

DIMENSIONAMENTO ESTRUTURAL DE UM EDIFÍCIO MULTIFAMILIAR

RODOLFO GONÇALVES DA SILVA

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO NORTE FLUMINENSE DARCY RIBEIRO – UENF
CAMPOS DOS GOYTACAZES – RJ
AGOSTO – 2012

DIMENSIONAMENTO ESTRUTURAL DE UM EDIFÍCIO

RODOLFO GONÇALVES DA SILVA

“Projeto Final em Engenharia Civil apresentado ao Laboratório de Engenharia Civil da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, como parte das exigências para obtenção do título de Engenheiro Civil”.

Orientador: Prof. Sergio Luis González Garcia

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO NORTE FLUMINENSE DARCY RIBEIRO – UENF
CAMPOS DOS GOYTACAZES – RJ
AGOSTO – 2012

DIMENSIONAMENTO ESTRUTURAL DE UM EDIFÍCIO MULTIFAMILIAR

RODOLFO GONÇALVES DA SILVA

“Projeto Final em Engenharia Civil apresentado ao Laboratório de Engenharia Civil da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, como parte das exigências para obtenção do título de Engenheiro Civil”.

Comissão Examinadora:

Prof. Sergio Luis González Garcia (Orientador, D. Sc., Estruturas) – UENF

Prof. Dylmar Penteado Dias (D. Sc., Estruturas) – UENF

Eng. Ricardo Tavares (RJZ Cyrela)

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho aos meus pais, Paulo Rogério e Sandra Regina, que não mediram esforços para que esse sonho se tornasse real.

Rodolfo Gonçalves da Silva

AGRADECIMENTOS

Acima de tudo a Deus, por estar sempre à frente de tudo e me presentear, durante todo este tempo de graduação, com a oportunidade de estar ao lado de pessoas tão especiais.

Agradeço à minha família, não há palavras que possam expressar meu amor e minha gratidão a vocês.

Agradeço ao meu orientador Sergio Luis Gonzáles Garcia pelo apoio.

Agradeço àquelas pessoas que foram e ainda hoje são marcantes na minha vida: Amanda Odaise, Priscila Maroli e Fernanda Barroso.

Agradeço aos laços de amizades que se tornaram tão profundos na UENF: Ana Paula Smirdele, Carla Teixeira, Caroline Pessoa, Daniella Viana, Hádria Machado, Janaína Azevedo, Larissa Dillen, Kelly Borges, Laura Rebel, Maicon Dalvin, Marconi Sampaio, Meline Possidonio, Monique Camila, Tatiana Dutra e Thaís Pinto.

Agradeço ao grande amigo e irmão Sergio Rafael, o cara mais inteligente que já conheci.

Agradeço às minhas grandes companheiras nessa reta final do curso, Carol Fonseca e Laura Crespo. Vocês foram mais que amigas! Obrigado.

Agradeço à minha amiga Rayssa, alguém que nunca me deixou desistir.

Agradeço à grande amiga Fabíola Silveira, você me aconselhou e ajudou no momento mais difícil da minha vida acadêmica.

Agradeço a Marinete Sales, Fátima (Fafá) e Nivaldo; pessoas que entraram na minha vida por acaso e me ensinaram muito.

Agradeço a Luiz Cláudio pelo apoio e a paciência nessa fase tão difícil.

Agradeço aos Mestres Mário Galvão e Edissa, pessoas que conseguiram transformar a minha vida e me tornar alguém muito maior do que minhas limitações.

Agradeço à Equipe da Obra Splendore, companheiros de trabalho e vida. Em especial ao meu gestor Eng. Ricardo, que me apoiou e contribuiu para este projeto. As grandes amigas Fabiana e Patrícia, presentes de Deus.

ÍNDICE

RESUMO.....	ix
LISTA DE FIGURAS	x
LISTA DE TABELAS	xi
LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS, SÍMBOLOS, SINAIS E UNIDADES.....	xii
CAPÍTULO I – INTRODUÇÃO	12
1.1 – Conceitos	12
1.1.1 – Considerações iniciais:.....	12
1.1.2 – Vantagens e desvantagens de estruturas de concreto armado	13
1.2 – Objetivo.....	14
1.3 – Justificativa	15
1.4 – Metodologia	15
CAPÍTULO II – EDIFÍCIO MULTIFAMILIAR.....	16
2.1 – Definição.....	16
CAPÍTULO III – PROJETO ESTRUTURAL DO EDIFÍCIO MULTIFAMILIAR..	18
3.1 – Considerações Iniciais	18
CAPÍTULO IV – DIMENSIONAMENTO ESTRUTURAL - EBERICK V6®.....	20
4.1 – Introdução.....	20
4.2 – Configurações do sistema	20
4.3 – Lançamento da estrutura	21
4.3.1 – Lançamento dos pilares	21
4.3.2 – Lançamento das vigas	22
4.3.2 – Lançamento das lajes	22
4.3.4 – Lançamento das cargas lineares.....	23
4.3.5 – Lançamento da escada	23
4.3.6 – Ajustes finais no pavimento.....	25
4.4 – Visualização do pórtico 3D	26
4.5 – Etapa de configurações	27
4.5.1 – Configurações de análise.....	27
4.5.2 – Configurações de materiais e durabilidade	28
4.5.3 – Configurações de dimensionamento	29
4.6 – Etapa de análise	30
4.7 – Comportamento do pavimento (vigas)	32
4.8 – Etapa de dimensionamento dos elementos	33

4.9 – Dimensionamento ao Estado Limite Último (ELU).....	34
4.10 – Conclusão do projeto da estrutura.....	35
4.11 – Escolha das armaduras	36
4.12 – Etapa de detalhamento das armaduras	37
CAPÍTULO V – CONCLUSÕES	38
REFERÊNCIAS.....	39
ANEXO I – RELATÓRIOS GERAIS	40
ANEXO II – RELATÓRIOS - TIPO	41
ANEXO III – RELATÓRIOS - TÉRREO.....	42
ANEXO IV – RELATÓRIOS - FUNDAÇÃO	43
ANEXO V – CD	44

RESUMO

O presente trabalho consiste na elaboração do projeto estrutural de uma edificação multifamiliar composta de 14 pavimentos com lajes maciças. A mesma acompanha a seguinte distribuição: três primeiros andares diferenciados para atender ao projeto arquitetônico e 11 pavimentos tipo (com 08 apartamentos por andar).

No projeto será considerado o lançamento da estrutura proposto pela empresa responsável pelo empreendimento. Foi feita a análise estrutural no programa comercial EBERICK V6[®]. Como resultado da realização deste projeto, foi apresentado um memorial descritivo, um memorial de cálculo e plantas de detalhamento dos elementos estruturais: vigas, lajes, pilares, escada e reservatórios.

PALAVRAS-CHAVE: concreto armado; edifício; projeto estrutural.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Corte esquemático.....	16
Figura 2 - Planta baixa da escada de incêndio - pavimento térreo.....	24
Figura 3 - Planta baixa da escada do lobby - pavimento térreo.	24
Figura 4 - Lançamento da estrutura e cargas - TIPO	25
Figura 5 - Detalhamento.....	25
Figura 6 - Estrutura tridimensional gerada no Eberick ®.....	27

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Classes de agressividade ambiental, de acordo com a NBR-6118:2003.	18
Tabela 2 – Correspondência entre classe de agressividade e qualidade do concreto, de acordo com a NBR-6118:2003.	19
Tabela 3 – Correspondência entre classe de agressividade e cobrimento nominal, de acordo com a NBR-6118:2003.....	19

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS, SÍMBOLOS, SINAIS E UNIDADES

- α – Ângulo de inclinação da armadura transversal
- γ_c – Coeficiente de ponderação da resistência do concreto
- γ_c – peso específico do concreto
- λ – Índice de esbeltez
- ρ – Taxa geométrica de armadura longitudinal de tração
- ρ_{\min} – Taxa geométrica mínima de armadura longitudinal de vigas e pilares
- ϕ – Diâmetro das barras da armadura
- ν – Coeficiente de Poisson
- φ – Coeficiente de fluência
- A – Área da seção cheia
- A_c – Área da seção transversal de concreto
- A_s – Área da seção transversal da armadura longitudinal de tração
- b – Largura
- b_w – Largura da alma de uma viga
- c – Cobrimento da armadura em relação à face do elemento
- cm – centímetro
- cm² – centímetro quadrado
- d – Altura útil
- D – Rigidez à flexão da laje
- e – Excentricidade de cálculo oriunda dos esforços solicitantes M_{sd} e N_{sd}
- E – Módulo de elasticidade
- (EI) – Rigidez à flexão da viga
- f – Resistência
- h – Altura
- i – Raio de giração mínimo da seção bruta de concreto da peça analisada
- I – Momento de inércia
- kN – Quilonewton
- l – Comprimento
- m – Metro
- m² – Metro quadrado
- M – Momento fletor

M_{eng} – Momento de engastamento perfeito
 M_{sup} – Momento de engastamento elástico superior
 M_{inf} – Momento de engastamento elástico inferior
 Pa – Pascal
 MPa – Mega Pascal
 Nd – Força normal de cálculo
 Nsd – Força normal solicitante de cálculo
 NBR – Norma Brasileira
 r_{sup} – Coeficiente para cálculo de rigidez na parte superior do pilar
 r_{inf} – Coeficiente para cálculo de rigidez na parte inferior do pilar
 r_{vig} – Coeficiente para cálculo de rigidez em viga
 s – Espaçamento das barras da armadura
 t – Tempo
 x – Altura da linha neutra
 Vrd_1 – Força resistente de cálculo ao cisalhamento
 Vrd_2 – Força cortante resistente de cálculo relativa à biela comprimida
 Vrd_3 – Força resistente da viga ao cortante
 Vsd – Força cisalhante solicitante de cálculo
 Vc – Força resistente do concreto à cortante
 Vsw – Parcela de força suportada pelo estribo

CAPÍTULO I – INTRODUÇÃO

1.1 – Conceitos

1.1.1 – Considerações iniciais:

Concreto armado é a associação do concreto simples (aglomerantes, agregados e água) com armadura, usualmente constituída por barras de aço. Os dois materiais devem resistir solidariamente aos esforços solicitantes através da aderência (MATTOS, 2008; PEIXOTO, 2008).

Em 1791, James Parker descobriu um tipo de cimento, patenteado em 1796, denominado Cimento Romano, que teve grande aceitação por suas excelentes qualidades. Joseph Aspdin, em 1824, obteve a patente para um aperfeiçoamento do cimento de Parker. Aspdin deu-lhe o nome de Cimento Portland por sua semelhança com a famosa pedra calcária branco-prateada que se extraía há mais de três séculos de algumas pedreiras existentes na pequena península de Portland no Condado de Dorset (ALVES, 2011; SMIRDELE, 2011).

Já a utilização do concreto armado remete-se ao jardineiro francês Joseph Monier, que resolveu experimentar uma argamassa de cimento com armação de arame para fabricação de vasos. Diante dos resultados positivos, Monier patenteou o produto.

No Brasil, a fabricação do cimento Portland passou por importantes etapas:

- 1888 - o comendador Antônio Proost Rodovalho instala uma usina em Sorocaba-SP, extinta em 1918;
- 1912 - em Cachoeiro de Itapemirim, o governo do Espírito Santo fundou uma fábrica que funcionou até 1924, sendo então paralisada, voltando a funcionar em 1936;
- 1924 - implantação da Companhia Brasileira de Cimento Portland em Perus, estado de São Paulo, cuja construção pode ser considerada como marco da implantação da indústria brasileira de cimento.

No entanto, o concreto armado atingiu um grau de desenvolvimento excepcional devido à colaboração do engenheiro Emílio H. Baumgart, que

fundou uma verdadeira escola de difusão do concreto armado. Fruto desse trabalho, o Brasil, na primeira metade do século XX, já exibia dois recordes mundiais: o edifício do jornal A Noite, no Rio de Janeiro - RJ, com 24 andares, o mais alto do mundo em estrutura de concreto armado, sendo o primeiro no país a considerar a influência da carga de vento nos cálculos; e uma ponte em quadro, sobre o rio do Peixe, em Erval - SC, de 68 m de extensão.

Atualmente o concreto armado é o material estrutural mais utilizado no mundo. Seu consumo anual é da ordem de uma tonelada por habitante e, entre os materiais utilizados pelo homem, este perde apenas para a água.

1.1.2 – Vantagens e desvantagens de estruturas de concreto armado

a) Vantagens:

- é moldável, permitindo grande variabilidade de formas e de concepções arquitetônicas;
- apresenta boa resistência à maioria dos tipos de solicitação, desde que seja feito um correto dimensionamento e um adequado detalhamento das armaduras;
- a estrutura é monolítica, fazendo com que todo o conjunto trabalhe quando a peça é solicitada;
- baixo custo dos materiais – água e agregados graúdo e miúdo;
- baixo custo de mão-de-obra, pois em geral não exige profissionais com elevado nível de qualificação;
- processos construtivos conhecidos e bem difundidos em quase todo o país;
- facilidade e rapidez de execução, principalmente se forem utilizadas peças pré-moldadas;
- o concreto é durável e protege a armação contra a corrosão;
- os gastos de manutenção são reduzidos, desde que a estrutura seja bem projetada e adequadamente construída;
- o concreto é pouco permeável à água, quando executado em boas condições de plasticidade, adensamento e cura;

- é um material seguro contra fogo, desde que a armadura seja convenientemente protegida pelo cobrimento;
- é resistente a choques e vibrações, efeito térmico, atmosférico e a desgastes mecânicos.

b) Desvantagens:

- baixa resistência à tração;
- fragilidade;
- fissuração;
- peso próprio elevado;
- custo de fôrmas para moldagem;
- corrosão das armaduras.

c) Aplicações:

- edifícios: mesmo que a estrutura principal não seja de concreto, alguns elementos, pelo menos, o serão;
- galpões e pisos industriais ou para fins diversos;
- obras hidráulicas e de saneamento: barragens, tubos, canais, reservatórios, estações de tratamento *etc.*;
- rodovias: pavimentação de concreto, pontes, viadutos, passarelas, túneis, galerias, obras de contenção *etc.*;
- estruturas diversas: elementos de cobertura, chaminés, torres, postes, mourões, dormentes, muros de arrimo, piscinas, silos, cais, fundações de máquinas *etc.*

1.2 – Objetivo

O principal objetivo deste projeto consiste no dimensionamento estrutural de uma edificação multifamiliar: Torre 01 – Piemonte, do Edifício Splendore Family Club, em Campos dos Goytacazes - RJ. A edificação é de concreto armado, composta de 14 pavimentos com lajes maciças. A mesma acompanha a seguinte distribuição: três primeiros andares diferenciados para

atender ao projeto arquitetônico (térreo, garagem e pavimento de uso comum - PUC) e 11 pavimentos tipo (com 08 apartamentos por andar). Vale ressaltar a assimetria da arquitetura em cada andar e, ainda, a existência de pé-direito diferenciado nos três primeiros andares.

No projeto será considerado o lançamento da estrutura proposto pela empresa responsável pelo empreendimento.

1.3 – Justificativa

Tendo em vista o crescimento populacional na cidade de Campos dos Goytacazes, existe cada vez mais a necessidade de verticalização das construções, com a finalidade de otimizar a ocupação das áreas urbanas.

Outra motivação para a realização desse projeto é a oportunidade de pôr em prática os conhecimentos adquiridos durante o curso e aprender a lidar com uma ferramenta importante na área de cálculo estrutural, que é o programa EBERICK V6®.

1.4 – Metodologia

Na primeira etapa foi realizado o estudo do projeto arquitetônico para definição da planta de fôrma que servirá para o pré-dimensionamento da estrutura. Em seguida, as cargas serão analisadas com o uso da norma NBR 6118:2003 e, posteriormente, será realizado o dimensionamento estrutural dos elementos constituintes da estrutura (lajes, vigas, pilares e escada). Estes elementos serão dimensionados no Estado Limite Último (ELU) e verificados no Estado Limite de Serviço (ELS). A análise e o dimensionamento estrutural serão realizados através do programa comercial Eberick V6®.

No desenvolvimento do trabalho serão utilizados os programas AutoCad – utilizado para confecção dos desenhos necessários à construção e Eberick V6® – utilizado para dimensionamento estrutural.

Ao decorrer do projeto serão apresentadas as plantas de detalhamento da estrutura, bem como seu memorial de cálculo.

CAPÍTULO II – EDIFÍCIO MULTIFAMILIAR

2.1 – Definição

Neste projeto foi dimensionado um edifício de 14 pavimentos em concreto armado; constituído por térreo, garagem, PUC e 11 pavimentos tipo. As demais peculiaridades da obra podem ser observadas nas plantas de arquitetura contidas no Anexo V.

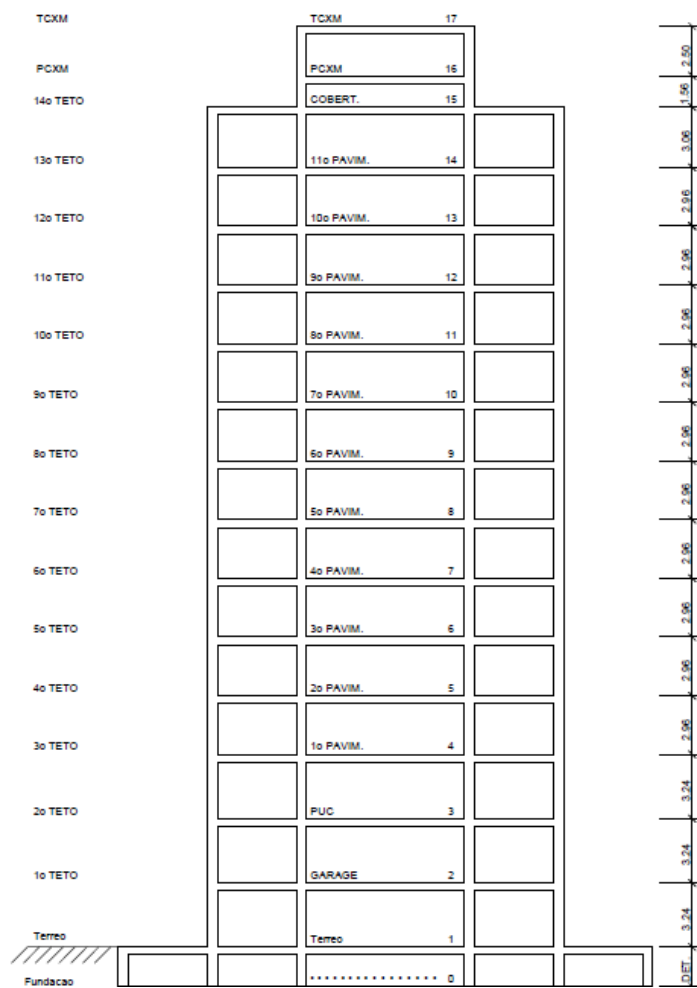


Figura 1 - Corte esquemático

2.2 – Composição

O edifício multifamiliar será composto pelos seguintes itens:

- pavimento térreo: com lobby, portaria, vagas de garagem e vestiários masculino e feminino;
- pavimento garagem: com administração, refeitório, sala da limpeza e manutenção e vagas de garagem;
- pavimento PUC – pavimento de uso comum: “home cinema”, brinquedoteca, sala de reunião, duas salas “office”, sanitário, mezanino do lobby, praça de chegada, varanda coberta e 2 apartamentos com área de 61,30 m²;
- pavimentos tipo: 2 apartamentos com área de 61,30 m²; 2 com área de 58,40 m²; e 4 de 71,72 m², totalizando 8 apartamentos. As plantas de Arquitetura encontram-se no Anexo V;
 - casa de máquinas e reservatórios;
 - escada e elevadores.

CAPÍTULO III – PROJETO ESTRUTURAL DO EDIFÍCIO MULTIFAMILIAR

3.1 – Considerações Iniciais

O edifício foi dimensionado em concreto armado com paredes de alvenaria e pé direito de 3,24 m no térreo, garagem e PUC. Nos pavimentos tipo foi adotado pé direito de 2,96 m.

As características dos materiais que foram utilizados no dimensionamento estrutural do edifício foram:

- aço CA-50, com resistência característica de 500 MPa ($f_{yk} = 500$ MPa) para armaduras longitudinais;
- aço CA-60, com resistência característica de 600 MPa ($f_{yk} = 600$ MPa) para estribos;
- classe de agressividade ambiental II – moderada, de acordo com a Tabela 1;

Tabela 1 – Classes de agressividade ambiental, de acordo com a NBR-6118:2003.

Classe de agressividade ambiental	Agressividade	Classificação geral do tipo de ambiente para efeito de projeto	Risco de deterioração da estrutura
I	Fraca	Rural	Insignificante
		Submersa	
II	Moderada	Urbana ^{1), 2)}	Pequeno
III	Forte	Marinha ¹⁾	Grande
		Industrial ^{1), 2)}	
IV	Muito forte	Industrial ^{1), 3)}	Elevado
		Respingos de maré	

¹⁾ 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).

²⁾ Pode-se admitir uma classe de agressividade mais branda (um nível acima) em: obras em regiões de clima seco, com umidade relativa do ar menor ou igual a 65%, partes da estrutura protegidas de chuva em ambientes predominantemente secos, ou regiões onde chove raramente.

³⁾ Ambientes quimicamente agressivos, tanques industriais, galvanoplastia, branqueamento em indústrias de celulose e papel, armazéns de fertilizantes, indústrias químicas.

- resistência característica do concreto (f_{ck}) de 35 MPa e relação água/cimento em massa menor ou igual a 0,60, de acordo com a classe de agressividade ambiental, adotada como parâmetro de entrada na Tabela 2;

Tabela 2 – Correspondência entre classe de agressividade e qualidade do concreto, de acordo com a NBR-6118:2003.

Concreto	Tipo	Classe de agressividade (tabela 6.1)			
		I	II	III	IV
Relação água/cimento em massa	CA	$\leq 0,65$	$\leq 0,60$	$\leq 0,55$	$\leq 0,45$
	CP	$\leq 0,60$	$\leq 0,55$	$\leq 0,50$	$\leq 0,45$
Classe de concreto (NBR 8953)	CA	$\geq C20$	$\geq C25$	$\geq C30$	$\geq C40$
	CP	$\geq C25$	$\geq C30$	$\geq C35$	$\geq C40$
NOTAS					
1 O concreto empregado na execução das estruturas deve cumprir com os requisitos estabelecidos na NBR 12655.					
2 CA corresponde a componentes e elementos estruturais de concreto armado.					
3 CP corresponde a componentes e elementos estruturais de concreto protendido.					

- o cobrimento das armaduras de 25 mm para lajes e 30 mm para vigas e pilares, de acordo com a classe de agressividade ambiental, adotada como parâmetro de entrada na Tabela 3.

Tabela 3 – Correspondência entre classe de agressividade e cobrimento nominal, de acordo com a NBR-6118:2003.

Tipo de estrutura	Componente ou elemento	Classe de agressividade ambiental (tabela 6.1)			
		I	II	III	IV ³⁾
		Cobrimento nominal mm			
Concreto armado	Laje ²⁾	20	25	35	45
	Viga/Pilar	25	30	40	50
Concreto protendido ¹⁾	Todos	30	35	45	55
¹⁾ Cobrimento nominal da armadura passiva que envolve a bainha ou os fios, cabos e cordoalhas, sempre superior ao especificado para o elemento de concreto armado, devido aos riscos de corrosão fragilizante sob tensão.					
²⁾ 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 tais como pisos de elevado desempenho, pisos cerâmicos, pisos asfálticos e outros tantos, as exigências desta tabela podem ser substituídas por 7.4.7.5, respeitado um cobrimento nominal ≥ 15 mm.					
³⁾ 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 ≥ 45 mm.					

CAPÍTULO IV – DIMENSIONAMENTO ESTRUTURAL - EBERICK V6®

4.1 – Introdução

O Eberick V6® é um sistema computacional em ambiente Windows para auxílio a projetos de estruturas de edifícios em concreto armado.

A utilização de um programa de computador em situações reais de projeto de estruturas implica em muita responsabilidade e experiência por parte do usuário.

Nenhum programa de computador é, por mais sofisticado que seja, capaz de substituir totalmente o trabalho, as considerações e o julgamento do engenheiro. O programa e o computador não têm sensibilidade, sendo a responsabilidade pelo projeto correto da estrutura assumida pelo usuário, quem deverá verificar todos os dados de entrada e os resultados apresentados pelo programa.

4.2 – Configurações do sistema

As configurações no Eberick V6® são organizadas conforme seu contexto e aplicação. Assim, a distribuição dessas configurações é feita em três grupos principais:

- configurações do desenho;
- configurações do projeto;
- configurações do sistema.

O programa guarda em um único arquivo de extensão “PRJ” os arquivos de projeto e, neste arquivo, ficam armazenadas todas as informações relativas à geometria, vínculos e carregamentos da estrutura. Neste arquivo existe o croqui, que é um ambiente gráfico no qual se aplicam os comandos básicos de CAD e também os comandos de lançamento dos elementos estruturais.

4.3 – Lançamento da estrutura

A primeira etapa do projeto foi o lançamento estrutural do edifício após análise do projeto arquitetônico. A interrelação entre os projetos arquitetônico e estrutural precisa ser bem estudada e analisada, definindo o posicionamento e as dimensões preliminares dos diversos elementos estruturais, sendo esta uma etapa preliminar no dimensionamento da estrutura.

São duas as formas de lançamento dos elementos da estrutura através do programa: através de coordenadas ou da planta digitalizada.

O projeto arquitetônico digitalizado foi produzido no AutoCAD[®], e os arquivos gravados em formato “DWF”. Após esta etapa, os mesmos foram importados para o Eberick V6[®], arquitetura digitalizada original para a realização do projeto estrutural. O arquivo de arquitetura foi, entretanto, totalmente modificado para ser utilizado no projeto, uma vez que possui elementos desnecessários ao projeto estrutural, estava fora de escala e com uma distância desconhecida da origem do sistema de coordenadas.

4.3.1 – Lançamento dos pilares

Projetos executados em computadores são baseados em modelos matemáticos que procuram representar, de forma mais realista possível, a estrutura real.

O modelo matemático utilizado pelo Eberick V6[®] é baseado na Análise Matricial de Estruturas, que discretiza a estrutura em elementos de barra. Portanto, um pilar real, que é um elemento sólido tridimensional, é discretizado através de uma barra. A barra é um elemento linear, cujo eixo é paralelo ao eixo principal do elemento real e possui propriedades físicas e geométricas que descrevem este elemento real.

Um pilar é, portanto, uma barra vertical cuja aparência é de uma linha que, vista de cima, fica resumida a um ponto (nó de inserção). Uma viga também é uma barra, porém horizontal, que pertence ao plano XY do pavimento e aparece em verdadeira grandeza no lançamento.

Uma vez que as vigas devem estar apoiadas nos pilares, é natural que as barras das mesmas estejam conectadas às barras dos pilares. Portanto,

deve-se lançar os nós dos pilares de maneira a apoiarem as barras das vigas, sempre que possível, diretamente.

No esquema utilizado pelo Eberick V6[®], os pilares não são necessariamente inseridos no seu centro geométrico. Isto ocorre porque eles devem ser locados em uma posição compatível com o restante da estrutura. Por exemplo, podem ser locados na interseção dos eixos das paredes. Este é o ponto no qual será considerado o apoio da viga e cuja coordenada será utilizada para a montagem do pórtico. O lançamento é feito através da captura do ponto médio, do ponto relativo ou do quadrante.

4.3.2 – Lançamento das vigas

Uma vez acessado o comando de lançamento de vigas, os dados de diálogo são informados para definir as características geométricas das vigas, que são inseridas ligando os pilares de interesse. Feito isso, o programa irá solicitar o ponto inicial da próxima viga. De maneira análoga, serão inseridas todas as vigas que se apoiam diretamente sobre os pilares.

Logo após o lançamento das vigas, é muito importante fazer a verificação do alinhamento entre os nós de uma mesma viga. Quando os nós estão desalinhados, podem ocorrer problemas numéricos e dificultar o processamento da estrutura, bem como surgir diferenças nas medidas do projeto.

Através da utilização do comando específico para a renumeração das vigas, elas serão automaticamente ordenadas de cima para baixo e da esquerda para a direita, sendo as vigas inclinadas numeradas posteriormente.

4.3.2 – Lançamento das lajes

As lajes podem ser lançadas através de comandos específicos do Eberick V6[®], preenchendo-se os dados do diálogo para definir as características delas, bastando apenas clicar em um ponto qualquer no interior do contorno definido pelas vigas e lançá-las.

Quando as lajes são inseridas, o programa considera que todas elas estão simplesmente apoiadas no seu contorno. Entretanto, se for interessante garantir a continuidade entre todas as lajes do projeto, pode-se acessar o comando específico para isso. Observa-se que as linhas traço-ponto, que definem o contorno delas, são substituídas por linhas contínuas que indicam engastamento e, da mesma forma que as vigas, estas são renumeradas.

4.3.4 – Lançamento das cargas lineares

As cargas lineares podem ser aplicadas sobre elementos de barra (vigas e barras) ou diretamente sobre as lajes.

As cargas das paredes são lançadas definindo-se as suas dimensões. O Eberick V6[®] também permite ao usuário descontar o volume das aberturas da carga das paredes, retirando-se os vazios ocupados por portas e janelas.

4.3.5 – Lançamento da escada

Para viabilizar o lançamento de patamares de escadas sem a criação de pavimentos adicionais, definem-se níveis intermediários no mesmo pavimento. Os elementos estruturais (vigas, lajes, barras) lançados nos níveis intermediários são agrupados aos elementos no croqui principal para dimensionamento e detalhamento, como se fossem uma continuidade deste.

O lançamento dos croquis intermediários deve ser feito através da janela “projeto”. Ao clicar com o botão direito do *mouse* sobre o pavimento superior da escada, seleciona-se o comando “inserir nível intermediário”, no qual deverá constar a altura do nível no qual o patamar da escada está inserido.

Lançamento do patamar no croqui intermediário

Para que possa ser lançada a laje do patamar, é preciso definir barras que compõem seu contorno. Utiliza-se o comando “Elementos – Barras - Adicionar Barra” e definir o contorno do patamar.

O patamar é um tipo de laje que pertence à escada em um pavimento qualquer. Como nas lajes, basta clicar em um ponto no interior do patamar para, através do comando “Elementos – Escadas – Adicionar Patamar”, incluir o patamar.

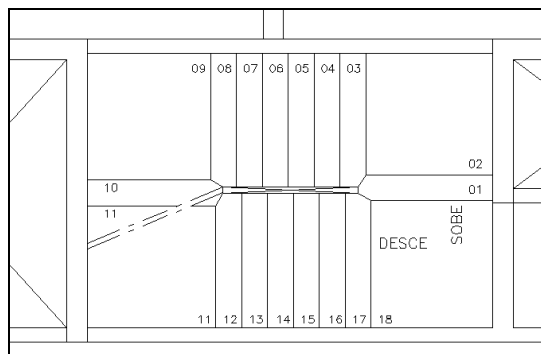


Figura 2 - Planta baixa da escada de incêndio - pavimento térreo.

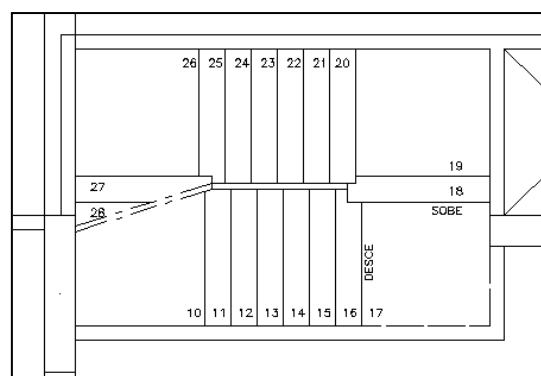


Figura 3 - Planta baixa da escada do lobby - pavimento térreo.

Lançamento dos lances da escada

Os lances da escada correspondem aos elementos inclinados que farão a ligação entre o croqui principal e os croquis intermediários. Estes elementos, portanto, aparecem em dois croquis simultaneamente, definidos por um ponto de partida, no croqui superior, e um ponto de chegada, no croqui imediatamente abaixo.

Para inserir o lance da escada deve-se executar o comando “Elementos – Escadas – Adicionar Lance de Escada”, definir a geometria (o espelho e o piso dos degraus) e o carregamento da escada.

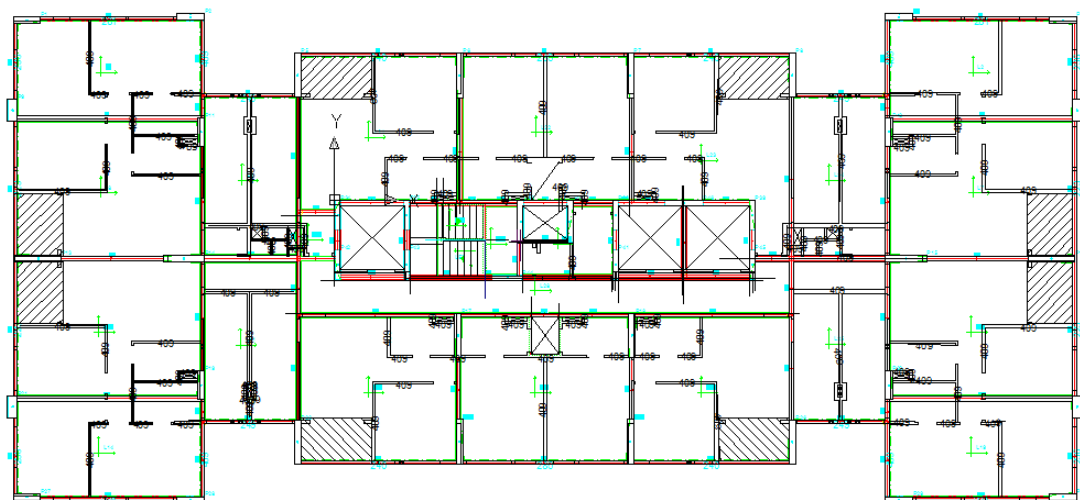


Figura 4 - Lançamento da estrutura e cargas - TIPO

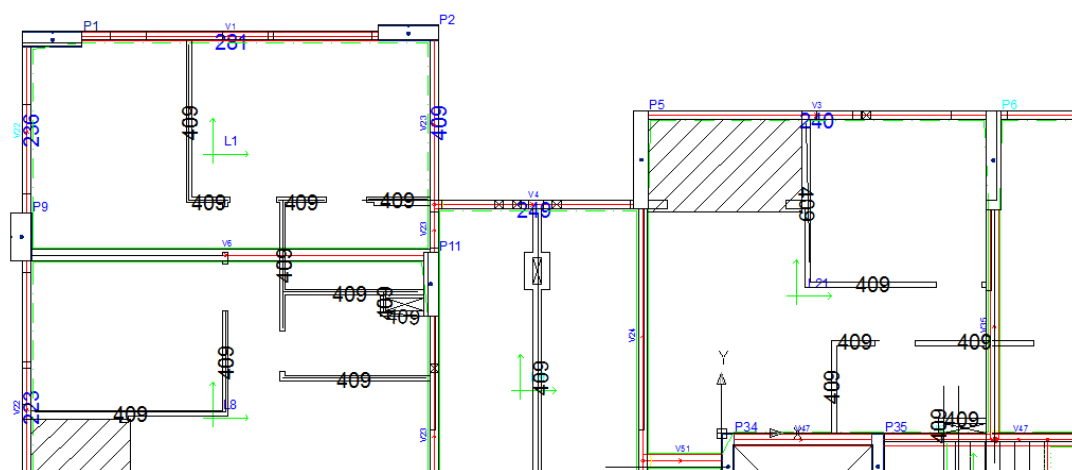


Figura 5 - Detalhamento

4.3.6 – Ajustes finais no pavimento

Como situação inicial do programa, a ligação entre duas vigas em um nó é assumida como rígida, gerando um momento fletor no final da viga apoiada e um momento de torção correspondente na viga de apoio. Este efeito, chamado “torção de compatibilidade”, pode ser eliminado para garantir um dimensionamento mais econômico e, provavelmente, mais próximo da realidade para a viga. Isto é feito selecionando o item “Rotular apenas as extremidades de vigas que apoiam em outras vigas”.

Em seguida ajusta-se o projeto quanto à definição de ambiente interno ou externo. O Eberick® permite tratar de maneira diferenciada os valores dos cobrimentos em vigas e pilares para o caso das peças que se situam no

interior da edificação. Para esses casos, o programa considera que os valores dos cobrimentos mínimos podem ser obtidos para uma Classe de Agressividade Ambiental (CAA) mais branda que aquela adotada para as peças externas da estrutura.

Assim, uma localização diferenciada para vigas e pilares internos é definida. Para isso, deve-se editar os elementos e alterar o status da configuração “ambiente” para o valor “interno”.

Também, como já foi feito com os pilares e com o alinhamento das vigas, deve-se verificar a existência de nós muito próximos, que podem constituir uma situação de erro. Não havendo problemas de proximidade finaliza-se, então, o lançamento do pavimento-modelo.

O trabalho desenvolvido para o pavimento tipo 1 pode ser aproveitado no lançamento dos demais pavimentos do projeto, bastando utilizar parte desse croqui e corrigir as diferenças particulares de cada pavimento. Após a cópia de todo o croqui, deve-se fazer as alterações pertinentes a alguns pavimentos.

4.4 – Visualização do pórtico 3D

Finalizado o lançamento da estrutura, é possível visualizar o pórtico 3D (4), que oferece algumas opções de configuração referentes às cores de cada elemento do pórtico, à incidência de luzes ambiente e direcional.

O programa ainda permite selecionar os pavimentos ativos, bem como planos de corte vertical e regiões de seleção no pavimento, mostrando ser uma ferramenta bastante fundamentada para visualização.

Existe, ainda, a opção de uso de teclas de atalho para efetuar translações do pórtico 3D e para rotações segundo os eixos principais.

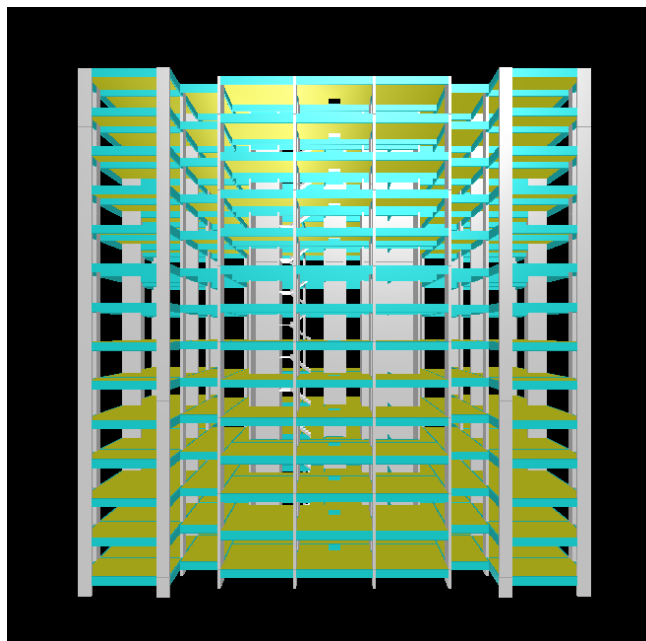


Figura 6 - Estrutura tridimensional gerada no Eberick ®.

4.5 – Etapa de configurações

4.5.1 – Configurações de análise

As configurações do tipo análise são aquelas que definem os parâmetros do modelo de cálculo, a partir do qual serão obtidos os esforços e deslocamentos da estrutura.

Dentre os tópicos abordados nessa configuração, alguns devem ser destacados, em razão de sua importância.

O item “Processo” permite ao usuário selecionar a forma como a estrutura será calculada, existindo duas possibilidades:

- **pórtico espacial:** modelo completo de cálculo, com a estrutura calculada espacialmente, considerando os efeitos horizontais e efetuando as verificações de estabilidade global. Utilizando o módulo Master, é possível considerar a ação do vento na estrutura, determinar os efeitos de 2ª ordem globais, analisados pelo processo P-Delta, levar em conta as imperfeições geométricas globais e analisar as combinações de ações previstas na NBR 6118:2003.

- **pavimentos isolados:** modelo simplificado, no qual os pavimentos são calculados de forma independente, mas sem os recursos

disponíveis pelo processo de pórtico espacial. O processamento de estruturas de grandes dimensões pode ser significativamente mais rápido pelo processo de pavimentos isolados. Neste trabalho foi selecionado o processo via pórtico espacial.

No grupo “Geral” destacam-se os itens:

- **Redução no engaste para nós semi-rígidos:** configura o valor de redução da rigidez da ligação entre as barras, que pode ser atribuído quando da disposição de nós semi-rígidos nas ligações entre vigas e entre vigas e pilares;

- **redução na torção para as vigas:** configura o percentual de redução de rigidez à torção a ser considerado na análise, que pretende, de forma simplificada, considerar o efeito da fissuração na rigidez à torção das vigas.

No grupo “Não-linearidade física” são definidos os valores de redução da rigidez do material, considerando seu comportamento não linear.

Ainda no contexto das configurações de análise, deve-se destacar as configurações referentes às lajes, que ficam agrupadas no item “Painéis de Lajes”.

Pode-se definir o método de cálculo das lajes, para cada pavimento, conforme o que se segue:

- **grelha:** é o processo de cálculo em que o pavimento é discretizado em uma grelha plana formada pelas faixas das lajes nas duas direções e pelas vigas do pavimento. Por este processo, são consideradas as deformações das vigas no cálculo das lajes;

- **grelhas isoladas:** cada laje é individualmente discretizada em uma grelha, na qual os apoios são considerados indeslocáveis.

A redução na torção estabelece o percentual de redução de rigidez do termo cruzado da equação de equilíbrio das placas, diminuindo a ocorrência de momentos de torção na laje.

4.5.2 – Configurações de materiais e durabilidade

As configurações relativas aos materiais e durabilidade pretendem caracterizar os parâmetros do concreto e das armaduras para as diversas

partes do projeto, bem como requisitos para garantia da durabilidade da edificação (cobrimento e abertura máxima das fissuras).

É possível configurar diferentes tipos de concreto a serem utilizados na obra, com informações individuais sobre resistência à tração e à compressão, peso específico, abatimento e módulo de elasticidade. Pode-se livremente incluir novas ou apagar classes de resistência existentes, desde que não estejam sendo utilizadas.

