

CONTRATO 094/15
AS N°054

CIDADE DE DORES DO RIO PRETO

**IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA
DE DE ESGOTAMENTO
SANITÁRIO DE SÃO
RAIMUNDO DE PEDRA
MENINA**

**VOLUME III – PROJETO
ESTRUTURAL**

**MEMORIAL DE CÁLCULO –
ESTRUTURAS DE CONCRETO**

A-066-002-90-4-MC-0001

Cliente:

CESAN
COMPANHIA ESPIRITO SANTENSE DE SANEAMENTO

Codificação ENGESOLO:

SA_PR064_15_RE_11_054_001_A

Codificação CESAN:

A-066-002-90-4-MC-0001

Revisão:

00

Data de Emissão:

FEVEREIRO/18

**SERVIÇOS DE CONSULTORIA PARA ELABORAÇÃO E/OU ESTUDOS DE
CONCEPÇÃO E PROJETOS TÉCNICOS EM SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE
ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO NA GRANDE VITÓRIA E NO INTERIOR DO
ESTADO DO ESPÍRITO SANTO**

**AS 054 – IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE SÃO
RAIMUNDO DE PEDRA MENINA**

VOLUME III - PROJETO ESTRUTURAL

TOMO A

MEMORIAL DE CÁLCULO – ESTRUTURAS DE CONCRETO

Emitido por:

Engesolo Engenharia Ltda.

Local:

Vitória-ES

APRESENTAÇÃO

O presente trabalho é parte integrante do Contrato nº. 094/2015, firmado entre a CESAN – Companhia Espírito Santense de Saneamento e a Engesolo Engenharia Ltda., referente à prestação de serviços de consultoria para elaboração e/ou estudos de Concepção, Projetos Técnicos, em Sistemas de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário na Grande Vitória e no Interior do Estado do Espírito Santo.

Os serviços foram desenvolvidos em consonância com a Autorização de Serviço Nº054/094/2015 para elaboração de projetos do Sistema de Esgotamento Sanitário do distrito Pedra Menina, no município Dorés do Rio Preto.

O projeto é composto dos seguintes documentos:

VOLUME I – ESTUDO DE CONCEPÇÃO

VOLUME II – PROJETO HIDRÁULICO

- TOMO A - Memorial Descritivo, de Cálculo e Especificações Técnicas
- TOMO B - Rede Coletora (desenhos)
- TOMO C - Elevatória de Esgoto Bruto (desenhos)
- TOMO D - Recalque de Esgoto Bruto (desenhos)
- TOMO E - Estação de Tratamento de Esgoto (desenhos)
- TOMO F - Síntese e Planta Geral

VOLUME III – PROJETO ESTRUTURAL

- TOMO A - Memorial de Cálculo (relatório)
- TOMO B – Estação de Tratamento de Esgoto (desenhos)
- TOMO C - Estação Elevatória de Esgoto Bruto (desenhos)

VOLUME IV – PROJETO ELÉTRICO

- TOMO A - Memorial de Cálculo (relatório)
- TOMO B – Estação de Tratamento de Esgoto (desenhos)
- TOMO C - Estação Elevatória de Esgoto Bruto (desenhos)

VOLUME V – ORÇAMENTO

VOLUME VI – TOPOGRAFIA

- TOMO A – Caderneta Topográfica (relatório)
- TOMO B – Levantamento Topográfico (desenhos)



ENGESOLO ENGENHARIA LTDA.

Rua Alcobaça, 1.210 - Bairro São Francisco - CEP: 31.255-210
Belo Horizonte-MG - Tel.: (31) 2103-4300 - Fax.: (31) 2103-4399
E-mail: engesolo@engesolo.com.br - www.engesolo.com.br

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	6
1.1. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA.....	6
1.1.1. Projeto Hidráulico ETE.....	6
1.1.2. Projeto Hidráulico EEEB.....	6
1.2. NORMAS APLICÁVEIS.....	6
1.3. ESTRUTURAS DE CONCRETO INTEGRANTES DO PROJETO	6
2. CONSIDERAÇÕES PARA O DIMENSIONAMENTO	7
2.1. CRITÉRIO DE PROJETO	7
2.2. DADOS GERAIS	7
2.2.1. Concreto	7
2.3. PARÂMETROS GEOTÉCNICOS.....	7
2.4. CARGAS	9
2.4.1. Cargas Permanentes	9
2.4.2. Cargas Acidentais	9
2.4.3. Peso específico	9
2.4.4. Carregamento nas lajes de fundo.....	9
2.4.5. Carregamento nas paredes lado interno.....	9
2.4.6. Carregamento nas paredes lado externo.....	10
2.5. COMBINAÇÕES.....	10
2.6. SOFTWARES UTILIZADOS NO DIMENSIONAMENTO	11
3. DIMENSIONAMENTO – LEITO DE SECAGEM	12
3.1. MODELAGEM ESTRUTURAL	12
3.2. RESULTADOS DA ANÁLISE ESTRUTURAL	14
3.3. VERIFICAÇÃO DAS TENSÕES NO SOLO	28
3.4. ARMAÇÃO LAJES DE FUNDO	39
3.5. ARMAÇÃO LAJES SUPERIORES.....	42
3.6. ARMAÇÃO DAS PAREDES.....	44
3.7. ARMAÇÃO RAMPAS	46
4. DIMENSIONAMENTO – BASE DA ESTAÇÃO.....	48
4.1. MODELAGEM ESTRUTURAL	48
4.2. RESULTADOS DA ANÁLISE ESTRUTURAL	49
4.3. VERIFICAÇÃO DAS TENSÕES NO SOLO	68

4.4.	ARMAÇÃO LAJE BASE DE EQUIPAMENTOS.....	74
5.	<i>DIMENSIONAMENTO – TRATAMENTO PRELIMINAR</i>	76
5.1.	MODELAGEM ESTRUTURAL	76
5.2.	RESULTADOS DA ANÁLISE ESTRUTURAL	77
5.3.	VERIFICAÇÃO DAS TENSÕES NO SOLO	87
5.4.	ARMAÇÃO LAJES DE FUNDO	95
5.5.	ARMAÇÃO DAS PAREDES.....	100
6.	<i>DIMENSIONAMENTO – EEB RECIRCULAÇÃO</i>	102
6.1.	MODELAGEM ESTRUTURAL	102
6.2.	RESULTADOS DA ANÁLISE ESTRUTURAL	103
6.3.	VERIFICAÇÃO DAS TENSÕES NO SOLO	121
6.4.	ARMAÇÃO LAJES DE FUNDO	130
6.5.	ARMAÇÃO LAJES SUPERIORES.....	132
6.6.	ARMAÇÃO DAS PAREDES.....	134
7.	<i>DIMENSIONAMENTO – MEDIDOR DE VAZÃO</i>	136
7.1.	MODELAGEM ESTRUTURAL	136
7.2.	RESULTADOS DA ANÁLISE ESTRUTURAL	137
7.3.	VERIFICAÇÃO DAS TENSÕES NO SOLO	143
7.4.	ARMAÇÃO LAJES DE FUNDO	146
7.5.	ARMAÇÃO DAS PAREDES.....	149
8.	<i>DIMENSIONAMENTO – CASA DO OPERADOR.....</i>	151
8.1.	MODELAGEM ESTRUTURAL	151
8.2.	RESULTADOS DA ANÁLISE ESTRUTURAL	152
8.3.	FUNDAÇÕES.....	158
9.	<i>DIMENSIONAMENTO – EEEB-01.....</i>	160
9.1.	MODELAGEM ESTRUTURAL	160
9.2.	RESULTADOS DA ANÁLISE ESTRUTURAL	161
9.3.	VERIFICAÇÃO DAS TENSÕES NO SOLO	166
9.4.	ARMAÇÃO LAJES DE FUNDO	171
9.5.	ARMAÇÃO DAS LAJES SUPERIORES.....	173
9.6.	ARMAÇÃO DAS PAREDES.....	175

1. INTRODUÇÃO

Esta memória de cálculo tem como objetivo mostrar os dados utilizados para o dimensionamento, bem como os resultados das estruturas de concreto da Implantação do Sistema de Esgotamento Sanitário, localizada no bairro de São Raimundo de Pedra Menina, município de Dorcas do rio Preto – ES.

1.1. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

1.1.1. Projeto Hidráulico ETE

- A-066-002-92-5-XX-0001 a A-066-002-92-5-XX-0020.

1.1.2. Projeto Hidráulico EEEB

- A-066-002-91-5-XX-0010 a A-066-002-91-5-XX-0013.

1.2. NORMAS APLICÁVEIS

- NBR-6118 – Projeto de Estruturas de Concreto – Procedimento.
- NBR-6120 – Cargas para o cálculo de estruturas de edificações
- NBR-6122 – Projeto e Execução de Fundações.
- NBR-6123 – Forças devidas ao vento em edificações
- NBR 8681 – Ações e Segurança nas Estruturas – Procedimento

1.3. ESTRUTURAS DE CONCRETO INTEGRANTES DO PROJETO

- Leito de secagem.
- Base da estação.
- Tratamento preliminar.
- EEB Recirculação.
- Medidor de vazão.
- Casa do operador.
- EEEB-01.



ENGESOLO ENGENHARIA LTDA.

Rua Alcobaça, 1.210 - Bairro São Francisco - CEP: 31.255-210
Belo Horizonte-MG - Tel.: (31) 2103-4300 - Fax.: (31) 2103-4399
E-mail: engesolo@engesolo.com.br - www.engesolo.com.br

2. CONSIDERAÇÕES PARA O DIMENSIONAMENTO

2.1. CRITÉRIO DE PROJETO

O dimensionamento das peças estruturais será feito seguindo as recomendações das normas da ABNT. Foram considerados os estados limites últimos (ELU) e os estados limites de serviço (ELS). O modelo estrutural trata-se de caixas prismáticas aérea, enterradas e/ou semienterradas, com ou sem tampa sendo que serão considerados os esforços devido ao peso próprio, sobrecarga e empuxo interno de água, empuxo externo do solo nas paredes enterradas ou semienterradas.

2.2. DADOS GERAIS

2.2.1. Concreto

- Classe de agressividade= III(forte)
- Abertura máxima das fissuras= 0,3mm
- Dimensões do agregado= 19mm
- f_{ck} = 30 MPa
- Cobrimento de 4,0 cm
- Aço Ca-50

2.3. PARÂMETROS GEOTÉCNICOS

Para determinação dos parâmetros geotécnicos e tipo de fundações, foram realizadas campanhas de sondagem e apresentadas nos documentos RELATORIO-AS015-PEDRA_MENINA.pdf. Conforme a locação dos furos de sondagem foram determinados os parâmetros geotécnicos para cada estrutura. Os parâmetros calculados em função no número N_{SPT} para cada local foram a tensão admissível e o coeficiente de recalque vertical, determinados pelas seguintes equações:

$$\sigma_{adm} = \frac{N_{SPT}}{5} = [kgf/cm^2]$$

$$CRV = N_{SPT} \times 3.000 \text{ (solos argilosos)} [kN/m^3]$$

Os parâmetros comuns adotados para todas as estruturas são peso específico ($\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$) e coeficiente de empuxo determinado pela equação abaixo, considerado o ângulo de atrito $\varphi = 30^\circ$:

$$K = tg^2\left(45^\circ - \frac{\varphi^2}{2}\right) = tg^2\left(45^\circ - \frac{30^\circ}{2}\right) = 0,333$$

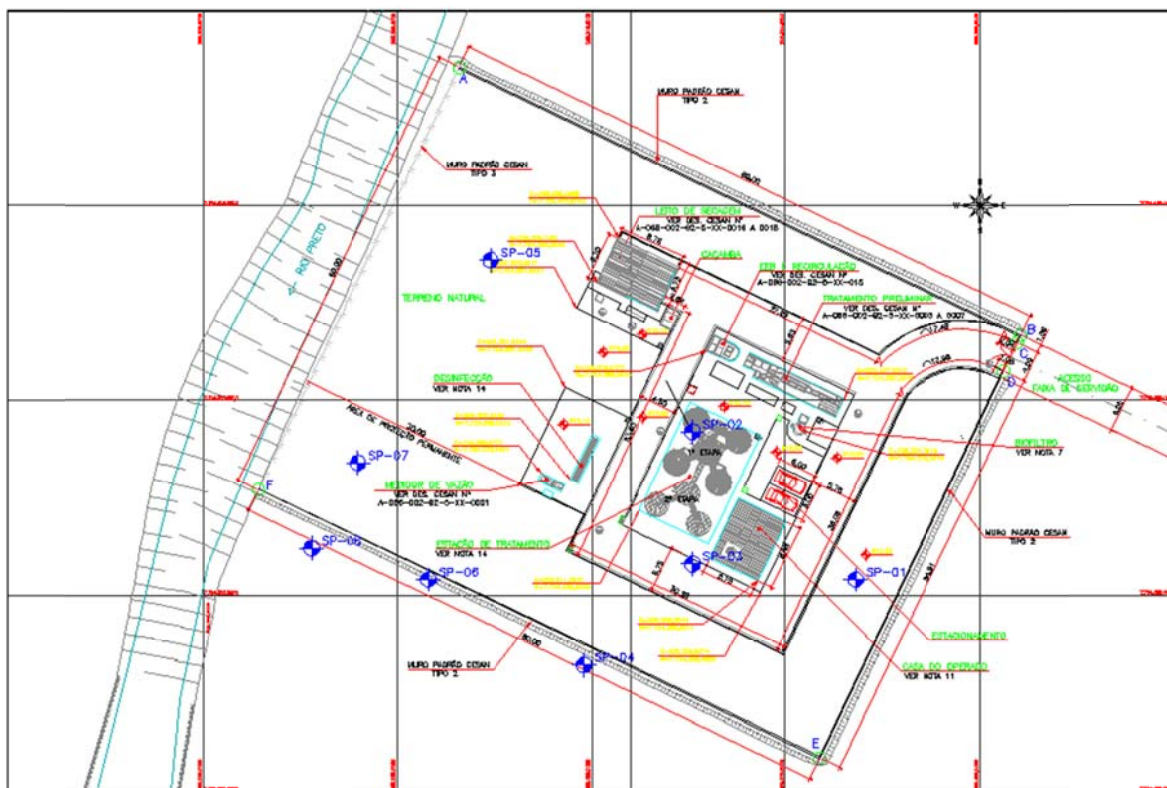
A tabela a seguir apresenta os demais parâmetros adotados no dimensionamento de cada estrutura:

Tabela 1. Parâmetros geotécnicos para cada unidade da ETE e EEEB-01.

Unidade	Nº SPT	NSPT	Tensão Admissível (kgf/cm²)	Coefficiente de Recalque Vertical (kN/m³)
Leito de secagem	05	2	0,40	6.000,00
Base da estação	02	2	0,40	6.000,00
Tratamento preliminar	02	2	0,40	6.000,00
EEEB de recirculação	02	2	0,40	6.000,00
Medidor de vazão	02	2	0,40	6.000,00
Casa do operador	03	2	0,40	6.000,00
EEEB-01	01	5	1,00	15.000,00

Os furos foram adotados para cada unidade, conforme planta de locação (figura 2.1).

Figura 2.1 – Locação dos furos de sondagem ETE Pedra Menina.



Conforme valores encontrados o solo é formado por uma camada de cerca de 9,00 m de argila muito mole. Este tipo de solo é muito compressivo e além de não ter capacidade de suporte, gerará muitos recalques na estrutura comprometendo as tubulações. Serão adotadas fundações profundas em estacas pré-moldadas $\varnothing 23\text{cm}$ com carga de trabalho de 550 kN. O dimensionamento da estaca considerou apenas a resistência de ponto, devido a baixa capacidade de suporte do solo. Conforme boletins de sondagem o impenetrável está a cerca de 9,00 m de profundidade.

Somente o medidor de vazão e as caixas de passagem não terão fundações profundas.

2.4. CARGAS

2.4.1. Cargas Permanentes

- Peso próprio gerada eletronicamente pelo programa

2.4.2. Cargas Acidentais

- Sobrecarga = 2,00 kN/m²
- Sobrecarga de equipamentos sobre as lajes.
- Sobrecarga dos equipamentos da estação = 70,00 kN/m²

2.4.3. Peso específico

- Concreto = 25,00 kN/m³
- Água = 10,00 kN/m³
- Material de enchimento do leito de secagem = 22,00 kN/m²

2.4.4. Carregamento nas lajes de fundo

- Peso da água considerando o pior cenário com a estrutura 100% cheia.

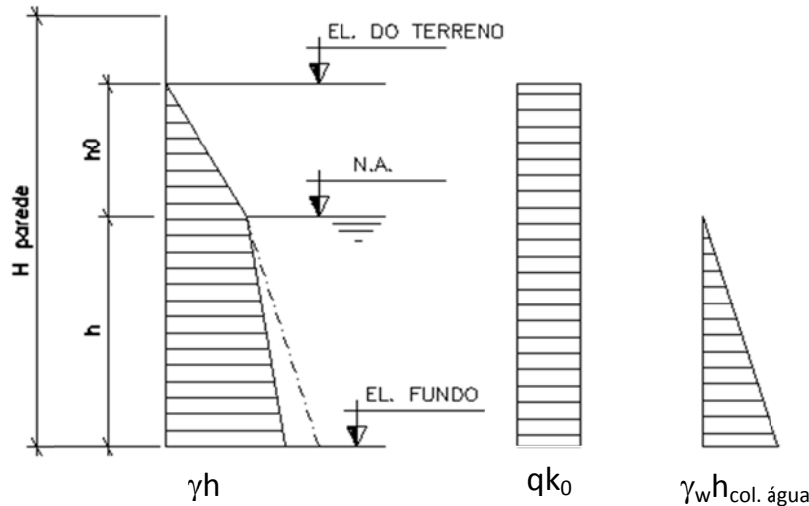
2.4.5. Carregamento nas paredes lado interno

- Considerando a caixa cheia de água temos;

$$P_{\text{agua}} = \gamma_{\text{agua}} \cdot h_{\text{agua}}$$

2.4.6. Carregamento nas paredes lado externo

- Para o trecho aéreo a carga externa será igual a 0.
- Para o trecho enterrado ou semienterrado temos;



A carga q para carga retangular será utilizada nas estruturas sobre efeito de tráfego de veículos, cujo valor será de 25,00 kN/m².

2.5. COMBINAÇÕES

Para o dimensionamento das estruturas foram considerados, de acordo com as normas técnicas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), os estados limites de utilização (flechas, aberturas de fissuras) e o último (segurança), sempre considerando as questões relativas à durabilidade da estrutura.

As combinações de ações de ações usadas no cálculo foram de acordo com NBR 8691:2003.

Combinações últimas (ELU), que para o edifício em causa são consideradas Normais, “Esgotamento da capacidade resistente para elementos estruturais de concreto armado”, sendo o cálculo das solicitações:

$$F_d = \sum_{i=1}^m \gamma_{gi} F_{Gi,k} + \gamma_q \left[F_{Q1,k} + \sum_{j=2}^n \Psi_{Oj} F_{Qj,k} \right]$$

De acordo com a tabela 11.3 da NBR 6118:2014

Os valores dos Coeficientes de ponderação das ações (γ_f) no estado-limite último (ELU), foram os utilizados nas tabelas 11.1 e 11.2 da NBR 6118:2014.

Combinações de serviço (ELS)

a) Combinações quase permanentes (CQP)

$$F_d = \sum F_{gi,k} + \sum \psi_{2j} \cdot F_{gj,k}$$

b) Combinações frequentes (CF)

$$F_d = \sum F_{gi,k} + \psi_{1q} F_{q1k} + \sum \psi_{2j} \cdot F_{gj,k}$$

c) Combinações raras (CR)

$$F_d = \sum F_{gi,k} + F_{q1k} + \sum \psi_{1j} \cdot F_{gj,k}$$

De acordo com a tabela 11.4 da NBR 6118:2014

Os valores dos Coeficientes de ponderação das ações (γ_f) no estado-limite de serviço (ELS), foram os utilizados na tabela 11.2 da NBR 6118:2014.

A tabela 2 apresenta os coeficientes parciais de segurança utilizados conforme tabela 1 NBR 8681.

Tabela 2 – Coeficientes.

	Coeficientes parciais de segurança (γ)		Coeficientes de combinação (ψ)	
	Favorável	Desfavorável	Principal (ψ_p)	Acompanhamento (ψ_a)
Permanente – CP	1,00	1,40	-	-
Sobrecarga – SC	0,00	1,40	1,00	0,80

2.6. SOFTWARES UTILIZADOS NO DIMENSIONAMENTO

- Programa SAP 2000
- Strap 12.5
- Planilhas do Excel



3. DIMENSIONAMENTO – LEITO DE SECAGEM

3.1. MODELAGEM ESTRUTURAL

A modelagem estrutural foi feita no software SAP-2000 (figuras 3.1 a 3.3) considerando os parâmetros apresentados no item 2.

Figura 3.1 – Modelo estrutural 3D vista 1.

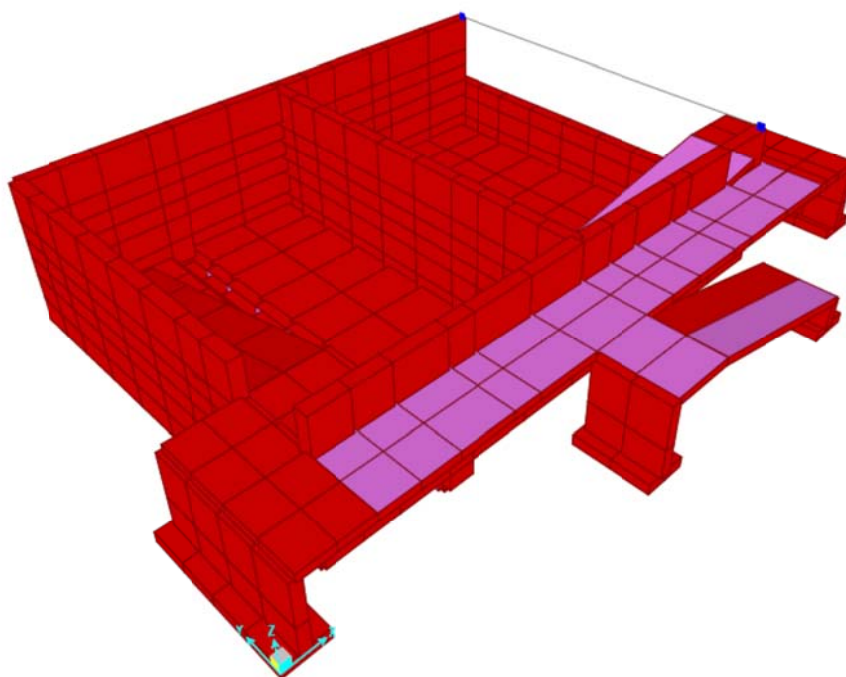


Figura 3.2 – Modelo estrutural 3D vista 2.

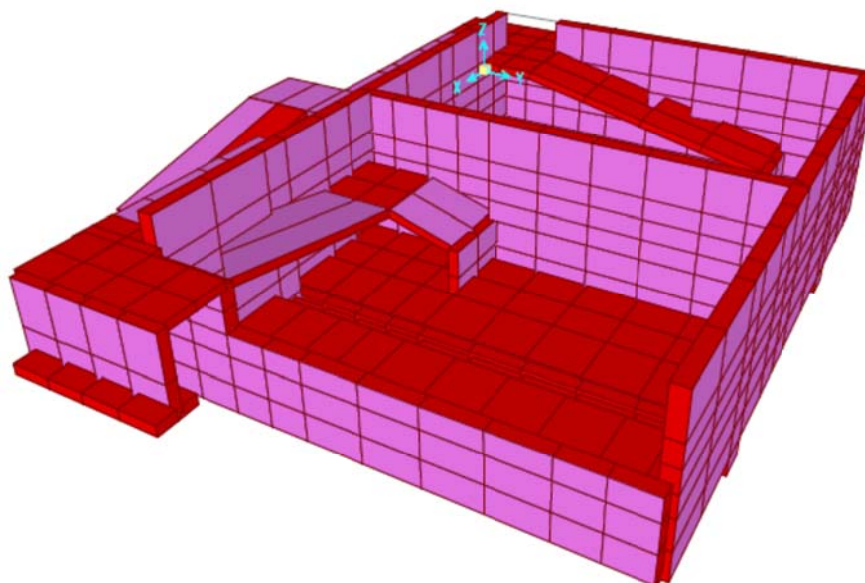
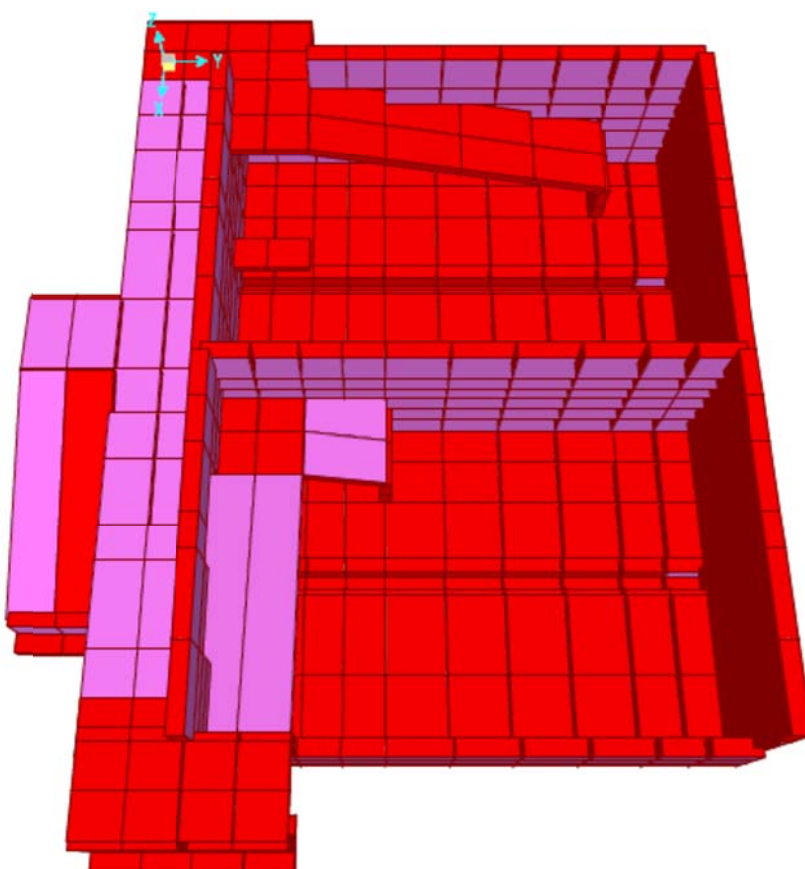


Figura 3.3 – Modelo estrutural 3D vista 3.



Os carregamentos utilizados no dimensionamento foram:



ENGESOLO ENGENHARIA LTDA.
Rua Alcobaça, 1.210 - Bairro São Francisco - CEP: 31.255-210
Belo Horizonte-MG - Tel.: (31) 2103-4300 - Fax.: (31) 2103-4399
E-mail: engesolo@engesolo.com.br - www.engesolo.com.br

- Cargas Permanentes (CP)
Peso próprio
- Sobrecargas (SC)
Carregamento na laje de fundo (SCLF)
Carregamento nas paredes lado interno (SCPI)
Carregamento nas paredes lado externo (SCPE)

Combinação para dimensionamento das barras

Comb 1: $1,4CP + 1,4SC$

Comb 2: $1,4CP + 1,4SC + 1,4SCLF$

Comb 3: $1,4CP + 1,4SC + 1,4SCLF + 1,4SCPI$

Comb 4: $1,4CP + 1,4SC + 1,4SCLF + 1,4SCPI + 1,4SCPE$

3.2. RESULTADOS DA ANÁLISE ESTRUTURAL

Conforme informado no item anterior a análise estrutural foi feita utilizando o software SAP 2000. A tabela a seguir apresentam os resultados do dimensionamento eletrônico.

Tabela 3.1 – Esforços nas placas.

Area	OutputCase	CaseType	Fx	Fy	Mx	My	T
Text	Text	Text	KN/m	KN/m	KN-m/m	KN-m/m	KN-m/m
1	Gmax	Combination	2,80	-2,15	0,26	-0,44	-1,26
1	Gmax	Combination	-6,17	-3,95	0,15	1,77	-1,12
1	Gmax	Combination	-5,60	-1,10	0,05	0,07	-1,10
1	Gmax	Combination	3,37	0,70	-0,37	0,41	-1,25
2	Gmax	Combination	1,41	-1,55	0,83	3,18	-1,90
2	Gmax	Combination	2,99	-1,23	0,28	-0,34	-1,23
2	Gmax	Combination	6,77	17,70	-0,49	-0,21	-1,20
2	Gmax	Combination	5,20	17,39	-0,29	-0,57	-1,88
3	Gmax	Combination	0,27	1,46	0,64	-0,22	-1,64
3	Gmax	Combination	5,26	2,45	0,42	3,05	-1,35
3	Gmax	Combination	4,40	-1,83	0,49	1,84	-1,16
3	Gmax	Combination	-0,59	-2,83	0,06	-0,48	-1,45
4	Gmax	Combination	-2,42	-0,86	0,93	3,39	-1,61
4	Gmax	Combination	-0,10	-0,40	0,61	-0,39	-1,59

4	Gmax	Combination	-0,41	-1,91	0,07	-0,38	-1,60
4	Gmax	Combination	-2,73	-2,38	1,23	3,26	-1,61
5	Gmax	Combination	-8,53	-27,77	-1,96	-0,92	-1,27
5	Gmax	Combination	12,57	-23,55	0,85	4,23	-1,14
5	Gmax	Combination	18,29	5,06	0,79	3,12	-1,57
5	Gmax	Combination	-2,81	0,84	0,45	-0,26	-1,70
6	Gmax	Combination	-15,30	-13,85	-4,30	-1,83	-0,58
6	Gmax	Combination	-5,35	-11,86	-1,88	-0,55	-1,12
6	Gmax	Combination	-3,18	-1,01	0,41	-0,43	-1,74
6	Gmax	Combination	-13,13	-3,00	1,32	3,47	-1,19
7	Gmax	Combination	3,07	6,74	-0,07	0,54	-2,27
7	Gmax	Combination	-4,66	5,20	3,50	0,93	-1,89
7	Gmax	Combination	-3,22	12,41	-1,23	-1,53	-2,25
7	Gmax	Combination	4,51	13,96	0,35	0,78	-2,64
8	Gmax	Combination	0,37	13,13	0,75	0,86	-2,12
8	Gmax	Combination	-6,42	11,77	-1,30	-1,54	-2,11
8	Gmax	Combination	-6,66	10,55	-3,19	-2,70	-1,43
8	Gmax	Combination	0,13	11,90	0,56	1,57	-1,44
9	Gmax	Combination	-2,77	14,68	3,35	0,22	-1,41
9	Gmax	Combination	-1,81	14,87	5,40	0,57	-1,10
9	Gmax	Combination	-2,62	10,81	-1,72	-1,19	-1,32
9	Gmax	Combination	-3,58	10,62	-1,22	-1,45	-1,63
10	Gmax	Combination	-6,77	9,98	-1,28	-1,46	-1,57
10	Gmax	Combination	-4,87	10,36	-1,67	-1,18	-1,14
10	Gmax	Combination	-4,71	11,14	-4,95	-2,54	-0,80
10	Gmax	Combination	-6,62	10,76	-3,18	-2,65	-1,23
11	Gmax	Combination	-3,63	5,77	5,61	1,60	-0,62
11	Gmax	Combination	-3,83	5,73	6,56	1,54	0,10
11	Gmax	Combination	-2,83	10,69	-1,63	-1,13	-0,06
11	Gmax	Combination	-2,64	10,73	-1,75	-1,35	-0,78
12	Gmax	Combination	-4,88	10,28	-1,71	-1,34	-0,62
12	Gmax	Combination	-6,25	10,01	-1,63	-1,13	-0,27
12	Gmax	Combination	-5,65	13,01	-5,41	-2,54	-0,20
12	Gmax	Combination	-4,28	13,28	-4,96	-2,59	-0,56
13	Gmax	Combination	-3,50	7,35	6,41	0,80	0,46
13	Gmax	Combination	-4,05	7,24	6,75	1,04	0,72
13	Gmax	Combination	-3,87	8,14	-1,49	-1,26	0,65
13	Gmax	Combination	-3,32	8,25	-1,62	-1,06	0,39
14	Gmax	Combination	-6,74	7,56	-1,61	-1,06	0,21
14	Gmax	Combination	-6,01	7,71	-1,45	-1,26	0,70
14	Gmax	Combination	-4,98	12,86	-5,08	-3,03	0,61

14	Gmax	Combination	-5,71	12,72	-5,41	-2,51	0,11
15	Gmax	Combination	-5,69	-0,99	6,92	1,87	1,07
15	Gmax	Combination	-3,76	-0,60	6,16	1,45	1,61
15	Gmax	Combination	-2,18	7,30	-1,50	-1,34	1,76
15	Gmax	Combination	-4,12	6,91	-1,52	-1,42	1,22
16	Gmax	Combination	-6,26	6,48	-1,48	-1,41	1,24
16	Gmax	Combination	-5,84	6,56	-1,51	-1,34	1,73
16	Gmax	Combination	-4,96	10,96	-4,17	-3,51	1,51
16	Gmax	Combination	-5,38	10,87	-5,09	-3,06	1,02
17	Gmax	Combination	5,64	0,64	-0,74	-0,32	2,94
17	Gmax	Combination	5,71	1,00	-1,85	-1,32	2,55
17	Gmax	Combination	-3,45	-0,83	-3,37	-1,98	2,37
17	Gmax	Combination	-3,52	-1,19	-1,45	-1,49	2,76
18	Gmax	Combination	-3,74	-0,53	6,01	0,70	1,88
18	Gmax	Combination	-0,88	0,04	4,51	0,58	2,10
18	Gmax	Combination	-0,43	2,27	-1,43	-1,31	2,43
18	Gmax	Combination	-3,30	1,70	-1,50	-1,31	2,20
19	Gmax	Combination	-6,96	0,97	-1,50	-1,31	2,17
19	Gmax	Combination	-2,93	1,77	-1,41	-1,31	2,47
19	Gmax	Combination	-0,67	13,08	-3,42	-2,21	2,34
19	Gmax	Combination	-4,69	12,28	-4,05	-2,93	2,03
20	Gmax	Combination	-0,72	-9,67	2,26	0,21	2,75
20	Gmax	Combination	1,17	-0,25	-0,83	-0,34	3,12
20	Gmax	Combination	-1,02	-0,69	-1,47	-1,50	2,83
20	Gmax	Combination	-2,91	-10,11	4,63	1,19	2,46
21	Gmax	Combination	6,77	-6,88	0,26	3,60	2,24
21	Gmax	Combination	8,93	3,94	1,45	5,75	1,80
21	Gmax	Combination	6,18	3,39	-1,54	0,22	2,42
21	Gmax	Combination	4,02	-7,43	-0,81	-0,66	2,86
22	Gmax	Combination	-5,17	-7,58	-0,22	0,04	1,93
22	Gmax	Combination	-5,52	-9,33	0,58	3,66	2,31
22	Gmax	Combination	-0,45	-8,32	-0,89	-0,68	3,04
22	Gmax	Combination	-0,10	-6,57	2,20	-0,09	2,66
23	Gmax	Combination	-9,49	-0,59	-3,91	-2,21	0,32
23	Gmax	Combination	-12,78	-1,24	-4,10	-0,86	0,16
23	Gmax	Combination	-10,58	9,76	0,96	1,65	-0,50
23	Gmax	Combination	-7,29	10,42	-3,31	-2,73	-0,33
24	Gmax	Combination	-7,66	20,96	-4,37	-4,01	-0,20
24	Gmax	Combination	-10,44	20,40	-5,53	-2,84	-0,22
24	Gmax	Combination	-12,64	9,42	-5,02	-3,04	0,65
24	Gmax	Combination	-9,86	9,98	-3,90	-3,46	0,67

25	Gmax	Combination	5,40	30,50	0,41	5,27	1,58
25	Gmax	Combination	4,21	30,26	0,70	-4,27	2,02
25	Gmax	Combination	-1,95	-0,53	-3,86	-2,08	1,99
25	Gmax	Combination	-0,76	-0,30	-1,57	-1,26	1,56
26	Gmax	Combination	-9,61	14,64	-4,70	-2,80	0,03
26	Gmax	Combination	-6,32	15,29	-3,90	-2,14	0,10
26	Gmax	Combination	-7,25	10,63	-3,30	-2,67	-0,41
26	Gmax	Combination	-10,54	9,97	-4,91	-2,54	-0,48
27	Gmax	Combination	-9,44	21,88	-5,28	-3,01	0,09
27	Gmax	Combination	-8,10	22,15	-4,68	-2,67	-0,04
27	Gmax	Combination	-10,11	12,11	-4,92	-2,58	-0,27
27	Gmax	Combination	-11,45	11,85	-5,42	-2,54	-0,15
28	Gmax	Combination	-9,52	25,02	-5,56	-2,99	0,22
28	Gmax	Combination	-8,79	25,17	-5,30	-3,10	0,13
28	Gmax	Combination	-11,51	11,56	-5,41	-2,51	0,17
28	Gmax	Combination	-12,24	11,41	-5,02	-3,02	0,27
29	Gmax	Combination	-1,71	0,70	0,76	-3,96	0,62
29	Gmax	Combination	-12,13	-1,39	-4,82	-6,27	-0,13
29	Gmax	Combination	-9,59	11,30	-3,79	-2,88	1,49
29	Gmax	Combination	0,83	13,38	-3,91	-2,31	2,25
30	Gmax	Combination	31,65	-6,97	1,26	5,65	0,73
30	Gmax	Combination	-3,51	-14,00	-0,68	-0,15	0,64
30	Gmax	Combination	-0,29	2,09	-1,26	0,28	1,32
30	Gmax	Combination	34,87	9,13	1,30	5,72	1,41
31	Gmax	Combination	0,93	11,54	-0,62	0,22	-0,07
31	Gmax	Combination	1,00	11,94	-0,79	-0,15	0,04
31	Gmax	Combination	-2,54	11,23	-0,29	-0,37	-0,04
31	Gmax	Combination	-2,62	10,83	-0,63	-0,52	-0,14
32	Gmax	Combination	-5,54	-26,03	-0,89	-0,83	0,18
32	Gmax	Combination	-5,14	-24,03	-1,23	-1,42	0,22
32	Gmax	Combination	-6,23	-24,25	-0,59	0,84	0,09
32	Gmax	Combination	-6,63	-26,25	-0,51	0,79	0,05
33	Gmax	Combination	-6,69	-64,91	-1,43	-1,68	0,39
33	Gmax	Combination	-6,59	-64,45	-1,39	-1,59	0,45
33	Gmax	Combination	-13,50	-65,83	-1,16	-1,05	0,40
33	Gmax	Combination	-13,59	-66,29	-0,88	-0,82	0,35
34	Gmax	Combination	-10,07	-98,04	-1,85	-2,25	0,43
34	Gmax	Combination	-10,65	-100,95	-1,52	-1,99	0,47
34	Gmax	Combination	-14,03	-101,62	-1,38	-1,54	0,47
34	Gmax	Combination	-13,45	-98,71	-1,37	-1,36	0,43
35	Gmax	Combination	-12,91	-115,47	-1,89	-2,34	0,24

35	Gmax	Combination	-14,10	-121,40	-1,57	-2,25	0,25
35	Gmax	Combination	-14,77	-121,53	-1,50	-1,92	0,33
35	Gmax	Combination	-13,58	-115,61	-1,84	-2,19	0,33
36	Gmax	Combination	-13,66	-119,16	-2,19	-2,10	0,08
36	Gmax	Combination	-14,99	-125,81	-1,73	-2,13	0,14
36	Gmax	Combination	-14,98	-125,81	-1,55	-2,16	0,18
36	Gmax	Combination	-13,65	-119,16	-1,91	-2,47	0,13
37	Gmax	Combination	-13,54	-104,28	-1,17	-4,24	0,24
37	Gmax	Combination	-15,17	-112,44	-0,77	-4,00	-0,22
37	Gmax	Combination	-12,20	-111,85	-1,66	-1,79	-0,14
37	Gmax	Combination	-10,56	-103,69	-2,18	-2,05	0,33
38	Gmax	Combination	5,50	-97,59	0,39	-2,47	-0,16
38	Gmax	Combination	2,02	-114,97	0,24	-2,67	-0,49
38	Gmax	Combination	-16,42	-118,66	-1,26	-6,48	-0,34
38	Gmax	Combination	-12,94	-101,28	-1,79	-7,31	-0,02
39	Gmax	Combination	-3,03	-114,97	-0,17	6,29	-0,55
39	Gmax	Combination	-0,50	-102,33	-0,21	5,71	0,13
39	Gmax	Combination	4,76	-101,27	0,28	-2,50	0,01
39	Gmax	Combination	2,23	-113,92	0,36	-2,64	-0,66
40	Gmax	Combination	-7,51	-12,99	-0,88	-0,38	-0,07
40	Gmax	Combination	-7,20	-11,49	-1,02	-0,44	-0,23
40	Gmax	Combination	18,70	-6,30	-1,46	-0,50	-0,19
40	Gmax	Combination	18,40	-7,81	-1,56	-0,66	-0,04
41	Gmax	Combination	-11,64	-17,94	-1,65	-1,29	0,96
41	Gmax	Combination	-7,92	0,66	-0,56	-0,16	1,59
41	Gmax	Combination	2,94	2,83	0,67	3,07	1,54
41	Gmax	Combination	-0,78	-15,77	0,68	4,46	0,90
42	Gmax	Combination	-10,68	0,11	-0,54	-0,15	1,98
42	Gmax	Combination	-11,89	-5,96	2,54	0,01	1,17
42	Gmax	Combination	-29,42	-9,47	-0,16	0,72	0,85
42	Gmax	Combination	-28,21	-3,40	0,70	3,07	1,66
43	Gmax	Combination	-6,97	0,31	-2,69	-1,41	0,81
43	Gmax	Combination	-8,00	-4,86	-1,67	-1,15	1,50
43	Gmax	Combination	-9,07	-5,07	-0,62	-0,44	1,54
43	Gmax	Combination	-8,03	0,10	-1,56	-0,84	0,84
44	Gmax	Combination	-5,08	-4,28	-1,74	-1,17	1,91
44	Gmax	Combination	-6,22	-9,95	5,88	0,60	1,11
44	Gmax	Combination	-12,96	-11,30	2,69	0,76	1,20
44	Gmax	Combination	-11,82	-5,62	-0,60	-0,43	2,01
45	Gmax	Combination	-6,87	8,66	-4,17	-2,29	0,96
45	Gmax	Combination	-9,87	-6,35	-2,05	-1,13	1,41

45	Gmax	Combination	-8,23	-6,02	-1,73	-1,42	1,43
45	Gmax	Combination	-5,23	8,99	-2,61	-1,01	0,99
46	Gmax	Combination	-2,26	-4,82	-2,09	-1,14	1,40
46	Gmax	Combination	-4,05	-13,76	8,84	1,23	0,75
46	Gmax	Combination	-7,10	-14,37	6,03	1,34	0,98
46	Gmax	Combination	-5,32	-5,43	-1,79	-1,44	1,63
47	Gmax	Combination	-9,10	9,53	-5,17	-2,78	0,71
47	Gmax	Combination	-12,03	-5,11	-2,00	-1,20	0,93
47	Gmax	Combination	-9,53	-4,61	-2,09	-1,35	1,14
47	Gmax	Combination	-6,60	10,03	-4,13	-2,09	0,92
48	Gmax	Combination	-1,54	-3,02	-2,06	-1,21	0,88
48	Gmax	Combination	-4,18	-16,20	10,45	1,61	0,46
48	Gmax	Combination	-4,56	-16,28	8,95	1,81	0,67
48	Gmax	Combination	-1,92	-3,09	-2,13	-1,35	1,09
49	Gmax	Combination	-8,87	10,11	-5,35	-2,95	0,27
49	Gmax	Combination	-11,67	-3,85	-2,09	-1,40	0,33
49	Gmax	Combination	-11,78	-3,87	-2,02	-1,32	0,59
49	Gmax	Combination	-8,98	10,09	-5,14	-2,64	0,53
50	Gmax	Combination	-1,38	-1,79	-2,04	-1,39	0,32
50	Gmax	Combination	-4,46	-17,16	11,08	1,92	0,16
50	Gmax	Combination	-4,37	-17,14	10,52	1,96	0,39
50	Gmax	Combination	-1,29	-1,77	-2,09	-1,34	0,56
51	Gmax	Combination	-8,10	13,71	-5,17	-2,89	-0,14
51	Gmax	Combination	-11,59	-3,74	-2,06	-1,87	-0,22
51	Gmax	Combination	-11,65	-3,75	-2,09	-1,42	-0,01
51	Gmax	Combination	-8,15	13,70	-5,35	-2,94	0,07
52	Gmax	Combination	3,31	-0,76	-2,30	-1,91	-0,29
52	Gmax	Combination	-0,54	-20,00	11,53	1,88	-0,37
52	Gmax	Combination	-5,21	-20,93	11,11	2,06	-0,06
52	Gmax	Combination	-1,36	-1,69	-2,05	-1,42	0,02
53	Gmax	Combination	-4,25	13,47	-3,87	-4,02	-0,10
53	Gmax	Combination	-7,55	-3,05	-1,66	-2,23	-0,89
53	Gmax	Combination	-11,62	-3,86	-2,06	-1,83	-0,71
53	Gmax	Combination	-8,31	12,66	-5,14	-2,74	0,08
54	Gmax	Combination	3,38	-0,86	-1,91	-2,28	-1,21
54	Gmax	Combination	-0,48	-20,15	9,42	1,95	-0,56
54	Gmax	Combination	-0,57	-20,17	11,47	1,57	-0,26
54	Gmax	Combination	3,29	-0,88	-2,30	-1,88	-0,92
55	Gmax	Combination	0,23	-6,02	0,58	-3,34	-0,98
55	Gmax	Combination	1,80	1,83	-2,47	-1,69	-2,33
55	Gmax	Combination	-6,92	0,09	-1,54	-1,64	-1,68

55	Gmax	Combination	-8,49	-7,76	-4,25	-5,90	-0,33
56	Gmax	Combination	7,13	2,90	-2,04	-1,60	-1,87
56	Gmax	Combination	3,69	-14,26	7,19	1,49	-0,92
56	Gmax	Combination	0,58	-14,88	9,30	1,33	-0,70
56	Gmax	Combination	4,01	2,28	-1,79	-1,69	-1,65
57	Gmax	Combination	7,61	19,27	0,47	4,33	-1,87
57	Gmax	Combination	2,67	-5,44	-1,09	-1,26	-1,75
57	Gmax	Combination	0,25	-5,93	-2,41	-1,39	-2,04
57	Gmax	Combination	5,19	18,79	0,53	-3,62	-2,17
58	Gmax	Combination	11,71	-3,64	-1,28	-1,30	-2,28
58	Gmax	Combination	10,81	-8,12	3,63	1,03	-1,29
58	Gmax	Combination	4,68	-9,35	7,05	0,82	-1,09
58	Gmax	Combination	5,57	-4,86	-1,97	-1,30	-2,08
59	Gmax	Combination	34,99	-4,18	1,22	5,27	-0,88
59	Gmax	Combination	36,81	4,90	0,97	3,75	-1,46
59	Gmax	Combination	3,40	-1,78	-0,83	0,03	-1,62
59	Gmax	Combination	1,59	-10,86	-0,41	-0,08	-1,03
60	Gmax	Combination	4,00	-1,66	0,78	3,71	-1,78
60	Gmax	Combination	3,03	-6,50	0,10	0,72	-0,91
60	Gmax	Combination	11,48	-4,82	3,44	0,06	-1,35
60	Gmax	Combination	12,44	0,03	-1,02	-0,01	-2,22
61	Gmax	Combination	1,75	-0,59	-0,28	-0,33	-0,14
61	Gmax	Combination	2,20	1,65	-0,20	-0,24	-0,17
61	Gmax	Combination	-1,30	0,95	-0,26	-0,08	-0,13
61	Gmax	Combination	-1,75	-1,29	-0,37	-0,17	-0,09
62	Gmax	Combination	-2,48	-31,89	-0,18	-1,16	-0,24
62	Gmax	Combination	-2,53	-32,12	-0,25	-1,12	-0,29
62	Gmax	Combination	-4,64	-32,54	-0,08	0,39	-0,24
62	Gmax	Combination	-4,59	-32,31	-0,16	0,24	-0,18
63	Gmax	Combination	-6,64	-60,42	-0,09	-1,28	-0,31
63	Gmax	Combination	-6,86	-61,54	-0,36	-1,26	-0,31
63	Gmax	Combination	-8,48	-61,86	-0,21	-0,91	-0,29
63	Gmax	Combination	-8,25	-60,74	-0,13	-0,89	-0,28
64	Gmax	Combination	-9,51	-78,03	-0,20	-1,38	-0,37
64	Gmax	Combination	-9,41	-77,58	-0,64	-1,42	-0,33
64	Gmax	Combination	-10,10	-77,72	-0,35	-1,20	-0,32
64	Gmax	Combination	-10,19	-78,17	-0,06	-1,13	-0,35
65	Gmax	Combination	-12,68	-80,39	-0,18	-0,98	-0,33
65	Gmax	Combination	-12,05	-77,25	-0,91	-1,39	-0,30
65	Gmax	Combination	-9,24	-76,69	-0,63	-1,34	-0,36
65	Gmax	Combination	-9,86	-79,83	-0,20	-1,35	-0,40

66	Gmax	Combination	-15,46	-73,78	-0,22	-0,63	-0,15
66	Gmax	Combination	-14,10	-66,95	-1,44	-1,18	-0,08
66	Gmax	Combination	-9,82	-66,10	-0,90	-1,32	-0,19
66	Gmax	Combination	-11,19	-72,92	-0,22	-1,21	-0,26
67	Gmax	Combination	-9,10	-71,21	-0,34	-2,32	0,19
67	Gmax	Combination	-4,87	-50,07	-0,75	-2,28	0,00
67	Gmax	Combination	-10,96	-51,28	-1,43	-1,13	-0,05
67	Gmax	Combination	-15,19	-72,43	-0,20	-0,57	0,14
68	Gmax	Combination	-5,09	-96,67	0,14	-2,15	1,35
68	Gmax	Combination	6,52	-38,66	0,37	-1,49	1,12
68	Gmax	Combination	-2,97	-40,55	-1,32	-5,11	0,55
68	Gmax	Combination	-14,57	-98,56	-0,30	-2,10	0,78
69	Gmax	Combination	10,01	-43,49	-0,91	1,25	0,20
69	Gmax	Combination	0,15	-92,80	-0,13	5,49	0,75
69	Gmax	Combination	-4,50	-93,73	0,18	-2,42	1,58
69	Gmax	Combination	5,36	-44,42	0,32	-1,22	1,04
70	Gmax	Combination	-5,62	0,19	-1,39	-0,83	0,46
70	Gmax	Combination	-8,32	-13,32	-0,68	0,01	0,39
70	Gmax	Combination	17,06	-8,24	-1,49	-1,31	-0,01
70	Gmax	Combination	19,77	5,26	-0,98	0,89	0,06
71	Gmax	Combination	-5,59	-13,07	-0,83	-0,96	0,29
71	Gmax	Combination	-2,86	0,58	-0,76	-0,16	0,81
71	Gmax	Combination	13,93	3,94	0,68	2,53	0,86
71	Gmax	Combination	11,20	-9,71	0,47	2,88	0,34
72	Gmax	Combination	-1,11	0,93	-0,73	-0,15	1,43
72	Gmax	Combination	-2,52	-6,09	0,81	-0,07	1,38
72	Gmax	Combination	0,09	-5,56	0,06	0,19	1,08
72	Gmax	Combination	1,50	1,45	0,44	2,48	1,14
73	Gmax	Combination	-4,77	0,83	-1,59	-1,23	0,08
73	Gmax	Combination	-4,97	-0,16	-1,90	-1,10	0,67
73	Gmax	Combination	-2,93	0,25	-0,79	-0,30	0,74
73	Gmax	Combination	-2,73	1,24	-0,77	-0,63	0,14
74	Gmax	Combination	-1,85	0,46	-1,93	-1,11	1,27
74	Gmax	Combination	-3,45	-7,54	1,29	-0,09	1,46
74	Gmax	Combination	-2,78	-7,41	0,88	0,27	1,53
74	Gmax	Combination	-1,18	0,59	-0,76	-0,29	1,34
75	Gmax	Combination	-5,56	10,28	-2,62	-1,79	0,09
75	Gmax	Combination	-8,04	-2,14	-2,84	-1,40	0,56
75	Gmax	Combination	-5,25	-1,59	-1,93	-1,24	0,60
75	Gmax	Combination	-2,77	10,83	-1,54	-0,96	0,13
76	Gmax	Combination	-0,85	-0,71	-2,85	-1,40	0,89

76	Gmax	Combination	-2,74	-10,16	1,46	-0,06	1,07
76	Gmax	Combination	-4,03	-10,42	1,36	0,26	1,29
76	Gmax	Combination	-2,14	-0,96	-1,96	-1,24	1,10
77	Gmax	Combination	-6,57	12,73	-3,37	-1,97	-0,04
77	Gmax	Combination	-9,60	-2,41	-3,39	-1,56	0,28
77	Gmax	Combination	-8,03	-2,10	-2,86	-1,50	0,39
77	Gmax	Combination	-5,00	13,04	-2,60	-1,69	0,06
78	Gmax	Combination	-1,13	-0,72	-3,41	-1,56	0,49
78	Gmax	Combination	-3,74	-13,81	1,53	-0,06	0,61
78	Gmax	Combination	-3,46	-13,76	1,51	0,18	0,83
78	Gmax	Combination	-0,84	-0,66	-2,86	-1,50	0,71
79	Gmax	Combination	-7,06	12,05	-3,62	-1,87	-0,15
79	Gmax	Combination	-9,96	-2,46	-3,80	-1,73	0,01
79	Gmax	Combination	-9,59	-2,39	-3,40	-1,61	0,09
79	Gmax	Combination	-6,69	12,12	-3,36	-1,91	-0,07
80	Gmax	Combination	-1,47	-0,76	-3,79	-1,73	0,10
80	Gmax	Combination	-4,68	-16,82	1,75	0,05	0,14
80	Gmax	Combination	-4,33	-16,75	1,56	0,08	0,37
80	Gmax	Combination	-1,12	-0,70	-3,42	-1,61	0,33
81	Gmax	Combination	-7,12	11,71	-3,75	-1,64	-0,09
81	Gmax	Combination	-10,05	-2,94	-3,66	-2,11	-0,10
81	Gmax	Combination	-10,06	-2,95	-3,79	-1,68	-0,13
81	Gmax	Combination	-7,13	11,70	-3,63	-1,93	-0,12
82	Gmax	Combination	-1,11	-1,16	-3,73	-2,13	-0,33
82	Gmax	Combination	-4,60	-18,60	1,93	0,09	-0,41
82	Gmax	Combination	-5,05	-18,69	1,74	0,00	-0,14
82	Gmax	Combination	-1,56	-1,25	-3,78	-1,68	-0,06
83	Gmax	Combination	-4,42	8,16	-2,98	-2,53	0,38
83	Gmax	Combination	-6,48	-2,14	-3,00	-2,35	-0,27
83	Gmax	Combination	-10,03	-2,85	-3,65	-2,10	-0,31
83	Gmax	Combination	-7,97	7,45	-3,74	-1,57	0,34
84	Gmax	Combination	-0,99	-1,04	-3,25	-2,40	-0,89
84	Gmax	Combination	-4,50	-18,57	1,68	0,29	-0,99
84	Gmax	Combination	-4,60	-18,59	1,89	-0,07	-0,70
84	Gmax	Combination	-1,09	-1,06	-3,73	-2,11	-0,60
85	Gmax	Combination	-0,59	-2,45	0,31	-2,83	0,09
85	Gmax	Combination	0,05	0,75	-2,96	-1,71	-1,21
85	Gmax	Combination	-6,16	-0,49	-2,92	-1,92	-0,81
85	Gmax	Combination	-6,79	-3,69	-3,25	-3,88	0,49
86	Gmax	Combination	1,39	1,01	-2,64	-1,64	-1,42
86	Gmax	Combination	-2,17	-16,76	1,15	0,18	-1,40

86	Gmax	Combination	-4,21	-17,17	1,58	-0,21	-1,20
86	Gmax	Combination	-0,66	0,60	-3,16	-1,97	-1,22
87	Gmax	Combination	5,32	15,12	0,98	3,60	-0,51
87	Gmax	Combination	1,35	-4,74	-1,35	-0,91	-0,81
87	Gmax	Combination	-1,14	-5,23	-2,92	-1,52	-1,04
87	Gmax	Combination	2,83	14,62	0,28	-3,01	-0,74
88	Gmax	Combination	6,72	-3,66	-1,38	-0,91	-1,69
88	Gmax	Combination	5,29	-10,84	0,42	0,32	-1,82
88	Gmax	Combination	-1,24	-12,14	1,07	-0,22	-1,66
88	Gmax	Combination	0,19	-4,97	-2,60	-1,46	-1,53
89	Gmax	Combination	33,63	-6,24	1,13	4,57	-0,10
89	Gmax	Combination	35,38	2,52	1,16	4,67	-0,59
89	Gmax	Combination	1,44	-4,27	-1,16	0,06	-0,56
89	Gmax	Combination	-0,31	-13,03	0,29	0,16	-0,07
90	Gmax	Combination	4,56	-3,64	0,83	4,60	-1,00
90	Gmax	Combination	3,99	-6,46	-0,10	0,24	-1,21
90	Gmax	Combination	6,25	-6,01	0,28	-0,39	-1,80
90	Gmax	Combination	6,81	-3,19	-1,18	0,05	-1,59
91	Gmax	Combination	19,77	-16,10	5,16	0,31	0,10
91	Gmax	Combination	7,57	-18,54	5,91	1,25	0,14
91	Gmax	Combination	9,66	-8,06	0,92	-0,05	-0,20
91	Gmax	Combination	21,87	-5,61	-0,13	-0,65	-0,24
92	Gmax	Combination	0,98	-9,79	0,59	-0,51	-0,28
92	Gmax	Combination	-0,24	-10,04	0,78	-0,08	-0,48
92	Gmax	Combination	1,67	-0,49	0,98	-2,26	-0,15
92	Gmax	Combination	2,89	-0,24	3,65	3,36	0,05
93	Gmax	Combination	11,20	-5,52	0,14	-0,67	1,24
93	Gmax	Combination	12,04	-1,33	-0,55	-0,92	1,35
93	Gmax	Combination	5,33	-2,67	-0,75	-1,96	1,14
93	Gmax	Combination	4,49	-6,86	0,60	-0,80	1,04
94	Gmax	Combination	8,62	-13,27	5,78	0,63	-0,08
94	Gmax	Combination	7,06	-13,59	5,47	1,15	0,09
94	Gmax	Combination	8,82	-4,80	0,45	-1,05	0,25
94	Gmax	Combination	10,38	-4,49	0,93	-0,03	0,08
95	Gmax	Combination	0,47	-6,47	0,78	-0,06	0,06
95	Gmax	Combination	4,74	-5,62	0,56	-1,02	0,56
95	Gmax	Combination	5,48	-1,90	-0,74	-1,93	0,97
95	Gmax	Combination	1,21	-2,75	1,03	-2,00	0,47
96	Gmax	Combination	10,53	-8,18	2,91	0,89	0,40
96	Gmax	Combination	11,05	-5,55	0,04	-0,69	1,02
96	Gmax	Combination	8,57	-6,05	0,49	-0,82	0,75

