura de entrada.

6.2. CORES DOS CABOS DE PROTEÇÃO

VERMELHO	CABOS DE LÓGICA
AZUL	CABOS DE TELEFONIA
CINZA	CABOS DE ALARME

6.3. Infraestrutura

A CONTRATADA deverá fornecer e instalar toda a infraestrutura e cabeamento previstos nos projetos para as instalações de rede lógica e telefonia. A infraestrutura inclui eletrodutos, eletrocalhas, perfilados, curvas, luvas, abraçadeiras, acessórios para fixação, conduletes, caixas de passagem, e todo eventual acessório necessário para conclusão deste item.

O cabeamento estruturado de comunicação de dados será executado pela CONTRATADA com cabos do tipo UTP CAT.6, respeitando a Norma TIA/EIA 568, sendo que a pinagem selecionada será a 568-B nas terminações.

MEMORIAL DESCRITIVO

PROJETO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

2920 - UFCSPA - CLÍNICA DA FAMÍLIA-LÓGICA

OBRA: UFCSPA
END.: RUA SETE DE SETEMBRO 1133 - CENTRO - PORTO ALEGRE
PROP.: UFCSPA

FOLHA: 5/7
DATA: 23/07/2023
REVISÃO: 03

Os eletrodutos instalados na área interna do prédio deverão ser galvanizados eletroliticamente, do tipo pesado. As eletrocalhas instaladas deverão ser lisas com virola de ferro, galvanizadas a fogo, chapa mínima #18USG. Os eletrodutos embutidos no piso ou em paredes de dry-wall poderão ser em PVC rígido.

Os eletrodutos de lógica e telefonia deverão possuir diâmetro mínimo de 3/4".

As tubulações deverão ser inspecionadas antes da passagem dos cabos para encontrar pontos de abrasão. Instalar previamente um guia para o encaminhamento dos cabos.

Durante o lançamento do cabo não deverá ser aplicada força de tração excessiva. Para um cabo UTP CAT.6 ou superior, o máximo esforço admissível deverá ser de 110 N, o que equivale, aproximadamente, ao peso de uma massa de 10 Kg. Um esforço excessivo poderá prejudicar o desempenho do cabo.

Devem ser deixadas sobras de cabos após a montagem das tomadas, para futuras intervenções de manutenção ou reposicionamento. Essas sobras devem estar dentro do cálculo de distância máxima do meio físico instalado:

- Nos pontos de telecomunicações (tomadas das salas) 30 cm para cabos UTP.
- Nos armários de telecomunicações: 3 metros para UTP.

Os cabos não devem ser apertados. No caso de utilização de cintas plásticas ou barbantes parafinados para o enfaixamento dos cabos, não deve haver compressão excessiva que deforme a capa externa ou tranças internas. Pregos ou grampos não devem ser utilizados para fixação. A melhor alternativa para a montagem e acabamento do conjunto é a utilização de faixas ou fitas com velcro.

Todos os pontos deverão ser identificados nas duas extremidades com anilhas quando no cabo e com plaqueta de acrílico coladas junto a tomada RJ-45 nas tampas dos caixas, conforme projeto. Os cabos UTP não poderão em hipótese alguma ter emendas.

6.4. Cabos

Todos os cabos deverão ser identificados através de anilhas de PVC numeradas em conformidade com os diagramas de projeto. Quando instalados em eletrocalhas e perfilados, deverão receber anilhas de PVC a cada 15m.

Cabos para telecomunicações deverão ser apropriados para rede estruturada, categoria CAT.6, segundo requisitos da norma ANSI/TIA/EIA-568B.2, os cabos que carregam informações de dados e telefonia deverão ser na cor vermelha, e serão do tipo pares trançados compostos de condutores sólidos de cobre nu #24AWG, isolados em composto especial, capa externa em PVC não propagante à chama.

Os cabos de cada sistema deverão ter as cores diferenciadas, sendo as seguintes:

- Dados e Telefonia: Vermelho
- CFTV: Azul
- Alarme: Verde

Para as redes metálicas de telefonia deverão ser utilizados quando em redes enterradas cabos do tipo CTP-APL e em redes internas, cabos do tipo CI.

6.5. Tomadas Para a Rede de Lógica

Nas caixas de saída no piso e parede o cabo UTP será conectado em uma tomada RJ45 fêmea, corpo em termoplástico de alto impacto não propagante à chama.

MEMORIAL DESCRITIVO

PROJETO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

2920 - UFCSPA - CLÍNICA DA FAMÍLIA-LÓGICA

OBRA: UFCSPA
END.: RUA SETE DE SETEMBRO 1133 - CENTRO - PORTO ALEGRE
PROP.: UFCSPA

FOLHA: 6/7
DATA: 23/07/2023
REVISÃO: 03

A conectorização deverá obedecer à codificação de pinagem T568-B. A montagem do espelho e demais componentes deverá ser acessível pela Área de Trabalho. O espelho deverá possuir previsão para instalação de etiqueta de identificação.

6.6. Terminação dos Pontos de Telecomunicações

Para os cabos de par-trançado, o padrão de codificação de cores dos pares e os pinos dos conectores RJ-45 8 vias adotado será o T568B conforme indica a tabela abaixo. Codificação de pares conforme T568B:

Pino do Conector RJ-45	Cor Capa do Fio	Par T568-B
1	Branco/Verde	2
2	Verde	2
3	Branco/Laranja	3
4	Azul	1
5	Branco/Azul	1
6	Laranja	3
7	Branco Marrom	4
8	Marrom	4

Para o conector RJ-45 fêmea ("tomada ou ponto de rede") a distribuição dos pinos é idêntica para qualquer fabricante. Já o local da terminação, isto é, o ponto onde os fios do cabo UTP são interligados ao produto pode variar e deve ser verificado no manual de instalação ou nas legendas existentes no produto.

6.7. Distâncias

O comprimento máximo de um cabo secundário será de 80 metros. Essa distância deve ser medida do ponto de conexão mecânica do RACK, centro de distribuição dos cabos, até o ponto de telecomunicações na estação de trabalho.

6.8. Identificação dos Componentes da Rede

A identificação dos componentes passivos é obrigatória e recomendada para os componentes ativos.

A seguir, é descrito o padrão de identificação obrigatório, em concordância com a norma TIA/EIA 606. Esta identificação é válida para qualquer componente do sistema, independente do meio físico.

A identificação sempre conterá no máximo nove caracteres alfa-numéricos. Esses nove caracteres são divididos em sub-grupos que variam de acordo com as funções propostas.

O padrão utilizado para o projeto é:

XX-YY-ZZZ

Sendo:

- XX – PT para pontos de rede comuns.
- YY – identificação do número do rack, ex: 01, para pontos alimentados pelo rack1.
- ZZZ – número sequencial dos pontos do rack.

Ex.: PT-01-001 será o ponto de rede número 001 do RACK.

MEMORIAL DESCRITIVO

PROJETO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

2920 - UFCSPA - CLÍNICA DA FAMÍLIA-LÓGICA

OBRA: UFCSPA
END.: RUA SETE DE SETEMBRO 1133 - CENTRO - PORTO ALEGRE
PROP.: UFCSPA

FOLHA: 7/7
DATA: 23/07/2023
REVISÃO: 03

As etiquetas de identificação a serem instaladas junto aos componentes deverão ser legíveis (executadas em impressora), duradouras (não descolar ou desprender facilmente) e práticas (facilitar a manutenção).

7. SERVIÇOS FINAIS

A instalação elétrica deverá ser verificada conforme prescreve o capítulo 7 da norma NBR5410.

A instalação deve ser inspecionada visualmente e ensaiada, durante e/ou quando concluída a instalação, antes de ser posta em serviço, de forma a se verificar a conformidade com as prescrições da Norma.

Eng. Eletricista – Marcio Azambuja Jucewicz CREA 107215

Eng. Eletricista – Fernando André Knecht CREA 163953

MEMORIAL TÉCNICO DESCRITIVO
Subestação Particular

1 – **INTERESSADO:** UNIVERSIDADE FEDERAL DE CIÊNCIAS DA SAÚDE DE PORTO ALEGRE

1.1 – **OBRA:** CLÍNICA DA FAMÍLIA

2 – **FINALIDADE DA INSTALAÇÃO:** Construção e ligação de uma subestação particular de 150kVA.

3 – **ATIVIDADE:** Universidade

4 – **LOCALIZAÇÃO:** Rua da Conceição, 434 – Bairro Centro – Porto Alegre - RS.

5 – **CÁLCULO DE DEMANDA:** Segue abaixo relação das cargas instaladas e cálculo da demanda.

Relação das cargas energia comum

- Iluminação e tomadas	= 130,5 kVA	F.D = 0,28
- Aquecimento	= 26,2 kVA	F.D = 0,43
- Ar Condicionado	= 87,7 kVA	F.D = 0,78
- Câmaras Frias	= 5,2 kVA	F.D = 1,00
- Elevadores	= 18 kVA	F.D = 0,95
- 3 Motores 5CV	= 15,7 kVA	DEM = 11,44 kVA
Total:	= 286,606 kVA	

DEMANDA TOTAL ENERGIA COMUM

Fator de potência Total = 0,9289

Fator de demanda Total = 0,5221

Demanda Total = 149,642 kVA

6 – **TRANSFORMADOR:** O transformador deverá ser de 150kVA.

Relação das cargas energia gerador

- Iluminação e tomadas	= 37,6 kVA	F.D = 0,40
- Câmara Fria	= 5,2 kVA	F.D = 1,00
- Elevadores	= 18 kVA	F.D = 0,95
Total:	= 60,89 kVA	

DEMANDA TOTAL ENERGIA GERADOR

Fator de potência Total = 0,9578

Fator de demanda Total = 0,5851

Demanda Total = 37,415 kVA

7 – **GERADOR:** O gerador deverá ser de 75kVA.

Porto Alegre, 03 de abril de 2024

Responsável técnico
Eng. Marcio Azambuja Jucewicz
CREA: RS 107.215-D

MEMORIAL DESCRITIVO

PROJETO DE INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS

Memorial descritivo para Projeto de Instalações Hidrossanitárias, para Prédio da Clínica da Família da Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre, localizado na Rua da Conceição, nº 434 em Porto Alegre.

1 LEGISLAÇÃO E NORMAS

Decreto Municipal 9.969/1988 - Código de Instalações Prediais de Água e Esgoto e atualizações

Normas técnicas brasileiras da ABNT — Associação Brasileira de Normas Técnicas

NBR-05.626/2020 — Sistemas prediais de água fria e água quente – Projeto, execução, operação e manutenção

NBR-08.160/1999 — Sistemas Prediais de Esgoto Sanitário — Projeto e Execução

NBR-10.844/1989 — Instalações Prediais de Águas Pluviais

2 DESCRIÇÃO DOS SISTEMAS PREVISTOS

2.1 REDE DE ÁGUA

2.1.1 ALIMENTAÇÃO

2.1.1.1 Ramal de entrada de água

A alimentação de água será feita através de ramal de entrada ligado à rede pública de abastecimento à frente da edificação.

Conforme orientação do Departamento Municipal de Águas e Esgotos – DMAE - o ramal de alimentação será de PVC diâmetro nominal (DN) de 25 mm, ligando o hidrômetro aos reservatórios inferiores de água. A vazão será controlada por torneiras boias.

2.1.2 RESERVA DE CONSUMO

Seguindo determinação do DEC 9.969/1988, a reserva de consumo diário de água será dividida entre reservatórios superiores e inferiores, segundo a seguinte proporção: reserva

inferior conterá 50% do volume, somando 10.000 litros e a reserva inferior será de 10.000 litros, correspondente aos 50% restantes.

2.1.2.1 Reservatórios inferiores de água

Os reservatórios inferiores serão duas unidades de fibra de vidro com capacidade de 5.000 litros cada, localizado no terraço técnico do 3º pavimento.

Atendendo determinação do DEC 9.969/1988, os reservatórios de água de material pré-fabricado devem manter afastamento de 10 cm em relação das paredes e entre si.

Em cada unidade, serão instaladas as seguintes ligações de tubulação de PVC:

- entrada de alimentação da rede pública de água, DN 25 mm.
- saída para recalque da rede de consumo, DN 25 mm,
- saída de extravasão e de limpeza, DN 40 mm.

As ligações do ramal de alimentação, assim como na saída para o sistema de recalque e na saída de limpeza serão dotadas de registros de fechamento, tipo esfera, de PVC.

2.1.2.2 Reservatórios superiores de água

O volume de reserva superior será composto de 5 unidades de poliuretano de 2.000 litros cada, no sentido de distribuição das cargas na estrutura existente. As ligações serão feitas de forma que fiquem configuradas dois conjuntos, um conjunto com 2 unidades e outro conjunto com 3 unidades, para possibilitar limpeza dos reservatórios sem interromper o abastecimento de água para a edificação.

Em cada unidade, serão instaladas as seguintes ligações de tubulação de PVC:

- entrada da tubulação de recalque, DN 32 mm,
- saída de extravasão e de limpeza, DN 40 mm, com proteção de tela milimétrica,
- ligação de aviso, DN 25 mm, junto à extravasão, com proteção de tela milimétrica
- saída de consumo, DN 60 mm.

As ligações do ramal de alimentação, assim como na saída para o sistema de recalque e na saída de limpeza serão dotadas de registros de fechamento, tipo esfera, de PVC.

2.1.3 *BARRILETE E DISTRIBUIÇÃO*

A distribuição de água para consumo será feita a partir do reservatório superior, através de saídas laterais, providas de registros independentes.

As colunas gerais de água serão de tubulação de PVC rígido soldável, nas bitolas indicadas em planta. Serão dotadas de registros gerais, para manutenção.

A distribuição interna de sanitários e copas será feita por através de tubulação de PVC rígido soldável. Serão instalados registros de gaveta nas derivações em cada compartimento, no sentido de auxiliar na manutenção.

2.1.3.1 Pontos de utilização de água potável

Os pontos de utilização serão executados com conexões, joelhos e tês, com roscas metálicas, para a instalação de metais sanitários e acessórios, como engastes e torneiras.

2.2 REDE DE ESGOTO SANITÁRIO

2.2.1 RAMAIS DE DESCARGA

Os efluentes dos vasos sanitários serão escoados por tubos PVC série normal, DN 100 mm, ligados aos respectivos tubos de queda.

Os lavatórios serão ligados a caixas sifonadas por tubos PVC série normal, DN 40 mm. As saídas das caixas sifonadas de PVC DN 150 mm dos sanitários serão de tubos PVC DN 50 mm, série normal.

As saídas das caixas sifonadas de PVC DN 250 mm dos depósitos de materiais de limpeza (DML) serão de PVC série normal DN 75 mm.

2.2.2 TUBOS DE QUEDA SANITÁRIOS - TQS

Os tubos de queda sanitários serão de PVC DN 100 mm, série reforçada. Quando sofrerem desvios horizontais, serão instalados pontos de inspeção. Serão apoiados e nivelados por meio de abraçadeiras de aço espaçadas conforme planilha específica.

2.2.3 CAIXA DE INSPEÇÃO SANITÁRIA - CIS

A caixa de inspeção sanitária será construída na saída do coletor horizontal, para possibilitar manutenção da rede e eventuais desobstruções.

2.2.3.1 Características construtivas:

As caixas de inspeção sanitárias serão construídas em alvenaria de tijolos maciços, com dimensões internas de 60 x 60 cm, revestida de reboco de argamassa de cimento e areia alisado. O fundo será inclinado no sentido do eixo central em forma de calha, seguindo a inclinação e a bitola da tubulação, direcionada no sentido da saída.

Possuirão tampas removíveis com fechamento hermético.

2.3 REDE DE ESGOTO DE GORDURA

Por orientação do Departamento Municipal de Água e Esgoto (DMAE), os efluentes de lavagem e preparo das pias de copas de refeitórios serão recolhidos por rede específica e encaminhados a uma caixa de gordura dimensionada conforme NBR 08.160:1999.

As pias serão ligadas à tubos de queda de gordura por tubos PVC, série normal, DN 50 mm.

2.3.1 TUBOS DE QUEDA DE GORDURA

Os tubos de queda de gordura serão de PVC, série reforçada, DN 75 mm, que encaminharão os efluentes até a Caixa de Gordura Especial.

2.3.2 CAIXA DE GORDURA ESPECIAL

A rede de gordura receberá os efluentes das pias de copas dos refeitórios, que serão encaminhados à Caixa de Gordura Especial, no sentido de evitar o entupimento das redes. A caixa de gordura funciona como um filtro de resíduos sólidos e de decantador de gorduras.

2.4 REDE DE VENTILAÇÃO SANITÁRIA

2.4.1 RAMAIS DE VENTILAÇÃO SANITÁRIA

A rede de ventilação sanitária tem a função de assegurar a estabilidade dos fechos hídricos dos diversos desconectores, como caixas sifonadas, e, assim, permitir o fácil escapamento dos gases das tubulações de esgoto.

Será constituída por ramais de ventilação, tubos ventiladores e tubos primários de ventilação, que serão conduzidos até acima das lajes de cobertura.

Os ramais serão ventilados com tubos PVC, série normal, DN 50 mm ligados às respectivas colunas ventilação sanitárias.

A extremidade aberta acima das lajes de cobertura deve situar-se a uma altura mínima igual a 30 cm da cobertura. Todas as saídas terão terminais de ventilação em PVC.

2.5 ALTURAS DE REFERÊNCIA PARA INSTALAÇÕES DE APARELHOS

	Água		Esgoto	
lavatório	DN 20	h: 60 cm	DN 40	h: 50 cm
vaso sanitário caixa acoplada	DN 20	h: 20 cm	DN 100	no piso
chuveiro	DN 20	h: 220 cm	DN 150	no piso
torneira	DN 25	h: 60 cm	-	-
tanque	DN 25	H: 110 cm	DN 50	H: 40 cm

2.6 REDE DE ESGOTO PLUVIAL

2.6.1 CAPTAÇÃO

A captação das águas pluviais das coberturas e dos terraços será feita por meio de calhas e ralos ligados aos respectivos tubos de queda.

O escoamento das águas pluviais dos telhados será realizado por calhas de chapa metálica, com a dimensão mínima de 300 x 250 mm, com caimento mínimo de 1%.

Nos terraços, serão instaladas caixas sifonadas de PVC com diâmetro de 150 mm, com grelha e com saída DN 75 mm, para a coleta de águas pluviais.

2.6.2 TUBOS DE QUEDA PLUVIAL - TQP

Os tubos de queda pluviais serão de PVC DN 100 mm, Série Reforçada. Quando sofrerem desvios horizontais, serão instalados pontos de inspeção. Serão apoiados e nivelados por meio de abraçadeiras de aço espaçadas conforme planilha específica.

2.6.3 CAIXA DE INSPEÇÃO PLUVIAL – CIP

As caixas de inspeção pluvial serão instaladas junto ao pé dos tubos de queda e quando houver junção ou mudança de direção de coletores, para possibilitar manutenção da rede e eventuais desobstruções.

As caixas serão dotadas de grelhas com diâmetro de 300 mm, para drenagem superficial das águas pluviais.

2.6.3.1 Características construtivas:

Serão construídas em alvenaria de tijolos maciços, com dimensões internas de 60 x 60 cm, revestida de reboco de argamassa de cimento e areia alisado.

A tubulação será interrompida no interior da caixa, havendo diferença de profundidade entre a tubulação de entrada e a tubulação de saída, seguindo a inclinação da linha de esgotamento. O fundo será rebaixado em relação a profundidade da saída, de forma a configurar um volume para retenção de sedimentos.