A partir da configuração “Barras” é possível definir o tipo de aço para cada bitola, o comprimento máximo (comercial) para as barras longitudinais, o tipo de fabricação (rolo ou barra) e o tipo de emenda utilizado (transpasse ou solda).

A configuração das bitolas existe para cada um dos elementos estruturais e permite particularizar os tipos de armadura para cada um dos elementos.

A Classe de Agressividade Ambiental (CAA) deve ser definida para o projeto, conforme o item 6.4 da NBR 6118 (2003). A classificação da agressividade tem a função de impor limites aos demais parâmetros de durabilidade, tais como classe do concreto e cobrimentos mínimos. No caso deste projeto, foi adotada uma classe de agressividade ambiental II, característica de zonas urbanas. Para isso, deve-se selecionar toda a lista de pavimentos e alterar a CAA para o valor “II”.

O Eberick V6[®] realiza uma série de verificações nas propriedades definidas nesta configuração, baseado nas recomendações da NBR 6118 (2003). No campo “Avisos”, se houver algum problema, será emitida uma mensagem.

4.5.3 – Configurações de dimensionamento

As configurações de dimensionamento refletem itens que alteram a maneira como os elementos estruturais são dimensionados.

Dentro deste estudo, cabe destacar algumas dessas configurações que poderão interferir no dimensionamento dos elementos:

- **taxa de armadura máxima:** configura a taxa geométrica de armadura máxima dos pilares. A NBR 6118 (2003) limita este valor em 8%, incluindo a região de emenda. Uma vez que este valor aplica-se também à região de emenda (na qual tem-se somada a taxa de armadura do pilar com a do pilar superior), recomenda-se o uso do valor igual a 4%;
- **avisar para flechas > L/300:** na janela de vigas pode ser acessado um diagrama contendo os deslocamentos de todo o pavimento. Além de indicar os deslocamentos absolutos do pavimento, este comando verifica também as flechas relativas das vigas, comparando-as com o valor definido neste item;
- **relação máxima entre altura e C.G. da armadura:** configura a distância do centro de gravidade da armadura até o ponto da seção da armadura mais afastado da linha neutra. Conforme a NBR 6118 (2003) esse valor não pode ser superior a 10% de h, sendo o parâmetro “h” correspondente à altura da viga. Neste projeto foi de 5%;
- **avisar para flechas > L/300 (vigas):** tem o mesmo contexto de aplicação que o já apresentado para as vigas.

4.6 – Etapa de análise

O processamento da estrutura, que fornece os esforços de deslocamentos, pode ser feito a partir de qualquer janela do programa, pressionando o botão específico para esta finalidade na barra de ferramentas.

O cálculo desses esforços e deslocamentos é feito através de uma análise estática linear do modelo de pórtico espacial, que contempla as seguintes etapas:

- construção do modelo estrutural (montagem das barras do pórtico);
- cálculo dos painéis de lajes (método de cálculo utilizado);
- processamento do pórtico espacial (solução e verificação da precisão numérica do sistema linear e análise da estabilidade global da estrutura).

Logo após o processamento da estrutura, o trabalho passa para a fase de análise e dimensionamento dos elementos estruturais. Esta etapa é uma das mais importantes no projeto estrutural, pois consiste em interpretar e refinar os resultados obtidos pelo programa. Por se tratar de uma etapa

relativamente extensa, é importante trabalhar com uma metodologia bem definida, a fim de cumprir todas as etapas sem que haja desperdício de tempo. Uma abordagem que pode ser sugerida é a de ter uma visão geral para depois obter uma visão mais particular do problema.

Tanto a análise como o dimensionamento dos elementos têm dois escopos distintos: global e local. É preciso, portanto, analisar o comportamento e verificar o dimensionamento nos Estados Limite Último e de Serviço, tanto no escopo global quanto no local. Desta maneira, deve-se começar a análise da estrutura por seu comportamento global.

A análise do comportamento global da estrutura é bem focada na NBR 6118 (2003), uma vez que os efeitos globais são importantes, tanto no comportamento último como em serviço. Esta etapa pode, neste caso, ser dividida em 3 itens: verificação da estabilidade global, deslocamentos dos pilares da cobertura e comportamento do pavimento (lajes).

A verificação da estabilidade global é feita pelo Eberick V6[®] na parte final do processamento, após a obtenção dos deslocamentos finais. Os resultados dessa verificação podem ser visualizados a partir do botão “Mensagens”, logo após o processamento, ou através do relatório de Estabilidade Global, localizado a partir do menu “Estrutura”.

O parâmetro obtido da NBR 6118 (2003) avalia a susceptibilidade da estrutura aos efeitos de 2ª ordem globais e permite definir se há necessidade de se fazer uma análise mais sofisticada, considerando os efeitos de 2ª ordem globais. O relatório de estabilidade global gerado pelo Eberick V6[®] fornece dados mais detalhados sobre essa verificação.

Uma vez processada a estrutura, pode-se visualizá-la como um pórtico espacial pressionando o botão característico na barra de ferramentas. Na janela “Pórtico”, temos a possibilidade de conferir visualmente os esforços e deslocamentos da estrutura da edificação, representada pelas barras do pórtico (vigas e pilares).

O recurso do pórtico no Eberick V6[®] tem as mesmas funções do pórtico 3D, permitindo a seleção de pavimentos, planos de corte segundo os dois eixos principais, opções de pontos de visualização e rotação da estrutura.

O comportamento das lajes do pavimento pode ser analisado com base na avaliação dos resultados obtidos da análise da grelha, que fornece os

resultados referentes aos esforços e deslocamentos do modelo de grelha, e pelos diagramas de reações de apoio e momentos fletores.

A partir dessa ferramenta é apresentada uma representação da grelha, que utiliza as características de visualização tridimensional utilizadas pelo pórtico 3D.

Os valores exibidos para o modelo elástico podem referir-se aos esforços axiais, momentos fletores, esforços cortantes, momentos torçores e deslocamentos.

Neste diagrama, a representação é feita através de um gradiente de cores, associado a uma escala relativa aos valores máximos de esforço observado.

Pressionando-se o botão esquerdo do *mouse* sobre uma barra da grelha, abre-se uma pequena janela na qual são exibidos os valores inicial e final referentes ao diagrama corrente. Ao parar com o *mouse* sobre uma das barras, o programa também exibe o valor do máximo esforço da barra através de um diálogo dinâmico.

Sobre a janela da grelha 3D é possível utilizar os comandos de visualização já conhecidos. Além disso, o usuário pode optar pela visualização da grelha em vista 3D ou em vista superior. Na vista em 3D pode-se definir o fator multiplicador dos deslocamentos.

4.7 – Comportamento do pavimento (vigas)

A análise mais importante relativa ao desempenho estrutural de um pavimento compete à ligação entre vigas e pilares, que juntos compõem o pórtico espacial. Essa ligação é a grande responsável por modelos eficientes de estrutura, em que os esforços são absorvidos por peças de dimensões proporcionais à estrutura, com funcionamento adequado em serviço e mantendo o caráter de uma boa solução do ponto de vista da economia.

Definir um bom modelo para uma estrutura requer, portanto, uma análise adequada dos resultados. Essa análise pode ser efetuada no Eberick[®] através da observação do diagrama do pórtico e dos diagramas de esforços solicitantes das vigas. A primeira alternativa é, geralmente, pouco prática nos casos de

estruturas maiores, já que torna-se mais difícil obter os resultados. A segunda forma, através dos diagramas de esforços solicitantes, permite uma visualização rápida e detalhada dos resultados.

O Eberick V6[®] fornece, ainda, um diagrama com as reações de apoio das vigas sobre os pilares. Os diagramas, além de exibirem os gráficos de esforços, mostram também seus valores.

Os diagramas de esforços solicitantes representam o funcionamento teórico da viga segundo o modelo de cálculo proposto. Face à relevância desse recurso na análise, recomenda-se que seja feito um estudo detalhado de cada diagrama para cada viga.

A seguir, são destacados os principais pontos que podem ser observados da análise dos diagramas:

- **diagrama de carregamentos:** exibe os valores dos carregamentos aplicados sobre a viga. Correspondem fielmente aos valores observados no diagrama de reações das lajes.
- **diagrama de esforços cortantes:** corresponde aos esforços aplicados segundo o diagrama de carregamentos.
- **diagrama de momentos fletores:** exibe os momentos negativos sobre os apoios extremos (ligação rígida viga-pilar) e uma descontinuidade sobre o apoio intermediário, decorrente da análise sobre um modelo de pórtico. É importante notar que nos modelos de viga sobre viga não era percebida essa descontinuidade no diagrama de momentos fletores.
- **diagrama de momento torção:** mostra, em geral, somente valores pequenos, evidenciando torção de compatibilidade.

4.8 – Etapa de dimensionamento dos elementos

O dimensionamento da estrutura deve garantir os requisitos mínimos de qualidade da estrutura, que correspondem à capacidade resistente (segurança à ruptura), desempenho em serviço (principalmente flechas e fissuração controlada) e durabilidade da estrutura.

Dada a importância da verificação da estrutura em serviço, é importante saber antes do dimensionamento ao Estado Limite Último (ELU) qual foi o

desempenho da estrutura em termos de deformações excessivas. O Eberick V6[®] apresenta um diagrama que mostra os deslocamentos verticais nos nós da estrutura e nos pontos da viga onde o deslocamento é máximo.

Neste diagrama são apresentados os deslocamentos nodais e os máximos ocorridos em cada trecho. A diferença entre os deslocamentos máximos de cada vão e os deslocamentos dos apoios provocam uma curvatura na viga, conhecida por flecha. É muito importante não confundir o deslocamento com a flecha, uma vez que é necessário verificar ambos.

A análise das flechas é realizada com a estrutura em serviço, enquanto o dimensionamento é feito pelo ELU. Portanto, as duas verificações são independentes.

O Eberick V6[®] oferece também um diagrama com os valores das flechas máximas observadas em cada uma das lajes, bem como uma comparação com os valores limites recomendados.

4.9 – Dimensionamento ao Estado Limite Último (ELU)

A etapa de dimensionamento dos elementos ao ELU corresponde ao requisito essencial da estrutura, que é a de ter capacidade resistente e segurança à ruptura. Este dimensionamento é feito para cada elemento (viga, pilar e laje), segundo uma sequência de evolução da estrutura.

Para acessar o ambiente de dimensionamento dos elementos no Eberick V6[®], basta acessar a janela de dimensionamento.

A visualização das vigas pode ser feita individualmente, por trechos, ou de maneira geral, desde que mudando para “visão por vigas”. O formato da tabela será alterado, passando a exibir informações mais resumidas para as vigas do pavimento (nome, status, seção, dados geométricos e elevação).

Para o dimensionamento das lajes, deve-se conhecer o comportamento da estrutura em termos de esforços e deslocamentos. Para isso, é importante analisar novamente os diagramas de esforços (grelha 3D), reações e momentos.

Após o dimensionamento das vigas, é possível observar uma mudança significativa no comportamento e distribuição dos esforços e deslocamentos da

laje. A distribuição dos esforços tornou-se mais coerente com os resultados esperados para o pavimento e pode-se, assim, partir para o dimensionamento dos elementos.

Verificando-se as armaduras positivas e negativas calculadas para cada laje, nota-se que não houve erro em nenhuma delas (status calculado), ou seja, a espessura adotada de 12 cm foi suficiente para o dimensionamento da laje para, pelo menos, uma bitola.

Sobre os pilares, tem-se que a condição de travamento no nível dos pavimentos define o comprimento de esbeltez do pilar, que, por sua vez, determina o processo de dimensionamento dos pilares. Como já se conhece do estudo de instabilidade, o comprimento de flambagem (l_e) depende do vínculo do pilar. O Eberick V6[®] identifica automaticamente os travamentos dos pilares para o dimensionamento.

O Eberick V6[®] dispõe de um processo de verificação baseado nas indicações da NBR 6118 (2003), denominado de “processo da linha neutra”.

O princípio básico desse processo é o de pesquisar a posição da linha neutra para que a seção permaneça em equilíbrio, ou seja, obtêm-se os momentos resistentes e comparam-se aos momentos aplicados. Caso os momentos resistentes sejam maiores, a seção será considerada suficiente para resistir aos esforços aplicados.

Para obter a resultante de compressão, a seção é dividida em faixas e para cada uma delas são obtidas a tensão de compressão relativa à deformação média da faixa. Com isto, procura-se produzir o diagrama parábola-retângulo proposto pela NBR 6118:2003.

4.10 – Conclusão do projeto da estrutura

Após ter efetuado o primeiro dimensionamento para as vigas, pilares e lajes do pavimento tipo 1, deve-se copiar essa geometria para os demais pavimentos. Com isso, o lançamento foi atualizado e a estrutura pôde ser processada novamente.

Após o processamento, deve-se repetir todos os procedimentos iniciados desde a etapa de análise e dimensionamento, iniciando pela análise

global. A verificação da estrutura deve incluir novamente a análise dos parâmetros de estabilidade global, a inspeção visual da estrutura (pórtico reticulado) e a verificação dos deslocamentos no topo da estrutura.

Esta análise é muito importante para a avaliação da evolução do desempenho global da estrutura na medida em que ela vai sendo dimensionada. Pode ser um parâmetro de referência no momento em que seja necessário tomar uma decisão sobre a modificação de uma parte do modelo estrutural para atender aos requisitos de estabilidade global.

Deve-se repetir o dimensionamento das vigas, incluindo a verificação das flechas e deslocamentos, diagramas de esforços solicitantes e dimensionamento das seções resistentes e armaduras para o pavimento cobertura, que ainda não foi dimensionado. Após as modificações, a estrutura deve ser processada novamente.

Deve-se repetir o dimensionamento das lajes, incluindo a verificação das reações de apoio, momentos fletores, flechas, comportamento global e dimensionamento da seção para o pavimento cobertura. Assim como no pavimento tipo 1, a espessura adotada para as lajes da cobertura foram suficientes, dispensando alterações.

Na etapa de dimensionamento dos pilares, deve ser efetuado o dimensionamento de toda a estrutura. Há duas maneiras de fazer isto: por pavimento ou por lance.

O procedimento mais adequado ao projeto é o de dimensionar por pavimento somente o pavimento mais crítico em termos de esforços, e os demais pavimentos podem ser dimensionados a partir do primeiro. Ao final do dimensionamento, as seções transversais adotadas para os pilares do pavimento crítico serão adotadas para todos os pavimentos do projeto.

4.11 – Escolha das armaduras

No momento do dimensionamento de cada um dos elementos da estrutura, o Eberick V6[®] faz o dimensionamento para cada uma das bitolas selecionadas na configuração “Materiais e Durabilidade” e, dentre aquelas que atendem aos requisitos normativos e de dimensionamento, escolhe uma das

armaduras para ser exibida em cada uma das respectivas janelas de dimensionamento.

A escolha das armaduras feitas pelo programa depende de critérios, definidos nas configurações de dimensionamento, baseados no peso a ser dado para algumas das seguintes condições:

- área de aço;
- mão de obra (quantidade das barras);
- diâmetro das barras.

A atribuição de maior ou menor peso a cada um dos itens mencionados permite ao programa escolher entre pares (quantidade/diâmetro) para diferentes bitolas com mesma área de aço resultante.

A escolha da bitola a ser adotada no detalhamento fica, entretanto, a critério do usuário que pode modificar a escolha das armaduras feitas pelo programa apenas através da seleção na janela de dimensionamento. Quaisquer das opções de armadura dispostas na linha podem ser adotadas, pois atendem às prescrições da norma NBR 6118:2003.

4.12 – Etapa de detalhamento das armaduras

Uma das finalidades do projeto é a de produzir os detalhamentos da armadura em folhas que são, na verdade, documentos a serem seguidos durante a construção. Esses documentos devem conter a identificação da obra, do pavimento e dos elementos detalhados, além de todos os detalhes construtivos e de dobramento das armaduras, com o resumo dos materiais empregados e com especificações que sejam necessárias ao bom desempenho da estrutura.

No Eberick V6[®] considera-se uma prancha como sendo o desenho disposto em uma folha cujo tamanho seja qualquer, definido a partir de uma configuração que represente todas dimensões úteis do papel. As pranchas de detalhamento podem ser editadas no Eberick V6[®], no ambiente do “Editor de Ferros”. Essas edições realizadas serão automaticamente refletidas na relação de aço, que estará sempre atualizada.

CAPÍTULO V – CONCLUSÕES

A utilização da ferramenta Eberick V6[®] é apenas uma opção facilitadora para o dimensionamento de estruturas em concreto armado. No entanto, para as análises de resultados é preciso ter atenção e embasamento teórico para reconhecer e contornar as limitações do programa, pois o mesmo utiliza hipóteses que podem não ser condizentes com o projeto em estudo.

Os dimensionamentos, manual e computacional, não podem ser comparados, visto que ambos utilizam metodologias diferentes de análise e resolução do problema. O programa faz a combinação de cargas considerando fatores que, por efeito de simplificação, são ignorados no cálculo manual.

A utilização de um programa de computador em situações reais de projeto de estruturas implica em grande responsabilidade por parte do usuário, uma vez que é necessária a interpretação crítica dos dados de saída e da definição dos dados de entrada.

Uma verificação importante deve ser feita quanto ao modelo matemático utilizado pelo sistema, indicando se o mesmo é adequado para reproduzir, com a maior fidelidade possível, o comportamento real da estrutura do edifício analisado. O engenheiro deverá executar todos os cálculos e verificações da norma (NBR 6118, 2003) e outras normas especiais aplicáveis, além das exigências peculiares a cada caso, que não são feitas pelo programa.

REFERÊNCIAS

ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas - NBR 6118 - *Projeto e Execução de Estruturas de Concreto Armado*, 2003. 221p.

ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas - NBR 6120 – *Cargas para o Cálculo de Estruturas*, 1980. 5p.

AUTOQI. *Curso Básico Eberick: Projeto estrutural em concreto armado*. Florianópolis: QiTec Cursos e Palestras, 2004. 179p.

ARAÚJO, J. M. *Curso de Concreto Armado*. Vol. 1. 2ª Ed. Cidade Nova: Editora Dunas, 2003. 222p.

ARAÚJO, J. M. *Curso de Concreto Armado*. Vol. 2. 2ª Ed. Cidade Nova: Editora Dunas, 2003. 325p.

ARAÚJO, J. M. *Curso de Concreto Armado*. Vol. 3. 2ª Ed. Cidade Nova: Editora Dunas, 2003. 244p.

ARAÚJO, J. M. *Curso de Concreto Armado*. Vol. 4. 2ª Ed. Cidade Nova: Editora Dunas, 2003. 234p.

GIONGO, J. S. *Concreto Armado: Projeto Estrutural de Edifícios*. São Carlos, EESC-USP, 2007.

ANEXO I - RELATÓRIOS GERAIS

Análise da Não Linearidade Geométrica pelo Processo P-Delta

Caso 4 Acidental									
Pavimento	Deslocamentos Horizontais Médios (cm)				Esforço Aplicado (tf)				
	1a. ordem		1a. + 2a. ordem		1a. ordem		1a. + 2a. ordem		
	Eixo X	Eixo Y	Eixo X	Eixo Y	Eixo X	Eixo Y	Eixo X	Eixo Y	Eixo Y
Tipo 11	-0.02	0.00	-0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Tipo 10	-0.01	0.00	-0.01	0.00	0.00	-0.01	0.00	0.00	0.00
Tipo 9	-0.01	0.00	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Tipo 8	-0.01	0.00	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Tipo 7	-0.01	0.00	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Tipo 6	-0.01	0.00	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Tipo 5	-0.01	0.00	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Tipo 4	-0.01	0.00	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Tipo 3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Tipo 2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Tipo 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PUC	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Garagem	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Terreo	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00

Varição no deslocamento do topo da edificação: 4.03%

Caso 6 Vento X+									
Pavimento	Deslocamentos Horizontais Médios (cm)				Esforço Aplicado (tf)				
	1a. ordem		1a. + 2a. ordem		1a. ordem		1a. + 2a. ordem		
	Eixo X	Eixo Y	Eixo X	Eixo Y	Eixo X	Eixo Y	Eixo X	Eixo Y	Eixo Y
Tipo 11	1.48	0.00	1.55	0.00	3.65	0.00	3.72	0.00	0.00
Tipo 10	1.44	0.00	1.52	0.00	7.23	0.00	7.34	0.00	0.00
Tipo 9	1.40	0.00	1.47	0.00	7.12	0.00	7.29	0.00	0.00
Tipo 8	1.34	0.00	1.41	0.00	7.00	0.00	7.24	0.00	0.00
Tipo 7	1.26	0.00	1.33	0.00	6.87	0.00	7.18	0.00	0.00
Tipo 6	1.16	0.00	1.23	0.00	6.73	0.00	7.10	0.00	0.00
Tipo 5	1.05	0.00	1.11	0.00	6.57	0.00	7.01	0.00	0.00
Tipo 4	0.92	0.00	0.97	0.00	6.39	0.00	6.88	0.00	0.00
Tipo 3	0.77	0.00	0.82	0.00	6.18	0.00	6.70	0.00	0.00
Tipo 2	0.61	0.00	0.65	0.00	5.93	0.00	6.43	0.00	0.00
Tipo 1	0.45	0.00	0.47	0.00	5.61	0.00	6.01	0.00	0.00
PUC	0.28	0.00	0.29	0.00	5.15	0.00	5.28	0.00	0.00
Garagem	0.12	0.00	0.13	0.00	4.16	0.00	3.57	0.00	0.00

Caso 6 Vento X+								
Pavimento	Deslocamentos Horizontais Médios (cm)				Esforço Aplicado (tf)			
	1a. ordem		1a. + 2a. ordem		1a. ordem		1a. + 2a. ordem	
	Eixo X	Eixo Y	Eixo X	Eixo Y	Eixo X	Eixo Y	Eixo X	Eixo Y
Terreo	0.02	0.00	0.02	0.00	0.14	0.00	-1.72	0.00

Varição no deslocamento do topo da edificação: 5.19%

Caso 7 Vento X-								
Pavimento	Deslocamentos Horizontais Médios (cm)				Esforço Aplicado (tf)			
	1a. ordem		1a. + 2a. ordem		1a. ordem		1a. + 2a. ordem	
	Eixo X	Eixo Y	Eixo X	Eixo Y	Eixo X	Eixo Y	Eixo X	Eixo Y
Tipo 11	-1.48	0.00	-1.55	0.00	-3.65	0.00	-3.72	0.00
Tipo 10	-1.44	0.00	-1.52	0.00	-7.23	0.00	-7.34	0.00
Tipo 9	-1.40	0.00	-1.47	0.00	-7.12	0.00	-7.29	0.00
Tipo 8	-1.34	0.00	-1.41	0.00	-7.00	0.00	-7.24	0.00
Tipo 7	-1.26	0.00	-1.33	0.00	-6.87	0.00	-7.18	0.00
Tipo 6	-1.16	0.00	-1.23	0.00	-6.73	0.00	-7.10	0.00
Tipo 5	-1.05	0.00	-1.11	0.00	-6.57	0.00	-7.01	0.00
Tipo 4	-0.92	0.00	-0.97	0.00	-6.39	0.00	-6.88	0.00
Tipo 3	-0.77	0.00	-0.82	0.00	-6.18	0.00	-6.70	0.00
Tipo 2	-0.61	0.00	-0.65	0.00	-5.93	0.00	-6.43	0.00
Tipo 1	-0.45	0.00	-0.47	0.00	-5.61	0.00	-6.01	0.00
PUC	-0.28	0.00	-0.29	0.00	-5.15	0.00	-5.28	0.00
Garagem	-0.12	0.00	-0.13	0.00	-4.16	0.00	-3.57	0.00
Terreo	-0.02	0.00	-0.02	0.00	-0.14	0.00	1.72	0.00

Varição no deslocamento do topo da edificação: 5.19%

Caso 8 Vento Y+								
Pavimento	Deslocamentos Horizontais Médios (cm)				Esforço Aplicado (tf)			
	1a. ordem		1a. + 2a. ordem		1a. ordem		1a. + 2a. ordem	
	Eixo X	Eixo Y	Eixo X	Eixo Y	Eixo X	Eixo Y	Eixo X	Eixo Y
Tipo 11	0.01	3.23	0.01	3.39	0.00	8.00	0.00	8.35
Tipo 10	0.00	3.07	0.01	3.21	0.00	15.83	0.00	16.24
Tipo 9	0.00	2.88	0.00	3.02	0.00	15.59	0.00	16.09
Tipo 8	0.00	2.68	0.00	2.81	0.00	15.33	0.00	15.92
Tipo 7	0.00	2.45	0.00	2.57	0.00	15.04	0.00	15.73
Tipo 6	0.00	2.20	0.00	2.31	0.00	14.73	0.00	15.49
Tipo 5	0.00	1.93	0.00	2.02	0.00	14.38	0.00	15.19

Caso 8 Vento Y+								
Pavimento	Deslocamentos Horizontais Médios (cm)				Esforço Aplicado (tf)			
	1a. ordem		1a. + 2a. ordem		1a. ordem		1a. + 2a. ordem	
	Eixo X	Eixo Y	Eixo X	Eixo Y	Eixo X	Eixo Y	Eixo X	Eixo Y
Tipo 4	0.00	1.63	0.00	1.71	0.00	13.99	0.00	14.81
Tipo 3	0.00	1.32	0.00	1.39	0.00	13.53	0.00	14.30
Tipo 2	0.00	1.01	0.00	1.06	0.00	12.98	0.00	13.62
Tipo 1	0.00	0.70	0.00	0.73	0.00	12.28	0.00	12.64
PUC	0.00	0.42	0.00	0.43	0.00	11.28	0.00	11.15
Garagem	0.00	0.18	0.00	0.18	0.00	9.11	0.01	8.04
Terreo	0.00	0.02	0.00	0.02	0.00	0.31	0.01	-2.22

Variação no deslocamento do topo da edificação: 4.73%

Caso 9 Vento Y-								
Pavimento	Deslocamentos Horizontais Médios (cm)				Esforço Aplicado (tf)			
	1a. ordem		1a. + 2a. ordem		1a. ordem		1a. + 2a. ordem	
	Eixo X	Eixo Y	Eixo X	Eixo Y	Eixo X	Eixo Y	Eixo X	Eixo Y
Tipo 11	-0.01	-3.23	-0.01	-3.39	0.00	-8.00	0.00	-8.35
Tipo 10	0.00	-3.07	-0.01	-3.21	0.00	-15.83	0.00	-16.24
Tipo 9	0.00	-2.88	0.00	-3.02	0.00	-15.59	0.00	-16.09
Tipo 8	0.00	-2.68	0.00	-2.81	0.00	-15.33	0.00	-15.92
Tipo 7	0.00	-2.45	0.00	-2.57	0.00	-15.04	0.00	-15.73
Tipo 6	0.00	-2.20	0.00	-2.31	0.00	-14.73	0.00	-15.49
Tipo 5	0.00	-1.93	0.00	-2.02	0.00	-14.38	0.00	-15.19
Tipo 4	0.00	-1.63	0.00	-1.71	0.00	-13.99	0.00	-14.81
Tipo 3	0.00	-1.32	0.00	-1.39	0.00	-13.53	0.00	-14.30
Tipo 2	0.00	-1.01	0.00	-1.06	0.00	-12.98	0.00	-13.62
Tipo 1	0.00	-0.70	0.00	-0.73	0.00	-12.28	0.00	-12.64
PUC	0.00	-0.42	0.00	-0.43	0.00	-11.28	0.00	-11.15
Garagem	0.00	-0.18	0.00	-0.18	0.00	-9.11	-0.01	-8.04
Terreo	0.00	-0.02	0.00	-0.02	0.00	-0.31	-0.01	2.22

Variação no deslocamento do topo da edificação: 4.73%

Caso 10 Desaprumo X+								
Pavimento	Deslocamentos Horizontais Médios (cm)				Esforço Aplicado (tf)			
	1a. ordem		1a. + 2a. ordem		1a. ordem		1a. + 2a. ordem	
	Eixo X	Eixo Y	Eixo X	Eixo Y	Eixo X	Eixo Y	Eixo X	Eixo Y
Tipo 11	0.21	0.00	0.22	0.00	0.79	0.00	0.81	0.00

Caso 10 Desaprumo X+								
Pavimento	Deslocamentos Horizontais Médios (cm)				Esforço Aplicado (tf)			
	1a. ordem		1a. + 2a. ordem		1a. ordem		1a. + 2a. ordem	
	Eixo X	Eixo Y	Eixo X	Eixo Y	Eixo X	Eixo Y	Eixo X	Eixo Y
Tipo 10	0.20	0.00	0.21	0.00	0.80	0.00	0.82	0.00
Tipo 9	0.20	0.00	0.21	0.00	0.80	0.00	0.82	0.00
Tipo 8	0.19	0.00	0.20	0.00	0.80	0.00	0.83	0.00
Tipo 7	0.18	0.00	0.19	0.00	0.80	0.00	0.84	0.00
Tipo 6	0.16	0.00	0.17	0.00	0.80	0.00	0.85	0.00
Tipo 5	0.15	0.00	0.16	0.00	0.80	0.00	0.86	0.00
Tipo 4	0.13	0.00	0.14	0.00	0.80	0.00	0.87	0.00
Tipo 3	0.11	0.00	0.12	0.00	0.80	0.00	0.87	0.00
Tipo 2	0.09	0.00	0.09	0.00	0.80	0.00	0.87	0.00
Tipo 1	0.06	0.00	0.07	0.00	0.80	0.00	0.86	0.00
PUC	0.04	0.00	0.04	0.00	0.80	0.00	0.82	0.00
Garagem	0.02	0.00	0.02	0.00	0.80	0.00	0.72	0.00
Terreo	0.00	0.00	0.00	0.00	0.79	0.00	0.53	0.00

Varição no deslocamento do topo da edificação: 5.17%

Caso 11 Desaprumo X-								
Pavimento	Deslocamentos Horizontais Médios (cm)				Esforço Aplicado (tf)			
	1a. ordem		1a. + 2a. ordem		1a. ordem		1a. + 2a. ordem	
	Eixo X	Eixo Y	Eixo X	Eixo Y	Eixo X	Eixo Y	Eixo X	Eixo Y
Tipo 11	-0.21	0.00	-0.22	0.00	-0.79	0.00	-0.81	0.00
Tipo 10	-0.20	0.00	-0.21	0.00	-0.80	0.00	-0.82	0.00
Tipo 9	-0.20	0.00	-0.21	0.00	-0.80	0.00	-0.82	0.00
Tipo 8	-0.19	0.00	-0.20	0.00	-0.80	0.00	-0.83	0.00
Tipo 7	-0.18	0.00	-0.19	0.00	-0.80	0.00	-0.84	0.00
Tipo 6	-0.16	0.00	-0.17	0.00	-0.80	0.00	-0.85	0.00
Tipo 5	-0.15	0.00	-0.16	0.00	-0.80	0.00	-0.86	0.00
Tipo 4	-0.13	0.00	-0.14	0.00	-0.80	0.00	-0.87	0.00
Tipo 3	-0.11	0.00	-0.12	0.00	-0.80	0.00	-0.87	0.00
Tipo 2	-0.09	0.00	-0.09	0.00	-0.80	0.00	-0.87	0.00
Tipo 1	-0.06	0.00	-0.07	0.00	-0.80	0.00	-0.86	0.00
PUC	-0.04	0.00	-0.04	0.00	-0.80	0.00	-0.82	0.00
Garagem	-0.02	0.00	-0.02	0.00	-0.80	0.00	-0.72	0.00
Terreo	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.79	0.00	-0.53	0.00

Varição no deslocamento do topo da edificação: 5.17%

Caso 12 Desaprumo Y+								
Pavimento	Deslocamentos Horizontais Médios (cm)				Esforço Aplicado (tf)			
	1a. ordem		1a. + 2a. ordem		1a. ordem		1a. + 2a. ordem	
	Eixo X	Eixo Y	Eixo X	Eixo Y	Eixo X	Eixo Y	Eixo X	Eixo Y
Tipo 11	0.00	0.21	0.00	0.22	0.00	0.79	0.00	0.82
Tipo 10	0.00	0.20	0.00	0.21	0.00	0.80	0.00	0.83
Tipo 9	0.00	0.19	0.00	0.19	0.00	0.80	0.00	0.83
Tipo 8	0.00	0.17	0.00	0.18	0.00	0.80	0.00	0.84
Tipo 7	0.00	0.16	0.00	0.16	0.00	0.80	0.00	0.84
Tipo 6	0.00	0.14	0.00	0.15	0.00	0.80	0.00	0.85
Tipo 5	0.00	0.12	0.00	0.13	0.00	0.80	0.00	0.85
Tipo 4	0.00	0.10	0.00	0.11	0.00	0.80	0.00	0.85
Tipo 3	0.00	0.09	0.00	0.09	0.00	0.80	0.00	0.85
Tipo 2	0.00	0.07	0.00	0.07	0.00	0.80	0.00	0.84
Tipo 1	0.00	0.05	0.00	0.05	0.00	0.80	0.00	0.82
PUC	0.00	0.03	0.00	0.03	0.00	0.80	0.00	0.79
Garagem	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00	0.80	0.00	0.73
Terreo	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.79	0.00	0.63

Varição no deslocamento do topo da edificação: 4.71%

Caso 13 Desaprumo Y-								
Pavimento	Deslocamentos Horizontais Médios (cm)				Esforço Aplicado (tf)			
	1a. ordem		1a. + 2a. ordem		1a. ordem		1a. + 2a. ordem	
	Eixo X	Eixo Y	Eixo X	Eixo Y	Eixo X	Eixo Y	Eixo X	Eixo Y
Tipo 11	0.00	-0.21	0.00	-0.22	0.00	-0.79	0.00	-0.82
Tipo 10	0.00	-0.20	0.00	-0.21	0.00	-0.80	0.00	-0.83
Tipo 9	0.00	-0.19	0.00	-0.19	0.00	-0.80	0.00	-0.83
Tipo 8	0.00	-0.17	0.00	-0.18	0.00	-0.80	0.00	-0.84
Tipo 7	0.00	-0.16	0.00	-0.16	0.00	-0.80	0.00	-0.84
Tipo 6	0.00	-0.14	0.00	-0.15	0.00	-0.80	0.00	-0.85
Tipo 5	0.00	-0.12	0.00	-0.13	0.00	-0.80	0.00	-0.85
Tipo 4	0.00	-0.10	0.00	-0.11	0.00	-0.80	0.00	-0.85
Tipo 3	0.00	-0.09	0.00	-0.09	0.00	-0.80	0.00	-0.85
Tipo 2	0.00	-0.07	0.00	-0.07	0.00	-0.80	0.00	-0.84
Tipo 1	0.00	-0.05	0.00	-0.05	0.00	-0.80	0.00	-0.82
PUC	0.00	-0.03	0.00	-0.03	0.00	-0.80	0.00	-0.79
Garagem	0.00	-0.01	0.00	-0.01	0.00	-0.80	0.00	-0.73
Terreo	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.79	0.00	-0.63

Varição no deslocamento do topo da edificação: 4.71%

Relatório de Cargas nas Fundações

Fundação		Carga (tf)														Carga Máxima (tf)	
Nome	Seção (cm)	Peso próprio	Adicional	Solo	Acidental	Água	Vento X+	Vento X-	Vento Y+	Vento Y-	Desaprumo X+	Desaprumo X-	Desaprumo Y+	Desaprumo Y-	Positiva	Negativa	
P1	25 x 100	70.38	34.11	0.00	0.10	0.00	-6.84	6.84	33.16	-33.16	-0.99	0.99	2.15	-2.15	137.73	0.00	
P2	25 x 100	73.13	40.00	0.00	-0.04	0.00	6.01	-6.01	27.81	-27.81	0.83	-0.83	1.80	-1.80	140.93	0.00	
P3	25 x 100	71.96	37.45	0.00	0.05	0.00	-5.97	5.97	28.39	-28.39	-0.83	0.83	1.82	-1.82	137.83	0.00	
P4	25 x 100	68.96	28.37	0.00	-0.08	0.00	6.90	-6.90	34.04	-34.04	1.00	-1.00	2.19	-2.19	131.38	0.00	
P5	25 x 164	134.94	64.59	0.00	0.07	0.00	-2.25	2.25	12.49	-12.49	-0.32	0.32	0.81	-0.81	212.07	0.00	
P6	25 x 165	160.74	87.41	0.00	0.36	0.00	0.06	-0.06	11.85	-11.85	0.01	-0.01	0.76	-0.76	260.26	0.00	
P7	25 x 165	158.31	85.47	0.00	0.05	0.00	-0.62	0.62	9.15	-9.15	-0.09	0.09	0.59	-0.59	252.96	0.00	
P8	25 x 164	137.91	67.91	0.00	-0.01	0.00	1.22	-1.22	7.18	-7.18	0.17	-0.17	0.46	-0.46	213.00	0.00	
P9	35 x 80	110.81	53.79	0.00	0.07	0.00	-8.89	8.89	-13.36	13.36	-1.24	1.24	-0.87	0.87	178.01	0.00	
P10	35 x 80	111.57	50.67	0.00	-0.08	0.00	8.87	-8.87	-13.95	13.95	1.24	-1.24	-0.89	0.89	176.19	0.00	
P11	25 x 106	140.18	90.64	0.00	-0.05	0.00	4.44	-4.44	-5.37	5.37	0.63	-0.63	-0.35	0.35	236.19	0.00	
P12	25 x 106	140.42	93.65	0.00	0.05	0.00	-4.50	4.50	-5.88	5.88	-0.64	0.64	-0.38	0.38	239.99	0.00	
P13	25 x 170	154.07	72.71	0.00	0.15	0.00	-14.92	14.92	0.08	-0.08	-2.11	2.11	0.01	-0.01	241.80	0.00	
P14	25 x 150	189.26	99.64	0.00	-0.04	0.00	3.72	-3.72	1.42	-1.42	0.53	-0.53	0.09	-0.09	292.62	0.00	
P15	25 x 150	187.40	99.47	0.00	0.04	0.00	-4.09	4.09	-1.46	1.46	-0.58	0.58	-0.09	0.09	290.99	0.00	
P16	25 x 170	153.63	73.21	0.00	-0.15	0.00	14.90	-14.90	-0.10	0.10	2.11	-2.11	-0.01	0.01	241.75	0.00	
P17	25 x 164	157.84	82.40	0.00	0.06	0.00	-2.84	2.84	67.25	-67.25	-0.41	0.41	4.34	-4.34	307.53	0.00	
P18	25 x 164	157.32	82.17	0.00	-0.02	0.00	3.01	-3.01	67.71	-67.71	0.43	-0.43	4.36	-4.36	307.20	0.00	
P19	25 x 106	141.17	92.93	0.00	-0.04	0.00	4.40	-4.40	5.75	-5.75	0.62	-0.62	0.37	-0.37	239.85	0.00	

Fundação		Carga (tf)													Carga Máxima (tf)	
Nome	Seção (cm)	Peso próprio	Adicional	Solo	Acidental	Água	Vento X+	Vento X-	Vento Y+	Vento Y-	Desaprumo X+	Desaprumo X-	Desaprumo Y+	Desaprumo Y-	Positiva	Negativa
P20	25 x 106	140.89	92.60	0.00	0.05	0.00	-4.40	4.40	5.58	-5.58	-0.62	0.62	0.36	-0.36	239.10	0.00
P21	35 x 80	112.01	54.61	0.00	0.12	0.00	-9.78	9.78	13.29	-13.29	-1.40	1.40	0.86	-0.86	179.99	0.00
P22	35 x 80	110.92	55.58	0.00	-0.11	0.00	9.79	-9.79	14.01	-14.01	1.40	-1.40	0.90	-0.90	180.51	0.00
P23	25 x 164	146.15	70.12	0.00	0.04	0.00	-1.00	1.00	-11.96	11.96	-0.14	0.14	-0.77	0.77	228.26	0.00
P24	25 x 165	139.79	69.96	0.00	-0.03	0.00	0.41	-0.41	-65.71	65.71	0.07	-0.07	-4.24	4.24	275.47	0.00
P25	25 x 165	140.27	69.49	0.00	-0.01	0.00	-0.46	0.46	-66.01	66.01	-0.07	0.07	-4.25	4.25	275.77	0.00
P26	25 x 164	145.17	67.41	0.00	-0.01	0.00	1.66	-1.66	-10.76	10.76	0.23	-0.23	-0.69	0.69	223.34	0.00
P27	25 x 100	68.34	32.52	0.00	0.03	0.00	-5.66	5.66	-33.21	33.21	-0.78	0.78	-2.15	2.15	134.09	0.00
P28	25 x 100	71.38	38.85	0.00	-0.10	0.00	7.11	-7.11	-27.68	27.68	1.02	-1.02	-1.79	1.79	137.91	0.00
P29	25 x 100	72.73	39.52	0.00	0.08	0.00	-7.16	7.16	-28.48	28.48	-1.03	1.03	-1.83	1.83	140.79	0.00
P30	25 x 100	69.56	33.61	0.00	-0.05	0.00	5.61	-5.61	-33.99	33.99	0.77	-0.77	-2.18	2.18	137.17	0.00
P34	20 x 110	81.33	32.86	0.00	1.40	0.00	-8.33	8.33	46.66	-46.66	-1.19	1.19	3.03	-3.03	161.83	0.00
P35	20 x 110	69.48	18.47	0.00	4.99	0.00	-4.81	4.81	65.11	-65.11	-0.69	0.69	4.24	-4.24	156.55	0.00
P36	25 x 155	110.04	27.78	0.00	7.26	0.00	-9.99	9.99	26.90	-26.90	-1.42	1.42	1.74	-1.74	169.81	0.00
P37	25 x 155	90.09	21.92	0.00	2.49	0.00	7.90	-7.90	15.50	-15.50	1.12	-1.12	1.00	-1.00	129.25	0.00
P38	20 x 110	56.45	14.29	0.00	0.74	0.00	-3.99	3.99	34.32	-34.32	-0.57	0.57	2.23	-2.23	105.58	0.00
P39	20 x 110	71.54	25.80	0.00	-0.08	0.00	21.47	-21.47	41.91	-41.91	3.06	-3.06	2.71	-2.71	139.25	0.00
P41	20 x 110	55.80	10.47	0.00	0.77	0.00	1.66	-1.66	-62.42	62.42	0.23	-0.23	-4.03	4.03	129.22	0.00
P42	20 x 110	87.69	37.22	0.00	1.28	0.00	-5.91	5.91	-52.69	52.69	-0.82	0.82	-3.42	3.42	178.49	0.00
P43	20 x 110	63.17	14.02	0.00	4.40	0.00	-4.51	4.51	-67.55	67.55	-0.62	0.62	-4.39	4.39	147.83	0.00
P44	20 x	66.16	12.38	0.00	6.23	0.00	-5.77	5.77	-46.26	46.26	-0.81	0.81	-2.98	2.98	129.16	0.00