96	Gmax	Combination	8,04	-8,68	5,33	0,47	0,13
97	Gmax	Combination	22,65	-2,78	0,45	2,00	0,91
97	Gmax	Combination	23,22	0,03	0,70	3,79	0,90
97	Gmax	Combination	11,86	-2,24	-0,48	-0,60	1,27
97	Gmax	Combination	11,29	-5,06	0,17	-0,51	1,29
98	Gmax	Combination	1,63	-6,78	-0,38	0,62	0,27
98	Gmax	Combination	1,59	-7,00	0,90	2,09	0,88
98	Gmax	Combination	11,15	-5,09	0,07	-0,53	1,15
98	Gmax	Combination	11,19	-4,87	2,72	-0,08	0,54
99	Gmax	Combination	-1,82	3,36	-1,49	-1,52	1,34
99	Gmax	Combination	-22,43	-0,76	-5,28	-1,57	1,09
99	Gmax	Combination	-23,38	-5,49	5,73	3,78	1,01
99	Gmax	Combination	-2,77	-1,37	0,51	-2,35	1,26
100	Gmax	Combination	7,92	1,90	0,93	1,66	1,21
100	Gmax	Combination	2,29	0,77	0,10	-2,65	1,42
100	Gmax	Combination	1,44	-3,45	-0,71	-1,95	1,38
100	Gmax	Combination	7,07	-2,32	-0,58	-0,92	1,18
101	Gmax	Combination	0,86	-6,39	0,10	-2,63	1,18
101	Gmax	Combination	-3,96	-7,35	-1,61	-2,12	1,12
101	Gmax	Combination	-3,22	-3,64	0,56	-2,10	1,29
101	Gmax	Combination	1,60	-2,67	-0,70	-1,92	1,35
102	Gmax	Combination	39,45	-9,81	1,52	4,15	0,66
102	Gmax	Combination	4,16	-16,87	0,65	0,24	0,77
102	Gmax	Combination	6,89	-3,23	-0,52	-0,60	0,96
102	Gmax	Combination	42,18	3,82	0,89	3,83	0,84
103	Gmax	Combination	-10,04	-3,79	0,24	-0,20	-1,06
103	Gmax	Combination	-35,59	-8,90	0,48	1,29	-0,91
103	Gmax	Combination	-35,97	-10,78	-0,55	0,64	-0,27
103	Gmax	Combination	-10,41	-5,67	2,37	-0,03	-0,41
104	Gmax	Combination	-4,34	-7,14	0,67	-0,29	-0,94
104	Gmax	Combination	-10,97	-8,47	0,21	-0,39	-1,04
104	Gmax	Combination	-11,48	-11,00	2,52	0,72	-0,33
104	Gmax	Combination	-4,85	-9,67	5,43	0,51	-0,23
105	Gmax	Combination	-9,67	0,23	-0,57	-0,47	-1,22
105	Gmax	Combination	-13,15	-0,46	0,43	2,23	-1,04
105	Gmax	Combination	-13,97	-4,58	0,21	1,24	-1,06
105	Gmax	Combination	-10,50	-3,89	0,29	-0,19	-1,24
106	Gmax	Combination	-4,18	-0,50	-1,42	-1,21	-1,11
106	Gmax	Combination	-10,05	-1,67	-0,58	-0,50	-1,21
106	Gmax	Combination	-11,43	-8,56	0,26	-0,38	-1,26
106	Gmax	Combination	-5,56	-7,39	0,69	-0,29	-1,17

107	Gmax	Combination	-7,47	-7,21	-0,82	-0,99	-0,56
107	Gmax	Combination	1,75	-5,36	0,61	2,63	-0,58
107	Gmax	Combination	3,39	2,85	0,41	2,23	-0,92
107	Gmax	Combination	-5,82	1,00	-0,57	-0,47	-0,91
108	Gmax	Combination	-5,13	7,65	-1,49	-1,26	-0,44
108	Gmax	Combination	-4,47	7,79	-0,76	-0,69	-0,47
108	Gmax	Combination	-6,21	-0,90	-0,58	-0,50	-0,86
108	Gmax	Combination	-6,87	-1,04	-1,40	-1,20	-0,83
109	Gmax	Combination	-5,73	-14,09	5,58	1,25	-0,17
109	Gmax	Combination	-1,66	-13,28	8,09	1,08	0,00
109	Gmax	Combination	-0,57	-7,81	1,41	-0,10	-0,50
109	Gmax	Combination	-4,64	-8,63	0,63	-0,49	-0,66
110	Gmax	Combination	-5,86	-8,87	0,66	-0,48	-0,93
110	Gmax	Combination	-3,65	-8,43	1,41	-0,10	-0,70
110	Gmax	Combination	-2,28	-1,57	-1,75	-1,22	-0,75
110	Gmax	Combination	-4,48	-2,01	-1,42	-1,23	-0,98
111	Gmax	Combination	-2,17	-15,80	8,20	1,66	0,00
111	Gmax	Combination	-1,56	-15,68	9,04	1,33	0,19
111	Gmax	Combination	-0,24	-9,09	1,94	-0,25	-0,03
111	Gmax	Combination	-0,85	-9,22	1,39	-0,24	-0,23
112	Gmax	Combination	-3,93	-9,83	1,39	-0,24	-0,43
112	Gmax	Combination	-3,56	-9,76	2,03	-0,24	-0,19
112	Gmax	Combination	-1,98	-1,83	-1,74	-1,46	-0,29
112	Gmax	Combination	-2,35	-1,91	-1,75	-1,24	-0,53
113	Gmax	Combination	-1,75	-16,62	9,11	1,67	0,22
113	Gmax	Combination	1,70	-15,93	7,57	1,22	0,43
113	Gmax	Combination	3,32	-7,84	2,34	0,08	0,60
113	Gmax	Combination	-0,13	-8,52	1,90	-0,42	0,39
114	Gmax	Combination	-3,45	-9,19	2,00	-0,40	0,17
114	Gmax	Combination	-3,23	-9,14	2,17	0,04	0,69
114	Gmax	Combination	-2,32	-4,62	0,03	-2,05	0,39
114	Gmax	Combination	-2,54	-4,66	-1,72	-1,34	-0,14
115	Gmax	Combination	0,94	-19,70	7,60	1,36	0,19
115	Gmax	Combination	19,80	-15,93	5,22	0,62	-0,12
115	Gmax	Combination	21,29	-8,52	0,18	0,87	0,57
115	Gmax	Combination	2,43	-12,29	2,35	0,17	0,89
116	Gmax	Combination	-4,12	-13,60	2,19	0,13	1,36
116	Gmax	Combination	0,40	-12,70	0,89	1,01	1,05
116	Gmax	Combination	2,55	-1,96	3,92	4,74	0,89
116	Gmax	Combination	-1,97	-2,86	-0,03	-2,34	1,20
117	Gmax	Combination	-4,67	14,35	-2,25	-1,75	-0,51

117	Gmax	Combination	-3,75	14,53	-1,43	-0,99	-0,54
117	Gmax	Combination	-7,17	-2,55	-1,41	-1,22	-0,77
117	Gmax	Combination	-8,09	-2,73	-1,76	-1,23	-0,73
118	Gmax	Combination	-4,75	12,51	-2,49	-1,78	-0,41
118	Gmax	Combination	-5,05	12,45	-2,22	-1,63	-0,50
118	Gmax	Combination	-8,16	-3,07	-1,77	-1,24	-0,51
118	Gmax	Combination	-7,85	-3,01	-1,61	-1,43	-0,42
119	Gmax	Combination	-5,06	4,78	-2,95	-1,59	-0,58
119	Gmax	Combination	-6,34	4,52	-2,51	-1,84	-0,44
119	Gmax	Combination	-8,42	-5,84	-1,58	-1,31	-0,27
119	Gmax	Combination	-7,13	-5,58	-0,46	-2,14	-0,40
120	Gmax	Combination	-22,98	-3,52	-5,40	-2,15	-0,33
120	Gmax	Combination	-6,04	-0,13	-2,92	-1,45	-1,03
120	Gmax	Combination	-6,78	-3,83	-0,52	-2,44	-0,43
120	Gmax	Combination	-23,72	-7,21	6,01	5,16	0,26
125	Gmax	Combination	0,27	2,43	1,94	0,41	0,03
125	Gmax	Combination	0,17	1,94	0,00	0,04	0,06
125	Gmax	Combination	-0,40	1,82	0,00	-0,06	0,04
125	Gmax	Combination	-0,31	2,31	2,14	0,43	0,01
126	Gmax	Combination	-0,17	2,90	0,00	0,08	-0,03
126	Gmax	Combination	-0,29	2,31	1,33	0,29	-0,01
126	Gmax	Combination	-0,09	2,35	1,46	0,29	-0,01
126	Gmax	Combination	0,02	2,94	0,00	-0,06	-0,02
127	Gmax	Combination	-0,41	1,80	2,14	0,42	-0,01
127	Gmax	Combination	-0,66	0,52	0,00	-0,07	-0,01
127	Gmax	Combination	0,57	0,77	0,00	-0,12	-0,01
127	Gmax	Combination	0,82	2,05	2,04	0,23	-0,01
128	Gmax	Combination	-0,49	0,37	0,00	-0,07	0,02
128	Gmax	Combination	-0,19	1,84	1,45	0,28	0,01
128	Gmax	Combination	0,79	2,04	1,35	0,10	-0,01
128	Gmax	Combination	0,49	0,57	0,00	-0,06	0,00
129	Gmax	Combination	0,67	3,55	2,16	-0,08	-0,16
129	Gmax	Combination	-0,31	-1,33	-0,01	-0,12	-0,15
129	Gmax	Combination	-0,58	-1,38	0,01	0,07	0,20
129	Gmax	Combination	0,40	3,49	2,22	-0,02	0,20
130	Gmax	Combination	0,20	-0,54	0,00	-0,09	0,17
130	Gmax	Combination	1,04	3,62	1,81	-0,15	0,18
130	Gmax	Combination	-0,17	3,38	1,99	-0,07	-0,18
130	Gmax	Combination	-1,01	-0,79	0,01	0,07	-0,20
131	Gmax	Combination	-0,55	-1,22	2,41	0,91	0,20
131	Gmax	Combination	-0,10	1,01	-0,01	-0,04	0,20

131	Gmax	Combination	0,46	1,12	0,00	-0,24	-0,22
131	Gmax	Combination	0,01	-1,11	2,38	0,88	-0,23
132	Gmax	Combination	-0,54	1,57	-0,01	-0,04	-0,20
132	Gmax	Combination	-1,12	-1,34	2,18	0,86	-0,21
132	Gmax	Combination	0,51	-1,01	2,04	0,81	0,21
132	Gmax	Combination	1,09	1,89	0,01	-0,22	0,21
137	Gmax	Combination	0,68	1,84	1,14	0,09	-0,02
137	Gmax	Combination	0,39	0,39	0,00	-0,05	-0,02
137	Gmax	Combination	-0,48	0,22	0,00	-0,03	-0,02
137	Gmax	Combination	-0,19	1,67	1,13	0,27	-0,01
138	Gmax	Combination	0,81	1,27	0,00	-0,11	0,00
138	Gmax	Combination	0,93	1,89	1,80	0,22	-0,01
138	Gmax	Combination	-0,57	1,59	1,82	0,40	-0,01
138	Gmax	Combination	-0,70	0,97	0,00	0,01	0,00
139	Gmax	Combination	0,02	2,72	1,13	0,23	-0,03
139	Gmax	Combination	-0,19	1,67	0,00	-0,01	-0,03
139	Gmax	Combination	-0,25	1,65	0,00	0,05	-0,03
139	Gmax	Combination	-0,04	2,71	1,11	0,24	-0,03
140	Gmax	Combination	-0,34	2,73	0,00	0,02	0,00
140	Gmax	Combination	-0,36	2,64	1,81	0,37	-0,01
140	Gmax	Combination	0,12	2,74	1,71	0,36	-0,02
140	Gmax	Combination	0,13	2,83	0,00	0,04	-0,01
141	Gmax	Combination	0,95	2,25	2,07	0,25	0,01
141	Gmax	Combination	0,69	0,93	0,00	-0,13	-0,01
141	Gmax	Combination	-0,79	0,63	0,00	0,06	0,00
141	Gmax	Combination	-0,53	1,95	1,97	0,44	0,02
142	Gmax	Combination	0,68	0,86	0,00	-0,06	0,06
142	Gmax	Combination	0,96	2,25	1,29	0,10	0,05
142	Gmax	Combination	-0,38	1,98	1,24	0,30	0,02
142	Gmax	Combination	-0,65	0,59	0,00	0,02	0,03
143	Gmax	Combination	-0,33	2,94	1,96	0,43	0,02
143	Gmax	Combination	-0,58	1,71	0,00	0,06	0,02
143	Gmax	Combination	0,15	1,86	0,00	0,03	0,04
143	Gmax	Combination	0,40	3,08	1,94	0,40	0,04
144	Gmax	Combination	-0,19	2,93	0,00	0,03	0,03
144	Gmax	Combination	-0,18	2,97	1,23	0,28	0,04
144	Gmax	Combination	-0,16	2,97	1,33	0,28	0,01
144	Gmax	Combination	-0,16	2,93	0,00	0,07	0,01
145	Gmax	Combination	11,86	0,64	-0,10	-0,72	-0,13
145	Gmax	Combination	-16,63	-5,06	0,17	-1,46	-0,37
145	Gmax	Combination	-18,13	-12,56	-0,19	0,49	-0,39

145	Gmax	Combination	10,36	-6,86	0,04	-0,21	-0,15
146	Gmax	Combination	3,28	7,89	0,06	2,58	-0,40
146	Gmax	Combination	-22,45	2,74	0,18	1,17	-0,25
146	Gmax	Combination	-24,32	-6,59	0,16	0,73	-0,21
146	Gmax	Combination	1,41	-1,45	0,85	1,67	-0,35
147	Gmax	Combination	11,75	8,58	0,40	4,09	-0,62
147	Gmax	Combination	-64,47	-6,66	0,40	1,41	-0,51
147	Gmax	Combination	-64,26	-5,62	0,05	1,14	-0,44
147	Gmax	Combination	11,96	9,62	1,03	2,77	-0,55
148	Gmax	Combination	13,60	11,23	0,74	5,06	-0,56
148	Gmax	Combination	-101,16	-11,73	0,48	1,52	-0,50
148	Gmax	Combination	-101,64	-14,09	0,18	1,36	-0,50
148	Gmax	Combination	13,12	8,86	1,19	4,25	-0,57
149	Gmax	Combination	14,23	11,73	0,93	5,55	-0,31
149	Gmax	Combination	-121,67	-15,45	0,30	1,59	-0,27
149	Gmax	Combination	-121,75	-15,84	0,37	1,50	-0,34
149	Gmax	Combination	14,16	11,34	1,15	5,14	-0,38
150	Gmax	Combination	18,08	13,75	1,07	4,38	-0,06
150	Gmax	Combination	-125,82	-15,03	0,39	1,52	-0,15
150	Gmax	Combination	-126,08	-16,33	0,45	1,62	-0,18
150	Gmax	Combination	17,82	12,45	1,09	5,58	-0,09

3.3. VERIFICAÇÃO DAS TENSÕES NO SOLO

A tabela a seguir apresenta as reações das placas no solo.

Tabela 3.2 – Reações no solo.

Joint	OutputCase	CaseType	F1	F2	F3	M1	M2	M3
Text	Text	Text	KN	KN	KN	KN-m	KN-m	KN-m
5	Gmax	Combination	0,00	0,00	16,55	0,00	0,00	0,00
6	Gmax	Combination	0,00	0,00	8,26	0,00	0,00	0,00
7	Gmax	Combination	0,00	0,00	4,18	0,00	0,00	0,00
8	Gmax	Combination	0,00	0,00	8,42	0,00	0,00	0,00
9	Gmax	Combination	0,00	0,00	19,54	0,00	0,00	0,00

10	Gmax	Combination	0,00	0,00	10,02	0,00	0,00	0,00
11	Gmax	Combination	0,00	0,00	19,93	0,00	0,00	0,00
12	Gmax	Combination	0,00	0,00	10,02	0,00	0,00	0,00
13	Gmax	Combination	0,00	0,00	23,35	0,00	0,00	0,00
14	Gmax	Combination	0,00	0,00	11,48	0,00	0,00	0,00
15	Gmax	Combination	0,00	0,00	5,83	0,00	0,00	0,00
16	Gmax	Combination	0,00	0,00	13,33	0,00	0,00	0,00
17	Gmax	Combination	0,00	0,00	11,66	0,00	0,00	0,00
18	Gmax	Combination	0,00	0,00	22,40	0,00	0,00	0,00
19	Gmax	Combination	0,00	0,00	26,44	0,00	0,00	0,00
20	Gmax	Combination	0,00	0,00	11,76	0,00	0,00	0,00
21	Gmax	Combination	0,00	0,00	22,41	0,00	0,00	0,00
22	Gmax	Combination	0,00	0,00	26,23	0,00	0,00	0,00
23	Gmax	Combination	0,00	0,00	11,86	0,00	0,00	0,00
24	Gmax	Combination	0,00	0,00	22,57	0,00	0,00	0,00
25	Gmax	Combination	0,00	0,00	26,35	0,00	0,00	0,00
26	Gmax	Combination	0,00	0,00	9,98	0,00	0,00	0,00
27	Gmax	Combination	0,00	0,00	19,06	0,00	0,00	0,00
28	Gmax	Combination	0,00	0,00	22,33	0,00	0,00	0,00
29	Gmax	Combination	0,00	0,00	8,03	0,00	0,00	0,00
30	Gmax	Combination	0,00	0,00	15,44	0,00	0,00	0,00
31	Gmax	Combination	0,00	0,00	18,21	0,00	0,00	0,00
32	Gmax	Combination	0,00	0,00	17,61	0,00	0,00	0,00
33	Gmax	Combination	0,00	0,00	21,27	0,00	0,00	0,00
34	Gmax	Combination	0,00	0,00	19,63	0,00	0,00	0,00
35	Gmax	Combination	0,00	0,00	16,47	0,00	0,00	0,00
36	Gmax	Combination	0,00	0,00	8,49	0,00	0,00	0,00
37	Gmax	Combination	0,00	0,00	8,96	0,00	0,00	0,00
38	Gmax	Combination	0,00	0,00	8,98	0,00	0,00	0,00
39	Gmax	Combination	0,00	0,00	10,96	0,00	0,00	0,00
40	Gmax	Combination	0,00	0,00	4,52	0,00	0,00	0,00
41	Gmax	Combination	0,00	0,00	15,07	0,00	0,00	0,00
42	Gmax	Combination	0,00	0,00	10,40	0,00	0,00	0,00
43	Gmax	Combination	0,00	0,00	12,72	0,00	0,00	0,00
44	Gmax	Combination	0,00	0,00	12,40	0,00	0,00	0,00
45	Gmax	Combination	0,00	0,00	11,30	0,00	0,00	0,00
46	Gmax	Combination	0,00	0,00	14,91	0,00	0,00	0,00
47	Gmax	Combination	0,00	0,00	14,97	0,00	0,00	0,00
48	Gmax	Combination	0,00	0,00	6,44	0,00	0,00	0,00
49	Gmax	Combination	0,00	0,00	5,74	0,00	0,00	0,00
50	Gmax	Combination	0,00	0,00	5,68	0,00	0,00	0,00

51	Gmax	Combination	0,00	0,00	2,89	0,00	0,00	0,00
52	Gmax	Combination	0,00	0,00	2,92	0,00	0,00	0,00
53	Gmax	Combination	0,00	0,00	6,66	0,00	0,00	0,00
54	Gmax	Combination	0,00	0,00	6,60	0,00	0,00	0,00
55	Gmax	Combination	0,00	0,00	7,54	0,00	0,00	0,00
56	Gmax	Combination	0,00	0,00	7,48	0,00	0,00	0,00
57	Gmax	Combination	0,00	0,00	7,46	0,00	0,00	0,00
58	Gmax	Combination	0,00	0,00	7,42	0,00	0,00	0,00
59	Gmax	Combination	0,00	0,00	7,49	0,00	0,00	0,00
60	Gmax	Combination	0,00	0,00	7,46	0,00	0,00	0,00
61	Gmax	Combination	0,00	0,00	6,36	0,00	0,00	0,00
62	Gmax	Combination	0,00	0,00	6,34	0,00	0,00	0,00
63	Gmax	Combination	0,00	0,00	5,20	0,00	0,00	0,00
64	Gmax	Combination	0,00	0,00	5,19	0,00	0,00	0,00
65	Gmax	Combination	0,00	0,00	5,66	0,00	0,00	0,00
66	Gmax	Combination	0,00	0,00	5,64	0,00	0,00	0,00
67	Gmax	Combination	0,00	0,00	6,20	0,00	0,00	0,00
68	Gmax	Combination	0,00	0,00	6,18	0,00	0,00	0,00
69	Gmax	Combination	0,00	0,00	3,22	0,00	0,00	0,00
70	Gmax	Combination	0,00	0,00	3,20	0,00	0,00	0,00
71	Gmax	Combination	0,00	0,00	13,49	0,00	0,00	0,00
72	Gmax	Combination	0,00	0,00	26,70	0,00	0,00	0,00
73	Gmax	Combination	0,00	0,00	13,43	0,00	0,00	0,00
74	Gmax	Combination	0,00	0,00	6,86	0,00	0,00	0,00
75	Gmax	Combination	0,00	0,00	20,89	0,00	0,00	0,00
76	Gmax	Combination	0,00	0,00	10,38	0,00	0,00	0,00
77	Gmax	Combination	0,00	0,00	15,68	0,00	0,00	0,00
78	Gmax	Combination	0,00	0,00	31,34	0,00	0,00	0,00
79	Gmax	Combination	0,00	0,00	24,87	0,00	0,00	0,00
80	Gmax	Combination	0,00	0,00	17,76	0,00	0,00	0,00
81	Gmax	Combination	0,00	0,00	36,03	0,00	0,00	0,00
82	Gmax	Combination	0,00	0,00	29,01	0,00	0,00	0,00
83	Gmax	Combination	0,00	0,00	17,62	0,00	0,00	0,00
84	Gmax	Combination	0,00	0,00	36,16	0,00	0,00	0,00
85	Gmax	Combination	0,00	0,00	29,37	0,00	0,00	0,00
86	Gmax	Combination	0,00	0,00	17,71	0,00	0,00	0,00
87	Gmax	Combination	0,00	0,00	36,54	0,00	0,00	0,00
88	Gmax	Combination	0,00	0,00	29,80	0,00	0,00	0,00
89	Gmax	Combination	0,00	0,00	15,06	0,00	0,00	0,00
90	Gmax	Combination	0,00	0,00	31,02	0,00	0,00	0,00
91	Gmax	Combination	0,00	0,00	25,24	0,00	0,00	0,00

92	Gmax	Combination	0,00	0,00	12,32	0,00	0,00	0,00
93	Gmax	Combination	0,00	0,00	25,28	0,00	0,00	0,00
94	Gmax	Combination	0,00	0,00	20,44	0,00	0,00	0,00
95	Gmax	Combination	0,00	0,00	13,38	0,00	0,00	0,00
96	Gmax	Combination	0,00	0,00	27,16	0,00	0,00	0,00
97	Gmax	Combination	0,00	0,00	21,74	0,00	0,00	0,00
98	Gmax	Combination	0,00	0,00	14,66	0,00	0,00	0,00
99	Gmax	Combination	0,00	0,00	29,28	0,00	0,00	0,00
100	Gmax	Combination	0,00	0,00	23,11	0,00	0,00	0,00
101	Gmax	Combination	0,00	0,00	7,61	0,00	0,00	0,00
102	Gmax	Combination	0,00	0,00	15,05	0,00	0,00	0,00
103	Gmax	Combination	0,00	0,00	11,73	0,00	0,00	0,00
104	Gmax	Combination	0,00	0,00	5,28	0,00	0,00	0,00
105	Gmax	Combination	0,00	0,00	5,23	0,00	0,00	0,00
106	Gmax	Combination	0,00	0,00	2,64	0,00	0,00	0,00
107	Gmax	Combination	0,00	0,00	2,66	0,00	0,00	0,00
108	Gmax	Combination	0,00	0,00	6,19	0,00	0,00	0,00
109	Gmax	Combination	0,00	0,00	6,13	0,00	0,00	0,00
110	Gmax	Combination	0,00	0,00	7,12	0,00	0,00	0,00
111	Gmax	Combination	0,00	0,00	7,03	0,00	0,00	0,00
112	Gmax	Combination	0,00	0,00	7,16	0,00	0,00	0,00
113	Gmax	Combination	0,00	0,00	7,06	0,00	0,00	0,00
114	Gmax	Combination	0,00	0,00	7,27	0,00	0,00	0,00
115	Gmax	Combination	0,00	0,00	7,17	0,00	0,00	0,00
116	Gmax	Combination	0,00	0,00	6,21	0,00	0,00	0,00
117	Gmax	Combination	0,00	0,00	6,12	0,00	0,00	0,00
118	Gmax	Combination	0,00	0,00	5,07	0,00	0,00	0,00
119	Gmax	Combination	0,00	0,00	4,99	0,00	0,00	0,00
120	Gmax	Combination	0,00	0,00	5,46	0,00	0,00	0,00
121	Gmax	Combination	0,00	0,00	5,40	0,00	0,00	0,00
122	Gmax	Combination	0,00	0,00	5,91	0,00	0,00	0,00
123	Gmax	Combination	0,00	0,00	5,87	0,00	0,00	0,00
124	Gmax	Combination	0,00	0,00	3,05	0,00	0,00	0,00
125	Gmax	Combination	0,00	0,00	3,03	0,00	0,00	0,00
126	Gmax	Combination	0,00	0,00	12,43	0,00	0,00	0,00
127	Gmax	Combination	0,00	0,00	24,50	0,00	0,00	0,00
128	Gmax	Combination	0,00	0,00	12,30	0,00	0,00	0,00
129	Gmax	Combination	0,00	0,00	6,27	0,00	0,00	0,00
130	Gmax	Combination	0,00	0,00	12,15	0,00	0,00	0,00
131	Gmax	Combination	0,00	0,00	6,02	0,00	0,00	0,00
132	Gmax	Combination	0,00	0,00	14,56	0,00	0,00	0,00

133	Gmax	Combination	0,00	0,00	28,82	0,00	0,00	0,00
134	Gmax	Combination	0,00	0,00	14,49	0,00	0,00	0,00
135	Gmax	Combination	0,00	0,00	16,70	0,00	0,00	0,00
136	Gmax	Combination	0,00	0,00	33,21	0,00	0,00	0,00
137	Gmax	Combination	0,00	0,00	16,93	0,00	0,00	0,00
138	Gmax	Combination	0,00	0,00	16,77	0,00	0,00	0,00
139	Gmax	Combination	0,00	0,00	33,42	0,00	0,00	0,00
140	Gmax	Combination	0,00	0,00	17,19	0,00	0,00	0,00
141	Gmax	Combination	0,00	0,00	17,02	0,00	0,00	0,00
142	Gmax	Combination	0,00	0,00	33,90	0,00	0,00	0,00
143	Gmax	Combination	0,00	0,00	17,48	0,00	0,00	0,00
144	Gmax	Combination	0,00	0,00	14,52	0,00	0,00	0,00
145	Gmax	Combination	0,00	0,00	28,89	0,00	0,00	0,00
146	Gmax	Combination	0,00	0,00	14,84	0,00	0,00	0,00
147	Gmax	Combination	0,00	0,00	11,86	0,00	0,00	0,00
148	Gmax	Combination	0,00	0,00	23,60	0,00	0,00	0,00
149	Gmax	Combination	0,00	0,00	12,04	0,00	0,00	0,00
150	Gmax	Combination	0,00	0,00	12,81	0,00	0,00	0,00
151	Gmax	Combination	0,00	0,00	25,42	0,00	0,00	0,00
152	Gmax	Combination	0,00	0,00	12,83	0,00	0,00	0,00
153	Gmax	Combination	0,00	0,00	13,94	0,00	0,00	0,00
154	Gmax	Combination	0,00	0,00	27,48	0,00	0,00	0,00
155	Gmax	Combination	0,00	0,00	13,66	0,00	0,00	0,00
156	Gmax	Combination	0,00	0,00	7,19	0,00	0,00	0,00
157	Gmax	Combination	0,00	0,00	14,14	0,00	0,00	0,00
158	Gmax	Combination	0,00	0,00	6,95	0,00	0,00	0,00
159	Gmax	Combination	0,00	0,00	14,78	0,00	0,00	0,00
160	Gmax	Combination	0,00	0,00	18,25	0,00	0,00	0,00
161	Gmax	Combination	0,00	0,00	17,75	0,00	0,00	0,00
162	Gmax	Combination	0,00	0,00	21,94	0,00	0,00	0,00
163	Gmax	Combination	0,00	0,00	16,77	0,00	0,00	0,00
164	Gmax	Combination	0,00	0,00	20,32	0,00	0,00	0,00
165	Gmax	Combination	0,00	0,00	18,94	0,00	0,00	0,00
166	Gmax	Combination	0,00	0,00	15,73	0,00	0,00	0,00
167	Gmax	Combination	0,00	0,00	8,54	0,00	0,00	0,00
168	Gmax	Combination	0,00	0,00	10,41	0,00	0,00	0,00
169	Gmax	Combination	0,00	0,00	10,14	0,00	0,00	0,00
170	Gmax	Combination	0,00	0,00	12,42	0,00	0,00	0,00
171	Gmax	Combination	0,00	0,00	11,83	0,00	0,00	0,00
172	Gmax	Combination	0,00	0,00	10,92	0,00	0,00	0,00
173	Gmax	Combination	0,00	0,00	6,09	0,00	0,00	0,00

174	Gmax	Combination	0,00	0,00	15,10	0,00	0,00	0,00
175	Gmax	Combination	0,00	0,00	7,52	0,00	0,00	0,00
176	Gmax	Combination	0,00	0,00	17,92	0,00	0,00	0,00
177	Gmax	Combination	0,00	0,00	18,22	0,00	0,00	0,00
178	Gmax	Combination	0,00	0,00	9,13	0,00	0,00	0,00
179	Gmax	Combination	0,00	0,00	21,48	0,00	0,00	0,00
180	Gmax	Combination	0,00	0,00	10,56	0,00	0,00	0,00
181	Gmax	Combination	0,00	0,00	5,33	0,00	0,00	0,00
182	Gmax	Combination	0,00	0,00	12,38	0,00	0,00	0,00
183	Gmax	Combination	0,00	0,00	20,85	0,00	0,00	0,00
184	Gmax	Combination	0,00	0,00	24,85	0,00	0,00	0,00
185	Gmax	Combination	0,00	0,00	21,12	0,00	0,00	0,00
186	Gmax	Combination	0,00	0,00	25,11	0,00	0,00	0,00
187	Gmax	Combination	0,00	0,00	21,49	0,00	0,00	0,00
188	Gmax	Combination	0,00	0,00	25,62	0,00	0,00	0,00
189	Gmax	Combination	0,00	0,00	14,23	0,00	0,00	0,00
190	Gmax	Combination	0,00	0,00	14,31	0,00	0,00	0,00
191	Gmax	Combination	0,00	0,00	14,55	0,00	0,00	0,00
201	Gmax	Combination	0,00	0,00	6,58	0,00	0,00	0,00
202	Gmax	Combination	0,00	0,00	3,91	0,00	0,00	0,00
203	Gmax	Combination	0,00	0,00	4,22	0,00	0,00	0,00
204	Gmax	Combination	0,00	0,00	7,20	0,00	0,00	0,00
205	Gmax	Combination	0,00	0,00	2,65	0,00	0,00	0,00
206	Gmax	Combination	0,00	0,00	2,96	0,00	0,00	0,00
207	Gmax	Combination	0,00	0,00	2,06	0,00	0,00	0,00
208	Gmax	Combination	0,00	0,00	3,49	0,00	0,00	0,00
209	Gmax	Combination	0,00	0,00	1,43	0,00	0,00	0,00
210	Gmax	Combination	0,00	0,00	4,05	0,00	0,00	0,00
211	Gmax	Combination	0,00	0,00	2,15	0,00	0,00	0,00
212	Gmax	Combination	0,00	0,00	4,51	0,00	0,00	0,00
213	Gmax	Combination	0,00	0,00	8,52	0,00	0,00	0,00
214	Gmax	Combination	0,00	0,00	1,89	0,00	0,00	0,00
215	Gmax	Combination	0,00	0,00	3,99	0,00	0,00	0,00
216	Gmax	Combination	0,00	0,00	2,37	0,00	0,00	0,00
217	Gmax	Combination	0,00	0,00	4,47	0,00	0,00	0,00
218	Gmax	Combination	0,00	0,00	2,10	0,00	0,00	0,00
219	Gmax	Combination	0,00	0,00	4,89	0,00	0,00	0,00
220	Gmax	Combination	0,00	0,00	2,53	0,00	0,00	0,00
221	Gmax	Combination	0,00	0,00	1,03	0,00	0,00	0,00
222	Gmax	Combination	0,00	0,00	1,98	0,00	0,00	0,00
223	Gmax	Combination	0,00	0,00	1,50	0,00	0,00	0,00

224	Gmax	Combination	0,00	0,00	2,91	0,00	0,00	0,00
225	Gmax	Combination	0,00	0,00	0,95	0,00	0,00	0,00
226	Gmax	Combination	0,00	0,00	2,36	0,00	0,00	0,00
227	Gmax	Combination	0,00	0,00	1,41	0,00	0,00	0,00
228	Gmax	Combination	0,00	0,00	3,09	0,00	0,00	0,00
229	Gmax	Combination	0,00	0,00	1,25	0,00	0,00	0,00
230	Gmax	Combination	0,00	0,00	2,40	0,00	0,00	0,00
231	Gmax	Combination	0,00	0,00	5,97	0,00	0,00	0,00
232	Gmax	Combination	0,00	0,00	1,83	0,00	0,00	0,00
233	Gmax	Combination	0,00	0,00	3,56	0,00	0,00	0,00
234	Gmax	Combination	0,00	0,00	2,29	0,00	0,00	0,00
235	Gmax	Combination	0,00	0,00	5,75	0,00	0,00	0,00
236	Gmax	Combination	0,00	0,00	3,45	0,00	0,00	0,00
237	Gmax	Combination	0,00	0,00	3,51	0,00	0,00	0,00
238	Gmax	Combination	0,00	0,00	2,07	0,00	0,00	0,00
239	Gmax	Combination	0,00	0,00	3,81	0,00	0,00	0,00
240	Gmax	Combination	0,00	0,00	6,38	0,00	0,00	0,00
241	Gmax	Combination	0,00	0,00	1,44	0,00	0,00	0,00
242	Gmax	Combination	0,00	0,00	2,55	0,00	0,00	0,00
654	Gmax	Combination	0,00	0,00	2,32	0,00	0,00	0,00
655	Gmax	Combination	0,00	0,00	5,81	0,00	0,00	0,00
656	Gmax	Combination	0,00	0,00	3,47	0,00	0,00	0,00
661	Gmax	Combination	0,00	0,00	1,17	0,00	0,00	0,00
662	Gmax	Combination	0,00	0,00	2,93	0,00	0,00	0,00
663	Gmax	Combination	0,00	0,00	1,75	0,00	0,00	0,00

A tensão no solo será determinada pela equação;

$$\sigma_{solo} = \frac{P_{concreto} + P_{agua} + SC}{A}$$

Conforme somatório da coluna F3 que são as reações em z e equivale ao somatório do numerador da equação, temos 2841,75 kN. A área do apoio no solo é de 56,04 m². Temos uma tensão no solo de;

$$\sigma = \frac{2841,75}{56,04} = 50,71 \frac{kN}{m^2} = 0,51 \frac{kgf}{cm^2} > 0,40 \frac{kgf}{cm^2} (ok)$$

Logo a fundação não poderá ser do tipo direta.

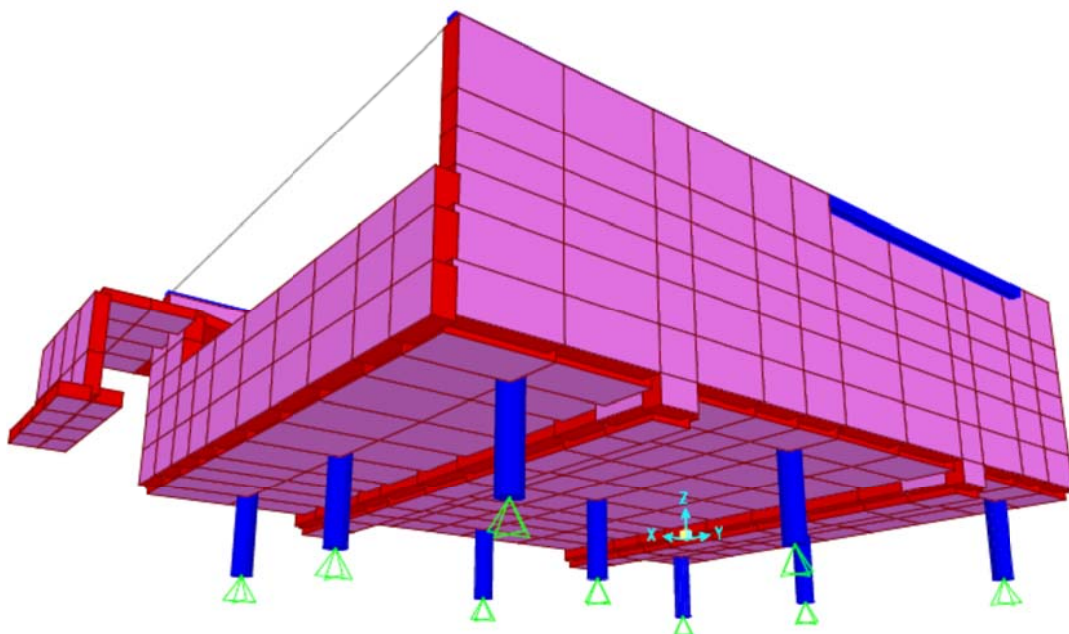


ENGESOLO ENGENHARIA LTDA.

Rua Alcobaça, 1.210 - Bairro São Francisco - CEP: 31.255-210
Belo Horizonte-MG - Tel.: (31) 2103-4300 - Fax.: (31) 2103-4399
E-mail: engesolo@engesolo.com.br - www.engesolo.com.br

As fundações serão em estacas pré-moldadas carga de trabalho de 550 kN apoiadas na camada impenetrável a 9,00 m de profundidade. A figura 6.4 apresenta o modelo 3D com as estacas

Figura 3.4 – Modelo estrutural 3D vista 4 com estacas.



Serão utilizadas 9 estacas totalizando a carga de trabalho de 4.950 kN > 2841,75 kN. As fundações das rampas de acesso serão tipo diretas em sapata corrida.

Tabela 3.3 – Carga nas estacas.

REAÇÕES NAS ESTACAS - LEITO DE SECAGEM							
Estaca	Combinação	Fx (kN)	Fy (kN)	Fz (kN)	Mx (kN.m)	Mx (kN.m)	Mx (kN.m)
E1a	Gmax	0,18	-0,56	248,49	0,00	0,00	0,00
	gmin	0,13	-0,40	177,43	0,00	0,00	0,00
E2a	Gmax	-0,12	0,40	364,60	0,00	0,00	0,00
	gmin	-0,09	0,29	260,32	0,00	0,00	0,00
E3a	Gmax	-0,84	0,93	255,13	0,00	0,00	0,00
	gmin	-0,60	0,66	182,16	0,00	0,00	0,00
E4a	Gmax	3,16	0,71	294,95	0,00	0,00	0,00
	gmin	2,26	0,51	210,59	0,00	0,00	0,00

E5a	Gmax	-0,60	0,25	407,11	0,00	0,00	0,00
	gmin	-0,43	0,18	290,68	0,00	0,00	0,00
E6a	Gmax	-2,08	1,00	253,41	0,00	0,00	0,00
	gmin	-1,49	0,72	180,94	0,00	0,00	0,00
E7a	Gmax	0,02	0,00	254,44	0,00	0,00	0,00
	gmin	0,01	0,00	181,67	0,00	0,00	0,00
E8a	Gmax	0,08	-0,09	445,56	0,00	0,00	0,00
	gmin	0,06	-0,07	318,13	0,00	0,00	0,00
E9a	Gmax	0,21	-2,64	311,62	0,00	0,00	0,00
	gmin	0,15	-1,89	222,50	0,00	0,00	0,00

Conforme quadro de cargas não há nenhuma carga acima da carga de trabalho de 550 kN.

As figuras 6.5 a 6.10 apresentam os momentos fletores nas lajes e paredes, considerando o novo modelo apoiado sobre estacas.

Figura 6.4 – Momento na direção X na laje de fundo.

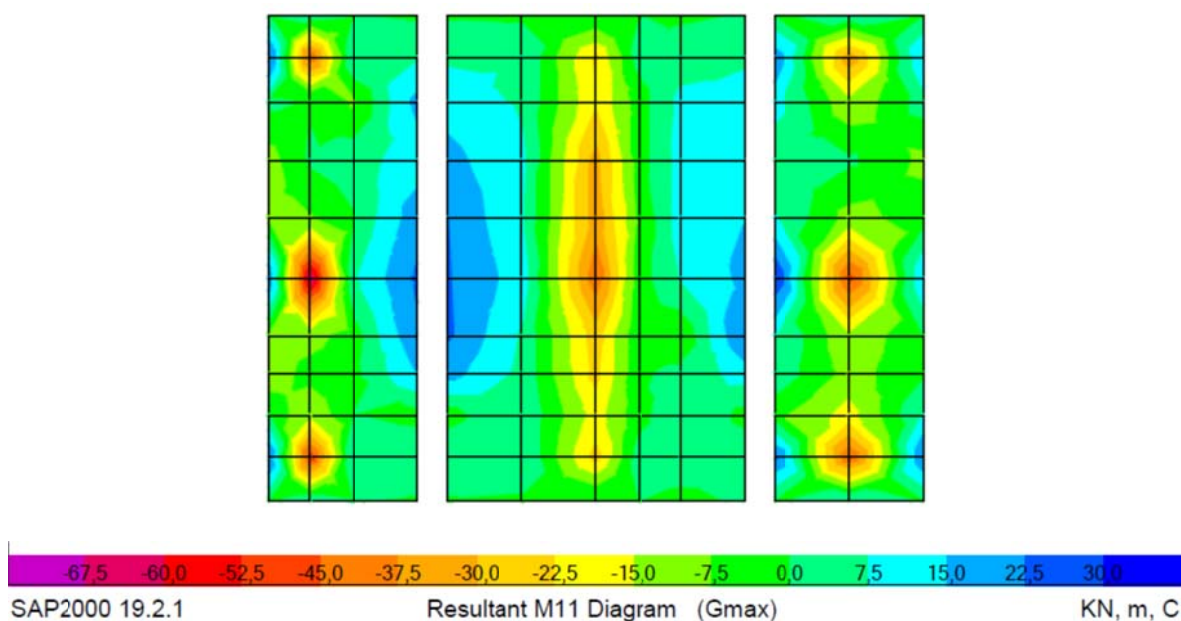


Figura 6.5 – Momento na direção Y na laje de fundo.

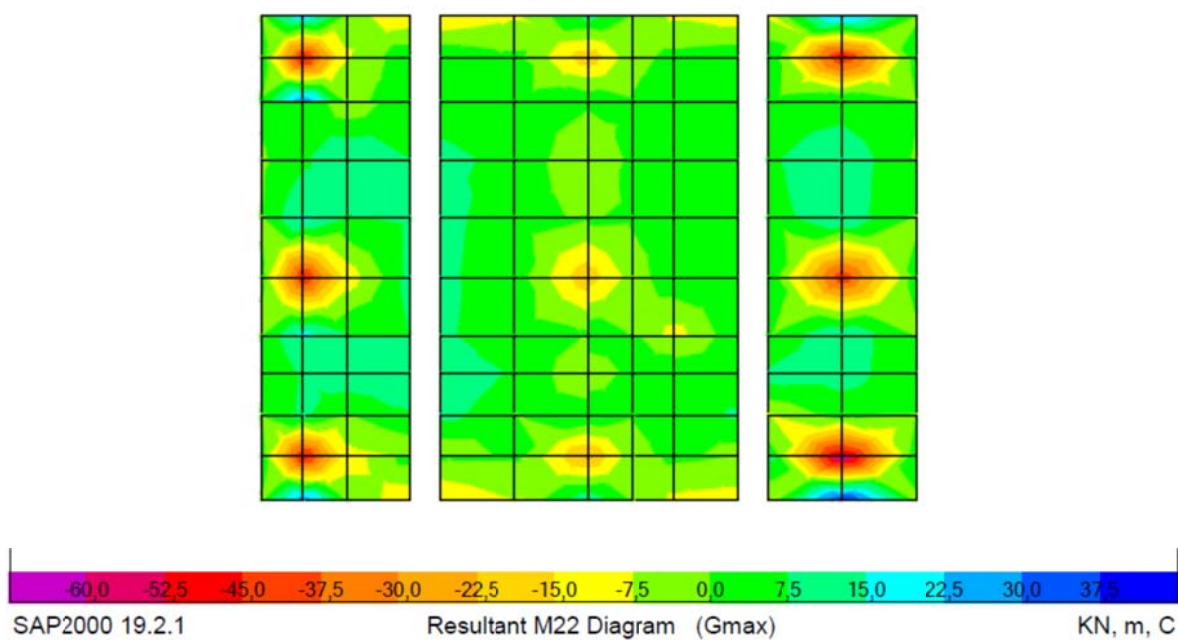


Figura 6.6 – Momento na direção X na laje superior.

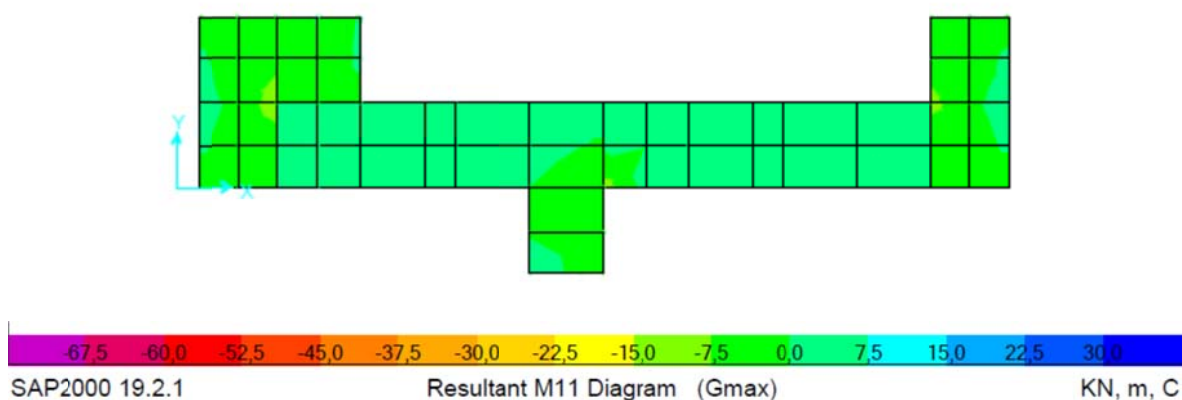
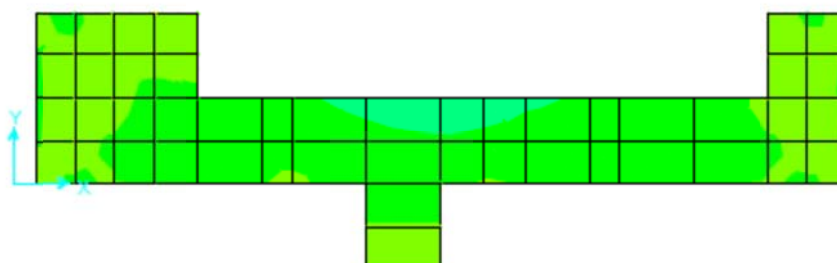


Figura 6.7 – Momento na direção Y na laje superior.



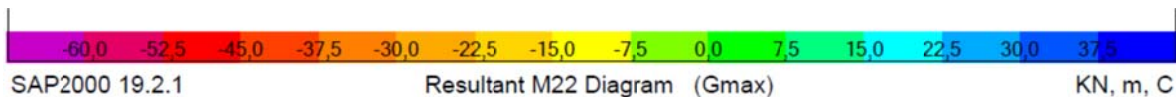


Figura 6.8 – Momento na direção X nas paredes.

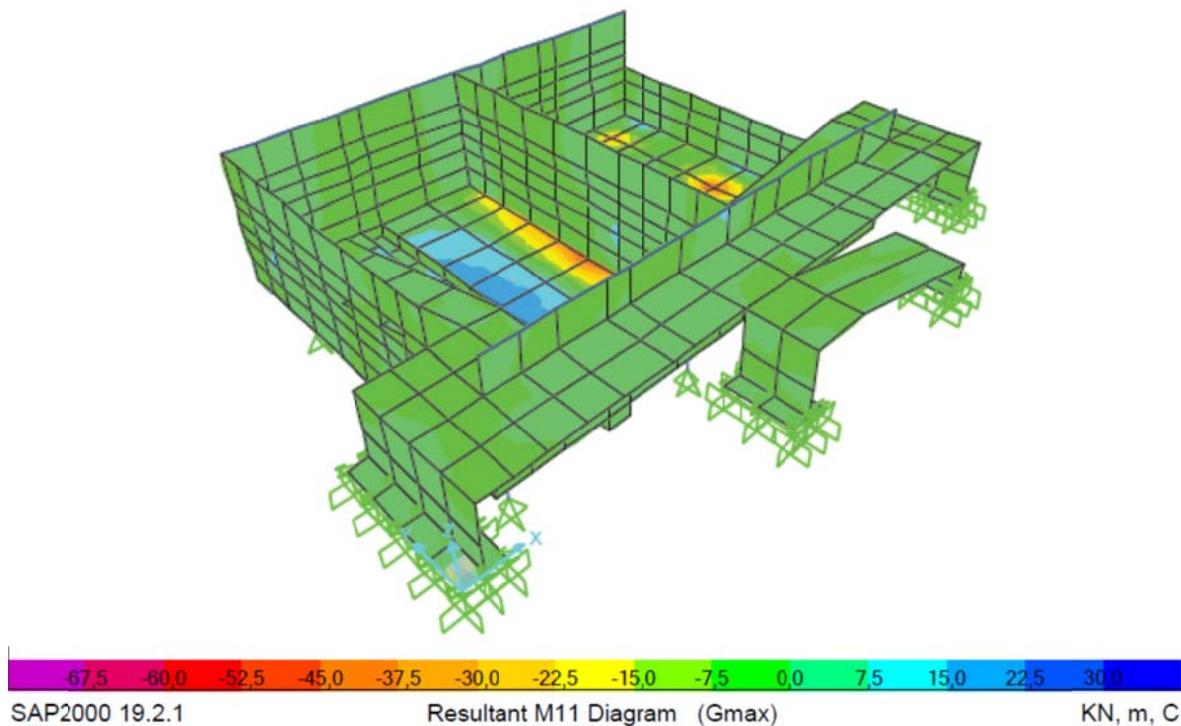
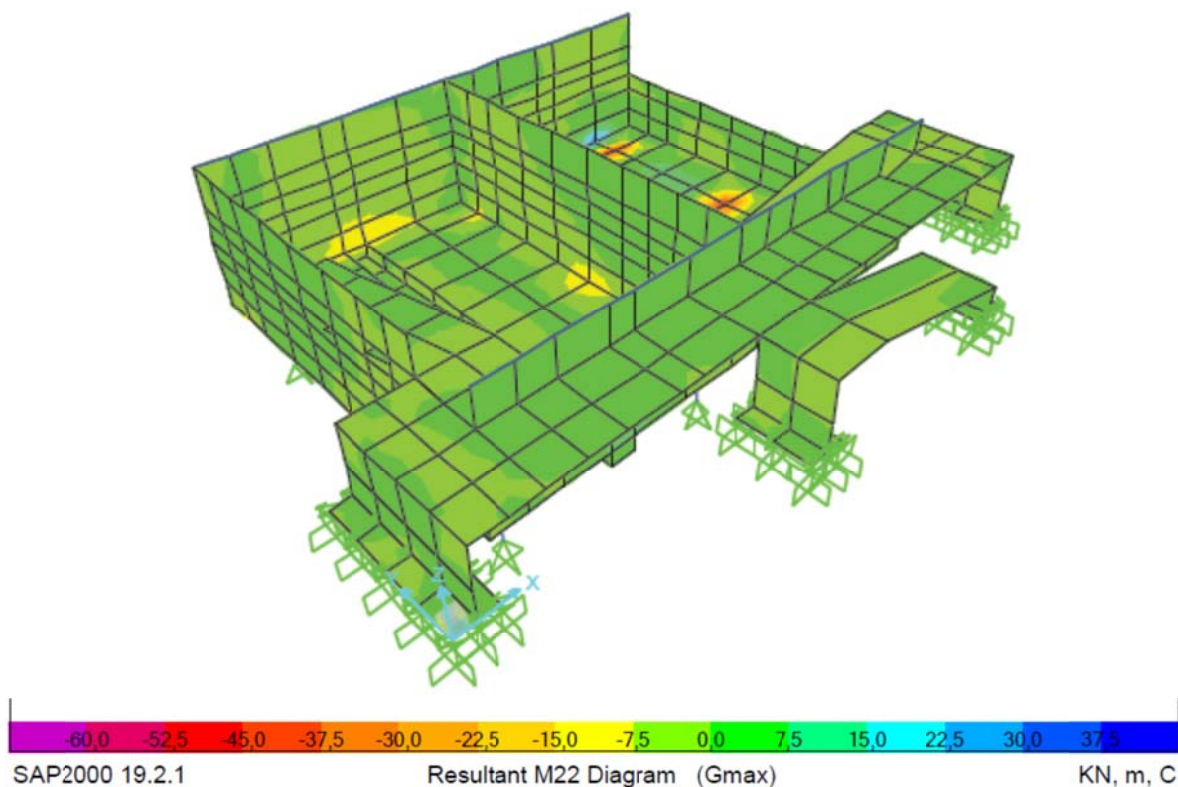


Figura 6.9 – Momento na direção Y nas paredes.



3.4. ARMAÇÃO LAJES DE FUNDO

Conforme modelagem os esforços máximos nas lajes de fundo são:

$$\text{Laje } h=20\text{cm} \rightarrow \begin{cases} M_x = 21,41 \text{ kNm} \\ M_y = 26,96 \text{ kNm} \end{cases}$$

As figuras a seguir apresentam o resultado do dimensionamento

a) Direção x

1) PARÂMETROS DE ENTRADA

Momento Fletor Máximo = 21,41 kN.m
 $f_{ck} = 30,00$ MPa

 $h = 20$ cm
 $b = 100$ cm

2) DETERMINAÇÃO DA ALTURA ÚTIL

$d = \text{altura total} - \text{cobrimento} - 1,5\phi_{\text{armadura}}$

Adotaremos ϕ da armadura = 10,0 mm

Cobrimento da armadura = 4,00 mm

$d = 14,50$ cm

Adotar $d = 14,00$ cm

2) DETERMINAÇÃO DE KMD

$$KMD = \frac{M_d}{b \cdot f \cdot d^2 \cdot f_{cd}} = 0,0714$$

Conforme tabela temos: $KMD = 0,0714$

$\rightarrow Kx = 0,1076$

$\rightarrow Kz = 0,9570$

3) DETERMINAÇÃO DA ÁREA DE AÇO

$$As = \frac{M_d}{kz \cdot d \cdot f_{yd}} = 5,15 \text{ cm}^2/\text{m}$$

$$A_{s,min} = \begin{cases} 0,15\%bh = 3,00 \text{ cm}^2/\text{m} \\ 0,23\%bh = 4,60 \text{ cm}^2/\text{m} \\ 3,5\%bh \frac{f_{cd}}{f_{yd}} = 3,45 \text{ cm}^2/\text{m} \end{cases}$$

Para calcula da área de aço será considerada a taxa de aço de 5,15 cm²/m. Será utilizada armadura dupla (face superior e inferior) de $\phi 10.0$ c/15 que equivale a 10,50 cm²/m.

b) Direção y

1) PARÂMETROS DE ENTRADA

Momento Fletor Máximo = 26,96 kN.m
 $f_{ck} = 30,00$ MPa

 $h = 20$ cm
 $b = 100$ cm

2) DETERMINAÇÃO DA ALTURA ÚTIL

$d = \text{altura total} - \text{cobrimento} - 1,5\phi_{\text{armadura}}$

Adotaremos ϕ da armadura = 10,0 mm

Cobrimento da armadura = 4,00 mm

$d = 14,50$ cm

Adotar $d = 14,00$ cm

2) DETERMINAÇÃO DE KMD

$$KMD = \frac{M_d}{b \cdot f \cdot d^2 \cdot f_{cd}} = 0,0899$$

Conforme tabela temos: $KMD = 0,0899$

$\rightarrow K_x = 0,1402$

$\rightarrow K_z = 0,9439$

3) DETERMINAÇÃO DA ÁREA DE AÇO

$$A_s = \frac{M_d}{k_z \cdot d \cdot f_{yd}} = 6,57 \text{ cm}^2/\text{m}$$

$$A_{s,min} = \begin{cases} 0,15\%bh = 3,00 \text{ cm}^2/\text{m} \\ 0,23\%bh = 4,60 \text{ cm}^2/\text{m} \\ 3,5\%bh \frac{f_{cd}}{f_{yd}} = 3,45 \text{ cm}^2/\text{m} \end{cases}$$

Para calcula da área de aço será considerada a taxa de aço de 6,57 cm²/m. Será utilizada armadura dupla (face superior e inferior) de $\phi 10.0$ c/15 que equivale a 10,50 cm²/m.