3 ESPECIFICAÇÃO DE MATERIAIS

3.1 INSTALAÇÕES DE ÁGUA

3.1.1 TUBOS

Os tubos de água fria serão de PVC marrom soldável, com a finalidade de abastecer copas e sanitários. Os locais, diâmetros e comprimentos deverão seguir como previsto no projeto.

3.1.1.1 Suportes

Os tubos deverão serem fixos com abraçadeiras, cintas ou tirantes metálicos em paredes, lajes ou vigas. A distância entre apoios deverá respeitar as recomendações dos fabricantes, sendo a vertical no mínimo 2,00 m e horizontal conforme tabela:

Diâmetro referência	Diâmetro Nominal (DN)	Distância entre apoios
polegadas	mm	m
3/4"	25	1,0
1"	32	1,1
1 1/4"	40	1,3
1 1/2"	50	1,5

3.1.2 CONEXÕES

As conexões de água fria serão de PVC marrom soldável, quando para saída de consumo as conexões serão de PVC azul com rosca de latão com a finalidade de abastecer copas e sanitários. Os locais e diâmetros deverão seguir como previsto no projeto.

3.1.3 VÁLVULAS E REGISTROS

Os registros de gaveta ou pressão serão instalados nos locais previstos no projeto, terão a finalidade de fechar o fluxo de água para a manutenção da instalação.

3.1.4 ACESSÓRIOS E METAIS SANITÁRIOS

Os lavatórios serão ligados aos respectivos ramais de espera com engates flexíveis com acabamento cromado.

3.2 INSTALAÇÕES DE ESGOTO SANITÁRIO

3.2.1 TUBOS

Os tubos de esgoto sanitário serão de PVC branco soldável, os quais tem a finalidade de conduzir o esgoto sanitário das copas, sanitários e lavabos até a rede coletora existente no local. Os locais, diâmetros e comprimentos deverão seguir como previsto no projeto.

3.2.1.1 Suporte

Os tubos deverão ser fixados com abraçadeiras, cintas ou tirantes metálicos em paredes, lajes ou vigas. A distância entre apoios deverá respeitar as recomendações dos fabricantes, sendo a vertical no mínimo de 2,00 m e a horizontal conforme tabela:

Diâmetro referência	Diâmetro Nominal (DN)	Distância entre apoios
polegadas	mm	m
1 1/4"	40	1,3
1 1/2"	50	1,5
2 1/2"	75	1,9
4"	100	2,5

3.2.2 CONEXÕES

As conexões de esgoto serão de PVC branco soldável, série reforçada, os quais tem a finalidade de fazer a ligação entre tubos para conduzir o esgoto sanitário das copas e sanitários até a rede coletora de esgoto. Os locais e diâmetros deverão seguir como previsto no projeto.

3.2.3 TUBOS DE QUEDA

Os tubos de queda serão em PVC rígido soldável, ponta e bolsa com virola, série reforçada.

3.2.4 TUBULAÇÃO DE VENTILAÇÃO SANITÁRIAS

Foi projetada a fim de assegurar a estabilidade dos fechos hídricos dos diversos desconectores, e permitir o fácil escapamento dos gases das tubulações de esgoto primário.

Será constituída por ramais de ventilação, tubos ventiladores e tubos primários de ventilação, que serão conduzidos até acima das lajes de cobertura.

Os ramais de ventilação serão de PVC rígido soldável.

3.3 INSTALAÇÕES PLUVIAIS

3.3.1 CAPTAÇÃO DA ÁGUA

As águas pluviais coletadas pelas calhas e ralos serão conduzidas em ramais coletores constituídos por tubos em PVC até os tubos de queda, e encaminhas às caixas de inspeção pluvial.

3.3.2 TUBOS

Os tubos de esgoto sanitário serão de PVC branco soldável, série reforçada, os quais tem a finalidade de conduzir o esgoto sanitário das copas, sanitários e lavabos até a rede coletora existente no local. Os locais, diâmetros e comprimentos deverão seguir como previsto no projeto.

3.3.2.1 Suporte

Os tubos deverão ser fixados com abraçadeiras, cintas ou tirantes metálicos em paredes, lajes ou vigas. A distância entre apoios deverá respeitar as recomendações dos fabricantes, sendo a vertical no mínimo de 2,00 m e a horizontal conforme tabela:

Diâmetro referência	Diâmetro Nominal (DN)	Distância entre apoios
polegadas	mm	m
1 1/2"	50	1,5
2 1/2"	75	1,9
4"	100	2,5

3.3.3 CONEXÕES

As conexões de esgoto serão de PVC branco soldável, série reforçada, os quais tem a finalidade de fazer a ligação entre tubos para conduzir o esgoto sanitário das copas e sanitários até a rede coletora de esgoto. Os locais e diâmetros deverão seguir como previsto no projeto.

3.3.4 TUBOS DE QUEDA

Os tubos de queda serão em PVC rígido soldável, série reforçada, ponta e bolsa com virola. Quando sofrerem desvios, terão curvas também PVC, série reforçada, e tês de inspeção série reforçada, suspensos com fitas metálicas fixadas às lajes

MEMORIAL DESCRITIVO

PROJETO DE PREVENÇÃO E COMBATE CONTRA INCÊNDIO

Memorial descritivo para Projeto de Prevenção e Combate contra Incêndio, para Prédio da Clínica da Família da Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre, localizado na Rua da Conceição, nº 434 em Porto Alegre.

1 LEGISLAÇÃO E NORMAS

Lei Estadual 14.376 e suas atualizações

Decreto Estadual 55.332/2020 – Regularização da Lei Estadual 14.376

Resoluções Técnicas do CBMRS - Corpo de Bombeiros Militar do Rio Grande do Sul

Normas técnicas brasileiras da ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas

1.1 MEDIDAS DE SEGURANÇA

Saída de emergência

RT-11/2016 Resolução Técnica nº 11 Saída de emergência de 2016

Iluminação de emergência

NBR 10.898 Sistema de iluminação de emergência

Deteção de incêndio

NBR 17.240 Sistema de detecção e alarme de incêndio

Alarme de incêndio

NBR 17.240 Sistema de detecção e alarme de incêndio

Extintores de incêndio

RT-14/2016 Extintores de incêndio

Hidrantes e mangotinhos

NBR 13.714 Sistema de hidrantes e de mangotinhos para combate a incêndio

2 DESCRIÇÃO DOS SISTEMAS PREVISTOS

2.1 SAÍDA DE EMERGÊNCIA

A RT-11/2016 que define que, no caso de escadas de emergência enclausuradas, se a distância até a saída for maior que 4 metros, a área de descarga deve também ser enclausurada.

Nesse sentido, o pavimento de descarga de saída de emergência da edificação será o subterrâneo. E, portanto, também será o pavimento da saída de emergência que subirá do subsolo, configurada de forma a não ter comunicação com a escada que descerá dos pavimentos superiores, também em atendimento a RT-11/2016.

2.2 EXTINTORES DE INCÊNDIO

2.2.1 ESPECIFICAÇÃO DOS EXTINTORES

Exemplo:	(1) PQS ABC 4kg A2:20B:C
(1)	numeração
PQS	agente extintor: pó químico seco
ABC	classe de risco
4kg	capacidade do extintor
2A:20B:C	capacidade extintora por classe de incêndio

2.2.2 NUMERAÇÃO

Todos os extintores deverão estar identificados por número e sinalizados, conforme orientação da RT-14/2016.

2.2.3 AGENTE EXTINTOR

Os agentes extintores indicados são:

- pó químico seco: PQS
- gás carbono: CO₂

2.2.4 CAPACIDADE DO EXTINTOR:

A capacidade extintora descreve a eficiência que cada agente extintor, em certa quantidade, tem de apagar o fogo de determinada classe de incêndio.

2.2.5 CAPACIDADE EXTINTORA

O extintor com 4 kg de pó químico seco tem a capacidade extintora para classe A é igual a 2, enquanto para classe B é igual a 20, e que também pode ser utilizado em incêndio da classe C.

2.2.6 INSTALAÇÃO DOS EXTINTORES

Deverão estar fixados a 1,60 m de altura do piso acabado ou apoiados em suportes metálicos a 0,10 m do piso acabado, segundo posicionamento e especificações do projeto.

Os extintores deverão ser devidamente sinalizados, através de placas, conforme NBR 13.434-2, afixadas acima do extintor, de forma que permitam sua fácil visualização e identificação.

2.3 ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA

O sistema de iluminação de emergência tem por objetivo garantir iluminação mínima das áreas que constituem rota de fuga dos edifícios, em caso de falta de energia.

2.3.1 BLOCOS AUTÔNOMOS

O sistema de iluminação de emergência é composto por blocos autônomos com lâmpadas tipo LED, ligados aos circuitos de emergência.

2.4 SINALIZAÇÃO DE EMERGÊNCIA

2.4.1 SINALIZAÇÃO DE PROIBIÇÃO

A sinalização de proibição apropriada deve ser instalada em local visível e a uma altura de 1,80 m medida do piso acabado à base da sinalização, distribuída em mais de um ponto dentro da área de risco, de modo que, pelo menos uma delas, possa ser claramente visível de qualquer posição dentro da área.

2.4.2 SINALIZAÇÃO DE ORIENTAÇÃO E SALVAMENTO

Serão compostas por blocos autônomos ou por placas adesivas com a descrição "SAÍDA" ou símbolo de indicação de sentido, conforme NBR 13.434-2.

A sinalização de portas de saída de emergência deve ser localizada imediatamente acima das portas, no máximo a 0,10 m da verga.

2.4.3 SINALIZAÇÃO DE EQUIPAMENTOS DE COMBATE CONTRA INCÊNDIO

A sinalização apropriada de equipamentos de combate a incêndios deve estar a uma altura de 1,80 m, medida do piso acabado à base da sinalização, e imediatamente acima do equipamento sinalizado.

As portas dos abrigos de hidrantes e mangotinhos serão pintadas de vermelho, com a inscrição "INCÊNDIO", com fundo vermelho com inscrição na cor branca.

Os acessórios hidráulicos (válvulas de retenção, registros de paragem) devem receber pintura na cor amarela. A tampa de abrigo do registro de recalque deve ser pintada na cor vermelha.

2.5 DETECÇÃO E ALARME DE INCÊNDIO:

O Sistema de Detecção e Alarme de Incêndio (SDAI) consiste em grupo de centrais de alarmes, detectores de fumaça e temperatura, acionadores manuais e alarme audiovisuais.

Deverá estar integrado ao sistema de supervisão predial e ao sistema de controle de acessos do prédio.

2.5.1 CARACTERÍSTICAS DO SISTEMA

O sistema será tipo endereçável, de forma que todos os elementos de detecção tenham endereço eletrônico próprio, possibilitando imediata identificação do ponto acionado. A instalação será tipo Classe A, onde os dispositivos podem ser supervisionados, alimentados e comandados por dois lados do laço de detecção.

O sistema emitirá sinalização de alarme de incêndio, supervisão de dispositivos e falha no sistema.

2.5.2 SETORIZAÇÃO

O sistema será distribuído por zonas, para facilitar a localização dos eventos. Devido a extensão da área da edificação, em cada pavimento serão consideradas pelo menos duas zonas de detecção e alarme. Deverá ser possível a configuração de novas zonas no sistema.

2.5.3 CENTRAL DE ALARME

A central de alarme está posicionada no pavimento térreo. Modelo de referência para sistema de detecção e alarme: Notifier NFS2-3030 Série Onyx.

2.5.4 ACIONADORES MANUAIS

Botoeiras de acionamento manual. No acionamento manual não há retardamento, devendo ativar o alarme geral de forma imediata.

Sinalizadores por lâmpada led de indicativo de funcionamento e estado.

Deverá conter dispositivo que dificulte o acionamento accidental, porém com fácil acesso no caso de operação intencional - tipo "Quebre o vidro". Serão instalados a uma altura entre 1,20 m do piso acabado. Ref. Notifier NBG-12LX

2.5.5 DETECTORES

Os detectores são dispositivos de reconhecimento de risco de incêndio por fumaça ou temperatura.

A sinalização de um detector deverá iniciar uma contagem regressiva para o acionamento do alarme de incêndio. Caso verifique-se em campo que se trata de uma detecção falsa, o alarme deverá poder ser cancelado pelo operador.

A detecção em mais de um detector deverá deflagrar imediatamente o alarme.

2.5.6 DETECTORES DE FUMAÇA

O detector de fumaça óptico é dispositivo de sensibilidade a fumaça proveniente de produtos orgânicos, como papéis, tecidos e madeiras. Ref. Notifier FSP-951

2.5.7 AVISADORES AUDIOVISUAIS

Dispositivos que sinalizam sonora, visualmente ou de forma conjunta qualquer ocorrência relacionada ao Sistema de Detecção e Alarme que tenha a função de busca de local de alarme ou para chamar a atenção para uma situação de perigo. Ref. Notifier P2RL

2.5.8 TUBULAÇÕES

A rede de distribuição do sistema será de eletrodutos de aço galvanizado, classe leve, e caixas metálicas tipo condutores instalados de forma aparente, fixados nas lajes.

Toda a rede de eletrodutos deverá ser identificada com anéis de 2 cm de largura, na cor vermelha, a cada 3 m. Cada eletroduto deverá possuir uma identificação, no mínimo, conforme NBR 17240.

2.5.9 CONDUTORES

Os condutores serão cabos de cobre com revestimento PVC antichama, para tensão de isolamento mínima de 300 V, com blindagem eletrostática.

Os cabos serão utilizados da seguinte forma:

- 3x 1,5 mm² para circuitos de detenção (detectores e acionadores),
- 3x 2,5 mm² para circuitos de detenção (detectores e acionadores) com maior comprimento,
- 2x 2,5 mm³ para circuitos de alarme (avisadores audiovisuais).

A distribuição dos circuitos atende aos limites de queda de tensão estabelecidos pela NBR 17.240.

2.6 **INSTALAÇÕES REDE DE MANGOTINHOS**

2.6.1 CLASSIFICAÇÃO

Segundo a NBR-13.714/2000 Sistema de hidrantes e de mangotinhos para combate a incêndio, tendo em vista a ocupação predominante na edificação, D - Serviços profissionais, pessoais e técnicos, o sistema indicado é o Tipo 1.

2.6.2 RESERVA DE INCÊNDIO

O sistema constará de reserva de água de 12.000 litros, em 6 unidades de 2.000 litros cada, em dois conjuntos interligados, localizados no pavimento técnico de cobertura.

Atenderá ao uso simultâneo das duas tomadas de incêndio mais desfavoráveis, a vazão de 100 litros por minuto, por 60 minutos, de acordo com o descrito na NBR 13.714:2000.

Volume mínimo: 100 l/min x 60 min x 2 tomadas em uso simultâneos = 12.000 litros

2.6.3 QUADRO DE COMANDO

O quadro de comando para as bombas de incêndio deve atender as orientações da NBR 13714:2001 Sistemas de hidrantes e de mangotinhos para combate a incêndio, considerando as seguintes funcionalidades:

- acionamento automático, assim que uma das tomadas for usada,
- desligamento exclusivamente manual,
- sinalização de painel energizado,
- sinalização de falta de fase,
- sinalização de falta de energia no comando de partida.

A bomba reserva entrará em funcionamento, caso haja falha no acionamento da bomba principal.

Após a partida do motor, seu desligamento será possível apenas de forma manual, no próprio quadro, na casa de bombas.

O funcionamento da bomba de incêndio será comunicado ao Sistema de Detecção e Alarme de Incêndio, que entrará em fase de alerta de incêndio, disparando sirenes e avisos visuais.

2.6.4 REDE DE DISTRIBUIÇÃO

As tubulações serão de aço galvanizado, no DN 2.1/2" (65 mm), com pintura com esmalte sintético na cor vermelha, sobre de fundo anticorrosivo epóxi à base de zinco bicomponente.

As tubulações suspensas em paredes e lajes, deverão ser afixadas com cintas, braçadeiras ou tirantes metálicos, fixando-se em pontos e permitindo a dilatação nos demais.

As tubulações nunca deverão ser feitas em nível. Quando não especificado, declividade mínima de 0,2% deverá ser adotada.

As tubulações enterradas deverão ser envoltas em fita adesiva plástica anticorrosiva à base de cloreto polivinílico, com 50mm de largura, referência 3M.

2.6.5 TOMADAS DE INCÊNDIO:

A tomada de incêndio será composta por um registro de esfera de ferro galvanizado DN 25 mm (1"), uma mangueira semirrígida, tipo mangotinho, DN 25 mm (1") com comprimento de 30 ou 20 m – de acordo com o previsto para o pavimento - e esguicho regulável.

Junto ao mangotinho, haverá uma derivação com engate rápido, para uso dos bombeiros, atendendo a NBR 13.714. Consistirá em registro angular de saída de DN 40 mm e junta Storz.

O abrigo para mangotinho será de caixa metálica, 60 x 90 x 30 cm, com a inscrição "INCÊNDIO" em letras vermelhas e fundo branco.

2.6.6 REGISTRO DE RECALQUE:

O registro de recalque será instalado no passeio público, a 50 cm do meio fio, em caixa de alvenaria revestida, com tampa de ferro padronizada com a inscrição "INCÊNDIO", sendo provido de registro de 2.1/2" (65 mm), junta e tampão Storz.

2.6.7 ACEITAÇÃO DO SISTEMA

Para aceitação do sistema, a NBR 13.714 indica o seguinte.

Ensaio de estanqueidade: as canalizações do sistema, antes de serem revestidas, serão submetidas à pressão hidrostática equivalente a 1,5 vez a pressão de trabalho, por um período de duas horas.

Ensaio de funcionamento: as duas tomadas mais desfavoráveis, no caso as mais próximas às bombas de reforço, deverão ter a pressão dinâmica e a vazão dos respectivos esguichos verificada. Os valores deverão ser iguais ou superiores aos previstos em projeto.

3 ESPECIFICAÇÕES DE EQUIPAMENTOS E MATERIAIS

3.1.1 DESCRIÇÃO DAS PLACAS DE SINALIZAÇÃO

Placa de "PROIBIDO FUMAR"

- Forma: circular;
- Cor de contraste (fundo): branca;
- Barra diametral e faixa circular (cor de segurança): vermelha;
- Cor do símbolo: preta;
- Proporcionalidades paramétricas

Placa de "TIPOS DE EXTINTOR"

- Forma: retangular 20x20cm;
- Cor de fundo (cor de segurança): vermelha;
- Cor do símbolo (cor de contraste): fotoluminescente;

Placa de "ABRIGO DE MANGOTINHO"

- Forma: retangular 20x20cm;
- Cor de fundo (cor de segurança): vermelha;
- Cor do símbolo (cor de contraste): fotoluminescente;

Memorial Descritivo
Projeto de Impermeabilização

OBJETIVO

Projeto de Impermeabilização do empreendimento denominado Clínica da Família da UFCSPA.

Este memorial objetiva esclarecer conceitos, especificar materiais e sistemas e planilhar, descrever modos de aplicação dos materiais, e sugerir mecanismos para o controle de qualidade.

A seguir apresentamos as premissas para especificação padrão, a ser adotada nas obras. Recomendamos que a adoção de cada uma das alternativas apresentadas, deverá ser analisada pelo engenheiro responsável pela obra, em função das condições de projeto e execução da obra em questão.

Este trabalho tem como objetivo integrar todas as possíveis interferências existentes na obra, de modo a obter o melhor desempenho dos materiais adotados.

Gostaríamos de frisar, que se faz necessário uma rigorosa fiscalização para perfeito cumprimento do projeto, tanto durante, quanto após a execução dos serviços de impermeabilização, de modo a evitar que serviços posteriores venham a danificar os serviços de impermeabilização executados.

Este memorial descritivo está discriminado por sistemas de tipos de impermeabilização, com suas especificações, características e procedimentos de execução.