Fundação		Carga (tf)														Carga Máxima (tf)	
Nome	Seção (cm)	Peso próprio	Adicional	Solo	Acidental	Água	Vento X+	Vento X-	Vento Y+	Vento Y-	Desaprumo X+	Desaprumo X-	Desaprumo Y+	Desaprumo Y-	Positiva	Negativa	
	110																
P45	20 x 110	86.63	34.58	0.00	-0.09	0.00	10.17	-10.17	-58.95	58.95	1.41	-1.41	-3.80	3.80	180.16	0.00	
P46	20 x 140	76.66	23.67	0.00	0.23	0.00	3.36	-3.36	36.22	-36.22	0.48	-0.48	2.33	-2.33	136.70	0.00	
TOTAL:		4652.24	2234.32	0.00	30.15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	6916.71		

Deslocamentos Horizontais

Verificações	X+	X-	Y+	Y-
Altura total da edificação (cm)	4144.00			
Deslocamento limite (cm)	2.44			
Deslocamento característico (cm)	1.55	-1.55	3.39	-3.39
ψ_1	0.30	0.30	0.30	0.30
Deslocamento freqüente (cm)	0.47	-0.47	1.02	-1.02

Pavimento	Altura (cm)	Deslocamento freqüente (cm)				Diferença (cm)				Limite (cm)
		X+	X-	Y+	Y-	X+	X-	Y+	Y-	
Tipo 11	296.00	0.47	-0.47	1.02	-1.02	0.01	-0.01	0.05	-0.05	0.35
Tipo 10	296.00	0.46	-0.46	0.96	-0.96	0.01	-0.01	0.06	-0.06	0.35
Tipo 9	296.00	0.44	-0.44	0.91	-0.91	0.02	-0.02	0.06	-0.06	0.35
Tipo 8	296.00	0.42	-0.42	0.84	-0.84	0.02	-0.02	0.07	-0.07	0.35
Tipo 7	296.00	0.40	-0.40	0.77	-0.77	0.03	-0.03	0.08	-0.08	0.35
Tipo 6	296.00	0.37	-0.37	0.69	-0.69	0.04	-0.04	0.09	-0.09	0.35
Tipo 5	296.00	0.33	-0.33	0.61	-0.61	0.04	-0.04	0.09	-0.09	0.35
Tipo 4	296.00	0.29	-0.29	0.51	-0.51	0.05	-0.05	0.10	-0.10	0.35
Tipo 3	296.00	0.25	-0.25	0.42	-0.42	0.05	-0.05	0.10	-0.10	0.35
Tipo 2	296.00	0.20	-0.20	0.32	-0.32	0.05	-0.05	0.10	-0.10	0.35
Tipo 1	296.00	0.14	-0.14	0.22	-0.22	0.05	-0.05	0.09	-0.09	0.35
PUC	296.00	0.09	-0.09	0.13	-0.13	0.05	-0.05	0.08	-0.08	0.35
Garagem	296.00	0.04	-0.04	0.05	-0.05	0.03	-0.03	0.05	-0.05	0.35
Terreo	296.00	0.01	-0.01	0.01	-0.01	0.01	-0.01	0.01	-0.01	0.35

Verificação da Estabilidade Global da Estrutura

Eixo X (1.3G1+1.4G2+1.4S+1.4Q+1.1A+0.84V1)						
Pavimento	Altura Relativa (cm)	Carga Vertical (tf)	Carga Horizontal (tf)		Desloc. Horizontal (cm)	
			Eixo X	Eixo Y	Eixo X	Eixo Y
Tipo 11	4144	660.74	3.07	6.72	1.29	0.11
Tipo 10	3848	663.70	6.07	13.29	1.25	0.10
Tipo 9	3552	663.60	5.98	13.09	1.21	0.09
Tipo 8	3256	663.60	5.88	12.87	1.16	0.08
Tipo 7	2960	663.60	5.77	12.64	1.09	0.07
Tipo 6	2664	663.60	5.65	12.38	1.00	0.06
Tipo 5	2368	663.64	5.52	12.08	0.90	0.05
Tipo 4	2072	663.70	5.37	11.75	0.79	0.04
Tipo 3	1776	663.69	5.19	11.37	0.66	0.03
Tipo 2	1480	663.69	4.98	10.90	0.53	0.02
Tipo 1	1184	663.69	4.71	10.31	0.38	0.01
PUC	888	663.69	4.33	9.48	0.24	0.01
Garagem	592	663.66	3.49	7.65	0.11	0.00
Terreo	296	593.54	0.12	0.26	0.01	0.00

Eixo Y (1.3G1+1.4G2+1.4S+1.4Q+1.1A+0.84V4)						
Pavimento	Altura Relativa (cm)	Carga Vertical (tf)	Carga Horizontal (tf)		Desloc. Horizontal (cm)	
			Eixo X	Eixo Y	Eixo X	Eixo Y
Tipo 11	4144	660.74	3.07	6.72	0.05	2.82
Tipo 10	3848	663.70	6.07	13.29	0.05	2.67
Tipo 9	3552	663.60	5.98	13.09	0.04	2.51
Tipo 8	3256	663.60	5.88	12.87	0.04	2.33
Tipo 7	2960	663.60	5.77	12.64	0.03	2.12
Tipo 6	2664	663.67	5.65	12.38	0.03	1.90
Tipo 5	2368	664.38	5.52	12.08	0.02	1.66
Tipo 4	2072	664.58	5.37	11.75	0.02	1.41
Tipo 3	1776	664.74	5.19	11.37	0.01	1.14
Tipo 2	1480	664.94	4.98	10.90	0.01	0.87
Tipo 1	1184	665.01	4.71	10.31	0.01	0.60
PUC	888	664.51	4.33	9.48	0.00	0.36
Garagem	592	662.24	3.49	7.65	0.00	0.15
Terreo	296	588.84	0.12	0.26	0.00	0.02

Coeficiente Gama-Z		
	Eixo X	Eixo Y
Momento de tombamento de cálculo (tf.m)	1608.65	3523.08
Momento de 2a. ordem de cálculo (tf.m)	70.38	136.44
Gama-Z	1.05	1.04

Valor limite: 1.10

Gama-Z por Combinação						
Combinação	Momento de tombamento de cálculo (tf.m)		Momento de 2a. ordem de cálculo (tf.m)		Gama-Z	
	Eixo X	Eixo Y	Eixo X	Eixo Y	Eixo X	Eixo Y
1.3G1+1.4G2+1.4S+1.4V1	2681.09	5871.80	114.66	4.18	1.04	1.00
G1+G2+S+1.4V1	2681.09	5871.80	85.89	2.35	1.03	1.00
1.3G1+1.4G2+1.4S+0.98Q+1.1A+1.4V1	2681.09	5871.80	115.64	4.26	1.05	1.00
1.3G1+1.4G2+1.4S+1.4Q+1.1A+0.84V1	1608.65	3523.08	70.38	4.26	1.05	1.00
G1+G2+S+0.98Q+1.1A+1.4V1	2681.09	5871.80	86.72	2.41	1.03	1.00
G1+G2+S+1.4Q+1.1A+0.84V1	1608.65	3523.08	52.72	2.41	1.03	1.00
1.3G1+1.4G2+1.4S+1.4V2	2681.09	5871.80	114.65	4.18	1.04	1.00
G1+G2+S+1.4V2	2681.09	5871.80	85.88	2.35	1.03	1.00
1.3G1+1.4G2+1.4S+0.98Q+1.1A+1.4V2	2681.09	5871.80	115.64	4.26	1.05	1.00
1.3G1+1.4G2+1.4S+1.4Q+1.1A+0.84V2	1608.65	3523.08	70.38	4.26	1.05	1.00
G1+G2+S+0.98Q+1.1A+1.4V2	2681.09	5871.80	86.71	2.41	1.03	1.00
G1+G2+S+1.4Q+1.1A+0.84V2	1608.65	3523.08	52.72	2.41	1.03	1.00
1.3G1+1.4G2+1.4S+1.4V3	2681.09	5871.80	1.19	223.51	1.00	1.04
G1+G2+S+1.4V3	2681.09	5871.80	0.71	167.09	1.00	1.03
1.3G1+1.4G2+1.4S+0.98Q+1.1A+1.4V3	2681.09	5871.80	1.80	224.30	1.00	1.04
1.3G1+1.4G2+1.4S+1.4Q+1.1A+0.84V3	1608.65	3523.08	1.98	136.42	1.00	1.04
G1+G2+S+0.98Q+1.1A+1.4V3	2681.09	5871.80	1.17	167.86	1.00	1.03
G1+G2+S+1.4Q+1.1A+0.84V3	1608.65	3523.08	1.30	101.78	1.00	1.03
1.3G1+1.4G2+1.4S+1.4V4	2681.09	5871.80	1.19	223.56	1.00	1.04
G1+G2+S+1.4V4	2681.09	5871.80	0.71	167.08	1.00	1.03
1.3G1+1.4G2+1.4S+0.98Q+1.1A+1.4V4	2681.09	5871.80	1.80	224.35	1.00	1.04
1.3G1+1.4G2+1.4S+1.4Q+1.1A+0.84V4	1608.65	3523.08	1.98	136.44	1.00	1.04
G1+G2+S+0.98Q+1.1A+1.4V4	2681.09	5871.80	1.17	167.85	1.00	1.03
G1+G2+S+1.4Q+1.1A+0.84V4	1608.65	3523.08	1.30	101.80	1.00	1.03

Imperfeições geométricas globais

Parâmetros	Direção X	Direção Y
Altura total da edificação (cm)	4144.00	
Nº de pilares contínuos	42	
Combinação vertical	G1+G2+A+Q	
Gama-Z	1.05	1.04
Ângulo mínimo	1/400	1/400
Ângulo adotado	1/559	1/559

Pavimento	Carga vertical (tf)	Carga aplicada (tf)		Deslocamento (cm)	
		X	Y	X	Y
Tipo 11	495.88	0.89	0.89	0.21	0.21
Tipo 10	498.08	0.89	0.89	0.20	0.20
Tipo 9	498.00	0.89	0.89	0.20	0.19
Tipo 8	498.00	0.89	0.89	0.19	0.17
Tipo 7	498.00	0.89	0.89	0.18	0.16
Tipo 6	498.00	0.89	0.89	0.16	0.14
Tipo 5	498.03	0.89	0.89	0.15	0.12
Tipo 4	498.07	0.89	0.89	0.13	0.10
Tipo 3	498.07	0.89	0.89	0.11	0.09
Tipo 2	498.07	0.89	0.89	0.09	0.07
Tipo 1	498.07	0.89	0.89	0.06	0.05
PUC	498.07	0.89	0.89	0.04	0.03
Garagem	498.04	0.89	0.89	0.02	0.01
Terreo	444.30	0.79	0.79	0.00	0.00

Resumo de Materiais

Pavimento	Elemento	Peso do aço +10 % (kg)	Volume de concreto (m³)	Área de forma (m²)	Consumo de aço (kg/m³)	Peso treliças (kg)
Tipo 1	Vigas	2601.2	29.6	431.8	87.9	
	Pilares	2321.8	38.3	373.4	60.7	
	Lajes	3471.2	63.8	532.1	54.4	
	Pré-moldados	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Escadas	68.7	1.5	16.0	45.4	
	Fundações	0.0	0.0	0.0	0.0	
	Total		8463.0	133.1	1353.3	63.6
Terreo	Vigas	1943.7	29.0	424.4	67.0	
	Pilares	943.0	11.8	115.1	79.9	
	Lajes	3471.2	63.8	532.1	54.4	
	Pré-moldados	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Escadas	0.0	0.0	0.0	0.0	
	Fundações	19391.2	218.5	399.3	88.8	
	Total		25749.1	323.0	1471.0	79.7

Aço	Diâmetro	Peso + 10 % (kg)						Total
		Vigas	Pilares	Lajes	Pré-moldados	Escadas	Fundações	
CA50	6.3	904.5		1724.0		26.5	108.3	2763.3
CA50	8.0	820.9		864.0		13.4	1445.0	3143.4
CA50	10.0	769.0	1094.1	454.2			804.6	3121.9
CA50	12.5	513.7	963.3				1817.0	3294.0
CA50	16.0	810.7	207.5				11709.3	12727.5
CA50	20.0	38.8						38.8
CA60	5.0	687.2	999.9				3506.9	5194.1
CA60	6.0			288.2		7.2		295.5
CA60	7.0			3612.0		21.5		3633.5

	Vigas	Pilares	Lajes	Pré-moldados	Escadas	Fundações	Total
--	-------	---------	-------	--------------	---------	-----------	-------

		Vigas	Pilares	Lajes	Pré-moldados	Escadas	Fundações	Total
Peso total + 10% (kg)	CA50	3857.7	2264.9	3042.2		39.9	15884.3	25089.0
	CA60	687.2	999.9	3900.2		28.7	3506.9	9123.0
	Total	4544.9	3264.9	6942.4		68.7	19391.2	34212.0
Volume concreto (m³)	C-35	58.6	50.1	127.5		1.5	218.5	456.2
Área de forma (m²)		856.2	488.6	1064.2		16.0	399.3	2824.3
Consumo de aço (kgf/m³)		77.6	65.2	54.4		45.4	88.8	75.0

Blocos de enchimento						
Pavimento	Tipo	Nome	Dimensões(cm)			Quantidade
			hb	bx	by	

Quadro de Cargas dos Pilares

Pilares	Terreo			Garagem			PUC		
	Seção(cm)	NPos (tf)	NNeg	Seção(cm)	NPos (tf)	NNeg	Seção(cm)	NPos (tf)	NNeg
P1	25x100	137.73	0.00	25x100	130.95	0.00	25x100	121.69	0.00
P2	25x100	140.93	0.00	25x100	134.01	0.00	25x100	124.91	0.00
P3	25x100	137.83	0.00	25x100	131.04	0.00	25x100	122.05	0.00
P4	25x100	131.38	0.00	25x100	124.98	0.00	25x100	116.07	0.00
P5	25x164	212.07	0.00	25x164	199.49	0.00	25x164	184.83	0.00
P6	25x165	260.26	0.00	25x165	243.29	0.00	25x165	224.46	0.00
P7	25x165	252.96	0.00	25x165	236.45	0.00	25x165	218.16	0.00
P8	25x164	213.00	0.00	25x164	200.01	0.00	25x164	185.11	0.00
P9	35x80	178.01	0.00	35x80	165.63	0.00	35x80	151.78	0.00
P10	35x80	176.19	0.00	35x80	163.99	0.00	35x80	150.21	0.00
P11	25x106	236.19	0.00	25x106	218.31	0.00	25x106	199.63	0.00
P12	25x106	239.99	0.00	25x106	221.77	0.00	25x106	202.75	0.00
P13	25x170	241.80	0.00	25x170	227.28	0.00	25x170	210.16	0.00
P14	25x150	292.62	0.00	25x150	272.55	0.00	25x150	250.89	0.00
P15	25x150	290.99	0.00	25x150	271.08	0.00	25x150	249.50	0.00
P16	25x170	241.75	0.00	25x170	227.18	0.00	25x170	210.03	0.00
P17	25x164	307.53	0.00	25x164	288.38	0.00	25x164	264.50	0.00
P18	25x164	307.20	0.00	25x164	287.99	0.00	25x164	264.04	0.00
P19	25x106	239.85	0.00	25x106	221.73	0.00	25x106	202.79	0.00
P20	25x106	239.10	0.00	25x106	221.01	0.00	25x106	202.09	0.00
P21	35x80	179.99	0.00	35x80	167.57	0.00	35x80	153.61	0.00
P22	35x80	180.51	0.00	35x80	167.93	0.00	35x80	153.80	0.00
P23	25x164	228.26	0.00	25x164	214.33	0.00	25x164	198.41	0.00
P24	25x165	275.47	0.00	25x165	259.76	0.00	25x165	239.10	0.00
P25	25x165	275.77	0.00	25x165	260.09	0.00	25x165	239.39	0.00
P26	25x164	223.34	0.00	25x164	209.70	0.00	25x164	194.11	0.00
P27	25x100	134.09	0.00	25x100	127.39	0.00	25x100	118.30	0.00
P28	25x100	137.91	0.00	25x100	131.04	0.00	25x100	122.06	0.00
P29	25x100	140.79	0.00	25x100	133.84	0.00	25x100	124.66	0.00
P30	25x100	137.17	0.00	25x100	130.35	0.00	25x100	121.02	0.00
P34	20x110	161.83	0.00	20x110	150.40	0.00	20x110	133.29	0.00
P35	20x110	156.55	0.00	20x110	147.30	0.00	20x110	124.68	0.00
P36	25x155	169.81	0.00	25x155	158.60	0.00	25x155	143.72	0.00
P37	25x155	129.25	0.00	25x155	124.09	0.00	25x155	116.14	0.00
P38	20x110	105.58	0.00	20x110	96.79	0.00	20x110	84.13	0.00
P39	20x110	139.25	0.00	20x110	130.42	0.00	20x110	115.79	0.00

	Terreo			Garagem			PUC		
Pilares	Seção(cm)	NPos (tf)	NNeg	Seção(cm)	NPos (tf)	NNeg	Seção(cm)	NPos (tf)	NNeg
P41	20x110	129.22	0.00	20x110	120.47	0.00	20x110	105.82	0.00
P42	20x110	178.49	0.00	20x110	162.38	0.00	20x110	142.09	0.00
P43	20x110	147.83	0.00	20x110	143.10	0.00	20x110	123.86	0.00
P44	20x110	129.16	0.00	20x110	122.98	0.00	20x110	111.01	0.00
P45	20x110	180.16	0.00	20x110	162.87	0.00	20x110	141.36	0.00
P46	20x140	136.70	0.00	20x140	129.70	0.00	20x140	119.48	0.00

	Tipo 1			Tipo 2			Tipo 3		
Pilares	Seção(cm)	NPos (tf)	NNeg	Seção(cm)	NPos (tf)	NNeg	Seção(cm)	NPos (tf)	NNeg
P1	25x100	111.42	0.00	25x100	100.65	0.00	25x100	89.67	0.00
P2	25x100	114.94	0.00	25x100	104.46	0.00	25x100	93.69	0.00
P3	25x100	112.19	0.00	25x100	101.85	0.00	25x100	91.26	0.00
P4	25x100	106.16	0.00	25x100	95.78	0.00	25x100	85.22	0.00
P5	25x164	169.79	0.00	25x164	154.51	0.00	25x164	139.06	0.00
P6	25x165	205.47	0.00	25x165	186.41	0.00	25x165	167.37	0.00
P7	25x165	199.76	0.00	25x165	181.31	0.00	25x165	162.87	0.00
P8	25x164	169.95	0.00	25x164	154.64	0.00	25x164	139.21	0.00
P9	35x80	137.78	0.00	35x80	123.87	0.00	35x80	110.16	0.00
P10	35x80	136.25	0.00	35x80	122.38	0.00	35x80	108.74	0.00
P11	25x106	181.25	0.00	25x106	163.23	0.00	25x106	145.59	0.00
P12	25x106	184.03	0.00	25x106	165.69	0.00	25x106	147.75	0.00
P13	25x170	192.56	0.00	25x170	174.75	0.00	25x170	156.87	0.00
P14	25x150	229.26	0.00	25x150	207.75	0.00	25x150	186.39	0.00
P15	25x150	227.95	0.00	25x150	206.51	0.00	25x150	185.23	0.00
P16	25x170	192.42	0.00	25x170	174.61	0.00	25x170	156.73	0.00
P17	25x164	239.21	0.00	25x164	213.56	0.00	25x164	188.17	0.00
P18	25x164	238.70	0.00	25x164	213.03	0.00	25x164	187.64	0.00
P19	25x106	184.15	0.00	25x106	165.86	0.00	25x106	147.95	0.00
P20	25x106	183.47	0.00	25x106	165.22	0.00	25x106	147.35	0.00
P21	35x80	139.48	0.00	35x80	125.41	0.00	35x80	111.54	0.00
P22	35x80	139.52	0.00	35x80	125.34	0.00	35x80	111.40	0.00
P23	25x164	182.18	0.00	25x164	165.74	0.00	25x164	149.16	0.00
P24	25x165	216.80	0.00	25x165	193.91	0.00	25x165	171.07	0.00
P25	25x165	217.02	0.00	25x165	194.07	0.00	25x165	171.18	0.00
P26	25x164	178.23	0.00	25x164	162.15	0.00	25x164	145.95	0.00
P27	25x100	108.26	0.00	25x100	97.74	0.00	25x100	87.03	0.00
P28	25x100	112.25	0.00	25x100	101.96	0.00	25x100	91.40	0.00
P29	25x100	114.61	0.00	25x100	104.07	0.00	25x100	93.26	0.00
P30	25x100	110.67	0.00	25x100	99.85	0.00	25x100	88.86	0.00

Pilares	Tipo 1			Tipo 2			Tipo 3		
	Seção(cm)	NPos (tf)	NNeg	Seção(cm)	NPos (tf)	NNeg	Seção(cm)	NPos (tf)	NNeg
P34	20x110	115.15	0.00	20x110	97.85	0.00	20x110	81.99	0.00
P35	20x110	101.91	0.00	20x110	81.95	0.00	20x110	65.11	0.00
P36	25x155	128.39	0.00	25x155	113.31	0.00	25x155	98.77	0.00
P37	25x155	107.03	0.00	25x155	97.18	0.00	25x155	86.93	0.00
P38	20x110	71.46	0.00	20x110	59.97	0.00	20x110	49.83	0.00
P39	20x110	100.07	0.00	20x110	85.05	0.00	20x110	72.60	0.00
P41	20x110	89.80	0.00	20x110	74.38	0.00	20x110	60.29	0.00
P42	20x110	121.73	0.00	20x110	102.80	0.00	20x110	85.71	0.00
P43	20x110	103.10	0.00	20x110	84.29	0.00	20x110	68.10	0.00
P44	20x110	98.04	0.00	20x110	85.01	0.00	20x110	72.46	0.00
P45	20x110	119.93	0.00	20x110	100.16	0.00	20x110	82.47	0.00
P46	20x140	107.86	0.00	20x140	95.67	0.00	20x140	83.45	0.00

Pilares	Tipo 4			Tipo 5			Tipo 6		
	Seção(cm)	NPos (tf)	NNeg	Seção(cm)	NPos (tf)	NNeg	Seção(cm)	NPos (tf)	NNeg
P1	25x100	78.67	0.00	25x100	67.80	0.00	25x100	57.16	0.00
P2	25x100	82.80	0.00	25x100	71.89	0.00	25x100	61.06	0.00
P3	25x100	80.57	0.00	25x100	69.90	0.00	25x100	59.31	0.00
P4	25x100	74.68	0.00	25x100	64.28	0.00	25x100	54.11	0.00
P5	25x164	123.53	0.00	25x164	107.96	0.00	25x164	92.38	0.00
P6	25x165	148.37	0.00	25x165	129.46	0.00	25x165	110.65	0.00
P7	25x165	144.47	0.00	25x165	126.14	0.00	25x165	107.88	0.00
P8	25x164	123.73	0.00	25x164	108.21	0.00	25x164	92.68	0.00
P9	35x80	96.73	0.00	35x80	83.61	0.00	35x80	70.92	0.00
P10	35x80	95.40	0.00	35x80	82.40	0.00	35x80	69.93	0.00
P11	25x106	128.39	0.00	25x106	111.63	0.00	25x106	95.16	0.00
P12	25x106	130.20	0.00	25x106	113.02	0.00	25x106	96.31	0.00
P13	25x170	139.01	0.00	25x170	121.22	0.00	25x170	103.52	0.00
P14	25x150	165.18	0.00	25x150	144.13	0.00	25x150	123.27	0.00
P15	25x150	164.19	0.00	25x150	143.51	0.00	25x150	122.90	0.00
P16	25x170	138.89	0.00	25x170	121.11	0.00	25x170	103.43	0.00
P17	25x164	163.43	0.00	25x164	139.55	0.00	25x164	116.68	0.00
P18	25x164	162.91	0.00	25x164	139.07	0.00	25x164	116.24	0.00
P19	25x106	130.41	0.00	25x106	113.26	0.00	25x106	96.57	0.00
P20	25x106	129.89	0.00	25x106	112.95	0.00	25x106	96.29	0.00
P21	35x80	97.94	0.00	35x80	84.67	0.00	35x80	71.96	0.00
P22	35x80	97.77	0.00	35x80	84.48	0.00	35x80	71.78	0.00
P23	25x164	132.51	0.00	25x164	115.83	0.00	25x164	99.15	0.00
P24	25x165	148.68	0.00	25x165	127.00	0.00	25x165	106.18	0.00

Pilares	Tipo 4			Tipo 5			Tipo 6		
	Seção(cm)	NPos (tf)	NNeg	Seção(cm)	NPos (tf)	NNeg	Seção(cm)	NPos (tf)	NNeg
P25	25x165	148.75	0.00	25x165	127.03	0.00	25x165	106.18	0.00
P26	25x164	129.68	0.00	25x164	113.38	0.00	25x164	97.08	0.00
P27	25x100	76.32	0.00	25x100	65.74	0.00	25x100	55.40	0.00
P28	25x100	80.73	0.00	25x100	70.07	0.00	25x100	59.48	0.00
P29	25x100	82.36	0.00	25x100	71.46	0.00	25x100	60.65	0.00
P30	25x100	77.88	0.00	25x100	67.06	0.00	25x100	56.48	0.00
P34	20x110	69.50	0.00	20x110	62.39	0.00	20x110	56.84	0.00
P35	20x110	57.12	0.00	20x110	54.82	0.00	20x110	50.79	0.00
P36	25x155	84.92	0.00	25x155	71.96	0.00	25x155	60.46	0.00
P37	25x155	76.52	0.00	25x155	66.15	0.00	25x155	55.93	0.00
P38	20x110	43.38	0.00	20x110	40.41	0.00	20x110	37.03	0.00
P39	20x110	62.90	0.00	20x110	55.42	0.00	20x110	50.46	0.00
P41	20x110	47.77	0.00	20x110	36.85	0.00	20x110	34.34	0.00
P42	20x110	70.49	0.00	20x110	60.70	0.00	20x110	55.22	0.00
P43	20x110	54.93	0.00	20x110	50.37	0.00	20x110	47.73	0.00
P44	20x110	60.66	0.00	20x110	49.77	0.00	20x110	39.90	0.00
P45	20x110	67.34	0.00	20x110	58.09	0.00	20x110	50.64	0.00
P46	20x140	71.55	0.00	20x140	60.20	0.00	20x140	49.53	0.00

Pilares	Tipo 7			Tipo 8			Tipo 9		
	Seção(cm)	NPos (tf)	NNeg	Seção(cm)	NPos (tf)	NNeg	Seção(cm)	NPos (tf)	NNeg
P1	25x100	46.79	0.00	25x100	36.74	0.00	25x100	27.02	0.00
P2	25x100	50.35	0.00	25x100	39.82	0.00	25x100	29.46	0.00
P3	25x100	48.86	0.00	25x100	38.60	0.00	25x100	28.54	0.00
P4	25x100	44.24	0.00	25x100	34.70	0.00	25x100	25.48	0.00
P5	25x164	76.84	0.00	25x164	61.34	0.00	25x164	45.89	0.00
P6	25x165	91.95	0.00	25x165	73.37	0.00	25x165	54.90	0.00
P7	25x165	89.71	0.00	25x165	71.63	0.00	25x165	53.64	0.00
P8	25x164	77.15	0.00	25x164	61.64	0.00	25x164	46.16	0.00
P9	35x80	58.77	0.00	35x80	46.80	0.00	35x80	34.99	0.00
P10	35x80	57.94	0.00	35x80	46.13	0.00	35x80	34.49	0.00
P11	25x106	78.95	0.00	25x106	62.95	0.00	25x106	47.15	0.00
P12	25x106	79.89	0.00	25x106	63.70	0.00	25x106	47.71	0.00
P13	25x170	85.95	0.00	25x170	68.51	0.00	25x170	51.22	0.00
P14	25x150	102.63	0.00	25x150	82.05	0.00	25x150	61.60	0.00
P15	25x150	102.36	0.00	25x150	81.88	0.00	25x150	61.44	0.00
P16	25x170	85.87	0.00	25x170	68.45	0.00	25x170	51.18	0.00
P17	25x164	94.88	0.00	25x164	74.15	0.00	25x164	54.46	0.00
P18	25x164	94.49	0.00	25x164	73.82	0.00	25x164	54.19	0.00

Pilares	Tipo 7			Tipo 8			Tipo 9		
	Seção(cm)	NPos (tf)	NNeg	Seção(cm)	NPos (tf)	NNeg	Seção(cm)	NPos (tf)	NNeg
P19	25x106	80.12	0.00	25x106	63.90	0.00	25x106	47.87	0.00
P20	25x106	79.89	0.00	25x106	63.71	0.00	25x106	47.72	0.00
P21	35x80	59.58	0.00	35x80	47.40	0.00	35x80	35.41	0.00
P22	35x80	59.45	0.00	35x80	47.31	0.00	35x80	35.35	0.00
P23	25x164	82.49	0.00	25x164	65.88	0.00	25x164	49.31	0.00
P24	25x165	86.30	0.00	25x165	67.40	0.00	25x165	49.45	0.00
P25	25x165	86.29	0.00	25x165	67.38	0.00	25x165	49.43	0.00
P26	25x164	80.79	0.00	25x164	64.53	0.00	25x164	48.32	0.00
P27	25x100	45.33	0.00	25x100	35.59	0.00	25x100	26.17	0.00
P28	25x100	49.03	0.00	25x100	38.76	0.00	25x100	28.68	0.00
P29	25x100	49.99	0.00	25x100	39.50	0.00	25x100	29.22	0.00
P30	25x100	46.20	0.00	25x100	36.25	0.00	25x100	26.64	0.00
P34	20x110	50.05	0.00	20x110	42.10	0.00	20x110	33.00	0.00
P35	20x110	45.35	0.00	20x110	39.18	0.00	20x110	31.52	0.00
P36	25x155	50.95	0.00	25x155	41.56	0.00	25x155	31.62	0.00
P37	25x155	46.61	0.00	25x155	37.64	0.00	25x155	28.39	0.00
P38	20x110	32.74	0.00	20x110	27.63	0.00	20x110	21.71	0.00
P39	20x110	44.39	0.00	20x110	37.29	0.00	20x110	29.17	0.00
P41	20x110	31.98	0.00	20x110	28.06	0.00	20x110	22.63	0.00
P42	20x110	48.85	0.00	20x110	41.28	0.00	20x110	32.56	0.00
P43	20x110	43.50	0.00	20x110	37.81	0.00	20x110	30.64	0.00
P44	20x110	31.07	0.00	20x110	23.53	0.00	20x110	17.83	0.00
P45	20x110	45.26	0.00	20x110	38.57	0.00	20x110	30.60	0.00
P46	20x140	40.35	0.00	20x140	32.30	0.00	20x140	24.17	0.00

Pilares	Tipo 10			Tipo 11		
	Seção(cm)	NPos (tf)	NNeg	Seção(cm)	NPos (tf)	NNeg
P1	25x100	17.62	0.00	25x100	8.34	0.00
P2	25x100	19.32	0.00	25x100	9.18	0.00
P3	25x100	18.69	0.00	25x100	8.87	0.00
P4	25x100	16.61	0.00	25x100	7.87	0.00
P5	25x164	30.51	0.00	25x164	15.18	0.00
P6	25x165	36.53	0.00	25x165	18.25	0.00
P7	25x165	35.71	0.00	25x165	17.86	0.00
P8	25x164	30.72	0.00	25x164	15.30	0.00
P9	35x80	23.32	0.00	35x80	11.87	0.00
P10	35x80	22.98	0.00	35x80	11.72	0.00
P11	25x106	31.55	0.00	25x106	16.08	0.00
P12	25x106	31.86	0.00	25x106	16.23	0.00

Pilares	Tipo 10			Tipo 11		
	Seção(cm)	NPos (tf)	NNeg	Seção(cm)	NPos (tf)	NNeg
P13	25x170	34.07	0.00	25x170	17.07	0.00
P14	25x150	41.17	0.00	25x150	20.73	0.00
P15	25x150	41.04	0.00	25x150	20.71	0.00
P16	25x170	34.05	0.00	25x170	17.07	0.00
P17	25x164	35.69	0.00	25x164	17.69	0.00
P18	25x164	35.50	0.00	25x164	17.58	0.00
P19	25x106	31.97	0.00	25x106	16.28	0.00
P20	25x106	31.89	0.00	25x106	16.25	0.00
P21	35x80	23.58	0.00	35x80	11.98	0.00
P22	35x80	23.55	0.00	35x80	12.02	0.00
P23	25x164	32.80	0.00	25x164	16.33	0.00
P24	25x165	32.37	0.00	25x165	15.99	0.00
P25	25x165	32.35	0.00	25x165	15.98	0.00
P26	25x164	32.15	0.00	25x164	16.02	0.00
P27	25x100	17.08	0.00	25x100	8.13	0.00
P28	25x100	18.80	0.00	25x100	8.95	0.00
P29	25x100	19.15	0.00	25x100	9.11	0.00
P30	25x100	17.37	0.00	25x100	8.24	0.00
P34	20x110	22.85	0.00	20x110	11.58	0.00
P35	20x110	22.30	0.00	20x110	11.28	-0.44
P36	25x155	21.11	0.00	25x155	10.06	0.00
P37	25x155	18.88	0.00	25x155	9.13	0.00
P38	20x110	15.01	0.00	20x110	7.44	0.00
P39	20x110	20.13	0.00	20x110	9.84	0.00
P41	20x110	15.85	0.00	20x110	7.55	0.00
P42	20x110	22.71	0.00	20x110	11.92	0.00
P43	20x110	21.89	0.00	20x110	11.05	0.00
P44	20x110	12.26	0.00	20x110	6.11	0.00
P45	20x110	21.38	0.00	20x110	11.13	0.00
P46	20x140	16.24	0.00	20x140	7.95	0.00

ANEXO II – RELATÓRIOS - TIPO

Dados das Lajes

Tipo 1
Lance 4

$f_{ck} = 350.00 \text{ kgf/cm}^2$

$E = 281605 \text{ kgf/cm}^2$

Peso Espec = 2500.00 kgf/m^3

$cobr = 2.50 \text{ cm}$

Seção (cm)						Cargas (kgf/m ²)			
Laje	Tipo	H	ee ec	enx eny	eex eey	Peso Próprio	Acidental Revestimento	Paredes Outras	Total
L1	Maciça	12				300.00	0.00 100.00	96.60 0.00	496.60
L2	Maciça	12				300.00	0.00 100.00	68.27 0.00	468.27
L7	Maciça	12				300.00	0.00 100.00	139.54 0.00	539.54
L8	Maciça	12				300.00	0.00 100.00	136.86 0.00	536.86
L9	Maciça	12				300.00	0.00 100.00	246.35 0.00	646.35
L10	Maciça	12				300.00	0.00 100.00	136.47 0.00	536.47
L11	Maciça	12				300.00	0.00 100.00	174.41 0.00	574.41
L13	Maciça	12				300.00	0.00 100.00	121.42 0.00	521.42
L14	Maciça	12				300.00	0.00 100.00	95.66 0.00	495.66
L15	Maciça	12				300.00	0.00 100.00	133.42 0.00	533.42
L16	Maciça	12				300.00	0.00 100.00	118.25 0.00	518.25
L18	Maciça	12				300.00	0.00 100.00	140.11 0.00	540.11
L19	Maciça	12				300.00	0.00 100.00	102.38 0.00	502.38
L21	Maciça	12				300.00	0.00 100.00	118.99 0.00	518.99
L22	Maciça	12				300.00	0.00 100.00	118.33 0.00	518.33
L23	Maciça	12				300.00	0.00 100.00	126.60 0.00	526.60
L24	Maciça	12				300.00	0.00	247.79	647.79

Seção (cm)						Cargas (kgf/m²)			
Laje	Tipo	H	ee ec	enx eny	eex eey	Peso Próprio	Acidental Revestimento	Paredes Outras	Total
							100.00	0.00	
L25	Maciça	12				300.00	0.00 100.00	155.73 0.00	555.73
L26	Maciça	12				300.00	0.00 100.00	270.82 0.00	670.82
L28	Maciça	12				300.00	0.00 100.00	1.95 0.00	401.95
L29	Maciça	12				300.00	0.00 100.00	0.00 0.00	400.00
L30	Maciça	12				300.00	0.00 100.00	67.74 0.00	467.74

Cálculos das Lajes

Tipo 1
Lance 4

$f_{ck} = 350.00 \text{ kgf/cm}^2$

$E = 281605 \text{ kgf/cm}^2$

Peso Espec = 2500.00 kgf/m^3

$cobr = 2.50 \text{ cm}$

ARMADURAS POSITIVAS (LAJE)												
Laje	Direção	Momento positivo				Momento negativo				Armadura inferior	Armadura superior	Cisalhamento
		Seção	Flexão	Verificação axial (compressão)	Verificação axial (tração)	Seção	Flexão	Verificação axial (compressão)	Verificação axial (tração)			
L1	X	bw = 100.0 cm h = 12.0 cm	Md = 537 kgf.m/m As = 1.36 cm ² /m A's = 0.00 cm ² /m			bw = 100.0 cm h = 12.0 cm				As = 1.36 cm ² /m ø6.3 c/20 (1.56 cm ² /m) fiss = 0.04 mm		vsd = 1.79 tf/m vrd1 = 7.05 tf/m
	Y	bw = 100.0 cm h = 12.0 cm	Md = 648 kgf.m/m As = 1.48 cm ² /m A's = 0.00 cm ² /m			bw = 100.0 cm h = 12.0 cm				As = 1.48 cm ² /m ø6.0 c/19 (1.49 cm ² /m) fiss = 0.22 mm		vsd = 1.86 tf/m vrd1 = 6.61 tf/m
L2	X	bw = 100.0 cm h = 12.0 cm	Md = 537 kgf.m/m As = 1.36 cm ² /m A's = 0.00 cm ² /m			bw = 100.0 cm h = 12.0 cm				As = 1.36 cm ² /m ø6.3 c/20 (1.56 cm ² /m) fiss = 0.03 mm		vsd = 1.86 tf/m vrd1 = 7.05 tf/m
	Y	bw = 100.0 cm h = 12.0 cm	Md = 537 kgf.m/m As = 1.47 cm ² /m A's = 0.00 cm ² /m			bw = 100.0 cm h = 12.0 cm				As = 1.47 cm ² /m ø6.3 c/20 (1.56 cm ² /m) fiss = 0.07 mm		vsd = 1.75 tf/m vrd1 = 6.62 tf/m
L7	X	bw = 100.0 cm h = 12.0 cm	Md = 537 kgf.m/m As = 1.36 cm ² /m A's = 0.00 cm ² /m			bw = 100.0 cm h = 12.0 cm				As = 1.36 cm ² /m ø6.3 c/20 (1.56 cm ² /m) fiss = 0.07 mm		vsd = 2.55 tf/m vrd1 = 7.05 tf/m
	Y	bw = 100.0 cm h = 12.0 cm	Md = 837 kgf.m/m As = 1.94 cm ² /m			bw = 100.0 cm h = 12.0 cm				As = 1.94 cm ² /m ø7.0 c/19 (2.03 cm ² /m) fiss = 0.24 mm		vsd = 3.34 tf/m vrd1 = 6.71 tf/m

ARMADURAS POSITIVAS (LAJE)												
Laje	Direção	Momento positivo				Momento negativo				Armadura inferior	Armadura superior	Cisalhamento
		Seção	Flexão	Verificação axial (compressão)	Verificação axial (tração)	Seção	Flexão	Verificação axial (compressão)	Verificação axial (tração)			
			A's = 0.00 cm ² /m									
L8	X	bw = 100.0 cm h = 12.0 cm	Md = 537 kgf.m/m As = 1.36 cm ² /m A's = 0.00 cm ² /m			bw = 100.0 cm h = 12.0 cm				As = 1.36 cm ² /m ø6.3 c/20 (1.56 cm ² /m) fiss = 0.07 mm		vsd = 2.37 tf/m vrd1 = 7.05 tf/m
	Y	bw = 100.0 cm h = 12.0 cm	Md = 823 kgf.m/m As = 1.90 cm ² /m A's = 0.00 cm ² /m			bw = 100.0 cm h = 12.0 cm				As = 1.90 cm ² /m ø7.0 c/20 (1.92 cm ² /m) fiss = 0.26 mm		vsd = 3.31 tf/m vrd1 = 6.68 tf/m
L9	X	bw = 100.0 cm h = 12.0 cm	Md = 542 kgf.m/m As = 1.38 cm ² /m A's = 0.00 cm ² /m			bw = 100.0 cm h = 12.0 cm				As = 1.38 cm ² /m ø6.3 c/20 (1.56 cm ² /m) fiss = 0.08 mm		vsd = 3.53 tf/m vrd1 = 7.05 tf/m
	Y	bw = 100.0 cm h = 12.0 cm	Md = 537 kgf.m/m As = 1.47 cm ² /m A's = 0.00 cm ² /m			bw = 100.0 cm h = 12.0 cm				As = 1.47 cm ² /m ø6.3 c/20 (1.56 cm ² /m) fiss = 0.04 mm		vsd = 2.24 tf/m vrd1 = 6.62 tf/m
L10	X	bw = 100.0 cm h = 12.0 cm	Md = 547 kgf.m/m As = 1.39 cm ² /m A's = 0.00 cm ² /m			bw = 100.0 cm h = 12.0 cm				As = 1.39 cm ² /m ø6.3 c/20 (1.56 cm ² /m) fiss = 0.08 mm		vsd = 2.57 tf/m vrd1 = 7.05 tf/m
	Y	bw = 100.0 cm h = 12.0 cm	Md = 828 kgf.m/m As = 1.92 cm ² /m A's = 0.00 cm ² /m			bw = 100.0 cm h = 12.0 cm				As = 1.92 cm ² /m ø7.0 c/20 (1.92 cm ² /m) fiss = 0.26 mm		vsd = 3.30 tf/m vrd1 = 6.68 tf/m
L11	X	bw = 100.0 cm h = 12.0 cm	Md = 543 kgf.m/m As = 1.38 cm ² /m			bw = 100.0 cm h = 12.0 cm				As = 1.38 cm ² /m ø6.3 c/20 (1.56 cm ² /m) fiss = 0.08 mm		vsd = 4.05 tf/m vrd1 = 7.05 tf/m