3.5. ARMAÇÃO LAJES SUPERIORES

Conforme modelagem os esforços máximos nas lajes superiores são:

$$\text{Laje } h=12\text{cm} \rightarrow \begin{cases} M_x = 13,30 \text{ kNm} \\ M_y = 3,38 \text{ kNm} \end{cases}$$

As figuras a seguir apresenta o resultados do dimensionamento

a) Direção x

1) PARÂMETROS DE ENTRADA

$$\begin{aligned} \text{Momento Fletor Máximo} &= 13,30 \text{ kN.m} \\ f_{ck} &= 30,00 \text{ MPa} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} h &= 12 \text{ cm} \\ b &= 100 \text{ cm} \end{aligned}$$

2) DETERMINAÇÃO DA ALTURA ÚTIL

$$d = \text{altura total} - \text{cobrimento} - 1,5\phi_{\text{armadura}}$$

$$\text{Adotaremos } \phi \text{ da armadura} = 10,0 \text{ mm}$$

$$\text{Cobrimento da armadura} = 4,00 \text{ mm}$$

$$d = 6,50 \text{ cm}$$

$$\text{Adotar } d = 6,00 \text{ cm}$$

2) DETERMINAÇÃO DE KMD

$$KMD = \frac{M_d}{bf \cdot d^2 \cdot f_{cd}} = 0,2414$$

$$\begin{aligned} \text{Conforme tabela temos: } KMD &= 0,2414 \rightarrow K_x = 0,4365 \\ &\rightarrow K_z = 0,8254 \end{aligned}$$

3) DETERMINAÇÃO DA ÁREA DE AÇO

$$A_s = \frac{M_d}{kz \cdot d \cdot f_{yd}} = 8,65 \text{ cm}^2/\text{m}$$

$$A_{s,min} = \begin{cases} 0,15\%bh = 1,80 \text{ cm}^2/\text{m} \\ 0,23\%bh = 2,76 \text{ cm}^2/\text{m} \\ 3,5\%bh \frac{f_{cd}}{f_{yd}} = 2,07 \text{ cm}^2/\text{m} \end{cases}$$

Para calcula da área de aço será considerada a taxa de aço de 6,57 cm²/m. Será utilizada armadura dupla (face superior e inferior) de $\phi 10.0$ c/15 que equivale a 10,50 cm²/m.

b) Direção y

1) PARÂMETROS DE ENTRADA

$$\begin{aligned} \text{Momento Fletor Máximo} &= 3,38 \text{ kN.m} \\ f_{ck} &= 30,00 \text{ MPa} \end{aligned}$$



$$\begin{aligned} h &= 12 \text{ cm} \\ b &= 100 \text{ cm} \end{aligned}$$

2) DETERMINAÇÃO DA ALTURA ÚTIL

$$d = \text{altura total} - \text{cobrimento} - 1,5\phi_{\text{armadura}}$$

$$\text{Adotaremos } \phi \text{ da armadura} = 10,0 \text{ mm}$$

$$\text{Cobrimento da armadura} = 4,00 \text{ mm}$$

$$d = 6,50 \text{ cm}$$

$$\text{Adotar } d = 6,00 \text{ cm}$$

2) DETERMINAÇÃO DE KMD

$$KMD = \frac{M_d}{b \cdot f \cdot d^2 \cdot f_{cd}} = 0,0613$$

$$\begin{aligned} \text{Conforme tabela temos: } KMD &= 0,0613 \rightarrow K_x = 0,0916 \\ &\rightarrow K_z = 0,9634 \end{aligned}$$

3) DETERMINAÇÃO DA ÁREA DE AÇO

$$\begin{aligned} A_s &= \frac{M_d}{k_z \cdot d \cdot f_{yd}} = 1,88 \text{ cm}^2/\text{m} \\ A_{s,\min} &= \begin{cases} 0,15\%bh = 1,80 \text{ cm}^2/\text{m} \\ 0,23\%bh = 2,76 \text{ cm}^2/\text{m} \\ 3,5\%bh \frac{f_{cd}}{f_{yd}} = 2,07 \text{ cm}^2/\text{m} \end{cases} \end{aligned}$$

Para calcula da área de aço será considerada a taxa de aço de 2,76 cm²/m. Será utilizada armadura dupla (face superior e inferior) de $\phi 8.0$ c/10 que equivale a 5,00 cm²/m.

3.6. ARMAÇÃO DAS PAREDES

Conforme modelagem os esforços máximos nas paredes são:

$$\text{Paredes } e=20\text{cm} \rightarrow \begin{cases} M_x = 24,24 \text{ kNm} \\ M_y = 17,09 \text{ kNm} \end{cases}$$

a) Direção x

1) PARÂMETROS DE ENTRADA

$$\begin{aligned} \text{Momento Fletor Máximo} &= 24,24 \text{ kN.m} \\ f_{ck} &= 30,00 \text{ MPa} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} h &= 20 \text{ cm} \\ b &= 100 \text{ cm} \end{aligned}$$

2) DETERMINAÇÃO DA ALTURA ÚTIL

$$d = \text{altura total} - \text{cobrimento} - 1,5\phi \text{armadura}$$

$$\text{Adotaremos } \phi \text{ da armadura} = 10,0 \text{ mm}$$

$$\text{Cobrimento da armadura} = 4,00 \text{ mm}$$

$$d = 14,50 \text{ cm}$$

$$\text{Adotar } d = 14,00 \text{ cm}$$

2) DETERMINAÇÃO DE KMD

$$KMD = \frac{M_d}{b \cdot f \cdot d^2 \cdot f_{cd}} = 0,0808$$

$$\begin{aligned} \text{Conforme tabela temos: } KMD &= 0,0808 \\ \rightarrow K_x &= 0,1238 \\ \rightarrow K_z &= 0,9505 \end{aligned}$$

3) DETERMINAÇÃO DA ÁREA DE AÇO

$$A_s = \frac{M_d}{kz \cdot d \cdot f_{yd}} = 5,87 \text{ cm}^2/\text{m}$$

$$A_{s,min} = \begin{cases} 0,15\%bh = 3,00 \text{ cm}^2/\text{m} \\ 0,23\%bh = 4,60 \text{ cm}^2/\text{m} \\ 3,5\%bh \frac{f_{cd}}{f_{yd}} = 3,45 \text{ cm}^2/\text{m} \end{cases}$$

Para calcula da área de aço será considerada a taxa de aço de 4,60 cm²/m. Será utilizada armadura dupla (face superior e inferior) de $\phi 10.0$ c/15 que equivale a 10,50 cm²/m.

b) Direção y

1) PARÂMETROS DE ENTRADA

Momento Fletor Máximo = 17,09 kN.m
 $f_{ck} = 30,00$ MPa



2) DETERMINAÇÃO DA ALTURA ÚTIL

$d = \text{altura total} - \text{cobrimento} - 1,5\phi_{\text{armadura}}$

Adotaremos ϕ da armadura = 10,0 mm

Cobrimento da armadura = 4,00 mm

$d = 14,50$ cm

Adotar $d = 14,00$ cm

2) DETERMINAÇÃO DE KMD

$$KMD = \frac{M_d}{b \cdot f \cdot d^2 \cdot f_{cd}} = 0,0570$$

Conforme tabela temos: $KMD = 0,0570$

$\rightarrow K_x = 0,0837$

$\rightarrow K_z = 0,9665$

3) DETERMINAÇÃO DA ÁREA DE AÇO

$$A_s = \frac{M_d}{kz \cdot d \cdot f_{yd}} = 4,07 \text{ cm}^2/\text{m}$$

$$A_{s,min} = \begin{cases} 0,15\%bh = 3,00 \text{ cm}^2/\text{m} \\ 0,23\%bh = 4,60 \text{ cm}^2/\text{m} \\ 3,5\%bh \frac{f_{cd}}{f_{yd}} = 3,45 \text{ cm}^2/\text{m} \end{cases}$$

Para calcula da área de aço será considerada a taxa de aço de 3,45 cm²/m. Será utilizada armadura dupla (face superior e inferior) de $\phi 10.0$ c/15 que equivale a 10,50 cm²/m.

3.7. ARMAÇÃO RAMPAS

Conforme modelagem os esforços máximos nas rampas são:

$$\text{Laje } h=12\text{cm} \rightarrow \begin{cases} M_x = 4,00 \text{ kNm} \\ M_y = 3,68 \text{ kNm} \end{cases}$$

As figuras a seguir apresenta o resultados do dimensionamento

a) Direção x

1) PARÂMETROS DE ENTRADA

$$\begin{aligned} \text{Momento Fletor Máximo} &= 4,00 \text{ kN.m} \\ f_{ck} &= 30,00 \text{ MPa} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} h &= 12 \text{ cm} \\ b &= 100 \text{ cm} \end{aligned}$$

2) DETERMINAÇÃO DA ALTURA ÚTIL

$$d = \text{altura total} - \text{cobrimento} - 1,5\phi_{\text{armadura}}$$

$$\text{Adotaremos } \phi \text{ da armadura} = 10,0 \text{ mm}$$

$$\text{Cobrimento da armadura} = 4,00 \text{ mm}$$

$$d = 6,50 \text{ cm}$$

$$\text{Adotar } d = 6,00 \text{ cm}$$

2) DETERMINAÇÃO DE KMD

$$KMD = \frac{M_d}{bf \cdot d^2 \cdot f_{cd}} = 0,0726$$

$$\begin{aligned} \text{Conforme tabela temos: } KMD &= 0,0726 \rightarrow K_x = 0,1156 \\ &\rightarrow K_z = 0,9537 \end{aligned}$$

3) DETERMINAÇÃO DA ÁREA DE AÇO

$$A_s = \frac{M_d}{k_z \cdot d \cdot f_{yd}} = 2,25 \text{ cm}^2/\text{m}$$

$$A_{s,\min} = \begin{cases} 0,15\%bh = 1,80 \text{ cm}^2/\text{m} \\ 0,23\%bh = 2,76 \text{ cm}^2/\text{m} \\ 3,5\%bh \frac{f_{cd}}{f_{yd}} = 2,07 \text{ cm}^2/\text{m} \end{cases}$$

Para calcula da área de aço será considerada a taxa de aço de 2,76 cm²/m. Será utilizada armadura dupla (face superior e inferior) de ø8.0 c/10 que equivale a 5,00 cm²/m.

b) Direção y

1) PARÂMETROS DE ENTRADA

$$\begin{aligned} \text{Momento Fletor Máximo} &= 3,68 \text{ kN.m} \\ f_{ck} &= 30,00 \text{ MPa} \end{aligned}$$



$$\begin{aligned} h &= 12 \text{ cm} \\ b &= 100 \text{ cm} \end{aligned}$$

2) DETERMINAÇÃO DA ALTURA ÚTIL

$$d = \text{altura total} - \text{cobrimento} - 1,5\phi_{\text{armadura}}$$

$$\text{Adotaremos } \phi \text{ da armadura} = 10,0 \text{ mm}$$

$$\text{Cobrimento da armadura} = 4,00 \text{ mm}$$

$$d = 6,50 \text{ cm}$$

$$\text{Adotar } d = 6,00 \text{ cm}$$

2) DETERMINAÇÃO DE KMD

$$KMD = \frac{M_d}{b \cdot f \cdot d^2 \cdot f_{cd}} = 0,0668$$

$$\begin{aligned} \text{Conforme tabela temos: } KMD &= 0,0668 \rightarrow K_x = 0,1076 \\ &\rightarrow K_z = 0,9570 \end{aligned}$$

3) DETERMINAÇÃO DA ÁREA DE AÇO

$$\begin{aligned} A_s &= \frac{M_d}{k_z \cdot d \cdot f_{yd}} = 2,06 \text{ cm}^2/\text{m} \\ A_{s,min} &= \begin{cases} 0,15\%bh = 1,80 \text{ cm}^2/\text{m} \\ 0,23\%bh = 2,76 \text{ cm}^2/\text{m} \\ 3,5\%bh \frac{f_{cd}}{f_{yd}} = 2,07 \text{ cm}^2/\text{m} \end{cases} \end{aligned}$$

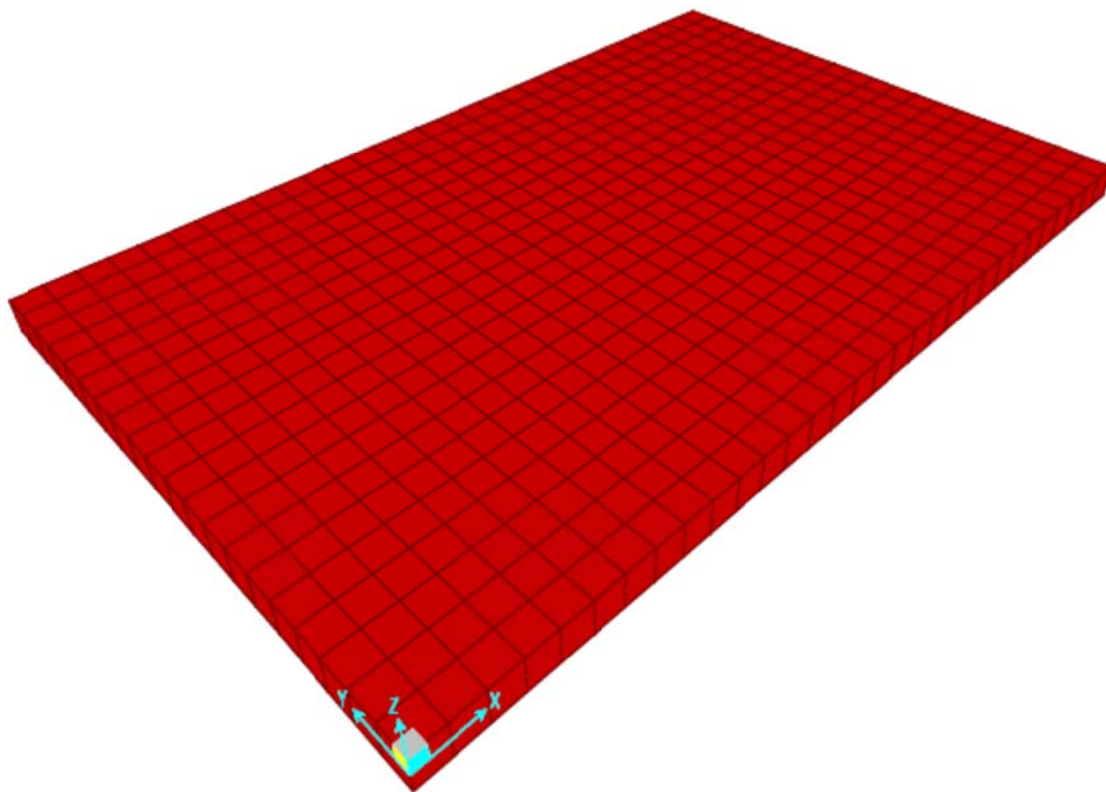
Para calcula da área de aço será considerada a taxa de aço de 2,76 cm²/m. Será utilizada armadura dupla (face superior e inferior) de $\phi 8.0$ c/10 que equivale a 5,00 cm²/m.

4. DIMENSIONAMENTO – BASE DA ESTAÇÃO

4.1. MODELAGEM ESTRUTURAL

A modelagem estrutural foi feita no software SAP-2000 (figura 4.1) considerando os parâmetros apresentados no item 2.

Figura 4.1 – Modelo estrutural 3D vista 1.



Os carregamentos utilizados no dimensionamento foram:

- Cargas Permanentes (CP)
Peso próprio
- Sobrecargas (SC)
Carregamento na laje (SCL)
Carregamento equipamentos (SCE)

Combinação para dimensionamento das barras

Comb 1: $1,4CP + 1,4SC$



ENGESOLO ENGENHARIA LTDA.

Rua Alcobaça, 1.210 - Bairro São Francisco - CEP: 31.255-210
Belo Horizonte-MG - Tel.: (31) 2103-4300 - Fax.: (31) 2103-4399
E-mail: engesolo@engesolo.com.br - www.engesolo.com.br

Comb 2: 1,4CP + 1,4SC + 1,4SCL

Comb 3: 1,4CP + 1,4SC + 1,4SCL + 1,4SCE

4.2. RESULTADOS DA ANÁLISE ESTRUTURAL

Conforme informado no item anterior a análise estrutural foi feita utilizando o software SAP 2000. A tabela a seguir apresentam os resultados do dimensionamento eletrônico.

Tabela 4.1 – Esforços nas placas.

Area	OutputCase	CaseType	Fx	Fy	Mx	My	T
Text	Text	Text	KN/m	KN/m	KN-m/m	KN-m/m	KN-m/m
1	Gmax	Combination	4,77	5,01	17,96	16,18	-11,97
1	Gmax	Combination	2,22	-7,77	3,67	24,74	-10,35
1	Gmax	Combination	-10,13	-10,24	-2,24	-2,49	-8,22
1	Gmax	Combination	-7,58	2,54	23,77	3,93	-9,84
1	gmin	Combination	3,41	3,57	12,83	11,55	-8,55
1	gmin	Combination	1,58	-5,55	2,62	17,66	-7,39
1	gmin	Combination	-7,23	-7,31	-1,60	-1,78	-5,87
1	gmin	Combination	-5,41	1,81	16,97	2,80	-7,03
2	Gmax	Combination	-3,36	1,17	16,29	29,70	4,14
2	Gmax	Combination	-2,90	3,47	35,30	19,65	-7,24
2	Gmax	Combination	-18,70	0,31	18,35	2,84	-9,84
2	Gmax	Combination	-19,16	-1,99	-32,43	-8,68	1,54
2	gmin	Combination	-2,40	0,83	11,63	21,21	2,96
2	gmin	Combination	-2,07	2,48	25,20	14,03	-5,17
2	gmin	Combination	-13,35	0,22	13,11	2,03	-7,03
2	gmin	Combination	-13,68	-1,42	-23,16	-6,20	1,10
3	Gmax	Combination	-2,84	-2,53	-41,41	-43,09	-20,31
3	Gmax	Combination	-3,26	-4,65	24,20	15,83	-9,17
3	Gmax	Combination	-4,58	-4,92	39,32	39,73	2,78
3	Gmax	Combination	-4,16	-2,79	15,00	23,30	-8,36
3	gmin	Combination	-2,03	-1,81	-29,57	-30,77	-14,50
3	gmin	Combination	-2,33	-3,32	17,28	11,31	-6,55
3	gmin	Combination	-3,27	-3,51	28,07	28,37	1,99
3	gmin	Combination	-2,97	-1,99	10,71	16,64	-5,97
4	Gmax	Combination	0,01	-4,00	29,47	16,89	4,15
4	Gmax	Combination	-3,23	-20,19	-7,82	-34,36	1,71
4	Gmax	Combination	-0,14	-19,58	2,37	18,24	-10,35
4	Gmax	Combination	3,09	-3,38	21,98	36,26	-7,91
4	gmin	Combination	0,00	-2,86	21,04	12,06	2,96

4	gmin	Combination	-2,31	-14,42	-5,59	-24,53	1,22
4	gmin	Combination	-0,10	-13,98	1,70	13,02	-7,39
4	gmin	Combination	2,21	-2,41	15,69	25,89	-5,65
5	Gmax	Combination	13,95	-11,86	101,79	41,94	-0,71
5	Gmax	Combination	18,54	11,08	-18,17	67,01	11,68
5	Gmax	Combination	-54,09	-3,45	63,94	-27,01	12,78
5	Gmax	Combination	-58,68	-26,39	54,91	14,95	0,40
5	gmin	Combination	9,96	-8,47	72,67	29,94	-0,50
5	gmin	Combination	13,24	7,91	-12,98	47,84	8,34
5	gmin	Combination	-38,62	-2,46	45,65	-19,28	9,13
5	gmin	Combination	-41,90	-18,84	39,20	10,68	0,28
6	Gmax	Combination	19,29	8,25	-21,55	66,61	-8,19
6	Gmax	Combination	15,32	-11,59	100,31	41,64	6,54
6	Gmax	Combination	-54,87	-25,63	55,06	14,98	6,73
6	Gmax	Combination	-50,90	-5,79	69,27	-32,41	-8,00
6	gmin	Combination	13,77	5,89	-15,39	47,56	-5,85
6	gmin	Combination	10,94	-8,28	71,62	29,73	4,67
6	gmin	Combination	-39,18	-18,30	39,31	10,70	4,80
6	gmin	Combination	-36,34	-4,13	49,46	-23,14	-5,71
7	Gmax	Combination	-103,84	-21,73	33,36	-37,10	2,06
7	Gmax	Combination	-107,43	-39,67	60,01	17,83	-6,29
7	Gmax	Combination	14,59	-15,26	106,00	70,07	1,89
7	Gmax	Combination	18,18	2,67	-23,99	54,39	10,24
7	gmin	Combination	-74,14	-15,52	23,82	-26,49	1,47
7	gmin	Combination	-76,71	-28,32	42,85	12,73	-4,49
7	gmin	Combination	10,42	-10,90	75,68	50,03	1,35
7	gmin	Combination	12,98	1,91	-17,13	38,84	7,31
8	Gmax	Combination	-105,99	-39,38	60,03	17,83	10,01
8	Gmax	Combination	-100,73	-13,08	22,29	-42,74	4,71
8	Gmax	Combination	18,48	10,77	-20,52	55,28	-4,15
8	Gmax	Combination	13,22	-15,54	107,47	70,37	1,16
8	gmin	Combination	-75,68	-28,12	42,86	12,73	7,15
8	gmin	Combination	-71,92	-9,34	15,91	-30,52	3,36
8	gmin	Combination	13,19	7,69	-14,65	39,47	-2,96
8	gmin	Combination	9,44	-11,09	76,73	50,24	0,83
9	Gmax	Combination	14,77	-11,64	91,27	34,54	-3,67
9	Gmax	Combination	19,70	13,04	-18,20	60,19	8,11
9	Gmax	Combination	-51,85	-1,27	59,40	-28,59	8,60
9	Gmax	Combination	-56,79	-25,95	48,44	14,42	-3,18
9	gmin	Combination	10,54	-8,31	65,17	24,66	-2,62
9	gmin	Combination	14,07	9,31	-12,99	42,98	5,79

9	gmin	Combination	-37,02	-0,91	42,41	-20,41	6,14
9	gmin	Combination	-40,55	-18,53	34,59	10,29	-2,27
10	Gmax	Combination	19,70	13,04	-18,20	60,19	-8,11
10	Gmax	Combination	14,77	-11,64	91,27	34,54	3,67
10	Gmax	Combination	-56,79	-25,95	48,44	14,42	3,18
10	Gmax	Combination	-51,85	-1,27	59,40	-28,59	-8,60
10	gmin	Combination	14,07	9,31	-12,99	42,98	-5,79
10	gmin	Combination	10,54	-8,31	65,17	24,66	2,62
10	gmin	Combination	-40,55	-18,53	34,59	10,29	2,27
10	gmin	Combination	-37,02	-0,91	42,41	-20,41	-6,14
11	Gmax	Combination	-96,96	-13,66	27,25	-40,42	-1,62
11	Gmax	Combination	-102,01	-38,96	53,93	17,93	-8,19
11	Gmax	Combination	13,94	-15,77	96,91	62,77	0,94
11	Gmax	Combination	19,00	9,53	-20,54	48,48	7,51
11	gmin	Combination	-69,23	-9,75	19,46	-28,86	-1,16
11	gmin	Combination	-72,84	-27,82	38,51	12,80	-5,85
11	gmin	Combination	9,96	-11,26	69,20	44,82	0,67
11	gmin	Combination	13,57	6,80	-14,67	34,61	5,36
12	Gmax	Combination	-102,01	-38,96	53,93	17,93	8,19
12	Gmax	Combination	-96,96	-13,66	27,25	-40,42	1,62
12	Gmax	Combination	19,00	9,53	-20,54	48,48	-7,51
12	Gmax	Combination	13,94	-15,77	96,91	62,77	-0,94
12	gmin	Combination	-72,84	-27,82	38,51	12,80	5,85
12	gmin	Combination	-69,23	-9,75	19,46	-28,86	1,16
12	gmin	Combination	13,57	6,80	-14,67	34,61	-5,36
12	gmin	Combination	9,96	-11,26	69,20	44,82	-0,67
13	Gmax	Combination	15,32	-11,59	100,31	41,64	-6,54
13	Gmax	Combination	19,29	8,25	-21,55	66,61	8,19
13	Gmax	Combination	-50,90	-5,79	69,27	-32,41	8,00
13	Gmax	Combination	-54,87	-25,63	55,06	14,98	-6,73
13	gmin	Combination	10,94	-8,28	71,62	29,73	-4,67
13	gmin	Combination	13,77	5,89	-15,39	47,56	5,85
13	gmin	Combination	-36,34	-4,13	49,46	-23,14	5,71
13	gmin	Combination	-39,18	-18,30	39,31	10,70	-4,80
14	Gmax	Combination	18,54	11,08	-18,17	67,01	-11,68
14	Gmax	Combination	13,95	-11,86	101,79	41,94	0,71
14	Gmax	Combination	-58,68	-26,39	54,91	14,95	-0,40
14	Gmax	Combination	-54,09	-3,45	63,94	-27,01	-12,78
14	gmin	Combination	13,24	7,91	-12,98	47,84	-8,34
14	gmin	Combination	9,96	-8,47	72,67	29,94	0,50
14	gmin	Combination	-41,90	-18,84	39,20	10,68	-0,28

14	gmin	Combination	-38,62	-2,46	45,65	-19,28	-9,13
15	Gmax	Combination	-100,73	-13,08	22,29	-42,74	-4,71
15	Gmax	Combination	-105,99	-39,38	60,03	17,83	-10,01
15	Gmax	Combination	13,22	-15,54	107,47	70,37	-1,16
15	Gmax	Combination	18,48	10,77	-20,52	55,28	4,15
15	gmin	Combination	-71,92	-9,34	15,91	-30,52	-3,36
15	gmin	Combination	-75,68	-28,12	42,86	12,73	-7,15
15	gmin	Combination	9,44	-11,09	76,73	50,24	-0,83
15	gmin	Combination	13,19	7,69	-14,65	39,47	2,96
16	Gmax	Combination	-107,43	-39,67	60,01	17,83	6,29
16	Gmax	Combination	-103,84	-21,73	33,36	-37,10	-2,06
16	Gmax	Combination	18,18	2,67	-23,99	54,39	-10,24
16	Gmax	Combination	14,59	-15,26	106,00	70,07	-1,89
16	gmin	Combination	-76,71	-28,32	42,85	12,73	4,49
16	gmin	Combination	-74,14	-15,52	23,82	-26,49	-1,47
16	gmin	Combination	12,98	1,91	-17,13	38,84	-7,31
16	gmin	Combination	10,42	-10,90	75,68	50,03	-1,35
17	Gmax	Combination	-2,90	3,47	35,30	19,65	7,24
17	Gmax	Combination	-3,36	1,17	16,29	29,70	-4,14
17	Gmax	Combination	-19,16	-1,99	-32,43	-8,68	-1,54
17	Gmax	Combination	-18,70	0,31	18,35	2,84	9,84
17	gmin	Combination	-2,07	2,48	25,20	14,03	5,17
17	gmin	Combination	-2,40	0,83	11,63	21,21	-2,96
17	gmin	Combination	-13,68	-1,42	-23,16	-6,20	-1,10
17	gmin	Combination	-13,35	0,22	13,11	2,03	7,03
18	Gmax	Combination	2,22	-7,77	3,67	24,74	10,35
18	Gmax	Combination	4,77	5,01	17,96	16,18	11,97
18	Gmax	Combination	-7,58	2,54	23,77	3,93	9,84
18	Gmax	Combination	-10,13	-10,24	-2,24	-2,49	8,22
18	gmin	Combination	1,58	-5,55	2,62	17,66	7,39
18	gmin	Combination	3,41	3,57	12,83	11,55	8,55
18	gmin	Combination	-5,41	1,81	16,97	2,80	7,03
18	gmin	Combination	-7,23	-7,31	-1,60	-1,78	5,87
19	Gmax	Combination	-3,23	-20,19	-7,82	-34,36	-1,71
19	Gmax	Combination	0,01	-4,00	29,47	16,89	-4,15
19	Gmax	Combination	3,09	-3,38	21,98	36,26	7,91
19	Gmax	Combination	-0,14	-19,58	2,37	18,24	10,35
19	gmin	Combination	-2,31	-14,42	-5,59	-24,53	-1,22
19	gmin	Combination	0,00	-2,86	21,04	12,06	-2,96
19	gmin	Combination	2,21	-2,41	15,69	25,89	5,65
19	gmin	Combination	-0,10	-13,98	1,70	13,02	7,39

20	Gmax	Combination	-3,26	-4,65	24,20	15,83	9,17
20	Gmax	Combination	-2,84	-2,53	-41,41	-43,09	20,31
20	Gmax	Combination	-4,16	-2,79	15,00	23,30	8,36
20	Gmax	Combination	-4,58	-4,92	39,32	39,73	-2,78
20	gmin	Combination	-2,33	-3,32	17,28	11,31	6,55
20	gmin	Combination	-2,03	-1,81	-29,57	-30,77	14,50
20	gmin	Combination	-2,97	-1,99	10,71	16,64	5,97
20	gmin	Combination	-3,27	-3,51	28,07	28,37	-1,99
21	Gmax	Combination	-13,92	15,17	44,09	110,01	-0,90
21	Gmax	Combination	-29,47	-62,60	15,39	57,32	0,09
21	Gmax	Combination	-4,13	-57,53	-28,05	75,97	15,02
21	Gmax	Combination	11,42	20,23	69,35	-23,19	14,03
21	gmin	Combination	-9,94	10,83	31,48	78,55	-0,64
21	gmin	Combination	-21,04	-44,69	10,99	40,92	0,06
21	gmin	Combination	-2,95	-41,08	-20,03	54,25	10,72
21	gmin	Combination	8,15	14,45	49,52	-16,56	10,02
22	Gmax	Combination	-42,63	-117,34	17,77	61,71	9,86
22	Gmax	Combination	-16,22	14,71	70,55	115,30	1,92
22	Gmax	Combination	12,65	20,48	58,35	-25,39	-5,31
22	Gmax	Combination	-13,75	-111,56	-42,18	32,26	2,63
22	gmin	Combination	-30,44	-83,78	12,69	44,06	7,04
22	gmin	Combination	-11,58	10,50	50,37	82,33	1,37
22	gmin	Combination	9,04	14,62	41,67	-18,13	-3,79
22	gmin	Combination	-9,82	-79,66	-30,12	23,03	1,88
23	Gmax	Combination	-22,10	-114,58	-36,61	43,13	3,96
23	Gmax	Combination	4,89	20,37	57,30	-28,90	11,26
23	Gmax	Combination	-15,92	16,21	70,13	113,21	0,84
23	Gmax	Combination	-42,91	-118,75	17,82	61,96	-6,47
23	gmin	Combination	-15,78	-81,81	-26,14	30,80	2,82
23	gmin	Combination	3,49	14,54	40,91	-20,63	8,04
23	gmin	Combination	-11,37	11,57	50,07	80,83	0,60
23	gmin	Combination	-30,64	-84,78	12,72	44,24	-4,62
24	Gmax	Combination	9,15	21,22	68,79	-26,60	-10,85
24	Gmax	Combination	-5,88	-53,96	-33,35	81,85	-10,51
24	Gmax	Combination	-28,66	-58,51	15,47	57,71	7,06
24	Gmax	Combination	-13,62	16,67	43,67	107,91	6,72
24	gmin	Combination	6,54	15,15	49,12	-18,99	-7,75
24	gmin	Combination	-4,20	-38,53	-23,81	58,44	-7,50
24	gmin	Combination	-20,46	-41,78	11,05	41,20	5,04
24	gmin	Combination	-9,72	11,90	31,18	77,05	4,80
25	Gmax	Combination	-0,60	2,72	158,92	164,14	-3,43

25	Gmax	Combination	-29,93	-143,91	-6,94	119,26	4,71
25	Gmax	Combination	-162,38	-170,40	17,55	25,91	14,18
25	Gmax	Combination	-133,05	-23,77	119,84	-10,79	6,04
25	gmin	Combination	-0,43	1,94	113,47	117,19	-2,45
25	gmin	Combination	-21,37	-102,75	-4,95	85,15	3,36
25	gmin	Combination	-115,94	-121,66	12,53	18,50	10,12
25	gmin	Combination	-95,00	-16,97	85,57	-7,71	4,31
26	Gmax	Combination	-29,85	-145,29	-9,17	119,05	-5,47
26	Gmax	Combination	-0,24	2,80	158,49	164,05	4,19
26	Gmax	Combination	-133,29	-23,81	119,68	-10,83	-5,31
26	Gmax	Combination	-162,91	-171,90	22,59	26,81	-14,97
26	gmin	Combination	-21,32	-103,74	-6,54	85,00	-3,91
26	gmin	Combination	-0,17	2,00	113,16	117,13	2,99
26	gmin	Combination	-95,17	-17,00	85,45	-7,73	-3,79
26	gmin	Combination	-116,32	-122,74	16,13	19,14	-10,69
27	Gmax	Combination	-162,75	-170,69	23,69	32,25	15,90
27	Gmax	Combination	-133,26	-23,28	119,27	-13,02	6,23
27	Gmax	Combination	-0,13	3,35	158,26	162,94	-5,04
27	Gmax	Combination	-29,61	-144,07	-9,14	119,16	4,63
27	gmin	Combination	-116,20	-121,88	16,92	23,03	11,35
27	gmin	Combination	-95,15	-16,62	85,16	-9,30	4,45
27	gmin	Combination	-0,09	2,39	113,00	116,34	-3,60
27	gmin	Combination	-21,14	-102,86	-6,53	85,08	3,31
28	Gmax	Combination	-134,30	-23,49	119,45	-12,99	-6,87
28	Gmax	Combination	-163,75	-170,72	18,26	31,00	-14,95
28	Gmax	Combination	-29,94	-143,96	-6,91	119,39	-3,76
28	Gmax	Combination	-0,49	3,28	158,70	163,02	4,32
28	gmin	Combination	-95,89	-16,77	85,28	-9,27	-4,90
28	gmin	Combination	-116,92	-121,90	13,04	22,13	-10,67
28	gmin	Combination	-21,38	-102,79	-4,94	85,24	-2,68
28	gmin	Combination	-0,35	2,34	113,31	116,40	3,09
29	Gmax	Combination	1,96	0,27	155,69	155,60	-4,10
29	Gmax	Combination	-25,19	-135,47	-12,00	113,98	6,30
29	Gmax	Combination	-166,32	-163,70	28,47	25,47	15,67
29	Gmax	Combination	-139,17	-27,95	114,23	-10,40	5,27
29	gmin	Combination	1,40	0,20	111,16	111,10	-2,92
29	gmin	Combination	-17,98	-96,72	-8,57	81,38	4,50
29	gmin	Combination	-118,75	-116,88	20,33	18,19	11,19
29	gmin	Combination	-99,37	-19,96	81,56	-7,42	3,76
30	Gmax	Combination	-25,19	-135,47	-12,00	113,98	-6,30
30	Gmax	Combination	1,96	0,27	155,69	155,60	4,10

30	Gmax	Combination	-139,17	-27,95	114,23	-10,40	-5,27
30	Gmax	Combination	-166,32	-163,70	28,47	25,47	-15,67
30	gmin	Combination	-17,98	-96,72	-8,57	81,38	-4,50
30	gmin	Combination	1,40	0,20	111,16	111,10	2,92
30	gmin	Combination	-99,37	-19,96	81,56	-7,42	-3,76
30	gmin	Combination	-118,75	-116,88	20,33	18,19	-11,19
31	Gmax	Combination	-167,68	-163,30	29,91	30,91	16,67
31	Gmax	Combination	-140,54	-27,58	113,82	-12,66	6,19
31	Gmax	Combination	2,10	0,95	155,44	154,36	-4,98
31	Gmax	Combination	-25,05	-134,77	-11,97	114,15	5,50
31	gmin	Combination	-119,72	-116,59	21,35	22,07	11,91
31	gmin	Combination	-100,34	-19,69	81,27	-9,04	4,42
31	gmin	Combination	1,50	0,68	110,98	110,21	-3,56
31	gmin	Combination	-17,88	-96,23	-8,55	81,50	3,93
32	Gmax	Combination	-140,54	-27,58	113,82	-12,66	-6,19
32	Gmax	Combination	-167,68	-163,30	29,91	30,91	-16,67
32	Gmax	Combination	-25,05	-134,77	-11,97	114,15	-5,50
32	Gmax	Combination	2,10	0,95	155,44	154,36	4,98
32	gmin	Combination	-100,34	-19,69	81,27	-9,04	-4,42
32	gmin	Combination	-119,72	-116,59	21,35	22,07	-11,91
32	gmin	Combination	-17,88	-96,23	-8,55	81,50	-3,93
32	gmin	Combination	1,50	0,68	110,98	110,21	3,56
33	Gmax	Combination	-0,24	2,80	158,49	164,05	-4,19
33	Gmax	Combination	-29,85	-145,29	-9,17	119,05	5,47
33	Gmax	Combination	-162,91	-171,90	22,59	26,81	14,97
33	Gmax	Combination	-133,29	-23,81	119,68	-10,83	5,31
33	gmin	Combination	-0,17	2,00	113,16	117,13	-2,99
33	gmin	Combination	-21,32	-103,74	-6,54	85,00	3,91
33	gmin	Combination	-116,32	-122,74	16,13	19,14	10,69
33	gmin	Combination	-95,17	-17,00	85,45	-7,73	3,79
34	Gmax	Combination	-29,93	-143,91	-6,94	119,26	-4,71
34	Gmax	Combination	-0,60	2,72	158,92	164,14	3,43
34	Gmax	Combination	-133,05	-23,77	119,84	-10,79	-6,04
34	Gmax	Combination	-162,38	-170,40	17,55	25,91	-14,18
34	gmin	Combination	-21,37	-102,75	-4,95	85,15	-3,36
34	gmin	Combination	-0,43	1,94	113,47	117,19	2,45
34	gmin	Combination	-95,00	-16,97	85,57	-7,71	-4,31
34	gmin	Combination	-115,94	-121,66	12,53	18,50	-10,12
35	Gmax	Combination	-163,75	-170,72	18,26	31,00	14,95
35	Gmax	Combination	-134,30	-23,49	119,45	-12,99	6,87
35	Gmax	Combination	-0,49	3,28	158,70	163,02	-4,32

35	Gmax	Combination	-29,94	-143,96	-6,91	119,39	3,76
35	gmin	Combination	-116,92	-121,90	13,04	22,13	10,67
35	gmin	Combination	-95,89	-16,77	85,28	-9,27	4,90
35	gmin	Combination	-0,35	2,34	113,31	116,40	-3,09
35	gmin	Combination	-21,38	-102,79	-4,94	85,24	2,68
36	Gmax	Combination	-133,26	-23,28	119,27	-13,02	-6,23
36	Gmax	Combination	-162,75	-170,69	23,69	32,25	-15,90
36	Gmax	Combination	-29,61	-144,07	-9,14	119,16	-4,63
36	Gmax	Combination	-0,13	3,35	158,26	162,94	5,04
36	gmin	Combination	-95,15	-16,62	85,16	-9,30	-4,45
36	gmin	Combination	-116,20	-121,88	16,92	23,03	-11,35
36	gmin	Combination	-21,14	-102,86	-6,53	85,08	-3,31
36	gmin	Combination	-0,09	2,39	113,00	116,34	3,60
37	Gmax	Combination	-16,22	14,71	70,55	115,30	-1,92
37	Gmax	Combination	-42,63	-117,34	17,77	61,71	-9,86
37	Gmax	Combination	-13,75	-111,56	-42,18	32,26	-2,63
37	Gmax	Combination	12,65	20,48	58,35	-25,39	5,31
37	gmin	Combination	-11,58	10,50	50,37	82,33	-1,37
37	gmin	Combination	-30,44	-83,78	12,69	44,06	-7,04
37	gmin	Combination	-9,82	-79,66	-30,12	23,03	-1,88
37	gmin	Combination	9,04	14,62	41,67	-18,13	3,79
38	Gmax	Combination	-29,47	-62,60	15,39	57,32	-0,09
38	Gmax	Combination	-13,92	15,17	44,09	110,01	0,90
38	Gmax	Combination	11,42	20,23	69,35	-23,19	-14,03
38	Gmax	Combination	-4,13	-57,53	-28,05	75,97	-15,02
38	gmin	Combination	-21,04	-44,69	10,99	40,92	-0,06
38	gmin	Combination	-9,94	10,83	31,48	78,55	0,64
38	gmin	Combination	8,15	14,45	49,52	-16,56	-10,02
38	gmin	Combination	-2,95	-41,08	-20,03	54,25	-10,72
39	Gmax	Combination	-5,88	-53,96	-33,35	81,85	10,51
39	Gmax	Combination	9,15	21,22	68,79	-26,60	10,85
39	Gmax	Combination	-13,62	16,67	43,67	107,91	-6,72
39	Gmax	Combination	-28,66	-58,51	15,47	57,71	-7,06
39	gmin	Combination	-4,20	-38,53	-23,81	58,44	7,50
39	gmin	Combination	6,54	15,15	49,12	-18,99	7,75
39	gmin	Combination	-9,72	11,90	31,18	77,05	-4,80
39	gmin	Combination	-20,46	-41,78	11,05	41,20	-5,04
40	Gmax	Combination	4,89	20,37	57,30	-28,90	-11,26
40	Gmax	Combination	-22,10	-114,58	-36,61	43,13	-3,96
40	Gmax	Combination	-42,91	-118,75	17,82	61,96	6,47
40	Gmax	Combination	-15,92	16,21	70,13	113,21	-0,84

40	gmin	Combination	3,49	14,54	40,91	-20,63	-8,04
40	gmin	Combination	-15,78	-81,81	-26,14	30,80	-2,82
40	gmin	Combination	-30,64	-84,78	12,72	44,24	4,62
40	gmin	Combination	-11,37	11,57	50,07	80,83	-0,60
41	Gmax	Combination	-12,78	15,33	36,97	96,22	-4,08
41	Gmax	Combination	-27,40	-57,75	14,54	50,42	-3,91
41	Gmax	Combination	-2,46	-52,76	-29,36	67,09	9,71
41	Gmax	Combination	12,15	20,32	61,51	-21,41	9,54
41	gmin	Combination	-9,12	10,95	26,40	68,70	-2,91
41	gmin	Combination	-19,56	-41,23	10,38	36,00	-2,79
41	gmin	Combination	-1,76	-37,67	-20,96	47,90	6,93
41	gmin	Combination	8,68	14,51	43,91	-15,29	6,81
42	Gmax	Combination	-40,27	-108,18	17,54	55,08	7,64
42	Gmax	Combination	-15,68	14,75	62,74	101,38	-0,48
42	Gmax	Combination	9,36	19,76	50,69	-23,57	-8,36
42	Gmax	Combination	-15,23	-103,18	-38,69	33,63	-0,23
42	gmin	Combination	-28,75	-77,24	12,52	39,32	5,46
42	gmin	Combination	-11,20	10,53	44,80	72,38	-0,34
42	gmin	Combination	6,68	14,11	36,19	-16,83	-5,97
42	gmin	Combination	-10,88	-73,67	-27,62	24,01	-0,17
43	Gmax	Combination	-13,54	-102,47	-39,66	32,15	-0,86
43	Gmax	Combination	10,93	19,88	50,81	-23,19	7,40
43	Gmax	Combination	-15,72	14,55	62,78	101,56	-0,10
43	Gmax	Combination	-40,19	-107,80	17,54	55,08	-8,36
43	gmin	Combination	-9,67	-73,17	-28,32	22,96	-0,61
43	gmin	Combination	7,80	14,19	36,28	-16,56	5,28
43	gmin	Combination	-11,23	10,39	44,83	72,52	-0,07
43	gmin	Combination	-28,70	-76,97	12,52	39,33	-5,97
44	Gmax	Combination	12,61	20,22	61,54	-21,04	-10,20
44	Gmax	Combination	-2,11	-53,40	-28,51	66,76	-10,56
44	Gmax	Combination	-27,54	-58,48	14,53	50,38	2,83
44	Gmax	Combination	-12,82	15,13	37,01	96,41	3,19
44	gmin	Combination	9,00	14,43	43,94	-15,03	-7,28
44	gmin	Combination	-1,51	-38,12	-20,35	47,67	-7,54
44	gmin	Combination	-19,67	-41,76	10,37	35,97	2,02
44	gmin	Combination	-9,15	10,80	26,42	68,84	2,28
45	Gmax	Combination	-1,78	4,02	148,29	155,95	-3,99
45	Gmax	Combination	-30,78	-141,00	-6,33	111,73	3,62
45	Gmax	Combination	-152,81	-165,41	16,35	32,02	14,37
45	Gmax	Combination	-123,81	-20,38	112,26	-13,71	6,76
45	gmin	Combination	-1,27	2,87	105,88	111,35	-2,85

45	gmin	Combination	-21,98	-100,68	-4,52	79,78	2,59
45	gmin	Combination	-109,11	-118,10	11,68	22,86	10,26
45	gmin	Combination	-88,40	-14,55	80,15	-9,79	4,83
46	Gmax	Combination	-30,70	-142,96	-8,64	111,48	-4,77
46	Gmax	Combination	-1,29	4,12	147,64	155,82	4,53
46	Gmax	Combination	-124,04	-20,43	112,16	-13,73	-6,38
46	Gmax	Combination	-153,46	-167,51	22,02	33,70	-15,68
46	gmin	Combination	-21,92	-102,07	-6,17	79,59	-3,40
46	gmin	Combination	-0,92	2,94	105,42	111,26	3,24
46	gmin	Combination	-88,57	-14,59	80,08	-9,80	-4,55
46	gmin	Combination	-109,57	-119,60	15,72	24,06	-11,19
47	Gmax	Combination	-152,58	-166,59	21,78	33,07	15,33
47	Gmax	Combination	-123,32	-20,26	112,14	-13,54	6,06
47	Gmax	Combination	-1,28	4,15	147,61	155,67	-4,73
47	Gmax	Combination	-30,55	-142,19	-8,62	111,58	4,53
47	gmin	Combination	-108,95	-118,95	15,55	23,61	10,94
47	gmin	Combination	-88,05	-14,46	80,07	-9,67	4,33
47	gmin	Combination	-0,91	2,96	105,40	111,15	-3,38
47	gmin	Combination	-21,81	-101,52	-6,15	79,67	3,24
48	Gmax	Combination	-124,57	-20,51	112,23	-13,52	-6,98
48	Gmax	Combination	-153,72	-166,28	16,56	31,80	-14,63
48	Gmax	Combination	-30,92	-141,72	-6,31	111,82	-3,92
48	Gmax	Combination	-1,77	4,05	148,26	155,80	3,72
48	gmin	Combination	-88,94	-14,64	80,13	-9,65	-4,98
48	gmin	Combination	-109,76	-118,72	11,83	22,70	-10,44
48	gmin	Combination	-22,08	-101,19	-4,51	79,84	-2,80
48	gmin	Combination	-1,26	2,89	105,86	111,24	2,66
49	Gmax	Combination	0,98	1,49	144,13	146,46	-4,57
49	Gmax	Combination	-25,62	-131,49	-11,68	105,67	5,53
49	Gmax	Combination	-156,39	-157,64	28,41	32,41	16,32
49	Gmax	Combination	-129,80	-24,66	105,91	-13,51	6,22
49	gmin	Combination	0,70	1,07	102,91	104,57	-3,27
49	gmin	Combination	-18,29	-93,88	-8,34	75,45	3,95
49	gmin	Combination	-111,66	-112,56	20,29	23,14	11,66
49	gmin	Combination	-92,67	-17,61	75,62	-9,65	4,44
50	Gmax	Combination	-25,62	-131,49	-11,68	105,67	-5,53
50	Gmax	Combination	0,98	1,49	144,13	146,46	4,57
50	Gmax	Combination	-129,80	-24,66	105,91	-13,51	-6,22
50	Gmax	Combination	-156,39	-157,64	28,41	32,41	-16,32
50	gmin	Combination	-18,29	-93,88	-8,34	75,45	-3,95
50	gmin	Combination	0,70	1,07	102,91	104,57	3,27

50	gmin	Combination	-92,67	-17,61	75,62	-9,65	-4,44
50	gmin	Combination	-111,66	-112,56	20,29	23,14	-11,66
51	Gmax	Combination	-156,45	-157,60	28,35	32,00	16,27
51	Gmax	Combination	-129,86	-24,61	105,86	-13,32	6,18
51	Gmax	Combination	0,99	1,56	144,08	146,22	-4,56
51	Gmax	Combination	-25,60	-131,43	-11,65	105,80	5,53
51	gmin	Combination	-111,71	-112,53	20,24	22,85	11,62
51	gmin	Combination	-92,72	-17,57	75,59	-9,51	4,41
51	gmin	Combination	0,71	1,11	102,87	104,40	-3,26
51	gmin	Combination	-18,28	-93,84	-8,32	75,54	3,95
52	Gmax	Combination	-129,86	-24,61	105,86	-13,32	-6,18
52	Gmax	Combination	-156,45	-157,60	28,35	32,00	-16,27
52	Gmax	Combination	-25,60	-131,43	-11,65	105,80	-5,53
52	Gmax	Combination	0,99	1,56	144,08	146,22	4,56
52	gmin	Combination	-92,72	-17,57	75,59	-9,51	-4,41
52	gmin	Combination	-111,71	-112,53	20,24	22,85	-11,62
52	gmin	Combination	-18,28	-93,84	-8,32	75,54	-3,95
52	gmin	Combination	0,71	1,11	102,87	104,40	3,26
53	Gmax	Combination	-1,29	4,12	147,64	155,82	-4,53
53	Gmax	Combination	-30,70	-142,96	-8,64	111,48	4,77
53	Gmax	Combination	-153,46	-167,51	22,02	33,70	15,68
53	Gmax	Combination	-124,04	-20,43	112,16	-13,73	6,38
53	gmin	Combination	-0,92	2,94	105,42	111,26	-3,24
53	gmin	Combination	-21,92	-102,07	-6,17	79,59	3,40
53	gmin	Combination	-109,57	-119,60	15,72	24,06	11,19
53	gmin	Combination	-88,57	-14,59	80,08	-9,80	4,55
54	Gmax	Combination	-30,78	-141,00	-6,33	111,73	-3,62
54	Gmax	Combination	-1,78	4,02	148,29	155,95	3,99
54	Gmax	Combination	-123,81	-20,38	112,26	-13,71	-6,76
54	Gmax	Combination	-152,81	-165,41	16,35	32,02	-14,37
54	gmin	Combination	-21,98	-100,68	-4,52	79,78	-2,59
54	gmin	Combination	-1,27	2,87	105,88	111,35	2,85
54	gmin	Combination	-88,40	-14,55	80,15	-9,79	-4,83
54	gmin	Combination	-109,11	-118,10	11,68	22,86	-10,26
55	Gmax	Combination	-153,72	-166,28	16,56	31,80	14,63
55	Gmax	Combination	-124,57	-20,51	112,23	-13,52	6,98
55	Gmax	Combination	-1,77	4,05	148,26	155,80	-3,72
55	Gmax	Combination	-30,92	-141,72	-6,31	111,82	3,92
55	gmin	Combination	-109,76	-118,72	11,83	22,70	10,44
55	gmin	Combination	-88,94	-14,64	80,13	-9,65	4,98
55	gmin	Combination	-1,26	2,89	105,86	111,24	-2,66

55	gmin	Combination	-22,08	-101,19	-4,51	79,84	2,80
56	Gmax	Combination	-123,32	-20,26	112,14	-13,54	-6,06
56	Gmax	Combination	-152,58	-166,59	21,78	33,07	-15,33
56	Gmax	Combination	-30,55	-142,19	-8,62	111,58	-4,53
56	Gmax	Combination	-1,28	4,15	147,61	155,67	4,73
56	gmin	Combination	-88,05	-14,46	80,07	-9,67	-4,33
56	gmin	Combination	-108,95	-118,95	15,55	23,61	-10,94
56	gmin	Combination	-21,81	-101,52	-6,15	79,67	-3,24
56	gmin	Combination	-0,91	2,96	105,40	111,15	3,38
57	Gmax	Combination	-15,68	14,75	62,74	101,38	0,48
57	Gmax	Combination	-40,27	-108,18	17,54	55,08	-7,64
57	Gmax	Combination	-15,23	-103,18	-38,69	33,63	0,23
57	Gmax	Combination	9,36	19,76	50,69	-23,57	8,36
57	gmin	Combination	-11,20	10,53	44,80	72,38	0,34
57	gmin	Combination	-28,75	-77,24	12,52	39,32	-5,46
57	gmin	Combination	-10,88	-73,67	-27,62	24,01	0,17
57	gmin	Combination	6,68	14,11	36,19	-16,83	5,97
58	Gmax	Combination	-27,40	-57,75	14,54	50,42	3,91
58	Gmax	Combination	-12,78	15,33	36,97	96,22	4,08
58	Gmax	Combination	12,15	20,32	61,51	-21,41	-9,54
58	Gmax	Combination	-2,46	-52,76	-29,36	67,09	-9,71
58	gmin	Combination	-19,56	-41,23	10,38	36,00	2,79
58	gmin	Combination	-9,12	10,95	26,40	68,70	2,91
58	gmin	Combination	8,68	14,51	43,91	-15,29	-6,81
58	gmin	Combination	-1,76	-37,67	-20,96	47,90	-6,93
59	Gmax	Combination	-2,11	-53,40	-28,51	66,76	10,56
59	Gmax	Combination	12,61	20,22	61,54	-21,04	10,20
59	Gmax	Combination	-12,82	15,13	37,01	96,41	-3,19
59	Gmax	Combination	-27,54	-58,48	14,53	50,38	-2,83
59	gmin	Combination	-1,51	-38,12	-20,35	47,67	7,54
59	gmin	Combination	9,00	14,43	43,94	-15,03	7,28
59	gmin	Combination	-9,15	10,80	26,42	68,84	-2,28
59	gmin	Combination	-19,67	-41,76	10,37	35,97	-2,02
60	Gmax	Combination	10,93	19,88	50,81	-23,19	-7,40
60	Gmax	Combination	-13,54	-102,47	-39,66	32,15	0,86
60	Gmax	Combination	-40,19	-107,80	17,54	55,08	8,36
60	Gmax	Combination	-15,72	14,55	62,78	101,56	0,10
60	gmin	Combination	7,80	14,19	36,28	-16,56	-5,28
60	gmin	Combination	-9,67	-73,17	-28,32	22,96	0,61
60	gmin	Combination	-28,70	-76,97	12,52	39,33	5,97
60	gmin	Combination	-11,23	10,39	44,83	72,52	0,07

61	Gmax	Combination	-12,72	15,12	37,78	96,98	-3,60
61	Gmax	Combination	-27,31	-57,83	14,55	50,99	-3,36
61	Gmax	Combination	-2,73	-52,91	-28,97	67,13	10,22
61	Gmax	Combination	11,86	20,04	62,05	-21,19	9,98
61	gmin	Combination	-9,08	10,80	26,97	69,25	-2,57
61	gmin	Combination	-19,50	-41,29	10,39	36,41	-2,40
61	gmin	Combination	-1,95	-37,78	-20,69	47,93	7,30
61	gmin	Combination	8,47	14,31	44,30	-15,13	7,12
62	Gmax	Combination	-40,05	-107,87	17,50	55,59	7,98
62	Gmax	Combination	-15,57	14,56	63,42	102,11	-0,14
62	Gmax	Combination	9,68	19,61	51,32	-23,33	-7,76
62	Gmax	Combination	-14,80	-102,82	-39,07	32,51	0,36
62	gmin	Combination	-28,60	-77,02	12,50	39,69	5,69
62	gmin	Combination	-11,12	10,39	45,28	72,91	-0,10
62	gmin	Combination	6,91	14,00	36,64	-16,66	-5,54
62	gmin	Combination	-10,57	-73,41	-27,90	23,21	0,25
63	Gmax	Combination	-14,80	-102,82	-39,07	32,51	-0,36
63	Gmax	Combination	9,68	19,61	51,32	-23,33	7,76
63	Gmax	Combination	-15,57	14,56	63,42	102,11	0,14
63	Gmax	Combination	-40,05	-107,87	17,50	55,59	-7,98
63	gmin	Combination	-10,57	-73,41	-27,90	23,21	-0,25
63	gmin	Combination	6,91	14,00	36,64	-16,66	5,54
63	gmin	Combination	-11,12	10,39	45,28	72,91	0,10
63	gmin	Combination	-28,60	-77,02	12,50	39,69	-5,69
64	Gmax	Combination	11,86	20,04	62,05	-21,19	-9,98
64	Gmax	Combination	-2,73	-52,91	-28,97	67,13	-10,22
64	Gmax	Combination	-27,31	-57,83	14,55	50,99	3,36
64	Gmax	Combination	-12,72	15,12	37,78	96,98	3,60
64	gmin	Combination	8,47	14,31	44,30	-15,13	-7,12
64	gmin	Combination	-1,95	-37,78	-20,69	47,93	-7,30
64	gmin	Combination	-19,50	-41,29	10,39	36,41	2,40
64	gmin	Combination	-9,08	10,80	26,97	69,25	2,57
65	Gmax	Combination	-1,37	3,62	148,28	154,87	-3,76
65	Gmax	Combination	-29,95	-139,27	-6,33	111,58	3,79
65	Gmax	Combination	-153,18	-163,92	16,44	30,25	14,17
65	Gmax	Combination	-124,60	-21,02	111,95	-12,86	6,62
65	gmin	Combination	-0,98	2,59	105,87	110,58	-2,69
65	gmin	Combination	-21,39	-99,44	-4,52	79,67	2,71
65	gmin	Combination	-109,37	-117,04	11,74	21,60	10,12
65	gmin	Combination	-88,97	-15,01	79,93	-9,18	4,73
66	Gmax	Combination	-29,69	-140,27	-8,64	111,31	-4,67

66	Gmax	Combination	-0,89	3,72	147,56	154,73	4,56
66	Gmax	Combination	-124,09	-20,92	111,89	-12,87	-5,93
66	Gmax	Combination	-152,89	-164,91	21,89	31,65	-15,16
66	gmin	Combination	-21,20	-100,15	-6,17	79,47	-3,34
66	gmin	Combination	-0,63	2,66	105,36	110,47	3,26
66	gmin	Combination	-88,60	-14,94	79,89	-9,19	-4,23
66	gmin	Combination	-109,16	-117,74	15,63	22,60	-10,82
67	Gmax	Combination	-152,89	-164,91	21,89	31,65	15,16
67	Gmax	Combination	-124,09	-20,92	111,89	-12,87	5,93
67	Gmax	Combination	-0,89	3,72	147,56	154,73	-4,56
67	Gmax	Combination	-29,69	-140,27	-8,64	111,31	4,67
67	gmin	Combination	-109,16	-117,74	15,63	22,60	10,82
67	gmin	Combination	-88,60	-14,94	79,89	-9,19	4,23
67	gmin	Combination	-0,63	2,66	105,36	110,47	-3,26
67	gmin	Combination	-21,20	-100,15	-6,17	79,47	3,34
68	Gmax	Combination	-124,60	-21,02	111,95	-12,86	-6,62
68	Gmax	Combination	-153,18	-163,92	16,44	30,25	-14,17
68	Gmax	Combination	-29,95	-139,27	-6,33	111,58	-3,79
68	Gmax	Combination	-1,37	3,62	148,28	154,87	3,76
68	gmin	Combination	-88,97	-15,01	79,93	-9,18	-4,73
68	gmin	Combination	-109,37	-117,04	11,74	21,60	-10,12
68	gmin	Combination	-21,39	-99,44	-4,52	79,67	-2,71
68	gmin	Combination	-0,98	2,59	105,87	110,58	2,69
69	Gmax	Combination	1,56	0,93	143,78	144,99	-4,47
69	Gmax	Combination	-24,28	-128,27	-11,61	105,32	5,53
69	Gmax	Combination	-156,27	-154,67	28,22	30,29	15,88
69	Gmax	Combination	-130,43	-25,47	105,40	-12,56	5,89
69	gmin	Combination	1,12	0,66	102,66	103,52	-3,19
69	gmin	Combination	-17,33	-91,58	-8,29	75,20	3,95
69	gmin	Combination	-111,57	-110,43	20,15	21,63	11,34
69	gmin	Combination	-93,13	-18,19	75,26	-8,97	4,20
70	Gmax	Combination	-24,28	-128,27	-11,61	105,32	-5,53
70	Gmax	Combination	1,56	0,93	143,78	144,99	4,47
70	Gmax	Combination	-130,43	-25,47	105,40	-12,56	-5,89
70	Gmax	Combination	-156,27	-154,67	28,22	30,29	-15,88
70	gmin	Combination	-17,33	-91,58	-8,29	75,20	-3,95
70	gmin	Combination	1,12	0,66	102,66	103,52	3,19
70	gmin	Combination	-93,13	-18,19	75,26	-8,97	-4,20
70	gmin	Combination	-111,57	-110,43	20,15	21,63	-11,34
71	Gmax	Combination	-156,27	-154,67	28,22	30,29	15,88
71	Gmax	Combination	-130,43	-25,47	105,40	-12,56	5,89