Este memorial complementa as informações descritas nas pranchas das plantas do projeto de impermeabilização e/ou nas recomendações técnicas para a impermeabilização e serviços complementares.

As exigências e recomendações relativas à seleção e projeto de impermeabilização deste projeto atendem às diretrizes estabelecidas pela Norma Brasileira NBR 9575:2010 – Impermeabilização – Seleção e Projeto. Os serviços a serem executados no local da obra também deverão atender às Normas Brasileiras específicas de Impermeabilização.

NORMAS DE REFERÊNCIA:

- NBR 6118:2014 - Projeto de Estrutura de Concreto.
- NBR 14931:2003 - Execução de Estruturas de Concreto.
- NBR 9575: 2010 - Impermeabilização - Soluções e Projeto.
- NBR 9574: 2008 - Execução de Impermeabilização.
- NBR 11905:2015 – Argamassa Polimérica Industrializada para Impermeabilização.
- NBR 15885:2010 – Membrana de Polímero Acrílico com Cimento
- NBR 13321:2008 – Membrana Acrílica para Impermeabilização
- NBR 9690:2007 - Impermeabilização - mantas de cloreto de polivinila (PVC)
- NBR 9686 – Emulsões Asfálticas como Primer na Impermeabilização
- NBR 13121 – Asfalto Elastomérico para Impermeabilização
- NBR13532:1 995 - Elaboração de Projetos de Edificações – Arquitetura
- NBR 15575: 2013 - Norma de Desempenho e Durabilidade.
- NBR 5674:2012 – Manutenção de Edificações, Requisitos para o Sistema de Gestão de Manutenção.
- NBR 14037:2010 - Manual de Operação Uso Manutenção de Edificações
- NBR 12170:1992 Potabilidade da água aplicável em sistema de impermeabilização
- PORTARIA MS Nº 2914 DE 12/12/2011- Potabilidade da água para consumo humano

Ministério da Saúde.

- Item V do artigo 1.348 do Código Civil – Responsabilidades.
- Item VIII do art. 39 do Código de Defesa do Consumidor que veda a execução de serviços que estejam em desacordo com as Normas ABNT NBR.

Nestas especificações tem-se para cada elemento (fundação, subsolo, térreo, segundo pavimento, terceiro pavimento, quarto pavimento, cobertura e reservatórios), as orientações para o projeto: Detalhes que devem ser previstos no projeto arquitetônico, estrutural e de instalações, detalhes de impermeabilização e etc., e as indicações dos sistemas de impermeabilização e proteção adequados para cada situação.

SUMÁRIO

1.	FISCALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS DE IMPERMEABILIZAÇÃO:	5
2.	PROCEDIMENTO NA OBRA:	5
2.1	ROTEIRO PARA FISCALIZAÇÃO:	5
2.2	ETAPA DE REGULARIZAÇÃO	5
2.3	ETAPA DE MATERIAIS:	6
2.4	EXECUÇÃO DA IMPERMEABILIZAÇÃO	6
2.5	TESTES E PROTEÇÃO:	6
2.6	PREPARAÇÃO DA SUPERFÍCIE:	7
2.6.1	REGULARIZAÇÃO:	7
3.	CARACTERÍSTICAS DO IMÓVEL:	9
4.	SISTEMAS DE IMPERMEABILIZAÇÃO:	9
4.1	ARGAMASSA POLIMÉRICA	9
4.2	ARGAMASSA FLEXÍVEL COM FIBRAS	11
4.3	DUPLO ADERIDO 4mm - MANTA ASFÁLTICA ADERIDA COM ASFALTO	11
4.4	CRISTALIZAÇÃO EM POÇO DE ELEVADOR	12
4.5	MANTA ASFÁLTICA 4MM TIPO III-A	16
4.6	ADITIVO DE CONCRETO	17

1. FISCALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS DE IMPERMEABILIZAÇÃO:

Nestas especificações se tem para cada elemento, as orientações para o projeto: Detalhes que devem ser previstos no projeto arquitetônico, estrutural e de instalações, detalhes de impermeabilização e etc., e as indicações dos sistemas de impermeabilização e proteção adequados para cada situação.

Deverá ser consultado o manual do fabricante.

A empresa responsável pela execução, definirá as juntas de dilatação padrão do material. Sugerimos o uso de tarucel 25 mm e selagem com PU 40.

Indicação de posicionamento de furos para aplicação de bloqueador, posição do véu de poliéster entre outros elementos, verificar o manual do fabricante ou responsável pela execução. Etapas de procedimentos não citados neste memorial, deverá ser consultado norma específica, além de manual do fabricante e empresa responsável pela execução do serviço.

2. PROCEDIMENTO NA OBRA:

- O engenheiro deverá seguir os detalhes e especificações das impermeabilizações, tendo como referência as normas de projeto.
- No recebimento dos materiais deverão ser observadas as condições gerais dos mesmos, tais como: Condições do material, tipo e etc.
- Deverá ser verificado se os materiais se apresentam dentro dos parâmetros constantes nas especificações. Os materiais que não atenderem deverão ser rejeitados.
- Conferir se os sistemas estão sendo executados de acordo com as especificações feitas no projeto de impermeabilização, e receber os serviços após a realização dos devidos testes de estanqueidade.

2.1 ROTEIRO PARA FISCALIZAÇÃO:

A fiscalização é de máxima importância para o sucesso da obra, assim devemos acompanhar as etapas antes, durante e depois da impermeabilização.

2.2 ETAPA DE REGULARIZAÇÃO

- Verificar se a regularização está sendo executada dentro dos padrões previamente estabelecidos.

- Verificação da parte hidráulica, conferindo a localização dos ralos e observando se os mesmos estão sendo executados com os rebaixos corretos de acordo com as especificações e detalhes em projeto.
- Acompanhar os devidos caimentos indicados no projeto, conforme normas de serviço.
- Os rodapés deverão ter cuidados especiais, obedecendo alturas, rebaixos, arredondamentos, meia cana, etc.
- Conferir, caso exista, as tubulações emergentes à laje, e verificar se as mesmas estão executadas adequadamente.
- A regularização correta é o segredo do sucesso de uma impermeabilização, então devemos ter muita atenção neste item.

2.3 ETAPA DE MATERIAIS:

- Verificar a armazenagem do material conforme orientação do fornecedor.
- Atenção ao recebimento do material, observar se o material está de acordo com as especificações.

2.4 EXECUÇÃO DA IMPERMEABILIZAÇÃO

- A área a ser impermeabilizada deverá ficar totalmente bloqueada para uso exclusivo da equipe de impermeabilização e em condições de trabalho, tomando-se as devidas precauções contra a queda de qualquer tipo de matérias e objetos.
- Verificar se os serviços de impermeabilização estão sendo executados de acordo com as especificações do projeto.
- Cuidar se os detalhes de ancoragem de rodapé, rebaixos de ralos e etc. estão sendo executados conforme especificados em projeto.
- Observar se os funcionários estão usando os EPI's correspondentes as normas de segurança.

2.5 TESTES E PROTEÇÃO:

- Acompanhar todos os testes de estanqueidade. A NBR determina que o tempo mínimo é de 72 horas para a aceitação dos serviços.
- Após o teste de estanqueidade, deverá ser colocada uma camada

separadora, e em seguida executada a proteção mecânica transitória.

- A mesma equipe que executou a impermeabilização deverá executar a proteção mecânica, para que não haja dúvidas quanto a responsabilidade de execução, no caso de agressão ao sistema impermeabilizante.
- Fiscalizar as etapas seguintes para que não ocorram agressões ao sistema impermeabilizante.
- Ao final dos serviços deverá ser cobrado o termo de garantia e o recolhimento de ART.

2.6 PREPARAÇÃO DA SUPERFÍCIE:

Um dos fatores mais importante para uma impermeabilização bem sucedida é a qualidade da superfície para receber a impermeabilização, conforme orientação abaixo:

2.6.1 REGULARIZAÇÃO:

- Para a aplicação da impermeabilização, a camada de regularização deverá ser executada sobre a estrutura com o objetivo de fornecer uma superfície lisa, homogênea, firme e com os caimentos necessários.
- A regularização deverá ser constituída de uma camada de argamassa de cimento e areia média, lavada e peneirada (4mm), no traço volumétrico de 1:3, sem aditivo impermeabilizante e sem cal, com espessura mínima de 2cm, junto aos ralos, e caimento de no mínimo 1% (conforme NBR 9575) em direção a coleta das águas pluviais, tendo 7cm como espessura máxima recomendada.
- Na sequência dos serviços, a superfície a ser tratada deverá ser cuidadosamente limpa, removendo-se todos os elementos estranhos, tais como: madeira, ferros, arames e etc. Também deverão ser removidas as partes soltas e desagregadas. Ao final, a superfície deverá estar isenta de substâncias oleosas e graxas.
- A tubulação emergente a laje deverá estar firmemente fixada nos seus locais, utilizando argamassa tipo grout ou aditivada com adesivo de base acrílica e salientes a mesma num mínimo de 10 cm.
- As passagens de tubulações verticais devem preferencialmente estar

embutidas nas alvenarias, quando impossível, deixá-las afastadas dos paramentos verticais no mínimo 10 cm. As tubulações que passam paralelamente às lajes deverão estar distanciadas das mesmas no mínimo 10cm, para possibilitar altura suficiente para execução da impermeabilização.

- Todos os cantos e arestas vivas deverão ser arredondados em meia cana com gabarito de madeira com raio de curvatura de 8cm ou com um tubo de PVC de 75 mm.
- As guias deverão ser construídas com os caimentos especificados. A laje deverá ser molhada para receber a aplicação da argamassa de cimento e areia.
- Nas superfícies verticais deverá ser aplicado um chapisco de cimento e areia, com traço volumétrico 1:3, para melhor aderência da argamassa. Em rodapés de concreto, nos casos em que a superfície esteja bem homogênea, porém não excessivamente lisa, poderá ser suficiente a limpeza e arremates das imperfeições, desde que a superfície apresente boas condições para a ancoragem da impermeabilização.
- Os rodapés até o nível final da impermeabilização, que sua construção seja feita preferencialmente de concreto ou de tijolos maciços, não devendo ser utilizado tijolo furado.
- Os rodapés executados com blocos cerâmicos ou de concreto deverão ter seus alvéolos grauteados antes da regularização.
- Em torno dos pontos de escoamento (ralos), a regularização será rebaixada em 1,0 cm com área de 40 cm x 40 cm, com bordas chanfradas para aplicação do reforço de impermeabilização, conforme mostra o detalhe técnico.
- Na vertical, deverão ser abertas uma canaleta de 2,5 cm x 2,5 cm, ou a utilização de blocos de diferentes larguras, em todos os rodapés, com alturas de no mínimo 50 cm acima do piso pronto.

3. CARACTERÍSTICAS DO IMÓVEL:

Trata-se o empreendimento de empreendimento a reforma de edificação situada na Rua da Conceição 434 em Porto Alegre / RS.

As áreas a serem impermeabilizadas são áreas molháveis e áreas molhadas, segundo definição da norma NBR 9575:2010.

4. SISTEMAS DE IMPERMEABILIZAÇÃO:

4.1 ARGAMASSA POLIMÉRICA

Locais: Utilizado nas paredes de gesso acartonado.

Características do material: Argamassa impermeável, semi-flexível, e bi-componente (A+B). Formulado com cimentos especiais, aditivos minerais e emulsões acrílicas. Aplicada em áreas enterradas e submetidas à umidade constante. O produto é ATÓXICO e não altera a potabilidade da água. Essa impermeabilização será aplicada junto com tecido de reforço (tela de poliéster 75 gramas/m², malha 1 mm x 1 mm), com larguras de 20 cm (para ser aplicado nos rodapés e no ralo). Deve atender às Normas Brasileiras NBR 11905:1992 (Sistema de impermeabilização composto por cimento impermeabilizante e polímeros), NBR 12171:1992 (Aderência aplicável em sistema de impermeabilização composto por cimentos impermeabilizantes e polímeros) e NBR 15885:2010 (Membrana de polímero acrílico com ou sem cimento, para impermeabilização).

Sugestões de marcas comerciais:

Fabricante / Produto

- Denver: DENVERTEC 100
- MC Bauchemie: HYDRO 100
- Sika: SIKATOP 100

- Viapol: VIAPLUS 1000

Camadas

- O sistema adotado é constituído das seguintes camadas:
- Camada de suporte;
- Camada de regularização;
- Camada de argamassa polimérica.

Materiais

Os materiais necessários para a execução desse sistema são:

- Cimento especial e Resina Acrílica;
- Par de Luvas;
- Trincha ou Brocha;
- Tesoura;
- Tela de poliéster.

Procedimento de execução

Preparo do substrato

- As arestas e cantos vivos devem ser arredondados;
- O substrato deve estar limpo antes de iniciar a aplicação. Não pode haver parte solta ou desagregada, nata de cimento, óleos ou desmoldantes;
- Promover a limpeza da superfície com escova de aço e água ou jato d'água de alta pressão;
- Na existência de ninchos e falhas, tratar com argamassa de cimento e areia (traço 1:3)
- Umedecer o local de aplicação com auxílio de trincha ou brocha, sem encharcar a superfície.

Preparo do material impermeabilizante

- Despejar a resina acrílica em um balde limpo, e em seguida o cimento polimérico aos poucos, misturando até obter uma massa homogênea;
- Deve ser respeitado o tempo de mistura do fabricante, mas a recomendação usual é de 3 minutos quando utilizado processo mecânico e 5 minutos quando a mistura é feita manualmente;
- Aplicar em no máximo uma hora após a mistura;
- Nunca adicionar água.

Aplicação

- Com o auxílio de trincha, aplicar uma camada uniforme da mistura. A camada deve ser aplicada em todas as laterais do poço e subir cerca de 20 cm além da área enterrada do mesmo e 30 cm nos pilaretes;
- Após a secagem da primeira camada, as regiões críticas como ao redor dos ralos, cantos, juntas de concretagem, etc., devem ser reforçadas com

tela de poliéster; Na hora de instalar, corte a tela com o tamanho adequado e posicione em faixas de forma que fique bem esticadas e alinhadas, considerando o transpasse do produto nas emendas das faixas de aproximadamente 5 cm.

- Aplicar a 2ª e 3ª demão de forma cruzada, até cobrir a tela de poliéster. Aguardar a secagem entre as mesmas (varia de 2h a 6h, conforme orientação do fabricante) e umedecendo, caso a camada anterior esteja seca.

Proteção mecânica

- Não necessita de proteção mecânica.

4.2 ARGAMASSA FLEXÍVEL COM FIBRAS

Locais: Utilizado nos sanitários.

Características do material: Resina termoplástica impermeável, flexível e bi componente (Resina Termoplástica + cimento especial). Excelente aderência e flexibilidade o que permite ao material acompanhar a movimentação da estrutura, garantido a impermeabilidade da área. O produto apresenta alta desempenho na vedação a pressão hidrostática positiva. O produto é ATÓXICO e não altera a potabilidade da água. Essa impermeabilização será aplicada junto com tecido de reforço (tela de poliéster 75 gramas/m², malha 1 mm x 1 mm), com larguras de 20 cm (para ser aplicado nos rodapés e no ralo). Deve atender às Normas Brasileiras NBR 11905:1992 (Sistema de impermeabilização composto por cimento impermeabilizante e polímeros), NBR 12171:1992 (Aderência aplicável em sistema de impermeabilização composto por cimentos impermeabilizantes e polímeros) e NBR 15885:2010 (Membrana de polímero acrílico com ou sem cimento, para impermeabilização).

Sugestões de marcas comerciais:

Fabricante / Produto

- Denver: DENVERTEC ELASTIC
- Sika: SIKATOP FLEX FIBRA
- Viapol: VIAPLUS 7000 FIBRAS

4.3 DUPLO ADERIDO 4mm - MANTA ASFÁLTICA ADERIDA COM ASFALTO

Locais: Utilizado no poço do elevador.

Sistema:

Neste sistema é feito uma “Dupla” impermeabilização. Primeiramente é aplicado um berço asfáltico sobre toda a área a ser impermeabilizada, após é aderida a manta com maçarico tornando um sistema totalmente aderido. No final também é feito reforços com asfalto sobre as emendas.

Característica dos Materiais**MANTA ASFÁLTICA 4mm TIPO III A**

Manta impermeabilizante pré-fabricada à base de asfalto modificado com elastômeros, estruturada com “não-tecido” de poliéster pré-estabilizado. Também apresenta alta performance em baixas temperaturas. Deve atender à Norma Brasileira NBR 9952:2007 - Manta asfáltica com armadura para impermeabilização.

Sugestões de marcas comerciais:**Fabricante / Produto**

- Denver: DENVERMANTA 4mm TIPO III A
- Sika: SIKA ® MANTA PS TIPO III A
- Viapol: TORODIN 4mm TIII A

ASFÁLTO MODIFICADO

Composto de cimento asfáltico enriquecido com polímeros de geração avançada o que confere ao produto alongamento e memória, ou seja, grande poder elástico. Apresenta alta performance quanto a intempérie e resistência a fadiga. O produto atende a Norma NBR 13121.

Sugestões de marcas**comerciais Fabricante /****Produto**

- Denver: DENVER POLIASFALTO
- Sika: SIKA ® CIMENTO ASFALTO
- Viapol: VITLASTIC BC

4.4 CRISTALIZAÇÃO EM POÇO DE ELEVADOR

COMO BLOQUEADOR DE UMIDADE ASCENDENTE
VIAPOL KIESEY

Impermeabilizante líquido à base de silicatos e resinas que, por efeito de cristalização, preenche a porosidade das alvenarias de tijolo maciço, bloqueando a umidade ascendente. Quando aspergido em uma superfície de concreto aparente, e limpa, ele reage com os componentes químicos do concreto para formar uma substância capaz de selar fissuras na superfície do concreto.

Preparo da superfície

Retire todo o reboco da área a tratar, desde o piso até a altura de 1 a 1,2 m;

Execute 2 linhas de furos. A primeira a 10 cm do piso e a segunda, a 20 cm, com broca de $\frac{1}{2}$ " ou $\frac{3}{4}$ ". Perfure pelo menos $\frac{2}{3}$ da espessura da parede com uma inclinação de 45°.

Os furos da mesma linha deverão estar distanciados entre si, no máximo 15 cm, intercalados com os furos da linha anterior.

SELAMENTO DE FISSURAS SUPERFICIAIS

Preparo da superfície

Danos na superfície, como bicheiras, vazios, etc. devem ser reparados com argamassa estrutural apropriada. A superfície deve ter idade entre 14 e 28 dias.

Deve estar limpa, livre de poeira e seca;

Qualquer óleo, compostos de cura ou tratamentos anteriores devem ser completamente removidos;

A temperatura deve estar entre 10° e 35°C;

Evite a aplicação em dia chuvoso e vento forte;

Concretos velhos ou afetados por carbonatação podem precisar ser tratados com cálcio para reação adequada.

Aplicação do Produto

Etapas 1: Sature todas as fissuras com Kiesey a aproximadamente 1 litro para 5 metros lineares.

Etapas 2: Aplique o produto na superfície a ser tratada com o consumo recomendado.

Etapas 3: Pulverize o produto a baixa pressão e em condições com baixo nível de vento.

Etapas 4: Quando a superfície estiver seca ao toque (2-6 horas após a aplicação), sature a superfície com água em abundância. Se chover antes que o produto

esteja seco, será necessária uma segunda aplicação quando a superfície estiver seca.

Etapa 5: 24 horas depois, sature a superfície com água em abundância novamente.

Etapa 6: Mais 24 horas depois, sature a superfície com água em abundância novamente.

Etapa 7: Após a terceira saturação, a área tratada pode permanecer alagada para verificação do desempenho da impermeabilização.