ARMADURAS POSITIVAS (LAJE)												
Laje	Direção	Momento positivo				Momento negativo				Armadura inferior	Armadura superior	Cisalhamento
		Seção	Flexão	Verificação axial (compressão)	Verificação axial (tração)	Seção	Flexão	Verificação axial (compressão)	Verificação axial (tração)			
			A's = 0.00 cm ² /m									
	Y	bw = 100.0 cm h = 12.0 cm	Md = 537 kgf.m/m As = 1.47 cm ² /m A's = 0.00 cm ² /m			bw = 100.0 cm h = 12.0 cm				As = 1.47 cm ² /m ø6.3 c/20 (1.56 cm ² /m) fiss = 0.02 mm		vsd = 2.68 tf/m vrd1 = 6.62 tf/m
L13	X	bw = 100.0 cm h = 12.0 cm	Md = 944 kgf.m/m As = 2.45 cm ² /m A's = 0.00 cm ² /m			bw = 100.0 cm h = 12.0 cm				As = 2.45 cm ² /m ø8.0 c/20 (2.51 cm ² /m) fiss = 0.12 mm		vsd = 3.77 tf/m vrd1 = 7.22 tf/m
	Y	bw = 100.0 cm h = 12.0 cm	Md = 639 kgf.m/m As = 1.79 cm ² /m A's = 0.00 cm ² /m			bw = 100.0 cm h = 12.0 cm				As = 1.79 cm ² /m ø6.3 c/17 (1.83 cm ² /m) fiss = 0.10 mm		vsd = 1.59 tf/m vrd1 = 6.57 tf/m
L14	X	bw = 100.0 cm h = 12.0 cm	Md = 537 kgf.m/m As = 1.36 cm ² /m A's = 0.00 cm ² /m			bw = 100.0 cm h = 12.0 cm				As = 1.36 cm ² /m ø6.3 c/20 (1.56 cm ² /m) fiss = 0.04 mm		vsd = 1.76 tf/m vrd1 = 7.05 tf/m
	Y	bw = 100.0 cm h = 12.0 cm	Md = 647 kgf.m/m As = 1.48 cm ² /m A's = 0.00 cm ² /m			bw = 100.0 cm h = 12.0 cm				As = 1.48 cm ² /m ø6.0 c/19 (1.49 cm ² /m) fiss = 0.22 mm		vsd = 1.86 tf/m vrd1 = 6.61 tf/m
L15	X	bw = 100.0 cm h = 12.0 cm	Md = 1310 kgf.m/m As = 3.44 cm ² /m A's = 0.00 cm ² /m			bw = 100.0 cm h = 12.0 cm				As = 3.44 cm ² /m ø8.0 c/14 (3.59 cm ² /m) fiss = 0.12 mm		vsd = 3.60 tf/m vrd1 = 7.48 tf/m
	Y	bw = 100.0 cm h = 12.0 cm	Md = 679 kgf.m/m As = 1.91 cm ² /m			bw = 100.0 cm h = 12.0 cm				As = 1.91 cm ² /m ø6.3 c/16 (1.95 cm ² /m) fiss = 0.10 mm		vsd = 3.25 tf/m vrd1 = 6.60 tf/m

ARMADURAS POSITIVAS (LAJE)												
Laje	Direção	Momento positivo				Momento negativo				Armadura inferior	Armadura superior	Cisalhamento
		Seção	Flexão	Verificação axial (compressão)	Verificação axial (tração)	Seção	Flexão	Verificação axial (compressão)	Verificação axial (tração)			
			A's = 0.00 cm ² /m									
L16	X	bw = 100.0 cm h = 12.0 cm	Md = 962 kgf.m/m As = 2.50 cm ² /m A's = 0.00 cm ² /m			bw = 100.0 cm h = 12.0 cm				As = 2.50 cm ² /m ø8.0 c/20 (2.51 cm ² /m) fiss = 0.13 mm		vsd = 3.72 tf/m vrd1 = 7.22 tf/m
	Y	bw = 100.0 cm h = 12.0 cm	Md = 652 kgf.m/m As = 1.83 cm ² /m A's = 0.00 cm ² /m			bw = 100.0 cm h = 12.0 cm				As = 1.83 cm ² /m ø6.3 c/17 (1.83 cm ² /m) fiss = 0.10 mm		vsd = 1.58 tf/m vrd1 = 6.57 tf/m
L18	X	bw = 100.0 cm h = 12.0 cm	Md = 537 kgf.m/m As = 1.36 cm ² /m A's = 0.00 cm ² /m			bw = 100.0 cm h = 12.0 cm				As = 1.36 cm ² /m ø6.3 c/20 (1.56 cm ² /m) fiss = 0.07 mm		vsd = 2.56 tf/m vrd1 = 7.05 tf/m
	Y	bw = 100.0 cm h = 12.0 cm	Md = 824 kgf.m/m As = 1.91 cm ² /m A's = 0.00 cm ² /m			bw = 100.0 cm h = 12.0 cm				As = 1.91 cm ² /m ø7.0 c/20 (1.92 cm ² /m) fiss = 0.26 mm		vsd = 3.32 tf/m vrd1 = 6.68 tf/m
L19	X	bw = 100.0 cm h = 12.0 cm	Md = 537 kgf.m/m As = 1.36 cm ² /m A's = 0.00 cm ² /m			bw = 100.0 cm h = 12.0 cm				As = 1.36 cm ² /m ø6.3 c/20 (1.56 cm ² /m) fiss = 0.05 mm		vsd = 1.78 tf/m vrd1 = 7.05 tf/m
	Y	bw = 100.0 cm h = 12.0 cm	Md = 641 kgf.m/m As = 1.47 cm ² /m A's = 0.00 cm ² /m			bw = 100.0 cm h = 12.0 cm				As = 1.47 cm ² /m ø6.0 c/19 (1.49 cm ² /m) fiss = 0.22 mm		vsd = 1.86 tf/m vrd1 = 6.61 tf/m
L21	X	bw = 100.0 cm h = 12.0 cm	Md = 964 kgf.m/m As = 2.51 cm ² /m			bw = 100.0 cm h = 12.0 cm				As = 2.51 cm ² /m ø8.0 c/20 (2.51 cm ² /m) fiss = 0.13 mm		vsd = 6.20 tf/m vrd1 = 7.22 tf/m

ARMADURAS POSITIVAS (LAJE)												
Laje	Direção	Momento positivo				Momento negativo				Armadura inferior	Armadura superior	Cisalhamento
		Seção	Flexão	Verificação axial (compressão)	Verificação axial (tração)	Seção	Flexão	Verificação axial (compressão)	Verificação axial (tração)			
			A's = 0.00 cm ² /m									
	Y	bw = 100.0 cm h = 12.0 cm	Md = 763 kgf.m/m As = 1.80 cm ² /m A's = 0.00 cm ² /m			bw = 100.0 cm h = 12.0 cm				As = 1.80 cm ² /m ø7.0 c/20 (1.92 cm ² /m) fiss = 0.23 mm		vsd = 2.96 tf/m vrd1 = 6.57 tf/m
L22	X	bw = 100.0 cm h = 12.0 cm	Md = 881 kgf.m/m As = 1.89 cm ² /m A's = 0.00 cm ² /m			bw = 100.0 cm h = 12.0 cm				As = 1.89 cm ² /m ø7.0 c/20 (1.92 cm ² /m) fiss = 0.25 mm		vsd = 3.78 tf/m vrd1 = 7.11 tf/m
	Y	bw = 100.0 cm h = 12.0 cm	Md = 634 kgf.m/m As = 1.46 cm ² /m A's = 0.00 cm ² /m			bw = 100.0 cm h = 12.0 cm				As = 1.46 cm ² /m ø6.0 c/19 (1.49 cm ² /m) fiss = 0.22 mm		vsd = 7.12 tf/m vrd1 = 6.56 tf/m
L23	X	bw = 100.0 cm h = 12.0 cm	Md = 978 kgf.m/m As = 2.54 cm ² /m A's = 0.00 cm ² /m			bw = 100.0 cm h = 12.0 cm				As = 2.54 cm ² /m ø8.0 c/19 (2.65 cm ² /m) fiss = 0.12 mm		vsd = 4.01 tf/m vrd1 = 7.25 tf/m
	Y	bw = 100.0 cm h = 12.0 cm	Md = 784 kgf.m/m As = 1.85 cm ² /m A's = 0.00 cm ² /m			bw = 100.0 cm h = 12.0 cm				As = 1.85 cm ² /m ø7.0 c/20 (1.92 cm ² /m) fiss = 0.24 mm		vsd = 3.18 tf/m vrd1 = 6.57 tf/m
L24	X	bw = 100.0 cm h = 12.0 cm	Md = 537 kgf.m/m As = 1.36 cm ² /m A's = 0.00 cm ² /m			bw = 100.0 cm h = 12.0 cm				As = 1.36 cm ² /m ø6.3 c/20 (1.56 cm ² /m) fiss = 0.08 mm		vsd = 4.03 tf/m vrd1 = 7.05 tf/m
	Y	bw = 100.0 cm h = 12.0 cm	Md = 537 kgf.m/m As = 1.47 cm ² /m			bw = 100.0 cm h = 12.0 cm				As = 1.47 cm ² /m ø6.3 c/20 (1.56 cm ² /m) fiss = 0.03 mm		vsd = 2.58 tf/m vrd1 = 6.62 tf/m

ARMADURAS POSITIVAS (LAJE)												
Laje	Direção	Momento positivo				Momento negativo				Armadura inferior	Armadura superior	Cisalhamento
		Seção	Flexão	Verificação axial (compressão)	Verificação axial (tração)	Seção	Flexão	Verificação axial (compressão)	Verificação axial (tração)			
			A's = 0.00 cm ² /m									
L25	X	bw = 100.0 cm h = 12.0 cm	Md = 537 kgf.m/m As = 1.36 cm ² /m A's = 0.00 cm ² /m			bw = 100.0 cm h = 12.0 cm				As = 1.36 cm ² /m ø6.3 c/20 (1.56 cm ² /m) fiss = 0.05 mm		vsd = 4.05 tf/m vrd1 = 7.05 tf/m
	Y	bw = 100.0 cm h = 12.0 cm	Md = 537 kgf.m/m As = 1.47 cm ² /m A's = 0.00 cm ² /m			bw = 100.0 cm h = 12.0 cm				As = 1.47 cm ² /m ø6.3 c/20 (1.56 cm ² /m) fiss = 0.02 mm		vsd = 2.66 tf/m vrd1 = 6.62 tf/m
L26	X	bw = 100.0 cm h = 12.0 cm	Md = 537 kgf.m/m As = 1.36 cm ² /m A's = 0.00 cm ² /m			bw = 100.0 cm h = 12.0 cm				As = 1.36 cm ² /m ø6.3 c/20 (1.56 cm ² /m) fiss = 0.01 mm		vsd = 1.35 tf/m vrd1 = 7.05 tf/m
	Y	bw = 100.0 cm h = 12.0 cm	Md = 537 kgf.m/m As = 1.47 cm ² /m A's = 0.00 cm ² /m			bw = 100.0 cm h = 12.0 cm				As = 1.47 cm ² /m ø6.3 c/20 (1.56 cm ² /m) fiss = 0.00 mm		vsd = 2.02 tf/m vrd1 = 6.62 tf/m
L28	X	bw = 100.0 cm h = 12.0 cm	Md = 537 kgf.m/m As = 1.36 cm ² /m A's = 0.00 cm ² /m			bw = 100.0 cm h = 12.0 cm				As = 1.36 cm ² /m ø6.3 c/20 (1.56 cm ² /m) fiss = 0.02 mm		vsd = 2.01 tf/m vrd1 = 7.05 tf/m
	Y	bw = 100.0 cm h = 12.0 cm	Md = 537 kgf.m/m As = 1.47 cm ² /m A's = 0.00 cm ² /m			bw = 100.0 cm h = 12.0 cm				As = 1.47 cm ² /m ø6.3 c/20 (1.56 cm ² /m) fiss = 0.05 mm		vsd = 3.05 tf/m vrd1 = 6.62 tf/m
L29	X	bw = 100.0 cm h = 12.0 cm	Md = 537 kgf.m/m As = 1.36 cm ² /m			bw = 100.0 cm h = 12.0 cm				As = 1.36 cm ² /m ø6.3 c/20 (1.56 cm ² /m) fiss = 0.00 mm		vsd = 1.08 tf/m vrd1 = 7.05 tf/m

ARMADURAS POSITIVAS (LAJE)												
Laje	Direção	Momento positivo				Momento negativo				Armadura inferior	Armadura superior	Cisalhamento
		Seção	Flexão	Verificação axial (compressão)	Verificação axial (tração)	Seção	Flexão	Verificação axial (compressão)	Verificação axial (tração)			
L30	Y		A's = 0.00 cm ² /m									
		bw = 100.0 cm h = 12.0 cm	Md = 537 kgf.m/m As = 1.47 cm ² /m A's = 0.00 cm ² /m			bw = 100.0 cm h = 12.0 cm				As = 1.47 cm ² /m ø6.3 c/20 (1.56 cm ² /m) fiss = 0.00 mm		vsd = 1.71 tf/m vrd1 = 6.62 tf/m
	X	bw = 100.0 cm h = 12.0 cm	Md = 537 kgf.m/m As = 1.36 cm ² /m A's = 0.00 cm ² /m			bw = 100.0 cm h = 12.0 cm				As = 1.36 cm ² /m ø6.3 c/20 (1.56 cm ² /m) fiss = 0.00 mm		vsd = 0.77 tf/m vrd1 = 7.05 tf/m
	Y	bw = 100.0 cm h = 12.0 cm	Md = 537 kgf.m/m As = 1.47 cm ² /m A's = 0.00 cm ² /m			bw = 100.0 cm h = 12.0 cm				As = 1.47 cm ² /m ø6.3 c/20 (1.56 cm ² /m) fiss = 0.01 mm		vsd = 1.33 tf/m vrd1 = 6.62 tf/m

ARMADURAS NEGATIVAS (NA CONTINUIDADE)											
Viga	Laje 1	Momento negativo				Momento positivo				Armaduras finais	
		Trecho	Laje 2	Seção	Flexão	Flexo compressão	Flexo tração	Seção	Flexão		Flexo compressão
V6	L1	1	L8	bw = 100.0 cm h = 12.0 cm	Md = 1141 kgf.m/m			bw = 100.0 cm h = 12.0 cm			As = 2.47 cm ² /m (ø7.0 c/15 - 2.57 cm ² /m) fiss = 0.24 mm
	L8				As = 2.47 cm ² /m A's = 0.00 cm ² /m						
V23	L1	5	L9	bw = 100.0 cm h = 12.0 cm	Md = 850 kgf.m/m			bw = 100.0 cm h = 12.0 cm			As = 1.83 cm ² /m (ø7.0 c/20 - 1.92 cm ² /m) fiss = 0.24 mm
	L9				As = 1.83 cm ² /m A's = 0.00 cm ² /m						
V30	L2	5	L24	bw = 100.0 cm h = 12.0 cm	Md = 859 kgf.m/m			bw = 100.0 cm h = 12.0 cm			As = 1.84 cm ² /m (ø7.0 c/20 - 1.92 cm ² /m) fiss = 0.24 mm
	L24				As = 1.84 cm ² /m A's = 0.00 cm ² /m						

ARMADURAS NEGATIVAS (NA CONTINUIDADE)										
Viga Trecho	Laje 1 Laje 2	Momento negativo				Momento positivo				Armaduras finais
		Seção	Flexão	Flexo compressão	Flexo tração	Seção	Flexão	Flexo compressão	Flexo tração	
V7 1	L2 L7	bw = 100.0 cm h = 12.0 cm	Md = 1110 kgf.m/m As = 2.40 cm ² /m A's = 0.00 cm ² /m			bw = 100.0 cm h = 12.0 cm				As = 2.40 cm ² /m (ø7.0 c/16 - 2.41 cm ² /m) fiss = 0.26 mm
V30 4	L7 L24	bw = 100.0 cm h = 12.0 cm	Md = 1346 kgf.m/m As = 2.94 cm ² /m A's = 0.00 cm ² /m			bw = 100.0 cm h = 12.0 cm				As = 2.94 cm ² /m (ø7.0 c/13 - 2.96 cm ² /m) fiss = 0.26 mm
V13 1	L7 L18	bw = 100.0 cm h = 12.0 cm	Md = 1953 kgf.m/m As = 4.34 cm ² /m A's = 0.00 cm ² /m			bw = 100.0 cm h = 12.0 cm				As = 4.34 cm ² /m (ø7.0 c/8 - 4.81 cm ² /m) fiss = 0.21 mm
V23 4	L8 L9	bw = 100.0 cm h = 12.0 cm	Md = 1287 kgf.m/m As = 2.80 cm ² /m A's = 0.00 cm ² /m			bw = 100.0 cm h = 12.0 cm				As = 2.80 cm ² /m (ø7.0 c/13 - 2.96 cm ² /m) fiss = 0.23 mm
V10 1	L8 L10	bw = 100.0 cm h = 12.0 cm	Md = 1934 kgf.m/m As = 4.30 cm ² /m A's = 0.00 cm ² /m			bw = 100.0 cm h = 12.0 cm				As = 4.30 cm ² /m (ø7.0 c/8 - 4.81 cm ² /m) fiss = 0.21 mm
V11 1	L9 L11	bw = 100.0 cm h = 12.0 cm	Md = 964 kgf.m/m As = 2.08 cm ² /m A's = 0.00 cm ² /m			bw = 100.0 cm h = 12.0 cm				As = 2.08 cm ² /m (ø7.0 c/18 - 2.14 cm ² /m) fiss = 0.25 mm
V24 3	L9 L26	bw = 100.0 cm h = 12.0 cm	Md = 801 kgf.m/m As = 1.72 cm ² /m			bw = 100.0 cm h = 12.0 cm				As = 1.80 cm ² /m (ø7.0 c/20 - 1.92 cm ² /m) fiss = 0.02 mm

ARMADURAS NEGATIVAS (NA CONTINUIDADE)										
Viga Trecho	Laje 1 Laje 2	Momento negativo				Momento positivo				Armaduras finais
		Seção	Flexão	Flexo compressão	Flexo tração	Seção	Flexão	Flexo compressão	Flexo tração	
			A's = 0.00 cm ² /m							
V24 4	L9 L21	bw = 100.0 cm h = 12.0 cm	Md = 1832 kgf.m/m As = 4.06 cm ² /m A's = 0.00 cm ² /m			bw = 100.0 cm h = 12.0 cm				As = 4.06 cm ² /m (ø7.0 c/9 - 4.28 cm ² /m) fiss = 0.23 mm
V23 3	L10 L11	bw = 100.0 cm h = 12.0 cm	Md = 1359 kgf.m/m As = 2.97 cm ² /m A's = 0.00 cm ² /m			bw = 100.0 cm h = 12.0 cm				As = 2.97 cm ² /m (ø7.0 c/12 - 3.21 cm ² /m) fiss = 0.22 mm
V16 1	L10 L14	bw = 100.0 cm h = 12.0 cm	Md = 1147 kgf.m/m As = 2.49 cm ² /m A's = 0.00 cm ² /m			bw = 100.0 cm h = 12.0 cm				As = 2.49 cm ² /m (ø7.0 c/15 - 2.57 cm ² /m) fiss = 0.25 mm
V24 1	L11 L13	bw = 100.0 cm h = 12.0 cm	Md = 1873 kgf.m/m As = 4.15 cm ² /m A's = 0.00 cm ² /m			bw = 100.0 cm h = 12.0 cm				As = 4.15 cm ² /m (ø7.0 c/9 - 4.28 cm ² /m) fiss = 0.24 mm
V24 2	L11 L28	bw = 100.0 cm h = 12.0 cm	Md = 801 kgf.m/m As = 1.72 cm ² /m A's = 0.00 cm ² /m			bw = 100.0 cm h = 12.0 cm				As = 1.80 cm ² /m (ø7.0 c/20 - 1.92 cm ² /m) fiss = 0.03 mm
V23 2	L11 L14	bw = 100.0 cm h = 12.0 cm	Md = 859 kgf.m/m As = 1.85 cm ² /m A's = 0.00 cm ² /m			bw = 100.0 cm h = 12.0 cm				As = 1.85 cm ² /m (ø7.0 c/20 - 1.92 cm ² /m) fiss = 0.24 mm
V25	L13	bw = 100.0 cm h = 12.0 cm	Md = 2160 kgf.m/m			bw = 100.0 cm h = 12.0 cm				As = 4.84 cm ² /m (ø7.0 c/7 - 5.50 cm ² /m)

ARMADURAS NEGATIVAS (NA CONTINUIDADE)										
Viga Trecho	Laje 1 Laje 2	Momento negativo				Momento positivo				Armaduras finais
		Seção	Flexão	Flexo compressão	Flexo tração	Seção	Flexão	Flexo compressão	Flexo tração	
1	L15		As = 4.84 cm ² /m A's = 0.00 cm ² /m							fiss = 0.20 mm
V15 1	L13 L28	bw = 100.0 cm h = 12.0 cm	Md = 801 kgf.m/m As = 1.72 cm ² /m A's = 0.00 cm ² /m			bw = 100.0 cm h = 12.0 cm				As = 1.80 cm ² /m (ø7.0 c/20 - 1.92 cm ² /m) fiss = 0.10 mm
V27 1	L15 L16	bw = 100.0 cm h = 12.0 cm	Md = 2185 kgf.m/m As = 5.99 cm ² /m A's = 0.00 cm ² /m			bw = 100.0 cm h = 12.0 cm				As = 5.99 cm ² /m (ø10.0 c/13 - 6.04 cm ² /m) fiss = 0.16 mm
V15 4	L15 L28	bw = 100.0 cm h = 12.0 cm	Md = 1318 kgf.m/m As = 2.87 cm ² /m A's = 0.00 cm ² /m			bw = 100.0 cm h = 12.0 cm				As = 2.87 cm ² /m (ø7.0 c/13 - 2.96 cm ² /m) fiss = 0.25 mm
V15 2	L15 L28	bw = 100.0 cm h = 12.0 cm	Md = 1249 kgf.m/m As = 2.71 cm ² /m A's = 0.00 cm ² /m			bw = 100.0 cm h = 12.0 cm				As = 2.71 cm ² /m (ø7.0 c/14 - 2.75 cm ² /m) fiss = 0.26 mm
V29 1	L16 L25	bw = 100.0 cm h = 12.0 cm	Md = 1861 kgf.m/m As = 4.13 cm ² /m A's = 0.00 cm ² /m			bw = 100.0 cm h = 12.0 cm				As = 4.13 cm ² /m (ø7.0 c/9 - 4.28 cm ² /m) fiss = 0.24 mm
V15 5	L16 L28	bw = 100.0 cm h = 12.0 cm	Md = 801 kgf.m/m As = 1.72 cm ² /m A's = 0.00 cm ² /m			bw = 100.0 cm h = 12.0 cm				As = 1.80 cm ² /m (ø7.0 c/20 - 1.92 cm ² /m) fiss = 0.10 mm
V30	L18	bw = 100.0 cm	Md = 1347 kgf.m/m			bw = 100.0 cm				As = 2.94 cm ² /m

ARMADURAS NEGATIVAS (NA CONTINUIDADE)										
Viga Trecho	Laje 1 Laje 2	Momento negativo				Momento positivo				Armaduras finais
		Seção	Flexão	Flexo compressão	Flexo tração	Seção	Flexão	Flexo compressão	Flexo tração	
3	L25	h = 12.0 cm	As = 2.94 cm ² /m A's = 0.00 cm ² /m			h = 12.0 cm				(ø7.0 c/13 - 2.96 cm ² /m) fiss = 0.26 mm
V17 1	L18 L19	bw = 100.0 cm h = 12.0 cm	Md = 1153 kgf.m/m As = 2.50 cm ² /m A's = 0.00 cm ² /m			bw = 100.0 cm h = 12.0 cm				As = 2.50 cm ² /m (ø7.0 c/15 - 2.57 cm ² /m) fiss = 0.25 mm
V30 2	L19 L25	bw = 100.0 cm h = 12.0 cm	Md = 861 kgf.m/m As = 1.85 cm ² /m A's = 0.00 cm ² /m			bw = 100.0 cm h = 12.0 cm				As = 1.85 cm ² /m (ø7.0 c/20 - 1.92 cm ² /m) fiss = 0.24 mm
V51 1	L21 L26	bw = 100.0 cm h = 12.0 cm	Md = 801 kgf.m/m As = 1.72 cm ² /m A's = 0.00 cm ² /m			bw = 100.0 cm h = 12.0 cm				As = 1.80 cm ² /m (ø7.0 c/20 - 1.92 cm ² /m) fiss = 0.11 mm
V35 1	L21 L22	bw = 100.0 cm h = 12.0 cm	Md = 2230 kgf.m/m As = 5.01 cm ² /m A's = 0.00 cm ² /m			bw = 100.0 cm h = 12.0 cm				As = 5.01 cm ² /m (ø7.0 c/7 - 5.50 cm ² /m) fiss = 0.21 mm
V47 4	L22 L29	bw = 100.0 cm h = 12.0 cm	Md = 3038 kgf.m/m As = 7.02 cm ² /m A's = 0.00 cm ² /m			bw = 100.0 cm h = 12.0 cm				As = 7.02 cm ² /m (ø7.0 c/5 - 7.70 cm ² /m) fiss = 0.21 mm
V47 6	L22 L30	bw = 100.0 cm h = 12.0 cm	Md = 2829 kgf.m/m As = 7.84 cm ² /m A's = 0.00 cm ² /m			bw = 100.0 cm h = 12.0 cm				As = 7.84 cm ² /m (ø8.0 c/6 - 8.38 cm ² /m) fiss = 0.11 mm

ARMADURAS NEGATIVAS (NA CONTINUIDADE)										
Viga Trecho	Laje 1 Laje 2	Momento negativo				Momento positivo				Armaduras finais
		Seção	Flexão	Flexo compressão	Flexo tração	Seção	Flexão	Flexo compressão	Flexo tração	
V49 1	L22 L23	bw = 100.0 cm h = 12.0 cm	Md = 2253 kgf.m/m As = 5.06 cm ² /m A's = 0.00 cm ² /m			bw = 100.0 cm h = 12.0 cm				As = 5.06 cm ² /m (ø7.0 c/7 - 5.50 cm ² /m) fiss = 0.22 mm
V50 1	L23 L28	bw = 100.0 cm h = 12.0 cm	Md = 801 kgf.m/m As = 1.72 cm ² /m A's = 0.00 cm ² /m			bw = 100.0 cm h = 12.0 cm				As = 1.80 cm ² /m (ø7.0 c/20 - 1.92 cm ² /m) fiss = 0.09 mm
V29 3	L23 L24	bw = 100.0 cm h = 12.0 cm	Md = 1882 kgf.m/m As = 4.18 cm ² /m A's = 0.00 cm ² /m			bw = 100.0 cm h = 12.0 cm				As = 4.18 cm ² /m (ø7.0 c/9 - 4.28 cm ² /m) fiss = 0.25 mm
V50 2	L24 L25	bw = 100.0 cm h = 12.0 cm	Md = 933 kgf.m/m As = 2.01 cm ² /m A's = 0.00 cm ² /m			bw = 100.0 cm h = 12.0 cm				As = 2.01 cm ² /m (ø7.0 c/19 - 2.03 cm ² /m) fiss = 0.26 mm
V29 2	L25 L28	bw = 100.0 cm h = 12.0 cm	Md = 801 kgf.m/m As = 1.72 cm ² /m A's = 0.00 cm ² /m			bw = 100.0 cm h = 12.0 cm				As = 1.80 cm ² /m (ø7.0 c/20 - 1.92 cm ² /m) fiss = 0.03 mm
V40 1	L26 L28	bw = 100.0 cm h = 12.0 cm	Md = 801 kgf.m/m As = 1.72 cm ² /m A's = 0.00 cm ² /m			bw = 100.0 cm h = 12.0 cm				As = 1.80 cm ² /m (ø7.0 c/20 - 1.92 cm ² /m) fiss = 0.05 mm
V54 4	L28 L30	bw = 100.0 cm h = 12.0 cm	Md = 801 kgf.m/m As = 1.72 cm ² /m A's = 0.00 cm ² /m			bw = 100.0 cm h = 12.0 cm				As = 1.80 cm ² /m (ø7.0 c/20 - 1.92 cm ² /m) fiss = 0.01 mm

ARMADURAS NEGATIVAS (NA CONTINUIDADE)										
Viga Trecho	Laje 1 Laje 2	Momento negativo				Momento positivo				Armaduras finais
		Seção	Flexão	Flexo compressão	Flexo tração	Seção	Flexão	Flexo compressão	Flexo tração	
V54 3	L28 L29	bw = 100.0 cm h = 12.0 cm	Md = 801 kgf.m/m As = 2.10 cm ² /m A's = 0.00 cm ² /m			bw = 100.0 cm h = 12.0 cm				As = 2.10 cm ² /m (ø10.0 c/20 - 3.93 cm ² /m) fiss = 0.00 mm
V55 1	L29 L30	bw = 100.0 cm h = 12.0 cm	Md = 801 kgf.m/m As = 2.05 cm ² /m A's = 0.00 cm ² /m			bw = 100.0 cm h = 12.0 cm				As = 2.05 cm ² /m (ø6.3 c/15 - 2.08 cm ² /m) fiss = 0.00 mm

Resultados da Laje

Tipo 1
Lance 4

$f_{ck} = 350.00 \text{ kgf/cm}^2$

$E = 281605 \text{ kgf/cm}^2$

Peso Espec = 2500.00 kgf/m^3

$cobr = 2.50 \text{ cm}$

Nome	Espessura (cm)	Carga (kgf/m ²)	Mdx (kgf.m/m)	Mdy (kgf.m/m)	Asx	Asy	Flecha (cm)
L1	12	496.60	378	648	As = 1.36 cm ² /m (ø6.3 c/20 - 1.56 cm ² /m)	As = 1.48 cm ² /m (ø6.0 c/19 - 1.49 cm ² /m)	-0.41
L2	12	468.27	310	486	As = 1.36 cm ² /m (ø6.3 c/20 - 1.56 cm ² /m)	As = 1.47 cm ² /m (ø6.3 c/20 - 1.56 cm ² /m)	-0.36
L7	12	539.54	522	837	As = 1.36 cm ² /m (ø6.3 c/20 - 1.56 cm ² /m)	As = 1.94 cm ² /m (ø7.0 c/19 - 2.03 cm ² /m)	-0.63
L8	12	536.86	517	823	As = 1.36 cm ² /m (ø6.3 c/20 - 1.56 cm ² /m)	As = 1.90 cm ² /m (ø7.0 c/20 - 1.92 cm ² /m)	-0.62
L9	12	646.35	542	338	As = 1.38 cm ² /m (ø6.3 c/20 - 1.56 cm ² /m)	As = 1.47 cm ² /m (ø6.3 c/20 - 1.56 cm ² /m)	-0.21
L10	12	536.47	547	828	As = 1.39 cm ² /m (ø6.3 c/20 - 1.56 cm ² /m)	As = 1.92 cm ² /m (ø7.0 c/20 - 1.92 cm ² /m)	-0.62
L11	12	574.41	543	270	As = 1.38 cm ² /m (ø6.3 c/20 - 1.56 cm ² /m)	As = 1.47 cm ² /m (ø6.3 c/20 - 1.56 cm ² /m)	-0.25
L13	12	521.42	944	639	As = 2.45 cm ² /m (ø8.0 c/20 - 2.51 cm ² /m)	As = 1.79 cm ² /m (ø6.3 c/17 - 1.83 cm ² /m)	-0.70
L14	12	495.66	377	647	As = 1.36 cm ² /m (ø6.3 c/20 - 1.56 cm ² /m)	As = 1.48 cm ² /m (ø6.0 c/19 - 1.49 cm ² /m)	-0.41
L15	12	533.42	1310	679	As = 3.44 cm ² /m (ø8.0 c/14 - 3.59 cm ² /m)	As = 1.91 cm ² /m (ø6.3 c/16 - 1.95 cm ² /m)	-0.74
L16	12	518.25	962	652	As = 2.50 cm ² /m (ø8.0 c/20 - 2.51 cm ² /m)	As = 1.83 cm ² /m (ø6.3 c/17 - 1.83 cm ² /m)	-0.70
L18	12	540.11	514	824	As = 1.36 cm ² /m (ø6.3 c/20 - 1.56 cm ² /m)	As = 1.91 cm ² /m (ø7.0 c/20 - 1.92 cm ² /m)	-0.62
L19	12	502.38	428	641	As = 1.36 cm ² /m (ø6.3 c/20 - 1.56 cm ² /m)	As = 1.47 cm ² /m (ø6.0 c/19 - 1.49 cm ² /m)	-0.42
L21	12	518.99	964	763	As = 2.51 cm ² /m (ø8.0 c/20 - 2.51 cm ² /m)	As = 1.80 cm ² /m (ø7.0 c/20 - 1.92 cm ² /m)	-0.76
L22	12	518.33	881	634	As = 1.89 cm ² /m (ø7.0 c/20 - 1.92 cm ² /m)	As = 1.46 cm ² /m (ø6.0 c/19 - 1.49 cm ² /m)	-0.63
L23	12	526.60	978	784	As = 2.54 cm ² /m (ø8.0 c/19 - 2.65 cm ² /m)	As = 1.85 cm ² /m (ø7.0 c/20 - 1.92 cm ² /m)	-0.73
L24	12	647.79	526	283	As = 1.36 cm ² /m (ø6.3 c/20 - 1.56 cm ² /m)	As = 1.47 cm ² /m (ø6.3 c/20 - 1.56 cm ² /m)	-0.24

Nome	Espessura (cm)	Carga (kgf/m ²)	Mdx (kgf.m/m)	Mdy (kgf.m/m)	Asx	Asy	Flecha (cm)
L25	12	555.73	439	245	As = 1.36 cm ² /m (ø6.3 c/20 - 1.56 cm ² /m)	As = 1.47 cm ² /m (ø6.3 c/20 - 1.56 cm ² /m)	-0.25
L26	12	670.82	214	64	As = 1.36 cm ² /m (ø6.3 c/20 - 1.56 cm ² /m)	As = 1.47 cm ² /m (ø6.3 c/20 - 1.56 cm ² /m)	-0.11
L28	12	401.95	298	394	As = 1.36 cm ² /m (ø6.3 c/20 - 1.56 cm ² /m)	As = 1.47 cm ² /m (ø6.3 c/20 - 1.56 cm ² /m)	-0.28
L29	12	400.00	101	79	As = 1.36 cm ² /m (ø6.3 c/20 - 1.56 cm ² /m)	As = 1.47 cm ² /m (ø6.3 c/20 - 1.56 cm ² /m)	-0.02
L30	12	467.74	121	198	As = 1.36 cm ² /m (ø6.3 c/20 - 1.56 cm ² /m)	As = 1.47 cm ² /m (ø6.3 c/20 - 1.56 cm ² /m)	-0.01

ARMADURA NEGATIVA							
Dados				Resultados			
Viga	Trecho	Laje 1	Laje 2	Reação 1 (kgf.m/m)	Reação 2 (kgf.m/m)	Md (kgf.m/m)	As (cm ²)
V6	1	L1	L8	981	1087	-1141	As = 2.47 cm ² /m (ø7.0 c/15 - 2.57 cm ² /m)
V23	5	L1	L9	700	1270	-850	As = 1.83 cm ² /m (ø7.0 c/20 - 1.92 cm ² /m)
V30	5	L2	L24	744	1277	-859	As = 1.84 cm ² /m (ø7.0 c/20 - 1.92 cm ² /m)
V7	1	L2	L7	959	1080	-1110	As = 2.40 cm ² /m (ø7.0 c/16 - 2.41 cm ² /m)
V30	4	L7	L24	963	1091	-1346	As = 2.94 cm ² /m (ø7.0 c/13 - 2.96 cm ² /m)
V13	1	L7	L18	1327	1325	-1953	As = 4.34 cm ² /m (ø7.0 c/8 - 4.81 cm ² /m)
V23	4	L8	L9	944	1060	-1287	As = 2.80 cm ² /m (ø7.0 c/13 - 2.96 cm ² /m)
V10	1	L8	L10	1330	1326	-1934	As = 4.30 cm ² /m (ø7.0 c/8 - 4.81 cm ² /m)
V11	1	L9	L11	819	591	-964	As = 2.08 cm ² /m (ø7.0 c/18 - 2.14 cm ² /m)
V24	3	L9	L26	685	358	-223	As = 1.80 cm ² /m (ø7.0 c/20 - 1.92 cm ² /m)
V24	4	L9	L21	1040	758	-1832	As = 4.06 cm ² /m (ø7.0 c/9 - 4.28 cm ² /m)
V23	3	L10	L11	934	1057	-1359	As = 2.97 cm ² /m (ø7.0 c/12 - 3.21 cm ² /m)
V16	1	L10	L14	1085	975	-1147	As = 2.49 cm ² /m

ARMADURA NEGATIVA							
Dados				Resultados			
Viga	Trecho	Laje 1	Laje 2	Reação 1 (kgf.m/m)	Reação 2 (kgf.m/m)	Md (kgf.m/m)	As (cm ²)
							(ø7.0 c/15 - 2.57 cm ² /m)
V24	1	L11	L13	1111	1168	-1873	As = 4.15 cm ² /m (ø7.0 c/9 - 4.28 cm ² /m)
V24	2	L11	L28	310	257	-300	As = 1.80 cm ² /m (ø7.0 c/20 - 1.92 cm ² /m)
V23	2	L11	L14	1290	730	-859	As = 1.85 cm ² /m (ø7.0 c/20 - 1.92 cm ² /m)
V25	1	L13	L15	1761	1671	-2160	As = 4.84 cm ² /m (ø7.0 c/7 - 5.50 cm ² /m)
V15	1	L13	L28	500	213	-562	As = 1.80 cm ² /m (ø7.0 c/20 - 1.92 cm ² /m)
V27	1	L15	L16	1666	1733	-2185	As = 5.99 cm ² /m (ø10.0 c/13 - 6.04 cm ² /m)
V15	4	L15	L28	790	548	-1318	As = 2.87 cm ² /m (ø7.0 c/13 - 2.96 cm ² /m)
V15	2	L15	L28	752	493	-1249	As = 2.71 cm ² /m (ø7.0 c/14 - 2.75 cm ² /m)
V29	1	L16	L25	1170	1088	-1861	As = 4.13 cm ² /m (ø7.0 c/9 - 4.28 cm ² /m)
V15	5	L16	L28	495	195	-558	As = 1.80 cm ² /m (ø7.0 c/20 - 1.92 cm ² /m)
V30	3	L18	L25	946	1036	-1347	As = 2.94 cm ² /m (ø7.0 c/13 - 2.96 cm ² /m)
V17	1	L18	L19	1097	1003	-1153	As = 2.50 cm ² /m (ø7.0 c/15 - 2.57 cm ² /m)
V30	2	L19	L25	705	1280	-861	As = 1.85 cm ² /m (ø7.0 c/20 - 1.92 cm ² /m)
V51	1	L21	L26	-359	732	-571	As = 1.80 cm ² /m (ø7.0 c/20 - 1.92 cm ² /m)
V35	1	L21	L22	1327	1148	-2230	As = 5.01 cm ² /m (ø7.0 c/7 - 5.50 cm ² /m)
V47	4	L22	L29	2346	810	-3038	As = 7.02 cm ² /m (ø7.0 c/5 - 7.70 cm ² /m)
V47	6	L22	L30	1937	681	-2829	As = 7.84 cm ² /m (ø8.0 c/6 - 8.38 cm ² /m)
V49	1	L22	L23	1076	1276	-2253	As = 5.06 cm ² /m (ø7.0 c/7 - 5.50 cm ² /m)
V50	1	L23	L28	647	63	-514	As = 1.80 cm ² /m

ARMADURA NEGATIVA							
Dados				Resultados			
Viga	Trecho	Laje 1	Laje 2	Reação 1 (kgf.m/m)	Reação 2 (kgf.m/m)	Md (kgf.m/m)	As (cm ²)
							(ø7.0 c/20 - 1.92 cm ² /m)
V29	3	L23	L24	714	963	-1882	As = 4.18 cm ² /m (ø7.0 c/9 - 4.28 cm ² /m)
V50	2	L24	L25	799	526	-933	As = 2.01 cm ² /m (ø7.0 c/19 - 2.03 cm ² /m)
V29	2	L25	L28	391	231	-325	As = 1.80 cm ² /m (ø7.0 c/20 - 1.92 cm ² /m)
V40	1	L26	L28	568	-119	-382	As = 1.80 cm ² /m (ø7.0 c/20 - 1.92 cm ² /m)
V54	4	L28	L30	148	309	-141	As = 1.80 cm ² /m (ø7.0 c/20 - 1.92 cm ² /m)
V54	3	L28	L29	126	386	-223	As = 2.10 cm ² /m (ø10.0 c/20 - 3.93 cm ² /m)
V55	1	L29	L30	323	171	-140	As = 2.05 cm ² /m (ø6.3 c/15 - 2.08 cm ² /m)