71	Gmax	Combination	1,56	0,93	143,78	144,99	-4,47
71	Gmax	Combination	-24,28	-128,27	-11,61	105,32	5,53
71	gmin	Combination	-111,57	-110,43	20,15	21,63	11,34
71	gmin	Combination	-93,13	-18,19	75,26	-8,97	4,20
71	gmin	Combination	1,12	0,66	102,66	103,52	-3,19
71	gmin	Combination	-17,33	-91,58	-8,29	75,20	3,95
72	Gmax	Combination	-130,43	-25,47	105,40	-12,56	-5,89
72	Gmax	Combination	-156,27	-154,67	28,22	30,29	-15,88
72	Gmax	Combination	-24,28	-128,27	-11,61	105,32	-5,53
72	Gmax	Combination	1,56	0,93	143,78	144,99	4,47
72	gmin	Combination	-93,13	-18,19	75,26	-8,97	-4,20
72	gmin	Combination	-111,57	-110,43	20,15	21,63	-11,34
72	gmin	Combination	-17,33	-91,58	-8,29	75,20	-3,95
72	gmin	Combination	1,12	0,66	102,66	103,52	3,19
73	Gmax	Combination	-0,89	3,72	147,56	154,73	-4,56
73	Gmax	Combination	-29,69	-140,27	-8,64	111,31	4,67
73	Gmax	Combination	-152,89	-164,91	21,89	31,65	15,16
73	Gmax	Combination	-124,09	-20,92	111,89	-12,87	5,93
73	gmin	Combination	-0,63	2,66	105,36	110,47	-3,26
73	gmin	Combination	-21,20	-100,15	-6,17	79,47	3,34
73	gmin	Combination	-109,16	-117,74	15,63	22,60	10,82
73	gmin	Combination	-88,60	-14,94	79,89	-9,19	4,23
74	Gmax	Combination	-29,95	-139,27	-6,33	111,58	-3,79
74	Gmax	Combination	-1,37	3,62	148,28	154,87	3,76
74	Gmax	Combination	-124,60	-21,02	111,95	-12,86	-6,62
74	Gmax	Combination	-153,18	-163,92	16,44	30,25	-14,17
74	gmin	Combination	-21,39	-99,44	-4,52	79,67	-2,71
74	gmin	Combination	-0,98	2,59	105,87	110,58	2,69
74	gmin	Combination	-88,97	-15,01	79,93	-9,18	-4,73
74	gmin	Combination	-109,37	-117,04	11,74	21,60	-10,12
75	Gmax	Combination	-153,18	-163,92	16,44	30,25	14,17
75	Gmax	Combination	-124,60	-21,02	111,95	-12,86	6,62
75	Gmax	Combination	-1,37	3,62	148,28	154,87	-3,76
75	Gmax	Combination	-29,95	-139,27	-6,33	111,58	3,79
75	gmin	Combination	-109,37	-117,04	11,74	21,60	10,12
75	gmin	Combination	-88,97	-15,01	79,93	-9,18	4,73
75	gmin	Combination	-0,98	2,59	105,87	110,58	-2,69
75	gmin	Combination	-21,39	-99,44	-4,52	79,67	2,71
76	Gmax	Combination	-124,09	-20,92	111,89	-12,87	-5,93
76	Gmax	Combination	-152,89	-164,91	21,89	31,65	-15,16
76	Gmax	Combination	-29,69	-140,27	-8,64	111,31	-4,67

76	Gmax	Combination	-0,89	3,72	147,56	154,73	4,56
76	gmin	Combination	-88,60	-14,94	79,89	-9,19	-4,23
76	gmin	Combination	-109,16	-117,74	15,63	22,60	-10,82
76	gmin	Combination	-21,20	-100,15	-6,17	79,47	-3,34
76	gmin	Combination	-0,63	2,66	105,36	110,47	3,26
77	Gmax	Combination	-15,57	14,56	63,42	102,11	0,14
77	Gmax	Combination	-40,05	-107,87	17,50	55,59	-7,98
77	Gmax	Combination	-14,80	-102,82	-39,07	32,51	-0,36
77	Gmax	Combination	9,68	19,61	51,32	-23,33	7,76
77	gmin	Combination	-11,12	10,39	45,28	72,91	0,10
77	gmin	Combination	-28,60	-77,02	12,50	39,69	-5,69
77	gmin	Combination	-10,57	-73,41	-27,90	23,21	-0,25
77	gmin	Combination	6,91	14,00	36,64	-16,66	5,54
78	Gmax	Combination	-27,31	-57,83	14,55	50,99	3,36
78	Gmax	Combination	-12,72	15,12	37,78	96,98	3,60
78	Gmax	Combination	11,86	20,04	62,05	-21,19	-9,98
78	Gmax	Combination	-2,73	-52,91	-28,97	67,13	-10,22
78	gmin	Combination	-19,50	-41,29	10,39	36,41	2,40
78	gmin	Combination	-9,08	10,80	26,97	69,25	2,57
78	gmin	Combination	8,47	14,31	44,30	-15,13	-7,12
78	gmin	Combination	-1,95	-37,78	-20,69	47,93	-7,30
79	Gmax	Combination	-2,73	-52,91	-28,97	67,13	10,22
79	Gmax	Combination	11,86	20,04	62,05	-21,19	9,98
79	Gmax	Combination	-12,72	15,12	37,78	96,98	-3,60
79	Gmax	Combination	-27,31	-57,83	14,55	50,99	-3,36
79	gmin	Combination	-1,95	-37,78	-20,69	47,93	7,30
79	gmin	Combination	8,47	14,31	44,30	-15,13	7,12
79	gmin	Combination	-9,08	10,80	26,97	69,25	-2,57
79	gmin	Combination	-19,50	-41,29	10,39	36,41	-2,40
80	Gmax	Combination	9,68	19,61	51,32	-23,33	-7,76
80	Gmax	Combination	-14,80	-102,82	-39,07	32,51	0,36
80	Gmax	Combination	-40,05	-107,87	17,50	55,59	7,98
80	Gmax	Combination	-15,57	14,56	63,42	102,11	-0,14
80	gmin	Combination	6,91	14,00	36,64	-16,66	-5,54
80	gmin	Combination	-10,57	-73,41	-27,90	23,21	0,25
80	gmin	Combination	-28,60	-77,02	12,50	39,69	5,69
80	gmin	Combination	-11,12	10,39	45,28	72,91	-0,10
81	Gmax	Combination	-12,82	15,13	37,01	96,41	-3,19
81	Gmax	Combination	-27,54	-58,48	14,53	50,38	-2,83
81	Gmax	Combination	-2,11	-53,40	-28,51	66,76	10,56
81	Gmax	Combination	12,61	20,22	61,54	-21,04	10,20

81	gmin	Combination	-9,15	10,80	26,42	68,84	-2,28
81	gmin	Combination	-19,67	-41,76	10,37	35,97	-2,02
81	gmin	Combination	-1,51	-38,12	-20,35	47,67	7,54
81	gmin	Combination	9,00	14,43	43,94	-15,03	7,28
82	Gmax	Combination	-40,19	-107,80	17,54	55,08	8,36
82	Gmax	Combination	-15,72	14,55	62,78	101,56	0,10
82	Gmax	Combination	10,93	19,88	50,81	-23,19	-7,40
82	Gmax	Combination	-13,54	-102,47	-39,66	32,15	0,86
82	gmin	Combination	-28,70	-76,97	12,52	39,33	5,97
82	gmin	Combination	-11,23	10,39	44,83	72,52	0,07
82	gmin	Combination	7,80	14,19	36,28	-16,56	-5,28
82	gmin	Combination	-9,67	-73,17	-28,32	22,96	0,61
83	Gmax	Combination	-15,23	-103,18	-38,69	33,63	0,23
83	Gmax	Combination	9,36	19,76	50,69	-23,57	8,36
83	Gmax	Combination	-15,68	14,75	62,74	101,38	0,48
83	Gmax	Combination	-40,27	-108,18	17,54	55,08	-7,64
83	gmin	Combination	-10,88	-73,67	-27,62	24,01	0,17
83	gmin	Combination	6,68	14,11	36,19	-16,83	5,97
83	gmin	Combination	-11,20	10,53	44,80	72,38	0,34
83	gmin	Combination	-28,75	-77,24	12,52	39,32	-5,46
84	Gmax	Combination	12,15	20,32	61,51	-21,41	-9,54
84	Gmax	Combination	-2,46	-52,76	-29,36	67,09	-9,71
84	Gmax	Combination	-27,40	-57,75	14,54	50,42	3,91
84	Gmax	Combination	-12,78	15,33	36,97	96,22	4,08
84	gmin	Combination	8,68	14,51	43,91	-15,29	-6,81
84	gmin	Combination	-1,76	-37,67	-20,96	47,90	-6,93
84	gmin	Combination	-19,56	-41,23	10,38	36,00	2,79
84	gmin	Combination	-9,12	10,95	26,40	68,70	2,91
85	Gmax	Combination	-1,77	4,05	148,26	155,80	-3,72
85	Gmax	Combination	-30,92	-141,72	-6,31	111,82	3,92
85	Gmax	Combination	-153,72	-166,28	16,56	31,80	14,63
85	Gmax	Combination	-124,57	-20,51	112,23	-13,52	6,98
85	gmin	Combination	-1,26	2,89	105,86	111,24	-2,66
85	gmin	Combination	-22,08	-101,19	-4,51	79,84	2,80
85	gmin	Combination	-109,76	-118,72	11,83	22,70	10,44
85	gmin	Combination	-88,94	-14,64	80,13	-9,65	4,98
86	Gmax	Combination	-30,55	-142,19	-8,62	111,58	-4,53
86	Gmax	Combination	-1,28	4,15	147,61	155,67	4,73
86	Gmax	Combination	-123,32	-20,26	112,14	-13,54	-6,06
86	Gmax	Combination	-152,58	-166,59	21,78	33,07	-15,33
86	gmin	Combination	-21,81	-101,52	-6,15	79,67	-3,24

86	gmin	Combination	-0,91	2,96	105,40	111,15	3,38
86	gmin	Combination	-88,05	-14,46	80,07	-9,67	-4,33
86	gmin	Combination	-108,95	-118,95	15,55	23,61	-10,94
87	Gmax	Combination	-153,46	-167,51	22,02	33,70	15,68
87	Gmax	Combination	-124,04	-20,43	112,16	-13,73	6,38
87	Gmax	Combination	-1,29	4,12	147,64	155,82	-4,53
87	Gmax	Combination	-30,70	-142,96	-8,64	111,48	4,77
87	gmin	Combination	-109,57	-119,60	15,72	24,06	11,19
87	gmin	Combination	-88,57	-14,59	80,08	-9,80	4,55
87	gmin	Combination	-0,92	2,94	105,42	111,26	-3,24
87	gmin	Combination	-21,92	-102,07	-6,17	79,59	3,40
88	Gmax	Combination	-123,81	-20,38	112,26	-13,71	-6,76
88	Gmax	Combination	-152,81	-165,41	16,35	32,02	-14,37
88	Gmax	Combination	-30,78	-141,00	-6,33	111,73	-3,62
88	Gmax	Combination	-1,78	4,02	148,29	155,95	3,99
88	gmin	Combination	-88,40	-14,55	80,15	-9,79	-4,83
88	gmin	Combination	-109,11	-118,10	11,68	22,86	-10,26
88	gmin	Combination	-21,98	-100,68	-4,52	79,78	-2,59
88	gmin	Combination	-1,27	2,87	105,88	111,35	2,85
89	Gmax	Combination	0,99	1,56	144,08	146,22	-4,56
89	Gmax	Combination	-25,60	-131,43	-11,65	105,80	5,53
89	Gmax	Combination	-156,45	-157,60	28,35	32,00	16,27
89	Gmax	Combination	-129,86	-24,61	105,86	-13,32	6,18
89	gmin	Combination	0,71	1,11	102,87	104,40	-3,26
89	gmin	Combination	-18,28	-93,84	-8,32	75,54	3,95
89	gmin	Combination	-111,71	-112,53	20,24	22,85	11,62
89	gmin	Combination	-92,72	-17,57	75,59	-9,51	4,41
90	Gmax	Combination	-25,60	-131,43	-11,65	105,80	-5,53
90	Gmax	Combination	0,99	1,56	144,08	146,22	4,56
90	Gmax	Combination	-129,86	-24,61	105,86	-13,32	-6,18
90	Gmax	Combination	-156,45	-157,60	28,35	32,00	-16,27
90	gmin	Combination	-18,28	-93,84	-8,32	75,54	-3,95
90	gmin	Combination	0,71	1,11	102,87	104,40	3,26
90	gmin	Combination	-92,72	-17,57	75,59	-9,51	-4,41
90	gmin	Combination	-111,71	-112,53	20,24	22,85	-11,62
91	Gmax	Combination	-156,39	-157,64	28,41	32,41	16,32
91	Gmax	Combination	-129,80	-24,66	105,91	-13,51	6,22
91	Gmax	Combination	0,98	1,49	144,13	146,46	-4,57
91	Gmax	Combination	-25,62	-131,49	-11,68	105,67	5,53
91	gmin	Combination	-111,66	-112,56	20,29	23,14	11,66
91	gmin	Combination	-92,67	-17,61	75,62	-9,65	4,44

91	gmin	Combination	0,70	1,07	102,91	104,57	-3,27
91	gmin	Combination	-18,29	-93,88	-8,34	75,45	3,95
92	Gmax	Combination	-129,80	-24,66	105,91	-13,51	-6,22
92	Gmax	Combination	-156,39	-157,64	28,41	32,41	-16,32
92	Gmax	Combination	-25,62	-131,49	-11,68	105,67	-5,53
92	Gmax	Combination	0,98	1,49	144,13	146,46	4,57
92	gmin	Combination	-92,67	-17,61	75,62	-9,65	-4,44
92	gmin	Combination	-111,66	-112,56	20,29	23,14	-11,66
92	gmin	Combination	-18,29	-93,88	-8,34	75,45	-3,95
92	gmin	Combination	0,70	1,07	102,91	104,57	3,27
93	Gmax	Combination	-1,28	4,15	147,61	155,67	-4,73
93	Gmax	Combination	-30,55	-142,19	-8,62	111,58	4,53
93	Gmax	Combination	-152,58	-166,59	21,78	33,07	15,33
93	Gmax	Combination	-123,32	-20,26	112,14	-13,54	6,06
93	gmin	Combination	-0,91	2,96	105,40	111,15	-3,38
93	gmin	Combination	-21,81	-101,52	-6,15	79,67	3,24
93	gmin	Combination	-108,95	-118,95	15,55	23,61	10,94
93	gmin	Combination	-88,05	-14,46	80,07	-9,67	4,33
94	Gmax	Combination	-30,92	-141,72	-6,31	111,82	-3,92
94	Gmax	Combination	-1,77	4,05	148,26	155,80	3,72
94	Gmax	Combination	-124,57	-20,51	112,23	-13,52	-6,98
94	Gmax	Combination	-153,72	-166,28	16,56	31,80	-14,63
94	gmin	Combination	-22,08	-101,19	-4,51	79,84	-2,80
94	gmin	Combination	-1,26	2,89	105,86	111,24	2,66
94	gmin	Combination	-88,94	-14,64	80,13	-9,65	-4,98
94	gmin	Combination	-109,76	-118,72	11,83	22,70	-10,44
95	Gmax	Combination	-152,81	-165,41	16,35	32,02	14,37
95	Gmax	Combination	-123,81	-20,38	112,26	-13,71	6,76
95	Gmax	Combination	-1,78	4,02	148,29	155,95	-3,99
95	Gmax	Combination	-30,78	-141,00	-6,33	111,73	3,62
95	gmin	Combination	-109,11	-118,10	11,68	22,86	10,26
95	gmin	Combination	-88,40	-14,55	80,15	-9,79	4,83
95	gmin	Combination	-1,27	2,87	105,88	111,35	-2,85
95	gmin	Combination	-21,98	-100,68	-4,52	79,78	2,59
96	Gmax	Combination	-124,04	-20,43	112,16	-13,73	-6,38
96	Gmax	Combination	-153,46	-167,51	22,02	33,70	-15,68
96	Gmax	Combination	-30,70	-142,96	-8,64	111,48	-4,77
96	Gmax	Combination	-1,29	4,12	147,64	155,82	4,53
96	gmin	Combination	-88,57	-14,59	80,08	-9,80	-4,55
96	gmin	Combination	-109,57	-119,60	15,72	24,06	-11,19
96	gmin	Combination	-21,92	-102,07	-6,17	79,59	-3,40

96	gmin	Combination	-0,92	2,94	105,42	111,26	3,24
97	Gmax	Combination	-15,72	14,55	62,78	101,56	-0,10
97	Gmax	Combination	-40,19	-107,80	17,54	55,08	-8,36
97	Gmax	Combination	-13,54	-102,47	-39,66	32,15	-0,86
97	Gmax	Combination	10,93	19,88	50,81	-23,19	7,40
97	gmin	Combination	-11,23	10,39	44,83	72,52	-0,07
97	gmin	Combination	-28,70	-76,97	12,52	39,33	-5,97
97	gmin	Combination	-9,67	-73,17	-28,32	22,96	-0,61
97	gmin	Combination	7,80	14,19	36,28	-16,56	5,28
98	Gmax	Combination	-27,54	-58,48	14,53	50,38	2,83
98	Gmax	Combination	-12,82	15,13	37,01	96,41	3,19
98	Gmax	Combination	12,61	20,22	61,54	-21,04	-10,20
98	Gmax	Combination	-2,11	-53,40	-28,51	66,76	-10,56
98	gmin	Combination	-19,67	-41,76	10,37	35,97	2,02
98	gmin	Combination	-9,15	10,80	26,42	68,84	2,28
98	gmin	Combination	9,00	14,43	43,94	-15,03	-7,28
98	gmin	Combination	-1,51	-38,12	-20,35	47,67	-7,54
99	Gmax	Combination	-2,46	-52,76	-29,36	67,09	9,71
99	Gmax	Combination	12,15	20,32	61,51	-21,41	9,54
99	Gmax	Combination	-12,78	15,33	36,97	96,22	-4,08
99	Gmax	Combination	-27,40	-57,75	14,54	50,42	-3,91
99	gmin	Combination	-1,76	-37,67	-20,96	47,90	6,93
99	gmin	Combination	8,68	14,51	43,91	-15,29	6,81
99	gmin	Combination	-9,12	10,95	26,40	68,70	-2,91
99	gmin	Combination	-19,56	-41,23	10,38	36,00	-2,79
100	Gmax	Combination	9,36	19,76	50,69	-23,57	-8,36
100	Gmax	Combination	-15,23	-103,18	-38,69	33,63	-0,23
100	Gmax	Combination	-40,27	-108,18	17,54	55,08	7,64
100	Gmax	Combination	-15,68	14,75	62,74	101,38	-0,48
100	gmin	Combination	6,68	14,11	36,19	-16,83	-5,97
100	gmin	Combination	-10,88	-73,67	-27,62	24,01	-0,17
100	gmin	Combination	-28,75	-77,24	12,52	39,32	5,46
100	gmin	Combination	-11,20	10,53	44,80	72,38	-0,34

4.3. VERIFICAÇÃO DAS TENSÕES NO SOLO

Considerando a espessura do bloco da base de equipamento de 35 cm e sobrecarga de projeto de 70 kN/m² temos a tensão no solo de;



ENGESOLO ENGENHARIA LTDA.
 Rua Alcobaça, 1.210 - Bairro São Francisco - CEP: 31.255-210
 Belo Horizonte-MG - Tel.: (31) 2103-4300 - Fax.: (31) 2103-4399
 E-mail: engesolo@engesolo.com.br - www.engesolo.com.br

$$\sigma = (0,35 \times 25,00) + 70,00 = 78,75 \frac{kN}{m^2} = 0,79 \frac{kgf}{cm^2} > 0,40 \frac{kgf}{cm^2} (ok)$$

Logo a fundação não poderá ser do tipo direta.

As fundações serão em estacas pré-moldadas carga de trabalho de 550 kN apoiadas na camada impenetrável a 10,00 m de profundidade. As figuras 4.2 e 4.3 apresentam o modelo 3D com as estacas

Figura 4.2 – Modelo estrutural 3D vista 2 com estacas.

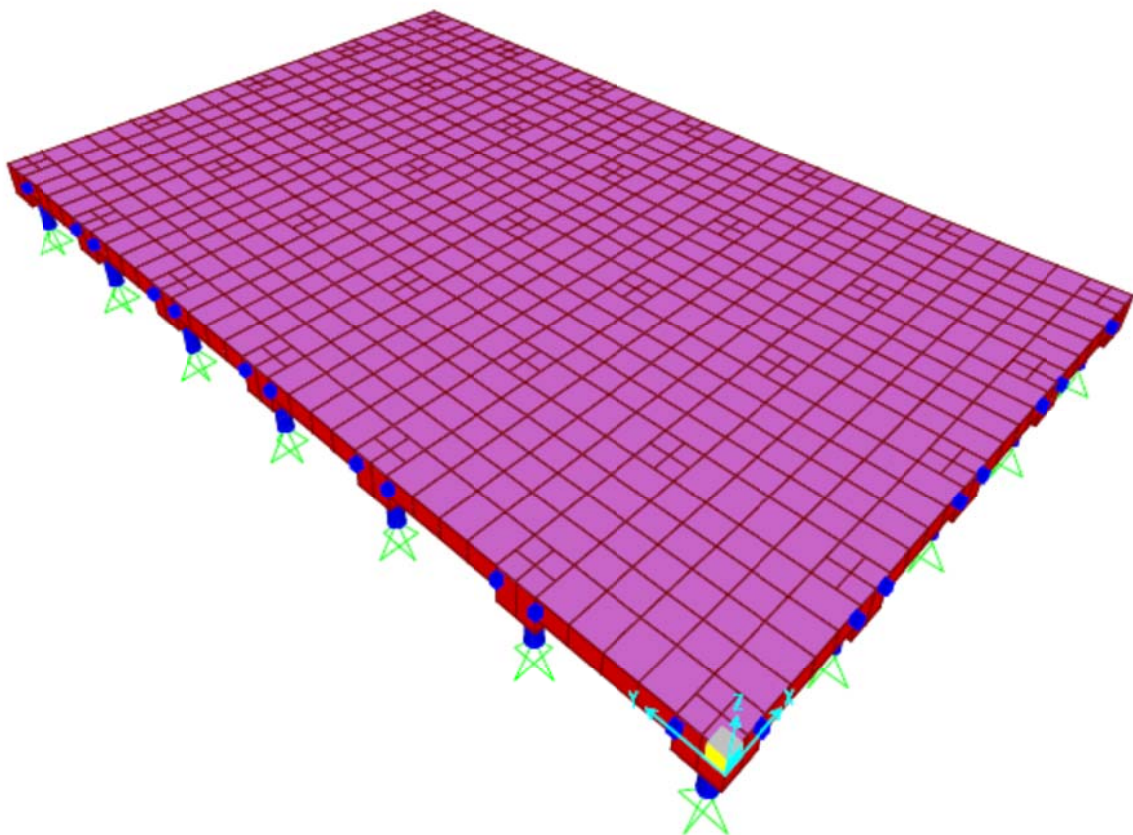
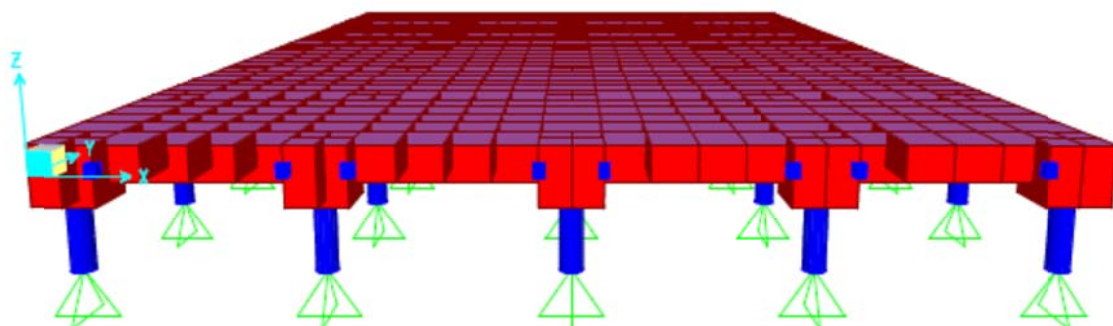


Figura 4.3 – Modelo estrutural 3D vista 3 com estacas.



Serão utilizadas 35 estacas totalizando a carga de trabalho de 19.250 kN > 12.210,90 kN.

Tabela 4.2 – Carga nas estacas.

REAÇÕES NAS ESTACAS - BASE DA ESTAÇÃO							
Estaca	Combinação	Fx (kN)	Fy (kN)	Fz (kN)	Mx (kN.m)	Mx (kN.m)	Mx (kN.m)
E01a	Gmax	3,60	-4,09	145,34	0,00	0,00	0,00
	gmin	2,57	-2,92	103,77	0,00	0,00	0,00
E02a	Gmax	-0,42	-4,94	287,36	0,00	0,00	0,00
	gmin	-0,30	-3,53	205,17	0,00	0,00	0,00
E03a	Gmax	0,00	-4,96	259,52	0,00	0,00	0,00
	gmin	0,00	-3,54	185,30	0,00	0,00	0,00
E04a	Gmax	0,42	-4,94	287,36	0,00	0,00	0,00
	gmin	0,30	-3,53	205,17	0,00	0,00	0,00
E05a	Gmax	-3,60	-4,09	145,34	0,00	0,00	0,00
	gmin	-2,57	-2,92	103,77	0,00	0,00	0,00
E06a	Gmax	4,57	0,53	294,87	0,00	0,00	0,00
	gmin	3,26	0,38	210,54	0,00	0,00	0,00
E07a	Gmax	-0,18	0,30	548,21	0,00	0,00	0,00
	gmin	-0,13	0,21	391,42	0,00	0,00	0,00
E08a	Gmax	0,00	0,32	521,65	0,00	0,00	0,00
	gmin	0,00	0,23	372,46	0,00	0,00	0,00
E09a	Gmax	0,18	0,30	548,21	0,00	0,00	0,00
	gmin	0,13	0,21	391,42	0,00	0,00	0,00

E10a	Gmax	-4,57	0,53	294,87	0,00	0,00	0,00
	gmin	-3,26	0,38	210,54	0,00	0,00	0,00
E11a	Gmax	4,50	-0,05	264,94	0,00	0,00	0,00
	gmin	3,21	-0,04	189,16	0,00	0,00	0,00
E12a	Gmax	-0,22	0,02	513,76	0,00	0,00	0,00
	gmin	-0,16	0,01	366,83	0,00	0,00	0,00
E13a	Gmax	0,00	0,03	483,43	0,00	0,00	0,00
	gmin	0,00	0,02	345,17	0,00	0,00	0,00
E14a	Gmax	0,22	0,02	513,76	0,00	0,00	0,00
	gmin	0,16	0,01	366,83	0,00	0,00	0,00
E15a	Gmax	-4,50	-0,05	264,94	0,00	0,00	0,00
	gmin	-3,21	-0,04	189,16	0,00	0,00	0,00
E16a	Gmax	4,47	0,00	267,44	0,00	0,00	0,00
	gmin	3,20	0,00	190,95	0,00	0,00	0,00
E17a	Gmax	-0,23	0,00	513,19	0,00	0,00	0,00
	gmin	-0,17	0,00	366,42	0,00	0,00	0,00
E18a	Gmax	0,00	0,00	482,02	0,00	0,00	0,00
	gmin	0,00	0,00	344,17	0,00	0,00	0,00
E19a	Gmax	0,23	0,00	513,19	0,00	0,00	0,00
	gmin	0,17	0,00	366,42	0,00	0,00	0,00
E20a	Gmax	-4,47	0,00	267,44	0,00	0,00	0,00
	gmin	-3,20	0,00	190,95	0,00	0,00	0,00
E21a	Gmax	4,50	0,05	264,94	0,00	0,00	0,00
	gmin	3,21	0,04	189,16	0,00	0,00	0,00
E22a	Gmax	-0,22	-0,02	513,76	0,00	0,00	0,00
	gmin	-0,16	-0,01	366,83	0,00	0,00	0,00
E23a	Gmax	0,00	-0,03	483,43	0,00	0,00	0,00
	gmin	0,00	-0,02	345,17	0,00	0,00	0,00
E24a	Gmax	0,22	-0,02	513,76	0,00	0,00	0,00
	gmin	0,16	-0,01	366,83	0,00	0,00	0,00
E25a	Gmax	-4,50	0,05	264,94	0,00	0,00	0,00
	gmin	-3,21	0,04	189,16	0,00	0,00	0,00
E26a	Gmax	4,57	-0,53	294,87	0,00	0,00	0,00
	gmin	3,26	-0,38	210,54	0,00	0,00	0,00
E27a	Gmax	-0,18	-0,30	548,21	0,00	0,00	0,00
	gmin	-0,13	-0,21	391,42	0,00	0,00	0,00
E28a	Gmax	0,00	-0,32	521,65	0,00	0,00	0,00
	gmin	0,00	-0,23	372,46	0,00	0,00	0,00
E29a	Gmax	0,18	-0,30	548,21	0,00	0,00	0,00
	gmin	0,13	-0,21	391,42	0,00	0,00	0,00
E30a	Gmax	-4,57	-0,53	294,87	0,00	0,00	0,00
	gmin	-3,26	-0,38	210,54	0,00	0,00	0,00
E31a	Gmax	3,60	4,09	145,34	0,00	0,00	0,00
	gmin	2,57	2,92	103,77	0,00	0,00	0,00

E32a	Gmax	-0,42	4,94	287,36	0,00	0,00	0,00
	gmin	-0,30	3,53	205,17	0,00	0,00	0,00
E33a	Gmax	0,00	4,96	259,52	0,00	0,00	0,00
	gmin	0,00	3,54	185,30	0,00	0,00	0,00
E34a	Gmax	0,42	4,94	287,36	0,00	0,00	0,00
	gmin	0,30	3,53	205,17	0,00	0,00	0,00
E35a	Gmax	-3,60	4,09	145,34	0,00	0,00	0,00
	gmin	-2,57	2,92	103,77	0,00	0,00	0,00

Conforme quadro de cargas não há nenhuma carga acima da carga de trabalho de 550 kN.

As figuras 4.4 a 4.5 apresentam os momentos fletores na laje da base dos equipamentos, considerando o novo modelo apoiado sobre estacas.

Figura 4.4 – Momento na direção X na laje.

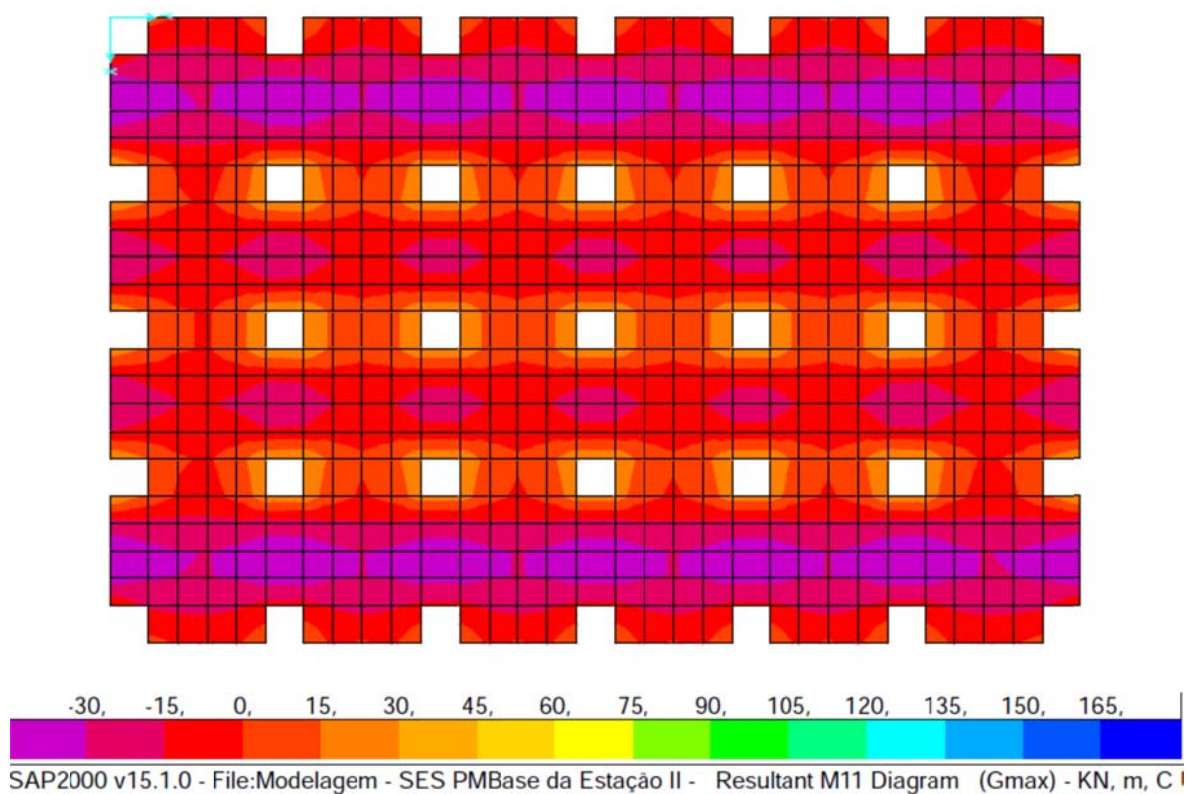
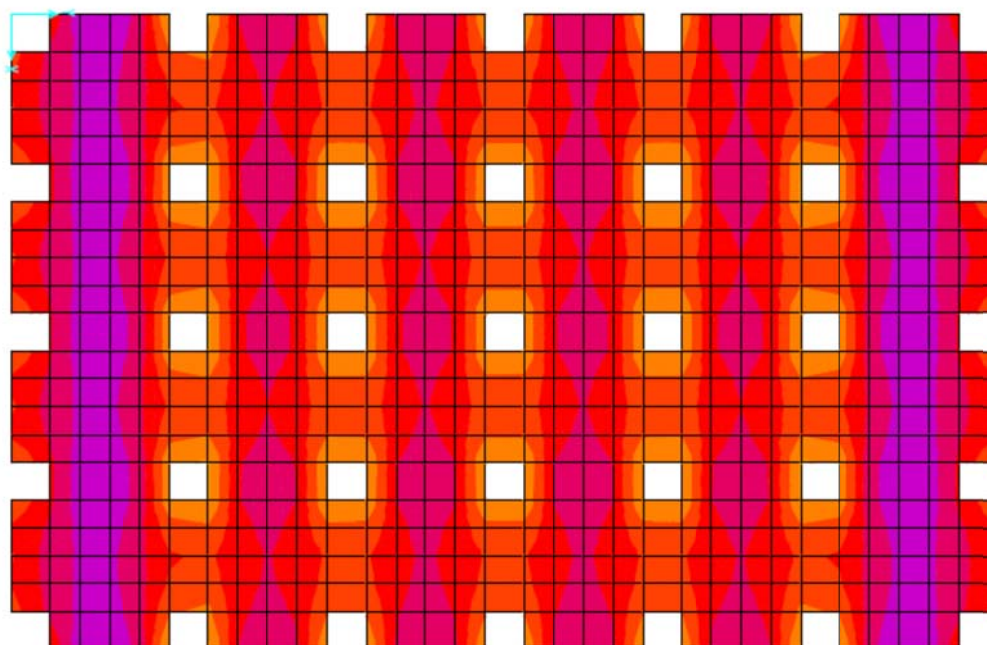
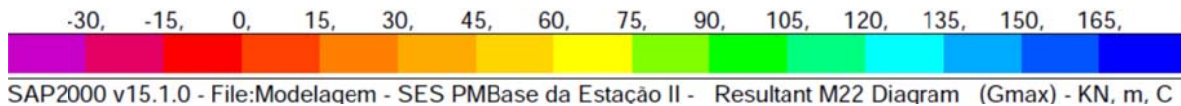


Figura 4.5 – Momento na direção Y na laje.





4.4. ARMAÇÃO LAJE BASE DE EQUIPAMENTOS

Conforme modelagem os esforços máximos nas lajes são:

$$\text{Laje } h=35\text{cm} \rightarrow \begin{cases} M_x = 72,50 \text{ kNm} \\ M_y = 73,70 \text{ kNm} \end{cases}$$

As figuras a seguir apresentam o resultado do dimensionamento

a) Direção x

1) PARÂMETROS DE ENTRADA

$$\begin{aligned} \text{Momento Fletor Máximo} &= 72,50 \text{ kN.m} \\ f_{ck} &= 30,00 \text{ MPa} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} h &= 35 \text{ cm} \\ b &= 100 \text{ cm} \end{aligned}$$

2) DETERMINAÇÃO DA ALTURA ÚTIL

$$d = \text{altura total} - \text{cobrimento} - 1,5\phi_{\text{armadura}}$$

$$\text{Adotaremos } \phi \text{ da armadura} = 12,5 \text{ mm}$$

$$\text{Cobrimento da armadura} = 4,00 \text{ mm}$$

$$d = 29,13 \text{ cm}$$

$$\text{Adotar } d = 29,00 \text{ cm}$$

2) DETERMINAÇÃO DE KMD

$$KMD = \frac{M_d}{b \cdot f \cdot d^2 \cdot f_{cd}} = 0,0563$$

$$\begin{aligned} \text{Conforme tabela temos: } KMD &= 0,0563 \\ \rightarrow K_x &= 0,0837 \\ \rightarrow K_z &= 0,9665 \end{aligned}$$

3) DETERMINAÇÃO DA ÁREA DE AÇO

$$A_s = \frac{M_d}{k_z \cdot d \cdot f_{yd}} = 8,33 \text{ cm}^2/\text{m}$$

$$A_{s,min} = \begin{cases} 0,15\%bh = 5,25 \text{ cm}^2/\text{m} \\ 0,23\%bh = 8,05 \text{ cm}^2/\text{m} \\ 3,5\%bh \frac{f_{cd}}{f_{yd}} = 6,04 \text{ cm}^2/\text{m} \end{cases}$$

Para calcula da área de aço será considerada a taxa de aço de 8,33 cm²/m. Será utilizada armadura dupla (face superior e inferior) de ø12.5 c/10 que equivale a 24,60 cm²/m.

b) Direção y

1) PARÂMETROS DE ENTRADA

Momento Fletor Máximo = 73,70 kN.m
fck = 30,00 MPa

 h = 35 cm
b = 100 cm

2) DETERMINAÇÃO DA ALTURA ÚTIL

d = altura total – cobrimento – 1,5øarmadura

Adotaremos ø da armadura = 10,0 mm

Cobrimento da armadura = 4,00 mm

d = 29,50 cm

Adotar d = 29,00 cm

2) DETERMINAÇÃO DE KMD

$$KMD = \frac{M_d}{b \cdot f \cdot d^2 \cdot f_{cd}} = 0,0573$$

Conforme tabela temos: KMD = 0,0573

→ Kx = 0,0837

→ Kz = 0,9665

3) DETERMINAÇÃO DA ÁREA DE AÇO

$$As = \frac{M_d}{kz \cdot d \cdot f_{yd}} = 8,47 \text{ cm}^2/\text{m}$$

$$A_{s,min} = \begin{cases} 0,15\%bh = 5,25 \text{ cm}^2/\text{m} \\ 0,23\%bh = 8,05 \text{ cm}^2/\text{m} \\ 3,5\%bh \frac{f_{cd}}{f_{yd}} = 6,04 \text{ cm}^2/\text{m} \end{cases}$$

Para calcula da área de aço será considerada a taxa de aço de 8,33 cm²/m. Será utilizada armadura dupla (face superior e inferior) de ø12.5 c/10 que equivale a 24,60 cm²/m.

5. DIMENSIONAMENTO – TRATAMENTO PRELIMINAR

5.1. MODELAGEM ESTRUTURAL

A modelagem estrutural foi feita no software SAP-2000 (figuras 5.1 e 5.2) considerando os parâmetros apresentados no item 2.

Figura 5.1 – Modelo estrutural 3D vista 1.

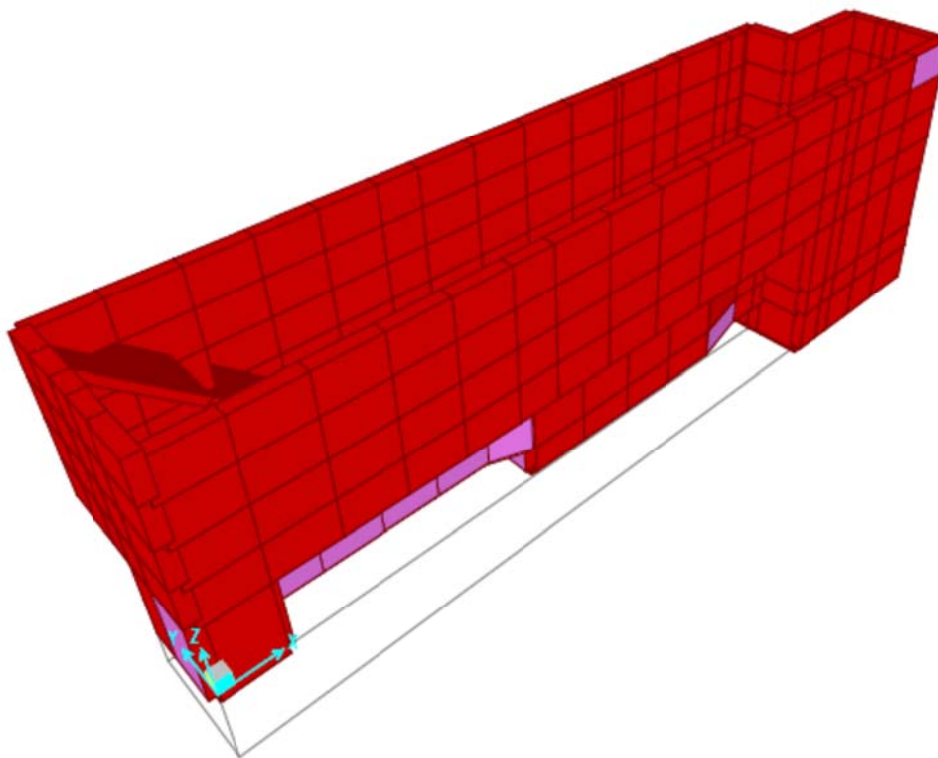
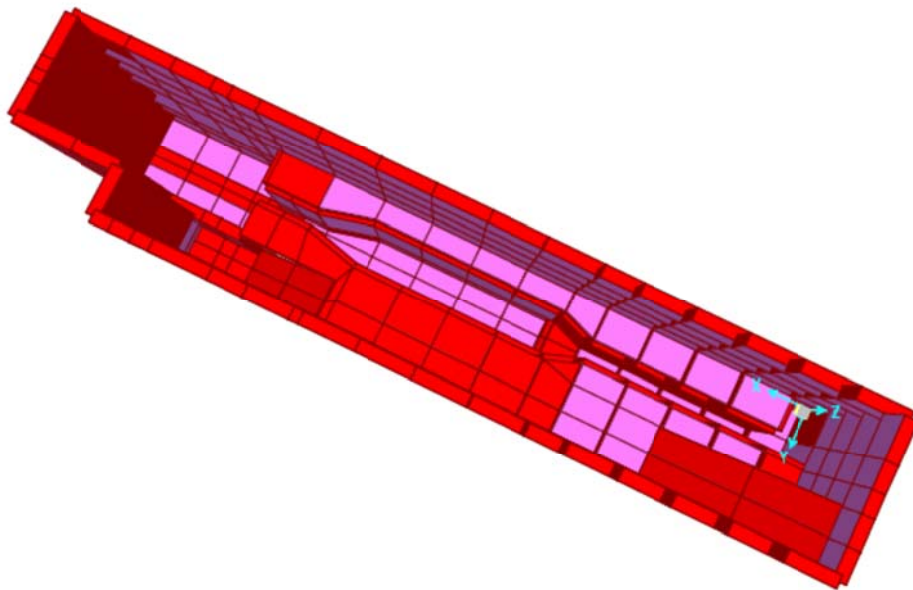


Figura 5.2 – Modelo estrutural 3D vista 2.



Os carregamentos utilizados no dimensionamento foram:

- Cargas Permanentes (CP)
Peso próprio
- Sobrecargas (SC)
Carregamento na laje de fundo (SCLF)
Carregamento nas paredes lado interno (SCPI)
Carregamento nas paredes lado externo (SCPE)

Combinação para dimensionamento das barras

Comb 1: $1,4CP + 1,4SC$

Comb 2: $1,4CP + 1,4SC + 1,4SCLF$

Comb 3: $1,4CP + 1,4SC + 1,4SCLF + 1,4SCPI$

Comb 4: $1,4CP + 1,4SC + 1,4SCLF + 1,4SCPI + 1,4SCPE$

5.2. RESULTADOS DA ANÁLISE ESTRUTURAL

Conforme informado no item anterior a análise estrutural foi feita utilizando o software SAP 2000. A tabela a seguir apresentam os resultados do dimensionamento eletrônico.

Tabela 5.1 – Esforços nas placas.



ENGESOLO ENGENHARIA LTDA.
Rua Alcobaça, 1.210 - Bairro São Francisco - CEP: 31.255-210
Belo Horizonte-MG - Tel.: (31) 2103-4300 - Fax.: (31) 2103-4399
E-mail: engesolo@engesolo.com.br - www.engesolo.com.br

Area	OutputCase	CaseType	Fx	Fy	Mx	My	T
Text	Text	Text	KN/m	KN/m	KN-m/m	KN-m/m	KN-m/m
1	Gmax	Combination	-0,53	2,53	1,30	1,77	-0,03
1	Gmax	Combination	-0,70	1,70	-0,48	-0,24	0,25
1	Gmax	Combination	-5,02	0,84	0,23	-0,06	0,08
1	Gmax	Combination	-4,85	1,66	0,99	-0,14	-0,19
2	Gmax	Combination	-0,28	3,77	1,33	1,93	0,45
2	Gmax	Combination	0,78	3,98	0,02	0,89	0,89
2	Gmax	Combination	-0,36	-1,72	-0,02	0,07	1,06
2	Gmax	Combination	-1,43	-1,94	-0,44	-0,02	0,62
3	Gmax	Combination	-30,07	-1,41	0,24	-0,17	0,88
3	Gmax	Combination	-9,20	2,76	0,57	-0,07	0,71
3	Gmax	Combination	-9,62	0,71	0,63	1,64	0,14
3	Gmax	Combination	-30,48	-3,46	-0,95	-0,53	0,31
4	Gmax	Combination	-37,48	-3,14	0,68	-0,70	0,20
4	Gmax	Combination	-31,12	-1,87	0,38	-0,40	0,10
4	Gmax	Combination	-31,07	-1,61	-0,60	-0,30	0,60
4	Gmax	Combination	-37,43	-2,88	0,34	-0,15	0,70
5	Gmax	Combination	-43,95	7,79	0,88	-0,10	0,17
5	Gmax	Combination	-55,89	5,40	0,66	-0,77	0,18
5	Gmax	Combination	-58,44	-7,33	-0,16	-0,51	0,08
5	Gmax	Combination	-46,50	-4,94	-0,59	-0,95	0,07
6	Gmax	Combination	-60,27	-21,48	1,25	1,00	-0,15
6	Gmax	Combination	-86,96	-26,82	-0,04	-1,33	-0,08
6	Gmax	Combination	-81,54	0,28	-0,01	-0,91	0,19
6	Gmax	Combination	-54,85	5,61	0,00	-0,27	0,12
7	Gmax	Combination	5,28	23,20	-4,33	-1,31	-0,48
7	Gmax	Combination	2,44	-10,57	-0,16	0,19	0,12
7	Gmax	Combination	-142,85	-39,63	0,13	1,76	0,06
7	Gmax	Combination	-81,53	5,84	-2,17	2,13	-0,12
8	Gmax	Combination	-64,28	8,22	-2,13	-0,03	-0,10
8	Gmax	Combination	-119,58	-33,92	-0,09	-0,39	-0,62
8	Gmax	Combination	0,38	-9,93	-0,17	0,14	-0,81
8	Gmax	Combination	1,15	21,32	-4,31	-1,18	0,04
9	Gmax	Combination	-18,22	2,98	1,00	0,29	-0,28
9	Gmax	Combination	-26,57	1,31	0,35	0,16	-0,28
9	Gmax	Combination	-26,72	0,54	-2,46	-0,94	0,00
9	Gmax	Combination	-18,37	2,21	-2,16	0,26	0,00
10	Gmax	Combination	-26,88	-0,27	0,34	0,08	-0,06
10	Gmax	Combination	-7,00	3,70	0,23	-0,85	-0,23
10	Gmax	Combination	-6,52	6,13	-1,97	0,45	-0,35

10	Gmax	Combination	-26,40	2,16	-2,40	-0,62	-0,18
11	Gmax	Combination	-56,84	-5,46	0,67	0,60	-0,57
11	Gmax	Combination	-35,34	-1,16	0,34	0,47	-0,50
11	Gmax	Combination	-35,19	-0,41	0,51	0,19	-0,43
11	Gmax	Combination	-56,69	-4,72	0,36	0,16	-0,51
12	Gmax	Combination	-35,72	-3,07	0,35	0,50	-0,51
12	Gmax	Combination	-38,10	-3,55	0,03	-1,30	-0,51
12	Gmax	Combination	-37,89	-2,47	-0,28	-0,95	-0,29
12	Gmax	Combination	-35,50	-2,00	0,49	0,11	-0,30
13	Gmax	Combination	-50,61	-1,26	0,67	1,10	-1,03
13	Gmax	Combination	-45,78	-0,30	0,43	1,12	-0,91
13	Gmax	Combination	-46,39	-3,36	0,47	0,50	-0,69
13	Gmax	Combination	-51,22	-4,33	0,78	0,62	-0,81
14	Gmax	Combination	-45,85	-0,64	0,43	1,12	-0,68
14	Gmax	Combination	-45,96	-0,66	0,30	-0,93	-0,59
14	Gmax	Combination	-46,89	-5,30	-0,22	-1,35	-0,57
14	Gmax	Combination	-46,78	-5,28	0,47	0,52	-0,67
15	Gmax	Combination	-32,46	5,68	-0,49	1,69	-0,90
15	Gmax	Combination	-47,93	2,59	0,73	1,97	-0,73
15	Gmax	Combination	-48,62	-0,87	0,32	1,10	-1,05
15	Gmax	Combination	-33,15	2,22	0,72	1,11	-1,22
16	Gmax	Combination	-46,64	9,01	0,73	1,98	-0,80
16	Gmax	Combination	-51,89	7,96	-0,16	-0,15	-0,62
16	Gmax	Combination	-53,93	-2,25	0,00	-0,99	-0,47
16	Gmax	Combination	-48,69	-1,20	0,32	1,10	-0,65
17	Gmax	Combination	-22,61	7,69	2,31	3,95	-1,32
17	Gmax	Combination	-56,34	0,95	0,94	1,89	-1,11
17	Gmax	Combination	-56,28	0,74	0,55	1,99	-0,49
17	Gmax	Combination	-22,03	7,59	0,63	1,79	-0,59
18	Gmax	Combination	-53,92	1,49	0,94	1,90	-0,83
18	Gmax	Combination	-80,74	-3,87	0,00	-0,58	-1,00
18	Gmax	Combination	-80,35	1,76	0,41	-0,01	-0,86
18	Gmax	Combination	-52,16	7,39	0,54	1,94	-0,72
19	Gmax	Combination	-52,31	-22,11	0,49	3,63	-1,61
19	Gmax	Combination	-70,19	-25,69	3,12	3,42	-1,53
19	Gmax	Combination	-65,29	-1,22	0,36	1,66	-2,24
19	Gmax	Combination	-47,42	2,36	2,10	4,19	-2,33
20	Gmax	Combination	-70,89	-29,22	3,08	3,26	-2,06
20	Gmax	Combination	-96,59	-34,36	1,14	-0,79	-2,01
20	Gmax	Combination	-91,60	-9,40	-0,26	-0,71	-1,36
20	Gmax	Combination	-65,90	-4,26	0,39	1,78	-1,41

21	Gmax	Combination	-38,34	-22,71	-2,58	-3,16	-2,39
21	Gmax	Combination	-64,35	-27,91	-3,25	0,37	-1,92
21	Gmax	Combination	-38,81	99,80	-3,49	-7,62	-2,48
21	Gmax	Combination	-12,79	105,00	-4,65	-1,00	-2,94
22	Gmax	Combination	20,34	-7,93	-1,80	-1,34	-2,23
22	Gmax	Combination	-15,62	-15,12	0,16	2,89	-1,28
22	Gmax	Combination	-23,86	-56,33	-5,53	0,16	-0,43
22	Gmax	Combination	12,10	-49,14	0,20	-2,92	-1,37
23	Gmax	Combination	21,44	3,62	-0,52	-0,95	-1,78
23	Gmax	Combination	-20,01	-4,67	0,85	3,68	-1,47
23	Gmax	Combination	-22,37	-16,47	-0,12	2,83	-1,57
23	Gmax	Combination	19,08	-8,18	-1,43	-1,27	-1,88
24	Gmax	Combination	12,72	9,19	-0,32	0,21	-1,41
24	Gmax	Combination	-10,74	4,50	2,09	5,01	-1,01
24	Gmax	Combination	-12,26	-3,12	0,67	3,64	-1,33
24	Gmax	Combination	11,20	1,57	-0,14	-0,88	-1,74
25	Gmax	Combination	6,46	3,71	-0,13	-0,47	0,06
25	Gmax	Combination	-3,37	1,74	2,62	4,66	-0,13
25	Gmax	Combination	-2,49	6,15	1,84	4,96	-0,79
25	Gmax	Combination	7,35	8,11	0,24	0,32	-0,60
26	Gmax	Combination	5,14	-5,19	-0,22	-0,26	1,01
26	Gmax	Combination	-3,02	-6,82	-1,76	0,23	0,59
26	Gmax	Combination	-1,22	2,17	2,66	4,67	0,57
26	Gmax	Combination	6,94	3,80	-0,06	-0,46	0,99
27	Gmax	Combination	-105,92	-32,84	-3,68	-4,27	-1,00
27	Gmax	Combination	-37,63	-19,18	-2,61	-3,32	-1,36
27	Gmax	Combination	-14,42	96,87	-4,51	-0,29	-3,31
27	Gmax	Combination	-82,71	83,21	-8,35	-4,40	-2,94
28	Gmax	Combination	-4,26	-9,60	2,11	-0,04	-0,34
28	Gmax	Combination	-3,55	-9,46	1,83	0,10	0,02
28	Gmax	Combination	-0,88	3,87	-2,68	-4,77	0,05
28	Gmax	Combination	-1,60	3,73	-3,03	-5,12	-0,31
29	Gmax	Combination	-3,03	3,44	-2,64	-4,76	-0,43
29	Gmax	Combination	-1,88	9,20	-1,85	-4,96	-0,69
29	Gmax	Combination	-3,51	8,87	-2,09	-5,58	-0,75
29	Gmax	Combination	-4,66	3,11	-2,92	-5,10	-0,49
30	Gmax	Combination	-10,13	7,55	-2,09	-5,01	-0,87
30	Gmax	Combination	-10,76	4,39	-0,69	-3,74	-0,94
30	Gmax	Combination	-13,99	3,74	-0,96	-4,18	-0,80
30	Gmax	Combination	-13,36	6,90	-2,13	-5,59	-0,73
31	Gmax	Combination	-18,51	2,84	-0,87	-3,77	-1,12

31	Gmax	Combination	-21,09	-10,09	0,27	-2,06	-1,08
31	Gmax	Combination	-27,91	-11,46	0,23	-3,17	-0,75
31	Gmax	Combination	-25,32	1,48	-0,98	-4,18	-0,80
32	Gmax	Combination	-14,34	-8,74	-0,01	-2,11	-0,60
32	Gmax	Combination	-34,96	-111,85	4,92	-3,21	-0,59
32	Gmax	Combination	-36,89	-112,24	4,50	-3,08	-0,86
32	Gmax	Combination	-16,27	-9,13	0,24	-3,17	-0,87
33	Gmax	Combination	-4,49	-9,74	2,08	-0,21	-1,06
33	Gmax	Combination	-4,28	-9,70	2,14	0,10	-0,70
33	Gmax	Combination	-1,75	2,95	-3,04	-5,17	-0,68
33	Gmax	Combination	-1,96	2,91	-2,98	-4,99	-1,04
34	Gmax	Combination	-4,82	2,34	-2,93	-5,14	-0,74
34	Gmax	Combination	-3,50	8,91	-2,09	-5,56	-0,63
34	Gmax	Combination	-2,81	9,04	-2,02	-5,47	-0,70
34	Gmax	Combination	-4,13	2,47	-2,79	-4,95	-0,81
35	Gmax	Combination	-13,35	6,94	-2,13	-5,57	-0,66
35	Gmax	Combination	-13,74	5,01	-0,97	-4,22	-0,57
35	Gmax	Combination	-12,82	5,19	-0,89	-4,15	-0,43
35	Gmax	Combination	-12,43	7,12	-2,04	-5,48	-0,51
36	Gmax	Combination	-25,07	2,74	-0,98	-4,22	-0,53
36	Gmax	Combination	-27,99	-11,85	0,25	-3,05	-0,55
36	Gmax	Combination	-24,26	-11,10	0,00	-3,85	-0,40
36	Gmax	Combination	-21,34	3,49	-0,94	-4,16	-0,38
37	Gmax	Combination	-16,34	-9,52	0,26	-3,04	-0,76
37	Gmax	Combination	-36,22	-108,88	4,45	-3,34	-1,24
37	Gmax	Combination	-35,10	-108,65	4,41	0,00	-1,06
37	Gmax	Combination	-15,23	-9,30	-0,24	-3,90	-0,59
38	Gmax	Combination	-15,70	-11,63	0,12	3,27	-0,12
38	Gmax	Combination	22,73	-3,94	-1,47	-0,58	0,36
38	Gmax	Combination	14,83	-43,47	0,51	-1,07	-0,20
38	Gmax	Combination	-23,60	-51,15	-4,04	1,87	-0,68
39	Gmax	Combination	-22,28	-1,22	0,96	4,23	-0,07
39	Gmax	Combination	30,23	9,28	-0,61	-0,62	0,22
39	Gmax	Combination	27,78	-2,93	-0,89	-0,46	0,28
39	Gmax	Combination	-24,72	-13,44	-0,12	3,22	-0,01
40	Gmax	Combination	-13,60	1,27	2,03	5,42	-0,38
40	Gmax	Combination	16,78	7,35	-0,33	-1,31	-0,32
40	Gmax	Combination	16,63	6,56	-0,53	-0,61	-0,05
40	Gmax	Combination	-13,76	0,48	0,90	4,22	-0,10
41	Gmax	Combination	-4,69	-0,33	2,80	4,99	-1,18
41	Gmax	Combination	0,43	0,70	0,04	-1,85	-1,42