COM APLICAÇÃO DE ARGAMASSA POLIMÉRICA

Sistema:

Aplicação do sistema Cristalizante seguido de aplicação de Argamassa Polimérica.

Característica dos Materiais

Sistema de impermeabilização estrutural por cristalização, para áreas sujeitas à pressão hidrostática negativa proveniente do lençol freático, como subsolos, cisternas, túneis, silos enterrados, piscinas, poços de elevador, galerias, et. Utilização de impermeabilizante rígido à base de cimentos especiais e aditivos minerais, que possuem a propriedade de penetração osmótica nos capilares da estrutura, formando um gel que se cristaliza, incorporando ao concreto compostos de cálcio estáveis e insolúveis. Deve ser aplicado em demãos sucessivas e cruzadas. Deve atender às Normas Brasileiras NBR 11905:1992 (Sistema de impermeabilização composto por cimento impermeabilizante e polímeros) e NBR 12171:1992 (Aderência aplicável em sistema de impermeabilização composto por cimentos impermeabilizantes e polímeros).

Sugestões de marcas comerciais – CRISTALIZAÇÃO

Fabricante / Produto (para argamassa polimérica ver mencionados anteriormente)

- Denver DENVERLIT e/ou DENVERBLOCK
- Kryton TECNOLOGIA KRYSTOL (T1 & T2)POLYFAN
- MC Bauchemie XYPEX CONCENTRADO
- Penetron PENETRON

- Texsa STOP MORTER L
- Viapol: TRATAMENTO ESPECIAL HEY'DI (PÓ1 + PÓ2)

Material:

Consumo: Tratamento Especial HEY'DI: 300 a 350kg/m³ (demais, conforme fabricante)

Argamassa Polimérica: 3,0kg/m²

Tela de Poliéster: 1,1 m²/m²

Apresentação:

Tratamento Especial HEY'DI: caixas de 15kg (demais, conforme fabricante) Argamassa Polimérica: caixas de 18kg

Tela de Poliéster: rolos

Execução da Impermeabilização – com Tratamento Especial HEY'DI

- Executar os tamponamentos que foram necessários com o Pó 2.
- Executar uma cristalização com Pó 1 caso seja necessário.
- Umedecer a superfície.
- Argamassa Polimérica - misturar em um recipiente o componente A (pó cinza) com o componente B (resina), confirmar a proporção conforme fabricante escolhido, efetuar de forma mecânica a mistura, com auxílio de furadeira, adaptando-se uma haste a sua ponta, por três minutos ou manualmente por 5 minutos. Desta forma haverá uma homogeneidade na mistura, evitando grumos, conforme indicação do fabricante. A aplicação poderá ser efetuada com trinchá ou rolo de lã.
- Depois de misturado os componentes A e B, o tempo de utilização deste não deverá ultrapassar o período de 45 minutos.
- Intercalar a tela de poliéster após a primeira demão. Na hora de instalar, corte a tela com o tamanho adequado e posicione em faixas de forma que fique bem esticadas e alinhadas, considerando o transpasse do produto nas emendas das faixas de aproximadamente 5 cm.
- Aplicar em 4 camadas ou até atingir o consumo especificado em sentidos cruzados, com intervalo médio de 2 a 6 horas, conforme temperatura e umidade relativa.

- Ao redor dos ralos, juntas de concretagem, tubos e outras interferências, deverá ser executado reforço através da incorporação da tela de poliéster, após a primeira camada. Na hora de instalar, corte a tela com o tamanho adequado e posicione em faixas de forma que fique bem esticadas e alinhadas, considerando o transpasse do produto nas emendas das faixas de aproximadamente 5 cm.
- Aguardar a cura completa do produto por no mínimo 7 dias, após última demão.
- O teste de estanqueidade deve ser executado durante 72h somente 10 dias após o término da última demão.
- Obs.: Não aplicar o produto sobre a argamassa de regularização que contenha cal ou aditivo hidrofugante.

4.5 MANTA ASFÁLTICA 4MM TIPO III-A

Neste sistema é aplicado no piso primer, hidroasfalto, permitindo que o substrato fique em condições para a aplicação de manta asfáltica com maçarico. Locais: Utilizado na cobertura.

Característica dos Materiais

MANTA ASFÁLTICA 4mm TIPO III-A

Manta impermeabilizante pré-fabricada à base de asfalto modificado com elastômeros, estruturada com “não-tecido” de poliéster pré-estabilizado. Também apresenta alta performance em baixas temperaturas. Deve atender à Norma Brasileira NBR 9952:2007 - Manta asfáltica com armadura para impermeabilização.

Sugestões de marcas comerciais:

Fabricante / Produto

- Denver: DENVERMANTA 4mm TIPO III-A
- Viapol: TORODIN 4mm TIII-A
- Sika: SIKA ® MANTA PS TIPO III-A

Tratamento de Ralos

- 1) Recorte um retângulo da manta com 20cm de altura e comprimento de

- 5cm maior que o contorno do tubo, para sobreposição (a Norma ABNT-NBR 9575 recomenda que os ralos tenham o diâmetro mínimo de 75mm);
- 2) Enrole o retângulo de manta em forma de tubo e fixe dentro do ralo, deixando para fora cerca de 10cm;
 - 3) Corte em tiras a parte da manta que ficou para fora do ralo;
 - 4) Dobre e fixe as tiras na borda do ralo, no quadrado rebaixado;
 - 5) Recorte outro quadrado de manta no tamanho do rebaixo e fixe-o sobre o ralo;
 - 6) Corte em tiras a parte que ficou sobre a abertura, dobrando-as para dentro e fixando-as.

4.6 ADITIVO DE CONCRETO

Característica dos Materiais

Aditivo para impermeabilização por cristalização integral, adicionado ao traço do concreto no momento de sua produção. O Aditivo consiste de cimento Portland, areia de sílica fina tratada e compostos químicos ativos. Estes compostos químicos ativos reagem com a umidade do concreto fresco e com os produtos da hidratação do cimento formando uma estrutura cristalina insolúvel nos poros e capilares do concreto. Dessa maneira o concreto se torna permanentemente selado contra a penetração de água ou de outros líquidos em qualquer direção. O concreto também é protegido da deterioração devido aos agentes agressivos da atmosfera.

Desta forma considera-se como "Cristalização do concreto" a incorporação de aditivo em pó no concreto durante a etapa de preparação do mesmo na usina ou adicionado ao concreto em processo de mistura no momento em que o caminhão betoneira chega na obra. Quando a umidade penetra nos poros do concreto aditivado ocorre a formação de cristais insolúveis que impedem o avanço da água e substâncias agressivas. Caso surjam microfissuras de até 0,4 mm o concreto atua desta mesma forma conseguindo bloquear a passagem da água.

Aplicar o processo de injeção do bloqueador cristalizante conforme manual do fabricante. Os produtos indicados são aplicados na superfície da alvenaria.

Sugestões de marcas comerciais:

Fabricante / Produto

- MC Bauchemie: Xypex Admix C-500/C-500 NF (1,0 a 2,0%)
- Penetron: Penetron Admix (0,8 a 1,0%)
- Sika Sika WT-200 P (1,0 a 2,0%)

Material:

Consumo:

Varíavel conforme fabricante

Apresentação:

Varíavel conforme fabricante

Obs 1.: Os percentuais referem-se à quantidade de aditivo a ser adicionado em relação ao volume de concreto (exemplo anexo Memorial do Fabricante Penetron).

Instruções de Uso

Consumo, mistura e procedimentos são variáveis e determinados conforme Fabricante.

Exemplo Estudo de Caso Fabricante Penetron:

Penetron Admix: 0,8% a 1,0% em relação à massa de cimento.

- 0,8% para concreto convencional
- 1,0% para concreto projetado e concreto sujeito a ataque químico

Mistura:

O Penetron Admix deve ser adicionado ao concreto no momento da produção deste. A sequência e os procedimentos de adição variam de acordo com o tipo da operação da usina e do equipamento:

Concreto usinado – operação de mistura seca

Adicionar o Penetron Admix em pó no balão do caminhão betoneira. Com o caminhão junto o local de produção, adicionar 60% a 70% da quantidade de água necessária, bem como cerca de 136 a 227 kg de agregados. Misturar os materiais durante 2 a 3 minutos para assegurar uma boa distribuição do Penetron Admix na água de amassamento. Adicionar os materiais restantes ao caminhão

betoneira de acordo com os procedimentos habituais.

Concreto usinado – operação na central de mistura

Misturar Penetron Admix com água até formar uma lama fina (por exemplo um saco de 18 kg de Penetron Admix com 22,7 litros de água). Despejar o requerido conteúdo de material no caminhão betoneira. Os agregados, cimento e água deverão ser misturados na central de acordo com os procedimentos habituais (tendo em conta a quantidade de água que já foi colocada no caminhão betoneira). Despejar o concreto no caminhão e misturar durante pelo menos minutos para assegurar uma distribuição homogênea do Penetron Admix no concreto.

Centrais de concreto pré-moldado

Adicionar o Penetron Admix à brita e areia e misturar durante 2 a 3 minutos, antes de adicionar o cimento e água. Toda a massa do concreto deverá ser então misturada utilizando os procedimentos habituais.

OBSERVAÇÃO

É muito importante obter uma mistura homogênea do Penetron Admix com o concreto. Por esta razão, nunca adicionar o Penetron Admix em pó diretamente ao concreto úmido uma vez que isso pode causar a formação de grumos e dificultar uma dispersão correta. Para mais informações com relação ao uso apropriado do Penetron Admix para um projeto específico, consultar o Representante Técnico local. (fichas, certificados, ensaios e boletins em anexo).

DADOS TÉCNICOS

O tempo de endurecimento do concreto é afetado pela composição química e física dos componentes, temperatura do concreto e das condições climáticas. Pode ocorrer retardo na pega do concreto devido ao uso do Penetron Admix. O tempo de retardo dependerá do traço de concreto e da dosagem do Penetron Admix. Entretanto, em condições normais, o Penetron Admix não provoca retardo no tempo de pega. O concreto contendo Penetron Admix pode desenvolver resistências finais mais elevadas do que o concreto sem adição.

Recomenda-se a execução de testes de acordo com as condições do projeto para determinação de tempos de pega e resistência do concreto.

LIMITAÇÕES

Quando se adicionar o Penetron Admix, a temperatura do concreto deve estar acima de 4°C.

EMBALAGEM

Este produto está disponível em sacos e baldes de 18 kg e sacos hidrossolúveis de 3 Kg.

Responsável Técnico pelo projeto

Fábio André Zatti CAU A32538-4

zatti@uma.arq.br

(51) 3221.3083 – (51) 99812.8422



CLÍNICA DA FAMÍLIA

MEMORIAL PROJETO ESTRUTUAL



MEMORIAL SIMPLIFICADO

DESCRITIVO E DE CÁLCULO

Revisão:

R04 – INCLUIDA VERSÃO DO MCALC CORRIGIDO NOME ESTRUTURA CABEÇALHOS.

Esta revisão substitui a versão anterior.

Software utilizado:

SISTEMAS TQS V24 E MCALC VERSÃO 5.0

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

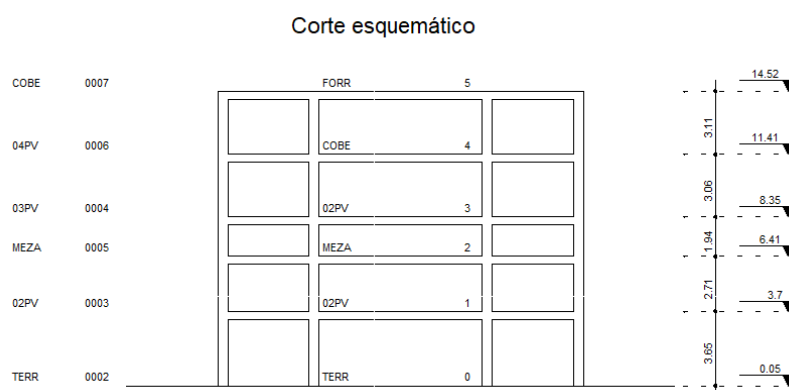
Este documento tem como objetivo estabelecer os parâmetros, especificações e critérios a serem considerados na concepção do projeto da estrutura em concreto armado do edifício: **CLÍNICA DA FAMÍLIA**.

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

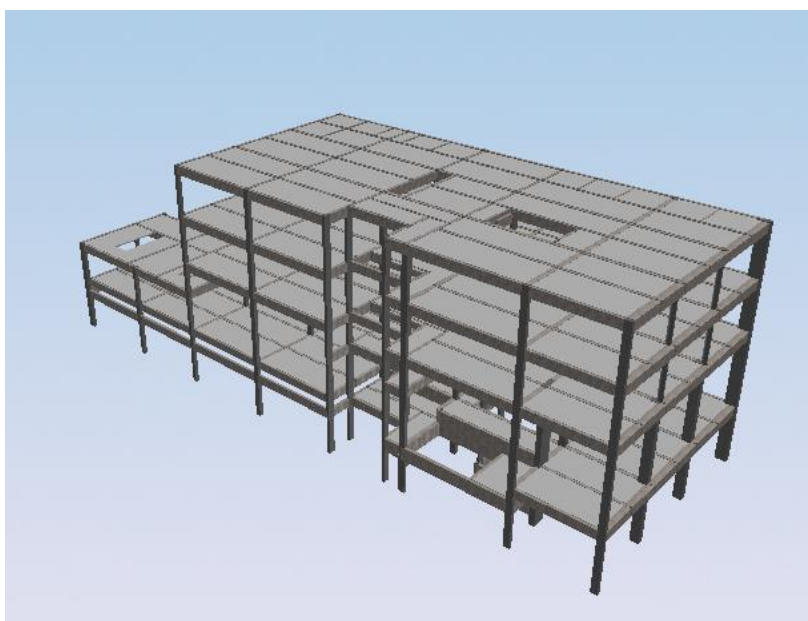
A seguir é apresentado um corte esquemático do edifício. Nele é possível visualizar as distâncias entre pavimentos, cotas e nomenclaturas utilizadas:



Localização

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

Perspectivas 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:

Verticals | 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

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

Forneça 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)

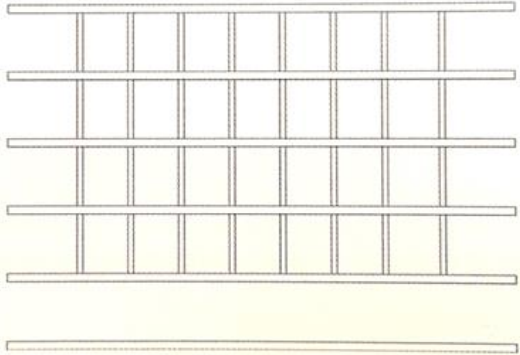
O projeto e o dimensionamento de formas (moldes para a estrutura de concreto) não fazem parte do escopo de nossos serviços.

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.

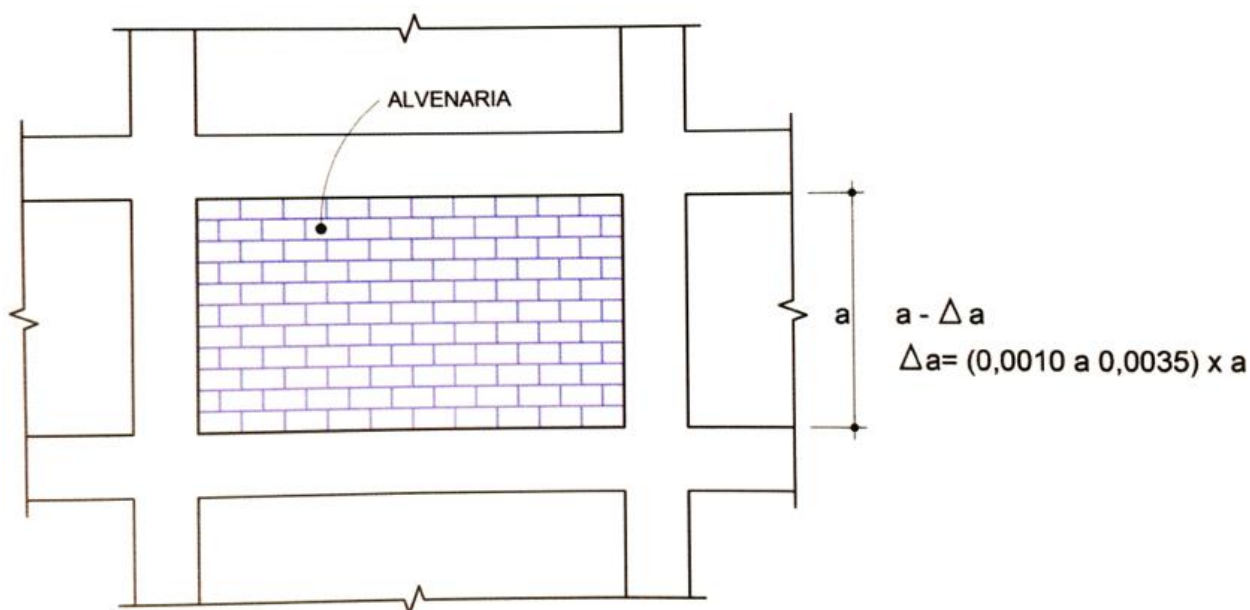
ANEXO D - INTERAÇÃO ESTRUTURA X VEDAÇÃO

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 delta, 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:

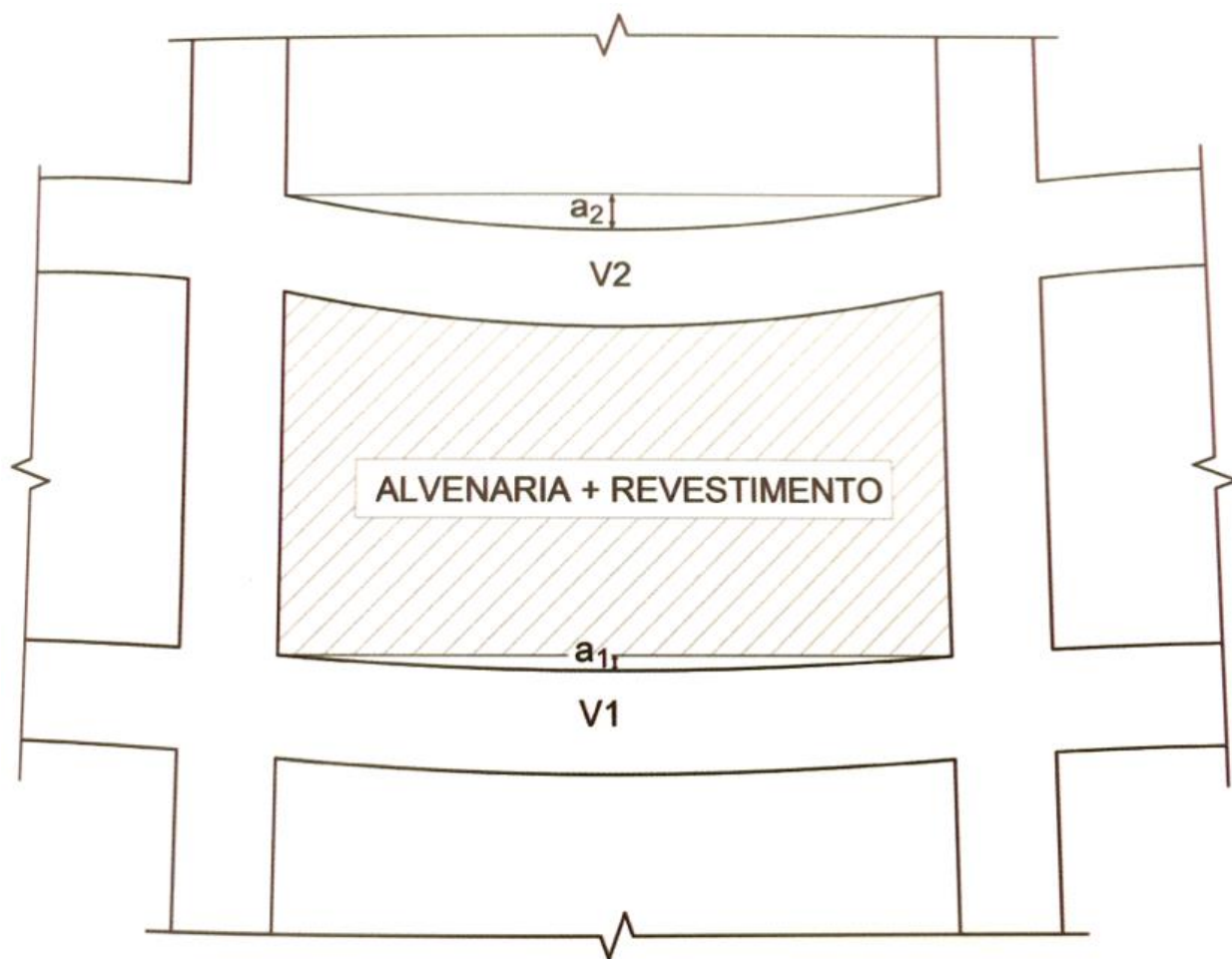
$$\sigma_{alv} = E_{alv} \times 0,0010 \text{ a } 0,0035$$

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

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.