Vigas do pavimento Tipo 1

Viga	Vãos			Nós			Avisos
	Md (kgf.m)	As	Als	Md (kgf.m)	As	Als	
V1	2793.10	3 ø 8.0		-8211.15 -7867.68	3 ø 12.5 4 ø 10.0		
V2	2700.26	3 ø 8.0		-7294.43 -7845.94	6 ø 8.0 4 ø 10.0		
V3	2657.46 2959.24 2627.79	3 ø 8.0 3 ø 8.0 3 ø 8.0		-6923.91 -7200.15 -7460.49 -6859.92	6 ø 8.0 6 ø 8.0 4 ø 10.0 6 ø 8.0		
V4	997.10	3 ø 8.0		-5289.93	4 ø 8.0		
V5	1051.06	3 ø 8.0		-5057.59	4 ø 8.0		
V6	7703.45	4 ø 10.0		-16194.46 -13698.20	6 ø 12.5 3 ø 16.0		Aviso 38
V7	7498.83	4 ø 10.0		-13544.30 -15797.53	3 ø 16.0 9 ø 10.0		Aviso 38
V10	4529.43	4 ø 8.0		-13385.10 -9767.10	5 ø 12.5 2 ø 16.0		
V11	7239.26	4 ø 10.0		-14042.10	3 ø 16.0		
V13	4468.92	4 ø 8.0		-9845.59 -13276.69	2 ø 16.0 5 ø 12.5		
V15	3231.31 3159.91 3241.73	3 ø 8.0 3 ø 8.0 3 ø 8.0		-9879.27 -9722.55	4 ø 12.5 2 ø 16.0		Aviso 8
V16	7717.32	4 ø 10.0		-16285.47 -13699.73	6 ø 12.5 3 ø 16.0		Aviso 38
V17	7824.38	4 ø 10.0		-13959.11 -16448.48	3 ø 16.0 6 ø 12.5		Aviso 38
V18	1255.89	3 ø 8.0		-5038.09	4 ø 8.0		
V19	1134.37	3 ø 8.0		-5158.81	4 ø 8.0		
V20	2656.95 3006.22 2661.86	3 ø 8.0 3 ø 8.0 3 ø 8.0		-6624.26 -7582.40 -7449.51 -6492.32	2 ø 12.5 4 ø 10.0 4 ø 10.0 2 ø 12.5		
V21	2844.12	3 ø 8.0		-8076.82 -8331.01	4 ø 10.0 7 ø 8.0		

V22	8738.38 4984.55 4555.21 9415.93	3 ø 12.5 4 ø 8.0 4 ø 8.0 3 ø 12.5		-9179.28 -8416.57 -9317.53 -9001.57 -9759.02	3 ø 12.5 3 ø 12.5 3 ø 12.5 3 ø 12.5 2 ø 16.0		Aviso 38
V23	8301.85 5508.52 5157.35 8775.80	4 ø 10.0 3 ø 10.0 4 ø 8.0 3 ø 12.5		-10516.80 -2655.06 -11927.93 -11586.37 -12640.15 -2543.17 -10854.62	2 ø 16.0 3 ø 8.0 4 ø 12.5 4 ø 12.5 5 ø 12.5 3 ø 8.0 9 ø 8.0		
V24	5328.02 547.78 3605.61	3 ø 10.0 3 ø 8.0 2 ø 10.0		-14059.27 -5492.07 -1129.93 -11331.84	2 ø 20.0 3 ø 10.0 3 ø 8.0 4 ø 12.5		
V25	13559.54	7 ø 10.0		-18669.42 -17240.61	4 ø 16.0 4 ø 16.0		
V27	13811.46	5 ø 12.5		-18918.71 -17189.99	4 ø 16.0 4 ø 16.0		
V29	5333.46 4347.27	3 ø 10.0 4 ø 8.0		-13459.38 -5619.60 -11333.83	3 ø 16.0 2 ø 12.5 4 ø 12.5		
V30	8838.28 5534.29 5512.37 8810.18	3 ø 12.5 3 ø 10.0 3 ø 10.0 3 ø 12.5		-10898.77 -2695.48 -12438.05 -11756.75 -12443.29 -2669.90 -10960.02	9 ø 8.0 3 ø 8.0 4 ø 12.5 4 ø 12.5 4 ø 12.5 3 ø 8.0 9 ø 8.0		
V31	9692.50 5002.83 5042.45 9476.50	5 ø 10.0 4 ø 8.0 4 ø 8.0 3 ø 12.5		-9998.55 -9055.13 -9393.65 -9004.35 -9756.80	2 ø 16.0 3 ø 12.5 3 ø 12.5 3 ø 12.5 2 ø 16.0		Aviso 38
V33	2828.33	3 ø 8.0		-8598.21 -7834.86	7 ø 8.0 4 ø 10.0		
V35	6639.08	2 ø 12.5		-14944.03	3 ø 16.0		
V40	7186.56	4 ø 10.0		-10386.74	4 ø 12.5		

V41	4170.22	6 ø 8.0		-4246.83 -3211.94	6 ø 8.0 3 ø 10.0		
V42	8500.89	3 ø 16.0		-5738.79 -8520.30	2 ø 16.0 3 ø 16.0		Aviso 8
V44	7629.85	7 ø 10.0		-7767.48 -7223.61	7 ø 10.0 4 ø 12.5		
V45	9784.43	6 ø 12.5		-4907.29 -9775.89	7 ø 8.0 6 ø 12.5		Aviso 8
V47	2818.32 3743.25 5825.12 3974.10 9415.68 6699.21	4 ø 8.0 4 ø 8.0 2 ø 12.5 4 ø 8.0 2 ø 16.0 6 ø 8.0		-3878.92 -6079.65 -7401.71 -6286.88 -6369.40 -378.52 -11460.51 -4775.79	4 ø 8.0 2 ø 12.5 4 ø 10.0 6 ø 8.0 6 ø 8.0 4 ø 8.0 4 ø 12.5 4 ø 8.0		Avisos 5, 8
V48	1606.13	4 ø 8.0		-1947.32	4 ø 8.0		Aviso 26
V49	5803.22	2 ø 12.5		-12552.08	3 ø 16.0		
V50	7536.76	4 ø 10.0		-13577.43 -13028.02	3 ø 16.0 7 ø 10.0		
V51	567.59	3 ø 8.0		-6322.46	6 ø 10.0		
V54	1224.81 4424.96 4206.68 657.40	2 ø 10.0 4 ø 8.0 4 ø 8.0 2 ø 10.0		-4627.35 -4347.22 -3896.42 -6844.63 -4860.39 -624.73 -4616.93	4 ø 8.0 4 ø 8.0 2 ø 10.0 4 ø 10.0 4 ø 8.0 2 ø 10.0 4 ø 8.0		
V55	5419.12	3 ø 12.5		-4580.52 -6257.93	4 ø 10.0 6 ø 10.0		
V56	964.18	2 ø 8.0		-1048.60 -1220.22	2 ø 8.0 2 ø 8.0		
V57	7226.83	3 ø 12.5		-7267.35 -5595.72	3 ø 12.5 6 ø 8.0		
V58	2631.34	2 ø 10.0		-4424.53 -1021.29 -4684.35	3 ø 10.0 2 ø 10.0 2 ø 12.5		

Cálculo da Viga V2

Pavimento Tipo 1 - Lance 4

fck = 350.00 kgf/cm²
Cobrimento = 3.00 cm

Ecs = 281605 kgf/cm²
Peso específico = 2500.00 kgf/m³

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA POSITIVA

Vão trechos	Seção	Flexão	Torção	Final	Armadura de pele
1 1-1	retangular bw = 14.00 cm h = 65.00 cm	Md = 3291 kgf.m As = 1.26 cm ² A's = 0.00 cm ² yLN = 1.84 cm		As = 1.36 cm ² (3ø8.0 - 1.51 cm ²) d = 61.10 cm % armad. = 0.17 M = 1405 kgf.m fiss = 0.03 mm	Taxa = 0.10% As pele = 0.91 cm ² Esp Max = 15.00 cm 2x3ø6.3 (0.94 cm ²)

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA NEGATIVA

Nó	Flexão	Final
1	Md = 7294 kgf.m As = 2.99 cm ² A's = 0.00 cm ² yLN = 4.37 cm	As = 2.99 cm ² (6ø8.0 - 3.02 cm ²) d = 58.30 cm % armad. = 0.33 fiss = 0.05 mm
2	Md = 7846 kgf.m As = 3.16 cm ² A's = 0.00 cm ² yLN = 4.61 cm	As = 3.16 cm ² (4ø10.0 - 3.14 cm ²) d = 59.50 cm % armad. = 0.35 fiss = 0.07 mm

Cálculo da Viga V58

Pavimento Tipo 1 - Lance 4

fck = 350.00 kgf/cm²
Cobrimento = 3.00 cm

Ecs = 281605 kgf/cm²
Peso específico = 2500.00 kgf/m³

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA POSITIVA

Vão trechos	Seção	Flexão	Torção	Verificação axial (compressão)	Verificação axial (tração)	Final
1 1-2	retangular bw = 20.00 cm h = 50.00 cm	Md = 2782 kgf.m As = 1.41 cm ² A's = 0.00 cm ² yLN = 1.45 cm		Fd = 0.05 tf situação: GE Meq = 10 kgf.m As = 1.33 cm ² A's = 0.00 cm ² yLN = 1.37 cm	Fd = 0.02 tf situação: GE Meq = 3 kgf.m As = 1.34 cm ² A's = 0.00 cm ² yLN = 1.36 cm	As = 1.50 cm ² (2ø10.0 - 1.57 cm ²) d = 46.00 cm % armad. = 0.16 M = 890 kgf.m fiss = 0.03 mm

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA NEGATIVA

Nó	Flexão	Verificação axial (compressão)	Verificação axial (tração)	Final
1	Md = 4425 kgf.m As = 2.27 cm ² A's = 0.00 cm ² yLN = 2.32 cm			As = 2.27 cm ² (3ø10.0 - 2.36 cm ²) d = 46.00 cm % armad. = 0.24 fiss = 0.03 mm
2	Md = 2782 kgf.m As = 1.41 cm ² A's = 0.00 cm ² yLN = 1.45 cm	Fd = 0.05 tf situação: GE Meq = 10 kgf.m As = 0.51 cm ² A's = 0.00 cm ²	Fd = 0.02 tf situação: GE Meq = 3 kgf.m As = 0.52 cm ² A's = 0.00 cm ²	As = 1.50 cm ² (2ø10.0 - 1.57 cm ²) d = 46.00 cm % armad. = 0.16

Nó	Flexão	Verificação axial (compressão)	Verificação axial (tração)	Final
		yLN = 0.53 cm	yLN = 0.52 cm	fiss = 0.00 mm
3	Md = 4684 kgf.m As = 2.41 cm ² A's = 0.00 cm ² yLN = 2.47 cm	Fd = 0.05 tf situação: GE Meq = 10 kgf.m As = 2.41 cm ² A's = 0.00 cm ² yLN = 2.47 cm	Fd = 0.02 tf situação: GE Meq = 3 kgf.m As = 2.42 cm ² A's = 0.00 cm ² yLN = 2.47 cm	As = 2.42 cm ² (2ø12.5 - 2.45 cm ²) d = 45.88 cm % armad. = 0.25 fiss = 0.05 mm

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA TRANSVERSAL

Modelo de cálculo	I
Inclinação bielas	45

Verificação de esforços limites

Vão trechos	Cisalhamento	Torção	Cisalhamento + Torção
1 1-2	Vd = 3.67 tf VRd2 = 53.41 tf	Td = 1 kgf.m TRd2 = 4231 kgf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.07

Vão trechos	ARMADURA DE CISALHAMENTO			ARMADURA DE TORÇÃO	
	Dados cisalham	Armad. à esquerda	Armad. mínima	Armad. à direita	Dados torção
1 1-2	d = 46.00 cm Vc0 = 8.86 tf k = 1.00		Vmin = 4.65 tf Aswmin = 2.57 cm ² (2 ramos) ø 5.0 c/ 16		

Resultados da Viga V58

fck = 350.00 kgf/cm²
Cobrimento = 3.00 cm

Ecs = 281605 kgf/cm²
Peso específico = 2500.00 kgf/m³

Dados			Resultados							
Pilar Trecho	Apoio 1 e 1o (cm)	Seção (cm)	As Inf (cm ²)	As Sup (cm ²)	As esq trecho (cm ²)	Asw min (cm ²)	As dir trecho (cm ²)	Asw Pele (cm ²)	Fissura (mm)	Flecha (cm)
P35	20.00			3 ø 10.0 2.27					0.03	
1	395.05	20.00 x 50.00	2 ø 10.0 1.50			ø 5.0 c/ 16			0.03	0.17
P36	25.00			2 ø 12.5 2.42					0.05	

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA TRANSVERSAL

Modelo de cálculo	I
Inclinação bielas	45

Verificação de esforços limites

Vão trechos	Cisalhamento	Torção	Cisalhamento + Torção
1 1-1	Vd = 5.33 tf VRd2 = 49.66 tf	Td = 2 kgf.m TRd2 = 3022 kgf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.11

Vão trechos	ARMADURA DE CISALHAMENTO			ARMADURA DE TORÇÃO		
	Dados cisalham	Armad. à esquerda	Armad. mínima	Armad. à direita	Dados torção	Armad. de torção
1 1-1	d = 61.10 cm Vc0 = 8.24 tf k = 1.00		Vmin = 4.49 tf Aswmin = 1.80 cm ² (2 ramos) ø 5.0 c/ 22			

RESUMO DO AÇO - Vigas do pavimento Tipo 1

Aço	Diâmetro	Comp. Total (m)	Peso + 10 % (kg)
CA50	6.3	1678.7	451.9
	8.0	816.0	354.2
	10.0	472.1	320.2
	12.5	396.2	419.9
	16.0	393.6	683.3
	20.0	8.1	22.1
CA60	5.0	2062.8	349.7

Peso total (kg)		Vol. concreto total (m ³)		Área de forma total (m ²)
CA50	2251.4	C-35	29.6	431.78
CA60	349.7			

Cálculo dos Pilares

Tipo 1
Lance 4

fck = 350.00 kgf/cm²

E = 281605 kgf/cm²

Peso Espec = 2500.00 kgf/m³

cobr = 3.00 cm

Dados					Resultados				
Pilar	Seção (cm)	lib	vínc	Nd máx Nd mín (tf) ni Zr	MBd topo	MBsdtopo MBsdcentro MBsdbase	Madtopo	Processo de Cálculo	As b(cm ²) As h % armad
		esb B			MBd base		Madcentro		
		lih	vínc		MHd topo		MB2d		
		esb H			MHd base		MBcd		
		(cm)			(kgf.m)		MH2d		
							MHcd		
							(kgf.m)		
P1	25.00 X 100.00	296.00 RR		150.23	4511	4245	1790	(*2) Msd(x) = 6299 kgf.m Msd(y) = 488 kgf.m Mrd(x) = 14970 kgf.m Mrd(y) = 1160 kgf.m	1.57 2 ø 10.0 5.50 7 ø 10.0 0.4
		40.97		46.91	4751	1798	944		
P2	25.00 X 100.00	296.00 RR		154.93	5251	5251	2275	Msd(x) = 7729 kgf.m Msd(y) = 1093 kgf.m Mrd(x) = 17098 kgf.m Mrd(y) = 2418 kgf.m	1.57 2 ø 10.0 5.50 7 ø 10.0 0.4
		40.97		58.91	5436	2175	1311		
P3	25.00 X 100.00	296.00 RR		151.19	5318	4822	1782	Msd(x) = 6804 kgf.m Msd(y) = 385 kgf.m Mrd(x) = 15017 kgf.m Mrd(y) = 851 kgf.m	1.57 2 ø 10.0 5.50 7 ø 10.0 0.4
		40.97		55.49	5478	2003	898		
		296.00 RR		0.24	4084	5008	1796		
		10.24		0.00	4917		1045		
				0.00			159		
				0.00			124		
							4		
							385		

Dados					Resultados				
Pilar	Seção (cm)	lib	vínc	Nd máx Nd mín (tf) ni Zr	MBd topo	MBsdtopo MBsdcentro MBsdbase	Madtopo	Processo de Cálculo	As b(cm²)
		esb B			MBd base		Madcentro		
		lih	vínc		MHd topo		MB2d		% armad
		esb H			MHd base		MBcd		
		(cm)			(kgf.m)		MH2d MHcd (kgf.m)		
P4	25.00 X 100.00	296.00 RR 40.97		142.99 40.45	4566 4777	2978 1322 3305	613 314 627 460 79 43 4	Msd(x) = 3932 kgf.m Msd(y) = 2707 kgf.m Mrd(x) = 8421 kgf.m Mrd(y) = 5797 kgf.m	1.57 2 ø 10.0 5.50 7 ø 10.0 0.4
P5	25.00 X 164.00	296.00 RR 40.97		226.91 141.76	3421 3522	152 82 206	4909 5023 4899 1891 103 150 24	Msd(x) = 7100 kgf.m Msd(y) = 16634 kgf.m Mrd(x) = 20678 kgf.m Mrd(y) = 48444 kgf.m	2.45 2 ø 12.5 8.59 7 ø 12.5 0.4
P6	25.00 X 165.00	296.00 RR 40.97		274.95 178.53	3005 3059	487 195 464	5655 5991 5722 2292 161 157 29	Msd(x) = 8639 kgf.m Msd(y) = 16757 kgf.m Mrd(x) = 23745 kgf.m Mrd(y) = 46058 kgf.m	2.45 2 ø 12.5 8.59 7 ø 12.5 0.4
P7	25.00 X 165.00	296.00 RR 40.97		267.13 178.38	2797 2860	172 69 164	5794 5942 5847 2227	Msd(x) = 8382 kgf.m Msd(y) = 16238 kgf.m	2.45 2 ø 12.5 8.59 7 ø 12.5

Dados					Resultados					
Pilar	Seção (cm)	lib	vínc	Nd máx Nd mín (tf) ni Zr	MBd topo	MBsdtopo MBsdcentro MBsdbase	Madtopo	Processo de Cálculo	As b(cm ²) As h % armad	
		esb B	vínc		Mhd base		Madcentro			MB2d MBcd
		lib	vínc		Mhd topo		MB2d			
		esb H			Mhd base		MBcd			
		(cm)			(kgf.m)		MH2d MHcd (kgf.m)			
		6.21		0.00 0.00	26219	1268 16238 26219	145 153 28	Mrd(x) = 23511 kgf.m Mrd(y) = 45547 kgf.m	Mrd/Msd=2.80	0.4
P8	25.00 X 164.00	296.00 RR 40.97		226.91 152.88	3496 3606	106 72 179	4955 5034 4926 1892	Msd(x) = 7103 kgf.m Msd(y) = 15919 kgf.m		2.45 2 ø 12.5 8.59 7 ø 12.5
		296.00 RR 6.24		0.22 0.00 0.00	13376 26598	99 15919 26598	106 146 23	Mrd(x) = 20886 kgf.m Mrd(y) = 46813 kgf.m	Mrd/Msd=2.94	0.4
P9	35.00 X 80.00	296.00 RR 29.26		184.25 112.64	8237 8298	6999 2799 6925	2309 1214 2329 741	Msd(x) = 9255 kgf.m Msd(y) = 14428 kgf.m		4.02 2 ø 16.0 6.03 3 ø 16.0
		296.00 RR 12.80		0.26 0.00 0.00	10088 14428	10088 5771 14428	135 238 44	Mrd(x) = 18670 kgf.m Mrd(y) = 29107 kgf.m	Mrd/Msd=2.02	0.4
P10	35.00 X 80.00	296.00 RR 29.26		182.03 110.47	8038 8108	6760 2704 6710	2266 1235 2286 727	Msd(x) = 8995 kgf.m Msd(y) = 14235 kgf.m		4.02 2 ø 16.0 6.03 3 ø 16.0
		296.00 RR 12.80		0.26 0.00 0.00	10405 14235	10404 5694 14235	130 235 43	Mrd(x) = 18465 kgf.m Mrd(y) = 29219 kgf.m	Mrd/Msd=2.05	0.4
P11		296.00 RR		242.90	6593	5537	3576			1.57

Dados					Resultados				
Pilar	Seção (cm)	lib	vínc	Nd máx Nd mín (tf) ni Zr	MBd topo MBd base	MBsdtopo MBsdcentro MBsdbase	Madtopo Madcentro Madbase	Processo de Cálculo	As b(cm²)
		lih	vínc		MHd topo MHd base (kgf.m)	MHsdtopo MHsdcentro MHsdbase (kgf.m)	MB2d MBcd MH2d MHcd (kgf.m)		As h % armad
	25.00 X 106.00	40.97		170.24	6652	2215 5531	3250 3595 2025	Msd(x) = 9126 kgf.m Msd(y) = 12913 kgf.m Mrd(x) = 16455 kgf.m Mrd(y) = 23283 kgf.m	2 ø 10.0 5.50 7 ø 10.0 0.4
		296.00 RR 9.66		0.37 0.00 0.00	7604 14804	6165 5282 12913	425 230 38	Mrd/Msd=1.80	
P12	25.00 X 106.00	296.00 RR 40.97		246.77 172.00	6513 6570	5433 2173 5429	3633 3379 3652 2057	Msd(x) = 9081 kgf.m Msd(y) = 13690 kgf.m Mrd(x) = 16243 kgf.m Mrd(y) = 24487 kgf.m	1.57 2 ø 10.0 5.50 7 ø 10.0 0.4
		296.00 RR 40.97		0.37 0.00 0.00	7865 14506	6722 5525 13690	430 234 40	Mrd/Msd=1.79	
P13	25.00 X 170.00	296.00 RR 40.97		257.22 163.16	5657 6103	5605 2418 6044	2667 1673 2690 1515	Msd(x) = 8734 kgf.m Msd(y) = 3067 kgf.m Mrd(x) = 22962 kgf.m Mrd(y) = 8063 kgf.m	2.45 2 ø 12.5 8.59 7 ø 12.5 0.4
		296.00 RR 6.02		0.24 0.00 0.00	9614 14488	3056 1227 3067	244 96 3	Mrd/Msd=2.63	
P14	25.00 X 150.00	296.00 RR 40.97		306.11 220.62	6599 6923	6599 2769 6923	4475 4074 4502 2535	Msd(x) = 11425 kgf.m Msd(y) = 6890 kgf.m Mrd(x) = 26785 kgf.m Mrd(y) = 16153 kgf.m	1.57 2 ø 10.0 7.85 10 ø 10.0 0.4
		296.00 RR 6.83		0.33 0.00 0.00	14878 18165	6896 2759	471 186	Mrd/Msd=2.34	

Dados					Resultados				
Pilar	Seção (cm)	lib	vínc	Nd máx Nd mín (tf) ni Zr	MBd topo MBd base	MBsdtopo MBsdcentro MBsdbase	Madtopo Madcentro Madbase	Processo de Cálculo	As b(cm²)
		lih	vínc		MHd topo MHd base	MHsdtopo MHsdcentro MHsdbase (kgf.m)	MB2d MBcd		MB2d MHcd (kgf.m)
									% armad
						6890	12		
P15	25.00 X 150.00	296.00 RR 40.97		304.41 218.85	6741 7045	6741 2818 7045	4451 3990 4478 2522 471 185 12	Msd(x) = 11523 kgf.m Msd(y) = 6698 kgf.m Mrd(x) = 26826 kgf.m Mrd(y) = 15594 kgf.m	1.57 2 ø 10.0 7.85 10 ø 10.0 0.4
P16	25.00 X 170.00	296.00 RR 40.97		257.07 163.02	5774 6189	5762 2470 6175	2665 1617 2689 1514 247 96 3	Msd(x) = 8863 kgf.m Msd(y) = 2860 kgf.m Mrd(x) = 23036 kgf.m Mrd(y) = 7434 kgf.m	2.45 2 ø 12.5 8.59 7 ø 12.5 0.4
P17	25.00 X 164.00	296.00 RR 40.97		322.47 114.44	2969 3044	1116 446 1115	6095 6809 6140 2688 201 177 30	Msd(x) = 10144 kgf.m Msd(y) = 16647 kgf.m Mrd(x) = 25751 kgf.m Mrd(y) = 42259 kgf.m	2.45 2 ø 12.5 8.59 7 ø 12.5 0.4
P18	25.00 X	296.00 RR 40.97		321.80 113.31	2839 2928	1019 413 1032	6177 6828 6209	Msd(x) = 10120 kgf.m Msd(y) = 16371 kgf.m	2.45 2 ø 12.5 8.59

Dados					Resultados				
Pilar	Seção (cm)	lib	vínc	Nd máx Nd mín (tf) ni Zr	MBd topo MBd base	MBsdtopo MBsdcentro MBsdbase	Madtopo Madcentro Madbase	Processo de Cálculo	As b(cm²)
		lih	vínc		MHd topo MHd base	MHsdtopo MHsdcentro MHsdbase (kgf.m)	MB2d MBcd		MH2d MHcd (kgf.m)
	164.00	296.00 RR 6.24		0.31 0.00 0.00	4579 30553	1171 16371 28066	2682 197 177 29	Mrd(x) = 25808 kgf.m Mrd(y) = 41748 kgf.m Mrd/Msd=2.55	7 ø 12.5 0.4
P19	25.00 X 106.00	296.00 RR 40.97 296.00 RR 9.66		246.87 172.30 0.37 0.00 0.00	6587 6643 7296 13873	5511 2204 5499 6428 5746 13862	3635 3350 3654 2058 434 234 42	Msd(x) = 9153 kgf.m Msd(y) = 13862 kgf.m Mrd(x) = 16226 kgf.m Mrd(y) = 24573 kgf.m Mrd/Msd=1.77	1.57 2 ø 10.0 5.50 7 ø 10.0 0.4
P20	25.00 X 106.00	296.00 RR 40.97 296.00 RR 9.66		245.95 172.13 0.37 0.00 0.00	6717 6783 7832 14561	5624 2250 5623 6819 5487 13691	3621 3284 3640 2050 437 233 40	Msd(x) = 9263 kgf.m Msd(y) = 13691 kgf.m Mrd(x) = 16317 kgf.m Mrd(y) = 24116 kgf.m Mrd/Msd=1.76	1.57 2 ø 10.0 5.50 7 ø 10.0 0.4
P21	35.00 X 80.00	296.00 RR 29.26 296.00 RR 12.80		186.52 114.48 0.27 0.00 0.00	8285 8376 9663 13472	7018 2807 6968 9654 5384 13461	2346 1269 2366 752 138 229 43	Msd(x) = 9334 kgf.m Msd(y) = 13461 kgf.m Mrd(x) = 19195 kgf.m Mrd(y) = 27682 kgf.m Mrd/Msd=2.06	4.02 2 ø 16.0 6.03 3 ø 16.0 0.4

Dados					Resultados				
Pilar	Seção (cm)	lib	vínc	Nd máx Nd mín (tf) ni Zr	MBd topo	MBsdtopo MBsdcentro MBsdbase	Madtopo	Processo de Cálculo	As b(cm²) As h % armad
		esb B	esb H		MBd base		Madcentro		
		lib	vínc		MHd topo	MHsdtopo	MB2d		
		esb H			MHd base	MHsdcentro	MBcd		
		(cm)			(kgf.m)	MHsdbase	MH2d		
						(kgf.m)	MHcd		
							(kgf.m)		
P22	35.00 X 80.00	296.00 RR 29.26		186.67 113.57	8371 8436	7076 2830 7003	2332 1222 2352 748 139 240 45	Msd(x) = 9355 kgf.m Msd(y) = 14553 kgf.m Mrd(x) = 18734 kgf.m Mrd(y) = 29143 kgf.m	4.02 2 ø 16.0 6.03 3 ø 16.0 0.4
P23	25.00 X 164.00	296.00 RR 40.97		243.40 154.81	3527 3654	321 153 383	5112 5323 5093 2029 124 148 25	Msd(x) = 7630 kgf.m Msd(y) = 15861 kgf.m Mrd(x) = 21907 kgf.m Mrd(y) = 45541 kgf.m	2.45 2 ø 12.5 8.59 7 ø 12.5 0.4
P24	25.00 X 165.00	296.00 RR 40.97		292.32 95.27	2874 2964	160 64 157	6372 6513 6420 2437 138 159 25	Msd(x) = 9152 kgf.m Msd(y) = 16543 kgf.m Mrd(x) = 24619 kgf.m Mrd(y) = 44501 kgf.m	2.45 2 ø 12.5 8.59 7 ø 12.5 0.4
P25	25.00 X 165.00	296.00 RR 40.97		292.59 95.22	2781 2853	12 14 31	6527 6569 6552 2439 136	Msd(x) = 9158 kgf.m Msd(y) = 16699 kgf.m Mrd(x) = 24590 kgf.m	2.45 2 ø 12.5 8.59 7 ø 12.5

Dados					Resultados				
Pilar	Seção (cm)	lib	vínc	Nd máx Nd mín (tf) ni Zr	MBd topo MBd base	MBsdtopo MBsdcentro MBsdbase	Madtopo Madcentro Madbase	Processo de Cálculo	As b(cm²)
		lih	vínc		MHd topo MHd base	MHsdtopo MHsdcentro MHsdbase (kgf.m)	MB2d MBcd		MH2d MHcd (kgf.m)
				0.00		16699 30574	160 26	Mrd(y) = 44840 kgf.m Mrd/Msd=2.69	0.4
P26	25.00 X 164.00	296.00 RR 40.97		237.95 153.35	3421 3532	99 58 146	5211 5295 5208 1983	Msd(x) = 7450 kgf.m Msd(y) = 16138 kgf.m	2.45 2 ø 12.5 8.59 7 ø 12.5
		296.00 RR 6.24		0.23 0.00 0.00	14308 27936	1561 16138 27936	113 149 25	Mrd(x) = 21484 kgf.m Mrd(y) = 46535 kgf.m Mrd/Msd=2.88	0.4
P27	25.00 X 100.00	296.00 RR 40.97		145.98 43.66	4251 4457	2848 1275 3188	660 337 674 476	Msd(x) = 3863 kgf.m Msd(y) = 2891 kgf.m	1.57 2 ø 10.0 5.50 7 ø 10.0
		296.00 RR 10.24		0.23 0.00 0.00	5018 6205	2775 1156 2891	81 47 4	Mrd(x) = 8612 kgf.m Mrd(y) = 6446 kgf.m Mrd/Msd=2.23	0.4
P28	25.00 X 100.00	296.00 RR 40.97		151.32 56.48	5102 5257	4634 1927 4818	1780 897 1794 1030	Msd(x) = 6612 kgf.m Msd(y) = 479 kgf.m	1.57 2 ø 10.0 5.50 7 ø 10.0
		296.00 RR 10.24		0.24 0.00 0.00	4389 5312	509 204 479	155 124 4	Mrd(x) = 14964 kgf.m Mrd(y) = 1083 kgf.m Mrd/Msd=2.26	0.4
P29	25.00	296.00 RR 40.97		154.51 57.66	5298 5464	5296 2185	2269 1291	Msd(x) = 7749 kgf.m	1.57 2 ø 10.0

Dados					Resultados					
Pilar	Seção (cm)	lib	vínc	Nd máx Nd mín (tf) ni Zr	MBd topo	MBsdtopo MBsdcentro MBsdbase	Madtopo	Processo de Cálculo	As b(cm²) As h % armad	
		esb B	esb H		MHd topo		MHsdcentro			Madcentro
					(kgf.m)	(kgf.m)	(kgf.m)			
	X 100.00	296.00 RR 10.24		0.25 0.00 0.00	4375 5589	5463 1067 492 1230	2287 1288 187 158 5	Msd(y) = 1230 kgf.m Mrd(x) = 17010 kgf.m Mrd(y) = 2701 kgf.m Mrd/Msd=2.20	5.50 7 ø 10.0 0.4	
P30	25.00 X 100.00	296.00 RR 40.97 296.00 RR 10.24		149.26 45.12 0.24 0.00 0.00	4665 4886 4929 5832	2904 1289 3223 2920 1168 2755	682 348 696 488 84 48 5	Msd(x) = 3919 kgf.m Msd(y) = 2755 kgf.m Mrd(x) = 8766 kgf.m Mrd(y) = 6163 kgf.m Mrd/Msd=2.24	1.57 2 ø 10.0 5.50 7 ø 10.0 0.4	
P34	20.00 X 110.00	296.00 RR 51.21 296.00 RR 9.31		154.67 58.42 0.28 0.00 0.00	3469 3434 5432 12239	2447 979 2347 4344 4751 10815	1319 915 1335 1121 172 97 17	Msd(x) = 3682 kgf.m Msd(y) = 10815 kgf.m Mrd(x) = 6795 kgf.m Mrd(y) = 19958 kgf.m Mrd/Msd=1.85	1.57 2 ø 10.0 4.71 6 ø 10.0 0.4	
P35	20.00 X 110.00	148.00 RR 25.60 148.00 RR 4.66		137.18 26.87 0.25 0.00 0.00	3502 3549 4213 10467	3393 2114 3426 1338 1253 1081	1129 589 1178 262 55 18 1	Msd(x) = 4603 kgf.m Msd(y) = 1081 kgf.m Mrd(x) = 8445 kgf.m Mrd(y) = 1983 kgf.m Mrd/Msd=1.83	1.57 2 ø 10.0 4.71 6 ø 10.0 0.4	

Dados					Resultados					
Pilar	Seção (cm)	lib	vínc	Nd máx Nd mín (tf) ni Zr	MBd topo	MBsdtopo MBsdcentro MBsdbase	Madtopo	Processo de Cálculo	As b(cm ²) As h % armad	
		esb B	esb H		MHd topo		MHd base			Madcentro
P36	25.00 X 155.00	148.00 RR 20.48		171.09 80.55	7121 7182	6592 2664 6660	1508 783 1566 237 34 62 2	Msd(x) = 8226 kgf.m Msd(y) = 815 kgf.m Mrd(x) = 17156 kgf.m Mrd(y) = 1700 kgf.m	Mrd/Msd=2.09 0.4	1.57 2 ø 10.0 7.85 10 ø 10.0
P37	25.00 X 155.00	296.00 RR 40.97		142.32 73.41	5454 5472	5260 2136 5340	1291 656 1312 878 99 52 1	Msd(x) = 6652 kgf.m Msd(y) = 725 kgf.m Mrd(x) = 15720 kgf.m Mrd(y) = 1714 kgf.m	Mrd/Msd=2.36 0.4	1.57 2 ø 10.0 7.85 10 ø 10.0
P38	20.00 X 110.00	296.00 RR 51.21		95.53 34.25	4082 4051	3986 1594 3963	834 423 846 872 125 914 52 3	Msd(x) = 4820 kgf.m Msd(y) = 2285 kgf.m Mrd(x) = 7205 kgf.m Mrd(y) = 3415 kgf.m	Mrd/Msd=1.49 0.4	1.57 2 ø 10.0 4.71 6 ø 10.0
P39	20.00 X 110.00	296.00 RR 51.21		134.19 51.65	3310 3294	3187 1275 3185	921 467 934 878	Msd(x) = 4108 kgf.m Msd(y) = 4515 kgf.m		1.57 2 ø 10.0 4.71 6 ø 10.0

Dados					Resultados					
Pilar	Seção (cm)	lib	vínc	Nd máx Nd mín (tf) ni Zr	MBd topo	MBsdtopo MBsdcentro MBsdbase	Madtopo	Processo de Cálculo	As b(cm²) As h % armad	
		esb B	esb H		MBd base		Madcentro			Madbase
		lib	vínc		MHd topo	MHsdtopo	MB2d			
		esb H			MHd base	MHsdcentro	MBcd			
		(cm)			(kgf.m)	MHsdbase	MH2d			
						(kgf.m)	MHcd			
							(kgf.m)			
		9.31		0.00 0.00	14467	4515 1806 4263	159 57 6	Mrd(x) = 7049 kgf.m Mrd(y) = 7747 kgf.m	Mrd/Msd=1.72	0.4
P41	20.00 X 110.00	296.00 RR 51.21		121.21 4.40	2550 2574	670 268 660	77 45 89 104 19 24 10	Msd(x) = 660 kgf.m Msd(y) = 12300 kgf.m		1.57 2 ø 10.0 4.71 6 ø 10.0
		296.00 RR 9.31		0.22 0.00 0.00	5597 12290	5546 5108 12211		Mrd(x) = 1201 kgf.m Mrd(y) = 22390 kgf.m	Mrd/Msd=1.82	0.4
P42	20.00 X 110.00	296.00 RR 51.21		163.76 53.89	5097 5045	3417 1367 3325	1262 639 1277 1120 216 102 19	Msd(x) = 4602 kgf.m Msd(y) = 12226 kgf.m		1.57 2 ø 10.0 4.71 6 ø 10.0
		296.00 RR 9.31		0.30 0.00 0.00	5383 12243	5366 5189 12226		Mrd(x) = 6781 kgf.m Mrd(y) = 18013 kgf.m	Mrd/Msd=1.47	0.4
P43	20.00 X 110.00	148.00 RR 25.60		138.94 20.84	2850 2817	2820 1128 2799	884 464 928 177 31 14 1	Msd(x) = 3727 kgf.m Msd(y) = 525 kgf.m		1.57 2 ø 10.0 4.71 6 ø 10.0
		148.00 RR 4.66		0.25 0.00 0.00	2520 8960	584 911 525		Mrd(x) = 7479 kgf.m Mrd(y) = 1054 kgf.m	Mrd/Msd=2.01	0.4
P44		296.00 RR		132.02	2352	2306	244			1.57

Dados					Resultados				
Pilar	Seção (cm)	lib	vínc	Nd máx Nd mín (tf) ni Zr	MBd topo MBd base	MBsdtopo MBsdcentro MBsdbase	Madtopo Madcentro Madbase	Processo de Cálculo	As b(cm²)
		lih	vínc		MHd topo MHd base	MHsdtopo MHsdcentro MHsdbase (kgf.m)	MB2d MBcd		MH2d MHcd (kgf.m)
	20.00 X 110.00	51.21		15.69	2542	1000 2500	128 256 320 79 16 2	Msd(x) = 2756 kgf.m Msd(y) = 1700 kgf.m Mrd(x) = 4510 kgf.m Mrd(y) = 2781 kgf.m Mrd/Msd=1.64	2 ø 10.0 4.71 6 ø 10.0 0.4
P45	20.00 X 110.00	296.00 RR 51.21		161.50 42.93	5593 5554	3750 1500 3678	1073 544 1089 1026 208 99 18	Msd(x) = 4767 kgf.m Msd(y) = 13334 kgf.m Mrd(x) = 6183 kgf.m Mrd(y) = 17294 kgf.m Mrd/Msd=1.30	1.57 2 ø 10.0 4.71 6 ø 10.0 0.4
P46	20.00 X 140.00	296.00 RR 51.21		144.73 43.78	898 1167	43 17 43	2106 2160 2135 1290 56 85 10	Msd(x) = 3524 kgf.m Msd(y) = 6875 kgf.m Mrd(x) = 9551 kgf.m Mrd(y) = 18635 kgf.m Mrd/Msd=2.71	2.45 2 ø 12.5 6.14 5 ø 12.5 0.4

(*) Quantidade de barras alterada pelo usuário (para mais)

Resultados dos Pilares

Tipo 11
Lance 14

fck = 350.00 kgf/cm²

E = 281605 kgf/cm²
cobr = 3.00 cm

Peso Espec = 2500.00 kgf/m³

Dados							Resultados				
Pilar	Seção (cm)	Nível Altura (cm)	lib lih (cm)	vinc vinc (cm)	Nd máx Nd mín (tf)	MBd topo MBd base (kgf.m)	MHd topo MHd base (kgf.m)	As b % armad	Ferros As h total	Estribo Topo Base cota	Esb b Esb h
P1 1:20	25.00 X 100.00	3848.00 296.00	296.00 296.00	RR RR	11.16 4.89	4222 3396	4847 3357	1.57 5.50 0.4	2 ø 10.0 7 ø 10.0 14 ø 10.0	ø 5.0 c/ 12	40.97 10.24
P2 1:20	25.00 X 100.00	3848.00 296.00	296.00 296.00	RR RR	12.31 5.22	7084 5570	3466 2626	1.57 7.07 0.6	2 ø 10.0 9 ø 10.0 18 ø 10.0	ø 5.0 c/ 12	40.97 10.24
P3 1:20	25.00 X 100.00	3848.00 296.00	296.00 296.00	RR RR	11.89 4.98	7032 5524	2558 1944	1.57 7.07 0.6	2 ø 10.0 9 ø 10.0 18 ø 10.0	ø 5.0 c/ 12	40.97 10.24
P4 1:20	25.00 X 100.00	3848.00 296.00	296.00 296.00	RR RR	10.50 4.44	3880 3112	4599 3359	1.57 5.50 0.4	2 ø 10.0 7 ø 10.0 14 ø 10.0	ø 5.0 c/ 12	40.97 10.24
P5 1:20	25.00 X 164.00	3848.00 296.00	296.00 296.00	RR RR	20.26 10.75	1163 844	14982 13403	2.45 8.59 0.4	2 ø 12.5 7 ø 12.5 14 ø 12.5	ø 5.0 c/ 14	40.97 6.24
P6 1:20	25.00 X 165.00	3848.00 296.00	296.00 296.00	RR RR	24.40 13.82	1573 1133	13027 10484	2.45 8.59 0.4	2 ø 12.5 7 ø 12.5 14 ø 12.5	ø 5.0 c/ 14	40.97 6.21
P7	25.00	3848.00	296.00	RR	23.86	1373	11301	2.45	2 ø 12.5	ø 5.0 c/ 14	40.97

Dados							Resultados				
Pilar	Seção (cm)	Nível Altura (cm)	lib lih	vinc vinc (cm)	Nd máx Nd mín (tf)	MBd topo MBd base (kgf.m)	MHd topo MHd base (kgf.m)	As b % armad	As h Ferros total	Estribo Topo Base cota	Esb b Esb h
1:20	X 165.00	296.00	296.00	RR	13.74	986	10398	8.59 0.4	7 ø 12.5 14 ø 12.5		6.21
P8 1:20	25.00 X 164.00	3848.00 296.00	296.00 296.00	RR RR	20.41 11.55	1383 1018	15282 15123	2.45 8.59 0.4	2 ø 12.5 7 ø 12.5 14 ø 12.5	ø 5.0 c/ 14	40.97 6.24
P9 1:20	35.00 X 80.00	3848.00 296.00	296.00 296.00	RR RR	15.83 9.43	13613 9130	13795 8857	2.36 10.21 0.8	3 ø 10.0 13 ø 10.0 28 ø 10.0	ø 5.0 c/ 8	29.26 12.80
P10 1:20	35.00 X 80.00	3848.00 296.00	296.00 296.00	RR RR	15.62 9.21	13381 8994	12870 8123	2.36 9.42 0.7	3 ø 10.0 12 ø 10.0 26 ø 10.0	ø 5.0 c/ 8	29.26 12.80
P11 1:20	25.00 X 106.00	3848.00 296.00	296.00 296.00	RR RR	21.53 13.94	8629 6216	12130 7110	2.45 8.59 0.6	2 ø 12.5 7 ø 12.5 14 ø 12.5	ø 5.0 c/ 15	40.97 9.66
P12 1:20	25.00 X 106.00	3848.00 296.00	296.00 296.00	RR RR	21.74 14.19	8426 6070	11206 6394	1.57 7.85 0.6	2 ø 10.0 10 ø 10.0 20 ø 10.0	ø 5.0 c/ 12	40.97 9.66
P13 1:20	25.00 X 170.00	3848.00 296.00	296.00 296.00	RR RR	22.75 13.54	5781 4434	11332 11635	2.45 8.59 0.4	2 ø 12.5 7 ø 12.5 14 ø 12.5	ø 5.0 c/ 12	40.97 6.02
P14 1:20	25.00 X 150.00	3848.00 296.00	296.00 296.00	RR RR	27.68 17.79	6075 4864	17153 11684	1.57 7.85 0.4	2 ø 10.0 10 ø 10.0 20 ø 10.0	ø 5.0 c/ 12	40.97 6.83