41	Gmax	Combination	1,14	4,22	-0,40	-1,32	-0,89
41	Gmax	Combination	-3,98	3,19	2,01	5,42	-0,65
42	Gmax	Combination	-3,91	-6,85	-2,10	0,12	-1,64
42	Gmax	Combination	-4,12	-6,89	0,01	-0,01	-1,96
42	Gmax	Combination	-2,73	0,06	-0,17	-1,89	-2,06
42	Gmax	Combination	-2,52	0,10	2,99	5,03	-1,74
43	Gmax	Combination	23,70	0,39	-0,12	0,75	-1,08
43	Gmax	Combination	22,84	0,22	1,85	2,60	-1,17
43	Gmax	Combination	21,59	-6,04	-2,61	-0,02	-0,61
43	Gmax	Combination	22,44	-5,87	0,88	3,61	-0,53
44	Gmax	Combination	17,17	-0,74	0,35	0,03	-0,03
44	Gmax	Combination	5,62	-3,05	1,10	1,97	-0,15
44	Gmax	Combination	5,59	-3,23	1,58	2,55	-0,55
44	Gmax	Combination	17,14	-0,92	0,77	0,93	-0,43
45	Gmax	Combination	5,32	-3,11	-1,24	-2,00	0,16
45	Gmax	Combination	6,07	0,67	2,15	0,72	0,05
45	Gmax	Combination	-3,80	-1,31	1,14	-0,54	0,17
45	Gmax	Combination	-4,56	-5,08	-0,34	-0,03	0,28
46	Gmax	Combination	22,39	-2,04	1,85	2,61	-0,73
46	Gmax	Combination	-2,06	-6,93	1,96	1,87	-0,36
46	Gmax	Combination	0,35	5,15	-3,72	-0,53	-0,09
46	Gmax	Combination	24,80	10,04	-2,63	-0,11	-0,45
47	Gmax	Combination	5,83	-2,01	1,09	1,92	-0,46
47	Gmax	Combination	-1,51	-3,48	0,84	1,59	-0,53
47	Gmax	Combination	-2,21	-6,96	1,60	1,80	-0,52
47	Gmax	Combination	5,13	-5,50	1,59	2,56	-0,45
48	Gmax	Combination	5,52	-2,07	-1,23	-1,95	-0,36
48	Gmax	Combination	-4,24	-4,02	-0,95	-1,62	-0,76
48	Gmax	Combination	-3,65	-1,09	1,34	0,15	-0,60
48	Gmax	Combination	6,11	0,86	2,13	0,62	-0,19
49	Gmax	Combination	-0,54	0,66	1,94	1,77	0,26
49	Gmax	Combination	-28,24	-4,88	-0,35	-1,10	0,17
49	Gmax	Combination	-28,15	-4,47	-0,27	0,38	-0,39
49	Gmax	Combination	-0,46	1,06	-3,63	-0,06	-0,30
50	Gmax	Combination	-1,24	-2,10	0,85	1,66	-0,74
50	Gmax	Combination	-15,74	-5,00	-0,12	-1,59	-0,79
50	Gmax	Combination	-15,19	-2,27	0,26	-0,98	-0,39
50	Gmax	Combination	-0,69	0,63	1,58	1,70	-0,34
51	Gmax	Combination	-3,97	-2,65	-0,97	-1,69	-1,05
51	Gmax	Combination	-6,24	-3,11	0,37	1,65	-1,02
51	Gmax	Combination	-6,11	-2,42	0,18	-0,05	-0,87

51	Gmax	Combination	-3,83	-1,96	1,35	0,21	-0,90
52	Gmax	Combination	0,50	-2,11	1,95	3,99	0,71
52	Gmax	Combination	31,16	4,02	1,02	1,38	0,79
52	Gmax	Combination	29,47	-4,46	0,45	3,53	0,66
52	Gmax	Combination	-1,19	-10,59	-0,87	0,33	0,58
53	Gmax	Combination	17,15	-8,17	1,21	4,84	-0,27
53	Gmax	Combination	35,60	-4,48	0,48	0,84	-0,22
53	Gmax	Combination	37,55	5,30	0,24	1,23	0,26
53	Gmax	Combination	19,10	1,61	1,89	3,98	0,20
54	Gmax	Combination	2,02	5,48	-0,89	0,24	0,15
54	Gmax	Combination	-14,27	2,23	0,03	0,22	-0,61
54	Gmax	Combination	-15,28	-2,85	1,52	3,46	-0,82
54	Gmax	Combination	1,01	0,41	1,96	4,02	-0,06
55	Gmax	Combination	-15,09	-1,86	0,12	0,69	-1,30
55	Gmax	Combination	-25,51	-3,95	0,63	0,56	-1,41
55	Gmax	Combination	-24,85	-0,64	0,05	-1,04	-1,40
55	Gmax	Combination	-14,42	1,45	1,50	3,37	-1,29
56	Gmax	Combination	19,61	4,13	1,90	4,00	-0,24
56	Gmax	Combination	-9,06	-1,61	1,62	3,48	-0,45
56	Gmax	Combination	-10,26	-7,60	1,11	4,30	-0,39
56	Gmax	Combination	18,41	-1,87	1,18	4,68	-0,18
57	Gmax	Combination	-8,20	2,69	1,60	3,39	-0,84
57	Gmax	Combination	-40,91	-3,85	-0,37	-1,13	-0,96
57	Gmax	Combination	-40,92	-3,91	-0,01	-1,14	-0,57
57	Gmax	Combination	-8,21	2,63	1,12	4,37	-0,45
58	Gmax	Combination	-3,74	3,87	0,25	0,77	0,17
58	Gmax	Combination	4,02	5,43	0,06	-0,79	0,43
58	Gmax	Combination	1,04	-9,47	-0,37	-1,28	0,32
58	Gmax	Combination	-6,72	-11,02	-0,48	-0,48	0,07
59	Gmax	Combination	-3,97	-4,18	0,59	1,23	0,19
59	Gmax	Combination	5,05	-2,37	0,04	-0,63	0,28
59	Gmax	Combination	6,72	5,97	-0,36	-0,88	0,35
59	Gmax	Combination	-2,30	4,16	0,07	0,73	0,26
60	Gmax	Combination	0,54	-1,74	0,71	1,66	0,12
60	Gmax	Combination	6,06	-0,63	0,10	-0,63	0,20
60	Gmax	Combination	5,74	-2,23	-0,26	-0,69	0,23
60	Gmax	Combination	0,22	-3,34	0,08	1,12	0,15
61	Gmax	Combination	7,34	5,13	0,65	2,02	-0,04
61	Gmax	Combination	3,27	4,32	0,05	-0,56	0,04
61	Gmax	Combination	2,12	-1,42	-0,25	-0,70	0,12
61	Gmax	Combination	6,19	-0,61	0,45	1,61	0,04

62	Gmax	Combination	50,82	3,06	-0,69	-3,06	-0,95
62	Gmax	Combination	44,62	-4,93	-1,18	-4,83	-0,52
62	Gmax	Combination	56,62	-2,52	0,46	-0,65	-0,55
63	Gmax	Combination	42,70	9,09	-0,50	-3,37	-0,53
63	Gmax	Combination	-8,75	-1,20	-1,38	-4,68	-0,43
63	Gmax	Combination	-8,90	-7,40	-1,14	-4,33	-0,24
63	Gmax	Combination	43,82	3,14	-1,12	-4,62	-0,41
64	Gmax	Combination	-5,77	6,04	-1,37	-4,65	-0,38
64	Gmax	Combination	-48,86	-2,58	-0,11	0,84	-0,47
64	Gmax	Combination	-49,47	-5,62	-0,13	1,11	-0,49
64	Gmax	Combination	-6,37	3,00	-1,15	-4,37	-0,40
65	Gmax	Combination	-2,27	-6,91	1,25	3,29	-0,18
65	Gmax	Combination	5,67	-5,32	0,07	-1,37	0,16
65	Gmax	Combination	6,77	5,88	-0,24	-0,55	0,13
65	Gmax	Combination	-4,44	3,64	0,07	1,87	-0,17
66	Gmax	Combination	37,81	-1,15	-4,17	0,51	1,55
66	Gmax	Combination	44,41	35,68	3,86	-1,89	1,03
66	Gmax	Combination	16,81	14,36	-0,81	-1,45	0,51
66	Gmax	Combination	11,65	1,43	0,82	2,66	0,84
67	Gmax	Combination	58,18	4,65	-0,93	-2,54	-0,26
67	Gmax	Combination	-10,95	-9,17	-1,23	-4,85	-0,15
67	Gmax	Combination	-9,49	-1,89	-1,16	-4,62	-0,38
67	Gmax	Combination	59,63	11,93	-1,57	-3,61	-0,48
68	Gmax	Combination	-8,29	4,14	-1,23	-4,86	-0,26
68	Gmax	Combination	-52,82	-4,77	-0,05	0,69	-0,30
68	Gmax	Combination	-52,53	-3,31	0,05	0,88	-0,37
68	Gmax	Combination	-8,00	5,59	-1,16	-4,61	-0,33
69	Gmax	Combination	46,56	5,66	-0,46	-2,03	-0,36
69	Gmax	Combination	-6,88	-5,03	-1,19	-4,94	-0,31
69	Gmax	Combination	-7,57	-8,49	-1,27	-4,86	-0,18
69	Gmax	Combination	45,86	2,20	-0,52	-2,46	-0,23
70	Gmax	Combination	-4,90	4,86	-1,18	-4,90	-0,25
70	Gmax	Combination	-52,45	-4,65	-0,07	0,75	-0,25
70	Gmax	Combination	-52,45	-4,69	-0,16	0,67	-0,25
70	Gmax	Combination	-4,91	4,81	-1,27	-4,87	-0,25
71	Gmax	Combination	48,62	0,95	-0,65	-1,49	-0,37
71	Gmax	Combination	-10,00	-10,78	-1,31	-4,81	-0,26
71	Gmax	Combination	-8,93	-5,44	-1,13	-4,93	-0,30
71	Gmax	Combination	49,69	6,28	-0,68	-2,07	-0,41
72	Gmax	Combination	-7,94	-0,47	-1,34	-4,96	-0,19
72	Gmax	Combination	-48,15	-8,51	0,25	1,22	-0,15

72	Gmax	Combination	-47,17	-3,60	-0,10	0,74	-0,25
72	Gmax	Combination	-6,96	4,45	-1,13	-4,89	-0,29
73	Gmax	Combination	43,20	6,96	-0,03	-1,14	-0,60
73	Gmax	Combination	7,22	-0,24	-1,60	-4,24	-0,47
73	Gmax	Combination	5,74	-7,63	-1,16	-4,78	-0,25
73	Gmax	Combination	41,72	-0,44	-0,68	-1,50	-0,37
74	Gmax	Combination	9,22	9,80	-1,48	-3,61	-0,07
74	Gmax	Combination	-52,21	-2,49	0,12	1,80	0,16
74	Gmax	Combination	-53,64	-9,61	-0,15	1,14	0,02
74	Gmax	Combination	7,80	2,67	-1,19	-4,93	-0,20
75	Gmax	Combination	16,67	21,23	-2,12	-3,19	-2,19
75	Gmax	Combination	7,50	-1,60	-1,38	-4,28	-0,79
75	Gmax	Combination	30,64	3,03	0,57	-0,82	-1,34
75	Gmax	Combination	70,45	31,99	0,82	-4,11	0,54
76	Gmax	Combination	1,97	22,04	-3,10	-2,02	-1,05
76	Gmax	Combination	-45,77	12,49	-0,54	3,86	1,41
76	Gmax	Combination	-52,71	-2,91	-0,07	1,68	1,27
76	Gmax	Combination	-4,57	6,72	-1,92	-3,78	-0,36
77	Gmax	Combination	2,53	-6,34	0,01	2,07	-0,15
77	Gmax	Combination	3,33	-2,33	1,54	2,81	-1,05
77	Gmax	Combination	14,35	-1,74	-2,37	-0,14	-1,04
77	Gmax	Combination	13,89	-4,08	-1,76	0,27	-0,13
78	Gmax	Combination	-3,29	-4,01	0,08	2,52	-1,59
78	Gmax	Combination	0,80	16,40	0,05	1,65	-1,53
78	Gmax	Combination	6,77	17,60	1,43	-0,29	-1,96
78	Gmax	Combination	2,69	-2,82	-1,91	-0,05	-2,02
79	Gmax	Combination	-14,80	-1,86	0,49	1,77	-0,49
79	Gmax	Combination	10,31	3,16	-0,03	-0,61	-0,55
79	Gmax	Combination	8,64	-5,18	-0,31	-1,55	-0,30
79	Gmax	Combination	-16,47	-10,21	1,27	3,35	-0,24
80	Gmax	Combination	-21,19	-3,37	0,34	1,38	-0,38
80	Gmax	Combination	5,48	1,97	0,03	-0,21	-0,38
80	Gmax	Combination	5,52	2,20	-0,06	-0,61	-0,49
80	Gmax	Combination	-21,14	-3,13	0,13	1,70	-0,49
81	Gmax	Combination	-7,70	-1,27	0,48	1,31	-0,38
81	Gmax	Combination	-4,53	-0,63	-0,04	-0,11	-0,38
81	Gmax	Combination	-4,41	-0,01	0,08	-0,20	-0,34
81	Gmax	Combination	-7,58	-0,64	0,27	1,36	-0,34
82	Gmax	Combination	8,59	3,11	0,48	1,73	-0,36
82	Gmax	Combination	-17,78	-2,17	0,13	-0,09	-0,32
82	Gmax	Combination	-18,01	-3,33	0,18	-0,07	-0,38

82	Gmax	Combination	8,36	1,94	0,31	1,28	-0,42
83	Gmax	Combination	17,66	17,43	0,04	0,10	-0,35
83	Gmax	Combination	-34,47	7,00	-0,19	-0,23	-0,53
83	Gmax	Combination	-29,71	-9,99	0,23	-0,07	-0,49
83	Gmax	Combination	22,97	0,55	0,62	1,64	-0,18
84	Gmax	Combination	9,83	10,24	-0,06	-0,18	-0,31
84	Gmax	Combination	-39,46	0,38	0,03	0,20	-0,52
84	Gmax	Combination	-43,26	-18,63	-0,37	1,59	-0,20
84	Gmax	Combination	6,03	-8,77	0,44	-0,16	0,01
85	Gmax	Combination	-1,82	-0,38	-1,57	-0,30	0,83
85	Gmax	Combination	-0,46	-0,11	-0,70	0,27	0,86
85	Gmax	Combination	-0,51	-0,34	-0,07	0,08	0,64
85	Gmax	Combination	-1,87	-0,61	0,13	0,15	0,61
86	Gmax	Combination	-7,63	-1,54	-1,37	-0,26	1,31
86	Gmax	Combination	-7,28	0,21	-0,90	1,05	2,02
86	Gmax	Combination	-2,42	1,18	0,56	-0,98	1,97
86	Gmax	Combination	-2,77	-0,57	-0,79	0,26	1,27
87	Gmax	Combination	-25,35	-10,39	6,60	-4,48	2,24
87	Gmax	Combination	2,24	-4,88	0,66	-0,49	1,12
87	Gmax	Combination	3,70	2,41	0,66	-0,96	2,19
87	Gmax	Combination	-23,89	-3,11	-1,53	0,93	3,31
88	Gmax	Combination	-0,52	-0,39	-0,69	0,31	0,80
88	Gmax	Combination	-0,23	-0,33	0,49	2,35	0,68
88	Gmax	Combination	-0,67	-2,51	-0,02	3,72	0,65
88	Gmax	Combination	-0,95	-2,56	-0,07	0,04	0,77
89	Gmax	Combination	-2,83	-0,85	-0,78	0,29	1,18
89	Gmax	Combination	-3,58	-4,63	0,54	-1,05	1,43
89	Gmax	Combination	7,36	-2,44	1,50	3,84	1,39
89	Gmax	Combination	8,12	1,34	0,48	2,34	1,14
90	Gmax	Combination	2,15	-5,34	0,76	0,05	1,38
90	Gmax	Combination	3,54	-5,06	-1,64	-0,53	0,93
90	Gmax	Combination	3,93	-3,13	2,48	4,04	1,30
90	Gmax	Combination	2,53	-3,41	0,64	-1,03	1,76
91	Gmax	Combination	-19,00	-10,99	-0,24	-2,61	0,00
91	Gmax	Combination	-0,40	-7,27	-0,87	-2,50	0,28
91	Gmax	Combination	-0,01	-5,33	0,21	-0,58	0,46
91	Gmax	Combination	-18,61	-9,05	-0,78	-5,96	0,17
92	Gmax	Combination	-0,03	-5,42	-0,91	-2,73	-0,18
92	Gmax	Combination	28,25	0,24	3,62	3,25	-0,13
92	Gmax	Combination	28,18	-0,13	-3,99	-1,00	0,06
92	Gmax	Combination	-0,10	-5,79	0,32	-0,04	0,00

93	Gmax	Combination	-21,53	-13,10	-0,19	-1,39	-0,27
93	Gmax	Combination	1,67	-8,46	-0,21	-1,69	0,25
93	Gmax	Combination	2,00	-6,79	-0,45	-2,41	0,26
93	Gmax	Combination	-21,19	-11,43	-0,40	-2,64	-0,26
94	Gmax	Combination	2,38	-4,93	-0,20	-1,63	0,66
94	Gmax	Combination	48,33	4,26	-0,69	0,92	0,52
94	Gmax	Combination	48,32	4,25	2,14	2,96	0,44
94	Gmax	Combination	2,37	-4,94	-0,49	-2,65	0,58
95	Gmax	Combination	-0,55	12,96	0,73	1,62	-0,15
95	Gmax	Combination	8,47	14,76	-0,34	-1,63	0,22
95	Gmax	Combination	3,91	-8,01	-0,26	-1,70	0,25
95	Gmax	Combination	-5,11	-9,82	-0,55	-1,47	-0,12
96	Gmax	Combination	4,46	-5,26	-0,33	-1,61	0,28
96	Gmax	Combination	8,73	-4,41	0,57	1,45	0,32
96	Gmax	Combination	8,88	-3,63	-0,22	1,02	0,40
96	Gmax	Combination	4,62	-4,48	-0,25	-1,63	0,35
97	Gmax	Combination	2,27	-12,18	-0,64	-3,00	-0,21
97	Gmax	Combination	9,64	-10,71	3,38	4,32	-0,32
97	Gmax	Combination	11,50	-1,39	-1,06	2,27	-0,48
97	Gmax	Combination	4,14	-2,86	0,06	-1,16	-0,37
98	Gmax	Combination	11,29	-10,36	-3,23	-4,29	0,52
98	Gmax	Combination	12,86	-2,49	1,47	-1,91	0,59
98	Gmax	Combination	5,14	-4,03	-0,05	0,96	0,49
98	Gmax	Combination	3,57	-11,91	0,67	3,01	0,42
99	Gmax	Combination	-83,37	2,56	-0,80	-4,97	0,69
99	Gmax	Combination	87,13	36,66	4,38	5,04	1,60
99	Gmax	Combination	91,87	60,33	6,33	3,82	1,12
99	Gmax	Combination	-78,64	26,23	-0,12	-4,52	0,20
100	Gmax	Combination	-81,30	0,02	-0,25	-4,15	1,20
100	Gmax	Combination	93,02	34,88	0,88	4,41	1,76
100	Gmax	Combination	93,64	37,96	3,10	4,78	1,70
100	Gmax	Combination	-80,69	3,10	-0,31	-4,87	1,14

5.3. VERIFICAÇÃO DAS TENSÕES NO SOLO

A tabela a seguir apresenta as reações das placas no solo.

Tabela 5.2 – Reações no solo.

Joint	OutputCase	CaseType	F1	F2	F3	M1	M2	M3
-------	------------	----------	----	----	----	----	----	----



ENGESOLO ENGENHARIA LTDA.

Rua Alcobaça, 1.210 - Bairro São Francisco - CEP: 31.255-210
Belo Horizonte-MG - Tel.: (31) 2103-4300 - Fax.: (31) 2103-4399
E-mail: engesolo@engesolo.com.br - www.engesolo.com.br

Text	Text	Text	KN	KN	KN	KN-m	KN-m	KN-m
1	Gmax	Combination	0,00	0,00	14,43	0,00	0,00	0,00
2	Gmax	Combination	0,00	0,00	9,76	0,00	0,00	0,00
3	Gmax	Combination	0,00	0,00	3,66	0,00	0,00	0,00
4	Gmax	Combination	0,00	0,00	7,89	0,00	0,00	0,00
5	Gmax	Combination	0,00	0,00	6,61	0,00	0,00	0,00
6	Gmax	Combination	0,00	0,00	6,34	0,00	0,00	0,00
7	Gmax	Combination	0,00	0,00	8,53	0,00	0,00	0,00
8	Gmax	Combination	0,00	0,00	8,89	0,00	0,00	0,00
9	Gmax	Combination	0,00	0,00	8,76	0,00	0,00	0,00
10	Gmax	Combination	0,00	0,00	9,12	0,00	0,00	0,00
11	Gmax	Combination	0,00	0,00	8,99	0,00	0,00	0,00
12	Gmax	Combination	0,00	0,00	9,34	0,00	0,00	0,00
13	Gmax	Combination	0,00	0,00	7,04	0,00	0,00	0,00
14	Gmax	Combination	0,00	0,00	7,30	0,00	0,00	0,00
15	Gmax	Combination	0,00	0,00	6,18	0,00	0,00	0,00
16	Gmax	Combination	0,00	0,00	4,80	0,00	0,00	0,00
17	Gmax	Combination	0,00	0,00	3,20	0,00	0,00	0,00
18	Gmax	Combination	0,00	0,00	2,98	0,00	0,00	0,00
19	Gmax	Combination	0,00	0,00	10,77	0,00	0,00	0,00
20	Gmax	Combination	0,00	0,00	22,29	0,00	0,00	0,00
21	Gmax	Combination	0,00	0,00	10,66	0,00	0,00	0,00
22	Gmax	Combination	0,00	0,00	5,14	0,00	0,00	0,00
23	Gmax	Combination	0,00	0,00	11,52	0,00	0,00	0,00
24	Gmax	Combination	0,00	0,00	5,52	0,00	0,00	0,00
25	Gmax	Combination	0,00	0,00	11,23	0,00	0,00	0,00
26	Gmax	Combination	0,00	0,00	23,22	0,00	0,00	0,00
27	Gmax	Combination	0,00	0,00	11,99	0,00	0,00	0,00
28	Gmax	Combination	0,00	0,00	11,64	0,00	0,00	0,00
29	Gmax	Combination	0,00	0,00	24,10	0,00	0,00	0,00
30	Gmax	Combination	0,00	0,00	12,47	0,00	0,00	0,00
31	Gmax	Combination	0,00	0,00	11,39	0,00	0,00	0,00
32	Gmax	Combination	0,00	0,00	23,62	0,00	0,00	0,00
33	Gmax	Combination	0,00	0,00	12,24	0,00	0,00	0,00
34	Gmax	Combination	0,00	0,00	6,03	0,00	0,00	0,00
35	Gmax	Combination	0,00	0,00	12,30	0,00	0,00	0,00
36	Gmax	Combination	0,00	0,00	6,26	0,00	0,00	0,00
37	Gmax	Combination	0,00	0,00	3,32	0,00	0,00	0,00
38	Gmax	Combination	0,00	0,00	6,70	0,00	0,00	0,00
39	Gmax	Combination	0,00	0,00	3,39	0,00	0,00	0,00
40	Gmax	Combination	0,00	0,00	1,73	0,00	0,00	0,00

41	Gmax	Combination	0,00	0,00	3,43	0,00	0,00	0,00
42	Gmax	Combination	0,00	0,00	7,22	0,00	0,00	0,00
43	Gmax	Combination	0,00	0,00	10,05	0,00	0,00	0,00
44	Gmax	Combination	0,00	0,00	5,91	0,00	0,00	0,00
45	Gmax	Combination	0,00	0,00	4,24	0,00	0,00	0,00
46	Gmax	Combination	0,00	0,00	9,28	0,00	0,00	0,00
47	Gmax	Combination	0,00	0,00	12,89	0,00	0,00	0,00
48	Gmax	Combination	0,00	0,00	14,08	0,00	0,00	0,00
49	Gmax	Combination	0,00	0,00	19,51	0,00	0,00	0,00
50	Gmax	Combination	0,00	0,00	17,64	0,00	0,00	0,00
51	Gmax	Combination	0,00	0,00	24,42	0,00	0,00	0,00
52	Gmax	Combination	0,00	0,00	10,25	0,00	0,00	0,00
53	Gmax	Combination	0,00	0,00	14,20	0,00	0,00	0,00
54	Gmax	Combination	0,00	0,00	1,70	0,00	0,00	0,00
55	Gmax	Combination	0,00	0,00	7,54	0,00	0,00	0,00
56	Gmax	Combination	0,00	0,00	12,98	0,00	0,00	0,00
57	Gmax	Combination	0,00	0,00	10,38	0,00	0,00	0,00
58	Gmax	Combination	0,00	0,00	6,86	0,00	0,00	0,00
59	Gmax	Combination	0,00	0,00	5,35	0,00	0,00	0,00
60	Gmax	Combination	0,00	0,00	3,15	0,00	0,00	0,00
61	Gmax	Combination	0,00	0,00	17,18	0,00	0,00	0,00
62	Gmax	Combination	0,00	0,00	29,60	0,00	0,00	0,00
63	Gmax	Combination	0,00	0,00	23,67	0,00	0,00	0,00
64	Gmax	Combination	0,00	0,00	15,65	0,00	0,00	0,00
65	Gmax	Combination	0,00	0,00	12,21	0,00	0,00	0,00
66	Gmax	Combination	0,00	0,00	7,18	0,00	0,00	0,00
67	Gmax	Combination	0,00	0,00	9,83	0,00	0,00	0,00
68	Gmax	Combination	0,00	0,00	5,79	0,00	0,00	0,00
69	Gmax	Combination	0,00	0,00	12,60	0,00	0,00	0,00
70	Gmax	Combination	0,00	0,00	19,03	0,00	0,00	0,00
71	Gmax	Combination	0,00	0,00	23,74	0,00	0,00	0,00
72	Gmax	Combination	0,00	0,00	13,72	0,00	0,00	0,00
73	Gmax	Combination	0,00	0,00	7,10	0,00	0,00	0,00
74	Gmax	Combination	0,00	0,00	15,80	0,00	0,00	0,00
75	Gmax	Combination	0,00	0,00	16,31	0,00	0,00	0,00
76	Gmax	Combination	0,00	0,00	7,31	0,00	0,00	0,00
77	Gmax	Combination	0,00	0,00	6,58	0,00	0,00	0,00
78	Gmax	Combination	0,00	0,00	14,59	0,00	0,00	0,00
79	Gmax	Combination	0,00	0,00	6,75	0,00	0,00	0,00
80	Gmax	Combination	0,00	0,00	3,05	0,00	0,00	0,00
81	Gmax	Combination	0,00	0,00	17,12	0,00	0,00	0,00

82	Gmax	Combination	0,00	0,00	17,74	0,00	0,00	0,00
83	Gmax	Combination	0,00	0,00	15,74	0,00	0,00	0,00
84	Gmax	Combination	0,00	0,00	7,25	0,00	0,00	0,00
85	Gmax	Combination	0,00	0,00	8,21	0,00	0,00	0,00
86	Gmax	Combination	0,00	0,00	8,53	0,00	0,00	0,00
87	Gmax	Combination	0,00	0,00	7,52	0,00	0,00	0,00
88	Gmax	Combination	0,00	0,00	3,44	0,00	0,00	0,00
89	Gmax	Combination	0,00	0,00	16,70	0,00	0,00	0,00
90	Gmax	Combination	0,00	0,00	7,49	0,00	0,00	0,00
91	Gmax	Combination	0,00	0,00	14,71	0,00	0,00	0,00
92	Gmax	Combination	0,00	0,00	5,86	0,00	0,00	0,00
93	Gmax	Combination	0,00	0,00	18,22	0,00	0,00	0,00
94	Gmax	Combination	0,00	0,00	8,83	0,00	0,00	0,00
95	Gmax	Combination	0,00	0,00	17,09	0,00	0,00	0,00
96	Gmax	Combination	0,00	0,00	8,13	0,00	0,00	0,00
97	Gmax	Combination	0,00	0,00	13,82	0,00	0,00	0,00
98	Gmax	Combination	0,00	0,00	14,72	0,00	0,00	0,00
99	Gmax	Combination	0,00	0,00	7,05	0,00	0,00	0,00
100	Gmax	Combination	0,00	0,00	6,61	0,00	0,00	0,00
101	Gmax	Combination	0,00	0,00	14,19	0,00	0,00	0,00
102	Gmax	Combination	0,00	0,00	15,10	0,00	0,00	0,00
103	Gmax	Combination	0,00	0,00	14,53	0,00	0,00	0,00
104	Gmax	Combination	0,00	0,00	15,43	0,00	0,00	0,00
105	Gmax	Combination	0,00	0,00	12,65	0,00	0,00	0,00
106	Gmax	Combination	0,00	0,00	13,40	0,00	0,00	0,00
107	Gmax	Combination	0,00	0,00	13,94	0,00	0,00	0,00
108	Gmax	Combination	0,00	0,00	20,53	0,00	0,00	0,00
109	Gmax	Combination	0,00	0,00	8,83	0,00	0,00	0,00
110	Gmax	Combination	0,00	0,00	10,52	0,00	0,00	0,00
111	Gmax	Combination	0,00	0,00	10,94	0,00	0,00	0,00
112	Gmax	Combination	0,00	0,00	11,12	0,00	0,00	0,00
113	Gmax	Combination	0,00	0,00	6,16	0,00	0,00	0,00
114	Gmax	Combination	0,00	0,00	15,66	0,00	0,00	0,00
115	Gmax	Combination	0,00	0,00	11,82	0,00	0,00	0,00
116	Gmax	Combination	0,00	0,00	15,24	0,00	0,00	0,00
117	Gmax	Combination	0,00	0,00	25,90	0,00	0,00	0,00
118	Gmax	Combination	0,00	0,00	10,96	0,00	0,00	0,00
119	Gmax	Combination	0,00	0,00	15,94	0,00	0,00	0,00
120	Gmax	Combination	0,00	0,00	27,16	0,00	0,00	0,00
121	Gmax	Combination	0,00	0,00	11,52	0,00	0,00	0,00
122	Gmax	Combination	0,00	0,00	16,65	0,00	0,00	0,00

123	Gmax	Combination	0,00	0,00	28,46	0,00	0,00	0,00
124	Gmax	Combination	0,00	0,00	12,09	0,00	0,00	0,00
125	Gmax	Combination	0,00	0,00	17,12	0,00	0,00	0,00
126	Gmax	Combination	0,00	0,00	7,32	0,00	0,00	0,00
127	Gmax	Combination	0,00	0,00	1,99	0,00	0,00	0,00
128	Gmax	Combination	0,00	0,00	0,92	0,00	0,00	0,00
129	Gmax	Combination	0,00	0,00	9,53	0,00	0,00	0,00
130	Gmax	Combination	0,00	0,00	9,55	0,00	0,00	0,00
131	Gmax	Combination	0,00	0,00	4,73	0,00	0,00	0,00
132	Gmax	Combination	0,00	0,00	4,62	0,00	0,00	0,00
133	Gmax	Combination	0,00	0,00	12,16	0,00	0,00	0,00
134	Gmax	Combination	0,00	0,00	12,60	0,00	0,00	0,00
135	Gmax	Combination	0,00	0,00	12,66	0,00	0,00	0,00
136	Gmax	Combination	0,00	0,00	13,08	0,00	0,00	0,00
137	Gmax	Combination	0,00	0,00	13,16	0,00	0,00	0,00
138	Gmax	Combination	0,00	0,00	13,57	0,00	0,00	0,00
139	Gmax	Combination	0,00	0,00	15,55	0,00	0,00	0,00
140	Gmax	Combination	0,00	0,00	16,01	0,00	0,00	0,00
141	Gmax	Combination	0,00	0,00	21,96	0,00	0,00	0,00
142	Gmax	Combination	0,00	0,00	22,85	0,00	0,00	0,00
143	Gmax	Combination	0,00	0,00	12,63	0,00	0,00	0,00
144	Gmax	Combination	0,00	0,00	12,17	0,00	0,00	0,00
145	Gmax	Combination	0,00	0,00	8,18	0,00	0,00	0,00
146	Gmax	Combination	0,00	0,00	16,20	0,00	0,00	0,00
147	Gmax	Combination	0,00	0,00	8,71	0,00	0,00	0,00
148	Gmax	Combination	0,00	0,00	4,39	0,00	0,00	0,00
149	Gmax	Combination	0,00	0,00	6,88	0,00	0,00	0,00
150	Gmax	Combination	0,00	0,00	13,59	0,00	0,00	0,00
151	Gmax	Combination	0,00	0,00	6,21	0,00	0,00	0,00
152	Gmax	Combination	0,00	0,00	12,24	0,00	0,00	0,00
153	Gmax	Combination	0,00	0,00	8,01	0,00	0,00	0,00
154	Gmax	Combination	0,00	0,00	4,31	0,00	0,00	0,00
155	Gmax	Combination	0,00	0,00	6,71	0,00	0,00	0,00
156	Gmax	Combination	0,00	0,00	6,03	0,00	0,00	0,00
157	Gmax	Combination	0,00	0,00	5,06	0,00	0,00	0,00
158	Gmax	Combination	0,00	0,00	9,98	0,00	0,00	0,00
159	Gmax	Combination	0,00	0,00	4,92	0,00	0,00	0,00
160	Gmax	Combination	0,00	0,00	6,50	0,00	0,00	0,00
161	Gmax	Combination	0,00	0,00	12,82	0,00	0,00	0,00
162	Gmax	Combination	0,00	0,00	6,32	0,00	0,00	0,00
163	Gmax	Combination	0,00	0,00	4,58	0,00	0,00	0,00

164	Gmax	Combination	0,00	0,00	9,03	0,00	0,00	0,00
165	Gmax	Combination	0,00	0,00	4,45	0,00	0,00	0,00

A tensão no solo será determinada pela equação;

$$\sigma_{solo} = \frac{P_{concreto} + P_{agua} + SC}{A}$$

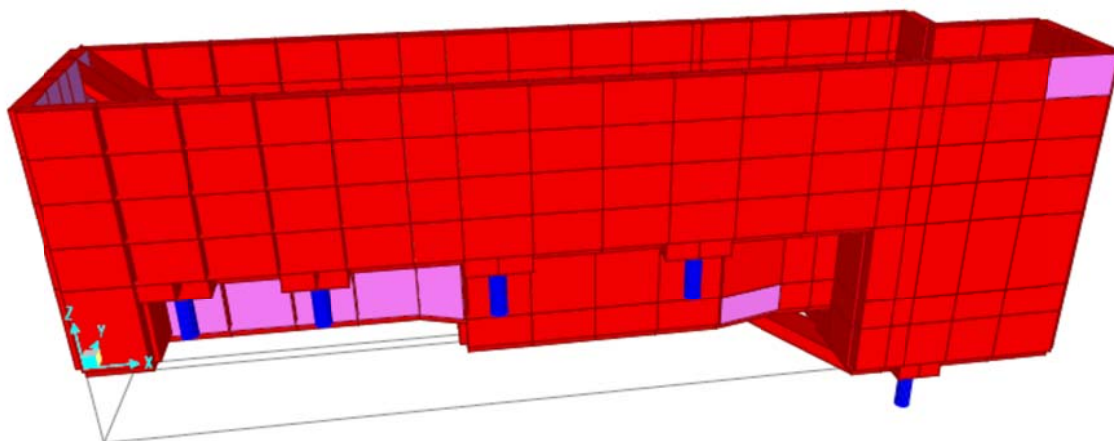
Conforme somatório da coluna F3 que são as reações em z e equivale ao somatório do numerador da equação, temos 1832,85 kN. A área do apoio no solo é de 32,13 m². Temos uma tensão no solo de;

$$\sigma = \frac{1832,85}{32,13} = 57,04 \frac{kN}{m^2} = 0,57 \frac{kgf}{cm^2} > 0,40 \frac{kgf}{cm^2} (ok)$$

Logo a fundação não poderá ser do tipo direta.

As fundações serão em estacas pré-moldadas carga de trabalho de 550 kN apoiadas na camada impenetrável a 10,00 m de profundidade. A figura 5.3 apresenta o modelo 3D com as estacas

Figura 5.3 – Modelo estrutural 3D vista 3 com estacas.



Serão utilizadas 10 estacas totalizando a carga de trabalho de 5.500 kN > 1832,85 kN. .

Tabela 3.3 – Carga nas estacas.

REAÇÕES NAS ESTACAS - TRATAMENTO PRELIMINAR							
Estaca	Combinação	Fx (kN)	Fy (kN)	Fz (kN)	Mx (kN.m)	Mx (kN.m)	Mx (kN.m)
E01a	Gmax	-0,67	0,07	119,68	0,00	0,00	0,00
	gmin	-0,48	0,05	85,45	0,00	0,00	0,00
E02a	Gmax	-0,51	-0,66	116,88	0,00	0,00	0,00
	gmin	-0,37	-0,47	83,46	0,00	0,00	0,00
E03a	Gmax	-0,20	-1,80	150,42	0,00	0,00	0,00
	gmin	-0,15	-1,29	107,40	0,00	0,00	0,00
E04a	Gmax	0,08	-0,10	195,19	0,00	0,00	0,00
	gmin	0,06	-0,07	139,36	0,00	0,00	0,00
E05a	Gmax	0,15	-0,62	249,29	0,00	0,00	0,00
	gmin	0,10	-0,44	177,99	0,00	0,00	0,00
E06a	Gmax	-0,50	0,90	147,28	0,00	0,00	0,00
	gmin	-0,36	0,64	105,16	0,00	0,00	0,00
E07a	Gmax	-0,29	0,79	154,47	0,00	0,00	0,00
	gmin	-0,21	0,56	110,29	0,00	0,00	0,00
E08a	Gmax	-0,19	0,49	148,82	0,00	0,00	0,00
	gmin	-0,14	0,35	106,26	0,00	0,00	0,00
E09a	Gmax	0,22	-0,07	219,54	0,00	0,00	0,00
	gmin	0,16	-0,05	156,75	0,00	0,00	0,00
E10a	Gmax	1,92	1,01	377,31	0,00	0,00	0,00
	gmin	1,37	0,72	269,40	0,00	0,00	0,00

Conforme quadro de cargas não há nenhuma carga acima da carga de trabalho de 550 kN.

As figuras 5.4 a 5.5 apresentam os momentos fletores nas lajes e paredes, considerando o novo modelo apoiado sobre estacas.

Figura 5.4 – Momento na direção X.

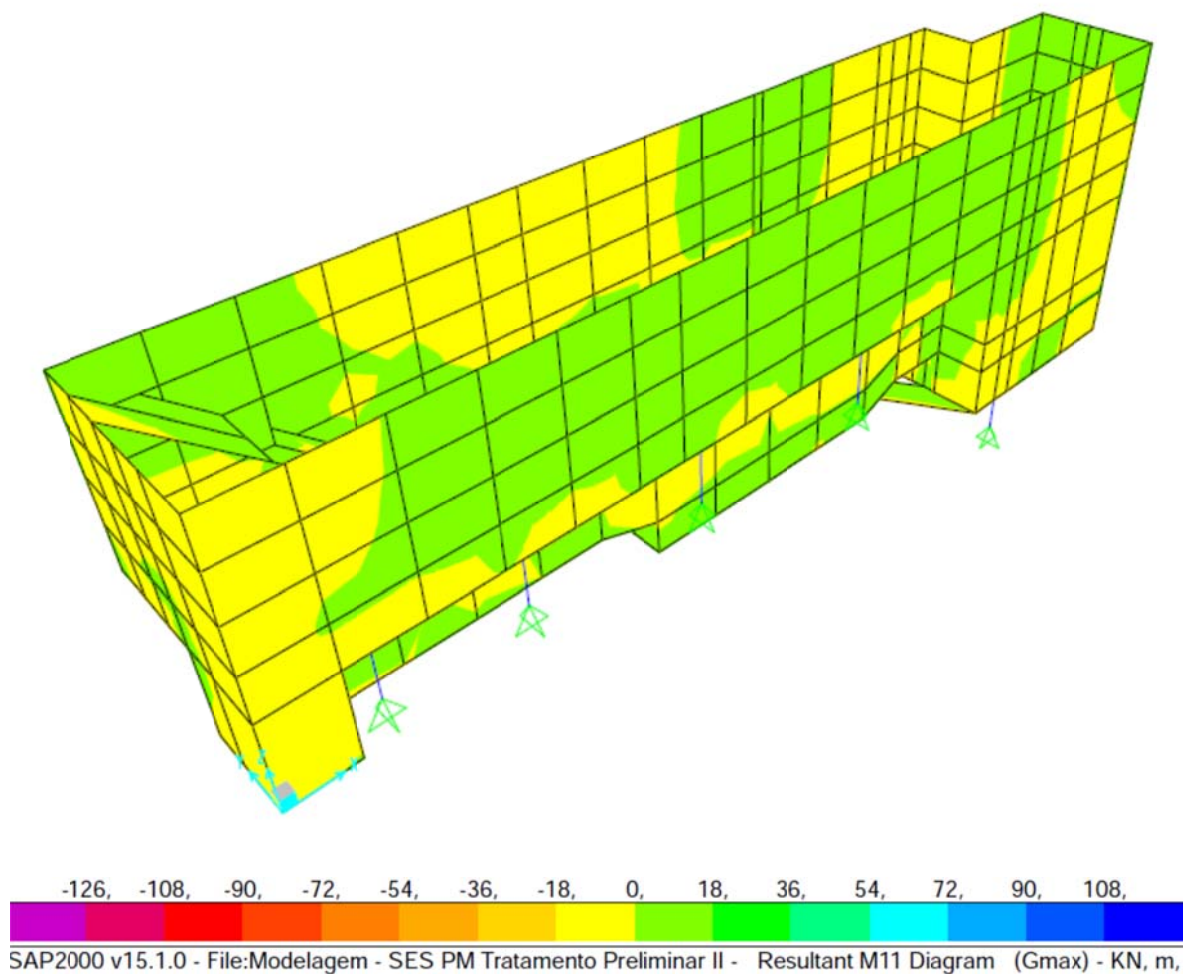
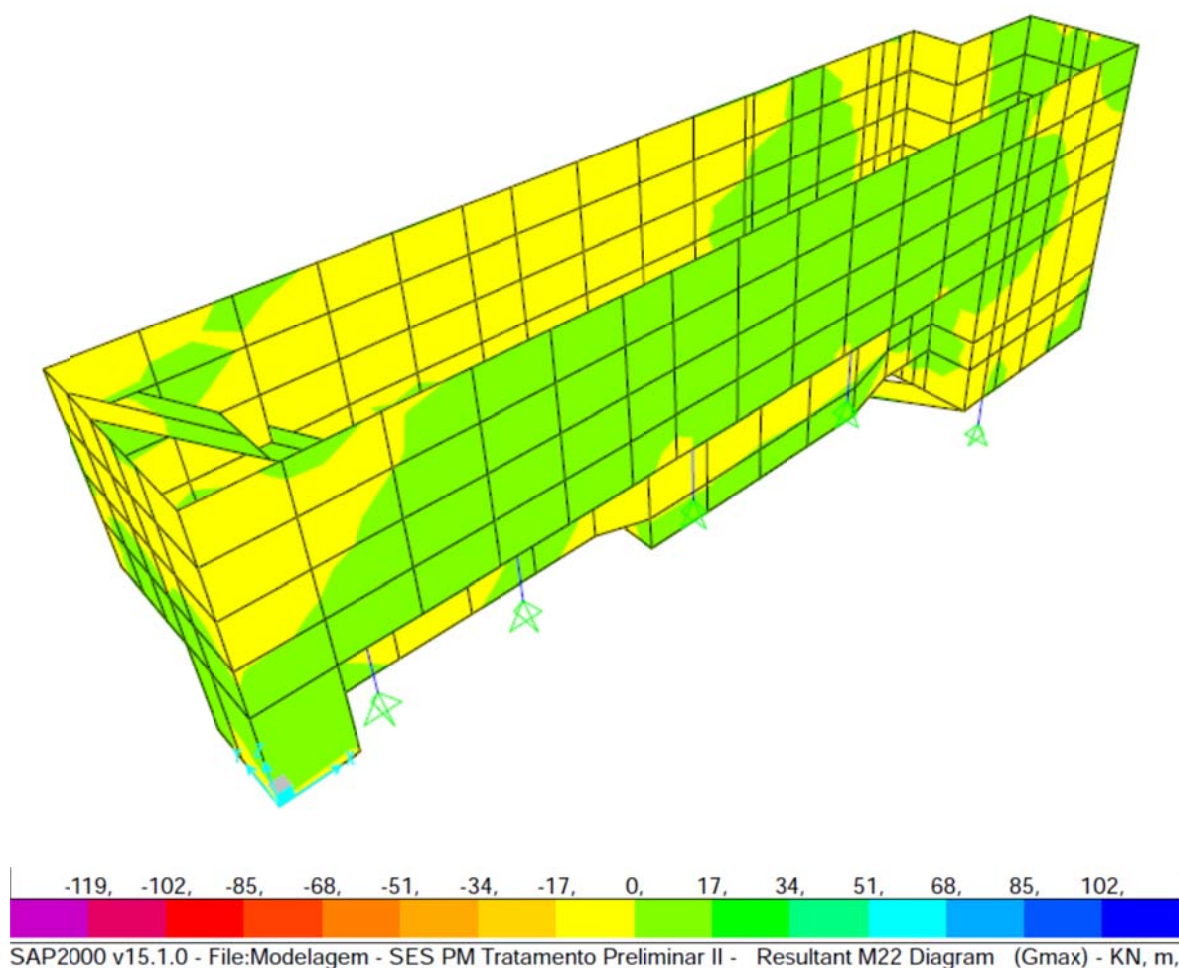


Figura 5.5 – Momento na direção Y.



5.4. ARMAÇÃO LAJES DE FUNDO

Conforme modelagem os esforços máximos nas lajes de fundo são:

$$\text{Laje } h=20\text{cm} \rightarrow \begin{cases} M_x = 24,04 \text{ kNm} \\ M_y = 23,40 \text{ kNm} \end{cases}$$

As figuras a seguir apresentam o resultado do dimensionamento

a) Direção x

1) PARÂMETROS DE ENTRADA

$$\begin{aligned} \text{Momento Fletor Máximo} &= 24,04 \text{ kN.m} \\ f_{ck} &= 30,00 \text{ MPa} \end{aligned}$$



$$\begin{aligned} h &= 20 \text{ cm} \\ b &= 100 \text{ cm} \end{aligned}$$

2) DETERMINAÇÃO DA ALTURA ÚTIL

$$d = \text{altura total} - \text{cobrimento} - 1,5\phi_{\text{armadura}}$$

$$\text{Adotaremos } \phi \text{ da armadura} = 10,0 \text{ mm}$$

$$\text{Cobrimento da armadura} = 4,00 \text{ mm}$$

$$d = 14,50 \text{ cm}$$

$$\text{Adotar } d = 14,00 \text{ cm}$$

2) DETERMINAÇÃO DE KMD

$$KMD = \frac{M_d}{b \cdot f \cdot d^2 \cdot f_{cd}} = 0,0801$$

Conforme tabela temos: $KMD = 0,0801$

$$\rightarrow Kx = 0,1238$$

$$\rightarrow Kz = 0,9505$$

3) DETERMINAÇÃO DA ÁREA DE AÇO

$$As = \frac{M_d}{kz \cdot d \cdot f_{yd}} = 5,82 \text{ cm}^2/\text{m}$$

$$A_{s,min} = \begin{cases} 0,15\%bh = 3,00 \text{ cm}^2/\text{m} \\ 0,23\%bh = 4,60 \text{ cm}^2/\text{m} \\ 3,5\%bh \frac{f_{cd}}{f_{yd}} = 3,45 \text{ cm}^2/\text{m} \end{cases}$$

Para calcula da área de aço será considerada a taxa de aço de 5,82 cm²/m. Será utilizada armadura dupla (face superior e inferior) de $\phi 10.0$ c/15 que equivale a 10,50 cm²/m.

b) Direção y

1) PARÂMETROS DE ENTRADA

Momento Fletor Máximo = 23,40 kN.m
 $f_{ck} = 30,00$ MPa



2) DETERMINAÇÃO DA ALTURA ÚTIL

$d = \text{altura total} - \text{cobrimento} - 1,5\phi_{\text{armadura}}$

Adotaremos ϕ da armadura = 10,0 mm

Cobrimento da armadura = 4,00 mm

$d = 14,50$ cm

Adotar $d = 14,00$ cm

2) DETERMINAÇÃO DE KMD

$$KMD = \frac{M_d}{b \cdot f \cdot d^2 \cdot f_{cd}} = 0,0780$$

Conforme tabela temos: $KMD = 0,0780 \rightarrow K_x = 0,1238$
 $\rightarrow K_z = 0,9505$

3) DETERMINAÇÃO DA ÁREA DE AÇO

$$A_s = \frac{M_d}{K_z \cdot d \cdot f_{yd}} = 5,66 \text{ cm}^2/\text{m}$$

$$A_{s,min} = \begin{cases} 0,15\%bh = 3,00 \text{ cm}^2/\text{m} \\ 0,23\%bh = 4,60 \text{ cm}^2/\text{m} \\ 3,5\%bh \frac{f_{cd}}{f_{yd}} = 3,45 \text{ cm}^2/\text{m} \end{cases}$$

Para calcula da área de aço será considerada a taxa de aço de 5,66 cm²/m. Será utilizada armadura dupla (face superior e inferior) de $\phi 10.0$ c/15 que equivale a 10,50 cm²/m.

Laje $h=25\text{cm} \rightarrow \begin{cases} M_x = 31,27 \text{ kNm} \\ M_y = 37,25 \text{ kNm} \end{cases}$

As figuras a seguir apresentam o resultado do dimensionamento

a) Direção x

1) PARÂMETROS DE ENTRADA

Momento Fletor Máximo = 31,37 kN.m
 $f_{ck} = 30,00$ MPa



2) DETERMINAÇÃO DA ALTURA ÚTIL

$d = \text{altura total} - \text{cobrimento} - 1,5\phi_{\text{armadura}}$

Adotaremos ϕ da armadura = 10,0 mm

Cobrimento da armadura = 4,00 mm

$d = 19,50$ cm

Adotar $d = 19,00$ cm

2) DETERMINAÇÃO DE KMD

$$KMD = \frac{M_d}{b \cdot f \cdot d^2 \cdot f_{cd}} = 0,0568$$

Conforme tabela temos: $KMD = 0,0568$

$\rightarrow K_x = 0,0916$

$\rightarrow K_z = 0,9634$

3) DETERMINAÇÃO DA ÁREA DE AÇO

$$A_s = \frac{M_d}{kz \cdot d \cdot f_{yd}} = 5,52 \text{ cm}^2/\text{m}$$

$$A_{s,min} = \begin{cases} 0,15\%bh = 3,75 \text{ cm}^2/\text{m} \\ 0,23\%bh = 5,75 \text{ cm}^2/\text{m} \\ 3,5\%bh \frac{f_{cd}}{f_{vd}} = 4,31 \text{ cm}^2/\text{m} \end{cases}$$

Para calcula da área de aço será considerada a taxa de aço de 5,52 cm²/m. Será utilizada armadura dupla (face superior e inferior) de $\phi 10.0$ c/15 que equivale a 10,50 cm²/m.

b) Direção y

1) PARÂMETROS DE ENTRADA

Momento Fletor Máximo = 37,25 kN.m
 $f_{ck} = 30,00$ MPa



2) DETERMINAÇÃO DA ALTURA ÚTIL

d = altura total – cobrimento – 1,5 ϕ armadura

Adotaremos ϕ da armadura = 10,0 mm

Cobrimento da armadura = 4,00 mm

d = 19,50 cm

Adotar d = 19,00 cm

2) DETERMINAÇÃO DE KMD

$$KMD = \frac{M_d}{bf \cdot d^2 \cdot f_{cd}} = 0,0674$$

Conforme tabela temos: $KMD = 0,0674$

→ $K_x = 0,0966$

→ $K_z = 0,9602$

3) DETERMINAÇÃO DA ÁREA DE AÇO

$$A_s = \frac{M_d}{kz \cdot d \cdot f_{yd}} = 6,57 \text{ cm}^2/\text{m}$$

$$A_{s,min} = \begin{cases} 0,15\%bh = 3,75 \text{ cm}^2/\text{m} \\ 0,23\%bh = 5,75 \text{ cm}^2/\text{m} \\ 3,5\%bh \frac{f_{cd}}{f_{yd}} = 4,31 \text{ cm}^2/\text{m} \end{cases}$$

Para calcula da área de aço será considerada a taxa de aço de 6,57 cm²/m. Será utilizada armadura dupla (face superior e inferior) de $\phi 10.0$ c/15 que equivale a 10,50 cm²/m.

5.5. ARMAÇÃO DAS PAREDES

Conforme modelagem os esforços máximos nas paredes são:

$$\text{Paredes } e=20\text{cm} \rightarrow \begin{cases} M_x = 24,24 \text{ kNm} \\ M_y = 17,09 \text{ kNm} \end{cases}$$

a) Direção x

1) PARÂMETROS DE ENTRADA

$$\begin{aligned} \text{Momento Fletor Máximo} &= 28,40 \text{ kN.m} \\ f_{ck} &= 30,00 \text{ MPa} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} h &= 20 \text{ cm} \\ b &= 100 \text{ cm} \end{aligned}$$

2) DETERMINAÇÃO DA ALTURA ÚTIL

$$d = \text{altura total} - \text{cobrimento} - 1,5\phi \text{armadura}$$

$$\text{Adotaremos } \phi \text{ da armadura} = 10,0 \text{ mm}$$

$$\text{Cobrimento da armadura} = 4,00 \text{ mm}$$

$$d = 14,50 \text{ cm}$$

$$\text{Adotar } d = 14,00 \text{ cm}$$

2) DETERMINAÇÃO DE KMD

$$KMD = \frac{M_d}{b \cdot f \cdot d^2 \cdot f_{cd}} = 0,0947$$

Conforme tabela temos: $KMD = 0,0947$

$$\rightarrow K_x = 0,1485$$

$$\rightarrow K_z = 0,9406$$

3) DETERMINAÇÃO DA ÁREA DE AÇO

$$A_s = \frac{M_d}{kz \cdot d \cdot f_{yd}} = 6,94 \text{ cm}^2/\text{m}$$

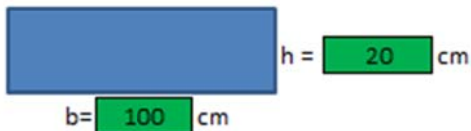
$$A_{s,min} = \begin{cases} 0,15\%bh = 3,00 \text{ cm}^2/\text{m} \\ 0,23\%bh = 4,60 \text{ cm}^2/\text{m} \\ 3,5\%bh \frac{f_{cd}}{f_{vd}} = 3,45 \text{ cm}^2/\text{m} \end{cases}$$

Para calcula da área de aço será considerada a taxa de aço de 6,94 cm²/m. Será utilizada armadura dupla (face superior e inferior) de $\phi 10.0$ c/15 que equivale a 10,50 cm²/m.

b) Direção y

1) PARÂMETROS DE ENTRADA

Momento Fletor Máximo = 22,45 kN.m
 $f_{ck} = 30,00$ MPa



2) DETERMINAÇÃO DA ALTURA ÚTIL

$d = \text{altura total} - \text{cobrimento} - 1,5\phi_{\text{armadura}}$

Adotaremos ϕ da armadura = 10,0 mm

Cobrimento da armadura = 4,00 mm

$d = 14,50$ cm

Adotar $d = 14,00$ cm

2) DETERMINAÇÃO DE KMD

$$KMD = \frac{M_d}{b \cdot f \cdot d^2 \cdot f_{cd}} = 0,0748$$

Conforme tabela temos: $KMD = 0,0748$

$\rightarrow K_x = 0,1156$

$\rightarrow K_z = 0,9537$

3) DETERMINAÇÃO DA ÁREA DE AÇO

$$A_s = \frac{M_d}{kz \cdot d \cdot f_{yd}} = 5,41 \text{ cm}^2/\text{m}$$

$$A_{s,\min} = \begin{cases} 0,15\%bh = 3,00 \text{ cm}^2/\text{m} \\ 0,23\%bh = 4,60 \text{ cm}^2/\text{m} \\ 3,5\%bh \frac{f_{cd}}{f_{yd}} = 3,45 \text{ cm}^2/\text{m} \end{cases}$$

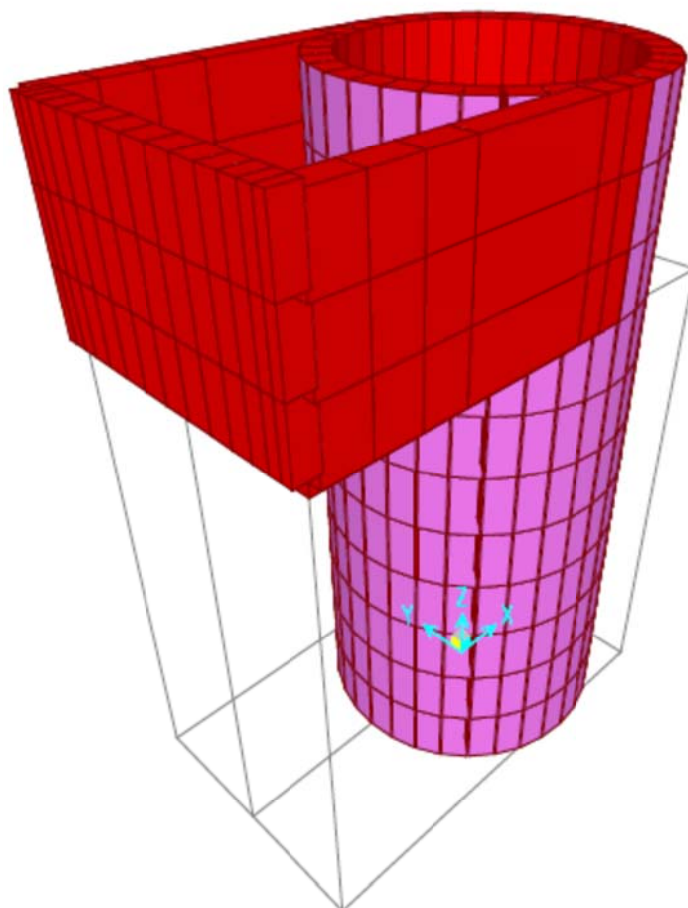
Para calcula da área de aço será considerada a taxa de aço de 5,41 cm²/m. Será utilizada armadura dupla (face superior e inferior) de $\phi 10.0$ c/15 que equivale a 10,50 cm²/m.