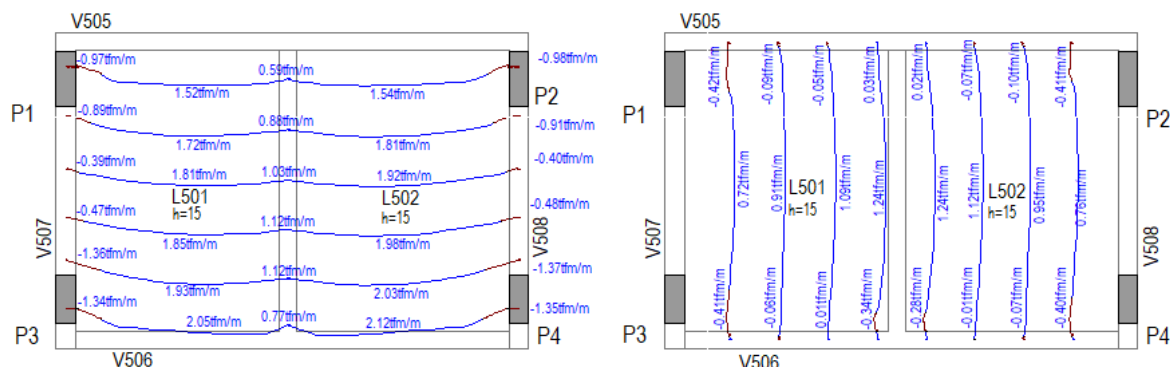


Se a flecha real a_1 for menor que a_2 , mesmo que as duas respeitem os limites de deslocamentos prescritos na Tabela 13.3 da NBR 6118, a alvenaria entra no sistema estrutural e transfere cargas da Viga V2 para a Viga V1.

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

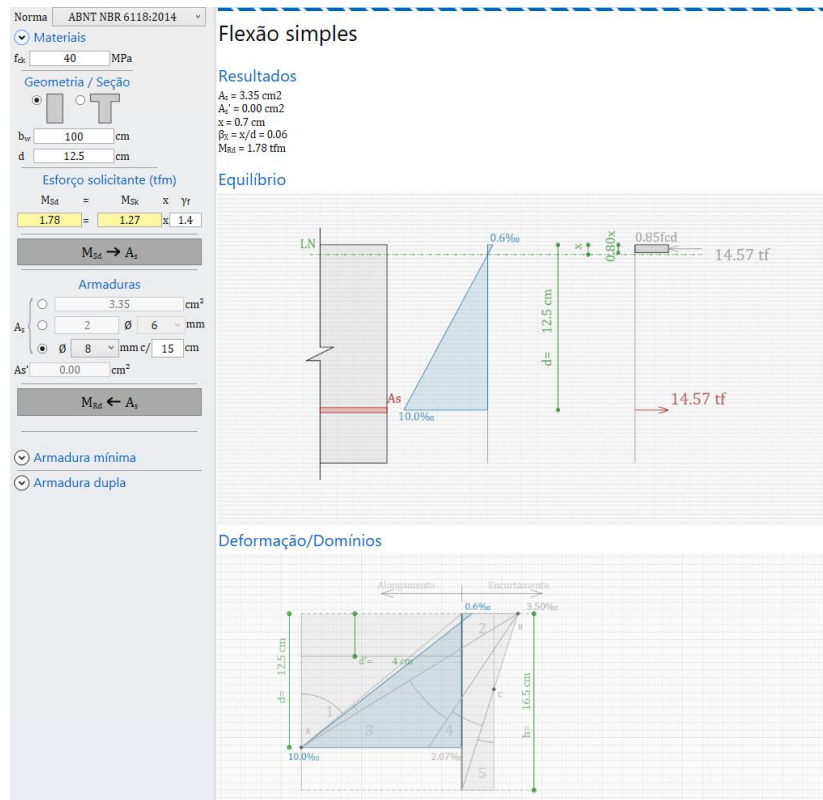
$b_w = 100 \text{ cm}$
 $h = 17 \text{ cm}$
 $d = 13 \text{ cm}$
 $d' = 4 \text{ cm}$

Materiais

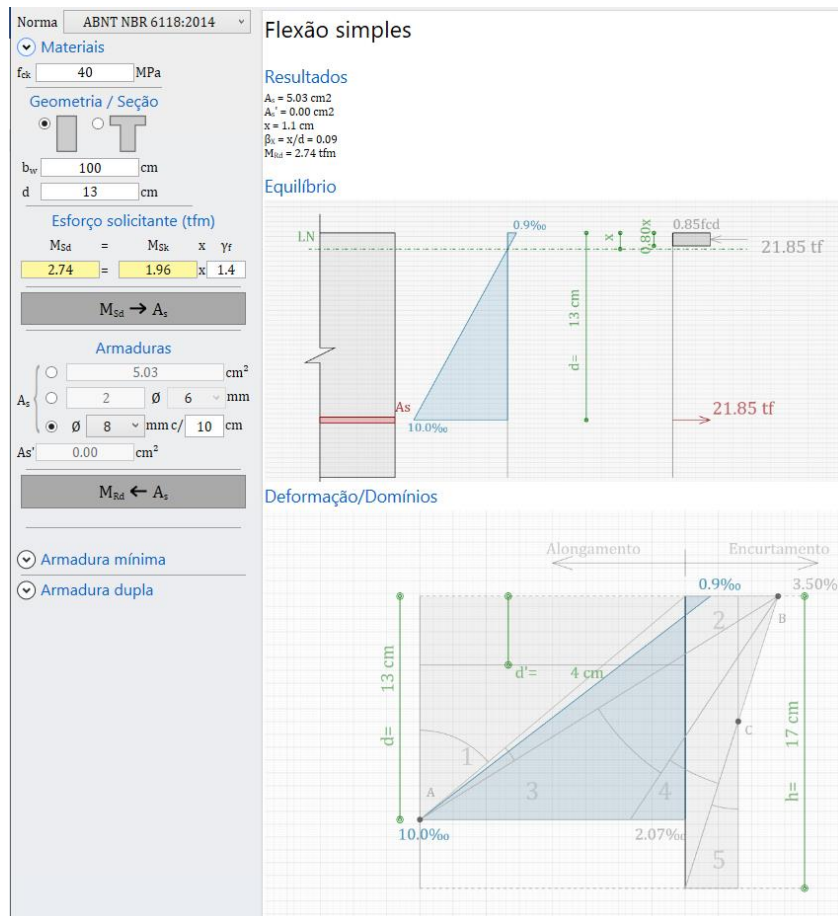
$f_{ck} = 40 \text{ MPa}$
 $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$
 $\gamma_c = 1.40$
 $\gamma_s = 1.15$
 $f_{ctk} = 5 \text{ MPa}$

Armadura de flexão

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



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 / AswmnNR : Armad.transv.minima-torcao p/NR estribos
 selecionado
 Asl-b : Armadura longitudinal de torcao no lado b / Asl-h : Armadura longitudinal de torcao no lado h
 ComDia : Valor da compressao diagonal (cisalhamento+torcao) / AdPla : Capacida/ adaptacao plastica no vao - S[sim]
 N[nao]
 R E A C O E S D E A P O I O
 DEPEV : Distancia do eixo do pilar ao eixo efetivo de apoio -viga / Morte : Codigo se pilar morre / segue / vigas
 M.I.Mx : Momento Imposto Maximo / M.I.Mn : Momento Imposto Minimo

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
2	14.990	14.990	0.10	0.00	1	T2	0.00	0.00	8002

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
2	14.643	14.643	0.10	0.00	1	T4	0.00	0.00	8004

Memorial Descritivo e Cálculo Concreto – CLÍNICA DA FAMÍLIA

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 – CLÍNICA DA FAMÍLIA

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.-	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-																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.-	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	0	0	0															
2																5.088	5.088	0.19	0.00	2	V118	0.00	0.00	0	0	0	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	0	0	0															
4																4.195	4.195	0.19	0.00	2	V122	0.00	0.00	0	0	0	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	0	0	0															
V102																																															
Viga= 102																V102	Eng.E=Nao /Eng.D=Nao /Repet= 1 /NAnd= 1 /Red V Ext=Nao /Fat.Alt=1.00 /Cob/S=3.0 0.0 CM																														
-----																G E O M E T R I A E C A R G A S												-----																			
Vao= 1																/L=	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-																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.	4.72	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-																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.	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-																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.	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-																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.-	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 – CLÍNICA DA FAMÍLIA

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

										Fle.Adm= 1.8 < Fl.Calc ***																				
[tf,cm]	M[-]Min = 208.1										M[+]Min = 208.1										M[-]Min = 208.1									
[cm2]	Asapo[+]= 2.05																				Asapo[+]= 2.30									
CISALHAMENTO-																														
Xi	Xf	Vsd	Vrd2	McC	Ang.	Asw[C]	Aswmin	Asw[C+T]	Bit	Bint	Esp	NR	AsTrt	AsSus	M E N S A G E M															
[tf,cm]	0.-	53.	7.88	56.32	1	45.	0.0	2.7	2.7	5.0	0.0	14.0	2	0.0	0.3															
	53.-	485.	5.55	56.32	1	45.	0.0	2.7	2.7	6.3	0.0	18.0	2	0.0	0.0															
	485.-	524.	9.98	56.32	1	45.	0.5	2.7	2.7	5.0	0.0	14.0	2	0.0	1.5															
REAC. APOIO - No.																														
Maximos		Minimos		Largura		DEPEV	Morte	Nome		M.I.Mx	M.I.Mn	Pilares:																		
1	5.623	5.623	0.25	0.00	0	PE19	0.00	0.00	519	0	0	0	0	0	0															
2	7.132	7.131	0.25	0.00	0	PE20	0.00	0.00	520	0	0	0	0	0	0															

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= 4.97 /B= 0.19 /H= 0.50 /BCs= 0.69 /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 ---

FLEXAO-ESQUERDA			ARMA D U R A S (FLEXAO E C I S A L H A M E N T O)			DIREITA		
[tf,cm]	M.[+]=	0.0 tf* m	M.[+] Max=	2.9 tf* m - Abcis.= 248		M.[+]=	0.1 tf* m	
	As= 0.00	-SRAS- [0 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= 2.11	-STAS- [2 B 12.5mm]		AsL= 0.00	----- x/d =0.04	
		x/dMx=0.37	Arm.Lat.= [2 X	- B --- mm] - LN= 2.5				x/dMx=0.37
				Fle.Adm.= 1.7				
[tf,cm]	M[-]Min=	208.1	M[+]Min=	208.1		M[-]Min=	208.1	
[cm2]	Asapo[+]=	0.82				Asapo[+]=	0.71	

CISALHAMENTO-	Xi	Xf	Vsd	Vrd2	McC	Ang.	Asw[C]	Aswmin	Asw[C+T]	Bit	Bint	Esp	NR	AsTrt	AsSus	M E N S A G E M
[tf, cm]	0.	159.	3.38	56.32	1	45.	0.0	2.7	2.7	5.0	0.0	14.0	2	0.0	0.0	
159.- 319.			1.15	56.32	1	45.	0.0	2.7	2.7	6.3	0.0	18.0	2	0.0	0.0	
319.- 478.			2.85	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	2.410	2.410	0.19	0.00	2	V123	0.00	0.00	0	0	0	0
2	2.036	2.036	0.19	0.00	2	V124	0.00	0.00	0	0	0	0

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= 0.10 [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial--- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaB=0.90 DeltaD=0.90 ---

```

FLEXAO-			ESQUERDA			AS (FLEXAO E CISA LHAMENTO)			DIREITA		
[tf,cm]	M.[-]=	0.0 tf* m	As = 0.00	-SRAS-	[0 B 8.0mm]	AsL= 0.00	-----	Flecha= 1.6	As = 3.87	-SRAS-	[2 B 16.0mm]
			AsL= 0.00	-----	x/d = 0.00	As = 3.56	-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
								Fle.Adm.= 1.9			
[tf,cm]	M[-]Min=	208.1				M[+]Min=	208.1		M[-]Min=	208.1	
[cm2]	Asapo[+]=	1.40							Asapo[+]=	0.89	

CISALHAMENTO-	Xi	Xf	Vsd	VrD2	McC	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.	5.27	56.32	1	45.	0.0	2.7	2.7	5.0	0.0	14.0	2	0.0	0.0	
	183.-	365.	3.77	56.32	1	45.	0.0	2.7	2.7	6.3	0.0	18.0	2	0.0	0.0	
	365.-	548.	7.74	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 ---

```

FLEXAO-			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		
M.[-] =			5.2 tf* m			M.[+] Max=			3.2 tf* m - Abcis.= 297		
As = 3.87			~SRAS- [2 B 16.0mm]			AsL= 0.00			----- Flecha= 1.3		
AsL= 0.00			-----			As = 2.31			~STAS- [2 B 12.5mm]		
			x/d = 0.10			Arm.Lat.= [2 X			- B --- mm] - LN= 2.7		
			x/dMx=0.37						Fle.Adm. = 2.0		
[tf,cm]			M[-]Min = 208.1			[cm2]			Asapo[+] = 0.58		
			Asapo[+] = 0.58			M[+]Min = 208.1			M[-]Min = 208.1		
									Asapo[+] = 0.58		

CISALHAMENTO- [tf, cm]	Xi	Xf	Vsd	VRd2	McC	Ang.	Asw[C]	Aswmin	Asw[C+T]	Bit	Bint	Esp	NR	AsTrt	AsSus	M E N S A G E M
0. - 192.			6.92	56.32	1	45.	0.0	2.7	2.7	5.0	0.0	14.0	2	0.0	0.0	
192. - 384.			2.83	56.32	1	45.	0.0	2.7	2.7	6.3	0.0	18.0	2	0.0	0.0	
384. - 576.			6.74	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= 0.10 [M]
 ---Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial--- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=0.90 DeltaD=0.90 ---

FLEXAO-ESQUERDA				ARMADURA				AS (FLEXAO E CISCALHAMENTO)				DIREITA			
[tf,cm]	M.[-]=	4.7 tf* m						M.[+] Max=	4.5 tf* m	Abcis. = 361		M.[-]=	0.0 tf* m		
	As =	3.48 -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 =	3.30	-STAS- [2 B 16.0mm]		AsL=	0.00	-----	
				x/dMx=	0.37			Arm.Lat.=[2 X	- B -	--- mm] - LN= 3.9				x/dMx=	0.37
										Fle.Adm. = 2.1					
[tf,cm]	M[-]Min =	208.1						M[+]Min =	208.1			M[-]Min =	208.1		
[cm2]	Asapo[+]=	0.82										Asapo[+]=	1.34		

CISALHAMENTO- [tf, cm]	Xi	Xf	Vsd	VrD2	McC	Ang.	Asw[C]	Aswmin	Asw[C+T]	Bit	Bint	Esp	NR	AsTrt	AsSus	M E N S A G E M
0. - 199.			6.63	56.32	1	45.	0.0	2.7	2.7	5.0	0.0	14.0	2	0.0	0.0	
199. - 398.			2.91	56.32	1	45.	0.0	2.7	2.7	6.3	0.0	18.0	2	0.0	0.0	
398. - 598.			4.88	56.32	1	45.	0.0	2.7	2.7	5.0	0.0	14.0	2	0.0	0.0	

[illegible]

Memorial Descritivo e Cálculo Concreto – CLÍNICA DA FAMÍLIA

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 | |
| | 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 | |
| | 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 | |
| | 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 | |
| | 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:

Memorial Descritivo e Cálculo Concreto – CLÍNICA DA FAMÍLIA

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	0
2	10.495	10.493	0.19	0.00	2	V116	0.00	0.00	0	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	0
4	3.591	3.589	0.25	0.00	0	PE31	0.00	0.00	531	0	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 – CLÍNICA DA FAMÍLIA

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
[tf,cm]	M.[+] = 0.0 tf* m					M.[+] Max= 10.8 tf* m	- Abcis.= 230		M.[+] = 3.6 tf* m
	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/dMx=0.37				Arm.Lat.= [2 X -- B --- mm] - LN= 8.8			x/d =0.06
						Fle.Adm.= 1.5			x/dMx=0.37
[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
[tf,cm]	M.[+] = 0.0 tf* m					M.[+] Max= 12.3 tf* m	- Abcis.= 233		M.[+] = 0.0 tf* m
	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/dMx=0.37				Arm.Lat.= [2 X -- B --- mm] - LN= 10.0			x/d =0.00
						Fle.Adm.= 1.6			x/dMx=0.37
[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
[tf,cm]	M.[+] = 0.0 tf* m					M.[+] Max= 12.8 tf* m	- Abcis.= 228		M.[+] = 0.0 tf* m
	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/dMx=0.37				Arm.Lat.= [2 X -- B --- mm] - LN= 10.5			x/d =0.00
						Fle.Adm.= 1.5			x/dMx=0.37
[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
[tf,cm]	M.[+] = 0.0 tf* m					M.[+] Max= 10.5 tf* m	- Abcis.= 228		M.[+] = 2.8 tf* m
	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/dMx=0.37				Arm.Lat.= [2 X -- B --- mm] - LN= 8.5			x/d =0.04
						Fle.Adm.= 1.5			x/dMx=0.37
[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 – CLÍNICA DA FAMÍLIA