Dados							Resultados				
Pilar	Seção (cm)	Nível Altura (cm)	lib lih	vinc vinc (cm)	Nd máx Nd mín (tf)	MBd topo MBd base (kgf.m)	MHd topo MHd base (kgf.m)	As b % armad	As h Ferros total	Estribo Topo Base cota	Esb b Esb h
P15 1:20	25.00 X 150.00	3848.00 296.00	296.00 296.00	RR RR	27.65 17.71	5706 4558	16996 11716	1.57 7.85 0.4	2 ø 10.0 10 ø 10.0 20 ø 10.0	ø 5.0 c/ 12	40.97 6.83
P16 1:20	25.00 X 170.00	3848.00 296.00	296.00 296.00	RR RR	22.75 13.53	5263 4023	11229 12003	2.45 8.59 0.4	2 ø 12.5 7 ø 12.5 14 ø 12.5	ø 5.0 c/ 12	40.97 6.02
P17 1:20	25.00 X 164.00	3848.00 296.00	296.00 296.00	RR RR	23.65 12.95	2522 1757	6352 8136	2.45 8.59 0.4	2 ø 12.5 7 ø 12.5 14 ø 12.5	ø 5.0 c/ 14	40.97 6.24
P18 1:20	25.00 X 164.00	3848.00 296.00	296.00 296.00	RR RR	23.50 12.85	2248 1596	6616 8452	2.45 8.59 0.4	2 ø 12.5 7 ø 12.5 14 ø 12.5	ø 5.0 c/ 14	40.97 6.24
P19 1:20	25.00 X 106.00	3848.00 296.00	296.00 296.00	RR RR	21.81 14.22	8585 6184	10400 5858	2.45 8.59 0.6	2 ø 12.5 7 ø 12.5 14 ø 12.5	ø 5.0 c/ 12	40.97 9.66
P20 1:20	25.00 X 106.00	3848.00 296.00	296.00 296.00	RR RR	21.76 14.14	8795 6334	11125 6369	2.45 8.59 0.6	2 ø 12.5 7 ø 12.5 14 ø 12.5	ø 5.0 c/ 12	40.97 9.66
P21 1:20	35.00 X 80.00	3848.00 296.00	296.00 296.00	RR RR	15.98 9.53	13718 9210	12109 7606	2.36 10.21 0.8	3 ø 10.0 13 ø 10.0 28 ø 10.0	ø 5.0 c/ 8	29.26 12.80
P22	35.00	3848.00	296.00	RR	16.03	13840	13254	2.36	3 ø 10.0	ø 5.0 c/ 8	29.26

Dados							Resultados				
Pilar	Seção (cm)	Nível Altura (cm)	lib lih	vinc vinc (cm)	Nd máx Nd mín (tf)	MBd topo MBd base (kgf.m)	MHd topo MHd base (kgf.m)	As b % armad	As h Ferros total	Estribo Topo Base cota	Esb b Esb h
1:20	X 80.00	296.00	296.00	RR	9.52	9294	8421	10.21 0.8	13 ø 10.0 28 ø 10.0		12.80
P23 1:20	25.00 X 164.00	3848.00 296.00	296.00 296.00	RR RR	21.81 11.76	1202 858	19021 16346	2.45 8.59 0.4	2 ø 12.5 7 ø 12.5 14 ø 12.5	ø 5.0 c/ 14	40.97 6.24
P24 1:20	25.00 X 165.00	3848.00 296.00	296.00 296.00	RR RR	21.36 11.48	1023 723	5851 7804	2.45 8.59 0.4	2 ø 12.5 7 ø 12.5 14 ø 12.5	ø 5.0 c/ 14	40.97 6.21
P25 1:20	25.00 X 165.00	3848.00 296.00	296.00 296.00	RR RR	21.34 11.52	839 580	6057 8043	2.45 8.59 0.4	2 ø 12.5 7 ø 12.5 14 ø 12.5	ø 5.0 c/ 14	40.97 6.21
P26 1:20	25.00 X 164.00	3848.00 296.00	296.00 296.00	RR RR	21.37 11.60	954 667	18247 16295	2.45 8.59 0.4	2 ø 12.5 7 ø 12.5 14 ø 12.5	ø 5.0 c/ 14	40.97 6.24
P27 1:20	25.00 X 100.00	3848.00 296.00	296.00 296.00	RR RR	10.88 4.65	3664 2932	5317 3728	1.57 5.50 0.4	2 ø 10.0 7 ø 10.0 14 ø 10.0	ø 5.0 c/ 12	40.97 10.24
P28 1:20	25.00 X 100.00	3848.00 296.00	296.00 296.00	RR RR	12.00 5.03	6762 5310	3237 2433	1.57 7.07 0.6	2 ø 10.0 9 ø 10.0 18 ø 10.0	ø 5.0 c/ 12	40.97 10.24
P29 1:20	25.00 X 100.00	3848.00 296.00	296.00 296.00	RR RR	12.21 5.19	6925 5440	3527 2548	1.57 7.07 0.6	2 ø 10.0 9 ø 10.0 18 ø 10.0	ø 5.0 c/ 12	40.97 10.24

Dados							Resultados				
Pilar	Seção (cm)	Nível Altura (cm)	lib lih	vinc vinc (cm)	Nd máx Nd mín (tf)	MBd topo MBd base (kgf.m)	MHd topo MHd base (kgf.m)	As b % armad	As h Ferros total	Estribo Topo Base cota	Esb b Esb h
P30 1:20	25.00 X 100.00	3848.00 296.00	296.00 296.00	RR RR	11.02 4.84	4059 3258	4857 3453	1.57 5.50 0.4	2 ø 10.0 7 ø 10.0 14 ø 10.0	ø 5.0 c/ 12	40.97 10.24
P34 1:20	20.00 X 110.00	3848.00 296.00	296.00 296.00	RR RR	15.62 2.61	3361 3006	3764 4523	1.57 4.71 0.4	2 ø 10.0 6 ø 10.0 12 ø 10.0	ø 5.0 c/ 12	51.21 9.31
P35 1:20	20.00 X 110.00	3848.00 296.00	148.00 148.00	RR RR	15.32 -2.58	730 787	6719 6389	1.57 4.71 0.4	2 ø 10.0 6 ø 10.0 12 ø 10.0	ø 5.0 c/ 12	25.60 4.66
P36 1:20	25.00 X 155.00	3848.00 296.00	148.00 296.00	RR RR	13.36 3.65	4232 3794	3019 8093	1.57 7.85 0.4	2 ø 10.0 10 ø 10.0 20 ø 10.0	ø 5.0 c/ 12	20.48 6.61
P37 1:20	25.00 X 155.00	3848.00 296.00	296.00 296.00	RR RR	12.10 4.49	1478 1340	3944 8184	1.57 7.85 0.4	2 ø 10.0 10 ø 10.0 20 ø 10.0	ø 5.0 c/ 12	40.97 6.61
P38 1:20	20.00 X 110.00	3848.00 296.00	296.00 296.00	RR RR	10.00 0.48	1528 1470	6616 6307	1.57 4.71 0.4	2 ø 10.0 6 ø 10.0 12 ø 10.0	ø 5.0 c/ 12	51.21 9.31
P39 1:20	20.00 X 110.00	3848.00 296.00	296.00 296.00	RR RR	13.25 2.05	1667 1541	9979 8896	1.57 4.71 0.4	2 ø 10.0 6 ø 10.0 12 ø 10.0	ø 5.0 c/ 12	51.21 9.31
P41	20.00	3848.00	296.00	RR	10.17	600	3535	1.57	2 ø 10.0	ø 5.0 c/ 12	51.21

Dados							Resultados					
Pilar	Seção (cm)	Nível Altura (cm)	lib lih	vinc vinc (cm)	Nd máx Nd mín (tf)	MBd topo MBd base (kgf.m)	MHd topo MHd base (kgf.m)	As b % armad	As h total	Ferros total	Estribo Topo Base cota	Esb b Esb h
1:20	X 110.00	296.00	296.00	RR	-0.75	478	4108	4.71 0.4	6 ø 10.0 12 ø 10.0		9.31	
P42 1:20	20.00 X 110.00	3848.00 296.00	296.00 296.00	RR RR	16.05 3.29	5073 4555	4631 4704	1.57 7.07 0.6	2 ø 10.0 9 ø 10.0 18 ø 10.0	ø 5.0 c/ 11	51.21 9.31	
P43 1:20	20.00 X 110.00	3848.00 296.00	148.00 148.00	RR RR	14.99 -1.63	1277 1269	3529 4296	1.57 4.71 0.4	2 ø 10.0 6 ø 10.0 12 ø 10.0	ø 5.0 c/ 12	25.60 4.66	
P44 1:20	20.00 X 110.00	3848.00 296.00	296.00 296.00	RR RR	8.11 2.87	703 595	3650 2061	1.57 4.71 0.4	2 ø 10.0 6 ø 10.0 12 ø 10.0	ø 5.0 c/ 12	51.21 9.31	
P45 1:20	20.00 X 110.00	3848.00 296.00	296.00 296.00	RR RR	14.99 2.55	5703 5020	8835 7862	2.45 8.59 0.8	2 ø 12.5 7 ø 12.5 14 ø 12.5	ø 5.0 c/ 9	51.21 9.31	
P46 1:20	20.00 X 140.00	3848.00 296.00	296.00 296.00	RR RR	10.56 4.43	356 422	8716 6933	2.45 6.14 0.4	2 ø 12.5 5 ø 12.5 10 ø 12.5	ø 5.0 c/ 15	51.21 7.32	

Dados da Escada

Tipo 1
Lance 4

$f_{ck} = 350.00 \text{ kgf/cm}^2$

$E = 281605 \text{ kgf/cm}^2$
 $c_{obr} = 2.50 \text{ cm}$

Peso Espec = 2500.00 kgf/m^3

ESCADA: E1

Seção (cm)				Carregamento (kgf/m ²)			
Trecho	Piso	Espelho	Espessura	Peso Próprio	Acidental Revestimento	Paredes Outras	Total
LE3	25	18	12	632.04	300.00 144.00	0.00 0.00	1076.04
LE1			12	300.00	300.00 144.00	0.00 0.00	744.00
LE2	25	18	12	632.04	300.00 144.00	0.00 0.00	1076.04

Cálculos da Escada

Tipo 1
Lance 4

$f_{ck} = 350.00 \text{ kgf/cm}^2$

$E = 281605 \text{ kgf/cm}^2$
 $cobr = 2.50 \text{ cm}$

Peso Espec = 2500.00 kgf/m^3

ESCADA: E1

ARMADURAS POSITIVAS (LAJE)										
Laje	Direção	Momento positivo			Momento negativo			Armadura inferior	Armadura superior	Cisalhamento
		Flexão	Verificação axial (compressão)	Verificação axial (tração)	Flexão	Verificação axial (compressão)	Verificação axial (tração)			
LE3	X	Md = 537 kgf.m/m As = 1.14 cm ² /m A's = 0.00 cm ² /m	Fd = 1.42 tf Situação: GE As = 0.54 cm ² /m A's = 0.00 cm ² /m	Fd = 17.15 tf Situação: PE As = 2.68 cm ² /m A's = 1.70 cm ² /m	Md = 410 kgf.m/m As = 1.05 cm ² /m A's = 0.00 cm ² /m	Fd = 1.42 tf Situação: GE As = 0.83 cm ² /m A's = 0.00 cm ² /m	Fd = 17.15 tf Situação: PE As = 3.49 cm ² /m A's = 2.04 cm ² /m	As = 2.68 cm ² /m ø7.0 c/14 (2.75 cm ² /m) fiss = 0.15 mm	A's = 3.49 cm ² /m ø8.0 c/17 (2.96 cm ² /m) fiss = 0.07 mm	vsd = 3.06 tf/m vrd1 = 7.31 tf/m
	Y	Md = 537 kgf.m/m As = 1.48 cm ² /m A's = 0.00 cm ² /m		Fd = 3.21 tf Situação: GE As = 1.00 cm ² /m A's = 0.00 cm ² /m	Md = 381 kgf.m/m As = 1.04 cm ² /m A's = 0.00 cm ² /m	Fd = 1.65 tf Situação: GE As = 0.78 cm ² /m A's = 0.00 cm ² /m	Fd = 3.21 tf Situação: GE As = 1.56 cm ² /m A's = 0.00 cm ² /m	As = 1.48 cm ² /m ø6.3 c/20 (1.56 cm ² /m) fiss = 0.03 mm	A's = 1.56 cm ² /m ø6.3 c/19 (1.64 cm ² /m) fiss = 0.07 mm	vsd = 1.72 tf/m vrd1 = 6.57 tf/m
LE1	X	Md = 537 kgf.m/m As = 1.36 cm ² /m A's = 0.00 cm ² /m		Fd = 2.46 tf Situação: PE As = 0.40 cm ² /m A's = 0.16 cm ² /m	Md = 511 kgf.m/m As = 1.08 cm ² /m A's = 0.00 cm ² /m	Fd = 2.27 tf Situação: GE As = 0.80 cm ² /m A's = 0.00 cm ² /m	Fd = 2.46 tf Situação: GE As = 1.38 cm ² /m A's = 0.00 cm ² /m	As = 1.36 cm ² /m ø6.3 c/20 (1.56 cm ² /m) fiss = 0.00 mm		vsd = 0.81 tf/m vrd1 = 7.05 tf/m
	Y	Md = 537 kgf.m/m As = 1.47 cm ² /m A's = 0.00 cm ² /m	Fd = 0.83 tf Situação: GE As = 0.18 cm ² /m A's = 0.00 cm ² /m	Fd = 2.11 tf Situação: GE As = 0.65 cm ² /m A's = 0.00 cm ² /m				As = 1.47 cm ² /m ø6.3 c/20 (1.56 cm ² /m) fiss = 0.01 mm		vsd = 0.62 tf/m vrd1 = 6.62 tf/m
LE2	X	Md = 537 kgf.m/m As = 1.14 cm ² /m A's = 0.00 cm ² /m		Fd = 6.04 tf Situação: GE As = 1.45 cm ² /m A's = 0.00 cm ² /m	Md = 409 kgf.m/m As = 1.04 cm ² /m A's = 0.00 cm ² /m		Fd = 6.04 tf Situação: GE As = 1.94 cm ² /m A's = 0.00 cm ² /m	As = 1.45 cm ² /m ø6.0 c/19 (1.49 cm ² /m) fiss = 0.14 mm	A's = 1.94 cm ² /m ø6.3 c/19 (1.64 cm ² /m) fiss = 0.07 mm	vsd = 3.68 tf/m vrd1 = 7.04 tf/m
	Y	Md = 537 kgf.m/m		Fd = 1.97 tf Situação: GE	Md = 448 kgf.m/m	Fd = 3.77 tf Situação: GE	Fd = 1.97 tf Situação: GE	As = 1.46 cm ² /m ø6.3 c/20	A's = 1.53 cm ² /m ø6.3 c/20	vsd = 1.77 tf/m vrd1 = 6.64 tf/m

ARMADURAS POSITIVAS (LAJE)										
Laje	Direção	Momento positivo			Momento negativo			Armadura inferior	Armadura superior	Cisalhamento
		Flexão	Verificação axial (compressão)	Verificação axial (tração)	Flexão	Verificação axial (compressão)	Verificação axial (tração)			
		As = 1.46 cm ² /m A's = 0.00 cm ² /m		As = 0.77 cm ² /m A's = 0.00 cm ² /m	As = 1.22 cm ² /m A's = 0.00 cm ² /m	As = 0.62 cm ² /m A's = 0.00 cm ² /m	As = 1.53 cm ² /m A's = 0.00 cm ² /m	(1.56 cm ² /m) fiss = 0.02 mm	(1.56 cm ² /m) fiss = 0.08 mm	

ARMADURAS NEGATIVAS (NA CONTINUIDADE)								
Viga	Laje 1	Momento negativo			Momento positivo			Armaduras finais
Trecho	Laje 2	Flexão	Flexo compressão	Flexo tração	Flexão	Flexo compressão	Flexo tração	
Barra	LE1 LE3	Md = 801 kgf.m/m As = 2.05 cm ² /m A's = 0.00 cm ² /m	Fd = 2.17 tf Situação: GE As = 0.98 cm ² /m A's = 0.00 cm ² /m	Fd = 3.06 tf Situação: GE As = 1.75 cm ² /m A's = 0.00 cm ² /m				As = 2.05 cm ² /m (ø6.3 c/15 - 2.08 cm ² /m) fiss = 0.06 mm
Barra	LE1 LE2	Md = 801 kgf.m/m As = 1.72 cm ² /m A's = 0.00 cm ² /m	Fd = 3.23 tf Situação: GE As = 0.69 cm ² /m A's = 0.00 cm ² /m	Fd = 6.04 tf Situação: GE As = 1.84 cm ² /m A's = 0.00 cm ² /m				As = 1.84 cm ² /m (ø7.0 c/20 - 1.92 cm ² /m) fiss = 0.17 mm

Resultados da Escada

Tipo 1
Lance 4

$f_{ck} = 350.00 \text{ kgf/cm}^2$

$E = 281605 \text{ kgf/cm}^2$
 $cobr = 2.50 \text{ cm}$

Peso Espec = 2500.00 kgf/m^3

ESCADA: E1

ARMADURAS NA LAJE									
Esforços					Resultados				
Trecho	Ndx Rdx (tf)	Ndy Rdy (tf)	Mdx (kgf.m/m)	Mdy (kgf.m/m)	Armadura inferior		Armadura superior		Flecha (cm)
					Asx	Asy	Asx	Asy	
LE3	1.42 -14.29	1.65 -2.68	340	176	As = 2.68 cm ² /m ø7.0 c/14 (2.75 cm ² /m)	As = 1.48 cm ² /m ø6.3 c/20 (1.56 cm ² /m)	A's = 3.49 cm ² /m ø8.0 c/17 (2.96 cm ² /m)	A's = 1.56 cm ² /m ø6.3 c/19 (1.64 cm ² /m)	-0.17
LE1	2.27 -2.05	0.83 -1.76	34	115	As = 1.36 cm ² /m ø6.3 c/20 (1.56 cm ² /m)	As = 1.47 cm ² /m ø6.3 c/20 (1.56 cm ² /m)	A's = 1.38 cm ² /m ø6.0 c/17 (1.66 cm ² /m)		-0.05
LE2	8.65 -5.03	3.77 -1.64	333	167	As = 1.45 cm ² /m ø6.0 c/19 (1.49 cm ² /m)	As = 1.46 cm ² /m ø6.3 c/20 (1.56 cm ² /m)	A's = 1.94 cm ² /m ø6.3 c/19 (1.64 cm ² /m)	A's = 1.53 cm ² /m ø6.3 c/20 (1.56 cm ² /m)	-0.16

ARMADURAS NA CONTINUIDADE					
Viga Trecho	Laje 1 Laje 2	Momentos fletores (kgf.m/m)		Armaduras	
		Md negativo	Md positivo	As (superior)	A's (inferior)
Barra	LE1 LE3	-512		As = 2.05 cm ² /m ø6.3 c/15 (2.08 cm ² /m)	
Barra	LE1 LE2	-512		As = 1.84 cm ² /m ø7.0 c/20 (1.92 cm ² /m)	

RESUMO DO AÇO - Escadas do pavimento Tipo 1

Aço	Diâmetro	Comp. Total (m)	Peso + 10 % (kg)
CA50	6.3	113.2	30.5
	8.0	31.0	13.4
CA60	6.0	29.5	7.2
	7.0	64.8	21.5

Peso total (kg)		Vol. concreto total (m ³)		Área de forma total (m ²)
CA50	43.9	C-35	1.5	16.02
CA60	28.7			

ANEXO III - RELATÓRIOS - TÉRREO

Dados das Lajes

Terreo
Lance 1

fck = 350.00 kgf/cm²

E = 281605 kgf/cm²

Peso Espec = 2500.00 kgf/m³

cobr = 2.50 cm

Seção (cm)						Cargas (kgf/m ²)			
Laje	Tipo	H	ee ec	enx eny	eex eey	Peso Próprio	Acidental Revestimento	Paredes Outras	Total
L1	Maciça	12				300.00	0.00 100.00	96.60 0.00	496.60
L2	Maciça	12				300.00	0.00 100.00	68.27 0.00	468.27
L7	Maciça	12				300.00	0.00 100.00	139.54 0.00	539.54
L8	Maciça	12				300.00	0.00 100.00	136.86 0.00	536.86
L9	Maciça	12				300.00	0.00 100.00	246.35 0.00	646.35
L10	Maciça	12				300.00	0.00 100.00	136.47 0.00	536.47
L11	Maciça	12				300.00	0.00 100.00	174.41 0.00	574.41
L13	Maciça	12				300.00	0.00 100.00	121.42 0.00	521.42
L14	Maciça	12				300.00	0.00 100.00	95.66 0.00	495.66
L15	Maciça	12				300.00	0.00 100.00	133.42 0.00	533.42
L16	Maciça	12				300.00	0.00 100.00	118.25 0.00	518.25
L18	Maciça	12				300.00	0.00 100.00	140.11 0.00	540.11
L19	Maciça	12				300.00	0.00 100.00	102.38 0.00	502.38
L21	Maciça	12				300.00	0.00 100.00	118.99 0.00	518.99
L22	Maciça	12				300.00	0.00 100.00	118.33 0.00	518.33
L23	Maciça	12				300.00	0.00 100.00	126.60 0.00	526.60
L24	Maciça	12				300.00	0.00	247.79	647.79

Seção (cm)						Cargas (kgf/m²)			
Laje	Tipo	H	ee ec	enx eny	eex eey	Peso Próprio	Acidental Revestimento	Paredes Outras	Total
							100.00	0.00	
L25	Maciça	12				300.00	0.00 100.00	155.73 0.00	555.73
L26	Maciça	12				300.00	0.00 100.00	270.82 0.00	670.82
L28	Maciça	12				300.00	0.00 100.00	1.95 0.00	401.95
L29	Maciça	12				300.00	0.00 100.00	0.00 0.00	400.00
L30	Maciça	12				300.00	0.00 100.00	67.74 0.00	467.74

Cálculos das Lajes

Terreo
Lance 1

$f_{ck} = 350.00 \text{ kgf/cm}^2$

$E = 281605 \text{ kgf/cm}^2$

Peso Espec = 2500.00 kgf/m^3

$cobr = 2.50 \text{ cm}$

ARMADURAS POSITIVAS (LAJE)												
Laje	Direção	Momento positivo				Momento negativo				Armadura inferior	Armadura superior	Cisalhamento
		Seção	Flexão	Verificação axial (compressão)	Verificação axial (tração)	Seção	Flexão	Verificação axial (compressão)	Verificação axial (tração)			
L1	X	bw = 100.0 cm h = 12.0 cm	Md = 537 kgf.m/m As = 1.36 cm ² /m A's = 0.00 cm ² /m			bw = 100.0 cm h = 12.0 cm				As = 1.36 cm ² /m ø6.3 c/20 (1.56 cm ² /m) fiss = 0.04 mm		vsd = 1.79 tf/m vrd1 = 7.05 tf/m
	Y	bw = 100.0 cm h = 12.0 cm	Md = 648 kgf.m/m As = 1.48 cm ² /m A's = 0.00 cm ² /m			bw = 100.0 cm h = 12.0 cm				As = 1.48 cm ² /m ø6.0 c/19 (1.49 cm ² /m) fiss = 0.22 mm		vsd = 1.86 tf/m vrd1 = 6.61 tf/m
L2	X	bw = 100.0 cm h = 12.0 cm	Md = 537 kgf.m/m As = 1.36 cm ² /m A's = 0.00 cm ² /m			bw = 100.0 cm h = 12.0 cm				As = 1.36 cm ² /m ø6.3 c/20 (1.56 cm ² /m) fiss = 0.03 mm		vsd = 1.87 tf/m vrd1 = 7.05 tf/m
	Y	bw = 100.0 cm h = 12.0 cm	Md = 537 kgf.m/m As = 1.47 cm ² /m A's = 0.00 cm ² /m			bw = 100.0 cm h = 12.0 cm				As = 1.47 cm ² /m ø6.3 c/20 (1.56 cm ² /m) fiss = 0.07 mm		vsd = 1.75 tf/m vrd1 = 6.62 tf/m
L7	X	bw = 100.0 cm h = 12.0 cm	Md = 537 kgf.m/m As = 1.36 cm ² /m A's = 0.00 cm ² /m			bw = 100.0 cm h = 12.0 cm				As = 1.36 cm ² /m ø6.3 c/20 (1.56 cm ² /m) fiss = 0.07 mm		vsd = 2.55 tf/m vrd1 = 7.05 tf/m
	Y	bw = 100.0 cm h = 12.0 cm	Md = 837 kgf.m/m As = 1.94 cm ² /m			bw = 100.0 cm h = 12.0 cm				As = 1.94 cm ² /m ø7.0 c/19 (2.03 cm ² /m) fiss = 0.24 mm		vsd = 3.34 tf/m vrd1 = 6.71 tf/m

ARMADURAS POSITIVAS (LAJE)												
Laje	Direção	Momento positivo				Momento negativo				Armadura inferior	Armadura superior	Cisalhamento
		Seção	Flexão	Verificação axial (compressão)	Verificação axial (tração)	Seção	Flexão	Verificação axial (compressão)	Verificação axial (tração)			
			A's = 0.00 cm ² /m									
L8	X	bw = 100.0 cm h = 12.0 cm	Md = 537 kgf.m/m As = 1.36 cm ² /m A's = 0.00 cm ² /m			bw = 100.0 cm h = 12.0 cm				As = 1.36 cm ² /m ø6.3 c/20 (1.56 cm ² /m) fiss = 0.07 mm		vsd = 2.37 tf/m vrd1 = 7.05 tf/m
	Y	bw = 100.0 cm h = 12.0 cm	Md = 823 kgf.m/m As = 1.90 cm ² /m A's = 0.00 cm ² /m			bw = 100.0 cm h = 12.0 cm				As = 1.90 cm ² /m ø7.0 c/20 (1.92 cm ² /m) fiss = 0.26 mm		vsd = 3.31 tf/m vrd1 = 6.68 tf/m
L9	X	bw = 100.0 cm h = 12.0 cm	Md = 542 kgf.m/m As = 1.38 cm ² /m A's = 0.00 cm ² /m			bw = 100.0 cm h = 12.0 cm				As = 1.38 cm ² /m ø6.3 c/20 (1.56 cm ² /m) fiss = 0.08 mm		vsd = 3.53 tf/m vrd1 = 7.05 tf/m
	Y	bw = 100.0 cm h = 12.0 cm	Md = 537 kgf.m/m As = 1.47 cm ² /m A's = 0.00 cm ² /m			bw = 100.0 cm h = 12.0 cm				As = 1.47 cm ² /m ø6.3 c/20 (1.56 cm ² /m) fiss = 0.04 mm		vsd = 2.24 tf/m vrd1 = 6.62 tf/m
L10	X	bw = 100.0 cm h = 12.0 cm	Md = 547 kgf.m/m As = 1.39 cm ² /m A's = 0.00 cm ² /m			bw = 100.0 cm h = 12.0 cm				As = 1.39 cm ² /m ø6.3 c/20 (1.56 cm ² /m) fiss = 0.08 mm		vsd = 2.57 tf/m vrd1 = 7.05 tf/m
	Y	bw = 100.0 cm h = 12.0 cm	Md = 828 kgf.m/m As = 1.92 cm ² /m A's = 0.00 cm ² /m			bw = 100.0 cm h = 12.0 cm				As = 1.92 cm ² /m ø7.0 c/20 (1.92 cm ² /m) fiss = 0.26 mm		vsd = 3.30 tf/m vrd1 = 6.68 tf/m
L11	X	bw = 100.0 cm h = 12.0 cm	Md = 543 kgf.m/m As = 1.38 cm ² /m			bw = 100.0 cm h = 12.0 cm				As = 1.38 cm ² /m ø6.3 c/20 (1.56 cm ² /m) fiss = 0.08 mm		vsd = 4.05 tf/m vrd1 = 7.05 tf/m

ARMADURAS POSITIVAS (LAJE)												
Laje	Direção	Momento positivo				Momento negativo				Armadura inferior	Armadura superior	Cisalhamento
		Seção	Flexão	Verificação axial (compressão)	Verificação axial (tração)	Seção	Flexão	Verificação axial (compressão)	Verificação axial (tração)			
			A's = 0.00 cm ² /m									
	Y	bw = 100.0 cm h = 12.0 cm	Md = 537 kgf.m/m As = 1.47 cm ² /m A's = 0.00 cm ² /m			bw = 100.0 cm h = 12.0 cm				As = 1.47 cm ² /m ø6.3 c/20 (1.56 cm ² /m) fiss = 0.02 mm		vsd = 2.68 tf/m vrd1 = 6.62 tf/m
L13	X	bw = 100.0 cm h = 12.0 cm	Md = 944 kgf.m/m As = 2.45 cm ² /m A's = 0.00 cm ² /m			bw = 100.0 cm h = 12.0 cm				As = 2.45 cm ² /m ø8.0 c/20 (2.51 cm ² /m) fiss = 0.12 mm		vsd = 3.77 tf/m vrd1 = 7.22 tf/m
	Y	bw = 100.0 cm h = 12.0 cm	Md = 639 kgf.m/m As = 1.79 cm ² /m A's = 0.00 cm ² /m			bw = 100.0 cm h = 12.0 cm				As = 1.79 cm ² /m ø6.3 c/17 (1.83 cm ² /m) fiss = 0.10 mm		vsd = 1.59 tf/m vrd1 = 6.57 tf/m
L14	X	bw = 100.0 cm h = 12.0 cm	Md = 537 kgf.m/m As = 1.36 cm ² /m A's = 0.00 cm ² /m			bw = 100.0 cm h = 12.0 cm				As = 1.36 cm ² /m ø6.3 c/20 (1.56 cm ² /m) fiss = 0.04 mm		vsd = 1.76 tf/m vrd1 = 7.05 tf/m
	Y	bw = 100.0 cm h = 12.0 cm	Md = 647 kgf.m/m As = 1.48 cm ² /m A's = 0.00 cm ² /m			bw = 100.0 cm h = 12.0 cm				As = 1.48 cm ² /m ø6.0 c/19 (1.49 cm ² /m) fiss = 0.22 mm		vsd = 1.86 tf/m vrd1 = 6.61 tf/m
L15	X	bw = 100.0 cm h = 12.0 cm	Md = 1310 kgf.m/m As = 3.44 cm ² /m A's = 0.00 cm ² /m			bw = 100.0 cm h = 12.0 cm				As = 3.44 cm ² /m ø8.0 c/14 (3.59 cm ² /m) fiss = 0.12 mm		vsd = 3.60 tf/m vrd1 = 7.48 tf/m
	Y	bw = 100.0 cm h = 12.0 cm	Md = 679 kgf.m/m As = 1.91 cm ² /m			bw = 100.0 cm h = 12.0 cm				As = 1.91 cm ² /m ø6.3 c/16 (1.95 cm ² /m) fiss = 0.10 mm		vsd = 3.25 tf/m vrd1 = 6.60 tf/m

ARMADURAS POSITIVAS (LAJE)												
Laje	Direção	Momento positivo				Momento negativo				Armadura inferior	Armadura superior	Cisalhamento
		Seção	Flexão	Verificação axial (compressão)	Verificação axial (tração)	Seção	Flexão	Verificação axial (compressão)	Verificação axial (tração)			
			A's = 0.00 cm ² /m									
L16	X	bw = 100.0 cm h = 12.0 cm	Md = 962 kgf.m/m As = 2.50 cm ² /m A's = 0.00 cm ² /m			bw = 100.0 cm h = 12.0 cm				As = 2.50 cm ² /m ø8.0 c/20 (2.51 cm ² /m) fiss = 0.13 mm		vsd = 3.72 tf/m vrd1 = 7.22 tf/m
	Y	bw = 100.0 cm h = 12.0 cm	Md = 652 kgf.m/m As = 1.83 cm ² /m A's = 0.00 cm ² /m			bw = 100.0 cm h = 12.0 cm				As = 1.83 cm ² /m ø6.3 c/17 (1.83 cm ² /m) fiss = 0.10 mm		vsd = 1.58 tf/m vrd1 = 6.57 tf/m
L18	X	bw = 100.0 cm h = 12.0 cm	Md = 537 kgf.m/m As = 1.36 cm ² /m A's = 0.00 cm ² /m			bw = 100.0 cm h = 12.0 cm				As = 1.36 cm ² /m ø6.3 c/20 (1.56 cm ² /m) fiss = 0.07 mm		vsd = 2.56 tf/m vrd1 = 7.05 tf/m
	Y	bw = 100.0 cm h = 12.0 cm	Md = 824 kgf.m/m As = 1.91 cm ² /m A's = 0.00 cm ² /m			bw = 100.0 cm h = 12.0 cm				As = 1.91 cm ² /m ø7.0 c/20 (1.92 cm ² /m) fiss = 0.26 mm		vsd = 3.32 tf/m vrd1 = 6.68 tf/m
L19	X	bw = 100.0 cm h = 12.0 cm	Md = 537 kgf.m/m As = 1.36 cm ² /m A's = 0.00 cm ² /m			bw = 100.0 cm h = 12.0 cm				As = 1.36 cm ² /m ø6.3 c/20 (1.56 cm ² /m) fiss = 0.05 mm		vsd = 1.78 tf/m vrd1 = 7.05 tf/m
	Y	bw = 100.0 cm h = 12.0 cm	Md = 641 kgf.m/m As = 1.47 cm ² /m A's = 0.00 cm ² /m			bw = 100.0 cm h = 12.0 cm				As = 1.47 cm ² /m ø6.0 c/19 (1.49 cm ² /m) fiss = 0.22 mm		vsd = 1.86 tf/m vrd1 = 6.61 tf/m
L21	X	bw = 100.0 cm h = 12.0 cm	Md = 964 kgf.m/m As = 2.51 cm ² /m			bw = 100.0 cm h = 12.0 cm				As = 2.51 cm ² /m ø8.0 c/20 (2.51 cm ² /m) fiss = 0.13 mm		vsd = 6.20 tf/m vrd1 = 7.22 tf/m

ARMADURAS POSITIVAS (LAJE)												
Laje	Direção	Momento positivo				Momento negativo				Armadura inferior	Armadura superior	Cisalhamento
		Seção	Flexão	Verificação axial (compressão)	Verificação axial (tração)	Seção	Flexão	Verificação axial (compressão)	Verificação axial (tração)			
			A's = 0.00 cm ² /m									
	Y	bw = 100.0 cm h = 12.0 cm	Md = 763 kgf.m/m As = 1.80 cm ² /m A's = 0.00 cm ² /m			bw = 100.0 cm h = 12.0 cm				As = 1.80 cm ² /m ø7.0 c/20 (1.92 cm ² /m) fiss = 0.23 mm		vsd = 2.96 tf/m vrd1 = 6.57 tf/m
L22	X	bw = 100.0 cm h = 12.0 cm	Md = 881 kgf.m/m As = 1.89 cm ² /m A's = 0.00 cm ² /m			bw = 100.0 cm h = 12.0 cm				As = 1.89 cm ² /m ø7.0 c/20 (1.92 cm ² /m) fiss = 0.25 mm		vsd = 3.78 tf/m vrd1 = 7.11 tf/m
	Y	bw = 100.0 cm h = 12.0 cm	Md = 634 kgf.m/m As = 1.46 cm ² /m A's = 0.00 cm ² /m			bw = 100.0 cm h = 12.0 cm				As = 1.46 cm ² /m ø6.0 c/19 (1.49 cm ² /m) fiss = 0.22 mm		vsd = 7.12 tf/m vrd1 = 6.56 tf/m
L23	X	bw = 100.0 cm h = 12.0 cm	Md = 978 kgf.m/m As = 2.54 cm ² /m A's = 0.00 cm ² /m			bw = 100.0 cm h = 12.0 cm				As = 2.54 cm ² /m ø8.0 c/19 (2.65 cm ² /m) fiss = 0.12 mm		vsd = 4.01 tf/m vrd1 = 7.25 tf/m
	Y	bw = 100.0 cm h = 12.0 cm	Md = 784 kgf.m/m As = 1.85 cm ² /m A's = 0.00 cm ² /m			bw = 100.0 cm h = 12.0 cm				As = 1.85 cm ² /m ø7.0 c/20 (1.92 cm ² /m) fiss = 0.24 mm		vsd = 3.18 tf/m vrd1 = 6.57 tf/m
L24	X	bw = 100.0 cm h = 12.0 cm	Md = 537 kgf.m/m As = 1.36 cm ² /m A's = 0.00 cm ² /m			bw = 100.0 cm h = 12.0 cm				As = 1.36 cm ² /m ø6.3 c/20 (1.56 cm ² /m) fiss = 0.08 mm		vsd = 4.02 tf/m vrd1 = 7.05 tf/m
	Y	bw = 100.0 cm h = 12.0 cm	Md = 537 kgf.m/m As = 1.47 cm ² /m			bw = 100.0 cm h = 12.0 cm				As = 1.47 cm ² /m ø6.3 c/20 (1.56 cm ² /m) fiss = 0.03 mm		vsd = 2.58 tf/m vrd1 = 6.62 tf/m

ARMADURAS POSITIVAS (LAJE)												
Laje	Direção	Momento positivo				Momento negativo				Armadura inferior	Armadura superior	Cisalhamento
		Seção	Flexão	Verificação axial (compressão)	Verificação axial (tração)	Seção	Flexão	Verificação axial (compressão)	Verificação axial (tração)			
			A's = 0.00 cm ² /m									
L25	X	bw = 100.0 cm h = 12.0 cm	Md = 537 kgf.m/m As = 1.36 cm ² /m A's = 0.00 cm ² /m			bw = 100.0 cm h = 12.0 cm				As = 1.36 cm ² /m ø6.3 c/20 (1.56 cm ² /m) fiss = 0.05 mm		vsd = 4.05 tf/m vrd1 = 7.05 tf/m
	Y	bw = 100.0 cm h = 12.0 cm	Md = 537 kgf.m/m As = 1.47 cm ² /m A's = 0.00 cm ² /m			bw = 100.0 cm h = 12.0 cm				As = 1.47 cm ² /m ø6.3 c/20 (1.56 cm ² /m) fiss = 0.02 mm		vsd = 2.66 tf/m vrd1 = 6.62 tf/m
L26	X	bw = 100.0 cm h = 12.0 cm	Md = 537 kgf.m/m As = 1.36 cm ² /m A's = 0.00 cm ² /m			bw = 100.0 cm h = 12.0 cm				As = 1.36 cm ² /m ø6.3 c/20 (1.56 cm ² /m) fiss = 0.01 mm		vsd = 1.35 tf/m vrd1 = 7.05 tf/m
	Y	bw = 100.0 cm h = 12.0 cm	Md = 537 kgf.m/m As = 1.47 cm ² /m A's = 0.00 cm ² /m			bw = 100.0 cm h = 12.0 cm				As = 1.47 cm ² /m ø6.3 c/20 (1.56 cm ² /m) fiss = 0.00 mm		vsd = 2.02 tf/m vrd1 = 6.62 tf/m
L28	X	bw = 100.0 cm h = 12.0 cm	Md = 537 kgf.m/m As = 1.36 cm ² /m A's = 0.00 cm ² /m			bw = 100.0 cm h = 12.0 cm				As = 1.36 cm ² /m ø6.3 c/20 (1.56 cm ² /m) fiss = 0.02 mm		vsd = 2.01 tf/m vrd1 = 7.05 tf/m
	Y	bw = 100.0 cm h = 12.0 cm	Md = 537 kgf.m/m As = 1.47 cm ² /m A's = 0.00 cm ² /m			bw = 100.0 cm h = 12.0 cm				As = 1.47 cm ² /m ø6.3 c/20 (1.56 cm ² /m) fiss = 0.05 mm		vsd = 3.05 tf/m vrd1 = 6.62 tf/m
L29	X	bw = 100.0 cm h = 12.0 cm	Md = 537 kgf.m/m As = 1.36 cm ² /m			bw = 100.0 cm h = 12.0 cm				As = 1.36 cm ² /m ø6.3 c/20 (1.56 cm ² /m) fiss = 0.00 mm		vsd = 1.08 tf/m vrd1 = 7.05 tf/m

ARMADURAS POSITIVAS (LAJE)												
Laje	Direção	Momento positivo				Momento negativo				Armadura inferior	Armadura superior	Cisalhamento
		Seção	Flexão	Verificação axial (compressão)	Verificação axial (tração)	Seção	Flexão	Verificação axial (compressão)	Verificação axial (tração)			
L30	Y		A's = 0.00 cm ² /m									
		bw = 100.0 cm h = 12.0 cm	Md = 537 kgf.m/m As = 1.47 cm ² /m A's = 0.00 cm ² /m			bw = 100.0 cm h = 12.0 cm				As = 1.47 cm ² /m ø6.3 c/20 (1.56 cm ² /m) fiss = 0.00 mm		vsd = 1.71 tf/m vrd1 = 6.62 tf/m
	X	bw = 100.0 cm h = 12.0 cm	Md = 537 kgf.m/m As = 1.36 cm ² /m A's = 0.00 cm ² /m			bw = 100.0 cm h = 12.0 cm				As = 1.36 cm ² /m ø6.3 c/20 (1.56 cm ² /m) fiss = 0.00 mm		vsd = 0.77 tf/m vrd1 = 7.05 tf/m
	Y	bw = 100.0 cm h = 12.0 cm	Md = 537 kgf.m/m As = 1.47 cm ² /m A's = 0.00 cm ² /m			bw = 100.0 cm h = 12.0 cm				As = 1.47 cm ² /m ø6.3 c/20 (1.56 cm ² /m) fiss = 0.01 mm		vsd = 1.33 tf/m vrd1 = 6.62 tf/m