6. DIMENSIONAMENTO – EEB RECIRCULAÇÃO

6.1. MODELAGEM ESTRUTURAL

A modelagem estrutural foi feita no software SAP-2000 (figura 6.1) considerando os parâmetros apresentados no item 2.

Figura 6.1 – Modelo estrutural 3D vista 1.



Os carregamentos utilizados no dimensionamento foram:

- Cargas Permanentes (CP)
Peso próprio
- Sobrecargas (SC)
Carregamento na laje de fundo (SCLF)
Carregamento nas paredes lado interno (SCPI)

Carregamento nas paredes lado externo (SCPE)

Combinação para dimensionamento das barras

Comb 1: $1,4CP + 1,4SC$

Comb 2: $1,4CP + 1,4SC + 1,4SCLF$

Comb 3: $1,4CP + 1,4SC + 1,4SCLF + 1,4SCPI$

Comb 4: $1,4CP + 1,4SC + 1,4SCLF + 1,4SCPI + 1,4SCPE$

6.2. RESULTADOS DA ANÁLISE ESTRUTURAL

Conforme informado no item anterior a análise estrutural foi feita utilizando o software SAP 2000. A tabela a seguir apresentam os resultados do dimensionamento eletrônico.

Tabela 6.1 – Esforços nas placas.

Area	OutputCase	CaseType	Fx	Fy	Mx	My	T
Text	Text	Text	KN/m	KN/m	KN-m/m	KN-m/m	KN-m/m
1	Gmax	Combination	-9,88	-10,16	-3,18	-0,73	-0,47
1	Gmax	Combination	-9,81	-9,83	-2,87	-0,69	-0,70
1	Gmax	Combination	-9,87	-9,92	-4,98	-4,34	-0,41
1	Gmax	Combination	-9,92	-10,17	-5,22	-4,40	-0,35
1	gmin	Combination	-7,05	-7,25	-2,27	-0,52	-0,34
1	gmin	Combination	-7,01	-7,02	-2,05	-0,49	-0,50
1	gmin	Combination	-7,04	-7,08	-3,55	-3,10	-0,29
1	gmin	Combination	-7,08	-7,26	-3,73	-3,14	-0,25
2	Gmax	Combination	-9,85	-10,18	5,24	4,68	-0,23
2	Gmax	Combination	-9,85	-10,18	6,19	6,16	0,01
2	Gmax	Combination	-9,83	-10,06	5,00	4,54	-0,28
2	gmin	Combination	-7,04	-7,27	3,74	3,34	-0,16
2	gmin	Combination	-7,03	-7,27	4,42	4,40	0,01
2	gmin	Combination	-7,02	-7,18	3,57	3,24	-0,20
3	Gmax	Combination	-9,85	-10,13	0,03	-5,55	-0,52
3	Gmax	Combination	-9,96	-10,16	3,18	0,57	-0,48
3	Gmax	Combination	-9,86	-9,67	2,88	0,56	-0,72
3	Gmax	Combination	-9,78	-9,79	-0,22	-5,20	-1,00
3	gmin	Combination	-7,04	-7,24	0,02	-3,96	-0,37
3	gmin	Combination	-7,11	-7,25	2,27	0,41	-0,35
3	gmin	Combination	-7,04	-6,90	2,05	0,40	-0,51
3	gmin	Combination	-6,98	-6,99	-0,16	-3,71	-0,72
4	Gmax	Combination	-9,88	-10,13	-5,21	-4,40	-0,27

4	Gmax	Combination	-9,94	-10,38	-5,42	-4,49	-0,17
4	Gmax	Combination	-10,02	-10,47	-3,40	-0,87	0,02
4	Gmax	Combination	-9,96	-10,14	-3,19	-0,74	-0,23
4	gmin	Combination	-7,06	-7,23	-3,72	-3,14	-0,19
4	gmin	Combination	-7,09	-7,41	-3,87	-3,21	-0,12
4	gmin	Combination	-7,16	-7,47	-2,43	-0,62	0,01
4	gmin	Combination	-7,11	-7,24	-2,28	-0,52	-0,17
5	Gmax	Combination	-9,97	-10,24	5,41	4,82	-0,12
5	Gmax	Combination	-9,94	-10,12	6,14	6,15	0,01
5	Gmax	Combination	-9,95	-10,12	5,19	4,67	-0,17
5	gmin	Combination	-7,12	-7,31	3,87	3,44	-0,08
5	gmin	Combination	-7,10	-7,23	4,38	4,39	0,01
5	gmin	Combination	-7,10	-7,23	3,71	3,33	-0,12
6	Gmax	Combination	-10,14	-10,51	0,03	-5,70	0,62
6	Gmax	Combination	-9,97	-10,63	3,40	0,69	0,04
6	Gmax	Combination	-9,87	-10,13	3,20	0,58	-0,23
6	Gmax	Combination	-10,07	-10,17	-0,02	-5,56	0,03
6	gmin	Combination	-7,24	-7,50	0,02	-4,07	0,44
6	gmin	Combination	-7,12	-7,59	2,43	0,49	0,03
6	gmin	Combination	-7,05	-7,24	2,29	0,41	-0,16
6	gmin	Combination	-7,19	-7,26	-0,01	-3,97	0,02
7	Gmax	Combination	-9,93	-10,53	-5,50	-4,70	0,05
7	Gmax	Combination	-10,01	-10,72	-5,61	-4,86	0,15
7	Gmax	Combination	-10,28	-11,05	-3,27	-1,67	0,84
7	Gmax	Combination	-10,20	-10,78	-3,27	-1,36	0,65
7	gmin	Combination	-7,09	-7,52	-3,93	-3,36	0,04
7	gmin	Combination	-7,15	-7,65	-4,01	-3,47	0,10
7	gmin	Combination	-7,34	-7,89	-2,34	-1,19	0,60
7	gmin	Combination	-7,28	-7,70	-2,33	-0,97	0,46
8	Gmax	Combination	-10,14	-10,40	5,64	5,19	0,05
8	Gmax	Combination	-10,07	-10,07	6,07	6,12	-0,02
8	Gmax	Combination	-10,12	-10,30	5,47	5,02	-0,01
8	gmin	Combination	-7,24	-7,43	4,02	3,71	0,03
8	gmin	Combination	-7,19	-7,19	4,33	4,37	-0,01
8	gmin	Combination	-7,22	-7,35	3,91	3,58	0,00
9	Gmax	Combination	-10,63	-11,24	-1,34	-4,61	2,61
9	Gmax	Combination	-10,07	-11,40	3,22	1,50	0,95
9	Gmax	Combination	-9,91	-11,03	3,25	1,20	0,74
9	Gmax	Combination	-10,55	-10,97	-0,90	-4,97	2,12
9	gmin	Combination	-7,59	-8,03	-0,95	-3,29	1,86
9	gmin	Combination	-7,19	-8,14	2,30	1,07	0,68

9	gmin	Combination	-7,07	-7,88	2,32	0,86	0,53
9	gmin	Combination	-7,54	-7,84	-0,64	-3,55	1,52
10	Gmax	Combination	-10,16	-10,76	-3,43	-1,20	0,48
10	Gmax	Combination	-10,09	-10,46	-3,32	-0,96	0,24
10	Gmax	Combination	-9,90	-10,34	-5,39	-4,52	-0,10
10	Gmax	Combination	-9,97	-10,56	-5,56	-4,65	0,00
10	gmin	Combination	-7,26	-7,69	-2,45	-0,85	0,34
10	gmin	Combination	-7,20	-7,47	-2,37	-0,69	0,17
10	gmin	Combination	-7,07	-7,38	-3,85	-3,23	-0,07
10	gmin	Combination	-7,12	-7,54	-3,97	-3,32	0,00
11	Gmax	Combination	-10,07	-10,31	5,54	5,00	-0,02
11	Gmax	Combination	-10,02	-10,08	6,10	6,14	0,00
11	Gmax	Combination	-10,05	-10,20	5,35	4,83	-0,08
11	gmin	Combination	-7,19	-7,36	3,96	3,57	-0,02
11	gmin	Combination	-7,16	-7,19	4,35	4,39	0,00
11	gmin	Combination	-7,18	-7,28	3,82	3,45	-0,06
12	Gmax	Combination	-10,41	-10,87	-0,44	-5,37	1,72
12	Gmax	Combination	-10,00	-11,05	3,41	1,01	0,55
12	Gmax	Combination	-9,88	-10,60	3,33	0,79	0,28
12	Gmax	Combination	-10,34	-10,56	-0,24	-5,49	1,13
12	gmin	Combination	-7,43	-7,76	-0,32	-3,83	1,23
12	gmin	Combination	-7,14	-7,89	2,44	0,72	0,39
12	gmin	Combination	-7,05	-7,57	2,38	0,57	0,20
12	gmin	Combination	-7,38	-7,54	-0,17	-3,92	0,81
13	Gmax	Combination	-10,18	-10,94	-5,45	-5,59	0,20
13	Gmax	Combination	-10,24	-10,96	-5,44	-5,69	0,15
13	Gmax	Combination	-10,45	-11,87	-2,04	-3,71	0,55
13	Gmax	Combination	-10,40	-11,80	-2,13	-3,51	0,72
13	gmin	Combination	-7,27	-7,81	-3,89	-3,99	0,14
13	gmin	Combination	-7,31	-7,83	-3,88	-4,06	0,11
13	gmin	Combination	-7,46	-8,48	-1,46	-2,65	0,39
13	gmin	Combination	-7,43	-8,43	-1,52	-2,51	0,51
14	Gmax	Combination	-10,01	-10,92	5,78	5,74	0,05
14	Gmax	Combination	-9,89	-10,33	6,08	5,98	-0,04
14	Gmax	Combination	-10,00	-10,89	5,74	5,66	0,05
14	gmin	Combination	-7,15	-7,80	4,12	4,10	0,03
14	gmin	Combination	-7,06	-7,38	4,34	4,27	-0,03
14	gmin	Combination	-7,14	-7,77	4,10	4,04	0,04
15	Gmax	Combination	-10,77	-12,60	-5,95	-0,31	1,57
15	Gmax	Combination	-10,53	-11,92	1,78	3,71	0,62
15	Gmax	Combination	-10,40	-11,88	1,90	3,50	0,82

15	Gmax	Combination	-10,72	-12,54	-5,53	-0,72	2,09
15	gmin	Combination	-7,69	-9,00	-4,25	-0,22	1,12
15	gmin	Combination	-7,52	-8,51	1,27	2,65	0,44
15	gmin	Combination	-7,42	-8,49	1,35	2,50	0,58
15	gmin	Combination	-7,65	-8,96	-3,95	-0,51	1,49
16	Gmax	Combination	-10,44	-11,74	-2,30	-3,34	0,88
16	Gmax	Combination	-10,38	-11,62	-2,42	-3,05	0,97
16	Gmax	Combination	-10,11	-10,89	-5,50	-5,40	0,25
16	Gmax	Combination	-10,20	-10,94	-5,49	-5,55	0,24
16	gmin	Combination	-7,46	-8,38	-1,64	-2,39	0,63
16	gmin	Combination	-7,41	-8,30	-1,73	-2,18	0,70
16	gmin	Combination	-7,22	-7,78	-3,92	-3,85	0,18
16	gmin	Combination	-7,28	-7,81	-3,92	-3,96	0,17
17	Gmax	Combination	-10,07	-10,81	5,76	5,66	0,08
17	Gmax	Combination	-9,96	-10,25	6,07	6,01	-0,05
17	Gmax	Combination	-10,06	-10,75	5,70	5,54	0,07
17	gmin	Combination	-7,19	-7,72	4,12	4,04	0,06
17	gmin	Combination	-7,11	-7,32	4,33	4,29	-0,04
17	gmin	Combination	-7,18	-7,68	4,07	3,96	0,05
18	Gmax	Combination	-10,81	-12,34	-5,06	-1,15	2,55
18	Gmax	Combination	-10,44	-11,89	2,08	3,31	1,00
18	Gmax	Combination	-10,25	-11,80	2,24	3,00	1,10
18	Gmax	Combination	-10,74	-12,24	-4,46	-1,73	2,83
18	gmin	Combination	-7,72	-8,81	-3,62	-0,82	1,82
18	gmin	Combination	-7,45	-8,49	1,48	2,36	0,71
18	gmin	Combination	-7,31	-8,43	1,60	2,14	0,79
18	gmin	Combination	-7,67	-8,74	-3,18	-1,24	2,02
19	Gmax	Combination	-10,36	-11,31	-2,99	-2,24	1,05
19	Gmax	Combination	-10,28	-11,09	-3,06	-1,89	0,94
19	Gmax	Combination	-9,98	-10,69	-5,55	-4,92	0,17
19	Gmax	Combination	-10,07	-10,83	-5,61	-5,10	0,24
19	gmin	Combination	-7,40	-8,08	-2,13	-1,60	0,75
19	gmin	Combination	-7,34	-7,92	-2,19	-1,35	0,67
19	gmin	Combination	-7,12	-7,63	-3,96	-3,52	0,12
19	gmin	Combination	-7,19	-7,73	-4,00	-3,64	0,17
20	Gmax	Combination	-10,15	-10,52	5,70	5,38	0,08
20	Gmax	Combination	-10,07	-10,10	6,06	6,09	-0,04
20	Gmax	Combination	-10,14	-10,43	5,57	5,21	0,04
20	gmin	Combination	-7,25	-7,51	4,07	3,84	0,06
20	gmin	Combination	-7,19	-7,21	4,32	4,35	-0,03
20	gmin	Combination	-7,24	-7,45	3,98	3,72	0,03

21	Gmax	Combination	-10,77	-11,62	-2,54	-3,52	3,10
21	Gmax	Combination	-10,17	-11,66	2,89	2,11	1,18
21	Gmax	Combination	-9,98	-11,39	3,00	1,75	1,06
21	Gmax	Combination	-10,69	-11,41	-1,93	-4,07	2,82
21	gmin	Combination	-7,69	-8,30	-1,81	-2,51	2,21
21	gmin	Combination	-7,26	-8,32	2,06	1,51	0,84
21	gmin	Combination	-7,12	-8,13	2,14	1,25	0,75
21	gmin	Combination	-7,63	-8,14	-1,38	-2,91	2,01
22	Gmax	Combination	-10,04	-10,81	-5,54	-5,17	0,24
22	Gmax	Combination	-10,14	-10,90	-5,56	-5,34	0,27
22	Gmax	Combination	-10,42	-11,54	-2,63	-2,83	1,06
22	Gmax	Combination	-10,34	-11,38	-2,76	-2,48	1,05
22	gmin	Combination	-7,17	-7,72	-3,95	-3,69	0,17
22	gmin	Combination	-7,24	-7,78	-3,97	-3,81	0,20
22	gmin	Combination	-7,44	-8,24	-1,88	-2,02	0,76
22	gmin	Combination	-7,38	-8,12	-1,97	-1,77	0,75
23	Gmax	Combination	-10,12	-10,67	5,74	5,54	0,09
23	Gmax	Combination	-10,02	-10,17	6,06	6,05	-0,05
23	Gmax	Combination	-10,11	-10,59	5,64	5,39	0,07
23	gmin	Combination	-7,23	-7,62	4,10	3,95	0,07
23	gmin	Combination	-7,16	-7,26	4,32	4,32	-0,04
23	gmin	Combination	-7,22	-7,56	4,03	3,85	0,05
24	Gmax	Combination	-10,82	-12,00	-3,85	-2,29	3,09
24	Gmax	Combination	-10,31	-11,81	2,48	2,74	1,20
24	Gmax	Combination	-10,10	-11,64	2,64	2,38	1,19
24	Gmax	Combination	-10,74	-11,84	-3,18	-2,92	3,08
24	gmin	Combination	-7,73	-8,57	-2,75	-1,64	2,20
24	gmin	Combination	-7,36	-8,43	1,77	1,96	0,85
24	gmin	Combination	-7,21	-8,31	1,88	1,70	0,85
24	gmin	Combination	-7,67	-8,45	-2,27	-2,09	2,20
25	Gmax	Combination	-9,84	-9,73	-4,70	-4,33	-0,52
25	Gmax	Combination	-9,90	-9,95	-4,95	-4,37	-0,49
25	Gmax	Combination	-9,74	-9,84	-2,77	-0,78	-0,92
25	Gmax	Combination	-9,67	-9,53	-2,40	-0,82	-1,07
25	gmin	Combination	-7,02	-6,95	-3,35	-3,09	-0,37
25	gmin	Combination	-7,07	-7,11	-3,53	-3,12	-0,35
25	gmin	Combination	-6,96	-7,03	-1,98	-0,56	-0,66
25	gmin	Combination	-6,90	-6,81	-1,71	-0,59	-0,77
26	Gmax	Combination	-9,75	-10,10	5,02	4,57	-0,34
26	Gmax	Combination	-9,77	-10,22	6,23	6,18	0,00
26	Gmax	Combination	-9,73	-9,99	4,77	4,46	-0,37

26	gmin	Combination	-6,96	-7,21	3,59	3,27	-0,24
26	gmin	Combination	-6,97	-7,30	4,45	4,41	0,00
26	gmin	Combination	-6,95	-7,13	3,40	3,19	-0,26
27	Gmax	Combination	-9,59	-9,73	-0,38	-4,99	-1,49
27	Gmax	Combination	-9,95	-9,69	2,76	0,66	-0,95
27	Gmax	Combination	-9,82	-9,25	2,39	0,73	-1,11
27	Gmax	Combination	-9,50	-9,40	-0,77	-4,49	-1,81
27	gmin	Combination	-6,85	-6,95	-0,27	-3,56	-1,07
27	gmin	Combination	-7,10	-6,92	1,97	0,47	-0,68
27	gmin	Combination	-7,01	-6,60	1,71	0,52	-0,79
27	gmin	Combination	-6,79	-6,71	-0,55	-3,21	-1,30
28	Gmax	Combination	-9,62	-9,52	-2,22	-0,99	-1,24
28	Gmax	Combination	-9,54	-9,25	-1,81	-1,09	-1,32
28	Gmax	Combination	-9,79	-9,57	-4,39	-4,37	-0,57
28	Gmax	Combination	-9,87	-9,76	-4,64	-4,39	-0,58
28	gmin	Combination	-6,87	-6,80	-1,58	-0,71	-0,89
28	gmin	Combination	-6,81	-6,60	-1,29	-0,78	-0,94
28	gmin	Combination	-6,99	-6,84	-3,14	-3,12	-0,41
28	gmin	Combination	-7,05	-6,97	-3,31	-3,14	-0,41
29	Gmax	Combination	-9,68	-10,00	4,76	4,52	-0,43
29	Gmax	Combination	-9,72	-10,23	6,25	6,20	-0,02
29	Gmax	Combination	-9,66	-9,90	4,51	4,43	-0,43
29	gmin	Combination	-6,91	-7,14	3,40	3,23	-0,30
29	gmin	Combination	-6,94	-7,31	4,47	4,42	-0,01
29	gmin	Combination	-6,90	-7,07	3,22	3,17	-0,31
30	Gmax	Combination	-9,37	-9,29	-1,09	-4,12	-2,18
30	Gmax	Combination	-9,90	-9,27	2,19	0,90	-1,28
30	Gmax	Combination	-9,74	-8,91	1,79	1,02	-1,36
30	Gmax	Combination	-9,28	-9,00	-1,55	-3,57	-2,31
30	gmin	Combination	-6,69	-6,63	-0,78	-2,94	-1,56
30	gmin	Combination	-7,07	-6,62	1,56	0,64	-0,92
30	gmin	Combination	-6,95	-6,36	1,28	0,73	-0,97
30	gmin	Combination	-6,62	-6,43	-1,10	-2,55	-1,65
31	Gmax	Combination	-9,47	-8,90	-0,94	-1,68	-1,39
31	Gmax	Combination	-9,38	-8,73	-0,59	-1,80	-1,28
31	Gmax	Combination	-9,66	-9,39	-3,83	-4,51	-0,51
31	Gmax	Combination	-9,76	-9,48	-4,00	-4,52	-0,57
31	gmin	Combination	-6,76	-6,36	-0,67	-1,20	-0,99
31	gmin	Combination	-6,70	-6,24	-0,42	-1,29	-0,92
31	gmin	Combination	-6,90	-6,70	-2,73	-3,22	-0,36
31	gmin	Combination	-6,97	-6,77	-2,86	-3,23	-0,41

32	Gmax	Combination	-9,69	-9,70	4,20	4,55	-0,47
32	Gmax	Combination	-9,77	-10,13	6,27	6,27	-0,05
32	Gmax	Combination	-9,67	-9,63	4,00	4,51	-0,43
32	gmin	Combination	-6,92	-6,93	3,00	3,25	-0,34
32	gmin	Combination	-6,98	-7,23	4,48	4,47	-0,04
32	gmin	Combination	-6,90	-6,88	2,85	3,22	-0,31
33	Gmax	Combination	-9,14	-8,37	-2,87	-2,08	-2,46
33	Gmax	Combination	-9,69	-8,66	0,90	1,64	-1,42
33	Gmax	Combination	-9,48	-8,49	0,56	1,78	-1,31
33	Gmax	Combination	-9,04	-8,18	-3,26	-1,61	-2,25
33	gmin	Combination	-6,53	-5,97	-2,05	-1,48	-1,76
33	gmin	Combination	-6,92	-6,18	0,64	1,17	-1,01
33	gmin	Combination	-6,77	-6,06	0,40	1,27	-0,93
33	gmin	Combination	-6,45	-5,84	-2,32	-1,15	-1,60
34	Gmax	Combination	-9,73	-9,46	-4,10	-4,43	-0,57
34	Gmax	Combination	-9,83	-9,60	-4,31	-4,45	-0,61
34	Gmax	Combination	-9,53	-9,20	-1,58	-1,31	-1,41
34	Gmax	Combination	-9,45	-8,98	-1,19	-1,43	-1,39
34	gmin	Combination	-6,95	-6,75	-2,92	-3,16	-0,41
34	gmin	Combination	-7,02	-6,85	-3,08	-3,18	-0,44
34	gmin	Combination	-6,81	-6,57	-1,13	-0,94	-1,01
34	gmin	Combination	-6,75	-6,41	-0,85	-1,02	-0,99
35	Gmax	Combination	-9,66	-9,87	4,48	4,52	-0,48
35	Gmax	Combination	-9,73	-10,20	6,27	6,23	-0,04
35	Gmax	Combination	-9,64	-9,77	4,25	4,45	-0,46
35	gmin	Combination	-6,90	-7,04	3,20	3,23	-0,34
35	gmin	Combination	-6,94	-7,28	4,48	4,45	-0,03
35	gmin	Combination	-6,89	-6,98	3,03	3,18	-0,33
36	Gmax	Combination	-9,23	-8,83	-1,97	-3,10	-2,51
36	Gmax	Combination	-9,81	-8,92	1,55	1,25	-1,45
36	Gmax	Combination	-9,62	-8,66	1,16	1,40	-1,42
36	Gmax	Combination	-9,12	-8,59	-2,42	-2,56	-2,45
36	gmin	Combination	-6,59	-6,30	-1,41	-2,22	-1,79
36	gmin	Combination	-7,01	-6,37	1,10	0,89	-1,03
36	gmin	Combination	-6,87	-6,18	0,83	1,00	-1,02
36	gmin	Combination	-6,51	-6,13	-1,73	-1,83	-1,75
37	Gmax	Combination	-9,36	-8,33	0,41	-2,50	0,13
37	Gmax	Combination	-9,37	-8,35	0,35	-2,47	0,38
37	Gmax	Combination	-9,57	-9,33	-3,43	-4,68	0,14
37	Gmax	Combination	-9,55	-9,32	-3,40	-4,68	0,05
37	gmin	Combination	-6,68	-5,94	0,29	-1,78	0,09

37	gmin	Combination	-6,69	-5,96	0,25	-1,77	0,27
37	gmin	Combination	-6,83	-6,66	-2,45	-3,34	0,10
37	gmin	Combination	-6,82	-6,66	-2,43	-3,34	0,04
38	Gmax	Combination	-9,82	-9,31	3,58	4,67	0,04
38	Gmax	Combination	-9,94	-9,92	6,24	6,36	0,01
38	Gmax	Combination	-9,82	-9,32	3,61	4,67	0,13
38	gmin	Combination	-7,01	-6,65	2,55	3,33	0,03
38	gmin	Combination	-7,10	-7,08	4,45	4,54	0,01
38	gmin	Combination	-7,01	-6,66	2,58	3,33	0,10
39	Gmax	Combination	-9,06	-7,43	-4,67	-0,04	0,22
39	Gmax	Combination	-9,24	-8,33	-0,44	2,49	0,12
39	Gmax	Combination	-9,29	-8,34	-0,38	2,46	0,38
39	Gmax	Combination	-9,09	-7,45	-4,61	-0,11	0,64
39	gmin	Combination	-6,47	-5,30	-3,33	-0,03	0,16
39	gmin	Combination	-6,60	-5,95	-0,31	1,77	0,09
39	gmin	Combination	-6,63	-5,96	-0,27	1,76	0,27
39	gmin	Combination	-6,49	-5,32	-3,29	-0,08	0,46
40	Gmax	Combination	-9,55	-9,32	-3,40	-4,68	-0,05
40	Gmax	Combination	-9,57	-9,33	-3,43	-4,68	-0,14
40	Gmax	Combination	-9,37	-8,35	0,35	-2,47	-0,38
40	Gmax	Combination	-9,36	-8,33	0,41	-2,50	-0,13
40	gmin	Combination	-6,82	-6,66	-2,43	-3,34	-0,04
40	gmin	Combination	-6,83	-6,66	-2,45	-3,34	-0,10
40	gmin	Combination	-6,69	-5,96	0,25	-1,77	-0,27
40	gmin	Combination	-6,68	-5,94	0,29	-1,78	-0,09
41	Gmax	Combination	-9,82	-9,32	3,61	4,67	-0,13
41	Gmax	Combination	-9,94	-9,92	6,24	6,36	-0,01
41	Gmax	Combination	-9,82	-9,31	3,58	4,67	-0,04
41	gmin	Combination	-7,01	-6,66	2,58	3,33	-0,10
41	gmin	Combination	-7,10	-7,08	4,45	4,54	-0,01
41	gmin	Combination	-7,01	-6,65	2,55	3,33	-0,03
42	Gmax	Combination	-9,09	-7,45	-4,61	-0,11	-0,64
42	Gmax	Combination	-9,29	-8,34	-0,38	2,46	-0,38
42	Gmax	Combination	-9,24	-8,33	-0,44	2,49	-0,12
42	Gmax	Combination	-9,06	-7,43	-4,67	-0,04	-0,22
42	gmin	Combination	-6,49	-5,32	-3,29	-0,08	-0,46
42	gmin	Combination	-6,63	-5,96	-0,27	1,76	-0,27
42	gmin	Combination	-6,60	-5,95	-0,31	1,77	-0,09
42	gmin	Combination	-6,47	-5,30	-3,33	-0,03	-0,16
43	Gmax	Combination	-9,60	-9,35	-3,61	-4,58	-0,39
43	Gmax	Combination	-9,69	-9,40	-3,74	-4,60	-0,47

43	Gmax	Combination	-9,42	-8,65	-0,36	-2,03	-1,19
43	Gmax	Combination	-9,35	-8,53	-0,09	-2,14	-1,01
43	gmin	Combination	-6,86	-6,67	-2,58	-3,27	-0,28
43	gmin	Combination	-6,92	-6,71	-2,67	-3,28	-0,34
43	gmin	Combination	-6,73	-6,18	-0,26	-1,45	-0,85
43	gmin	Combination	-6,68	-6,09	-0,07	-1,53	-0,72
44	Gmax	Combination	-9,74	-9,54	3,94	4,60	-0,41
44	Gmax	Combination	-9,84	-10,05	6,26	6,31	-0,05
44	Gmax	Combination	-9,73	-9,49	3,78	4,57	-0,34
44	gmin	Combination	-6,95	-6,81	2,81	3,28	-0,29
44	gmin	Combination	-7,02	-7,17	4,47	4,50	-0,04
44	gmin	Combination	-6,94	-6,77	2,70	3,26	-0,24
45	Gmax	Combination	-9,11	-7,95	-3,67	-1,18	-2,08
45	Gmax	Combination	-9,54	-8,49	0,32	2,01	-1,20
45	Gmax	Combination	-9,35	-8,39	0,06	2,12	-1,02
45	Gmax	Combination	-9,02	-7,83	-3,96	-0,83	-1,76
45	gmin	Combination	-6,50	-5,68	-2,62	-0,84	-1,49
45	gmin	Combination	-6,81	-6,06	0,23	1,43	-0,86
45	gmin	Combination	-6,68	-5,99	0,04	1,52	-0,73
45	gmin	Combination	-6,44	-5,59	-2,82	-0,59	-1,25
46	Gmax	Combination	-9,40	-8,46	0,08	-2,31	-0,83
46	Gmax	Combination	-9,35	-8,39	0,25	-2,38	-0,61
46	Gmax	Combination	-9,56	-9,33	-3,47	-4,64	-0,23
46	Gmax	Combination	-9,62	-9,35	-3,54	-4,65	-0,32
46	gmin	Combination	-6,71	-6,04	0,06	-1,65	-0,60
46	gmin	Combination	-6,67	-5,99	0,18	-1,70	-0,43
46	gmin	Combination	-6,83	-6,66	-2,48	-3,31	-0,17
46	gmin	Combination	-6,87	-6,68	-2,53	-3,32	-0,23
47	Gmax	Combination	-9,79	-9,41	3,74	4,64	-0,29
47	Gmax	Combination	-9,90	-9,97	6,24	6,34	-0,04
47	Gmax	Combination	-9,78	-9,37	3,64	4,63	-0,21
47	gmin	Combination	-6,99	-6,72	2,67	3,32	-0,21
47	gmin	Combination	-7,07	-7,12	4,46	4,53	-0,03
47	gmin	Combination	-6,99	-6,69	2,60	3,31	-0,15
48	Gmax	Combination	-9,10	-7,63	-4,27	-0,50	-1,44
48	Gmax	Combination	-9,39	-8,39	-0,12	2,29	-0,84
48	Gmax	Combination	-9,27	-8,35	-0,29	2,37	-0,61
48	Gmax	Combination	-9,03	-7,56	-4,44	-0,29	-1,05
48	gmin	Combination	-6,49	-5,45	-3,05	-0,36	-1,03
48	gmin	Combination	-6,71	-5,99	-0,09	1,64	-0,60
48	gmin	Combination	-6,62	-5,96	-0,21	1,69	-0,44

48	gmin	Combination	-6,45	-5,40	-3,17	-0,21	-0,75
49	Gmax	Combination	-9,97	-10,56	-5,56	-4,65	0,00
49	Gmax	Combination	-9,90	-10,34	-5,39	-4,52	0,10
49	Gmax	Combination	-10,09	-10,46	-3,32	-0,96	-0,24
49	Gmax	Combination	-10,16	-10,76	-3,43	-1,20	-0,48
49	gmin	Combination	-7,12	-7,54	-3,97	-3,32	0,00
49	gmin	Combination	-7,07	-7,38	-3,85	-3,23	0,07
49	gmin	Combination	-7,20	-7,47	-2,37	-0,69	-0,17
49	gmin	Combination	-7,26	-7,69	-2,45	-0,85	-0,34
50	Gmax	Combination	-10,05	-10,20	5,35	4,83	0,08
50	Gmax	Combination	-10,02	-10,08	6,10	6,14	0,00
50	Gmax	Combination	-10,07	-10,31	5,54	5,00	0,02
50	gmin	Combination	-7,18	-7,28	3,82	3,45	0,06
50	gmin	Combination	-7,16	-7,19	4,35	4,39	0,00
50	gmin	Combination	-7,19	-7,36	3,96	3,57	0,02
51	Gmax	Combination	-10,34	-10,56	-0,24	-5,49	-1,13
51	Gmax	Combination	-9,88	-10,60	3,33	0,79	-0,28
51	Gmax	Combination	-10,00	-11,05	3,41	1,01	-0,55
51	Gmax	Combination	-10,41	-10,87	-0,44	-5,37	-1,72
51	gmin	Combination	-7,38	-7,54	-0,17	-3,92	-0,81
51	gmin	Combination	-7,05	-7,57	2,38	0,57	-0,20
51	gmin	Combination	-7,14	-7,89	2,44	0,72	-0,39
51	gmin	Combination	-7,43	-7,76	-0,32	-3,83	-1,23
52	Gmax	Combination	-10,20	-10,78	-3,27	-1,36	-0,65
52	Gmax	Combination	-10,28	-11,05	-3,27	-1,67	-0,84
52	Gmax	Combination	-10,01	-10,72	-5,61	-4,86	-0,15
52	Gmax	Combination	-9,93	-10,53	-5,50	-4,70	-0,05
52	gmin	Combination	-7,28	-7,70	-2,33	-0,97	-0,46
52	gmin	Combination	-7,34	-7,89	-2,34	-1,19	-0,60
52	gmin	Combination	-7,15	-7,65	-4,01	-3,47	-0,10
52	gmin	Combination	-7,09	-7,52	-3,93	-3,36	-0,04
53	Gmax	Combination	-10,12	-10,30	5,47	5,02	0,01
53	Gmax	Combination	-10,07	-10,07	6,07	6,12	0,02
53	Gmax	Combination	-10,14	-10,40	5,64	5,19	-0,05
53	gmin	Combination	-7,22	-7,35	3,91	3,58	0,00
53	gmin	Combination	-7,19	-7,19	4,33	4,37	0,01
53	gmin	Combination	-7,24	-7,43	4,02	3,71	-0,03
54	Gmax	Combination	-10,55	-10,97	-0,90	-4,97	-2,12
54	Gmax	Combination	-9,91	-11,03	3,25	1,20	-0,74
54	Gmax	Combination	-10,07	-11,40	3,22	1,50	-0,95
54	Gmax	Combination	-10,63	-11,24	-1,34	-4,61	-2,61

54	gmin	Combination	-7,54	-7,84	-0,64	-3,55	-1,52
54	gmin	Combination	-7,07	-7,88	2,32	0,86	-0,53
54	gmin	Combination	-7,19	-8,14	2,30	1,07	-0,68
54	gmin	Combination	-7,59	-8,03	-0,95	-3,29	-1,86
55	Gmax	Combination	-10,34	-11,38	-2,76	-2,48	-1,05
55	Gmax	Combination	-10,42	-11,54	-2,63	-2,83	-1,06
55	Gmax	Combination	-10,14	-10,90	-5,56	-5,34	-0,27
55	Gmax	Combination	-10,04	-10,81	-5,54	-5,17	-0,24
55	gmin	Combination	-7,38	-8,12	-1,97	-1,77	-0,75
55	gmin	Combination	-7,44	-8,24	-1,88	-2,02	-0,76
55	gmin	Combination	-7,24	-7,78	-3,97	-3,81	-0,20
55	gmin	Combination	-7,17	-7,72	-3,95	-3,69	-0,17
56	Gmax	Combination	-10,11	-10,59	5,64	5,39	-0,07
56	Gmax	Combination	-10,02	-10,17	6,06	6,05	0,05
56	Gmax	Combination	-10,12	-10,67	5,74	5,54	-0,09
56	gmin	Combination	-7,22	-7,56	4,03	3,85	-0,05
56	gmin	Combination	-7,16	-7,26	4,32	4,32	0,04
56	gmin	Combination	-7,23	-7,62	4,10	3,95	-0,07
57	Gmax	Combination	-10,74	-11,84	-3,18	-2,92	-3,08
57	Gmax	Combination	-10,10	-11,64	2,64	2,38	-1,19
57	Gmax	Combination	-10,31	-11,81	2,48	2,74	-1,20
57	Gmax	Combination	-10,82	-12,00	-3,85	-2,29	-3,09
57	gmin	Combination	-7,67	-8,45	-2,27	-2,09	-2,20
57	gmin	Combination	-7,21	-8,31	1,88	1,70	-0,85
57	gmin	Combination	-7,36	-8,43	1,77	1,96	-0,85
57	gmin	Combination	-7,73	-8,57	-2,75	-1,64	-2,20
58	Gmax	Combination	-10,07	-10,83	-5,61	-5,10	-0,24
58	Gmax	Combination	-9,98	-10,69	-5,55	-4,92	-0,17
58	Gmax	Combination	-10,28	-11,09	-3,06	-1,89	-0,94
58	Gmax	Combination	-10,36	-11,31	-2,99	-2,24	-1,05
58	gmin	Combination	-7,19	-7,73	-4,00	-3,64	-0,17
58	gmin	Combination	-7,12	-7,63	-3,96	-3,52	-0,12
58	gmin	Combination	-7,34	-7,92	-2,19	-1,35	-0,67
58	gmin	Combination	-7,40	-8,08	-2,13	-1,60	-0,75
59	Gmax	Combination	-10,14	-10,43	5,57	5,21	-0,04
59	Gmax	Combination	-10,07	-10,10	6,06	6,09	0,04
59	Gmax	Combination	-10,15	-10,52	5,70	5,38	-0,08
59	gmin	Combination	-7,24	-7,45	3,98	3,72	-0,03
59	gmin	Combination	-7,19	-7,21	4,32	4,35	0,03
59	gmin	Combination	-7,25	-7,51	4,07	3,84	-0,06
60	Gmax	Combination	-10,69	-11,41	-1,93	-4,07	-2,82

60	Gmax	Combination	-9,98	-11,39	3,00	1,75	-1,06
60	Gmax	Combination	-10,17	-11,66	2,89	2,11	-1,18
60	Gmax	Combination	-10,77	-11,62	-2,54	-3,52	-3,10
60	gmin	Combination	-7,63	-8,14	-1,38	-2,91	-2,01
60	gmin	Combination	-7,12	-8,13	2,14	1,25	-0,75
60	gmin	Combination	-7,26	-8,32	2,06	1,51	-0,84
60	gmin	Combination	-7,69	-8,30	-1,81	-2,51	-2,21
61	Gmax	Combination	-10,43	-11,93	-1,92	-3,87	0,12
61	Gmax	Combination	-10,42	-11,91	-1,95	-3,80	0,33
61	Gmax	Combination	-10,23	-10,96	-5,41	-5,71	0,09
61	Gmax	Combination	-10,25	-10,97	-5,41	-5,75	0,03
61	gmin	Combination	-7,45	-8,52	-1,37	-2,76	0,08
61	gmin	Combination	-7,44	-8,50	-1,39	-2,71	0,24
61	gmin	Combination	-7,30	-7,82	-3,86	-4,08	0,07
61	gmin	Combination	-7,32	-7,83	-3,86	-4,11	0,02
62	Gmax	Combination	-9,97	-10,98	5,78	5,76	0,01
62	Gmax	Combination	-9,85	-10,38	6,09	5,96	-0,01
62	Gmax	Combination	-9,97	-10,97	5,76	5,74	0,02
62	gmin	Combination	-7,12	-7,84	4,12	4,11	0,01
62	gmin	Combination	-7,04	-7,41	4,35	4,25	-0,01
62	gmin	Combination	-7,12	-7,83	4,12	4,09	0,02
63	Gmax	Combination	-10,72	-12,74	-6,35	0,07	0,33
63	Gmax	Combination	-10,56	-11,93	1,64	3,89	0,13
63	Gmax	Combination	-10,51	-11,92	1,68	3,82	0,38
63	Gmax	Combination	-10,71	-12,72	-6,20	-0,08	0,97
63	gmin	Combination	-7,66	-9,09	-4,54	0,05	0,23
63	gmin	Combination	-7,54	-8,52	1,17	2,78	0,09
63	gmin	Combination	-7,51	-8,51	1,20	2,73	0,27
63	gmin	Combination	-7,65	-9,08	-4,43	-0,05	0,69
64	Gmax	Combination	-10,25	-10,97	-5,41	-5,75	-0,03
64	Gmax	Combination	-10,23	-10,96	-5,41	-5,71	-0,09
64	Gmax	Combination	-10,42	-11,91	-1,95	-3,80	-0,33
64	Gmax	Combination	-10,43	-11,93	-1,92	-3,87	-0,12
64	gmin	Combination	-7,32	-7,83	-3,86	-4,11	-0,02
64	gmin	Combination	-7,30	-7,82	-3,86	-4,08	-0,07
64	gmin	Combination	-7,44	-8,50	-1,39	-2,71	-0,24
64	gmin	Combination	-7,45	-8,52	-1,37	-2,76	-0,08
65	Gmax	Combination	-9,97	-10,97	5,76	5,74	-0,02
65	Gmax	Combination	-9,85	-10,38	6,09	5,96	0,01
65	Gmax	Combination	-9,97	-10,98	5,78	5,76	-0,01
65	gmin	Combination	-7,12	-7,83	4,12	4,09	-0,02

65	gmin	Combination	-7,04	-7,41	4,35	4,25	0,01
65	gmin	Combination	-7,12	-7,84	4,12	4,11	-0,01
66	Gmax	Combination	-10,71	-12,72	-6,20	-0,08	-0,97
66	Gmax	Combination	-10,51	-11,92	1,68	3,82	-0,38
66	Gmax	Combination	-10,56	-11,93	1,64	3,89	-0,13
66	Gmax	Combination	-10,72	-12,74	-6,35	0,07	-0,33
66	gmin	Combination	-7,65	-9,08	-4,43	-0,05	-0,69
66	gmin	Combination	-7,51	-8,51	1,20	2,73	-0,27
66	gmin	Combination	-7,54	-8,52	1,17	2,78	-0,09
66	gmin	Combination	-7,66	-9,09	-4,54	0,05	-0,23
67	Gmax	Combination	-10,20	-10,94	-5,49	-5,55	-0,24
67	Gmax	Combination	-10,11	-10,89	-5,50	-5,40	-0,25
67	Gmax	Combination	-10,38	-11,62	-2,42	-3,05	-0,97
67	Gmax	Combination	-10,44	-11,74	-2,30	-3,34	-0,88
67	gmin	Combination	-7,28	-7,81	-3,92	-3,96	-0,17
67	gmin	Combination	-7,22	-7,78	-3,92	-3,85	-0,18
67	gmin	Combination	-7,41	-8,30	-1,73	-2,18	-0,70
67	gmin	Combination	-7,46	-8,38	-1,64	-2,39	-0,63
68	Gmax	Combination	-10,06	-10,75	5,70	5,54	-0,07
68	Gmax	Combination	-9,96	-10,25	6,07	6,01	0,05
68	Gmax	Combination	-10,07	-10,81	5,76	5,66	-0,08
68	gmin	Combination	-7,18	-7,68	4,07	3,96	-0,05
68	gmin	Combination	-7,11	-7,32	4,33	4,29	0,04
68	gmin	Combination	-7,19	-7,72	4,12	4,04	-0,06
69	Gmax	Combination	-10,74	-12,24	-4,46	-1,73	-2,83
69	Gmax	Combination	-10,25	-11,80	2,24	3,00	-1,10
69	Gmax	Combination	-10,44	-11,89	2,08	3,31	-1,00
69	Gmax	Combination	-10,81	-12,34	-5,06	-1,15	-2,55
69	gmin	Combination	-7,67	-8,74	-3,18	-1,24	-2,02
69	gmin	Combination	-7,31	-8,43	1,60	2,14	-0,79
69	gmin	Combination	-7,45	-8,49	1,48	2,36	-0,71
69	gmin	Combination	-7,72	-8,81	-3,62	-0,82	-1,82
70	Gmax	Combination	-10,40	-11,80	-2,13	-3,51	-0,72
70	Gmax	Combination	-10,45	-11,87	-2,04	-3,71	-0,55
70	Gmax	Combination	-10,24	-10,96	-5,44	-5,69	-0,15
70	Gmax	Combination	-10,18	-10,94	-5,45	-5,59	-0,20
70	gmin	Combination	-7,43	-8,43	-1,52	-2,51	-0,51
70	gmin	Combination	-7,46	-8,48	-1,46	-2,65	-0,39
70	gmin	Combination	-7,31	-7,83	-3,88	-4,06	-0,11
70	gmin	Combination	-7,27	-7,81	-3,89	-3,99	-0,14
71	Gmax	Combination	-10,00	-10,89	5,74	5,66	-0,05

71	Gmax	Combination	-9,89	-10,33	6,08	5,98	0,04
71	Gmax	Combination	-10,01	-10,92	5,78	5,74	-0,05
71	gmin	Combination	-7,14	-7,77	4,10	4,04	-0,04
71	gmin	Combination	-7,06	-7,38	4,34	4,27	0,03
71	gmin	Combination	-7,15	-7,80	4,12	4,10	-0,03
72	Gmax	Combination	-10,72	-12,54	-5,53	-0,72	-2,09
72	Gmax	Combination	-10,40	-11,88	1,90	3,50	-0,82
72	Gmax	Combination	-10,53	-11,92	1,78	3,71	-0,62
72	Gmax	Combination	-10,77	-12,60	-5,95	-0,31	-1,57
72	gmin	Combination	-7,65	-8,96	-3,95	-0,51	-1,49
72	gmin	Combination	-7,42	-8,49	1,35	2,50	-0,58
72	gmin	Combination	-7,52	-8,51	1,27	2,65	-0,44
72	gmin	Combination	-7,69	-9,00	-4,25	-0,22	-1,12
73	Gmax	Combination	-9,96	-10,14	-3,19	-0,74	0,23
73	Gmax	Combination	-10,02	-10,47	-3,40	-0,87	-0,02
73	Gmax	Combination	-9,94	-10,38	-5,42	-4,49	0,17
73	Gmax	Combination	-9,88	-10,13	-5,21	-4,40	0,27
73	gmin	Combination	-7,11	-7,24	-2,28	-0,52	0,17
73	gmin	Combination	-7,16	-7,47	-2,43	-0,62	-0,01
73	gmin	Combination	-7,09	-7,41	-3,87	-3,21	0,12
73	gmin	Combination	-7,06	-7,23	-3,72	-3,14	0,19
74	Gmax	Combination	-9,95	-10,12	5,19	4,67	0,17
74	Gmax	Combination	-9,94	-10,12	6,14	6,15	-0,01
74	Gmax	Combination	-9,97	-10,24	5,41	4,82	0,12
74	gmin	Combination	-7,10	-7,23	3,71	3,33	0,12
74	gmin	Combination	-7,10	-7,23	4,38	4,39	-0,01
74	gmin	Combination	-7,12	-7,31	3,87	3,44	0,08
75	Gmax	Combination	-10,07	-10,17	-0,02	-5,56	-0,03
75	Gmax	Combination	-9,87	-10,13	3,20	0,58	0,23
75	Gmax	Combination	-9,97	-10,63	3,40	0,69	-0,04
75	Gmax	Combination	-10,14	-10,51	0,03	-5,70	-0,62
75	gmin	Combination	-7,19	-7,26	-0,01	-3,97	-0,02
75	gmin	Combination	-7,05	-7,24	2,29	0,41	0,16
75	gmin	Combination	-7,12	-7,59	2,43	0,49	-0,03
75	gmin	Combination	-7,24	-7,50	0,02	-4,07	-0,44
76	Gmax	Combination	-9,92	-10,17	-5,22	-4,40	0,35
76	Gmax	Combination	-9,87	-9,92	-4,98	-4,34	0,41
76	Gmax	Combination	-9,81	-9,83	-2,87	-0,69	0,70
76	Gmax	Combination	-9,88	-10,16	-3,18	-0,73	0,47
76	gmin	Combination	-7,08	-7,26	-3,73	-3,14	0,25
76	gmin	Combination	-7,04	-7,08	-3,55	-3,10	0,29

76	gmin	Combination	-7,01	-7,02	-2,05	-0,49	0,50
76	gmin	Combination	-7,05	-7,25	-2,27	-0,52	0,34
77	Gmax	Combination	-9,83	-10,06	5,00	4,54	0,28
77	Gmax	Combination	-9,85	-10,18	6,19	6,16	-0,01
77	Gmax	Combination	-9,85	-10,18	5,24	4,68	0,23
77	gmin	Combination	-7,02	-7,18	3,57	3,24	0,20
77	gmin	Combination	-7,03	-7,27	4,42	4,40	-0,01
77	gmin	Combination	-7,04	-7,27	3,74	3,34	0,16
78	Gmax	Combination	-9,78	-9,79	-0,22	-5,20	1,00
78	Gmax	Combination	-9,86	-9,67	2,88	0,56	0,72
78	Gmax	Combination	-9,96	-10,16	3,18	0,57	0,48
78	Gmax	Combination	-9,85	-10,13	0,03	-5,55	0,52
78	gmin	Combination	-6,98	-6,99	-0,16	-3,71	0,72
78	gmin	Combination	-7,04	-6,90	2,05	0,40	0,51
78	gmin	Combination	-7,11	-7,25	2,27	0,41	0,35
78	gmin	Combination	-7,04	-7,24	0,02	-3,96	0,37
79	Gmax	Combination	-9,87	-9,76	-4,64	-4,39	0,58
79	Gmax	Combination	-9,79	-9,57	-4,39	-4,37	0,57
79	Gmax	Combination	-9,54	-9,25	-1,81	-1,09	1,32
79	Gmax	Combination	-9,62	-9,52	-2,22	-0,99	1,24
79	gmin	Combination	-7,05	-6,97	-3,31	-3,14	0,41
79	gmin	Combination	-6,99	-6,84	-3,14	-3,12	0,41
79	gmin	Combination	-6,81	-6,60	-1,29	-0,78	0,94
79	gmin	Combination	-6,87	-6,80	-1,58	-0,71	0,89
80	Gmax	Combination	-9,66	-9,90	4,51	4,43	0,43
80	Gmax	Combination	-9,72	-10,23	6,25	6,20	0,02
80	Gmax	Combination	-9,68	-10,00	4,76	4,52	0,43
80	gmin	Combination	-6,90	-7,07	3,22	3,17	0,31
80	gmin	Combination	-6,94	-7,31	4,47	4,42	0,01
80	gmin	Combination	-6,91	-7,14	3,40	3,23	0,30
81	Gmax	Combination	-9,28	-9,00	-1,55	-3,57	2,31
81	Gmax	Combination	-9,74	-8,91	1,79	1,02	1,36
81	Gmax	Combination	-9,90	-9,27	2,19	0,90	1,28
81	Gmax	Combination	-9,37	-9,29	-1,09	-4,12	2,18
81	gmin	Combination	-6,62	-6,43	-1,10	-2,55	1,65
81	gmin	Combination	-6,95	-6,36	1,28	0,73	0,97
81	gmin	Combination	-7,07	-6,62	1,56	0,64	0,92
81	gmin	Combination	-6,69	-6,63	-0,78	-2,94	1,56
82	Gmax	Combination	-9,67	-9,53	-2,40	-0,82	1,07
82	Gmax	Combination	-9,74	-9,84	-2,77	-0,78	0,92
82	Gmax	Combination	-9,90	-9,95	-4,95	-4,37	0,49

82	Gmax	Combination	-9,84	-9,73	-4,70	-4,33	0,52
82	gmin	Combination	-6,90	-6,81	-1,71	-0,59	0,77
82	gmin	Combination	-6,96	-7,03	-1,98	-0,56	0,66
82	gmin	Combination	-7,07	-7,11	-3,53	-3,12	0,35
82	gmin	Combination	-7,02	-6,95	-3,35	-3,09	0,37
83	Gmax	Combination	-9,73	-9,99	4,77	4,46	0,37
83	Gmax	Combination	-9,77	-10,22	6,23	6,18	0,00
83	Gmax	Combination	-9,75	-10,10	5,02	4,57	0,34
83	gmin	Combination	-6,95	-7,13	3,40	3,19	0,26
83	gmin	Combination	-6,97	-7,30	4,45	4,41	0,00
83	gmin	Combination	-6,96	-7,21	3,59	3,27	0,24
84	Gmax	Combination	-9,50	-9,40	-0,77	-4,49	1,81
84	Gmax	Combination	-9,82	-9,25	2,39	0,73	1,11
84	Gmax	Combination	-9,95	-9,69	2,76	0,66	0,95
84	Gmax	Combination	-9,59	-9,73	-0,38	-4,99	1,49
84	gmin	Combination	-6,79	-6,71	-0,55	-3,21	1,30
84	gmin	Combination	-7,01	-6,60	1,71	0,52	0,79
84	gmin	Combination	-7,10	-6,92	1,97	0,47	0,68
84	gmin	Combination	-6,85	-6,95	-0,27	-3,56	1,07
85	Gmax	Combination	-9,62	-9,35	-3,54	-4,65	0,32
85	Gmax	Combination	-9,56	-9,33	-3,47	-4,64	0,23
85	Gmax	Combination	-9,35	-8,39	0,25	-2,38	0,61
85	Gmax	Combination	-9,40	-8,46	0,08	-2,31	0,83
85	gmin	Combination	-6,87	-6,68	-2,53	-3,32	0,23
85	gmin	Combination	-6,83	-6,66	-2,48	-3,31	0,17
85	gmin	Combination	-6,67	-5,99	0,18	-1,70	0,43
85	gmin	Combination	-6,71	-6,04	0,06	-1,65	0,60
86	Gmax	Combination	-9,78	-9,37	3,64	4,63	0,21
86	Gmax	Combination	-9,90	-9,97	6,24	6,34	0,04
86	Gmax	Combination	-9,79	-9,41	3,74	4,64	0,29
86	gmin	Combination	-6,99	-6,69	2,60	3,31	0,15
86	gmin	Combination	-7,07	-7,12	4,46	4,53	0,03
86	gmin	Combination	-6,99	-6,72	2,67	3,32	0,21
87	Gmax	Combination	-9,03	-7,56	-4,44	-0,29	1,05
87	Gmax	Combination	-9,27	-8,35	-0,29	2,37	0,61
87	Gmax	Combination	-9,39	-8,39	-0,12	2,29	0,84
87	Gmax	Combination	-9,10	-7,63	-4,27	-0,50	1,44
87	gmin	Combination	-6,45	-5,40	-3,17	-0,21	0,75
87	gmin	Combination	-6,62	-5,96	-0,21	1,69	0,44
87	gmin	Combination	-6,71	-5,99	-0,09	1,64	0,60
87	gmin	Combination	-6,49	-5,45	-3,05	-0,36	1,03

88	Gmax	Combination	-9,35	-8,53	-0,09	-2,14	1,01
88	Gmax	Combination	-9,42	-8,65	-0,36	-2,03	1,19
88	Gmax	Combination	-9,69	-9,40	-3,74	-4,60	0,47
88	Gmax	Combination	-9,60	-9,35	-3,61	-4,58	0,39
88	gmin	Combination	-6,68	-6,09	-0,07	-1,53	0,72
88	gmin	Combination	-6,73	-6,18	-0,26	-1,45	0,85
88	gmin	Combination	-6,92	-6,71	-2,67	-3,28	0,34
88	gmin	Combination	-6,86	-6,67	-2,58	-3,27	0,28
89	Gmax	Combination	-9,73	-9,49	3,78	4,57	0,34
89	Gmax	Combination	-9,84	-10,05	6,26	6,31	0,05
89	Gmax	Combination	-9,74	-9,54	3,94	4,60	0,41
89	gmin	Combination	-6,94	-6,77	2,70	3,26	0,24
89	gmin	Combination	-7,02	-7,17	4,47	4,50	0,04
89	gmin	Combination	-6,95	-6,81	2,81	3,28	0,29
90	Gmax	Combination	-9,02	-7,83	-3,96	-0,83	1,76
90	Gmax	Combination	-9,35	-8,39	0,06	2,12	1,02
90	Gmax	Combination	-9,54	-8,49	0,32	2,01	1,20
90	Gmax	Combination	-9,11	-7,95	-3,67	-1,18	2,08
90	gmin	Combination	-6,44	-5,59	-2,82	-0,59	1,25
90	gmin	Combination	-6,68	-5,99	0,04	1,52	0,73
90	gmin	Combination	-6,81	-6,06	0,23	1,43	0,86
90	gmin	Combination	-6,50	-5,68	-2,62	-0,84	1,49
91	Gmax	Combination	-9,45	-8,98	-1,19	-1,43	1,39
91	Gmax	Combination	-9,53	-9,20	-1,58	-1,31	1,41
91	Gmax	Combination	-9,83	-9,60	-4,31	-4,45	0,61
91	Gmax	Combination	-9,73	-9,46	-4,10	-4,43	0,57
91	gmin	Combination	-6,75	-6,41	-0,85	-1,02	0,99
91	gmin	Combination	-6,81	-6,57	-1,13	-0,94	1,01
91	gmin	Combination	-7,02	-6,85	-3,08	-3,18	0,44
91	gmin	Combination	-6,95	-6,75	-2,92	-3,16	0,41
92	Gmax	Combination	-9,64	-9,77	4,25	4,45	0,46
92	Gmax	Combination	-9,73	-10,20	6,27	6,23	0,04
92	Gmax	Combination	-9,66	-9,87	4,48	4,52	0,48
92	gmin	Combination	-6,89	-6,98	3,03	3,18	0,33
92	gmin	Combination	-6,94	-7,28	4,48	4,45	0,03
92	gmin	Combination	-6,90	-7,04	3,20	3,23	0,34
93	Gmax	Combination	-9,12	-8,59	-2,42	-2,56	2,45
93	Gmax	Combination	-9,62	-8,66	1,16	1,40	1,42
93	Gmax	Combination	-9,81	-8,92	1,55	1,25	1,45
93	Gmax	Combination	-9,23	-8,83	-1,97	-3,10	2,51
93	gmin	Combination	-6,51	-6,13	-1,73	-1,83	1,75

93	gmin	Combination	-6,87	-6,18	0,83	1,00	1,02
93	gmin	Combination	-7,01	-6,37	1,10	0,89	1,03
93	gmin	Combination	-6,59	-6,30	-1,41	-2,22	1,79
94	Gmax	Combination	-9,76	-9,48	-4,00	-4,52	0,57
94	Gmax	Combination	-9,66	-9,39	-3,83	-4,51	0,51
94	Gmax	Combination	-9,38	-8,73	-0,59	-1,80	1,28
94	Gmax	Combination	-9,47	-8,90	-0,94	-1,68	1,39
94	gmin	Combination	-6,97	-6,77	-2,86	-3,23	0,41
94	gmin	Combination	-6,90	-6,70	-2,73	-3,22	0,36
94	gmin	Combination	-6,70	-6,24	-0,42	-1,29	0,92
94	gmin	Combination	-6,76	-6,36	-0,67	-1,20	0,99
95	Gmax	Combination	-9,67	-9,63	4,00	4,51	0,43
95	Gmax	Combination	-9,77	-10,13	6,27	6,27	0,05
95	Gmax	Combination	-9,69	-9,70	4,20	4,55	0,47
95	gmin	Combination	-6,90	-6,88	2,85	3,22	0,31
95	gmin	Combination	-6,98	-7,23	4,48	4,47	0,04
95	gmin	Combination	-6,92	-6,93	3,00	3,25	0,34
96	Gmax	Combination	-9,04	-8,18	-3,26	-1,61	2,25
96	Gmax	Combination	-9,48	-8,49	0,56	1,78	1,31
96	Gmax	Combination	-9,69	-8,66	0,90	1,64	1,42
96	Gmax	Combination	-9,14	-8,37	-2,87	-2,08	2,46
96	gmin	Combination	-6,45	-5,84	-2,32	-1,15	1,60
96	gmin	Combination	-6,77	-6,06	0,40	1,27	0,93
96	gmin	Combination	-6,92	-6,18	0,64	1,17	1,01
96	gmin	Combination	-6,53	-5,97	-2,05	-1,48	1,76
97	Gmax	Combination	-1,62	-0,96	2,32	0,41	-0,07
97	Gmax	Combination	-1,90	-2,38	-1,48	-0,92	-0,07
97	Gmax	Combination	-1,97	-2,39	-1,41	-0,92	-0,21
97	Gmax	Combination	-1,69	-0,98	2,24	0,38	-0,21
97	gmin	Combination	-1,15	-0,69	1,65	0,29	-0,05
97	gmin	Combination	-1,36	-1,70	-1,06	-0,65	-0,05
97	gmin	Combination	-1,41	-1,71	-1,00	-0,66	-0,15
97	gmin	Combination	-1,20	-0,70	1,60	0,27	-0,15
98	Gmax	Combination	-1,28	-2,25	-1,45	-0,91	-0,07
98	Gmax	Combination	-1,35	-2,63	-3,49	-1,48	0,02
98	Gmax	Combination	-1,46	-2,65	-3,32	-1,58	-0,03
98	Gmax	Combination	-1,39	-2,28	-1,38	-0,91	-0,12
98	gmin	Combination	-0,91	-1,61	-1,04	-0,65	-0,05
98	gmin	Combination	-0,97	-1,88	-2,49	-1,06	0,02
98	gmin	Combination	-1,04	-1,89	-2,37	-1,13	-0,02
98	gmin	Combination	-0,99	-1,63	-0,99	-0,65	-0,09

99	Gmax	Combination	-1,17	-2,59	-3,50	-1,48	0,04
99	Gmax	Combination	-1,01	-1,77	-2,69	-0,67	0,13
99	Gmax	Combination	-1,17	-1,80	-2,66	-0,84	0,28
99	Gmax	Combination	-1,33	-2,62	-3,32	-1,58	0,19
99	gmin	Combination	-0,84	-1,85	-2,50	-1,06	0,03
99	gmin	Combination	-0,72	-1,26	-1,92	-0,48	0,09
99	gmin	Combination	-0,83	-1,29	-1,90	-0,60	0,20
99	gmin	Combination	-0,95	-1,87	-2,37	-1,13	0,14
100	Gmax	Combination	-1,10	-1,78	-2,76	-0,68	0,17
100	Gmax	Combination	-0,77	-0,14	4,90	1,45	-0,02
100	Gmax	Combination	-0,93	-0,13	4,59	0,85	0,06
100	Gmax	Combination	-1,27	-1,80	-2,74	-0,85	0,27
100	gmin	Combination	-0,78	-1,27	-1,97	-0,49	0,12
100	gmin	Combination	-0,55	-0,10	3,50	1,03	-0,02
100	gmin	Combination	-0,67	-0,10	3,28	0,61	0,05
100	gmin	Combination	-0,91	-1,29	-1,96	-0,61	0,19

6.3. VERIFICAÇÃO DAS TENSÕES NO SOLO

A tabela a seguir apresenta as reações das placas no solo.