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 – CLÍNICA DA FAMÍLIA

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 – CLÍNICA DA FAMÍLIA

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 – CLÍNICA DA FAMÍLIA

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= 0.71 -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 | Fle.Adm.= 1.2 | x/dMx=0.37
[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
```

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= 0.81 -SRAS- [ 2 B 10.0mm ] | AsL= 0.00 ----- x/d =0.04
| x/dMx=0.37 | Arm.Lat.= [2 X -- B --- mm] - LN= 1.1 | Fle.Adm.= 0.5 | x/dMx=0.37
[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= 0.81 -SRAS- [ 2 B 10.0mm ] | AsL= 0.00 ----- x/d =0.04
| x/dMx=0.37 | Arm.Lat.= [2 X -- B --- mm] - LN= 1.1 | Fle.Adm.= 0.5 | x/dMx=0.37
[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 – CLÍNICA DA FAMÍLIA

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 – CLÍNICA DA FAMÍLIA

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= 1.3 tf* m - Abcis.= 143 M.[+] = 1.2 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									
x/dMx=0.37 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 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.- 90. 2.04 62.48 1 45. 0.0 2.7 2.7 5.0 0.0 14.0 2 0.0 0.0									
90.- 160. 2.21 62.48 1 45. 0.0 2.7 2.7 6.3 0.0 18.0 2 0.0 1.0									
160.- 254. 2.99 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= 1.58 /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.[+] = 0.8 tf* m M.[+] Max= 0.2 tf* m - Abcis.= 161 M.[+] = 0.0 tf* m									
[tf,cm] As = 1.63 -SRAS- [2 B 12.5mm] AsL= 0.00 ----- Flecha= 0.0 As = 0.35 -SRAS- [2 B 8.0mm]									
AsL= 0.00 ----- x/d =0.04 As = 1.63 -SRAS- [2 B 12.5mm] AsL= 0.00 ----- x/d =0.00									
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 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. 1.30 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 1.456 1.347 0.25 0.00 0 PE16 0.00 0.00 516 0 0 0 0 0									
2 2.944 2.914 0.40 0.04 0 PE11 0.00 0.00 511 0 0 0 0 0									
3 -0.426 -0.504 0.40 0.04 0 PE5 0.00 0.00 505 0 0 0 0 0									
VE13									
Viga= 13 VE13 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= 0.53 /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= 1.1 tf* m - Abcis.= 190 M.[+] = 1.5 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.= 1.5									
[tf,cm] M[-]Min = 251.8 M[+]Min = 251.8 M[-]Min = 251.8									
[cm2] Asapo[+] = 0.47 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.- 144. 2.02 62.48 1 45. 0.0 2.7 2.7 5.0 0.0 14.0 2 0.0 0.0									
144.- 288. 1.15 62.48 1 45. 0.0 2.7 2.7 6.3 0.0 18.0 2 0.0 0.0									
288.- 432. 2.32 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= 4.67 /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=0.90 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= 0.9 tf* m - Abcis.= 233 M.[+] = 1.5 tf* m									
[tf,cm] As = 1.63 -SRAS- [2 B 12.5mm] AsL= 0.00 ----- Flecha= 0.2 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.= 1.6									
[tf,cm] M[-]Min = 251.8 M[+]Min = 251.8 M[-]Min = 251.8									
[cm2] Asapo[+] = 0.41 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.- 147. 1.91 62.48 1 45. 0.0 2.7 2.7 5.0 0.0 14.0 2 0.0 0.0									
147.- 294. 0.67 62.48 1 45. 0.0 2.7 2.7 6.3 0.0 18.0 2 0.0 0.0									
294.- 442. 3.32 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= 4.54 /B= 0.19 /H= 0.55 /BCs= 0.53 /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.[+] = 1.8 tf* m M.[+] Max= 1.3 tf* m - Abcis.= 264 M.[+] = 0.5 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.= 1.5									
[tf,cm] M[-]Min = 251.8 M[+]Min = 251.8 M[-]Min = 251.8									
[cm2] Asapo[+] = 0.41 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.- 143. 3.33 62.48 1 45. 0.0 2.7 2.7 5.0 0.0 14.0 2 0.0 0.0									
143.- 286. 1.38 62.48 1 45. 0.0 2.7 2.7 6.3 0.0 18.0 2 0.0 0.0									
286.- 428. 2.24 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 1.444 1.418 0.25 0.00 0 PE35 0.00 0.00 535 0 0 0 0 0									
2 3.017 2.995 0.25 0.00 0 PE28 0.00 0.00 528 0 0 0 0 0									
3 4.754 4.726 0.26 0.00 0 PE18 0.00 0.00 518 0 0 0 0 0									
4 1.597 1.574 0.25 0.00 0 PE7 0.00 0.00 507 0 0 0 0 0									

Memorial Descritivo e Cálculo Concreto – CLÍNICA DA FAMÍLIA

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 – CLÍNICA DA FAMÍLIA

----- 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	0
2	1.521	1.509	0.25	0.00	1	PE31	0.00	0.00	531	0	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	0
4	3.020	3.000	0.25	0.00	1	PE21	0.00	0.00	521	0	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	0	0
6	4.349	4.349	0.19	0.00	2	VE2	0.00	0.00	0	0	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 -SRAS- [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	0
2	0.902	0.902	0.19	0.00	2	VE7	0.00	0.00	0	0	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 /BCi= 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

```

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	
	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	
	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 3.3 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
2	13.042	13.041	0.25	0.00	1	PE8	0.00	0.00	508	0	0	0	0
3	2.771	2.766	0.41	0.04	1	PE9	0.00	0.00	509	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.[-] = 0.5 tf* m | M.[+] Max= 1.2 tf* m - Abcis.= 203 | 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 |

| | Arm.Lat.=[2 X -- B --- mm] - LN= 1.9 | Fle.Adm.= 1.4 | x/dMx=0.37 |

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

[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 AsTrtt 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 – CLÍNICA DA FAMÍLIA

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 | |
| x/dMx=0.37 | Arm.Lat.= [2 X -- B --- mm] - LN= 2.5 | Fle.Adm.= 1.7 | x/dMx=0.37 |
| M[-]Min = 251.8 | M[+]Min = 251.8 | M[-]Min = 251.8 |
[cm2 ] | Asapo[+] = 0.95 | Asapo[+] = 0.92 | 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 | |
| x/dMx=0.37 | Arm.Lat.= [2 X -- B --- mm] - LN= 1.9 | Fle.Adm.= 1.1 | x/dMx=0.37 |
| M[-]Min = 251.8 | M[+]Min = 251.8 | M[-]Min = 251.8 |
[cm2 ] | Asapo[+] = 0.68 | 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.- 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 | |
| x/dMx=0.37 | Arm.Lat.= [2 X -- B --- mm] - LN= 1.9 | Fle.Adm.= 1.0 | x/dMx=0.37 |
| M[-]Min = 251.8 | M[+]Min = 251.8 | M[-]Min = 251.8 |
[cm2 ] | Asapo[+] = 0.41 | 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.- 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 | |
| x/dMx=0.37 | Arm.Lat.= [2 X -- B --- mm] - LN= 3.3 | Fle.Adm.= 2.1 | x/dMx=0.37 |
| M[-]Min = 251.8 | M[+]Min = 251.8 | M[-]Min = 251.8 |
[cm2 ] | Asapo[+] = 0.93 | 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.- 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 | |
| x/dMx=0.37 | Arm.Lat.= [2 X -- B --- mm] - LN= 1.9 | Fle.Adm.= 0.9 | x/dMx=0.37 |
| M[-]Min = 251.8 | M[+]Min = 251.8 | M[-]Min = 251.8 |
[cm2 ] | Asapo[+] = 0.93 | Asapo[+] = 0.69 | Asapo[+] = 0.69 |
```

Memorial Descritivo e Cálculo Concreto – CLÍNICA DA FAMÍLIA

[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
2 5.313 5.303 0.25 0.00 1 P539 0.00 0.00 539 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

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 ----- 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 | Fle.Adm.= 0.6 x/dMx=0.37
[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
2 3.641 3.537 0.40 0.04 0 P1 0.00 0.00 1 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 ----- 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 | Fle.Adm.= 0.6 x/dMx=0.37
[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 – CLÍNICA DA FAMÍLIA

[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
| x/dMx=0.37 | Arm.Lat.= [2 X -- B --- mm] - LN= 1.1 | Fle.Adm.= 0.8 | x/dMx=0.37
| 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 | Fle.Adm.= 0.6 | x/dMx=0.37
| 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 – CLÍNICA DA FAMÍLIA

```
[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/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. 1.47 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
| | 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.- 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
| | x/dMx=0.37 | 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
| | x/dMx=0.37 | 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 – CLÍNICA DA FAMÍLIA

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 – CLÍNICA DA FAMÍLIA

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 – CLÍNICA DA FAMÍLIA

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 | AsL= 0.00 ----- x/d =0.05
| | Arm.Lat.= [2 X -- B --- mm] - LN= 1.9 | | Fle.Adm.= 1.6 | x/dMx=0.37
[tf,cm] | M[-]Min = 251.8 | M[+]Min = 251.8 | M[-]Min = 251.8
[cm2] | Asapo[+] = 0.57 | | 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 | AsL= 0.00 ----- x/d =0.05
| | Arm.Lat.= [2 X -- B --- mm] - LN= 2.3 | | Fle.Adm.= 2.2 | x/dMx=0.37
[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 | AsL= 0.00 ----- x/d =0.04
| | Arm.Lat.= [2 X -- B --- mm] - LN= 1.9 | | Fle.Adm.= 0.4 | x/dMx=0.37
[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 | AsL= 0.00 ----- x/d =0.06
| | Arm.Lat.= [2 X -- B --- mm] - LN= 1.9 | | Fle.Adm.= 1.5 | 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

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 – CLÍNICA DA FAMÍLIA

```
| 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.Adm.= 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

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.Adm.= 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

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.Adm.= 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

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.Adm.= 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

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.Adm.= 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

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.Adm.= 2.3 < Fl.Calc *** | x/dMx=0.37

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


										Fls.Adm.= 2.3																			
[tf,cm] M[-]Min = 251.8										M[+]Min = 251.8										M[-]Min = 251.8									
[cm2] Asapo[+]= 0.90																				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.- 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 =0.0																													
x/dMx=0.37 Arm.Lat.=[2 X -- B --- mm] - LN= 1.9 x/dMx=0.3																													
Fle.Adm.= 1.8																													
[tf,cm] M[-]Min = 251.8																													
[cm2] 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.- 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 =0.0																													
x/dMx=0.37 Arm.Lat.=[2 X -- B --- mm] - LN= 2.3 x/dMx=0.3																													
Fle.Adm.= 1.9																													
[tf,cm] M[-]Min = 251.8																													
[cm2] Asapo[+]= 0.49																													
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.- 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 =0.0																													
x/dMx=0.37 Arm.Lat.=[2 X -- B --- mm] - LN= 3.9 x/dMx=0.3																													
Fle.Adm.= 2.0																													
[tf,cm] M[-]Min = 251.8																													
[cm2] 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.- 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																													

VE13

Viga= 13 VE13 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 /I= 4.83 /B= 0.40 /H= 0.55 /BCs= 0.76 /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.[-] = 2.0 tf* m M.[+] Max= 5.2 tf* m - Abcis.= 241 M.[-] = 4.5 tf* m									
[tf,cm] As = 3.44 -SRAS- [4 B 12.5mm] AsL= 0.00 ----- Flecha= 0.7 As = 3.44 -SRAS- [4 B 12.5mm]									
AsL= 0.00 ----- x/d =0.04 As = 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									
[cm2] Asapo[+] = 1.59 Asapo[+] = 0.86									
----- C I S A L H A M E N T O -----									
CISALHAMENTO- Xi Xf Vsd Vrd2 MdC Ang. Asw[C] Aswmin Asw[C+T] Bit Bint Esp NR AsTrtt AsSus M E N S A G E M									
[tf,cm] 0.- 184. 6.91 131.53 1 45. 0.0 5.6 5.6 5.0 5.0 14.0 4 0.0 0.0									
184.- 254. 3.92 131.53 1 45. 0.0 5.6 5.6 6.3 6.3 18.0 4 0.0 1.5									
254.- 454. 7.97 131.53 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= 2 /I= 4.67 /B= 0.40 /H= 0.55 /BCs= 0.68 /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.[-] = 4.4 tf* m M.[+] Max= 2.2 tf* m - Abcis.= 233 M.[-] = 4.0 tf* m									
[tf,cm] As = 3.44 -SRAS- [4 B 12.5mm] AsL= 0.00 ----- Flecha= 0.2 As = 3.44 -SRAS- [4 B 12.5mm]									

Memorial Descritivo e Cálculo Concreto – CLÍNICA DA FAMÍLIA

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 -----	As = 3.44 -STAS- [4 B 12.5mm]	AsL= 0.00 -----		
	Arm.Lat.= [2 X -- B --- mm] - LN= 1.9			
	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
2	10.306	10.275	0.25	0.00	2	VE10	0.00	0.00	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
4	3.261	3.260	0.19	0.00	1	PE1	0.00	0.00	501 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 -----	As = 6.37 -STAS- [4 B 16.0mm]	AsL= 0.00 -----		
	Arm.Lat.= [2 X -- B --- mm] - LN= 4.8			
	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 -----	As = 2.58 -STAS- [3 B 12.5mm]	AsL= 0.00 -----		
	Arm.Lat.= [2 X -- B --- mm] - LN= 1.9			
	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 -----	As = 5.14 -STAS- [3 B 16.0mm]	AsL= 0.00 -----		
	Arm.Lat.= [2 X -- B --- mm] - LN= 3.8			
	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
2	9.886	9.676	0.25	0.00	1	PE24	0.00	0.00	524 0 0 0 0
3	11.859	11.754	0.25	0.00	1	PE14	0.00	0.00	514 0 0 0 0
4	4.627	4.626	0.19	0.00	1	PE2	0.00	0.00	502 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 – CLÍNICA DA FAMÍLIA

- - - - - 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/dMx=0.33										x/d =0.05
														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/dMx=0.25										x/d =0.06
														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/dMx=0.33										x/d =0.04
														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
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= 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/dMx=0.45										x/d =0.06
														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/dMx=0.45										x/d =0.04
														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 – CLÍNICA DA FAMÍLIA

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

```

[tf,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

----- 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=1.00 DeltaD=1.00 ---

- - - - - A R M A D U R A S ( F L E X A O E C I S A L H A M E N T O ) - - - - -
FLEXAO-| E S Q U E R D A | M E I O D O V A O | D I R E I T A |
| M.[-] = 0.0 tf* m | M.[+] Max= 11.2 tf* m - Abcis.= 233 | M.[-] = 0.0 tf* m
[tf,cm] | As = 1.63 -SRAS- [ 2 B 12.5mm] | AsL= 0.00 ----- Flecha= 1.3 | As = 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 =0.0
| | | Arm.Lat.=[2 X -- B --- mm] - LN= 9.2 | | | x/dMx=0.4
| | | | Fle.Adms.= 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. 8.09 62.32 1 45. 0.0 2.7 2.7 5.0 0.0 14.0 2 0.0 0.0
173.- 243. 7.22 62.26 1 45. 0.0 2.7 4.4 6.3 0.0 14.0 2 0.0 4.4
243.- 442. 7.41 62.26 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= 4.57 /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=1.00 DeltaD=1.00 ---

- - - - - A R M A D U R A S ( F L E X A O E C I S A L H A M E N T O ) - - - - -
FLEXAO-| E S Q U E R D A | M E I O D O V A O | D I R E I T A |
| M.[-] = 0.0 tf* m | M.[+] Max= 9.2 tf* m - Abcis.= 228 | M.[-] = 2.3 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 = 6.23 -STAS- [ 2 B 20.0mm] | AsL= 0.00 ----- x/d =0.0
| | | Arm.Lat.=[2 X -- B --- mm] - LN= 7.3 | | | x/dMx=0.4
| | | | Fle.Adms.= 1.5 | | |
[tf,cm] | M[-]Min = 251.8 | M[+]Min = 251.8 | M[-]Min = 251.8
[cm2 ] | Asapo[+] = 2.08 | | Asapo[+] = 2.08

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.- 172. 7.17 62.48 1 45. 0.0 2.7 2.7 5.0 0.0 14.0 2 0.0 0.0
172.- 242. 6.55 62.44 1 45. 0.0 2.7 3.7 6.3 0.0 17.0 2 0.0 3.7
242.- 432. 7.46 62.44 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 7.606 7.597 0.25 0.00 1 PE34 0.00 0.00 534 0 0 0 0
2 11.098 11.089 0.25 0.00 1 PE27 0.00 0.00 527 0 0 0 0
3 10.416 10.404 0.25 0.00 1 PE17 0.00 0.00 517 0 0 0 0
4 5.269 5.267 0.25 0.00 1 PE6 0.00 0.00 506 0 0 0 0

VE19
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

----- 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= 0.53 /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=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.[-] = 0.9 tf* m | M.[+] Max= 4.8 tf* m - Abcis.= 190 | M.[-] = 3.8 tf* m
[tf,cm] | 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 =0.0
| | | Arm.Lat.=[2 X -- B --- mm] - LN= 3.7 | | | x/dMx=0.3
| | | | Fle.Adms.= 1.5 | | |
[tf,cm] | M[-]Min = 251.8 | M[+]Min = 251.8 | M[-]Min = 251.8
[cm2 ] | Asapo[+] = 1.12 | | 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.- 162. 4.87 62.48 1 45. 0.0 2.7 2.7 5.0 0.0 14.0 2 0.0 0.0
162.- 233. 3.92 62.48 1 45. 0.0 2.7 2.7 6.3 0.0 18.0 2 0.0 2.2
233.- 432. 6.50 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= 4.67 /B= 0.19 /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= 0.10 [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.[-] = 3.5 tf* m | M.[+] Max= 1.9 tf* m - Abcis.= 233 | M.[-] = 3.5 tf* m
[tf,cm] | As = 2.27 -SRAS- [ 2 B 12.5mm] | AsL= 0.00 ----- Flecha= 0.3 | As = 2.29 -SRAS- [ 2 B 12.5mm]
| AsL= 0.00 ----- x/d =0.05 | As = 1.63 -STAS- [ 2 B 12.5mm] | AsL= 0.00 ----- x/d =0.0
| | | Arm.Lat.=[2 X -- B --- mm] - LN= 1.9 | | | x/dMx=0.4
| | | | Fle.Adms.= 1.6 | | |
[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.- 173. 4.55 62.48 1 45. 0.0 2.7 2.7 5.0 0.0 14.0 2 0.0 0.0
173.- 243. 2.63 62.48 1 45. 0.0 2.7 2.7 6.3 0.0 18.0 2 0.0 1.4
243.- 442. 4.35 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= 3 /L= 4.54 /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= 0.10 [M]
--Solicitações provenientes de modelo de grelha e/ou pórtico espacial--- Estrut. Nós FIXOS --- DeltaE=1.00 DeltaD=1.00 ---