ARMADURAS NEGATIVAS (NA CONTINUIDADE)											
Viga	Laje 1	Momento negativo				Momento positivo				Armaduras finais	
		Trecho	Laje 2	Seção	Flexão	Flexo compressão	Flexo tração	Seção	Flexão		Flexo compressão
V6	L1	1	L8	bw = 100.0 cm h = 12.0 cm	Md = 1140 kgf.m/m			bw = 100.0 cm h = 12.0 cm			As = 2.47 cm ² /m (ø7.0 c/15 - 2.57 cm ² /m) fiss = 0.24 mm
	L8				As = 2.47 cm ² /m A's = 0.00 cm ² /m						
V23	L1	5	L9	bw = 100.0 cm h = 12.0 cm	Md = 852 kgf.m/m			bw = 100.0 cm h = 12.0 cm			As = 1.83 cm ² /m (ø7.0 c/20 - 1.92 cm ² /m) fiss = 0.24 mm
	L9				As = 1.83 cm ² /m A's = 0.00 cm ² /m						
V30	L2	5	L24	bw = 100.0 cm h = 12.0 cm	Md = 860 kgf.m/m			bw = 100.0 cm h = 12.0 cm			As = 1.85 cm ² /m (ø7.0 c/20 - 1.92 cm ² /m) fiss = 0.24 mm
	L24				As = 1.85 cm ² /m A's = 0.00 cm ² /m						

ARMADURAS NEGATIVAS (NA CONTINUIDADE)										
Viga Trecho	Laje 1 Laje 2	Momento negativo				Momento positivo				Armaduras finais
		Seção	Flexão	Flexo compressão	Flexo tração	Seção	Flexão	Flexo compressão	Flexo tração	
V7 1	L2 L7	bw = 100.0 cm h = 12.0 cm	Md = 1109 kgf.m/m As = 2.40 cm ² /m A's = 0.00 cm ² /m			bw = 100.0 cm h = 12.0 cm				As = 2.40 cm ² /m (ø7.0 c/16 - 2.41 cm ² /m) fiss = 0.26 mm
V30 4	L7 L24	bw = 100.0 cm h = 12.0 cm	Md = 1346 kgf.m/m As = 2.94 cm ² /m A's = 0.00 cm ² /m			bw = 100.0 cm h = 12.0 cm				As = 2.94 cm ² /m (ø7.0 c/13 - 2.96 cm ² /m) fiss = 0.26 mm
V13 1	L7 L18	bw = 100.0 cm h = 12.0 cm	Md = 1953 kgf.m/m As = 4.34 cm ² /m A's = 0.00 cm ² /m			bw = 100.0 cm h = 12.0 cm				As = 4.34 cm ² /m (ø7.0 c/8 - 4.81 cm ² /m) fiss = 0.21 mm
V23 4	L8 L9	bw = 100.0 cm h = 12.0 cm	Md = 1287 kgf.m/m As = 2.80 cm ² /m A's = 0.00 cm ² /m			bw = 100.0 cm h = 12.0 cm				As = 2.80 cm ² /m (ø7.0 c/13 - 2.96 cm ² /m) fiss = 0.23 mm
V10 1	L8 L10	bw = 100.0 cm h = 12.0 cm	Md = 1934 kgf.m/m As = 4.30 cm ² /m A's = 0.00 cm ² /m			bw = 100.0 cm h = 12.0 cm				As = 4.30 cm ² /m (ø7.0 c/8 - 4.81 cm ² /m) fiss = 0.21 mm
V11 1	L9 L11	bw = 100.0 cm h = 12.0 cm	Md = 963 kgf.m/m As = 2.08 cm ² /m A's = 0.00 cm ² /m			bw = 100.0 cm h = 12.0 cm				As = 2.08 cm ² /m (ø7.0 c/18 - 2.14 cm ² /m) fiss = 0.25 mm
V24 3	L9 L26	bw = 100.0 cm h = 12.0 cm	Md = 801 kgf.m/m As = 1.72 cm ² /m			bw = 100.0 cm h = 12.0 cm				As = 1.80 cm ² /m (ø7.0 c/20 - 1.92 cm ² /m) fiss = 0.02 mm

ARMADURAS NEGATIVAS (NA CONTINUIDADE)										
Viga Trecho	Laje 1 Laje 2	Momento negativo				Momento positivo				Armaduras finais
		Seção	Flexão	Flexo compressão	Flexo tração	Seção	Flexão	Flexo compressão	Flexo tração	
			A's = 0.00 cm ² /m							
V24 4	L9 L21	bw = 100.0 cm h = 12.0 cm	Md = 1832 kgf.m/m As = 4.06 cm ² /m A's = 0.00 cm ² /m			bw = 100.0 cm h = 12.0 cm				As = 4.06 cm ² /m (ø7.0 c/9 - 4.28 cm ² /m) fiss = 0.23 mm
V23 3	L10 L11	bw = 100.0 cm h = 12.0 cm	Md = 1359 kgf.m/m As = 2.97 cm ² /m A's = 0.00 cm ² /m			bw = 100.0 cm h = 12.0 cm				As = 2.97 cm ² /m (ø7.0 c/12 - 3.21 cm ² /m) fiss = 0.22 mm
V16 1	L10 L14	bw = 100.0 cm h = 12.0 cm	Md = 1147 kgf.m/m As = 2.48 cm ² /m A's = 0.00 cm ² /m			bw = 100.0 cm h = 12.0 cm				As = 2.48 cm ² /m (ø7.0 c/15 - 2.57 cm ² /m) fiss = 0.25 mm
V24 1	L11 L13	bw = 100.0 cm h = 12.0 cm	Md = 1873 kgf.m/m As = 4.15 cm ² /m A's = 0.00 cm ² /m			bw = 100.0 cm h = 12.0 cm				As = 4.15 cm ² /m (ø7.0 c/9 - 4.28 cm ² /m) fiss = 0.24 mm
V24 2	L11 L28	bw = 100.0 cm h = 12.0 cm	Md = 801 kgf.m/m As = 1.72 cm ² /m A's = 0.00 cm ² /m			bw = 100.0 cm h = 12.0 cm				As = 1.80 cm ² /m (ø7.0 c/20 - 1.92 cm ² /m) fiss = 0.03 mm
V23 2	L11 L14	bw = 100.0 cm h = 12.0 cm	Md = 861 kgf.m/m As = 1.85 cm ² /m A's = 0.00 cm ² /m			bw = 100.0 cm h = 12.0 cm				As = 1.85 cm ² /m (ø7.0 c/20 - 1.92 cm ² /m) fiss = 0.24 mm
V25	L13	bw = 100.0 cm h = 12.0 cm	Md = 2160 kgf.m/m			bw = 100.0 cm h = 12.0 cm				As = 4.84 cm ² /m (ø7.0 c/7 - 5.50 cm ² /m)

ARMADURAS NEGATIVAS (NA CONTINUIDADE)										
Viga Trecho	Laje 1 Laje 2	Momento negativo				Momento positivo				Armaduras finais
		Seção	Flexão	Flexo compressão	Flexo tração	Seção	Flexão	Flexo compressão	Flexo tração	
1	L15		As = 4.84 cm ² /m A's = 0.00 cm ² /m							fiss = 0.20 mm
V15 1	L13 L28	bw = 100.0 cm h = 12.0 cm	Md = 801 kgf.m/m As = 1.72 cm ² /m A's = 0.00 cm ² /m			bw = 100.0 cm h = 12.0 cm				As = 1.80 cm ² /m (ø7.0 c/20 - 1.92 cm ² /m) fiss = 0.10 mm
V27 1	L15 L16	bw = 100.0 cm h = 12.0 cm	Md = 2185 kgf.m/m As = 5.99 cm ² /m A's = 0.00 cm ² /m			bw = 100.0 cm h = 12.0 cm				As = 5.99 cm ² /m (ø10.0 c/13 - 6.04 cm ² /m) fiss = 0.16 mm
V15 4	L15 L28	bw = 100.0 cm h = 12.0 cm	Md = 1318 kgf.m/m As = 2.87 cm ² /m A's = 0.00 cm ² /m			bw = 100.0 cm h = 12.0 cm				As = 2.87 cm ² /m (ø7.0 c/13 - 2.96 cm ² /m) fiss = 0.25 mm
V15 2	L15 L28	bw = 100.0 cm h = 12.0 cm	Md = 1249 kgf.m/m As = 2.72 cm ² /m A's = 0.00 cm ² /m			bw = 100.0 cm h = 12.0 cm				As = 2.72 cm ² /m (ø7.0 c/14 - 2.75 cm ² /m) fiss = 0.26 mm
V29 1	L16 L25	bw = 100.0 cm h = 12.0 cm	Md = 1861 kgf.m/m As = 4.13 cm ² /m A's = 0.00 cm ² /m			bw = 100.0 cm h = 12.0 cm				As = 4.13 cm ² /m (ø7.0 c/9 - 4.28 cm ² /m) fiss = 0.24 mm
V15 5	L16 L28	bw = 100.0 cm h = 12.0 cm	Md = 801 kgf.m/m As = 1.72 cm ² /m A's = 0.00 cm ² /m			bw = 100.0 cm h = 12.0 cm				As = 1.80 cm ² /m (ø7.0 c/20 - 1.92 cm ² /m) fiss = 0.10 mm
V30	L18	bw = 100.0 cm	Md = 1347 kgf.m/m			bw = 100.0 cm				As = 2.94 cm ² /m

ARMADURAS NEGATIVAS (NA CONTINUIDADE)										
Viga Trecho	Laje 1 Laje 2	Momento negativo				Momento positivo				Armaduras finais
		Seção	Flexão	Flexo compressão	Flexo tração	Seção	Flexão	Flexo compressão	Flexo tração	
3	L25	h = 12.0 cm	As = 2.94 cm ² /m A's = 0.00 cm ² /m			h = 12.0 cm				(ø7.0 c/13 - 2.96 cm ² /m) fiss = 0.26 mm
V17 1	L18 L19	bw = 100.0 cm h = 12.0 cm	Md = 1153 kgf.m/m As = 2.50 cm ² /m A's = 0.00 cm ² /m			bw = 100.0 cm h = 12.0 cm				As = 2.50 cm ² /m (ø7.0 c/15 - 2.57 cm ² /m) fiss = 0.25 mm
V30 2	L19 L25	bw = 100.0 cm h = 12.0 cm	Md = 863 kgf.m/m As = 1.85 cm ² /m A's = 0.00 cm ² /m			bw = 100.0 cm h = 12.0 cm				As = 1.85 cm ² /m (ø7.0 c/20 - 1.92 cm ² /m) fiss = 0.24 mm
V51 1	L21 L26	bw = 100.0 cm h = 12.0 cm	Md = 801 kgf.m/m As = 1.72 cm ² /m A's = 0.00 cm ² /m			bw = 100.0 cm h = 12.0 cm				As = 1.80 cm ² /m (ø7.0 c/20 - 1.92 cm ² /m) fiss = 0.11 mm
V35 1	L21 L22	bw = 100.0 cm h = 12.0 cm	Md = 2230 kgf.m/m As = 5.01 cm ² /m A's = 0.00 cm ² /m			bw = 100.0 cm h = 12.0 cm				As = 5.01 cm ² /m (ø7.0 c/7 - 5.50 cm ² /m) fiss = 0.21 mm
V47 4	L22 L29	bw = 100.0 cm h = 12.0 cm	Md = 3038 kgf.m/m As = 7.02 cm ² /m A's = 0.00 cm ² /m			bw = 100.0 cm h = 12.0 cm				As = 7.02 cm ² /m (ø7.0 c/5 - 7.70 cm ² /m) fiss = 0.21 mm
V47 6	L22 L30	bw = 100.0 cm h = 12.0 cm	Md = 2829 kgf.m/m As = 7.84 cm ² /m A's = 0.00 cm ² /m			bw = 100.0 cm h = 12.0 cm				As = 7.84 cm ² /m (ø8.0 c/6 - 8.38 cm ² /m) fiss = 0.11 mm

ARMADURAS NEGATIVAS (NA CONTINUIDADE)										
Viga Trecho	Laje 1 Laje 2	Momento negativo				Momento positivo				Armaduras finais
		Seção	Flexão	Flexo compressão	Flexo tração	Seção	Flexão	Flexo compressão	Flexo tração	
V49 1	L22 L23	bw = 100.0 cm h = 12.0 cm	Md = 2253 kgf.m/m As = 5.06 cm ² /m A's = 0.00 cm ² /m			bw = 100.0 cm h = 12.0 cm				As = 5.06 cm ² /m (ø7.0 c/7 - 5.50 cm ² /m) fiss = 0.22 mm
V50 1	L23 L28	bw = 100.0 cm h = 12.0 cm	Md = 801 kgf.m/m As = 1.72 cm ² /m A's = 0.00 cm ² /m			bw = 100.0 cm h = 12.0 cm				As = 1.80 cm ² /m (ø7.0 c/20 - 1.92 cm ² /m) fiss = 0.09 mm
V29 3	L23 L24	bw = 100.0 cm h = 12.0 cm	Md = 1882 kgf.m/m As = 4.18 cm ² /m A's = 0.00 cm ² /m			bw = 100.0 cm h = 12.0 cm				As = 4.18 cm ² /m (ø7.0 c/9 - 4.28 cm ² /m) fiss = 0.25 mm
V50 2	L24 L25	bw = 100.0 cm h = 12.0 cm	Md = 933 kgf.m/m As = 2.01 cm ² /m A's = 0.00 cm ² /m			bw = 100.0 cm h = 12.0 cm				As = 2.01 cm ² /m (ø7.0 c/19 - 2.03 cm ² /m) fiss = 0.26 mm
V29 2	L25 L28	bw = 100.0 cm h = 12.0 cm	Md = 801 kgf.m/m As = 1.72 cm ² /m A's = 0.00 cm ² /m			bw = 100.0 cm h = 12.0 cm				As = 1.80 cm ² /m (ø7.0 c/20 - 1.92 cm ² /m) fiss = 0.03 mm
V40 1	L26 L28	bw = 100.0 cm h = 12.0 cm	Md = 801 kgf.m/m As = 1.72 cm ² /m A's = 0.00 cm ² /m			bw = 100.0 cm h = 12.0 cm				As = 1.80 cm ² /m (ø7.0 c/20 - 1.92 cm ² /m) fiss = 0.05 mm
V54 4	L28 L30	bw = 100.0 cm h = 12.0 cm	Md = 801 kgf.m/m As = 1.72 cm ² /m A's = 0.00 cm ² /m			bw = 100.0 cm h = 12.0 cm				As = 1.80 cm ² /m (ø7.0 c/20 - 1.92 cm ² /m) fiss = 0.01 mm

Resultados da Laje

Terreo
Lance 1

$f_{ck} = 350.00 \text{ kgf/cm}^2$

$E = 281605 \text{ kgf/cm}^2$

Peso Espec = 2500.00 kgf/m^3

$cobr = 2.50 \text{ cm}$

Nome	Espessura (cm)	Carga (kgf/m ²)	Mdx (kgf.m/m)	Mdy (kgf.m/m)	Asx	Asy	Flecha (cm)
L1	12	496.60	379	648	As = 1.36 cm ² /m (ø6.3 c/20 - 1.56 cm ² /m)	As = 1.48 cm ² /m (ø6.0 c/19 - 1.49 cm ² /m)	-0.41
L2	12	468.27	311	486	As = 1.36 cm ² /m (ø6.3 c/20 - 1.56 cm ² /m)	As = 1.47 cm ² /m (ø6.3 c/20 - 1.56 cm ² /m)	-0.36
L7	12	539.54	522	837	As = 1.36 cm ² /m (ø6.3 c/20 - 1.56 cm ² /m)	As = 1.94 cm ² /m (ø7.0 c/19 - 2.03 cm ² /m)	-0.63
L8	12	536.86	518	823	As = 1.36 cm ² /m (ø6.3 c/20 - 1.56 cm ² /m)	As = 1.90 cm ² /m (ø7.0 c/20 - 1.92 cm ² /m)	-0.62
L9	12	646.35	542	338	As = 1.38 cm ² /m (ø6.3 c/20 - 1.56 cm ² /m)	As = 1.47 cm ² /m (ø6.3 c/20 - 1.56 cm ² /m)	-0.21
L10	12	536.47	547	828	As = 1.39 cm ² /m (ø6.3 c/20 - 1.56 cm ² /m)	As = 1.92 cm ² /m (ø7.0 c/20 - 1.92 cm ² /m)	-0.62
L11	12	574.41	543	270	As = 1.38 cm ² /m (ø6.3 c/20 - 1.56 cm ² /m)	As = 1.47 cm ² /m (ø6.3 c/20 - 1.56 cm ² /m)	-0.25
L13	12	521.42	944	639	As = 2.45 cm ² /m (ø8.0 c/20 - 2.51 cm ² /m)	As = 1.79 cm ² /m (ø6.3 c/17 - 1.83 cm ² /m)	-0.70
L14	12	495.66	377	647	As = 1.36 cm ² /m (ø6.3 c/20 - 1.56 cm ² /m)	As = 1.48 cm ² /m (ø6.0 c/19 - 1.49 cm ² /m)	-0.41
L15	12	533.42	1310	679	As = 3.44 cm ² /m (ø8.0 c/14 - 3.59 cm ² /m)	As = 1.91 cm ² /m (ø6.3 c/16 - 1.95 cm ² /m)	-0.74
L16	12	518.25	962	652	As = 2.50 cm ² /m (ø8.0 c/20 - 2.51 cm ² /m)	As = 1.83 cm ² /m (ø6.3 c/17 - 1.83 cm ² /m)	-0.70
L18	12	540.11	514	824	As = 1.36 cm ² /m (ø6.3 c/20 - 1.56 cm ² /m)	As = 1.91 cm ² /m (ø7.0 c/20 - 1.92 cm ² /m)	-0.62
L19	12	502.38	428	641	As = 1.36 cm ² /m (ø6.3 c/20 - 1.56 cm ² /m)	As = 1.47 cm ² /m (ø6.0 c/19 - 1.49 cm ² /m)	-0.42
L21	12	518.99	964	763	As = 2.51 cm ² /m (ø8.0 c/20 - 2.51 cm ² /m)	As = 1.80 cm ² /m (ø7.0 c/20 - 1.92 cm ² /m)	-0.76
L22	12	518.33	881	634	As = 1.89 cm ² /m (ø7.0 c/20 - 1.92 cm ² /m)	As = 1.46 cm ² /m (ø6.0 c/19 - 1.49 cm ² /m)	-0.63
L23	12	526.60	978	784	As = 2.54 cm ² /m (ø8.0 c/19 - 2.65 cm ² /m)	As = 1.85 cm ² /m (ø7.0 c/20 - 1.92 cm ² /m)	-0.73
L24	12	647.79	526	283	As = 1.36 cm ² /m (ø6.3 c/20 - 1.56 cm ² /m)	As = 1.47 cm ² /m (ø6.3 c/20 - 1.56 cm ² /m)	-0.24

Nome	Espessura (cm)	Carga (kgf/m ²)	Mdx (kgf.m/m)	Mdy (kgf.m/m)	Asx	Asy	Flecha (cm)
L25	12	555.73	439	245	As = 1.36 cm ² /m (ø6.3 c/20 - 1.56 cm ² /m)	As = 1.47 cm ² /m (ø6.3 c/20 - 1.56 cm ² /m)	-0.25
L26	12	670.82	214	64	As = 1.36 cm ² /m (ø6.3 c/20 - 1.56 cm ² /m)	As = 1.47 cm ² /m (ø6.3 c/20 - 1.56 cm ² /m)	-0.11
L28	12	401.95	298	394	As = 1.36 cm ² /m (ø6.3 c/20 - 1.56 cm ² /m)	As = 1.47 cm ² /m (ø6.3 c/20 - 1.56 cm ² /m)	-0.28
L29	12	400.00	101	79	As = 1.36 cm ² /m (ø6.3 c/20 - 1.56 cm ² /m)	As = 1.47 cm ² /m (ø6.3 c/20 - 1.56 cm ² /m)	-0.02
L30	12	467.74	121	198	As = 1.36 cm ² /m (ø6.3 c/20 - 1.56 cm ² /m)	As = 1.47 cm ² /m (ø6.3 c/20 - 1.56 cm ² /m)	-0.01

ARMADURA NEGATIVA							
Dados				Resultados			
Viga	Trecho	Laje 1	Laje 2	Reação 1 (kgf.m/m)	Reação 2 (kgf.m/m)	Md (kgf.m/m)	As (cm ²)
V6	1	L1	L8	980	1087	-1140	As = 2.47 cm ² /m (ø7.0 c/15 - 2.57 cm ² /m)
V23	5	L1	L9	702	1272	-852	As = 1.83 cm ² /m (ø7.0 c/20 - 1.92 cm ² /m)
V30	5	L2	L24	747	1279	-860	As = 1.85 cm ² /m (ø7.0 c/20 - 1.92 cm ² /m)
V7	1	L2	L7	959	1080	-1109	As = 2.40 cm ² /m (ø7.0 c/16 - 2.41 cm ² /m)
V30	4	L7	L24	963	1092	-1346	As = 2.94 cm ² /m (ø7.0 c/13 - 2.96 cm ² /m)
V13	1	L7	L18	1327	1325	-1953	As = 4.34 cm ² /m (ø7.0 c/8 - 4.81 cm ² /m)
V23	4	L8	L9	944	1060	-1287	As = 2.80 cm ² /m (ø7.0 c/13 - 2.96 cm ² /m)
V10	1	L8	L10	1331	1326	-1934	As = 4.30 cm ² /m (ø7.0 c/8 - 4.81 cm ² /m)
V11	1	L9	L11	819	591	-963	As = 2.08 cm ² /m (ø7.0 c/18 - 2.14 cm ² /m)
V24	3	L9	L26	685	358	-223	As = 1.80 cm ² /m (ø7.0 c/20 - 1.92 cm ² /m)
V24	4	L9	L21	1040	758	-1832	As = 4.06 cm ² /m (ø7.0 c/9 - 4.28 cm ² /m)
V23	3	L10	L11	934	1057	-1359	As = 2.97 cm ² /m (ø7.0 c/12 - 3.21 cm ² /m)
V16	1	L10	L14	1085	974	-1147	As = 2.48 cm ² /m

ARMADURA NEGATIVA							
Dados				Resultados			
Viga	Trecho	Laje 1	Laje 2	Reação 1 (kgf.m/m)	Reação 2 (kgf.m/m)	Md (kgf.m/m)	As (cm ²)
							(ø7.0 c/15 - 2.57 cm ² /m)
V24	1	L11	L13	1111	1168	-1873	As = 4.15 cm ² /m (ø7.0 c/9 - 4.28 cm ² /m)
V24	2	L11	L28	309	257	-299	As = 1.80 cm ² /m (ø7.0 c/20 - 1.92 cm ² /m)
V23	2	L11	L14	1292	733	-861	As = 1.85 cm ² /m (ø7.0 c/20 - 1.92 cm ² /m)
V25	1	L13	L15	1761	1671	-2160	As = 4.84 cm ² /m (ø7.0 c/7 - 5.50 cm ² /m)
V15	1	L13	L28	500	213	-562	As = 1.80 cm ² /m (ø7.0 c/20 - 1.92 cm ² /m)
V27	1	L15	L16	1666	1733	-2185	As = 5.99 cm ² /m (ø10.0 c/13 - 6.04 cm ² /m)
V15	4	L15	L28	790	548	-1318	As = 2.87 cm ² /m (ø7.0 c/13 - 2.96 cm ² /m)
V15	2	L15	L28	752	493	-1249	As = 2.72 cm ² /m (ø7.0 c/14 - 2.75 cm ² /m)
V29	1	L16	L25	1170	1088	-1861	As = 4.13 cm ² /m (ø7.0 c/9 - 4.28 cm ² /m)
V15	5	L16	L28	495	195	-557	As = 1.80 cm ² /m (ø7.0 c/20 - 1.92 cm ² /m)
V30	3	L18	L25	946	1036	-1347	As = 2.94 cm ² /m (ø7.0 c/13 - 2.96 cm ² /m)
V17	1	L18	L19	1097	1003	-1153	As = 2.50 cm ² /m (ø7.0 c/15 - 2.57 cm ² /m)
V30	2	L19	L25	708	1282	-863	As = 1.85 cm ² /m (ø7.0 c/20 - 1.92 cm ² /m)
V51	1	L21	L26	-359	733	-571	As = 1.80 cm ² /m (ø7.0 c/20 - 1.92 cm ² /m)
V35	1	L21	L22	1327	1148	-2230	As = 5.01 cm ² /m (ø7.0 c/7 - 5.50 cm ² /m)
V47	4	L22	L29	2346	809	-3038	As = 7.02 cm ² /m (ø7.0 c/5 - 7.70 cm ² /m)
V47	6	L22	L30	1937	681	-2829	As = 7.84 cm ² /m (ø8.0 c/6 - 8.38 cm ² /m)
V49	1	L22	L23	1076	1276	-2253	As = 5.06 cm ² /m (ø7.0 c/7 - 5.50 cm ² /m)
V50	1	L23	L28	646	63	-514	As = 1.80 cm ² /m

ARMADURA NEGATIVA							
Dados				Resultados			
Viga	Trecho	Laje 1	Laje 2	Reação 1 (kgf.m/m)	Reação 2 (kgf.m/m)	Md (kgf.m/m)	As (cm ²)
							(ø7.0 c/20 - 1.92 cm ² /m)
V29	3	L23	L24	713	963	-1882	As = 4.18 cm ² /m (ø7.0 c/9 - 4.28 cm ² /m)
V50	2	L24	L25	799	526	-933	As = 2.01 cm ² /m (ø7.0 c/19 - 2.03 cm ² /m)
V29	2	L25	L28	391	230	-325	As = 1.80 cm ² /m (ø7.0 c/20 - 1.92 cm ² /m)
V40	1	L26	L28	568	-119	-382	As = 1.80 cm ² /m (ø7.0 c/20 - 1.92 cm ² /m)
V54	4	L28	L30	148	309	-140	As = 1.80 cm ² /m (ø7.0 c/20 - 1.92 cm ² /m)
V54	3	L28	L29	126	386	-223	As = 2.10 cm ² /m (ø10.0 c/20 - 3.93 cm ² /m)
V55	1	L29	L30	323	171	-140	As = 2.05 cm ² /m (ø6.3 c/15 - 2.08 cm ² /m)

ARMADURAS NEGATIVAS (NA CONTINUIDADE)										
Viga Trecho	Laje 1 Laje 2	Momento negativo				Momento positivo				Armaduras finais
		Seção	Flexão	Flexo compressão	Flexo tração	Seção	Flexão	Flexo compressão	Flexo tração	
V54 3	L28 L29	bw = 100.0 cm h = 12.0 cm	Md = 801 kgf.m/m As = 2.10 cm ² /m A's = 0.00 cm ² /m			bw = 100.0 cm h = 12.0 cm				As = 2.10 cm ² /m (ø10.0 c/20 - 3.93 cm ² /m) fiss = 0.00 mm
V55 1	L29 L30	bw = 100.0 cm h = 12.0 cm	Md = 801 kgf.m/m As = 2.05 cm ² /m A's = 0.00 cm ² /m			bw = 100.0 cm h = 12.0 cm				As = 2.05 cm ² /m (ø6.3 c/15 - 2.08 cm ² /m) fiss = 0.00 mm

RESUMO DO AÇO - Lajes do pavimento Terreo

Aço	Diâmetro	Comp. Total (m)	Peso + 10 % (kg)
CA50	6.3	3202.5	862.0
	8.0	995.3	432.0
	10.0	334.9	227.1
CA60	6.0	590.3	144.1
	7.0	5434.6	1806.0

Peso total (kg)		Vol. concreto total (m³)		Área de forma total (m²)
CA50	1521.1	C-35	63.8	532.11
CA60	1950.1			

Cálculo dos Pilares

Terreo
Lance 1

fck = 350.00 kgf/cm²

E = 281605 kgf/cm²

Peso Espec = 2500.00 kgf/m³

cobr = 3.00 cm

Dados					Resultados				
Pilar	Seção (cm)	lib	vínc	Nd máx Nd mín (tf) ni Zr	MBd topo	MBsdtopo MBsdcentro MBsdbase	Madtopo	Processo de Cálculo	As b(cm ²) As h % armad
		esb B			MBd base		Madcentro		
		lih	vínc		MHd topo		MB2d		
		esb H			MHd base		MBcd		
		(cm)			(kgf.m)		MH2d		
							MHcd		
							(kgf.m)		
P1	25.00 X 100.00	150.00 RR		185.78	675	277	3074	Msd(x) = 3351 kgf.m Msd(y) = 14657 kgf.m Mrd(x) = 8988 kgf.m Mrd(y) = 39311 kgf.m	1.57 2 ø 10.0 5.50 7 ø 10.0 0.4
		20.76		57.13	1898	111	3240		
P2	25.00 X 100.00	150.00 RR		190.00	1209	1004	2584	Msd(x) = 3588 kgf.m Msd(y) = 14864 kgf.m Mrd(x) = 9508 kgf.m Mrd(y) = 39386 kgf.m	1.57 2 ø 10.0 5.50 7 ø 10.0 0.4
		20.76		73.22	2168	402	3187		
P3	25.00 X 100.00	150.00 RR		185.76	1219	1024	2450	Msd(x) = 3474 kgf.m Msd(y) = 14348 kgf.m Mrd(x) = 9414 kgf.m Mrd(y) = 38886 kgf.m	1.57 2 ø 10.0 5.50 7 ø 10.0 0.4
		20.76		68.73	2184	420	3053		
		150.00 RR		0.30	11229	7110	17		
		5.19		0.00	14348	11453	61		
				0.00		14348	12		

Dados					Resultados				
Pilar	Seção (cm)	lib	vínc	Nd máx Nd mín (tf) ni Zr	MBd topo	MBSdtopo MBSdcentro MBSdbase	Madtopo	Processo de Cálculo	As b(cm²)
		esb B	vínc		MBd base		Madcentro		As h
		lib	vínc		MHd topo	MHsdtopo	MB2d		% armad
		esb H	vínc		MHd base	MHsdcentro	MBcd		
		(cm)	(cm)		(kgf.m)	MHsdbase	MH2d		
						(kgf.m)	MHcd		
							(kgf.m)		
P4	25.00 X 100.00	150.00 RR 20.76		177.03 48.66	677 1916	266 106 149	2862 3022 2979 255 9 60 11	Msd(x) = 3128 kgf.m Msd(y) = 14849 kgf.m Mrd(x) = 8436 kgf.m Mrd(y) = 40043 kgf.m	1.57 2 ø 10.0 5.50 7 ø 10.0 0.4
P5	25.00 X 164.00	150.00 RR 20.76		283.40 180.51	1665 2511	1242 497 631	5134 5880 5746 521 28 107 30	Msd(x) = 6377 kgf.m Msd(y) = 82624 kgf.m Mrd(x) = 10908 kgf.m Mrd(y) = 141338 kgf.m	2.45 2 ø 12.5 8.59 7 ø 12.5 0.4
P6	25.00 X 165.00	150.00 RR 20.76		348.29 230.01	443 1979	342 137 181	7494 7700 7655 640 33 117 38	Msd(x) = 7836 kgf.m Msd(y) = 84104 kgf.m Mrd(x) = 12972 kgf.m Mrd(y) = 139219 kgf.m	2.45 2 ø 12.5 8.59 7 ø 12.5 0.4
P7	25.00 X 165.00	150.00 RR 20.76		338.32 229.43	140 1866	45 22 12	7567 7590 7600 622	Msd(x) = 7612 kgf.m Msd(y) = 83764 kgf.m	2.45 2 ø 12.5 8.59 7 ø 12.5

Dados					Resultados				
Pilar	Seção (cm)	lib	vínc	Nd máx Nd mín (tf) ni Zr	MBd topo	MBSdtopo MBSdcentro MBSdbase	Madtopo	Processo de Cálculo	As b(cm ²)
		esb B	esb H		MBd base		Madcentro		Madbase
		lib	vínc		MHd topo	MHsdtopo	MB2d		% armad
					MHd base	MHsdcentro	MBcd		
					(kgf.m)	MHsdbase	MH2d		
		(cm)				(kgf.m)	MHcd		
							(kgf.m)		
		3.15		0.00 0.00	83764	58113 73504 83764	29 115 37	Mrd(x) = 12703 kgf.m Mrd(y) = 139780 kgf.m Mrd/Msd=1.67	0.4
P8	25.00 X 164.00	150.00 RR 20.76		284.40 194.23	1690 2562	1271 513 626	5128 5886 5773 522 30	Msd(x) = 6399 kgf.m Msd(y) = 83165 kgf.m Mrd(x) = 10898 kgf.m Mrd(y) = 141634 kgf.m Mrd/Msd=1.70	2.45 2 ø 12.5 8.59 7 ø 12.5 0.4
P9	35.00 X 80.00	150.00 RR 14.83		238.13 144.85	8155 5671	7249 2920 3572	1785 3150 2498 263 42 100 25	Msd(x) = 9034 kgf.m Msd(y) = 10131 kgf.m Mrd(x) = 23265 kgf.m Mrd(y) = 26090 kgf.m Mrd/Msd=2.58	4.02 2 ø 16.0 6.03 3 ø 16.0 0.4
P10	35.00 X 80.00	150.00 RR 14.83		235.51 141.58	7893 5580	6954 2782 3525	1766 3222 2479 260 40 107 27	Msd(x) = 8720 kgf.m Msd(y) = 11131 kgf.m Mrd(x) = 22415 kgf.m Mrd(y) = 28614 kgf.m Mrd/Msd=2.57	4.02 2 ø 16.0 6.03 3 ø 16.0 0.4
P11		150.00 RR		316.65	6338	6198	2375		1.57

Dados					Resultados				
Pilar	Seção (cm)	lib	vínc	Nd máx Nd mín (tf) ni Zr	MBd topo	MBSdtopo MBSdcentro MBSdbase	Madtopo	Processo de Cálculo	As b(cm²) As h % armad
		esb B	esb H		MHd base		MB2d MBcd		
	25.00 X 106.00	20.76		222.25	4188	2479 3120	4646 4004 582	Msd(x) = 7828 kgf.m Msd(y) = 18214 kgf.m Mrd(x) = 13701 kgf.m Mrd(y) = 31877 kgf.m Mrd/Msd=1.75	2 ø 10.0 5.50 7 ø 10.0 0.4
P12	25.00 X 106.00	150.00 RR 20.76		321.95 224.84	6275 4140	6145 2466 3053	2415 4778 4191 591	Msd(x) = 7959 kgf.m Msd(y) = 19510 kgf.m Mrd(x) = 13657 kgf.m Mrd(y) = 33475 kgf.m Mrd/Msd=1.72	2.45 2 ø 12.5 6.14 5 ø 12.5 0.5
P13	25.00 X 170.00	150.00 RR 20.76		323.12 204.31	69 2678	9 90 143	7261 7180 7127 594	Msd(x) = 7270 kgf.m Msd(y) = 68151 kgf.m Mrd(x) = 14245 kgf.m Mrd(y) = 133530 kgf.m Mrd/Msd=1.96	2.45 2 ø 12.5 8.59 7 ø 12.5 0.4
P14	25.00 X 150.00	150.00 RR 20.76		390.74 282.24	593 2595	40 65 82	8516 8491 8475 699	Msd(x) = 8556 kgf.m Msd(y) = 49634 kgf.m Mrd(x) = 15647 kgf.m Mrd(y) = 90763 kgf.m Mrd/Msd=1.83	1.57 2 ø 10.0 7.85 10 ø 10.0 0.4

Dados					Resultados				
Pilar	Seção (cm)	lib	vínc	Nd máx Nd mín (tf) ni Zr	MBd topo	MBSdtopo MBSdcentro MBSdbase	Madtopo	Processo de Cálculo	As b(cm²) As h % armad
		esb B	vínc		MBd base		Madcentro		
		lib	vínc		MHd topo		MB2d		
		esb H	vínc		MHd base		MBcd		
		(cm)	(cm)		(kgf.m)		MH2d MHcd (kgf.m)		
						49634	32		
P15	25.00 X 150.00	150.00 RR 20.76		388.65 279.74	628 2693	74 39 12	8412 8446 8474 693 42 94 32	Msd(x) = 8486 kgf.m Msd(y) = 49528 kgf.m Mrd(x) = 15602 kgf.m Mrd(y) = 91062 kgf.m	1.57 2 ø 10.0 7.85 10 ø 10.0 0.4
		150.00 RR 3.46		0.41 0.00 0.00	38497 49528	25072 39745 49528		Mrd/Msd=1.84	
P16	25.00 X 170.00	150.00 RR 20.76		323.08 204.24	46 2757	6 17 25	7263 7252 7245 594 25 94 25	Msd(x) = 7269 kgf.m Msd(y) = 68185 kgf.m Mrd(x) = 14238 kgf.m Mrd(y) = 133544 kgf.m	2.45 2 ø 12.5 8.59 7 ø 12.5 0.4
		150.00 RR 3.05		0.30 0.00 0.00	51794 68185	44323 58640 68185		Mrd/Msd=1.96	
P17	25.00 X 164.00	150.00 RR 20.76		414.76 144.55	1827 2345	1359 545 677	7973 8787 8655 762 47 125 38	Msd(x) = 9332 kgf.m Msd(y) = 80268 kgf.m Mrd(x) = 14719 kgf.m Mrd(y) = 126602 kgf.m	2.45 2 ø 12.5 8.59 7 ø 12.5 0.4
		150.00 RR 3.16		0.40 0.00 0.00	60631 80268	60631 72413 80268		Mrd/Msd=1.58	
P18	25.00 X	150.00 RR 20.76		414.35 143.14	1689 2288	1228 491 616	8095 8831 8706	Msd(x) = 9323 kgf.m Msd(y) = 80292 kgf.m	2.45 2 ø 12.5 8.59

Dados					Resultados				
Pilar	Seção (cm)	lib	vínc	Nd máx Nd mín (tf) ni Zr	MBd topo	MBSdtopo MBSdcentro MBSdbase	Madtopo	Processo de Cálculo	As b(cm ²) As h % armad
		esb B	vínc		MBd base		Madcentro		
		lih	vínc		MHd topo		MB2d		
		esb H	vínc		MHd base		MBcd		
		(cm)	(cm)		(kgf.m)		MH2d MHcd (kgf.m)		
	164.00	150.00 RR 3.16		0.40 0.00 0.00	60986 80292	60986 72570 80292	761 45 125 38	Mrd(x) = 14709 kgf.m Mrd(y) = 126688 kgf.m Mrd/Msd=1.58	7 ø 12.5 0.4
P19	25.00 X 106.00	150.00 RR 20.76 150.00 RR 4.90		321.67 225.01 0.49 0.00 0.00	6344 4184 14201 22934	6198 2479 3098 13711 19245 22934	2412 4757 4138 591 125 99 37	Msd(x) = 7952 kgf.m Msd(y) = 19245 kgf.m Mrd(x) = 13716 kgf.m Mrd(y) = 33193 kgf.m Mrd/Msd=1.72	2.45 2 ø 12.5 6.14 5 ø 12.5 0.5
P20	25.00 X 106.00	150.00 RR 20.76 150.00 RR 4.90		320.66 224.68 0.48 0.00 0.00	6443 4253 15430 23024	6307 2523 3154 13960 19398 23024	2405 4692 4061 589 126 99 38	Msd(x) = 7929 kgf.m Msd(y) = 19398 kgf.m Mrd(x) = 13684 kgf.m Mrd(y) = 33475 kgf.m Mrd/Msd=1.73	2.45 2 ø 12.5 6.14 5 ø 12.5 0.5
P21	35.00 X 80.00	150.00 RR 14.83 150.00 RR 6.49		240.79 146.95 0.34 0.00 0.00	8159 5740 10683 14440	7233 2895 3611 10673 11790 12535	1805 3242 2526 266 43 105 27	Msd(x) = 9038 kgf.m Msd(y) = 10673 kgf.m Mrd(x) = 22991 kgf.m Mrd(y) = 27151 kgf.m Mrd/Msd=2.54	4.02 2 ø 16.0 6.03 3 ø 16.0 0.4

Dados					Resultados				
Pilar	Seção (cm)	lib	vínc	Nd máx Nd mín (tf) ni Zr	MBd topo	MBSdtopo MBSdcentro MBSdbase	Madtopo	Processo de Cálculo	As b(cm²)
		esb B	esb H		MBd base		Madcentro		
		lib	vínc		MHd topo	MHsdtopo	MB2d		% armad
					MHd base	MHsdcentro	MBcd		
		(cm)			(kgf.m)	MHsdbase	MH2d		
						(kgf.m)	MHcd		
							(kgf.m)		
P22	35.00 X 80.00	150.00 RR 14.83		241.62 145.74	8322 5774	7365 2946 3682	1811 3212 2477 267 43 106 27	Msd(x) = 9177 kgf.m Msd(y) = 10980 kgf.m Mrd(x) = 22923 kgf.m Mrd(y) = 27429 kgf.m	4.02 2 ø 16.0 6.03 3 ø 16.0 0.4
		150.00 RR 6.49		0.35 0.00 0.00	10981 15808	10980 11957 12608		Mrd/Msd=2.50	
P23	25.00 X 164.00	150.00 RR 20.76		304.95 198.00	1603 2572	1230 492 659	5631 6369 6202 560 32 107 31	Msd(x) = 6861 kgf.m Msd(y) = 80326 kgf.m Mrd(x) = 11863 kgf.m Mrd(y) = 138892 kgf.m	2.45 2 ø 12.5 8.59 7 ø 12.5 0.4
		150.00 RR 3.16		0.30 0.00 0.00	70655 80326	50283 68309 80326		Mrd/Msd=1.73	
P24	25.00 X 165.00	150.00 RR 20.76		371.67 116.18	263 1965	167 69 78	2482 2580 2571 216 10 66 32	Msd(x) = 78 kgf.m Msd(y) = 82551 kgf.m Mrd(x) = 121 kgf.m Mrd(y) = 128275 kgf.m	2.45 2 ø 12.5 8.59 7 ø 12.5 0.4
		150.00 RR 3.15		0.36 0.00 0.00	61433 81904	61046 73419 81668		Mrd/Msd=1.55	
P25	25.00 X 165.00	150.00 RR 20.76		372.05 115.79	286 1932	176 70 93	2465 2570 2547 216 10	Msd(x) = 93 kgf.m Msd(y) = 82765 kgf.m Mrd(x) = 144 kgf.m	2.45 2 ø 12.5 8.59 7 ø 12.5
		150.00 RR 3.15		0.36 0.00	61695 81975	61430			