Tabela 6.2 – Reações no solo.

Joint	OutputCase	CaseType	F1	F2	F3	M1	M2	M3
Text	Text	Text	KN	KN	KN	KN-m	KN-m	KN-m
43	Gmax	Combination	0,0	0,0	2,4	0,0	0,0	0,0
44	Gmax	Combination	0,0	0,0	2,4	0,0	0,0	0,0
45	Gmax	Combination	0,0	0,0	2,5	0,0	0,0	0,0
46	Gmax	Combination	0,0	0,0	2,5	0,0	0,0	0,0
47	Gmax	Combination	0,0	0,0	2,4	0,0	0,0	0,0
48	Gmax	Combination	0,0	0,0	4,3	0,0	0,0	0,0
49	Gmax	Combination	0,0	0,0	2,5	0,0	0,0	0,0
50	Gmax	Combination	0,0	0,0	2,5	0,0	0,0	0,0
51	Gmax	Combination	0,0	0,0	4,4	0,0	0,0	0,0
52	Gmax	Combination	0,0	0,0	2,6	0,0	0,0	0,0
53	Gmax	Combination	0,0	0,0	2,9	0,0	0,0	0,0
54	Gmax	Combination	0,0	0,0	2,8	0,0	0,0	0,0
55	Gmax	Combination	0,0	0,0	5,7	0,0	0,0	0,0
56	Gmax	Combination	0,0	0,0	6,0	0,0	0,0	0,0
57	Gmax	Combination	0,0	0,0	3,9	0,0	0,0	0,0

58	Gmax	Combination	0,0	0,0	4,1	0,0	0,0	0,0
59	Gmax	Combination	0,0	0,0	6,2	0,0	0,0	0,0
60	Gmax	Combination	0,0	0,0	2,9	0,0	0,0	0,0
61	Gmax	Combination	0,0	0,0	4,3	0,0	0,0	0,0
62	Gmax	Combination	0,0	0,0	6,3	0,0	0,0	0,0
63	Gmax	Combination	0,0	0,0	6,5	0,0	0,0	0,0
64	Gmax	Combination	0,0	0,0	3,0	0,0	0,0	0,0
65	Gmax	Combination	0,0	0,0	3,0	0,0	0,0	0,0
66	Gmax	Combination	0,0	0,0	4,5	0,0	0,0	0,0
67	Gmax	Combination	0,0	0,0	4,7	0,0	0,0	0,0
68	Gmax	Combination	0,0	0,0	6,7	0,0	0,0	0,0
69	Gmax	Combination	0,0	0,0	3,0	0,0	0,0	0,0
70	Gmax	Combination	0,0	0,0	4,9	0,0	0,0	0,0
71	Gmax	Combination	0,0	0,0	3,0	0,0	0,0	0,0
72	Gmax	Combination	0,0	0,0	6,7	0,0	0,0	0,0
73	Gmax	Combination	0,0	0,0	4,9	0,0	0,0	0,0
74	Gmax	Combination	0,0	0,0	3,0	0,0	0,0	0,0
75	Gmax	Combination	0,0	0,0	6,6	0,0	0,0	0,0
76	Gmax	Combination	0,0	0,0	4,8	0,0	0,0	0,0
77	Gmax	Combination	0,0	0,0	5,5	0,0	0,0	0,0
78	Gmax	Combination	0,0	0,0	2,7	0,0	0,0	0,0
79	Gmax	Combination	0,0	0,0	3,7	0,0	0,0	0,0
80	Gmax	Combination	0,0	0,0	2,7	0,0	0,0	0,0
81	Gmax	Combination	0,0	0,0	5,3	0,0	0,0	0,0
82	Gmax	Combination	0,0	0,0	3,4	0,0	0,0	0,0
83	Gmax	Combination	0,0	0,0	2,6	0,0	0,0	0,0
1	Gmax	Combination	0,0	0,0	5,5	0,0	0,0	0,0
2	Gmax	Combination	0,0	0,0	5,3	0,0	0,0	0,0
3	Gmax	Combination	0,0	0,0	2,7	0,0	0,0	0,0
4	Gmax	Combination	0,0	0,0	2,7	0,0	0,0	0,0
5	Gmax	Combination	0,0	0,0	14,6	0,0	0,0	0,0
6	Gmax	Combination	0,0	0,0	3,7	0,0	0,0	0,0
7	Gmax	Combination	0,0	0,0	3,4	0,0	0,0	0,0
8	Gmax	Combination	0,0	0,0	2,8	0,0	0,0	0,0
9	Gmax	Combination	0,0	0,0	5,7	0,0	0,0	0,0
10	Gmax	Combination	0,0	0,0	3,9	0,0	0,0	0,0
11	Gmax	Combination	0,0	0,0	2,9	0,0	0,0	0,0
12	Gmax	Combination	0,0	0,0	2,9	0,0	0,0	0,0
13	Gmax	Combination	0,0	0,0	6,2	0,0	0,0	0,0
14	Gmax	Combination	0,0	0,0	6,0	0,0	0,0	0,0
15	Gmax	Combination	0,0	0,0	4,3	0,0	0,0	0,0

16	Gmax	Combination	0,0	0,0	4,1	0,0	0,0	0,0
17	Gmax	Combination	0,0	0,0	3,0	0,0	0,0	0,0
18	Gmax	Combination	0,0	0,0	3,0	0,0	0,0	0,0
19	Gmax	Combination	0,0	0,0	6,7	0,0	0,0	0,0
20	Gmax	Combination	0,0	0,0	6,6	0,0	0,0	0,0
21	Gmax	Combination	0,0	0,0	4,9	0,0	0,0	0,0
22	Gmax	Combination	0,0	0,0	4,8	0,0	0,0	0,0
23	Gmax	Combination	0,0	0,0	6,5	0,0	0,0	0,0
24	Gmax	Combination	0,0	0,0	3,0	0,0	0,0	0,0
25	Gmax	Combination	0,0	0,0	4,7	0,0	0,0	0,0
26	Gmax	Combination	0,0	0,0	6,3	0,0	0,0	0,0
27	Gmax	Combination	0,0	0,0	3,0	0,0	0,0	0,0
28	Gmax	Combination	0,0	0,0	4,5	0,0	0,0	0,0
29	Gmax	Combination	0,0	0,0	2,6	0,0	0,0	0,0
30	Gmax	Combination	0,0	0,0	5,0	0,0	0,0	0,0
31	Gmax	Combination	0,0	0,0	3,2	0,0	0,0	0,0
32	Gmax	Combination	0,0	0,0	4,8	0,0	0,0	0,0
33	Gmax	Combination	0,0	0,0	2,6	0,0	0,0	0,0
34	Gmax	Combination	0,0	0,0	3,0	0,0	0,0	0,0
35	Gmax	Combination	0,0	0,0	4,6	0,0	0,0	0,0
36	Gmax	Combination	0,0	0,0	4,5	0,0	0,0	0,0
37	Gmax	Combination	0,0	0,0	2,5	0,0	0,0	0,0
38	Gmax	Combination	0,0	0,0	2,5	0,0	0,0	0,0
39	Gmax	Combination	0,0	0,0	2,8	0,0	0,0	0,0
40	Gmax	Combination	0,0	0,0	2,7	0,0	0,0	0,0
41	Gmax	Combination	0,0	0,0	4,3	0,0	0,0	0,0
42	Gmax	Combination	0,0	0,0	4,3	0,0	0,0	0,0
84	Gmax	Combination	0,0	0,0	2,6	0,0	0,0	0,0
85	Gmax	Combination	0,0	0,0	4,8	0,0	0,0	0,0
86	Gmax	Combination	0,0	0,0	5,0	0,0	0,0	0,0
87	Gmax	Combination	0,0	0,0	3,0	0,0	0,0	0,0
88	Gmax	Combination	0,0	0,0	3,2	0,0	0,0	0,0
89	Gmax	Combination	0,0	0,0	2,5	0,0	0,0	0,0
90	Gmax	Combination	0,0	0,0	4,4	0,0	0,0	0,0
91	Gmax	Combination	0,0	0,0	2,6	0,0	0,0	0,0
92	Gmax	Combination	0,0	0,0	4,5	0,0	0,0	0,0
93	Gmax	Combination	0,0	0,0	2,5	0,0	0,0	0,0
94	Gmax	Combination	0,0	0,0	2,7	0,0	0,0	0,0
95	Gmax	Combination	0,0	0,0	4,6	0,0	0,0	0,0
96	Gmax	Combination	0,0	0,0	2,5	0,0	0,0	0,0
97	Gmax	Combination	0,0	0,0	2,8	0,0	0,0	0,0

98	Gmax	Combination	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0
99	Gmax	Combination	0,0	0,0	2,8	0,0	0,0	0,0
100	Gmax	Combination	0,0	0,0	2,7	0,0	0,0	0,0
101	Gmax	Combination	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0
102	Gmax	Combination	0,0	0,0	3,7	0,0	0,0	0,0
103	Gmax	Combination	0,0	0,0	3,6	0,0	0,0	0,0
104	Gmax	Combination	0,0	0,0	4,6	0,0	0,0	0,0
105	Gmax	Combination	0,0	0,0	4,6	0,0	0,0	0,0
106	Gmax	Combination	0,0	0,0	2,7	0,0	0,0	0,0
107	Gmax	Combination	0,0	0,0	2,9	0,0	0,0	0,0
108	Gmax	Combination	0,0	0,0	2,6	0,0	0,0	0,0
109	Gmax	Combination	0,0	0,0	0,9	0,0	0,0	0,0
110	Gmax	Combination	0,0	0,0	3,4	0,0	0,0	0,0
111	Gmax	Combination	0,0	0,0	4,7	0,0	0,0	0,0
112	Gmax	Combination	0,0	0,0	3,2	0,0	0,0	0,0
113	Gmax	Combination	0,0	0,0	0,8	0,0	0,0	0,0
114	Gmax	Combination	0,0	0,0	2,3	0,0	0,0	0,0
115	Gmax	Combination	0,0	0,0	3,0	0,0	0,0	0,0
116	Gmax	Combination	0,0	0,0	4,7	0,0	0,0	0,0
117	Gmax	Combination	0,0	0,0	3,7	0,0	0,0	0,0
118	Gmax	Combination	0,0	0,0	4,1	0,0	0,0	0,0
119	Gmax	Combination	0,0	0,0	4,6	0,0	0,0	0,0
120	Gmax	Combination	0,0	0,0	2,6	0,0	0,0	0,0
121	Gmax	Combination	0,0	0,0	2,0	0,0	0,0	0,0
122	Gmax	Combination	0,0	0,0	0,7	0,0	0,0	0,0
123	Gmax	Combination	0,0	0,0	4,3	0,0	0,0	0,0
124	Gmax	Combination	0,0	0,0	4,2	0,0	0,0	0,0
125	Gmax	Combination	0,0	0,0	4,6	0,0	0,0	0,0
126	Gmax	Combination	0,0	0,0	3,7	0,0	0,0	0,0
127	Gmax	Combination	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0
128	Gmax	Combination	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0
129	Gmax	Combination	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0
130	Gmax	Combination	0,0	0,0	2,3	0,0	0,0	0,0
131	Gmax	Combination	0,0	0,0	1,7	0,0	0,0	0,0
132	Gmax	Combination	0,0	0,0	2,0	0,0	0,0	0,0
133	Gmax	Combination	0,0	0,0	1,6	0,0	0,0	0,0
134	Gmax	Combination	0,0	0,0	0,7	0,0	0,0	0,0
135	Gmax	Combination	0,0	0,0	1,6	0,0	0,0	0,0
136	Gmax	Combination	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0
137	Gmax	Combination	0,0	0,0	1,2	0,0	0,0	0,0
138	Gmax	Combination	0,0	0,0	0,4	0,0	0,0	0,0

139	Gmax	Combination	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0
140	Gmax	Combination	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0
141	Gmax	Combination	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0
142	Gmax	Combination	0,0	0,0	2,7	0,0	0,0	0,0
143	Gmax	Combination	0,0	0,0	3,6	0,0	0,0	0,0
144	Gmax	Combination	0,0	0,0	4,6	0,0	0,0	0,0
145	Gmax	Combination	0,0	0,0	2,9	0,0	0,0	0,0
146	Gmax	Combination	0,0	0,0	0,9	0,0	0,0	0,0
147	Gmax	Combination	0,0	0,0	2,6	0,0	0,0	0,0
148	Gmax	Combination	0,0	0,0	3,4	0,0	0,0	0,0
149	Gmax	Combination	0,0	0,0	4,7	0,0	0,0	0,0
150	Gmax	Combination	0,0	0,0	2,3	0,0	0,0	0,0
151	Gmax	Combination	0,0	0,0	0,8	0,0	0,0	0,0
152	Gmax	Combination	0,0	0,0	3,0	0,0	0,0	0,0
153	Gmax	Combination	0,0	0,0	4,7	0,0	0,0	0,0
154	Gmax	Combination	0,0	0,0	3,2	0,0	0,0	0,0
155	Gmax	Combination	0,0	0,0	3,7	0,0	0,0	0,0
156	Gmax	Combination	0,0	0,0	4,6	0,0	0,0	0,0
157	Gmax	Combination	0,0	0,0	4,1	0,0	0,0	0,0
158	Gmax	Combination	0,0	0,0	2,6	0,0	0,0	0,0
159	Gmax	Combination	0,0	0,0	2,0	0,0	0,0	0,0
160	Gmax	Combination	0,0	0,0	0,7	0,0	0,0	0,0
161	Gmax	Combination	0,0	0,0	4,2	0,0	0,0	0,0
162	Gmax	Combination	0,0	0,0	4,3	0,0	0,0	0,0
163	Gmax	Combination	0,0	0,0	3,7	0,0	0,0	0,0
164	Gmax	Combination	0,0	0,0	4,6	0,0	0,0	0,0
165	Gmax	Combination	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0
166	Gmax	Combination	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0
167	Gmax	Combination	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0
168	Gmax	Combination	0,0	0,0	2,3	0,0	0,0	0,0
169	Gmax	Combination	0,0	0,0	1,7	0,0	0,0	0,0
170	Gmax	Combination	0,0	0,0	2,0	0,0	0,0	0,0
171	Gmax	Combination	0,0	0,0	1,6	0,0	0,0	0,0
172	Gmax	Combination	0,0	0,0	0,7	0,0	0,0	0,0
173	Gmax	Combination	0,0	0,0	1,6	0,0	0,0	0,0
174	Gmax	Combination	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0
175	Gmax	Combination	0,0	0,0	1,2	0,0	0,0	0,0
176	Gmax	Combination	0,0	0,0	0,4	0,0	0,0	0,0
177	Gmax	Combination	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0
178	Gmax	Combination	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0

A tensão no solo será determinada pela equação;

$$\sigma_{solo} = \frac{P_{concreto} + P_{agua} + SC}{A}$$

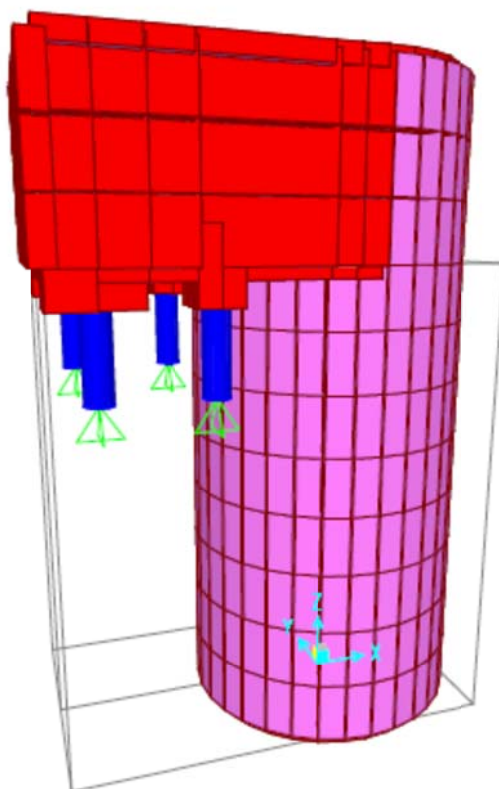
Conforme somatório da coluna F3 que são as reações em z e equivale ao somatório do numerador da equação, temos 586,94 kN. A área do apoio no solo é de 8,00 m². Temos uma tensão no solo de;

$$\sigma = \frac{586,94}{8,00} = 73,37 \frac{kN}{m^2} = 0,51 \frac{kgf}{cm^2} > 0,40 \frac{kgf}{cm^2} (ok)$$

Logo a fundação não poderá ser do tipo direta.

As fundações serão em estacas pré-moldadas carga de trabalho de 550 kN apoiadas na camada impenetrável a 10,00 m de profundidade. A figura 6.2 apresenta o modelo 3D com as estacas

Figura 6.2 – Modelo estrutural 3D vista 4 com estacas.



Serão utilizadas 4 estacas totalizando a carga de trabalho de 2.200 kN > 586,94 kN. .

Tabela 3.3 – Carga nas estacas.

REAÇÕES NAS ESTACAS - EEB RECIRCULAÇÃO							
Estaca	Combinação	Fx (kN)	Fy (kN)	Fz (kN)	Mx (kN.m)	Mx (kN.m)	Mx (kN.m)
E01a	Gmax	0,11	-0,35	-277,83	0,00	0,00	0,00
	gmin	0,08	-0,25	-198,37	0,00	0,00	0,00
E02a	Gmax	-0,11	-0,62	478,63	0,00	0,00	0,00
	gmin	-0,08	-0,44	413,14	0,00	0,00	0,00
E03a	Gmax	0,11	0,34	-277,40	0,00	0,00	0,00
	gmin	0,08	0,25	-198,07	0,00	0,00	0,00
E04a	Gmax	-0,11	0,63	477,86	0,00	0,00	0,00
	gmin	-0,08	0,45	412,59	0,00	0,00	0,00

Conforme quadro de cargas não há nenhuma carga acima da carga de trabalho de 550 kN.

As figuras 6.3 a 6.6 apresentam os momentos fletores nas lajes e paredes, considerando o novo modelo apoiado sobre estacas.

Figura 6.3 – Momento na direção X na laje de fundo.

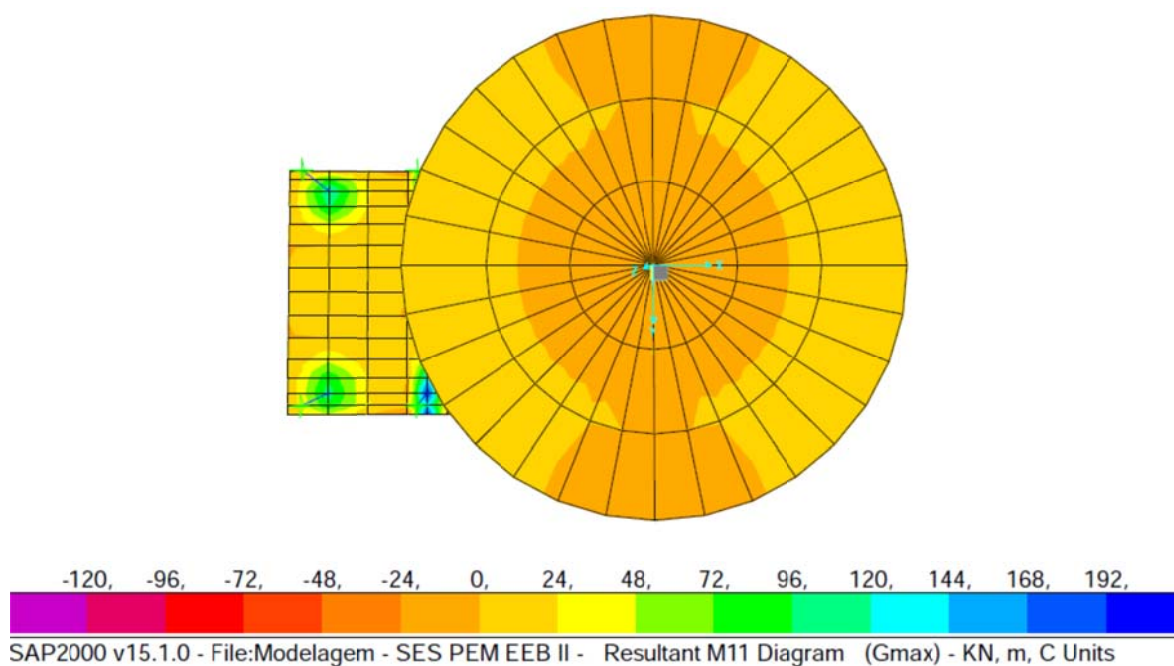
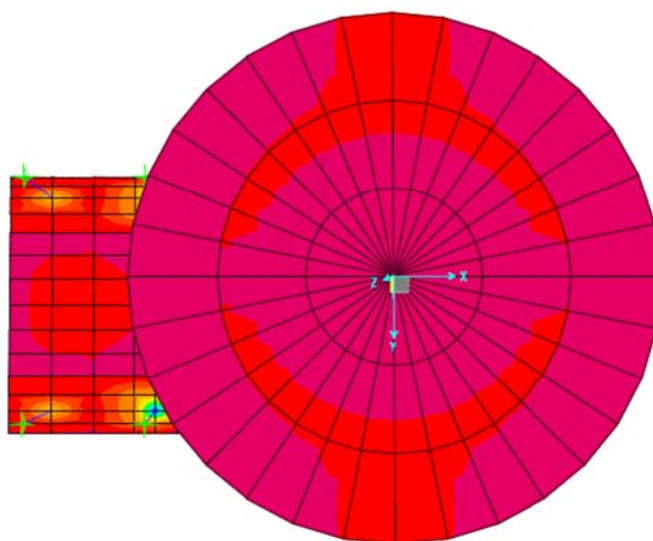


Figura 6.4– Momento na direção Y na laje de fundo.



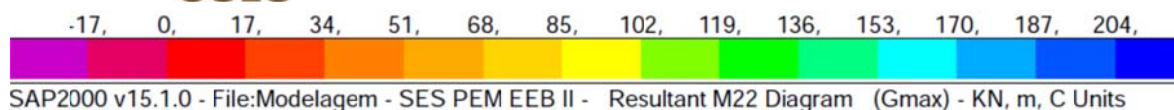


Figura 6.5 – Momento na direção X nas paredes.

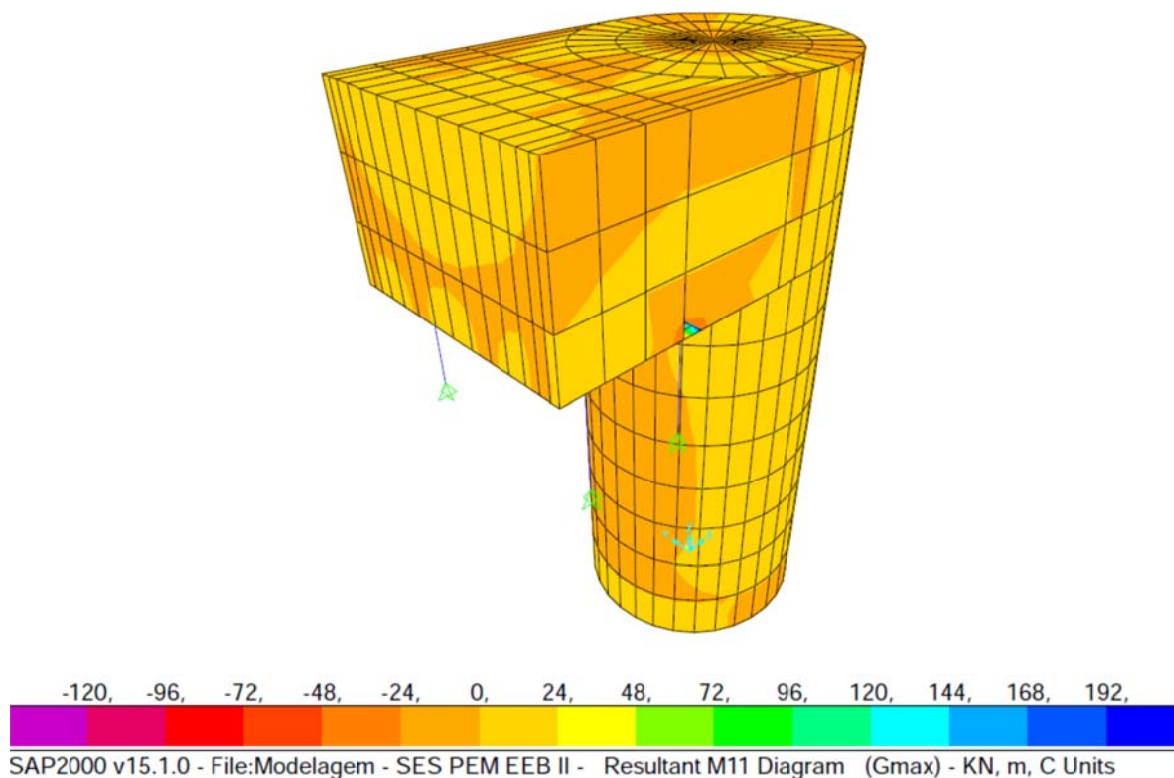
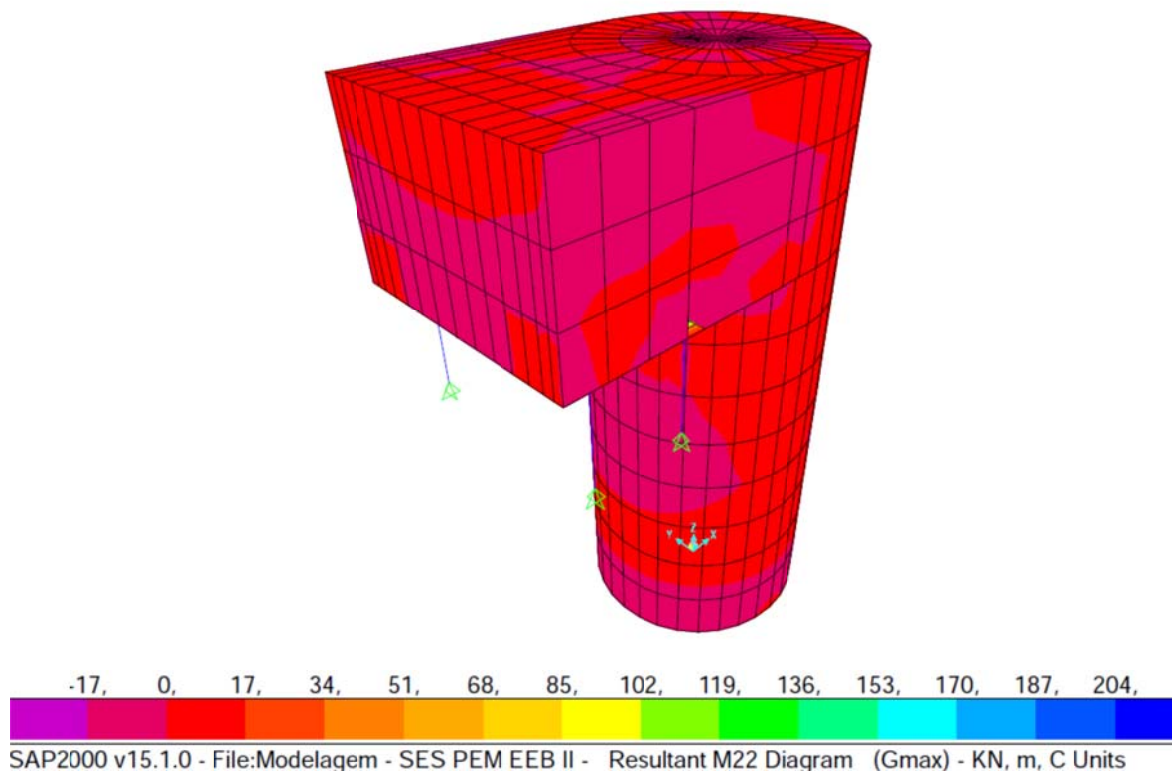


Figura 6.6 – Momento na direção Y nas paredes.



6.4. ARMAÇÃO LAJES DE FUNDO

Conforme modelagem os esforços máximos nas lajes de fundo são:

$$\text{Laje } h=20\text{cm} \rightarrow \begin{cases} M_x = 8,05 \text{ kNm} \\ M_y = 8,05 \text{ kNm} \end{cases}$$

A figura a seguir apresenta o resultado do dimensionamento

a) Direção x/y

1) PARÂMETROS DE ENTRADA

Momento Fletor Máximo = 8,05 kN.m
 $f_{ck} = 30,00$ MPa

 $h = 20$ cm
 $b = 100$ cm

2) DETERMINAÇÃO DA ALTURA ÚTIL

$d = \text{altura total} - \text{cobrimento} - 1,5\phi_{\text{armadura}}$

Adotaremos ϕ da armadura = 10,0 mm

Cobrimento da armadura = 4,00 mm

$d = 14,50$ cm

Adotar $d = 14,00$ cm

2) DETERMINAÇÃO DE KMD

$$KMD = \frac{M_d}{b \cdot f \cdot d^2 \cdot f_{cd}} = 0,0268$$

Conforme tabela temos: $KMD = 0,0268$

$\rightarrow K_x = 0,0373$

$\rightarrow K_z = 0,9851$

3) DETERMINAÇÃO DA ÁREA DE AÇO

$$A_s = \frac{M_d}{kz \cdot d \cdot f_{yd}} = 1,88 \text{ cm}^2/\text{m}$$

$$A_{s,min} = \begin{cases} 0,15\%bh = 3,00 \text{ cm}^2/\text{m} \\ 0,23\%bh = 4,60 \text{ cm}^2/\text{m} \\ 3,5\%bh \frac{f_{cd}}{f_{yd}} = 3,45 \text{ cm}^2/\text{m} \end{cases}$$

Para calcula da área de aço será considerada a taxa de aço de 4,60 cm²/m. Será utilizada armadura dupla (face superior e inferior) de $\phi 10.0$ c/15 que equivale a 10,50 cm²/m.

6.5. ARMAÇÃO LAJES SUPERIORES

Conforme modelagem os esforços máximos nas lajes superiores são:

$$\text{Laje } h=20\text{cm} \rightarrow \begin{cases} M_x = 32,15 \text{ kNm} \\ M_y = 23,83 \text{ kNm} \end{cases}$$

As figuras a seguir apresenta o resultados do dimensionamento

a) Direção x

1) PARÂMETROS DE ENTRADA

$$\begin{aligned} \text{Momento Fletor Máximo} &= 32,15 \text{ kN.m} \\ f_{ck} &= 30,00 \text{ MPa} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} h &= 20 \text{ cm} \\ b &= 100 \text{ cm} \end{aligned}$$

2) DETERMINAÇÃO DA ALTURA ÚTIL

$$d = \text{altura total} - \text{cobrimento} - 1,5\phi_{\text{armadura}}$$

$$\text{Adotaremos } \phi \text{ da armadura} = 10,0 \text{ mm}$$

$$\text{Cobrimento da armadura} = 4,00 \text{ mm}$$

$$d = 14,50 \text{ cm}$$

$$\text{Adotar } d = 14,00 \text{ cm}$$

2) DETERMINAÇÃO DE KMD

$$KMD = \frac{M_d}{bf \cdot d^2 \cdot f_{cd}} = 0,1072$$

$$\text{Conforme tabela temos: } KMD = 0,1072$$

$$\rightarrow K_x = 0,1739$$

$$\rightarrow K_z = 0,9305$$

3) DETERMINAÇÃO DA ÁREA DE AÇO

$$A_s = \frac{M_d}{k_z \cdot d \cdot f_{yd}} = 7,95 \text{ cm}^2/\text{m}$$

$$A_{s,min} = \begin{cases} 0,15\%bh = 3,00 \text{ cm}^2/\text{m} \\ 0,23\%bh = 4,60 \text{ cm}^2/\text{m} \\ 3,5\%bh \frac{f_{cd}}{f_{yd}} = 3,45 \text{ cm}^2/\text{m} \end{cases}$$

Para calcula da área de aço será considerada a taxa de aço de 7,95 cm²/m. Será utilizada armadura dupla (face superior e inferior) de $\phi 10.0 \text{ c}/15$ que equivale a 10,50 cm²/m.

b) Direção y

1) PARÂMETROS DE ENTRADA

$$\begin{aligned} \text{Momento Fletor Máximo} &= 23,83 \text{ kN.m} \\ f_{ck} &= 30,00 \text{ MPa} \end{aligned}$$



2) DETERMINAÇÃO DA ALTURA ÚTIL

$$d = \text{altura total} - \text{cobrimento} - 1,5\phi_{\text{armadura}}$$

$$\text{Adotaremos } \phi \text{ da armadura} = 10,0 \text{ mm}$$

$$\text{Cobrimento da armadura} = 4,00 \text{ mm}$$

$$d = 14,50 \text{ cm}$$

$$\text{Adotar } d = 14,00 \text{ cm}$$

2) DETERMINAÇÃO DE KMD

$$KMD = \frac{M_d}{bf \cdot d^2 \cdot f_{cd}} = 0,0794$$

$$\begin{aligned} \text{Conforme tabela temos: } KMD &= 0,0794 \rightarrow K_x = 0,1238 \\ &\rightarrow K_z = 0,9505 \end{aligned}$$

3) DETERMINAÇÃO DA ÁREA DE AÇO

$$A_s = \frac{M_d}{k_z \cdot d \cdot f_{yd}} = 5,77 \text{ cm}^2/\text{m}$$

$$A_{s,min} = \begin{cases} 0,15\%bh = 3,00 \text{ cm}^2/\text{m} \\ 0,23\%bh = 4,60 \text{ cm}^2/\text{m} \\ 3,5\%bh \frac{f_{cd}}{f_{yd}} = 3,45 \text{ cm}^2/\text{m} \end{cases}$$

Para calcula da área de aço será considerada a taxa de aço de 5,77 cm²/m. Será utilizada armadura dupla (face superior e inferior) de ø8.0 c/10 que equivale a 5,00 cm²/m.

6.6. ARMAÇÃO DAS PAREDES

Conforme modelagem os esforços máximos nas paredes são:

$$\text{Paredes } e=20\text{cm} \rightarrow \begin{cases} M_x = 27,80 \text{ kNm} \\ M_y = 58,70 \text{ kNm} \end{cases}$$

a) Direção x

1) PARÂMETROS DE ENTRADA

$$\begin{aligned} \text{Momento Fletor Máximo} &= 27,80 \text{ kN.m} \\ f_{ck} &= 30,00 \text{ MPa} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} h &= 20 \text{ cm} \\ b &= 100 \text{ cm} \end{aligned}$$

2) DETERMINAÇÃO DA ALTURA ÚTIL

$$d = \text{altura total} - \text{cobrimento} - 1,5\phi_{\text{armadura}}$$

$$\text{Adotaremos } \phi \text{ da armadura} = 10,0 \text{ mm}$$

$$\text{Cobrimento da armadura} = 4,00 \text{ mm}$$

$$d = 14,50 \text{ cm}$$

$$\text{Adotar } d = 14,00 \text{ cm}$$

2) DETERMINAÇÃO DE KMD

$$KMD = \frac{M_d}{b \cdot f \cdot d^2 \cdot f_{cd}} = 0,0927$$

$$\text{Conforme tabela temos: } KMD = 0,0927$$

$$\rightarrow K_x = 0,1402$$

$$\rightarrow K_z = 0,9439$$

3) DETERMINAÇÃO DA ÁREA DE AÇO

$$A_s = \frac{M_d}{kz \cdot d \cdot f_{yd}} = 6,77 \text{ cm}^2/\text{m}$$

$$A_{s,min} = \begin{cases} 0,15\%bh = 3,00 \text{ cm}^2/\text{m} \\ 0,23\%bh = 4,60 \text{ cm}^2/\text{m} \\ 3,5\%bh \frac{f_{cd}}{f_{yd}} = 3,45 \text{ cm}^2/\text{m} \end{cases}$$

Para calcula da área de aço será considerada a taxa de aço de 6,77 cm²/m. Será utilizada armadura dupla (face superior e inferior) de $\phi 10.0$ c/15 que equivale a 10,50 cm²/m.

b) Direção y

1) PARÂMETROS DE ENTRADA

Momento Fletor Máximo = 58,70 kN.m
 $f_{ck} = 30,00$ MPa



2) DETERMINAÇÃO DA ALTURA ÚTIL

$d = \text{altura total} - \text{cobrimento} - 1,5\phi_{\text{armadura}}$

Adotaremos ϕ da armadura = 12,5 mm

Cobrimento da armadura = 4,00 mm

$d = 14,13$ cm

Adotar $d = 14,00$ cm

2) DETERMINAÇÃO DE KMD

$$KMD = \frac{M_d}{b \cdot f \cdot d^2 \cdot f_{cd}} = 0,1957$$

Conforme tabela temos: $KMD = 0,1957 \rightarrow K_x = 0,3304$
 $\rightarrow K_z = 0,8678$

3) DETERMINAÇÃO DA ÁREA DE AÇO

$$A_s = \frac{M_d}{k_z \cdot d \cdot f_{yd}} = 15,56 \text{ cm}^2/\text{m}$$

$$A_{s,min} = \begin{cases} 0,15\%bh = 3,00 \text{ cm}^2/\text{m} \\ 0,23\%bh = 4,60 \text{ cm}^2/\text{m} \\ 3,5\%bh \frac{f_{cd}}{f_{yd}} = 3,45 \text{ cm}^2/\text{m} \end{cases}$$

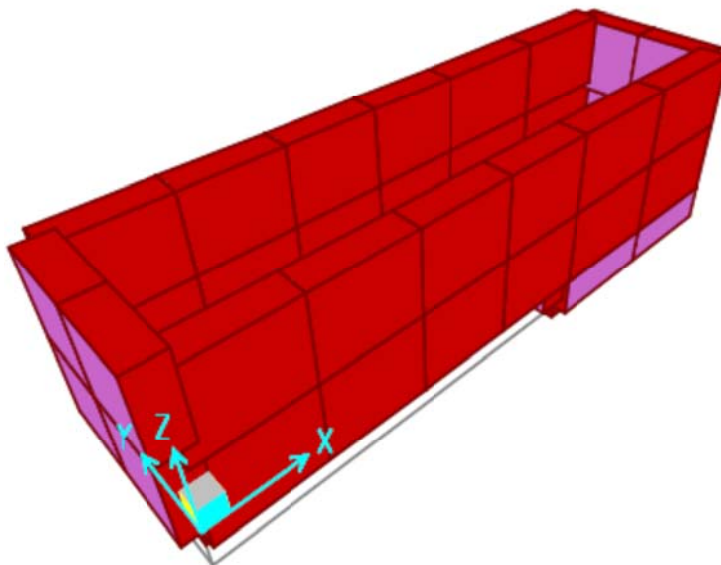
Para calcula da área de aço será considerada a taxa de aço de 15,56 cm²/m. Será utilizada armadura dupla (face superior e inferior) de $\phi 12.5$ c/15 que equivale a 24,60 cm²/m.

7. DIMENSIONAMENTO – MEDIDOR DE VAZÃO

7.1. MODELAGEM ESTRUTURAL

A modelagem estrutural foi feita no software SAP-2000 (figura 31) considerando os parâmetros apresentados no item 2.

Figura 3.1 – Modelo estrutural 3D vista 1.



Os carregamentos utilizados no dimensionamento foram:

- Cargas Permanentes (CP)
Peso próprio
- Sobrecargas (SC)
Carregamento na laje de fundo (SCLF)
Carregamento nas paredes lado interno (SCPI)
Carregamento nas paredes lado externo (SCPE)

Combinação para dimensionamento das barras

Comb 1: $1,4CP + 1,4SC$

Comb 2: $1,4CP + 1,4SC + 1,4SCLF$

Comb 3: $1,4CP + 1,4SC + 1,4SCLF + 1,4SCPI$



ENGESOLO ENGENHARIA LTDA.

Rua Alcobaça, 1.210 - Bairro São Francisco - CEP: 31.255-210
Belo Horizonte-MG - Tel.: (31) 2103-4300 - Fax.: (31) 2103-4399
E-mail: engesolo@engesolo.com.br - www.engesolo.com.br

Comb 4: 1,4CP + 1,4SC + 1,4SCLF + 1,4SCPI + 1,4SCPE

7.2. RESULTADOS DA ANÁLISE ESTRUTURAL

Conforme informado no item anterior a análise estrutural foi feita utilizando o software SAP 2000. A tabela a seguir apresentam os resultados do dimensionamento eletrônico.

Tabela 7.1 – Esforços nas placas.

Area	OutputCase	CaseType	Fx	Fy	Mx	My	T
Text	Text	Text	KN/m	KN/m	KN-m/m	KN-m/m	KN-m/m
1	Gmax	Combination	-0,38	-0,44	-0,22	-0,97	-0,01
1	Gmax	Combination	-0,56	-1,37	-0,33	-0,93	0,03
1	Gmax	Combination	-2,70	-1,79	0,07	0,36	0,03
1	Gmax	Combination	-2,52	-0,86	0,07	0,41	-0,01
2	Gmax	Combination	-2,52	-0,86	0,07	0,41	0,01
2	Gmax	Combination	-2,70	-1,79	0,07	0,36	-0,03
2	Gmax	Combination	-0,56	-1,37	-0,33	-0,93	-0,03
2	Gmax	Combination	-0,38	-0,44	-0,22	-0,97	0,01
3	Gmax	Combination	-2,52	-6,42	0,23	-0,35	-0,06
3	Gmax	Combination	-1,09	0,74	-0,56	-0,96	-0,03
3	Gmax	Combination	0,56	1,06	0,05	0,43	-0,05
3	Gmax	Combination	-0,87	-6,09	0,06	0,11	-0,07
4	Gmax	Combination	-0,87	-6,09	0,06	0,11	0,07
4	Gmax	Combination	0,56	1,06	0,05	0,43	0,05
4	Gmax	Combination	-1,09	0,74	-0,56	-0,96	0,03
4	Gmax	Combination	-2,52	-6,42	0,23	-0,35	0,06
5	Gmax	Combination	-1,31	0,69	-0,56	-0,96	0,07
5	Gmax	Combination	-1,73	-1,43	0,30	-0,04	0,08
5	Gmax	Combination	-0,54	-1,19	0,01	0,02	0,13
5	Gmax	Combination	-0,11	0,93	0,04	0,42	0,12
6	Gmax	Combination	-0,11	0,93	0,04	0,42	-0,12
6	Gmax	Combination	-0,54	-1,19	0,01	0,02	-0,13
6	Gmax	Combination	-1,73	-1,43	0,30	-0,04	-0,08
6	Gmax	Combination	-1,31	0,69	-0,56	-0,96	-0,07
7	Gmax	Combination	-0,84	-1,42	-0,34	-0,94	0,05
7	Gmax	Combination	1,03	7,91	-0,01	-0,52	0,05
7	Gmax	Combination	-1,82	7,35	-0,01	0,26	0,09
7	Gmax	Combination	-3,68	-1,99	0,06	0,35	0,10
8	Gmax	Combination	-3,68	-1,99	0,06	0,35	-0,10
8	Gmax	Combination	-1,82	7,35	-0,01	0,26	-0,09
8	Gmax	Combination	1,03	7,91	-0,01	-0,52	-0,05
8	Gmax	Combination	-0,84	-1,42	-0,34	-0,94	-0,05

9	Gmax	Combination	-1,08	-0,56	0,27	-0,01	-0,07
9	Gmax	Combination	-1,02	-0,27	-0,36	-0,77	-0,09
9	Gmax	Combination	-0,57	-0,18	0,02	0,33	-0,15
9	Gmax	Combination	-0,63	-0,47	0,03	0,00	-0,13
10	Gmax	Combination	-0,63	-0,47	0,03	0,00	0,13
10	Gmax	Combination	-0,57	-0,18	0,02	0,33	0,15
10	Gmax	Combination	-1,02	-0,27	-0,36	-0,77	0,09
10	Gmax	Combination	-1,08	-0,56	0,27	-0,01	0,07
11	Gmax	Combination	-1,44	-0,36	-0,35	-0,77	-0,05
11	Gmax	Combination	-1,50	-0,66	-0,21	-0,97	-0,01
11	Gmax	Combination	-1,44	-0,65	0,05	0,41	-0,04
11	Gmax	Combination	-1,38	-0,34	0,05	0,33	-0,08
12	Gmax	Combination	-1,38	-0,34	0,05	0,33	0,08
12	Gmax	Combination	-1,44	-0,65	0,05	0,41	0,04
12	Gmax	Combination	-1,50	-0,66	-0,21	-0,97	0,01
12	Gmax	Combination	-1,44	-0,36	-0,35	-0,77	0,05
13	Gmax	Combination	8,26	2,77	0,05	-0,03	-0,02
13	Gmax	Combination	7,23	-2,39	0,05	0,09	-0,04
13	Gmax	Combination	-6,96	-5,23	0,01	-0,06	-0,01
13	Gmax	Combination	-5,93	-0,07	-0,01	-0,22	0,01
14	Gmax	Combination	8,26	2,77	-0,05	0,03	0,02
14	Gmax	Combination	7,23	-2,39	-0,05	-0,09	0,04
14	Gmax	Combination	-6,96	-5,23	-0,01	0,06	0,01
14	Gmax	Combination	-5,93	-0,07	0,01	0,22	-0,01
15	Gmax	Combination	-0,53	-6,07	0,02	0,18	0,01
15	Gmax	Combination	-0,40	-5,40	0,04	0,20	0,01
15	Gmax	Combination	-4,53	-6,22	0,02	0,38	0,05
15	Gmax	Combination	-4,67	-6,90	0,04	0,13	0,06
16	Gmax	Combination	-0,04	-4,83	0,07	0,08	0,02
16	Gmax	Combination	-0,28	-6,02	0,03	0,18	0,03
16	Gmax	Combination	-1,76	-6,32	0,02	0,12	0,04
16	Gmax	Combination	-1,52	-5,13	0,13	0,19	0,03
17	Gmax	Combination	-2,08	-7,89	-0,14	-0,24	0,03
17	Gmax	Combination	-1,20	-7,71	-0,12	-0,39	-0,01
17	Gmax	Combination	-0,44	-3,92	-0,03	-0,19	-0,04
17	Gmax	Combination	-1,32	-4,10	0,03	0,09	0,00
18	Gmax	Combination	0,61	-1,20	-0,07	-0,01	-0,01
18	Gmax	Combination	-0,12	-4,85	0,08	0,08	-0,01
18	Gmax	Combination	0,20	-4,78	0,14	0,19	0,02
18	Gmax	Combination	0,93	-1,13	-0,08	0,04	0,01
19	Gmax	Combination	1,15	-0,03	0,09	-0,02	0,04

19	Gmax	Combination	-0,37	-0,34	-0,01	-0,05	0,07
19	Gmax	Combination	-1,87	-7,85	-0,10	-0,39	0,08
19	Gmax	Combination	-0,35	-7,54	-0,15	-0,25	0,05
20	Gmax	Combination	2,27	-3,72	0,03	0,12	0,00
20	Gmax	Combination	2,30	-3,58	0,02	0,10	-0,01
20	Gmax	Combination	-0,13	-4,07	0,05	0,20	0,00
20	Gmax	Combination	-0,16	-4,21	0,02	0,17	0,00
21	Gmax	Combination	1,28	-3,33	0,04	0,11	-0,02
21	Gmax	Combination	1,16	-3,94	0,01	0,11	-0,01
21	Gmax	Combination	0,09	-4,16	0,03	0,17	0,01
21	Gmax	Combination	0,22	-3,54	0,07	0,08	-0,01
22	Gmax	Combination	0,40	-0,61	0,02	0,03	-0,04
22	Gmax	Combination	-0,20	-3,62	0,01	0,11	-0,05
22	Gmax	Combination	0,14	-3,55	0,08	0,08	-0,03
22	Gmax	Combination	0,74	-0,54	-0,08	-0,02	-0,02
23	Gmax	Combination	-0,70	-5,46	0,04	0,20	0,01
23	Gmax	Combination	-0,80	-5,92	0,07	0,20	-0,01
23	Gmax	Combination	-3,64	-6,49	0,10	0,40	-0,01
23	Gmax	Combination	-3,55	-6,03	0,03	0,38	0,01
24	Gmax	Combination	2,36	-3,57	0,02	0,10	0,00
24	Gmax	Combination	2,34	-3,69	0,03	0,10	0,00
24	Gmax	Combination	-0,46	-4,25	0,07	0,20	0,00
24	Gmax	Combination	-0,44	-4,13	0,04	0,20	0,00
25	Gmax	Combination	0,11	-5,74	0,07	0,20	0,00
25	Gmax	Combination	0,17	-5,43	0,06	0,12	-0,02
25	Gmax	Combination	-2,50	-5,97	0,06	0,31	-0,04
25	Gmax	Combination	-2,56	-6,27	0,10	0,40	-0,03
26	Gmax	Combination	1,20	-3,92	0,01	0,09	0,02
26	Gmax	Combination	1,27	-3,53	0,04	0,10	0,04
26	Gmax	Combination	0,52	-3,69	0,06	0,13	0,02
26	Gmax	Combination	0,44	-4,07	0,07	0,20	0,01
27	Gmax	Combination	0,14	-5,44	0,07	0,12	-0,02
27	Gmax	Combination	1,32	0,46	-0,09	0,02	0,00
27	Gmax	Combination	-0,51	0,09	0,00	0,04	-0,06
27	Gmax	Combination	-1,69	-5,80	0,07	0,32	-0,07
28	Gmax	Combination	-0,18	-3,82	0,01	0,09	0,06
28	Gmax	Combination	0,60	0,03	0,02	0,03	0,04
28	Gmax	Combination	1,26	0,17	-0,10	0,00	0,02
28	Gmax	Combination	0,49	-3,69	0,08	0,13	0,03
29	Gmax	Combination	-0,53	-6,07	-0,02	-0,18	-0,01
29	Gmax	Combination	-0,40	-5,40	-0,04	-0,20	-0,01

29	Gmax	Combination	-4,53	-6,22	-0,02	-0,38	-0,05
29	Gmax	Combination	-4,67	-6,90	-0,04	-0,13	-0,06
30	Gmax	Combination	-0,04	-4,83	-0,07	-0,08	-0,02
30	Gmax	Combination	-0,28	-6,02	-0,03	-0,18	-0,03
30	Gmax	Combination	-1,76	-6,32	-0,02	-0,12	-0,04
30	Gmax	Combination	-1,52	-5,13	-0,13	-0,19	-0,03
31	Gmax	Combination	-2,08	-7,89	0,14	0,24	-0,03
31	Gmax	Combination	-1,20	-7,71	0,12	0,39	0,01
31	Gmax	Combination	-0,44	-3,92	0,03	0,19	0,04
31	Gmax	Combination	-1,32	-4,10	-0,03	-0,09	0,00
32	Gmax	Combination	0,61	-1,20	0,07	0,01	0,01
32	Gmax	Combination	-0,12	-4,85	-0,08	-0,08	0,01
32	Gmax	Combination	0,20	-4,78	-0,14	-0,19	-0,02
32	Gmax	Combination	0,93	-1,13	0,08	-0,04	-0,01
33	Gmax	Combination	1,15	-0,03	-0,09	0,02	-0,04
33	Gmax	Combination	-0,37	-0,34	0,01	0,05	-0,07
33	Gmax	Combination	-1,87	-7,85	0,10	0,39	-0,08
33	Gmax	Combination	-0,35	-7,54	0,15	0,25	-0,05
34	Gmax	Combination	2,27	-3,72	-0,03	-0,12	0,00
34	Gmax	Combination	2,30	-3,58	-0,02	-0,10	0,01
34	Gmax	Combination	-0,13	-4,07	-0,05	-0,20	0,00
34	Gmax	Combination	-0,16	-4,21	-0,02	-0,17	0,00
35	Gmax	Combination	1,28	-3,33	-0,04	-0,11	0,02
35	Gmax	Combination	1,16	-3,94	-0,01	-0,11	0,01
35	Gmax	Combination	0,09	-4,16	-0,03	-0,17	-0,01
35	Gmax	Combination	0,22	-3,54	-0,07	-0,08	0,01
36	Gmax	Combination	0,40	-0,61	-0,02	-0,03	0,04
36	Gmax	Combination	-0,20	-3,62	-0,01	-0,11	0,05
36	Gmax	Combination	0,14	-3,55	-0,08	-0,08	0,03
36	Gmax	Combination	0,74	-0,54	0,08	0,02	0,02
37	Gmax	Combination	-0,70	-5,46	-0,04	-0,20	-0,01
37	Gmax	Combination	-0,80	-5,92	-0,07	-0,20	0,01
37	Gmax	Combination	-3,64	-6,49	-0,10	-0,40	0,01
37	Gmax	Combination	-3,55	-6,03	-0,03	-0,38	-0,01
38	Gmax	Combination	2,36	-3,57	-0,02	-0,10	0,00
38	Gmax	Combination	2,34	-3,69	-0,03	-0,10	0,00
38	Gmax	Combination	-0,46	-4,25	-0,07	-0,20	0,00
38	Gmax	Combination	-0,44	-4,13	-0,04	-0,20	0,00
39	Gmax	Combination	0,11	-5,74	-0,07	-0,20	0,00
39	Gmax	Combination	0,17	-5,43	-0,06	-0,12	0,02
39	Gmax	Combination	-2,50	-5,97	-0,06	-0,31	0,04

39	Gmax	Combination	-2,56	-6,27	-0,10	-0,40	0,03
40	Gmax	Combination	1,20	-3,92	-0,01	-0,09	-0,02
40	Gmax	Combination	1,27	-3,53	-0,04	-0,10	-0,04
40	Gmax	Combination	0,52	-3,69	-0,06	-0,13	-0,02
40	Gmax	Combination	0,44	-4,07	-0,07	-0,20	-0,01
41	Gmax	Combination	0,14	-5,44	-0,07	-0,12	0,02
41	Gmax	Combination	1,32	0,46	0,09	-0,02	0,00
41	Gmax	Combination	-0,51	0,09	0,00	-0,04	0,06
41	Gmax	Combination	-1,69	-5,80	-0,07	-0,32	0,07
42	Gmax	Combination	-0,18	-3,82	-0,01	-0,09	-0,06
42	Gmax	Combination	0,60	0,03	-0,02	-0,03	-0,04
42	Gmax	Combination	1,26	0,17	0,10	0,00	-0,02
42	Gmax	Combination	0,49	-3,69	-0,08	-0,13	-0,03
43	Gmax	Combination	2,67	0,73	-0,10	-0,01	-0,02
43	Gmax	Combination	1,49	-5,18	0,06	-0,01	-0,01
43	Gmax	Combination	-1,50	-5,78	0,05	0,26	0,03
43	Gmax	Combination	-0,32	0,13	0,01	0,05	0,02
44	Gmax	Combination	1,49	-5,18	0,06	-0,01	0,01
44	Gmax	Combination	2,67	0,73	-0,10	-0,01	0,02
44	Gmax	Combination	-0,32	0,13	0,01	0,05	-0,02
44	Gmax	Combination	-1,50	-5,78	0,05	0,26	-0,03
45	Gmax	Combination	-1,25	-0,33	0,01	-0,02	-0,01
45	Gmax	Combination	-1,94	-3,79	-0,01	0,09	-0,01
45	Gmax	Combination	1,92	-3,02	0,05	-0,02	-0,01
45	Gmax	Combination	2,61	0,44	-0,09	0,04	0,00
46	Gmax	Combination	-1,94	-3,79	-0,01	0,09	0,01
46	Gmax	Combination	-1,25	-0,33	0,01	-0,02	0,01
46	Gmax	Combination	2,61	0,44	-0,09	0,04	0,00
46	Gmax	Combination	1,92	-3,02	0,05	-0,02	0,01
47	Gmax	Combination	1,82	-0,96	0,08	0,02	0,00
47	Gmax	Combination	1,01	-5,01	-0,02	0,02	0,00
47	Gmax	Combination	1,03	-5,00	-0,06	-0,06	0,01
47	Gmax	Combination	1,84	-0,95	0,08	-0,04	0,01
48	Gmax	Combination	1,01	-5,01	-0,02	0,02	0,00
48	Gmax	Combination	1,82	-0,96	0,08	0,02	0,00
48	Gmax	Combination	1,84	-0,95	0,08	-0,04	-0,01
48	Gmax	Combination	1,03	-5,00	-0,06	-0,06	-0,01
49	Gmax	Combination	-1,19	-0,93	-0,01	0,02	0,00
49	Gmax	Combination	-1,69	-3,43	0,01	-0,09	0,01
49	Gmax	Combination	1,45	-2,81	-0,01	0,04	0,00
49	Gmax	Combination	1,95	-0,30	0,07	-0,01	-0,01

50	Gmax	Combination	-1,69	-3,43	0,01	-0,09	-0,01
50	Gmax	Combination	-1,19	-0,93	-0,01	0,02	0,00
50	Gmax	Combination	1,95	-0,30	0,07	-0,01	0,01
50	Gmax	Combination	1,45	-2,81	-0,01	0,04	0,00
51	Gmax	Combination	0,51	-7,64	-0,06	-0,07	0,00
51	Gmax	Combination	-2,74	-8,29	-0,05	-0,29	-0,03
51	Gmax	Combination	-1,19	-0,50	0,01	-0,04	-0,02
51	Gmax	Combination	2,06	0,15	0,09	-0,01	0,01
52	Gmax	Combination	0,51	-7,64	0,06	0,07	0,00
52	Gmax	Combination	-2,74	-8,29	0,05	0,29	0,03
52	Gmax	Combination	-1,19	-0,50	-0,01	0,04	0,02
52	Gmax	Combination	2,06	0,15	-0,09	0,01	-0,01
53	Gmax	Combination	2,36	0,52	0,08	0,43	0,00
53	Gmax	Combination	2,31	0,30	0,07	0,44	0,00
53	Gmax	Combination	3,17	0,47	-0,04	-0,10	0,00
53	Gmax	Combination	3,21	0,70	-0,02	-0,10	0,00
54	Gmax	Combination	3,21	0,70	-0,02	-0,10	0,00
54	Gmax	Combination	3,17	0,47	-0,04	-0,10	0,00
54	Gmax	Combination	2,31	0,30	0,07	0,44	0,00
54	Gmax	Combination	2,36	0,52	0,08	0,43	0,00
55	Gmax	Combination	1,63	0,10	0,07	0,44	0,00
55	Gmax	Combination	1,67	0,30	0,14	0,39	-0,01
55	Gmax	Combination	2,02	0,37	0,01	-0,11	-0,02
55	Gmax	Combination	1,98	0,17	-0,05	-0,12	-0,01
56	Gmax	Combination	1,98	0,17	-0,05	-0,12	0,01
56	Gmax	Combination	2,02	0,37	0,01	-0,11	0,02
56	Gmax	Combination	1,67	0,30	0,14	0,39	0,01
56	Gmax	Combination	1,63	0,10	0,07	0,44	0,00
57	Gmax	Combination	0,50	0,06	0,17	0,40	-0,03
57	Gmax	Combination	0,30	-0,95	-0,09	0,04	-0,03
57	Gmax	Combination	0,34	-0,94	0,01	-0,01	-0,06
57	Gmax	Combination	0,54	0,07	-0,04	-0,12	-0,06
58	Gmax	Combination	0,54	0,07	-0,04	-0,12	0,06
58	Gmax	Combination	0,34	-0,94	0,01	-0,01	0,06
58	Gmax	Combination	0,30	-0,95	-0,09	0,04	0,03
58	Gmax	Combination	0,50	0,06	0,17	0,40	0,03
59	Gmax	Combination	2,49	0,33	0,07	0,44	0,00
59	Gmax	Combination	2,48	0,27	0,07	0,44	0,00
59	Gmax	Combination	3,09	0,39	-0,04	-0,11	0,00
59	Gmax	Combination	3,11	0,46	-0,05	-0,10	0,00
60	Gmax	Combination	3,11	0,46	-0,05	-0,10	0,00

60	Gmax	Combination	3,09	0,39	-0,04	-0,11	0,00
60	Gmax	Combination	2,48	0,27	0,07	0,44	0,00
60	Gmax	Combination	2,49	0,33	0,07	0,44	0,00
61	Gmax	Combination	0,31	-1,12	-0,09	0,05	0,03
61	Gmax	Combination	0,56	0,14	0,17	0,37	0,04
61	Gmax	Combination	0,62	0,15	-0,03	-0,11	0,07
61	Gmax	Combination	0,37	-1,11	0,03	0,00	0,07
62	Gmax	Combination	0,37	-1,11	0,03	0,00	-0,07
62	Gmax	Combination	0,62	0,15	-0,03	-0,11	-0,07
62	Gmax	Combination	0,56	0,14	0,17	0,37	-0,04
62	Gmax	Combination	0,31	-1,12	-0,09	0,05	-0,03

7.3. VERIFICAÇÃO DAS TENSÕES NO SOLO

A tabela a seguir apresenta as reações das placas no solo.