- - - - - A R M A D U R A S ( F L E X A O E C I S A L H A M E N T O ) - - - - -
FLEXAO-| E S Q U E R D A | M E I O D O V A O | D I R E I T A |
| M.[-] = 3.7 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 =0.06 | As = 2.09 -STAS- [ 2 B 12.5mm] | AsL= 0.00 ----- x/d =0.0
| | | Arm.Lat.=[2 X -- B --- mm] - LN= 2.5 | | | x/dMx=0.4
| | | | Fle.Adms
```

Memorial Descritivo e Cálculo Concreto – CLÍNICA DA FAMÍLIA

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 | |
| x/dMx=0.37 | 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 | |
| x/dMx=0.37 | 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 | |
| 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[+] = 0.57 |

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 | |
| x/dMx=0.45 | 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 – CLÍNICA DA FAMÍLIA

[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 E I O D O V A O | D I R E I T A
| M.[-] = 3.0 tf* m | M.[+] Max= 6.3 tf* m - Abcis.= 341 | M.[-] = 0.1 tf* m
[tf,cm] | As = 1.94 -SRAS- [2 B 12.5mm] | AsL= 0.00 ----- Flecha= 2.4 | As = 1.63 -SRAS- [2 B 12.5mm]
| AsL= 0.00 ----- x/d =0.05 | As = 4.20 -STAS- [2 B 20.0mm] | AsL= 0.00 ----- x/d =0.04
| x/dMx=0.25 | Arm.Lat.= [2 X -- B --- mm] - LN= 4.9 | Grampos Dir.= 2B 8.0mm x/dMx=0.45
| | | Fle.Adm= 2.3 < Fl.Calc *** |
[tf,cm] | M[-]Min = 251.8 | M[+]Min = 251.8 | M[-]Min = 251.8
[cm2] | Asapo[+] = 1.40 | | Asapo[+] = 1.40

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. 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

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
2 8.632 8.628 0.30 0.00 2 VE14 0.00 0.00 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

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 E I O D O V A O | D I R E I T A
| M.[-] = 0.1 tf* m | M.[+] Max= 4.5 tf* m - Abcis.= 294 | M.[-] = 2.2 tf* m
[tf,cm] | As = 1.63 -SRAS- [2 B 12.5mm] | AsL= 0.00 ----- Flecha= 1.7 | As = 1.63 -SRAS- [2 B 12.5mm]
| AsL= 0.00 ----- x/d =0.04 | As = 2.96 -STAS- [2 B 16.0mm] | AsL= 0.00 ----- x/d =0.04
| x/dMx=0.45 | Arm.Lat.= [2 X -- B --- mm] - LN= 3.5 | x/dMx=0.25
| | | Fle.Adm= 2.0 |
[tf,cm] | M[-]Min = 251.8 | M[+]Min = 251.8 | M[-]Min = 251.8
[cm2] | Asapo[+] = 1.03 | | 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.- 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

----- 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 E I O D O V A O | D I R E I T A
| M.[-] = 2.2 tf* m | M.[+] Max= 4.8 tf* m - Abcis.= 348 | M.[-] = 0.0 tf* m
[tf,cm] | As = 1.63 -SRAS- [2 B 12.5mm] | AsL= 0.00 ----- Flecha= 1.7 | As = 1.63 -SRAS- [2 B 12.5mm]
| AsL= 0.00 ----- x/d =0.04 | As = 3.14 -STAS- [2 B 16.0mm] | AsL= 0.00 ----- x/d =0.04
| x/dMx=0.25 | Arm.Lat.= [2 X -- B --- mm] - LN= 3.7 | x/dMx=0.45
| | | Fle.Adm= 2.0 |
[tf,cm] | M[-]Min = 251.8 | M[+]Min = 251.8 | M[-]Min = 251.8
[cm2] | Asapo[+] = 1.05 | | 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.- 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

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
2 7.948 7.939 0.19 0.00 2 VE18 0.00 0.00 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

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 E I O D O V A O | D I R E I T A
| M.[-] = 0.1 tf* m | M.[+] Max= 2.2 tf* m - Abcis.= 313 | M.[-] = 0.1 tf* m
[tf,cm] | As = 1.20 -SRAS- [2 B 10.0mm] | AsL= 0.00 ----- Flecha= 1.1 | As = 1.20 -SRAS- [2 B 10.0mm]
| AsL= 0.00 ----- x/d =0.04 | As = 1.41 -STAS- [2 B 10.0mm] | 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= 1.8 |
[tf,cm] | M[-]Min = 185.5 | M[+]Min = 185.5 | M[-]Min = 185.5
[cm2] | Asapo[+] = 0.47 | | 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.- 518. 2.77 46.04 1 45. 0.0 2.0 2.0 5.0 0.0 18.0 2 0.0 0.8

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
2 1.979 1.969 0.19 0.00 2 VE17 0.00 0.00 0 0 0 0 0 0

Memorial Descritivo e Cálculo Concreto – CLÍNICA DA FAMÍLIA

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 | | x/dMx=0.37
| | Fle.Adm.= 1.6 | |
[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 | | x/dMx=0.37
| | Fle.Adm.= 0.6 | |
[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 | | x/dMx=0.37
| | Fle.Adm.= 1.2 | |
[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 | | x/dMx=0.37
| | Fle.Adm.= 0.5 | |
[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.- 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 | | x/dMx=0.37
| | Fle.Adm.= 1.8 | |
[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 – CLÍNICA DA FAMÍLIA

```
- - - - - 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 – CLÍNICA DA FAMÍLIA

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 E I O D O V A O					D I R E I T A
	M.[-] =	2.1 tf* m					M.[+] Max=	3.3 tf* m - Abcis.= 236			
[tf,cm]	As =	1.63	-SRAS-	[2 B 12.5mm]		AsL=	0.00	-----	Flecha= 0.7		As =
	AsL=	0.00	-----	x/d =0.04		As =	2.17	-STAS-	[2 B 12.5mm]		AsL=
				x/dMx=0.37		Arm.Lat.= [2 X	-- B --- mm]	- LN= 2.6			
								Fle.Adm.= 1.3			
[tf,cm]	M[-]Min =	251.8					M[+]Min =	251.8			
[cm2]	Asapo[+] =	0.54								M[-]Min =	251.8
										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 E I O D O V A O	D I R E I T A				
	M.[-] =	0.0 tf* m					M.[+] Max=	4.1 tf* m - Abcis.= 245	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 E I O D O	V A O			D I R E I T A		
	M.[-] =	3.7 tf* m			M.[+] Max=	4.4 tf* m - Abcis.= 348			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 E I O D O	V A O			D I R E I T A	
	M.[-] =	1.4 tf* m				M.[+] Max=	7.3 tf* m	- Abcis.= 185		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	x/dMx=0.37		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		BCs= 20.		M[+]Min =	153.3			M[-]Min =	153.3 BCs= 20.
[cm2]	Asapo[+]=	1.92						CG= 4.6		Asapo[+]=	1.91
[cm]	Esp,bar =	4.7				Esp,bar =	2.7			Esp,bar =	4.7

Memorial Descritivo e Cálculo Concreto – CLÍNICA DA FAMÍLIA

[cm2] Asmn,sup= 1.1																	Asmn,inf = 1.1																	Asmn,sup= 1.1																
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.-	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-																	M E N S A G E M																																	
[tf,cm]		Xi	Xf	Tsd	TRd2	%dT	he	b-nuc	h-nuc	Asw-lR	AswMnNR	Asl-mn	Asl-b	Asl-h	ComDia	AdPla																																		
		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.																	Pilares:																																	
		1	5.940	5.939	0.16	0.00	1	P1		0.00	0.00	1	0	0	0	0																																		
		2	5.924	5.923	0.16	0.00	1	P2		0.00	0.00	2	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 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- ESQUERDA MEIO DO VAO DIREITA																
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 ----- x/d =0.04 As = 6.17 -STAS- [2 B 20.0mm] As = 1.50 -SRAS- [2 B 10.0mm]																
AsL= 0.00 ----- x/d =0.04 AsL= 0.00 ----- x/d =0.04																
Grampos Esq.= 3B 8.0mm x/dMx=0.37 Arm.Lat.= [2 X -- B --- LN= 7.3 Grampos Dir.= 3B 8.0mm x/dMx=0.37																
CG= 4.0 Fle.Adm.= 1.2 CG= 4.0																
[tf,cm] M[-]Min = 208.1 BCs= 25. M[+]Min = 208.1 M[-]Min = 208.1 BCs= 25.																
[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																

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 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- ESQUERDA														MEIO DO VAO														DIREITA													
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.Adm.= 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														Esp,bar= 6.0													
[cm2] Asmn,sup= 1.2														Asmn,inf= 1.3														Asmn,sup= 1.2													

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 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													
[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 – CLÍNICA DA FAMÍLIA

[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 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 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				
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	1.5	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 – CLÍNICA DA FAMÍLIA

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 – CLÍNICA DA FAMÍLIA

P3

PILAR:P3
num. 3

LANCE														Esforço de Cálculo do Dimensionamento			
num.	F3																
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 – CLÍNICA DA FAMÍLIA

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

-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 torsores
 - (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_m 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 As_{min}
 - (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 $k\alpha$)
 - (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 Soldada

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 regulagem 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.

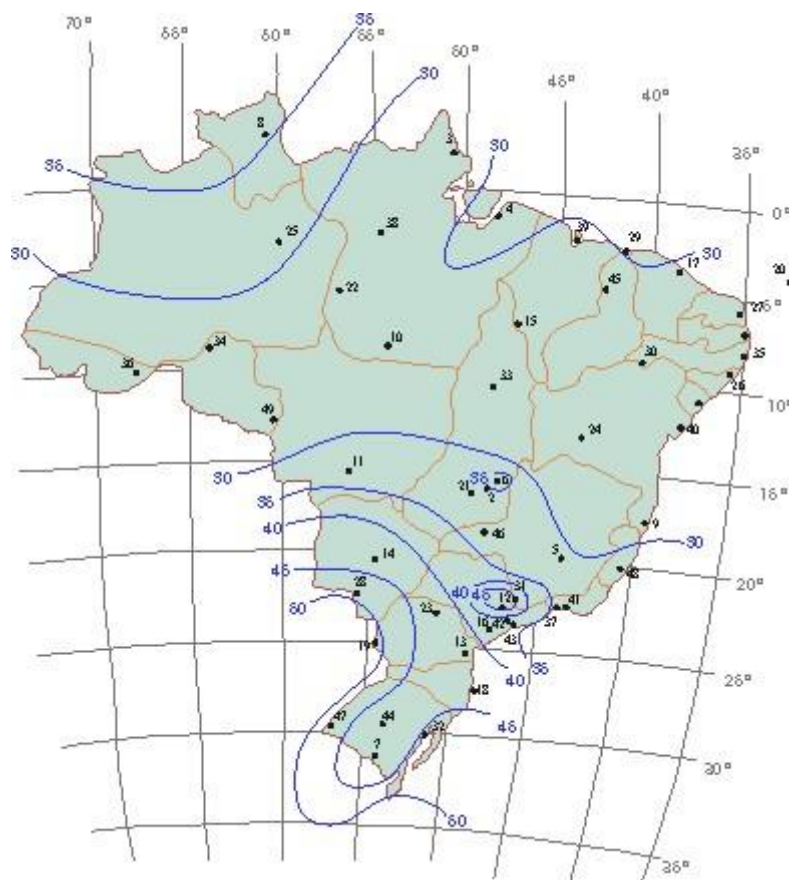
Combinações:

- 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
 $S_3 = 1,00$

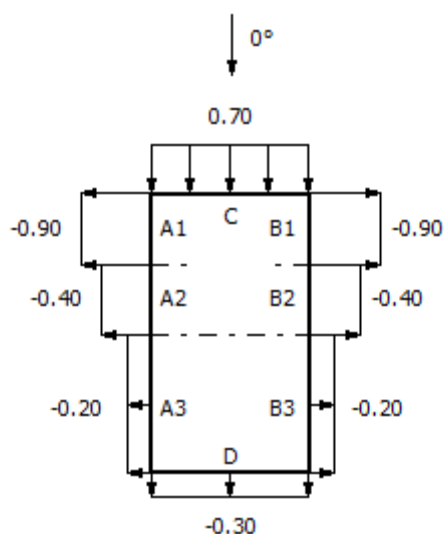
Pressão dinâmica

$V_0 = 45 \text{ m/s}$ 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

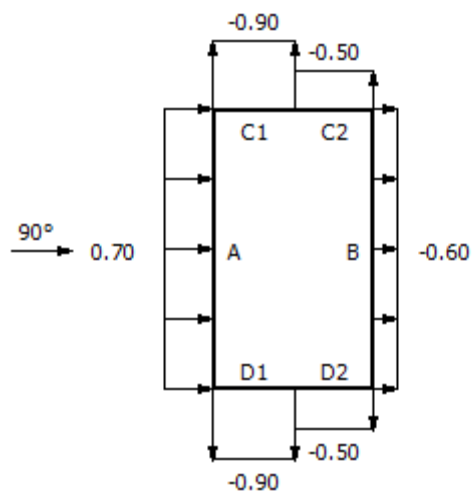
Vento a 0°

$a = 29,295 \text{ m}$ Maior dimensão horizontal da edificação
 $b = 14,45 \text{ m}$ Menor dimensão horizontal da edificação
 $h = 14,52 \text{ m}$ Altura da edificação
 $a_1 = \text{Max} \left(\frac{b}{3}; \frac{a}{4} \right) \leq 2 \cdot h = 7,32 \text{ m}$
 $a_2 = \frac{a}{2} - a_1 = 7,32 \text{ m}$



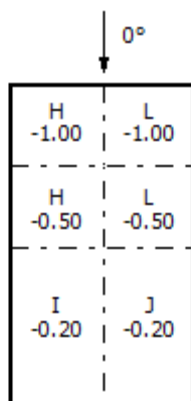
Vento a 90°

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

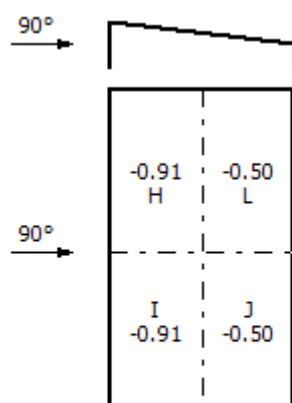


COEFICIENTES DE FORMA EXTERNO PARA TELHADOS COM UMA ÁGUA EM EDIFICAÇÕES DE PLANTA RETANGULAR

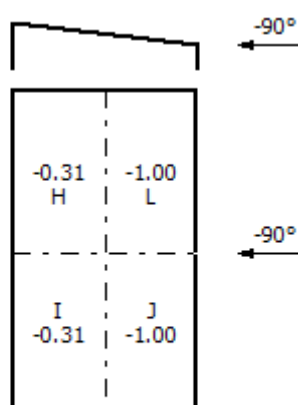
Vento a 0°



Vento a 90°



Vento a -90°



ESTRUTURA DA COBERTURA

Modelo Estrutural:

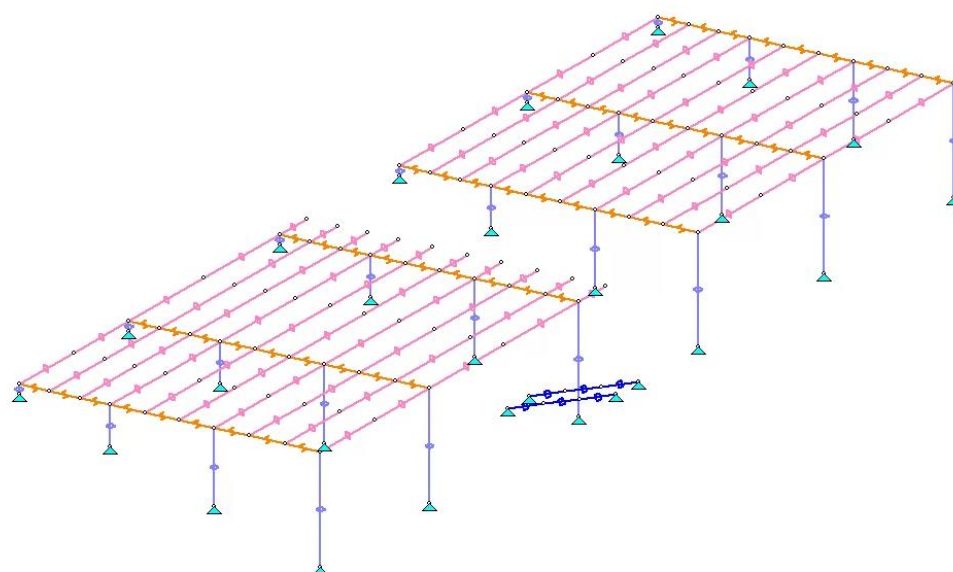


Figura 1 – Modelo estrutural do mezanino [cm]

Esforço Normal

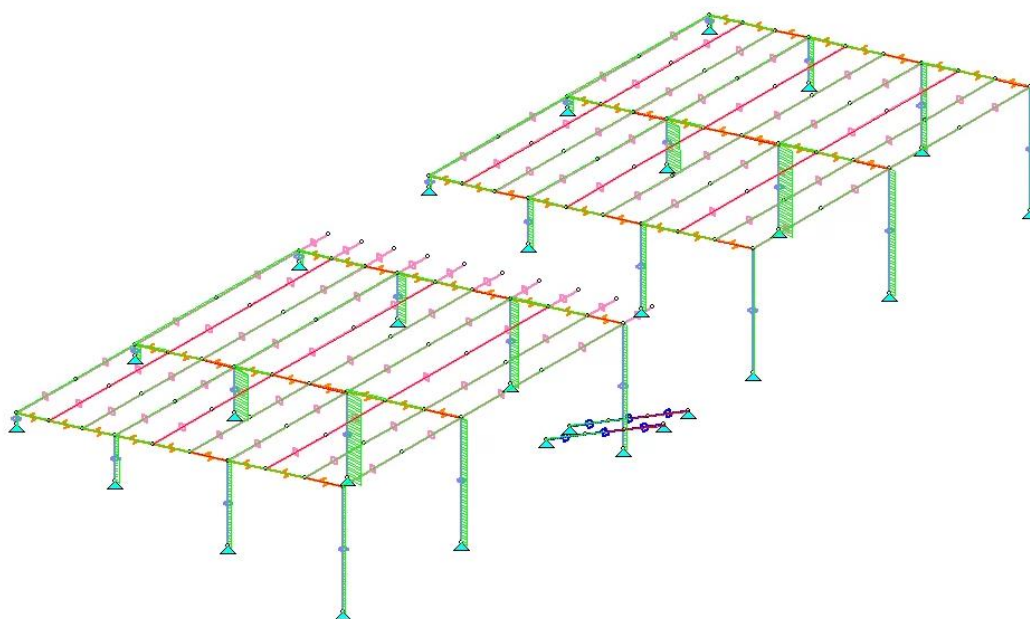


Figura 2 – Esforço normal [kgf]

Momento Fletor:

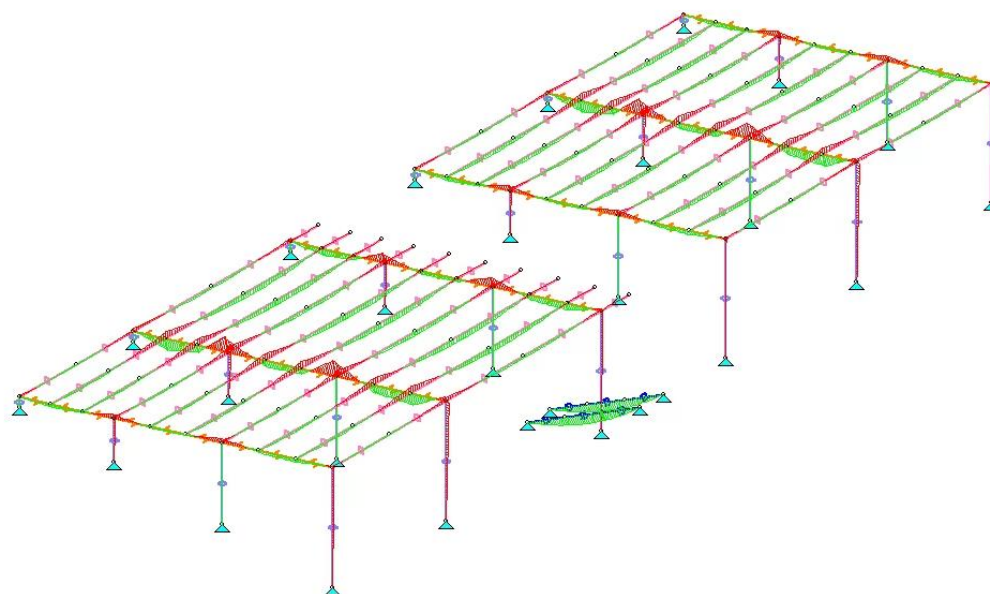


Figura 3 – Momento fletor [kgf.m]

Esforço Cortante:

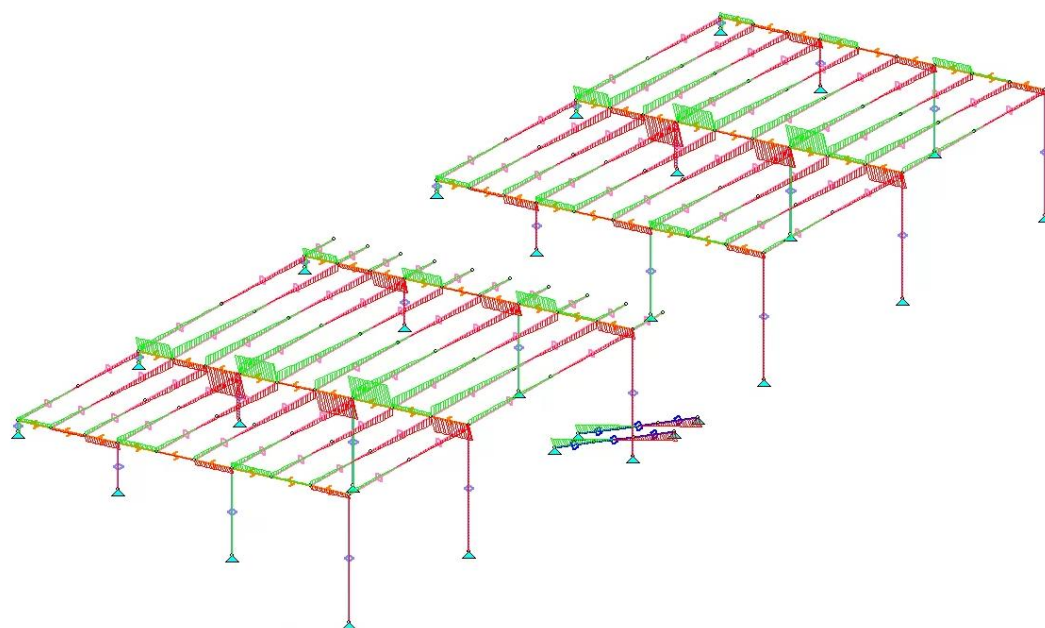


Figura 4 – Esforço Cortante [kgf]

Diagrama Deformação:

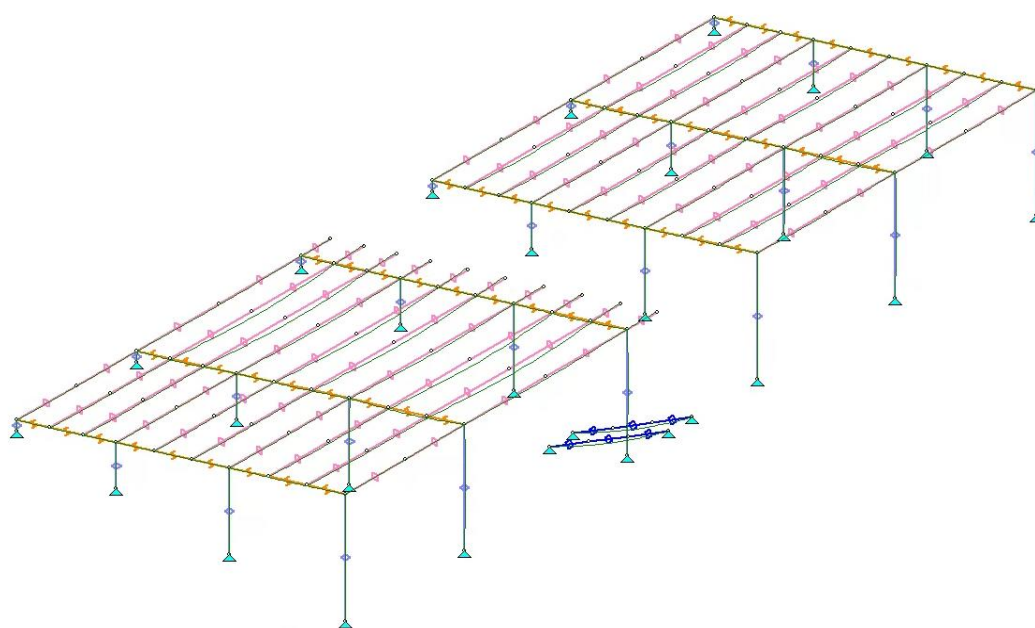


Figura 4 – Diagrama Deformação [cm]

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 – CLÍNICA DA FAMÍLIA

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

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

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

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

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

$$\frac{\text{SOLIC.}}{\text{RESIST.}} = \frac{M_{y\text{Sd}}}{M_{y\text{Rd}}} = 0.31 < 1,00 \quad \text{OK!}$$

4. Cálculo da Resistência à Flexão - eixo Z

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

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

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

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

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

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

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

$$\frac{\text{SOLIC.}}{\text{RESIST.}} = \frac{M_{z\text{Sd}}}{M_{z\text{Rd}}} = 0.31 < 1,00 \quad \text{OK!}$$

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

$$A_{ef} = 7,14 \text{ cm}^2 \quad \text{Área efetiva da seção}$$

$$I_{yef} = 15,89 \text{ cm}^4 \quad \text{Momento de inércia efetivo da seção em relação ao eixo Z}$$

$$d = 0,00 \text{ cm} \quad \text{Rebaixamento total do eixo baricêntrico}$$

$$X_{G \text{ final}} = X_G + d = 3,86 \text{ cm} \quad \text{Posição final do eixo baricêntrico}$$

$$I_G = I_{yef} - A_{ef} \cdot d^2 = 15,89 \text{ cm}^4 \quad \text{Momento de inércia efetivo da seção em relação ao eixo baricêntrico}$$

$$W_{ef} = \frac{I_G}{X_{G \text{ final}}} = 4,11 \text{ cm}^3 \quad \text{Módulo elástico efetivo}$$

$$M_{Rdy} = \frac{W_{ef} \cdot f_y}{1,10} = \frac{9348,03 \text{ kgf.cm}}{\text{Resistência de cálculo à flexão em relação ao eixo Z}}$$

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

$$C_s = -1,00$$

$$C_m = 1,00$$

$$j = 8,34 \text{ cm} \quad \text{Parâmetro da seção transversal conforme Anexo E - NBR 14762:2010}$$

$$M_e = \frac{C_s \cdot N_{ey}}{C_m} \cdot \left[j + C_s \cdot \sqrt{j^2 + r_0^2 \cdot \left(\frac{N_{et}}{N_{ey}} \right)} \right] = 20848,73 \text{ kgf.cm} \quad \text{Momento fletor de flambagem lateral com torção}$$

$$W_c = 4,11 \text{ cm}^3 \quad \text{Módulo de resistência elástico da seção bruta em relação à fibra comprimida}$$

$$\lambda_o = \sqrt{\frac{W_c \cdot f_y}{M_e}} = \frac{0,6}{0,70} < \lambda_o < 1,336 \quad \text{então} \quad \chi_{FLT} = 1,11 \cdot (1 - 0,278 \cdot \lambda_o^2)$$

$$\chi_{FLT} = 0,96 \quad \text{Fator de redução associado à flambagem lateral com torção}$$

$$\text{Cálculo de } W_{cef} \text{ na tensão } \sigma = \chi_{FLT} \cdot f_y = 2394,51 \text{ kgf/cm}^2$$

Memorial Descritivo e Cálculo Concreto – CLÍNICA DA FAMÍLIA

$$A_{ef} = 7,14 \text{ cm}^2 \quad \text{Área efetiva da seção}$$

$$I_{yef} = 15,89 \text{ cm}^4 \quad \text{Momento de inércia efetivo da seção em relação ao eixo Z}$$

$$d = 0,00 \text{ cm} \quad \text{Rebaixamento total do eixo baricêntrico}$$

$$x_{G \text{ final}} = x_G + d = 3,86 \text{ cm} \quad \text{Posição final do eixo baricêntrico}$$

$$I_G = I_{yef} - A_{ef} \cdot d^2 = 15,89 \text{ cm}^4 \quad \text{Momento de inércia efetivo da seção em relação ao eixo baricêntrico}$$

$$W_{ef} = \frac{I_G}{x_{G \text{ final}}} = 4,11 \text{ cm}^3 \quad \text{Módulo elástico efetivo}$$

$$M_{Rdy}^{FLT} = \frac{x_{FLT} \cdot W_{cef} \cdot f_y}{1,10} = 8953,59 \text{ kgf.cm} \quad \text{Resistência de cálculo à flexão para o estado limite FLT}$$

$$M_{yRd} = 8953,59 \text{ kgf.cm} \quad \text{Resistência de cálculo à flexão em relação ao eixo Y}$$

$$\frac{SOLIC.}{RESIST.} = \frac{M_{zSd}}{M_{zRd}} = 0,07 < 1,00 \quad \text{OK!}$$

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

$$\lambda = \frac{h}{t} = 46,00 \quad \text{Parâmetro de esbeltez}$$

$$k_v = 5,00 \quad \text{Coeficiente de flambagem local por cisalhamento}$$

$$\lambda_p = 1,08 \cdot \sqrt{\frac{k_v \cdot E}{f_y}} = 68,31 \quad \text{Parâmetro de esbeltez limite para plastificação}$$

$$\lambda_r = 1,40 \cdot \sqrt{\frac{k_v \cdot E}{f_y}} = 88,54 \quad \text{Parâmetro de esbeltez limite para para início de escoamento} \quad \lambda \leq \lambda_p \quad \text{então}$$

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

$$V_{Rdz} = 5645,45 \text{ kgf} \quad \text{Resistência ao esforço cortante em relação ao eixo Z}$$

$$\frac{SOLIC.}{RESIST.} = \frac{V_{zSd}}{V_{zRd}} = 0,07 < 1,00 \quad \text{OK!}$$

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 – CLÍNICA DA FAMÍLIA

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

$$y_{G \text{ final}} = y_G + d = 12.50 \text{ cm} \quad \text{Posição final do eixo baricêntrico}$$

$$I_G = I_{x_{ef}} - A_{ef} \cdot d^2 = 1212.45 \text{ cm}^4 \quad \text{Momento de inércia efetivo da seção em relação ao eixo baricêntrico}$$

$$W_{ef} = \frac{I_G}{y_{G \text{ final}}} = 97.00 \text{ cm}^3 \quad \text{Módulo elástico efetivo}$$

$$M_{Rd}^{PL} = \frac{W_{ef} \cdot f_y}{1,10} = 220445.41 \text{ kgf.cm} \quad \text{Resistência de cálculo à flexão para o início do escoamento}$$

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 – CLÍNICA DA FAMÍLIA

$$d = 0.44 \text{ cm} \quad \text{Rebaixamento total do eixo baricêntrico}$$

$$x_{G \text{ final}} = x_G + d = 2.94 \text{ cm} \quad \text{Posição final do eixo baricêntrico}$$

$$I_G = I_{yef} - A_{ef} \cdot d^2 = 71.93 \text{ cm}^4 \quad \text{Momento de inércia efetivo da seção em relação ao eixo baricêntrico}$$

$$W_{ef} = \frac{I_G}{x_{G \text{ final}}} = 24.48 \text{ cm}^3 \quad \text{Módulo elástico efetivo}$$

$$M_{yRd} = \frac{W_{ef} \cdot f_y}{1.10} = 55636.06 \text{ kgf.cm} \quad \text{Resistência de cálculo à flexão em relação ao eixo Z}$$

$$\frac{\text{SOLIC.}}{\text{RESIST.}} = \frac{M_{zsd}}{M_{zRd}} = 0.00 < 1.00 \quad \text{OK!}$$

5. Cálculo da Resistência ao cortante - eixo Y

$$\lambda = \frac{h}{t} = 11.38 \quad \text{Parâmetro de esbeltez}$$

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

$$\lambda_p = 1.08 \cdot \sqrt{\frac{k_v \cdot E}{f_y}} = 68.31 \quad \text{Parâmetro de esbeltez limite para plastificação}$$

$$\lambda_r = 1.40 \cdot \sqrt{\frac{k_v \cdot E}{f_y}} = 88.54 \quad \text{Parâmetro de esbeltez limite para início de escoamento} \quad \lambda \leq \lambda_p \text{ então}$$

$$V_{Rd} = \frac{0.6 \cdot h \cdot t \cdot f_y}{1.10}$$

$$V_{Rdy} = 3279.55 \text{ kgf} \quad \text{Resistência ao esforço cortante em relação ao eixo Y}$$

$$\frac{\text{SOLIC.}}{\text{RESIST.}} = \frac{V_{ysd}}{V_{yRd}} = 0.00 < 1.00 \quad \text{OK!}$$

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

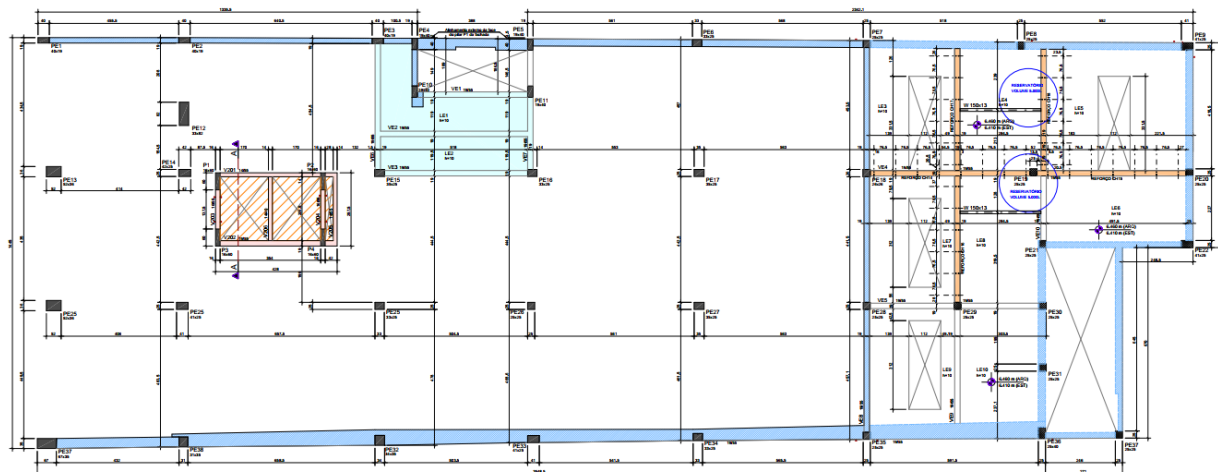
Reforço adotado

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

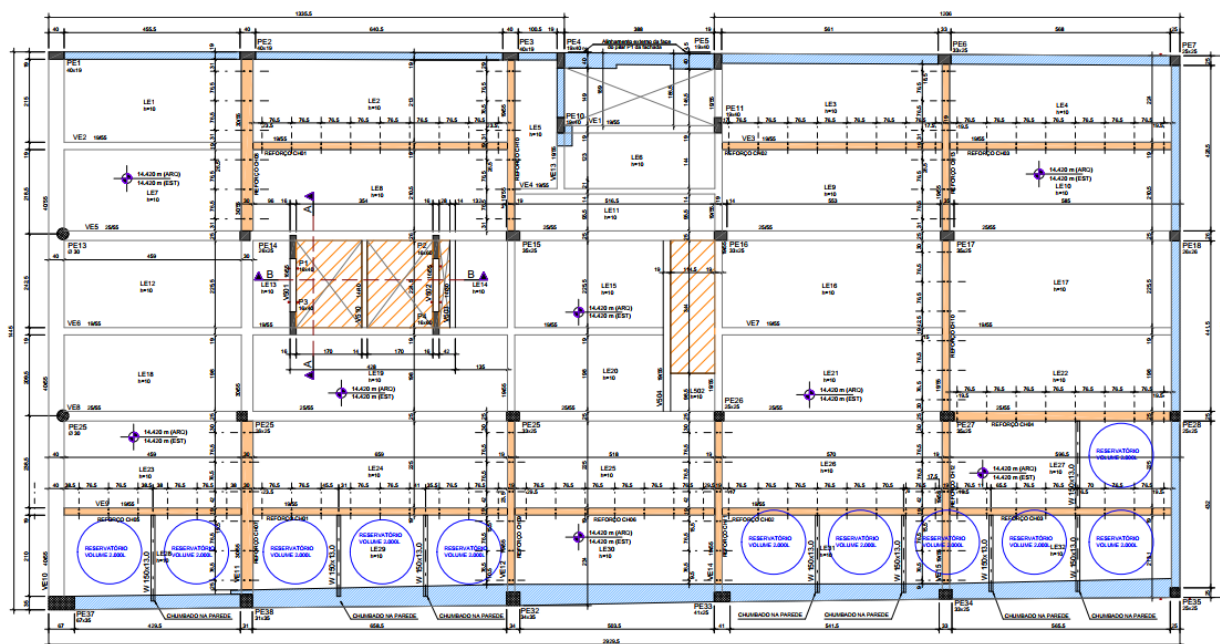
Tabela dos reforços adotados

PLANTAS COM A PROJEÇÃO DOS RESERVATÓRIOS ADICIONADOS PAVIMENTO DO MEZANINO

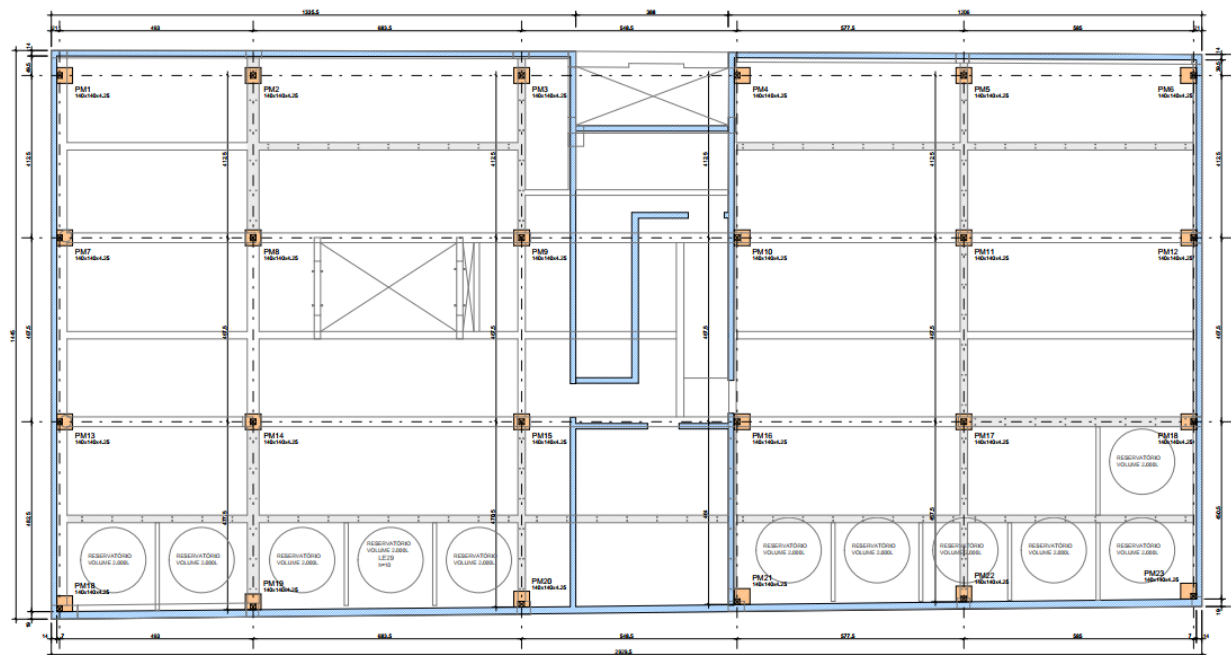


Geometria do pavimento mezanino

PAVIMENTO DA COBERTURA



Geometria do pavimento mezanino



Locação pilares da metálica

Sendo o que tínhamos até o momento.

Elvis Antonio Carpeggiani

Elvis Antonio Carpeggiani.
CREA RS109390