Dados					Resultados				
Pilar	Seção (cm)	lib	vínc	Nd máx Nd mín (tf) ni Zr	MBd topo	MBSdtopo MBSdcentro MBSdbase	Madtopo	Processo de Cálculo	As b(cm²) As h % armad
		esb B	vínc		MBd base		Madcentro		
		lib	vínc		MHd topo	MHsdtopo	MB2d		
		esb H	vínc		MHd base	MHsdcentro	MBcd		
		(cm)	(cm)		(kgf.m)	MHsdbase	MH2d		
						(kgf.m)	MHcd		
							(kgf.m)		
				0.00		73703 81885	66 32	Mrd(y) = 128017 kgf.m Mrd/Msd=1.55	0.4
P26	25.00 X 164.00	150.00 RR 20.76		298.16 195.97	1632 2545	1264 523 588	5444 6185 6120 548 32	Msd(x) = 6709 kgf.m Msd(y) = 83593 kgf.m Mrd(x) = 11343 kgf.m Mrd(y) = 141348 kgf.m Mrd/Msd=1.69	2.45 2 ø 12.5 8.59 7 ø 12.5 0.4
P27	25.00 X 100.00	150.00 RR 20.76		180.90 53.44	661 1784	249 135 36	2954 3068 3167 262 10	Msd(x) = 3203 kgf.m Msd(y) = 15409 kgf.m Mrd(x) = 8457 kgf.m Mrd(y) = 40687 kgf.m Mrd/Msd=2.64	1.57 2 ø 10.0 5.50 7 ø 10.0 0.4
P28	25.00 X 100.00	150.00 RR 20.76		185.93 70.44	1214 2085	1009 411 487	2526 3125 3049 289 17	Msd(x) = 3536 kgf.m Msd(y) = 14846 kgf.m Mrd(x) = 9420 kgf.m Mrd(y) = 39557 kgf.m Mrd/Msd=2.66	1.57 2 ø 10.0 5.50 7 ø 10.0 0.4
P29	25.00	150.00 RR 20.76		189.83 71.45	1201 2186	1003 401	2597 3198	Msd(x) = 3600 kgf.m	1.57 2 ø 10.0

Dados					Resultados				
Pilar	Seção (cm)	lib	vínc	Nd máx Nd mín (tf) ni Zr	MBd topo	MBSdtopo MBSdcentro MBSdbase	Madtopo	Processo de Cálculo	As b(cm²)
		esb B	esb H		MHd base		Madcentro		As h
		(cm)			(kgf.m)		MB2d MBcd		% armad
	X 100.00	150.00 RR 5.19		0.30 0.00 0.00	11493 15217	529 7427 12101 15217	3071 294 17 64 13	Msd(y) = 15217 kgf.m Mrd(x) = 9429 kgf.m Mrd(y) = 39858 kgf.m Mrd/Msd=2.62	5.50 7 ø 10.0 0.4
P30	25.00 X 100.00	150.00 RR 20.76 150.00 RR 5.19		185.08 54.59 0.30 0.00 0.00	689 1955 12153 15023	267 113 117 6715 11700 15023	3003 3157 3153 267 10 61 12	Msd(x) = 3270 kgf.m Msd(y) = 15023 kgf.m Mrd(x) = 8685 kgf.m Mrd(y) = 39901 kgf.m Mrd/Msd=2.66	1.57 2 ø 10.0 5.50 7 ø 10.0 0.4
P34	20.00 X 110.00	150.00 RR 25.95 150.00 RR 4.72		218.42 48.03 0.40 0.00 0.00	1596 1445 12736 20303	764 307 380 12736 17276 20303	3823 4280 4207 569 36 76 19	Msd(x) = 5191 kgf.m Msd(y) = 17276 kgf.m Mrd(x) = 8874 kgf.m Mrd(y) = 29532 kgf.m Mrd/Msd=1.71	1.57 2 ø 10.0 4.71 6 ø 10.0 0.4
P35	20.00 X 110.00	150.00 RR 25.95 150.00 RR 4.72		212.22 -4.03 0.39 0.00 0.00	1384 1337 15397 19802	597 241 295 12322 16748 19699	67 67 67 0 0 0 0	Msd(x) = 295 kgf.m Msd(y) = 19852 kgf.m Mrd(x) = 294 kgf.m Mrd(y) = 19761 kgf.m Mrd/Msd=1.00	2.45 2 ø 12.5 4.91 4 ø 12.5 0.4

Dados					Resultados					
Pilar	Seção (cm)	lib	vínc	Nd máx Nd mín (tf) ni Zr	MBd topo	MBSdtopo MBSdcentro MBSdbase	Madtopo	Processo de Cálculo	As b(cm²) As h % armad	
		esb B	vínc		MBd base		Madcentro			Madbase
		lib	vínc		MHd topo	MHsdtopo	MB2d			
		esb H	vínc		MHd base	MHsdcentro	MBcd			
		(cm)	(cm)		(kgf.m)	MHsdbase (kgf.m)	MH2d MHcd (kgf.m)			
P36	25.00 X 155.00	150.00 RR 20.76		226.73 98.70	2566 3062	1227 491 623	1027 1763 1631 184 11 60 20	Msd(x) = 2254 kgf.m Msd(y) = 67433 kgf.m Mrd(x) = 3462 kgf.m Mrd(y) = 103588 kgf.m	Mrd/Msd=1.54	1.57 2 ø 10.0 7.85 10 ø 10.0 0.4
P37	25.00 X 155.00	150.00 RR 20.76		171.94 88.85	1559 2555	203 85 92	1828 1947 1939 166 5 56 17	Msd(x) = 2032 kgf.m Msd(y) = 66031 kgf.m Mrd(x) = 3056 kgf.m Mrd(y) = 99316 kgf.m	Mrd/Msd=1.50	1.57 2 ø 10.0 7.85 10 ø 10.0 0.4
P38	20.00 X 110.00	150.00 RR 25.95		142.17 21.87	1448 1368	376 152 184	170 325 293 59 5 22 11	Msd(x) = 184 kgf.m Msd(y) = 21131 kgf.m Mrd(x) = 263 kgf.m Mrd(y) = 30162 kgf.m	Mrd/Msd=1.43	1.57 2 ø 10.0 4.71 6 ø 10.0 0.4
P39	20.00 X 110.00	150.00 RR 25.95		187.79 37.75	965 1130	453 181 230	359 631 582 101	Msd(x) = 812 kgf.m Msd(y) = 20647 kgf.m		1.57 2 ø 10.0 4.71 6 ø 10.0

Dados					Resultados					
Pilar	Seção (cm)	lib	vínc	Nd máx Nd mín (tf) ni Zr	MBd topo	MBSdtopo MBSdcentro MBSdbase	Madtopo	Processo de Cálculo	As b(cm ²)	
		esb B	esb H		MBd base		Madcentro		Madbase	As h
		lib	vínc		MHd topo	MHsdtopo	MB2d		% armad	
					MHd base	MHsdcentro	MBcd			
		(cm)			(kgf.m)	MHsdbase	MH2d			
						(kgf.m)	MHcd			
							(kgf.m)			
		4.72		0.00 0.00	20818	11982 17181 20647	9 33 15	Mrd(x) = 1426 kgf.m Mrd(y) = 36260 kgf.m	Mrd/Msd=1.76	0.4
P41	20.00 X 110.00	150.00 RR 25.95		175.33 -21.94	911 1101	375 150 187	443 443 443 0 0 0 0	Msd(x) = 187 kgf.m Msd(y) = 21823 kgf.m		3.14 4 ø 10.0 6.28 8 ø 10.0
		150.00 RR 4.72		0.32 0.00 0.00	12278 20910	11719 17173 20809	0 0 0 0	Mrd(x) = 198 kgf.m Mrd(y) = 23082 kgf.m	Mrd/Msd=1.06	0.7
P42	20.00 X 110.00	150.00 RR 25.95		241.11 50.32	3253 2274	2466 987 1232	2598 4077 3831 628 66 76 20	Msd(x) = 5757 kgf.m Msd(y) = 16485 kgf.m		1.57 2 ø 10.0 4.71 6 ø 10.0
		150.00 RR 4.72		0.44 0.00 0.00	12097 20622	11601 16485 19741		Mrd(x) = 9201 kgf.m Mrd(y) = 26346 kgf.m	Mrd/Msd=1.60	0.4
P43	20.00 X 110.00	150.00 RR 25.95		200.64 -18.21	1128 1213	326 130 163	365 365 365 0 0 0	Msd(x) = 163 kgf.m Msd(y) = 20485 kgf.m		3.14 4 ø 10.0 5.50 7 ø 10.0
		150.00 RR 4.72		0.36 0.00 0.00	13916 19731	13805 17312 19651	0 0 0	Mrd(x) = 172 kgf.m Mrd(y) = 21612 kgf.m	Mrd/Msd=1.06	0.6
P44		150.00 RR		174.21	417	229	2239			1.57

Dados					Resultados				
Pilar	Seção (cm)	lib	vínc	Nd máx Nd mín (tf) ni Zr	MBd topo	MBSdtopo MBSdcentro MBSdbase	Madtopo	Processo de Cálculo	As b(cm ²) As h % armad
		esb B			MBd base		Madcentro		
		lih	vínc		MHd topo		MB2d		
		esb H			MHd base		MBcd		
		(cm)			(kgf.m)		MH2d		
							MHcd		
							(kgf.m)		
	20.00 X 110.00	25.95		12.94	1068	97 101	2371 2367 306	Msd(x) = 2468 kgf.m Msd(y) = 15802 kgf.m	2 ø 10.0 4.71 6 ø 10.0
		150.00 RR 4.72		0.32 0.00 0.00	9483 15802	7699 12561 15802	12 50 9	Mrd(x) = 5266 kgf.m Mrd(y) = 33719 kgf.m Mrd/Msd=2.13	0.4
P45	20.00 X 110.00	150.00 RR 25.95		243.56 37.76	3992 2645	3541 1416 1772	588 294 588 209	Msd(x) = 4129 kgf.m Msd(y) = 12188 kgf.m	1.57 2 ø 10.0 4.71 6 ø 10.0
		150.00 RR 4.72		0.44 0.00 0.00	12214 20685	12188 17286 20685	58 51 19	Mrd(x) = 5648 kgf.m Mrd(y) = 16671 kgf.m Mrd/Msd=1.37	0.4
P46	20.00 X 140.00	150.00 RR 25.95		183.72 48.57	297 1016	38 15 30	2167 2190 2176 273	Msd(x) = 2206 kgf.m Msd(y) = 31660 kgf.m	2.45 2 ø 12.5 6.14 5 ø 12.5
		150.00 RR 3.71		0.26 0.00 0.00	17394 31675	17347 25935 31660	9 50 11	Mrd(x) = 4413 kgf.m Mrd(y) = 63348 kgf.m Mrd/Msd=2.00	0.4

(*) Quantidade de barras alterada pelo usuário (para mais)

Cálculo do Pilar P11

Pavimento Terreo - Lance 1

Dados da seção transversal	Dados do concreto
Seção retangular b = 25.00 cm h = 106.00 cm Cobrimento = 3.00 cm	fck = 350.00 kgf/cm ² Ecs = 281605 kgf/cm ² Peso específico = 2500.00 kgf/m ³ Fi = 2.49

Dimensionamento da armadura longitudinal

Direção	Cálculo da esbeltez	Esforços máximos	
B	Vínculo = RR li = 150.00 cm Esbeltez = 20.76	Msdtopo = 6338 kgf.m Msdbase = 4188 kgf.m	Ndmax = 316.65 tf Ndmin = 222.25 tf ni = 0.48
H	Vínculo = RR li = 150.00 cm Esbeltez = 4.90	Msdtopo = 14957 kgf.m Msdbase = 22311 kgf.m	

Seção crítica do pilar: CENTRO

Direção	Momentos (kgf.m)		Armadura longitudinal		Processo de cálculo
			Torção	Final	
B	Msdtopo = 6198 Msdcentro = 2479 Msdbase = 3120	Madtopo = 2375 Madcentro = 4646 Madbase = 4004 M2d = 582 Mcd = 122	Td = 3 kgf.m	2 ø 10.0 7 ø 10.0	1.3G1+1.4G2+1.4S+1.4V4 Msd(x) = 7828 kgf.m Msd(y) = 18214 kgf.m Mrd(x) = 13701 kgf.m Mrd(y) = 31877 kgf.m Mrd/Msd=1.75
H	Msdtopo = 12950 Msdcentro = 18214 Msdbase = 21724	Madtopo = 2375 Madcentro = 1187 Madbase = 2375 M2d = 94 Mcd = 35	Asl = 0.01 cm ²	14ø10.0 11.00 cm ² 0.4 %	

Dimensionamento da armadura transversal

Modelo cálculo Inclinação bielas	Esforços	
	Cisalhamento	Torção
I	VBd topo = 6.70 tf VBd base = 6.70 tf	Td = 3 kgf.m

Resultados dos Pilares

Terreo
Lance 1

fck = 350.00 kgf/cm²

E = 281605 kgf/cm²
cobr = 3.00 cm

Peso Espec = 2500.00 kgf/m³

Dados							Resultados				
Pilar	Seção (cm)	Nível Altura (cm)	lib lih (cm)	vinc vinc (cm)	Nd máx Nd mín (tf)	MBd topo MBd base (kgf.m)	MHd topo MHd base (kgf.m)	As b % armad	Ferros As h total	Estribo Topo Base cota	Esb b Esb h
P1 1:20	25.00 X 100.00	0.00 90.00	150.00 150.00	RR RR	185.78 57.13	675 1898	11831 14657	1.57 5.50 0.4	2 ø 10.0 7 ø 10.0 14 ø 10.0	ø 5.0 c/ 12	20.76 5.19
P2 1:20	25.00 X 100.00	0.00 90.00	150.00 150.00	RR RR	190.00 73.22	1209 2168	11273 14864	1.57 5.50 0.4	2 ø 10.0 7 ø 10.0 14 ø 10.0	ø 5.0 c/ 12	20.76 5.19
P3 1:20	25.00 X 100.00	0.00 90.00	150.00 150.00	RR RR	185.76 68.73	1219 2184	11229 14348	1.57 5.50 0.4	2 ø 10.0 7 ø 10.0 14 ø 10.0	ø 5.0 c/ 12	20.76 5.19
P4 1:20	25.00 X 100.00	0.00 90.00	150.00 150.00	RR RR	177.03 48.66	677 1916	11240 14849	1.57 5.50 0.4	2 ø 10.0 7 ø 10.0 14 ø 10.0	ø 5.0 c/ 12	20.76 5.19
P5 1:20	25.00 X 164.00	0.00 95.00	150.00 150.00	RR RR	283.40 180.51	1665 2511	65121 82624	2.45 8.59 0.4	2 ø 12.5 7 ø 12.5 14 ø 12.5	ø 5.0 c/ 12	20.76 3.16
P6 1:20	25.00 X 165.00	0.00 95.00	150.00 150.00	RR RR	348.29 230.01	443 1979	66819 84104	2.45 8.59 0.4	2 ø 12.5 7 ø 12.5 14 ø 12.5	ø 5.0 c/ 14	20.76 3.15
P7	25.00	0.00	150.00	RR	338.32	140	67736	2.45	2 ø 12.5	ø 5.0 c/ 14	20.76

Dados							Resultados				
Pilar	Seção (cm)	Nível Altura (cm)	lib lih (cm)	vinc vinc	Nd máx Nd mín (tf)	MBd topo MBd base (kgf.m)	MHd topo MHd base (kgf.m)	As b % armad	As h Ferros total	Estribo Topo Base cota	Esb b Esb h
1:20	X 165.00	95.00	150.00	RR	229.43	1866	83764	8.59 0.4	7 ø 12.5 14 ø 12.5		3.15
P8 1:20	25.00 X 164.00	0.00 95.00	150.00 150.00	RR RR	284.40 194.23	1690 2562	69883 83165	2.45 8.59 0.4	2 ø 12.5 7 ø 12.5 14 ø 12.5	ø 5.0 c/ 12	20.76 3.16
P9 1:20	35.00 X 80.00	0.00 90.00	150.00 150.00	RR RR	238.13 144.85	8155 5671	10131 15412	4.02 6.03 0.4	2 ø 16.0 3 ø 16.0 6 ø 16.0	ø 5.0 c/ 19	14.83 6.49
P10 1:20	35.00 X 80.00	0.00 90.00	150.00 150.00	RR RR	235.51 141.58	7893 5580	11131 15488	4.02 6.03 0.4	2 ø 16.0 3 ø 16.0 6 ø 16.0	ø 5.0 c/ 19	14.83 6.49
P11 1:20	25.00 X 106.00	0.00 90.00	150.00 150.00	RR RR	316.65 222.25	6338 4188	14957 22311	1.57 5.50 0.4	2 ø 10.0 7 ø 10.0 14 ø 10.0	ø 5.0 c/ 12	20.76 4.90
P12 1:20	25.00 X 106.00	0.00 90.00	150.00 150.00	RR RR	321.95 224.84	6275 4140	15292 23124	2.45 6.14 0.5	2 ø 12.5 5 ø 12.5 10 ø 12.5	ø 5.0 c/ 15	20.76 4.90
P13 1:20	25.00 X 170.00	0.00 100.00	150.00 150.00	RR RR	323.12 204.31	69 2678	51466 68151	2.45 8.59 0.4	2 ø 12.5 7 ø 12.5 14 ø 12.5	ø 5.0 c/ 14	20.76 3.05
P14 1:20	25.00 X 150.00	0.00 80.00	150.00 150.00	RR RR	390.74 282.24	593 2595	38318 49634	1.57 7.85 0.4	2 ø 10.0 10 ø 10.0 20 ø 10.0	ø 5.0 c/ 12	20.76 3.46

Dados							Resultados				
Pilar	Seção (cm)	Nível Altura (cm)	lib vinc (cm)	vinc	Nd máx Nd mín (tf)	MBd topo MBd base (kgf.m)	MHd topo MHd base (kgf.m)	As b % armad	As h Ferros total	Estribo Topo Base cota	Esb b Esb h
P15 1:20	25.00 X 150.00	0.00 80.00	150.00 150.00	RR RR	388.65 279.74	628 2693	38497 49528	1.57 7.85 0.4	2 ø 10.0 10 ø 10.0 20 ø 10.0	ø 5.0 c/ 12	20.76 3.46
P16 1:20	25.00 X 170.00	0.00 100.00	150.00 150.00	RR RR	323.08 204.24	46 2757	51794 68185	2.45 8.59 0.4	2 ø 12.5 7 ø 12.5 14 ø 12.5	ø 5.0 c/ 14	20.76 3.05
P17 1:20	25.00 X 164.00	0.00 90.00	150.00 150.00	RR RR	414.76 144.55	1827 2345	60631 80268	2.45 8.59 0.4	2 ø 12.5 7 ø 12.5 14 ø 12.5	ø 5.0 c/ 12	20.76 3.16
P18 1:20	25.00 X 164.00	0.00 90.00	150.00 150.00	RR RR	414.35 143.14	1689 2288	60986 80292	2.45 8.59 0.4	2 ø 12.5 7 ø 12.5 14 ø 12.5	ø 5.0 c/ 12	20.76 3.16
P19 1:20	25.00 X 106.00	0.00 90.00	150.00 150.00	RR RR	321.67 225.01	6344 4184	14201 22934	2.45 6.14 0.5	2 ø 12.5 5 ø 12.5 10 ø 12.5	ø 5.0 c/ 15	20.76 4.90
P20 1:20	25.00 X 106.00	0.00 90.00	150.00 150.00	RR RR	320.66 224.68	6443 4253	15430 23024	2.45 6.14 0.5	2 ø 12.5 5 ø 12.5 10 ø 12.5	ø 5.0 c/ 15	20.76 4.90
P21 1:20	35.00 X 80.00	0.00 90.00	150.00 150.00	RR RR	240.79 146.95	8159 5740	10683 14440	4.02 6.03 0.4	2 ø 16.0 3 ø 16.0 6 ø 16.0	ø 5.0 c/ 19	14.83 6.49
P22	35.00	0.00	150.00	RR	241.62	8322	10981	4.02	2 ø 16.0	ø 5.0 c/ 8	14.83

Dados							Resultados				
Pilar	Seção (cm)	Nível Altura (cm)	lib lih (cm)	vinc vinc (cm)	Nd máx Nd mín (tf)	MBd topo MBd base (kgf.m)	MHd topo MHd base (kgf.m)	As b % armad	As h Ferros total	Estribo Topo Base cota	Esb b Esb h
1:20	X 80.00	90.00	150.00	RR	145.74	5774	15808	6.03 0.4	3 ø 16.0 6 ø 16.0		6.49
P23 1:20	25.00 X 164.00	0.00 95.00	150.00 150.00	RR RR	304.95 198.00	1603 2572	70655 80326	2.45 8.59 0.4	2 ø 12.5 7 ø 12.5 14 ø 12.5	ø 5.0 c/ 12	20.76 3.16
P24 1:20	25.00 X 165.00	0.00 95.00	150.00 150.00	RR RR	371.67 116.18	263 1965	61433 81904	2.45 8.59 0.4	2 ø 12.5 7 ø 12.5 14 ø 12.5	ø 5.0 c/ 12	20.76 3.15
P25 1:20	25.00 X 165.00	0.00 95.00	150.00 150.00	RR RR	372.05 115.79	286 1932	61695 81975	2.45 8.59 0.4	2 ø 12.5 7 ø 12.5 14 ø 12.5	ø 5.0 c/ 12	20.76 3.15
P26 1:20	25.00 X 164.00	0.00 95.00	150.00 150.00	RR RR	298.16 195.97	1632 2545	71250 83593	2.45 8.59 0.4	2 ø 12.5 7 ø 12.5 14 ø 12.5	ø 5.0 c/ 12	20.76 3.16
P27 1:20	25.00 X 100.00	0.00 90.00	150.00 150.00	RR RR	180.90 53.44	661 1784	11840 15409	1.57 5.50 0.4	2 ø 10.0 7 ø 10.0 14 ø 10.0	ø 5.0 c/ 12	20.76 5.19
P28 1:20	25.00 X 100.00	0.00 90.00	150.00 150.00	RR RR	185.93 70.44	1214 2085	11849 14846	1.57 5.50 0.4	2 ø 10.0 7 ø 10.0 14 ø 10.0	ø 5.0 c/ 12	20.76 5.19
P29 1:20	25.00 X 100.00	0.00 90.00	150.00 150.00	RR RR	189.83 71.45	1201 2186	11493 15217	1.57 5.50 0.4	2 ø 10.0 7 ø 10.0 14 ø 10.0	ø 5.0 c/ 12	20.76 5.19

Dados							Resultados				
Pilar	Seção (cm)	Nível Altura (cm)	lib lih	vinc vinc (cm)	Nd máx Nd mín (tf)	MBd topo MBd base (kgf.m)	MHd topo MHd base (kgf.m)	As b % armad	As h Ferros total	Estribo Topo Base cota	Esb b Esb h
P30 1:20	25.00 X 100.00	0.00 90.00	150.00 150.00	RR RR	185.08 54.59	689 1955	12153 15023	1.57 5.50 0.4	2 ø 10.0 7 ø 10.0 14 ø 10.0	ø 5.0 c/ 12	20.76 5.19
P34 1:20	20.00 X 110.00	0.00 90.00	150.00 150.00	RR RR	218.42 48.03	1596 1445	12736 20303	1.57 4.71 0.4	2 ø 10.0 6 ø 10.0 12 ø 10.0	ø 5.0 c/ 12	25.95 4.72
P35 1:20	20.00 X 110.00	0.00 90.00	150.00 150.00	RR RR	212.22 -4.03	1384 1337	15397 19802	2.45 4.91 0.4	2 ø 12.5 4 ø 12.5 8 ø 12.5	ø 5.0 c/ 15	25.95 4.72
P36 1:20	25.00 X 155.00	0.00 85.00	150.00 150.00	RR RR	226.73 98.70	2566 3062	54009 67616	1.57 7.85 0.4	2 ø 10.0 10 ø 10.0 20 ø 10.0	ø 5.0 c/ 12	20.76 3.35
P37 1:20	25.00 X 155.00	0.00 85.00	150.00 150.00	RR RR	171.94 88.85	1559 2555	54089 66426	1.57 7.85 0.4	2 ø 10.0 10 ø 10.0 20 ø 10.0	ø 5.0 c/ 12	20.76 3.35
P38 1:20	20.00 X 110.00	0.00 90.00	150.00 150.00	RR RR	142.17 21.87	1448 1368	12930 21065	1.57 4.71 0.4	2 ø 10.0 6 ø 10.0 12 ø 10.0	ø 5.0 c/ 12	25.95 4.72
P39 1:20	20.00 X 110.00	0.00 90.00	150.00 150.00	RR RR	187.79 37.75	965 1130	11991 20818	1.57 4.71 0.4	2 ø 10.0 6 ø 10.0 12 ø 10.0	ø 5.0 c/ 12	25.95 4.72
P41	20.00	0.00	150.00	RR	175.33	911	12278	3.14	4 ø 10.0	ø 5.0 c/ 12	25.95

Dados							Resultados				
Pilar	Seção (cm)	Nível Altura (cm)	lib lih (cm)	vinc vinc (cm)	Nd máx Nd mín (tf)	MBd topo MBd base (kgf.m)	MHd topo MHd base (kgf.m)	As b % armad	As h Ferros total	Estribo Topo Base cota	Esb b Esb h
1:20	X 110.00	100.00	150.00	RR	-21.94	1101	20910	6.28 0.7	8 ø 10.0 20 ø 10.0		4.72
P42 1:20	20.00 X 110.00	0.00 90.00	150.00 150.00	RR RR	241.11 50.32	3253 2274	12097 20622	1.57 4.71 0.4	2 ø 10.0 6 ø 10.0 12 ø 10.0	ø 5.0 c/ 12	25.95 4.72
P43 1:20	20.00 X 110.00	0.00 100.00	150.00 150.00	RR RR	200.64 -18.21	1128 1213	13916 19731	3.14 5.50 0.6	4 ø 10.0 7 ø 10.0 18 ø 10.0	ø 5.0 c/ 12	25.95 4.72
P44 1:20	20.00 X 110.00	0.00 90.00	150.00 150.00	RR RR	174.21 12.94	417 1068	9483 15802	1.57 4.71 0.4	2 ø 10.0 6 ø 10.0 12 ø 10.0	ø 5.0 c/ 12	25.95 4.72
P45 1:20	20.00 X 110.00	0.00 90.00	150.00 150.00	RR RR	243.56 37.76	3992 2645	12214 20685	1.57 4.71 0.4	2 ø 10.0 6 ø 10.0 12 ø 10.0	ø 5.0 c/ 12	25.95 4.72
P46 1:20	20.00 X 140.00	0.00 85.00	150.00 150.00	RR RR	183.72 48.57	297 1016	17394 31675	2.45 6.14 0.4	2 ø 12.5 5 ø 12.5 10 ø 12.5	ø 5.0 c/ 15	25.95 3.71

Modelo cálculo Inclinação bielas	Esforços	
	Cisalhamento	Torção
45	VHd topo = 5.78 tf VHd base = 5.78 tf	

Verificação de esforços limites			
Direção	Cisalhamento	Torção	Cisalhamento + Torção
B	Vd = 6.70 tf VRd2 = 129.22 tf	Td = 3 kgf.m TRd2 = 15519 kgf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.05
H	Vd = 5.78 tf VRd2 = 148.03 tf	Td = 3 kgf.m TRd2 = 15519 kgf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.04

Direção	Armadura de cisalhamento		
	Dados	armadura mínima	Armadura cisalhamento
B	d = 21.00 cm Vc0 = 21.44 tf k = 2.00 Vc = 42.87 tf	Vmin = 0.00 tf Aswmin = 0.00 cm²/m	Vsw = 0.00 tf Asw = 0.00 cm²/m
H	d = 102.00 cm Vc0 = 24.56 tf k = 2.00 Vc = 49.11 tf	Vmin = 0.00 tf Aswmin = 0.00 cm²/m	Vsw = 0.00 tf Asw = 0.00 cm²/m

Armadura de torção		Armadura de fretagem		Armadura final
Dados	Armadura torção	Topo	Base	
he = 10.11 cm Ae = 1427.30 cm²	A90 = 0.00 cm²	Zr = 0.00 tf Zs = 0.00 tf	Zr = 0.00 tf Zs = 0.00 tf	Asw = 0.08 cm²/m ø 5.0 c/ 12

RESUMO DO AÇO - Pilares do pavimento Terreo

Aço	Diâmetro	Comp. Total (m)	Peso + 10 % (kg)
CA50	10.0	452.7	307.0
	12.5	314.5	333.3
	16.0	37.0	64.2
CA60	5.0	1406.7	238.5

Peso total (kg)		Vol. concreto total (m ³)		Área de forma total (m ²)
CA50	704.5	C-35	11.8	115.14
CA60	238.5			

ANEXO IV – RELATÓRIOS - FUNDAÇÃO

Resultado dos Blocos

Terreo
Lance 1

fck = 350.00 kgf/cm²

E = 281605 kgf/cm²
coibr = 3.00 cm

Peso Espec = 2500.00 kgf/m³
estacas circulares

Dados						Resultados							
Blocos	ne de (cm)	LB (cm) LH	NTotal (tf)	MB (kgf.m) MH	FB (tf) FH	hb (cm)	As1 (cm ²) As2	Ferros	As3 (cm ²) As4	Ferros	As5 (cm ²) As6	Ferros	As7 (cm ²) Ferros
B1	3 60.00	283.92 245.88	137.73	1364.61 10498.73	1.22 3.93	105.00	18.10	9 ø 16.0	2.18	7 ø 6.3	3.73	19 ø 5.0	4.55 ø 5.0 c/9
B2	3 60.00	283.92 245.88	140.93	1564.69 10656.52	1.61 3.76	105.00	18.41	15 ø 12.5	2.49	8 ø 6.3	3.73	19 ø 5.0	4.64 ø 5.0 c/9
B3	3 60.00	283.92 245.88	137.83	1575.16 10276.94	1.63 3.49	105.00	18.10	9 ø 16.0	2.18	7 ø 6.3	3.73	19 ø 5.0	4.53 ø 5.0 c/9
B4	3 60.00	283.92 245.88	131.38	1375.39 10646.71	1.23 3.75	105.00	17.18	14 ø 12.5	2.18	7 ø 6.3	3.53	18 ø 5.0	4.39 ø 5.0 c/10
B5	3 60.00	308.92 267.54	212.07	1815.58 59182.65	1.84 13.03	110.00	34.56	44 ø 10.0	4.52	9 ø 8.0	7.26	37 ø 5.0	8.89 ø 5.0 c/5
B6	3 60.00	310.92 269.27	260.26	1416.89 60212.99	1.02 13.02	110.00	40.21	20 ø 16.0	5.03	10 ø 8.0	8.25	42 ø 5.0	10.25 ø 5.0 c/4
B7	3 60.00	310.92 269.27	252.96	1332.08 59943.72	0.82 12.34	110.00	39.27	32 ø 12.5	5.03	10 ø 8.0	8.05	41 ø 5.0	10.02 ø 5.0 c/5
B8	3 60.00	308.92 267.54	213.00	1853.43 59530.25	1.88 13.30	110.00	34.56	44 ø 10.0	4.71	6 ø 10.0	7.26	37 ø 5.0	8.94 ø 5.0 c/5
B9	3 60.00	283.92 245.88	178.01	4166.24 11069.49	5.94 5.04	105.00	24.13	12 ø 16.0	3.02	6 ø 8.0	4.91	25 ø 5.0	5.93 ø 5.0 c/7
B10	3 60.00	283.92 245.88	176.19	4102.20 11103.50	5.77 4.94	105.00	23.32	19 ø 12.5	3.02	6 ø 8.0	4.71	24 ø 5.0	5.88 ø 5.0 c/7
B11	3 60.00	283.92 245.88	236.19	3083.24 15947.51	4.97 4.14	105.00	28.27	36 ø 10.0	3.52	7 ø 8.0	6.09	31 ø 5.0	7.38 ø 5.0 c/6
B12	3 60.00	283.92 245.88	239.99	3048.57 16526.75	4.91 4.26	105.00	30.16	15 ø 16.0	4.02	8 ø 8.0	6.09	31 ø 5.0	7.51 ø 5.0 c/6
B13	3 60.00	319.92 277.06	241.80	1916.17 48750.50	1.25 11.29	115.00	36.19	18 ø 16.0	4.52	9 ø 8.0	7.46	38 ø 5.0	9.12 ø 5.0 c/5
B14	3 60.00	283.92 245.88	292.62	1856.73 35539.90	1.41 11.83	95.00	40.21	20 ø 16.0	5.03	10 ø 8.0	8.25	42 ø 5.0	10.27 ø 5.0 c/4

Dados						Resultados						
Blocos	ne de (cm)	LB (cm) LH	NTotal (tf)	MB (kgf.m) MH	FB (tf) FH	hb (cm)	As1 (cm ²) Ferros As2	As3 (cm ²) Ferros As4	As5 (cm ²) Ferros As6	As7 (cm ²) Ferros		
B15	3 60.00	283.92 245.88	290.99	1923.50 35453.78	1.52 11.76	95.00	40.21 20 ø 16.0	5.03 10 ø 8.0	8.25 42 ø 5.0 8.25 42 ø 5.0	10.22 ø 5.0 c/4		
B16	3 60.00	319.92 277.06	241.75	1970.31 48768.05	1.28 11.47	115.00	36.19 18 ø 16.0	4.52 9 ø 8.0	7.46 38 ø 5.0 7.46 38 ø 5.0	9.12 ø 5.0 c/5		
B17	4 60.00	270.00 270.00	307.53	1699.90 57356.24	1.57 10.45	105.00	32.17 16 ø 16.0	4.02 8 ø 8.0	6.48 33 ø 5.0 6.48 33 ø 5.0	7.94 ø 5.0 c/6		
B18	4 60.00	270.00 270.00	307.20	1657.98 57354.53	1.46 10.52	105.00	30.68 25 ø 12.5	4.02 8 ø 8.0	6.48 33 ø 5.0 6.48 33 ø 5.0	7.93 ø 5.0 c/6		
B19	3 60.00	283.92 245.88	239.85	3079.62 16409.67	4.96 4.36	105.00	30.16 15 ø 16.0	4.02 8 ø 8.0	6.09 31 ø 5.0 6.09 31 ø 5.0	7.50 ø 5.0 c/6		
B20	3 60.00	283.92 245.88	239.10	3129.95 16453.25	5.04 4.28	105.00	30.16 15 ø 16.0	4.02 8 ø 8.0	6.09 31 ø 5.0 6.09 31 ø 5.0	7.49 ø 5.0 c/6		
B21	3 60.00	283.92 245.88	179.99	4216.70 10342.66	5.96 4.83	105.00	24.13 12 ø 16.0	3.02 6 ø 8.0	4.91 25 ø 5.0 4.91 25 ø 5.0	5.94 ø 5.0 c/7		
B22	3 60.00	283.92 245.88	180.51	4239.69 11339.66	6.05 5.02	105.00	24.13 12 ø 16.0	3.02 6 ø 8.0	4.91 25 ø 5.0 4.91 25 ø 5.0	6.02 ø 5.0 c/7		
B23	3 60.00	308.92 267.54	228.26	1861.22 57466.51	1.85 14.55	110.00	36.19 18 ø 16.0	4.71 6 ø 10.0	7.46 38 ø 5.0 7.46 38 ø 5.0	9.29 ø 5.0 c/5		
B24	3 60.00	310.92 269.27	275.47	1404.71 58532.74	0.93 10.34	110.00	40.50 33 ø 12.5	5.50 7 ø 10.0	8.44 43 ø 5.0 8.44 43 ø 5.0	10.46 ø 5.0 c/4		
B25	3 60.00	310.92 269.27	275.77	1380.10 58564.31	0.92 10.35	110.00	40.50 33 ø 12.5	5.50 7 ø 10.0	8.44 43 ø 5.0 8.44 43 ø 5.0	10.47 ø 5.0 c/4		
B26	3 60.00	308.92 267.54	223.34	1840.23 59850.20	1.85 14.23	110.00	36.19 18 ø 16.0	4.71 6 ø 10.0	7.46 38 ø 5.0 7.46 38 ø 5.0	9.26 ø 5.0 c/5		
B27	3 60.00	283.92 245.88	134.09	1279.19 11048.23	1.15 4.05	105.00	18.10 9 ø 16.0	2.18 7 ø 6.3	3.73 19 ø 5.0 3.73 19 ø 5.0	4.49 ø 5.0 c/10		
B28	3 60.00	283.92 245.88	137.91	1503.00 10631.61	1.58 3.75	105.00	18.10 9 ø 16.0	2.18 7 ø 6.3	3.73 19 ø 5.0 3.73 19 ø 5.0	4.56 ø 5.0 c/9		
B29	3 60.00	283.92 245.88	140.79	1576.33 10909.48	1.62 3.76	105.00	18.41 15 ø 12.5	2.49 8 ø 6.3	3.73 19 ø 5.0 3.73 19 ø 5.0	4.65 ø 5.0 c/9		
B30	3 60.00	283.92 245.88	137.17	1403.78 10759.47	1.25 4.01	105.00	18.10 9 ø 16.0	2.18 7 ø 6.3	3.73 19 ø 5.0 3.73 19 ø 5.0	4.55 ø 5.0 c/9		
B34	3 60.00	283.92 245.88	161.83	1047.01 14505.63	1.46 4.42	105.00	20.86 17 ø 12.5	2.81 9 ø 6.3	4.32 22 ø 5.0 4.32 22 ø 5.0	5.31 ø 5.0 c/8		

Dados						Resultados							
Blocos	ne de (cm)	LB (cm) LH	NTotal (tf)	MB (kgf.m) MH	FB (tf) FH	hb (cm)	As1 (cm ²) As2	Ferros	As3 (cm ²) As4	Ferros	As5 (cm ²) As6	Ferros	As7 (cm ²) Ferros
B35	3 60.00	283.92 245.88	156.55	967.53 14157.17	1.31 3.81	105.00	20.11	10 ø 16.0	2.49	8 ø 6.3	4.12	21 ø 5.0 21 ø 5.0	5.13 ø 5.0 c/8
B36	3 60.00	290.92 251.95	169.81	2217.32 48311.17	2.72 9.99	100.00	30.16	15 ø 16.0	3.74	12 ø 6.3	6.09	31 ø 5.0 31 ø 5.0	7.41 ø 5.0 c/6
B37	3 60.00	290.92 251.95	129.25	1828.95 47457.98	1.95 7.14	100.00	24.54	20 ø 12.5	3.02	6 ø 8.0	5.11	26 ø 5.0 26 ø 5.0	6.20 ø 5.0 c/7
B38	3 60.00	283.92 245.88	105.58	979.02 15057.08	1.33 5.08	105.00	15.95	13 ø 12.5	1.87	6 ø 6.3	3.34	17 ø 5.0 17 ø 5.0	3.93 ø 5.0 c/11
B39	3 60.00	283.92 245.88	139.25	808.02 14874.36	0.98 4.22	105.00	18.41	15 ø 12.5	2.49	8 ø 6.3	3.93	20 ø 5.0 20 ø 5.0	4.74 ø 5.0 c/9
B41	4 60.00	270.00 270.00	129.22	787.72 14956.87	0.95 4.42	115.00	14.07	7 ø 16.0	1.77	9 ø 5.0	2.95	15 ø 5.0 15 ø 5.0	3.52 ø 5.0 c/14
B42	3 60.00	283.92 245.88	178.49	1662.16 14747.62	2.69 4.04	105.00	22.12	11 ø 16.0	3.02	6 ø 8.0	4.71	24 ø 5.0 24 ø 5.0	5.75 ø 5.0 c/7
B43	4 60.00	270.00 270.00	147.83	871.01 14109.64	1.11 2.78	115.00	14.92	19 ø 10.0	1.96	10 ø 5.0	3.14	16 ø 5.0 16 ø 5.0	3.81 ø 5.0 c/13
B44	3 60.00	283.92 245.88	129.16	763.05 11303.27	0.69 3.87	105.00	17.18	14 ø 12.5	2.18	7 ø 6.3	3.53	18 ø 5.0 18 ø 5.0	4.29 ø 5.0 c/10
B45	3 60.00	283.92 245.88	180.16	1934.86 14784.58	3.23 4.03	105.00	22.78	29 ø 10.0	3.02	6 ø 8.0	4.71	24 ø 5.0 24 ø 5.0	5.81 ø 5.0 c/7
B46	3 60.00	283.92 245.88	136.70	731.48 22624.06	0.37 6.91	100.00	20.11	10 ø 16.0	2.49	8 ø 6.3	4.12	21 ø 5.0 21 ø 5.0	5.13 ø 5.0 c/8

As1: Armadura principal na direção X
As3: Estribo horizontal
As5: Armadura superior na direção X
As7: Armadura de distribuição

As2: Armadura principal na direção Y
As4: Estribo vertical
As6: Armadura superior na direção Y

RESUMO DO AÇO - Blocos do pavimento Terreo

Aço	Diâmetro	Comp. Total (m)	Peso + 10 % (kg)
CA50	6.3	402.4	108.3
	8.0	3329.3	1445.0
	10.0	1639.1	1111.6
	12.5	2029.2	2150.3
	16.0	6781.3	11773.5
CA60	5.0	22090.4	3745.4

Peso total (kg)		Vol. concreto total (m³)		Área de forma total (m²)
CA50	16588.8	C-35	230.3	514.41
CA60	3745.4			

ANEXO V – CD