Tabela 7.2 – Reações no solo.

Joint	OutputCase	CaseType	F1	F2	F3	M1	M2	M3
Text	Text	Text	KN	KN	KN	KN-m	KN-m	KN-m
1	Gmax	Combination	0,00	0,00	5,43	0,00	0,00	0,00
2	Gmax	Combination	0,00	0,00	5,63	0,00	0,00	0,00
3	Gmax	Combination	0,00	0,00	2,82	0,00	0,00	0,00
4	Gmax	Combination	0,00	0,00	2,72	0,00	0,00	0,00
5	Gmax	Combination	0,00	0,00	2,72	0,00	0,00	0,00
6	Gmax	Combination	0,00	0,00	2,82	0,00	0,00	0,00
7	Gmax	Combination	0,00	0,00	3,68	0,00	0,00	0,00
8	Gmax	Combination	0,00	0,00	7,68	0,00	0,00	0,00
9	Gmax	Combination	0,00	0,00	3,85	0,00	0,00	0,00
10	Gmax	Combination	0,00	0,00	1,84	0,00	0,00	0,00
11	Gmax	Combination	0,00	0,00	1,84	0,00	0,00	0,00
12	Gmax	Combination	0,00	0,00	3,85	0,00	0,00	0,00
13	Gmax	Combination	0,00	0,00	4,01	0,00	0,00	0,00
14	Gmax	Combination	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00
15	Gmax	Combination	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00
16	Gmax	Combination	0,00	0,00	2,92	0,00	0,00	0,00
17	Gmax	Combination	0,00	0,00	1,46	0,00	0,00	0,00
18	Gmax	Combination	0,00	0,00	1,46	0,00	0,00	0,00
19	Gmax	Combination	0,00	0,00	2,52	0,00	0,00	0,00
20	Gmax	Combination	0,00	0,00	5,23	0,00	0,00	0,00

21	Gmax	Combination	0,00	0,00	2,62	0,00	0,00	0,00
22	Gmax	Combination	0,00	0,00	1,26	0,00	0,00	0,00
23	Gmax	Combination	0,00	0,00	1,26	0,00	0,00	0,00
24	Gmax	Combination	0,00	0,00	2,62	0,00	0,00	0,00

A tensão no solo será determinada pela equação;

$$\sigma_{solo} = \frac{P_{concreto} + P_{agua} + SC}{A}$$

Conforme somatório da coluna F3 que são as reações em z e equivale ao somatório do numerador da equação, temos 74,19 kN. A área do apoio no solo é de 3,31 m². Temos uma tensão no solo de;

$$\sigma = \frac{74,19}{3,31} = 22,42 \frac{kN}{m^2} = 0,22 \frac{kgf}{cm^2} \leq 0,40 \frac{kgf}{cm^2} (ok)$$

Logo a fundação poderá ser do tipo direta.

As figuras 7.2 a 7.3 apresentam os momentos fletores nas lajes e paredes.

Figura 7.2 – Momento na direção X.

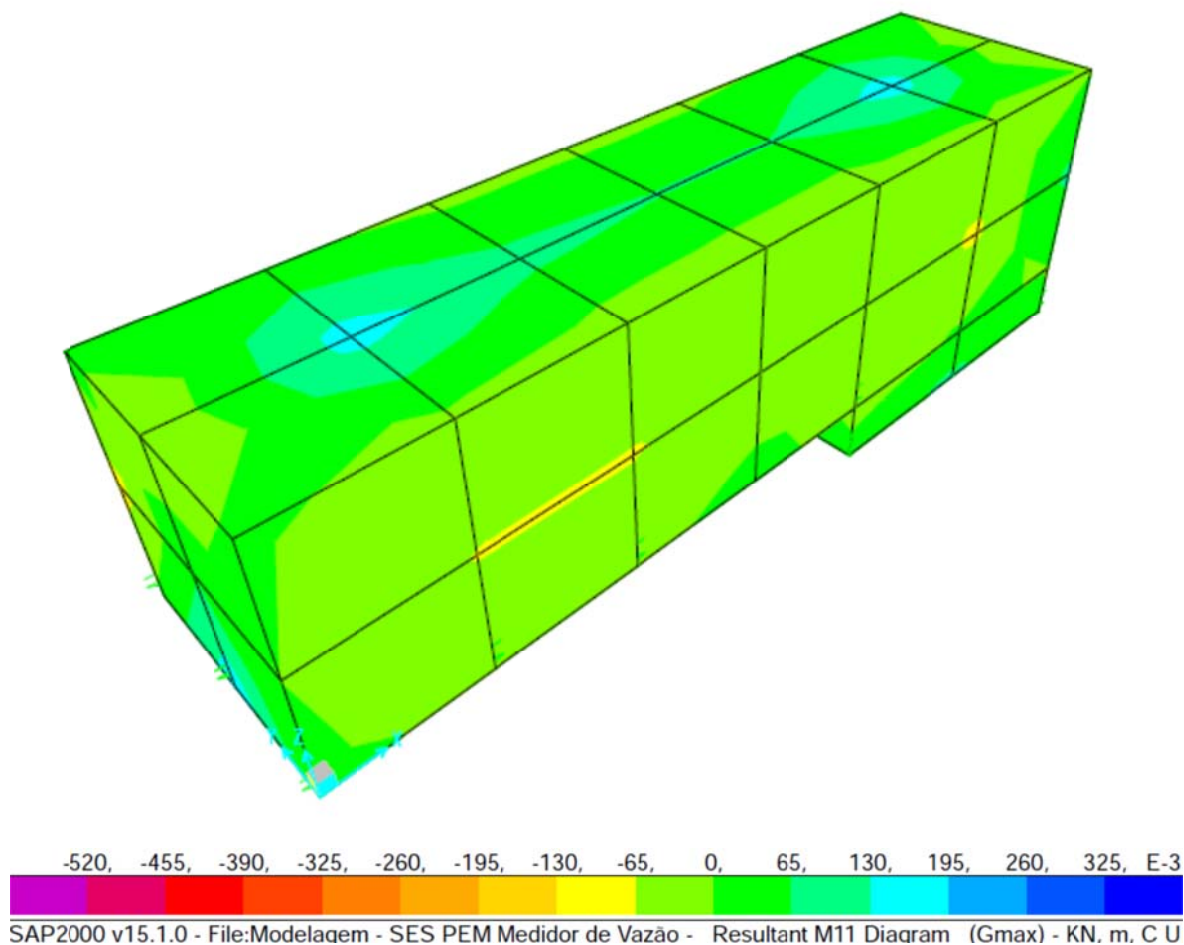
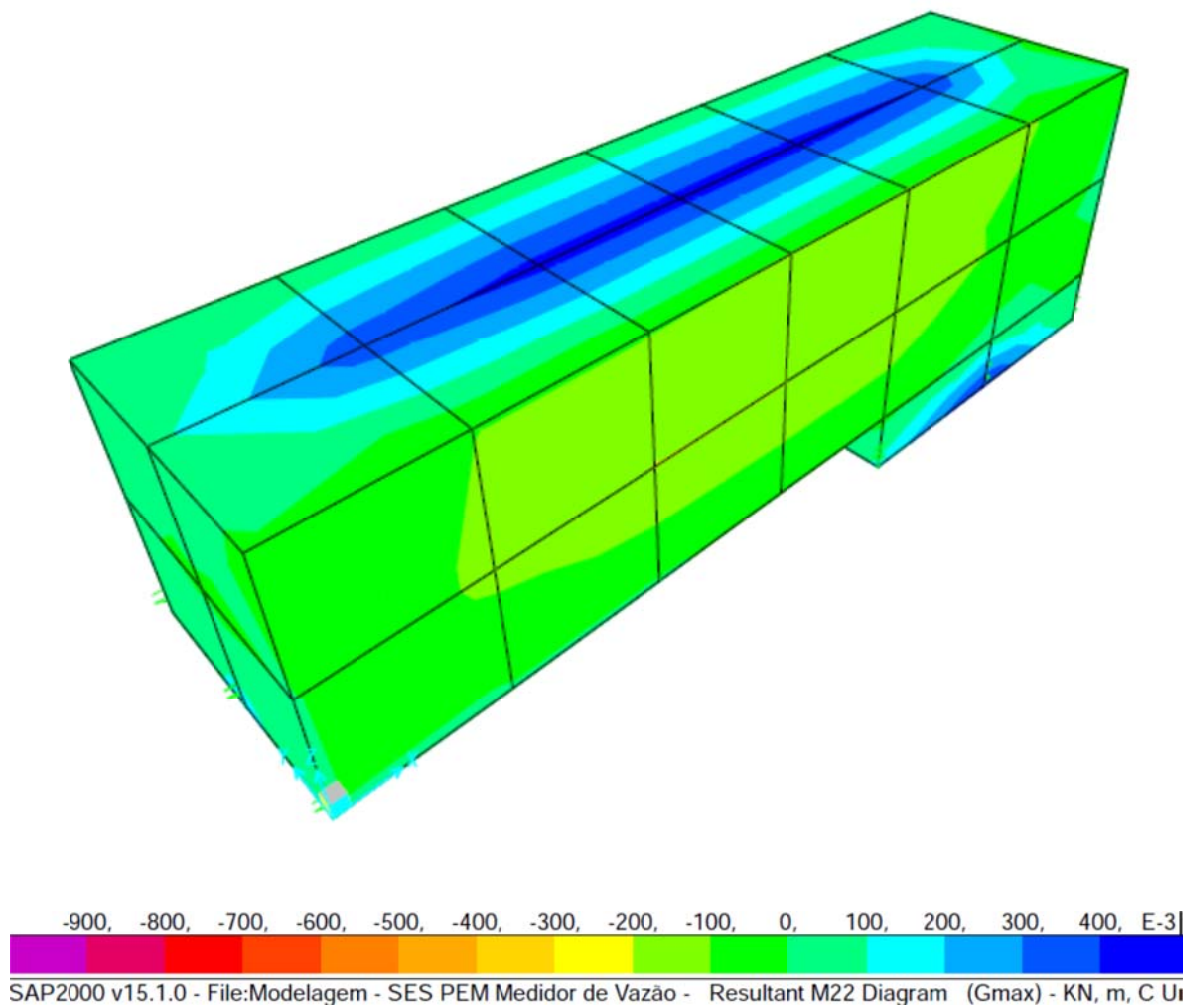


Figura 7.3 – Momento na direção Y.



7.4. ARMAÇÃO LAJES DE FUNDO

Conforme modelagem os esforços máximos nas lajes de fundo são:

$$\text{Laje } h=15\text{cm} \rightarrow \begin{cases} M_x = 1,55 \text{ kNm} \\ M_y = 0,95 \text{ kNm} \end{cases}$$

As figuras a seguir apresentam o resultado do dimensionamento

a) Direção x



ENGESOLO ENGENHARIA LTDA.
Rua Alcobaça, 1.210 - Bairro São Francisco - CEP: 31.255-210
Belo Horizonte-MG - Tel.: (31) 2103-4300 - Fax.: (31) 2103-4399
E-mail: engesolo@engesolo.com.br - www.engesolo.com.br

1) PARÂMETROS DE ENTRADA

Momento Fletor Máximo = 1,55 kN.m
 $f_{ck} = 30,00$ MPa


 $b = 100$ cm
 $h = 15$ cm

2) DETERMINAÇÃO DA ALTURA ÚTIL

$d = \text{altura total} - \text{cobrimento} - 1,5\phi_{\text{armadura}}$

Adotaremos ϕ da armadura = 10,0 mm

Cobrimento da armadura = 4,00 mm

$d = 9,50$ cm

Adotar $d = 9,00$ cm

2) DETERMINAÇÃO DE KMD

$$KMD = \frac{M_d}{b \cdot f \cdot d^2 \cdot f_{cd}} = 0,0125$$

Conforme tabela temos: $KMD = 0,0125 \rightarrow K_x = 0,0223$
 $\rightarrow K_z = 0,9991$

3) DETERMINAÇÃO DA ÁREA DE AÇO

$$A_s = \frac{M_d}{kz \cdot d \cdot f_{yd}} = 0,56 \text{ cm}^2/\text{m}$$

$$A_{s,min} = \begin{cases} 0,15\%bh = 2,25 \text{ cm}^2/\text{m} \\ 0,23\%bh = 3,45 \text{ cm}^2/\text{m} \\ 3,5\%bh \frac{f_{cd}}{f_{yd}} = 2,59 \text{ cm}^2/\text{m} \end{cases}$$

Para calcula da área de aço será considerada a taxa de aço de 3,45 cm²/m. Será utilizada armadura dupla (face superior e inferior) de $\phi 8.0$ c/10 que equivale a 5,00 cm²/m.

b) Direção y

1) PARÂMETROS DE ENTRADA

$$\begin{aligned} \text{Momento Fletor Máximo} &= 0,95 \text{ kN.m} \\ f_{ck} &= 30,00 \text{ MPa} \end{aligned}$$



$$\begin{aligned} h &= 15 \text{ cm} \\ b &= 100 \text{ cm} \end{aligned}$$

2) DETERMINAÇÃO DA ALTURA ÚTIL

$$d = \text{altura total} - \text{cobrimento} - 1,5\phi_{\text{armadura}}$$

$$\text{Adotaremos } \phi \text{ da armadura} = 10,0 \text{ mm}$$

$$\text{Cobrimento da armadura} = 4,00 \text{ mm}$$

$$d = 9,50 \text{ cm}$$

$$\text{Adotar } d = 9,00 \text{ cm}$$

2) DETERMINAÇÃO DE KMD

$$KMD = \frac{M_d}{b \cdot f \cdot d^2 \cdot f_{cd}} = 0,0077$$

Conforme tabela temos: $KMD = 0,0077$

$$\rightarrow K_x = 0,0148$$

$$\rightarrow K_z = 0,9941$$

3) DETERMINAÇÃO DA ÁREA DE AÇO

$$A_s = \frac{M_d}{k_z \cdot d \cdot f_{yd}} = 0,34 \text{ cm}^2/\text{m}$$

$$A_{s,min} = \begin{cases} 0,15\%bh = 2,25 \text{ cm}^2/\text{m} \\ 0,23\%bh = 3,45 \text{ cm}^2/\text{m} \\ 3,5\%bh \frac{f_{cd}}{f_{yd}} = 2,59 \text{ cm}^2/\text{m} \end{cases}$$

Para calcula da área de aço será considerada a taxa de aço de 3,45 cm²/m. Será utilizada armadura dupla (face superior e inferior) de $\phi 8.0$ c/10 que equivale a 5,00 cm²/m.

7.5. ARMAÇÃO DAS PAREDES

Conforme modelagem os esforços máximos nas paredes são:

$$\text{Paredes } e=15\text{cm} \rightarrow \begin{cases} M_x = 1,45 \text{ kNm} \\ M_y = 0,85 \text{ kNm} \end{cases}$$

a) Direção x

1) PARÂMETROS DE ENTRADA

$$\begin{aligned} \text{Momento Fletor Máximo} &= 1,45 \text{ kN.m} \\ f_{ck} &= 30,00 \text{ MPa} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} h &= 15 \text{ cm} \\ b &= 100 \text{ cm} \end{aligned}$$

2) DETERMINAÇÃO DA ALTURA ÚTIL

$$d = \text{altura total} - \text{cobrimento} - 1,5\phi_{\text{armadura}}$$

$$\text{Adotaremos } \phi \text{ da armadura} = 10,0 \text{ mm}$$

$$\text{Cobrimento da armadura} = 4,00 \text{ mm}$$

$$d = 9,50 \text{ cm}$$

$$\text{Adotar } d = 9,00 \text{ cm}$$

2) DETERMINAÇÃO DE KMD

$$KMD = \frac{M_d}{b \cdot f \cdot d^2 \cdot f_{cd}} = 0,0117$$

$$\text{Conforme tabela temos: } KMD = 0,0117$$

$$\rightarrow K_x = 0,0148$$

$$\rightarrow K_z = 0,9941$$

3) DETERMINAÇÃO DA ÁREA DE AÇO

$$A_s = \frac{M_d}{k_z \cdot d \cdot f_{yd}} = 0,52 \text{ cm}^2/\text{m}$$

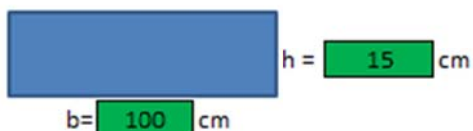
$$A_{s,min} = \begin{cases} 0,15\%bh = 2,25 \text{ cm}^2/\text{m} \\ 0,23\%bh = 3,45 \text{ cm}^2/\text{m} \\ 3,5\%bh \frac{f_{cd}}{f_{yd}} = 2,59 \text{ cm}^2/\text{m} \end{cases}$$

Para calcula da área de aço será considerada a taxa de aço de 3,45 cm²/m. Será utilizada armadura dupla (face superior e inferior) de $\phi 8.0$ c/10 que equivale a 5,00 cm²/m.

b) Direção y

1) PARÂMETROS DE ENTRADA

Momento Fletor Máximo = 0,85 kN.m
 $f_{ck} = 30,00$ MPa



2) DETERMINAÇÃO DA ALTURA ÚTIL

$d = \text{altura total} - \text{cobrimento} - 1,5\phi_{\text{armadura}}$

Adotaremos ϕ da armadura = 10,0 mm

Cobrimento da armadura = 4,00 mm

$d = 9,50$ cm

Adotar $d = 14,00$ cm

2) DETERMINAÇÃO DE KMD

$$KMD = \frac{M_d}{b \cdot f \cdot d^2 \cdot f_{cd}} = 0,0028$$

Conforme tabela temos: $KMD = 0,0028$

$\rightarrow K_x = 0,0074$

$\rightarrow K_z = 0,9971$

3) DETERMINAÇÃO DA ÁREA DE AÇO

$$As = \frac{M_d}{kz \cdot d \cdot f_{yd}} = 0,20 \text{ cm}^2/\text{m}$$

$$A_{s,min} = \begin{cases} 0,15\%bh = 2,25 \text{ cm}^2/\text{m} \\ 0,23\%bh = 3,45 \text{ cm}^2/\text{m} \\ 3,5\%bh \frac{f_{cd}}{f_{yd}} = 2,59 \text{ cm}^2/\text{m} \end{cases}$$

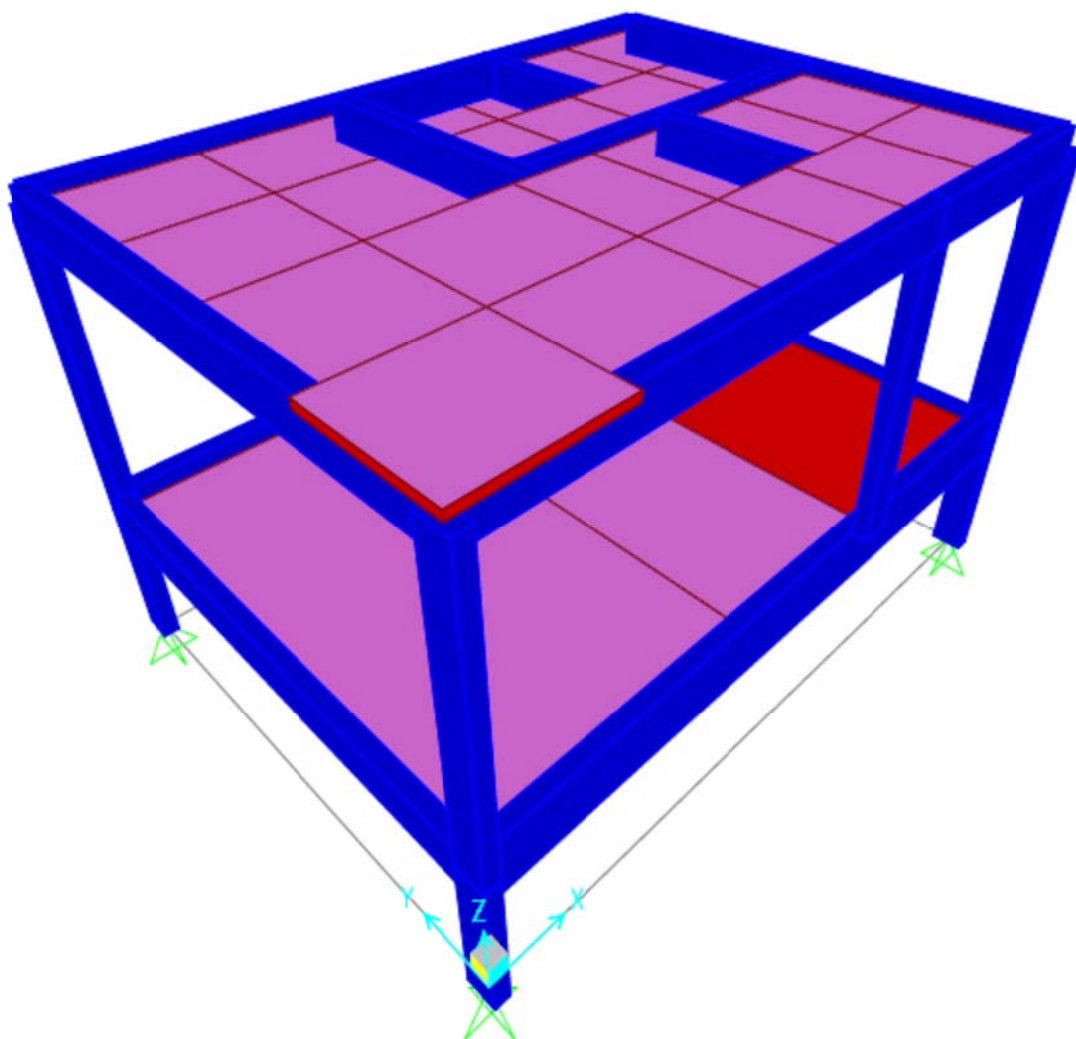
Para calcula da área de aço será considerada a taxa de aço de 3,45 cm²/m. Será utilizada armadura dupla (face superior e inferior) de $\phi 8.0$ c/10 que equivale a 5,00 cm²/m.

8. DIMENSIONAMENTO – CASA DO OPERADOR

8.1. MODELAGEM ESTRUTURAL

A modelagem estrutural foi feita no software SAP-2000 (figura 8.1) considerando os parâmetros apresentados no item 2.

Figura 8.1 – Modelo estrutural 3D vista 1.



Os carregamentos utilizados no dimensionamento foram:

- Cargas Permanentes (CP)
 - Peso próprio
 - Alvenaria
 - Cobertura em telha de fibrocimento

- Sobrecargas (SC)

Sobrecarga de laje de piso (SCP)

Sobrecarga de laje de cobertura (SCC)

Combinação para dimensionamento das barras

Comb 1: $1,4CP + 1,4SC$

Comb 2: $1,4CP + 1,4SC + 1,4SCP$

Comb 3: $1,4CP + 1,4SC + 1,4SCP + 1,4SCC$

8.2. RESULTADOS DA ANÁLISE ESTRUTURAL

Conforme informado no item anterior a análise estrutural foi feita utilizando o software SAP 2000. A tabela a seguir apresentam os resultados do dimensionamento eletrônico.

Tabela 8.1 – Status de utilização

Frame	Estrutura	Tipo de Estruturas	Status	Locação	Combinação	Situação
1	P1530	Column	No Messages	0,00	ENVOLTORIA	PASSA
1	P1530	Column	No Messages	0,75	ENVOLTORIA	PASSA
1	P1530	Column	No Messages	1,50	ENVOLTORIA	PASSA
2	P1530	Column	No Messages	0,00	ENVOLTORIA	PASSA
2	P1530	Column	No Messages	1,53	ENVOLTORIA	PASSA
2	P1530	Column	No Messages	3,05	ENVOLTORIA	PASSA
3	P1530	Column	No Messages	0,00	ENVOLTORIA	PASSA
3	P1530	Column	No Messages	1,53	ENVOLTORIA	PASSA
3	P1530	Column	No Messages	3,05	ENVOLTORIA	PASSA
4	P1530	Column	No Messages	0,00	ENVOLTORIA	PASSA
4	P1530	Column	No Messages	1,53	ENVOLTORIA	PASSA
4	P1530	Column	No Messages	3,05	ENVOLTORIA	PASSA
5	P1530	Column	No Messages	0,00	ENVOLTORIA	PASSA
5	P1530	Column	No Messages	1,53	ENVOLTORIA	PASSA
5	P1530	Column	No Messages	3,05	ENVOLTORIA	PASSA
6	P1530	Column	No Messages	0,00	ENVOLTORIA	PASSA
6	P1530	Column	No Messages	0,75	ENVOLTORIA	PASSA
6	P1530	Column	No Messages	1,50	ENVOLTORIA	PASSA

7	P1530	Column	No Messages	0,00	ENVOLTORIA	PASSA
7	P1530	Column	No Messages	1,53	ENVOLTORIA	PASSA
7	P1530	Column	No Messages	3,05	ENVOLTORIA	PASSA
8	P1530	Column	No Messages	0,00	ENVOLTORIA	PASSA
8	P1530	Column	No Messages	0,75	ENVOLTORIA	PASSA
8	P1530	Column	No Messages	1,50	ENVOLTORIA	PASSA
9	P1530	Column	No Messages	0,00	ENVOLTORIA	PASSA
9	P1530	Column	No Messages	1,53	ENVOLTORIA	PASSA
9	P1530	Column	No Messages	3,05	ENVOLTORIA	PASSA
10	P2020	Column	No Messages	0,00	ENVOLTORIA	PASSA
10	P2020	Column	No Messages	0,75	ENVOLTORIA	PASSA
10	P2020	Column	No Messages	1,50	ENVOLTORIA	PASSA
11	P2020	Column	No Messages	0,00	ENVOLTORIA	PASSA
11	P2020	Column	No Messages	1,53	ENVOLTORIA	PASSA
11	P2020	Column	No Messages	3,05	ENVOLTORIA	PASSA
12	V1540	Beam	No Messages	0,00	ENVOLTORIA	PASSA
12	V1540	Beam	No Messages	0,45	ENVOLTORIA	PASSA
12	V1540	Beam	No Messages	0,90	ENVOLTORIA	PASSA
12	V1540	Beam	No Messages	1,35	ENVOLTORIA	PASSA
12	V1540	Beam	No Messages	1,80	ENVOLTORIA	PASSA
13	V1540	Beam	No Messages	0,00	ENVOLTORIA	PASSA
13	V1540	Beam	No Messages	0,44	ENVOLTORIA	PASSA
13	V1540	Beam	No Messages	0,88	ENVOLTORIA	PASSA
13	V1540	Beam	No Messages	1,33	ENVOLTORIA	PASSA
13	V1540	Beam	No Messages	1,77	ENVOLTORIA	PASSA
13	V1540	Beam	No Messages	2,21	ENVOLTORIA	PASSA
13	V1540	Beam	No Messages	2,65	ENVOLTORIA	PASSA
13	V1540	Beam	No Messages	2,65	ENVOLTORIA	PASSA
13	V1540	Beam	No Messages	3,12	ENVOLTORIA	PASSA
13	V1540	Beam	No Messages	3,59	ENVOLTORIA	PASSA
13	V1540	Beam	No Messages	4,06	ENVOLTORIA	PASSA
13	V1540	Beam	No Messages	4,53	ENVOLTORIA	PASSA
13	V1540	Beam	No Messages	5,00	ENVOLTORIA	PASSA
14	V1540	Beam	No Messages	0,00	ENVOLTORIA	PASSA
14	V1540	Beam	No Messages	0,47	ENVOLTORIA	PASSA
14	V1540	Beam	No Messages	0,94	ENVOLTORIA	PASSA
14	V1540	Beam	No Messages	1,41	ENVOLTORIA	PASSA
14	V1540	Beam	No Messages	1,88	ENVOLTORIA	PASSA
14	V1540	Beam	No Messages	2,35	ENVOLTORIA	PASSA
14	V1540	Beam	No Messages	2,35	ENVOLTORIA	PASSA
14	V1540	Beam	No Messages	2,79	ENVOLTORIA	PASSA

14	V1540	Beam	No Messages	3,23	ENVOLTORIA	PASSA
14	V1540	Beam	No Messages	3,68	ENVOLTORIA	PASSA
14	V1540	Beam	No Messages	4,12	ENVOLTORIA	PASSA
14	V1540	Beam	No Messages	4,56	ENVOLTORIA	PASSA
14	V1540	Beam	No Messages	5,00	ENVOLTORIA	PASSA
15	V1540	Beam	No Messages	0,00	ENVOLTORIA	PASSA
15	V1540	Beam	No Messages	0,50	ENVOLTORIA	PASSA
15	V1540	Beam	No Messages	1,00	ENVOLTORIA	PASSA
15	V1540	Beam	No Messages	1,50	ENVOLTORIA	PASSA
15	V1540	Beam	No Messages	2,00	ENVOLTORIA	PASSA
15	V1540	Beam	No Messages	2,50	ENVOLTORIA	PASSA
15	V1540	Beam	No Messages	3,00	ENVOLTORIA	PASSA
15	V1540	Beam	No Messages	3,50	ENVOLTORIA	PASSA
15	V1540	Beam	No Messages	4,00	ENVOLTORIA	PASSA
15	V1540	Beam	No Messages	4,50	ENVOLTORIA	PASSA
15	V1540	Beam	No Messages	5,00	ENVOLTORIA	PASSA
16	V1540	Beam	No Messages	0,00	ENVOLTORIA	PASSA
16	V1540	Beam	No Messages	0,43	ENVOLTORIA	PASSA
16	V1540	Beam	No Messages	0,86	ENVOLTORIA	PASSA
16	V1540	Beam	No Messages	1,29	ENVOLTORIA	PASSA
16	V1540	Beam	No Messages	1,72	ENVOLTORIA	PASSA
16	V1540	Beam	No Messages	2,15	ENVOLTORIA	PASSA
17	V1540	Beam	No Messages	0,00	ENVOLTORIA	PASSA
17	V1540	Beam	No Messages	0,48	ENVOLTORIA	PASSA
17	V1540	Beam	No Messages	0,95	ENVOLTORIA	PASSA
17	V1540	Beam	No Messages	1,43	ENVOLTORIA	PASSA
17	V1540	Beam	No Messages	1,43	ENVOLTORIA	PASSA
17	V1540	Beam	No Messages	1,90	ENVOLTORIA	PASSA
17	V1540	Beam	No Messages	2,38	ENVOLTORIA	PASSA
17	V1540	Beam	No Messages	2,85	ENVOLTORIA	PASSA
17	V1540	Beam	No Messages	2,85	ENVOLTORIA	PASSA
17	V1540	Beam	No Messages	3,30	ENVOLTORIA	PASSA
17	V1540	Beam	No Messages	3,75	ENVOLTORIA	PASSA
17	V1540	Beam	No Messages	3,75	ENVOLTORIA	PASSA
17	V1540	Beam	No Messages	4,20	ENVOLTORIA	PASSA
17	V1540	Beam	No Messages	4,65	ENVOLTORIA	PASSA
18	V1540	Beam	No Messages	0,00	ENVOLTORIA	PASSA
18	V1540	Beam	No Messages	0,39	ENVOLTORIA	PASSA
18	V1540	Beam	No Messages	0,78	ENVOLTORIA	PASSA
18	V1540	Beam	No Messages	1,18	ENVOLTORIA	PASSA
18	V1540	Beam	No Messages	1,18	ENVOLTORIA	PASSA

18	V1540	Beam	No Messages	1,57	ENVOLTORIA	PASSA
18	V1540	Beam	No Messages	1,96	ENVOLTORIA	PASSA
18	V1540	Beam	No Messages	2,35	ENVOLTORIA	PASSA
19	V1540	Beam	No Messages	0,00	ENVOLTORIA	PASSA
19	V1540	Beam	No Messages	0,45	ENVOLTORIA	PASSA
19	V1540	Beam	No Messages	0,90	ENVOLTORIA	PASSA
19	V1540	Beam	No Messages	0,90	ENVOLTORIA	PASSA
19	V1540	Beam	No Messages	1,35	ENVOLTORIA	PASSA
19	V1540	Beam	No Messages	1,80	ENVOLTORIA	PASSA
20	V1540	Beam	No Messages	0,00	ENVOLTORIA	PASSA
20	V1540	Beam	No Messages	0,44	ENVOLTORIA	PASSA
20	V1540	Beam	No Messages	0,88	ENVOLTORIA	PASSA
20	V1540	Beam	No Messages	1,33	ENVOLTORIA	PASSA
20	V1540	Beam	No Messages	1,33	ENVOLTORIA	PASSA
20	V1540	Beam	No Messages	1,77	ENVOLTORIA	PASSA
20	V1540	Beam	No Messages	2,21	ENVOLTORIA	PASSA
20	V1540	Beam	No Messages	2,65	ENVOLTORIA	PASSA
21	V1540	Beam	No Messages	0,00	ENVOLTORIA	PASSA
21	V1540	Beam	No Messages	0,44	ENVOLTORIA	PASSA
21	V1540	Beam	No Messages	0,88	ENVOLTORIA	PASSA
21	V1540	Beam	No Messages	1,33	ENVOLTORIA	PASSA
21	V1540	Beam	No Messages	1,33	ENVOLTORIA	PASSA
21	V1540	Beam	No Messages	1,77	ENVOLTORIA	PASSA
21	V1540	Beam	No Messages	2,21	ENVOLTORIA	PASSA
21	V1540	Beam	No Messages	2,65	ENVOLTORIA	PASSA
21	V1540	Beam	No Messages	2,65	ENVOLTORIA	PASSA
21	V1540	Beam	No Messages	3,04	ENVOLTORIA	PASSA
21	V1540	Beam	No Messages	3,43	ENVOLTORIA	PASSA
21	V1540	Beam	No Messages	3,83	ENVOLTORIA	PASSA
21	V1540	Beam	No Messages	3,83	ENVOLTORIA	PASSA
21	V1540	Beam	No Messages	4,22	ENVOLTORIA	PASSA
21	V1540	Beam	No Messages	4,61	ENVOLTORIA	PASSA
21	V1540	Beam	No Messages	5,00	ENVOLTORIA	PASSA
22	V1540	Beam	No Messages	0,00	ENVOLTORIA	PASSA
22	V1540	Beam	No Messages	0,39	ENVOLTORIA	PASSA
22	V1540	Beam	No Messages	0,78	ENVOLTORIA	PASSA
22	V1540	Beam	No Messages	1,18	ENVOLTORIA	PASSA
22	V1540	Beam	No Messages	1,18	ENVOLTORIA	PASSA
22	V1540	Beam	No Messages	1,57	ENVOLTORIA	PASSA
22	V1540	Beam	No Messages	1,96	ENVOLTORIA	PASSA
22	V1540	Beam	No Messages	2,35	ENVOLTORIA	PASSA

22	V1540	Beam	No Messages	2,35	ENVOLTORIA	PASSA
22	V1540	Beam	No Messages	2,79	ENVOLTORIA	PASSA
22	V1540	Beam	No Messages	3,23	ENVOLTORIA	PASSA
22	V1540	Beam	No Messages	3,68	ENVOLTORIA	PASSA
22	V1540	Beam	No Messages	3,68	ENVOLTORIA	PASSA
22	V1540	Beam	No Messages	4,12	ENVOLTORIA	PASSA
22	V1540	Beam	No Messages	4,56	ENVOLTORIA	PASSA
22	V1540	Beam	No Messages	5,00	ENVOLTORIA	PASSA
23	V1540	Beam	No Messages	0,00	ENVOLTORIA	PASSA
23	V1540	Beam	No Messages	0,44	ENVOLTORIA	PASSA
23	V1540	Beam	No Messages	0,88	ENVOLTORIA	PASSA
23	V1540	Beam	No Messages	1,33	ENVOLTORIA	PASSA
23	V1540	Beam	No Messages	1,33	ENVOLTORIA	PASSA
23	V1540	Beam	No Messages	1,77	ENVOLTORIA	PASSA
23	V1540	Beam	No Messages	2,21	ENVOLTORIA	PASSA
23	V1540	Beam	No Messages	2,65	ENVOLTORIA	PASSA
23	V1540	Beam	No Messages	2,65	ENVOLTORIA	PASSA
23	V1540	Beam	No Messages	3,04	ENVOLTORIA	PASSA
23	V1540	Beam	No Messages	3,43	ENVOLTORIA	PASSA
23	V1540	Beam	No Messages	3,83	ENVOLTORIA	PASSA
23	V1540	Beam	No Messages	3,83	ENVOLTORIA	PASSA
23	V1540	Beam	No Messages	4,22	ENVOLTORIA	PASSA
23	V1540	Beam	No Messages	4,61	ENVOLTORIA	PASSA
23	V1540	Beam	No Messages	5,00	ENVOLTORIA	PASSA
24	V1540	Beam	No Messages	0,00	ENVOLTORIA	PASSA
24	V1540	Beam	No Messages	0,45	ENVOLTORIA	PASSA
24	V1540	Beam	No Messages	0,90	ENVOLTORIA	PASSA
24	V1540	Beam	No Messages	0,90	ENVOLTORIA	PASSA
24	V1540	Beam	No Messages	1,35	ENVOLTORIA	PASSA
24	V1540	Beam	No Messages	1,80	ENVOLTORIA	PASSA
24	V1540	Beam	No Messages	1,80	ENVOLTORIA	PASSA
24	V1540	Beam	No Messages	2,28	ENVOLTORIA	PASSA
24	V1540	Beam	No Messages	2,75	ENVOLTORIA	PASSA
24	V1540	Beam	No Messages	3,23	ENVOLTORIA	PASSA
24	V1540	Beam	No Messages	3,23	ENVOLTORIA	PASSA
24	V1540	Beam	No Messages	3,70	ENVOLTORIA	PASSA
24	V1540	Beam	No Messages	4,18	ENVOLTORIA	PASSA
24	V1540	Beam	No Messages	4,65	ENVOLTORIA	PASSA
25	V1540	Beam	No Messages	0,00	ENVOLTORIA	PASSA
25	V1540	Beam	No Messages	0,36	ENVOLTORIA	PASSA
25	V1540	Beam	No Messages	0,72	ENVOLTORIA	PASSA

25	V1540	Beam	No Messages	1,08	ENVOLTORIA	PASSA
25	V1540	Beam	No Messages	1,08	ENVOLTORIA	PASSA
25	V1540	Beam	No Messages	1,43	ENVOLTORIA	PASSA
25	V1540	Beam	No Messages	1,79	ENVOLTORIA	PASSA
25	V1540	Beam	No Messages	2,15	ENVOLTORIA	PASSA
26	V1540	Beam	No Messages	0,00	ENVOLTORIA	PASSA
26	V1540	Beam	No Messages	0,36	ENVOLTORIA	PASSA
26	V1540	Beam	No Messages	0,72	ENVOLTORIA	PASSA
26	V1540	Beam	No Messages	1,08	ENVOLTORIA	PASSA
26	V1540	Beam	No Messages	1,08	ENVOLTORIA	PASSA
26	V1540	Beam	No Messages	1,43	ENVOLTORIA	PASSA
26	V1540	Beam	No Messages	1,79	ENVOLTORIA	PASSA
26	V1540	Beam	No Messages	2,15	ENVOLTORIA	PASSA
27	V1540	Beam	No Messages	0,00	ENVOLTORIA	PASSA
27	V1540	Beam	No Messages	0,36	ENVOLTORIA	PASSA
27	V1540	Beam	No Messages	0,72	ENVOLTORIA	PASSA
27	V1540	Beam	No Messages	1,08	ENVOLTORIA	PASSA
27	V1540	Beam	No Messages	1,08	ENVOLTORIA	PASSA
27	V1540	Beam	No Messages	1,43	ENVOLTORIA	PASSA
27	V1540	Beam	No Messages	1,79	ENVOLTORIA	PASSA
27	V1540	Beam	No Messages	2,15	ENVOLTORIA	PASSA
28	V1560	Beam	No Messages	0,00	ENVOLTORIA	PASSA
28	V1560	Beam	No Messages	0,48	ENVOLTORIA	PASSA
28	V1560	Beam	No Messages	0,95	ENVOLTORIA	PASSA
28	V1560	Beam	No Messages	1,43	ENVOLTORIA	PASSA
28	V1560	Beam	No Messages	1,90	ENVOLTORIA	PASSA
28	V1560	Beam	No Messages	2,38	ENVOLTORIA	PASSA
28	V1560	Beam	No Messages	2,85	ENVOLTORIA	PASSA
28	V1560	Beam	No Messages	2,85	ENVOLTORIA	PASSA
28	V1560	Beam	No Messages	3,30	ENVOLTORIA	PASSA
28	V1560	Beam	No Messages	3,75	ENVOLTORIA	PASSA
28	V1560	Beam	No Messages	4,20	ENVOLTORIA	PASSA
28	V1560	Beam	No Messages	4,65	ENVOLTORIA	PASSA
28	V1560	Beam	No Messages	4,65	ENVOLTORIA	PASSA
28	V1560	Beam	No Messages	5,08	ENVOLTORIA	PASSA
28	V1560	Beam	No Messages	5,51	ENVOLTORIA	PASSA
28	V1560	Beam	No Messages	5,94	ENVOLTORIA	PASSA
28	V1560	Beam	No Messages	6,37	ENVOLTORIA	PASSA
28	V1560	Beam	No Messages	6,80	ENVOLTORIA	PASSA
29	V1560	Beam	No Messages	0,00	ENVOLTORIA	PASSA
29	V1560	Beam	No Messages	0,43	ENVOLTORIA	PASSA

29	V1560	Beam	No Messages	0,86	ENVOLTORIA	PASSA
29	V1560	Beam	No Messages	1,29	ENVOLTORIA	PASSA
29	V1560	Beam	No Messages	1,72	ENVOLTORIA	PASSA
29	V1560	Beam	No Messages	2,15	ENVOLTORIA	PASSA
29	V1560	Beam	No Messages	2,15	ENVOLTORIA	PASSA
29	V1560	Beam	No Messages	2,60	ENVOLTORIA	PASSA
29	V1560	Beam	No Messages	3,05	ENVOLTORIA	PASSA
29	V1560	Beam	No Messages	3,50	ENVOLTORIA	PASSA
29	V1560	Beam	No Messages	3,95	ENVOLTORIA	PASSA
29	V1560	Beam	No Messages	3,95	ENVOLTORIA	PASSA
29	V1560	Beam	No Messages	4,43	ENVOLTORIA	PASSA
29	V1560	Beam	No Messages	4,90	ENVOLTORIA	PASSA
29	V1560	Beam	No Messages	5,38	ENVOLTORIA	PASSA
29	V1560	Beam	No Messages	5,85	ENVOLTORIA	PASSA
29	V1560	Beam	No Messages	6,33	ENVOLTORIA	PASSA
29	V1560	Beam	No Messages	6,80	ENVOLTORIA	PASSA
30	V1560	Beam	No Messages	0,00	ENVOLTORIA	PASSA
30	V1560	Beam	No Messages	0,47	ENVOLTORIA	PASSA
30	V1560	Beam	No Messages	0,94	ENVOLTORIA	PASSA
30	V1560	Beam	No Messages	1,41	ENVOLTORIA	PASSA
30	V1560	Beam	No Messages	1,88	ENVOLTORIA	PASSA
30	V1560	Beam	No Messages	2,35	ENVOLTORIA	PASSA
30	V1560	Beam	No Messages	2,35	ENVOLTORIA	PASSA
30	V1560	Beam	No Messages	2,79	ENVOLTORIA	PASSA
30	V1560	Beam	No Messages	3,23	ENVOLTORIA	PASSA

8.3. FUNDAÇÕES

Serão utilizadas 4 estacas totalizando a carga de trabalho de 2.200 kN > 586,94 kN. .

Tabela 8.2 – Carga nas estacas.

REAÇÕES NAS ESTACAS - CASA DO OPERADOR							
Estaca	Combinação	Fx (kN)	Fy (kN)	Fz (kN)	Mx (kN.m)	Mx (kN.m)	Mx (kN.m)
E01a	Gmax	11,37	-3,25	154,06	0,00	0,00	0,00
	gmin	8,12	-2,32	110,00	0,00	0,00	0,00
E02a	Gmax	-12,39	-7,41	167,16	0,00	0,00	0,00
	gmin	-8,85	-5,29	119,36	0,00	0,00	0,00
E03a	Gmax	10,43	4,00	153,54	0,00	0,00	0,00
	gmin	7,45	2,86	109,63	0,00	0,00	0,00

E04a	Gmax	-9,41	6,66	166,18	0,00	0,00	0,00
	gmin	-6,72	4,75	118,66	0,00	0,00	0,00

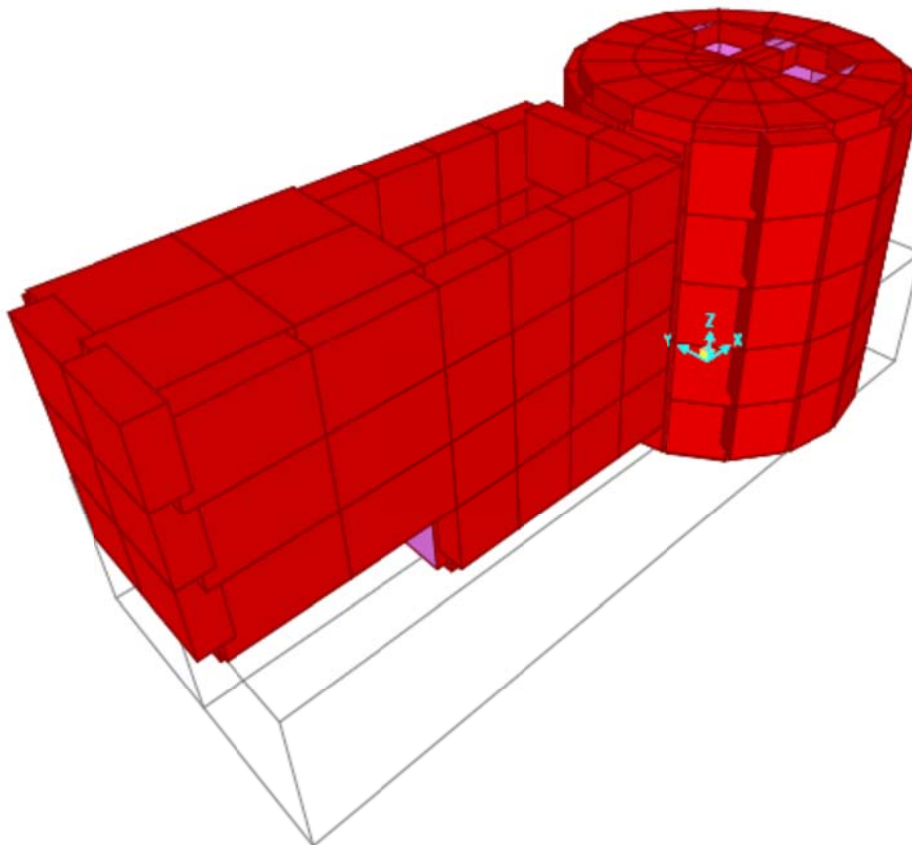
Conforme quadro de cargas não há nenhuma carga acima da carga de trabalho de 550 kN.

9. DIMENSIONAMENTO – EEEB-01

9.1. MODELAGEM ESTRUTURAL

A modelagem estrutural foi feita no software SAP-2000 (figura 9.1) considerando os parâmetros apresentados no item 2.

Figura 9.1 – Modelo estrutural 3D vista 1.



Os carregamentos utilizados no dimensionamento foram:

- Cargas Permanentes (CP)

Peso próprio

- Sobrecargas (SC)

Carregamento na laje de fundo (SCLF)

Carregamento nas paredes lado interno (SCPI)

Carregamento nas paredes lado externo (SCPE)

Combinação para dimensionamento das barras

Comb 1: $1,4CP + 1,4SC$

Comb 2: $1,4CP + 1,4SC + 1,4SCLF$

Comb 3: $1,4CP + 1,4SC + 1,4SCLF + 1,4SCPI$

Comb 4: $1,4CP + 1,4SC + 1,4SCLF + 1,4SCPI + 1,4SCPE$

9.2. RESULTADOS DA ANÁLISE ESTRUTURAL

Conforme informado no item anterior a análise estrutural foi feita utilizando o software SAP 2000. A tabela a seguir apresentam os resultados do dimensionamento eletrônico.

Tabela 9.1 – Esforços nas placas.

Area	OutputCase	CaseType	Fx	Fy	Mx	My	T
Text	Text	Text	KN/m	KN/m	KN-m/m	KN-m/m	KN-m/m
1	Gmax	Combination	-2,34	-3,49	0,12	0,95	-0,32
1	Gmax	Combination	-1,94	-1,48	0,05	0,06	-0,37
1	Gmax	Combination	-0,05	-1,10	0,86	-0,04	-0,23
1	Gmax	Combination	-0,45	-3,11	-1,52	-2,23	-0,19
2	Gmax	Combination	-0,45	-3,11	-1,52	-2,23	0,19
2	Gmax	Combination	-0,05	-1,10	0,86	-0,04	0,23
2	Gmax	Combination	-1,94	-1,48	0,05	0,06	0,37
2	Gmax	Combination	-2,34	-3,49	0,12	0,95	0,32
3	Gmax	Combination	3,08	11,50	0,25	-0,72	-0,20
3	Gmax	Combination	0,18	-2,99	-1,51	-2,22	-0,08
3	Gmax	Combination	-5,84	-4,19	0,14	0,95	-0,18
3	Gmax	Combination	-2,94	10,30	-0,12	0,32	-0,29
4	Gmax	Combination	-2,94	10,30	-0,12	0,32	0,29
4	Gmax	Combination	-5,84	-4,19	0,14	0,95	0,18
4	Gmax	Combination	0,18	-2,99	-1,51	-2,22	0,08
4	Gmax	Combination	3,08	11,50	0,25	-0,72	0,20
5	Gmax	Combination	-0,92	-1,81	0,08	0,04	0,38
5	Gmax	Combination	-0,73	-0,87	0,02	0,79	0,44
5	Gmax	Combination	-1,87	-1,10	-1,04	-1,78	0,28
5	Gmax	Combination	-2,06	-2,04	0,98	-0,02	0,22
6	Gmax	Combination	-1,43	-1,01	0,05	0,79	0,26
6	Gmax	Combination	-1,31	-0,42	0,13	1,00	0,11
6	Gmax	Combination	-1,47	-0,45	-0,85	-2,26	0,03

6	Gmax	Combination	-1,59	-1,04	-1,01	-1,77	0,18
7	Gmax	Combination	0,31	-0,09	0,13	1,00	-0,08
7	Gmax	Combination	0,23	-0,51	0,22	0,80	-0,22
7	Gmax	Combination	-2,81	-1,12	-0,78	-1,78	-0,16
7	Gmax	Combination	-2,72	-0,70	-0,85	-2,26	-0,02
8	Gmax	Combination	2,63	-0,03	0,18	0,79	-0,39
8	Gmax	Combination	0,86	-8,87	0,09	0,21	-0,34
8	Gmax	Combination	-4,12	-9,86	0,73	-0,35	-0,19
8	Gmax	Combination	-2,36	-1,03	-0,80	-1,79	-0,24
9	Gmax	Combination	-2,06	-2,04	0,98	-0,02	-0,22
9	Gmax	Combination	-1,87	-1,10	-1,04	-1,78	-0,28
9	Gmax	Combination	-0,73	-0,87	0,02	0,79	-0,44
9	Gmax	Combination	-0,92	-1,81	0,08	0,04	-0,38
10	Gmax	Combination	-1,59	-1,04	-1,01	-1,77	-0,18
10	Gmax	Combination	-1,47	-0,45	-0,85	-2,26	-0,03
10	Gmax	Combination	-1,31	-0,42	0,13	1,00	-0,11
10	Gmax	Combination	-1,43	-1,01	0,05	0,79	-0,26
11	Gmax	Combination	-2,72	-0,70	-0,85	-2,26	0,02
11	Gmax	Combination	-2,81	-1,12	-0,78	-1,78	0,16
11	Gmax	Combination	0,23	-0,51	0,22	0,80	0,22
11	Gmax	Combination	0,31	-0,09	0,13	1,00	0,08
12	Gmax	Combination	-2,36	-1,03	-0,80	-1,79	0,24
12	Gmax	Combination	-4,12	-9,86	0,73	-0,35	0,19
12	Gmax	Combination	0,86	-8,87	0,09	0,21	0,34
12	Gmax	Combination	2,63	-0,03	0,18	0,79	0,39
13	Gmax	Combination	-6,33	-6,33	-2,01	-0,38	0,17
13	Gmax	Combination	-6,32	-6,31	-1,87	-0,50	0,47
13	Gmax	Combination	-6,32	-6,31	0,26	3,19	0,99
13	Gmax	Combination	-6,32	-6,33	-0,01	3,47	0,35
14	Gmax	Combination	-6,33	-6,34	-3,86	-3,86	0,00
14	Gmax	Combination	-6,33	-6,33	-3,23	-2,95	0,10
14	Gmax	Combination	-6,33	-6,33	-3,27	-2,94	0,04
15	Gmax	Combination	-6,33	-6,32	-3,22	-2,80	0,15
15	Gmax	Combination	-6,32	-6,32	-1,87	-0,59	0,44
15	Gmax	Combination	-6,33	-6,33	-2,00	-0,48	0,16
15	Gmax	Combination	-6,33	-6,33	-3,27	-2,77	0,06
16	Gmax	Combination	-6,33	-6,33	-0,01	3,47	-0,34
16	Gmax	Combination	-6,33	-6,35	0,25	3,22	-0,98
16	Gmax	Combination	-6,33	-6,36	-1,90	-0,51	-0,45
16	Gmax	Combination	-6,33	-6,33	-2,01	-0,38	-0,15
17	Gmax	Combination	-6,33	-6,33	-3,27	-2,94	-0,03

17	Gmax	Combination	-6,34	-6,34	-3,26	-2,97	-0,09
17	Gmax	Combination	-6,33	-6,33	-3,86	-3,86	0,00
18	Gmax	Combination	-6,33	-6,33	-3,27	-2,77	-0,04
18	Gmax	Combination	-6,33	-6,33	-2,00	-0,48	-0,14
18	Gmax	Combination	-6,34	-6,35	-1,90	-0,60	-0,42
18	Gmax	Combination	-6,33	-6,35	-3,25	-2,81	-0,14
19	Gmax	Combination	-6,35	-6,39	2,08	1,39	-1,75
19	Gmax	Combination	-6,36	-6,40	2,73	0,75	-1,49
19	Gmax	Combination	-6,35	-6,39	-0,76	-1,67	-0,69
19	Gmax	Combination	-6,33	-6,38	-1,06	-1,37	-0,81
20	Gmax	Combination	-6,34	-6,35	-3,09	-3,15	-0,16
20	Gmax	Combination	-6,34	-6,35	-3,04	-3,22	-0,14
20	Gmax	Combination	-6,34	-6,33	-3,86	-3,86	0,00
21	Gmax	Combination	-6,34	-6,35	-2,99	-3,08	-0,25
21	Gmax	Combination	-6,34	-6,37	-1,12	-1,41	-0,76
21	Gmax	Combination	-6,35	-6,38	-0,84	-1,69	-0,64
21	Gmax	Combination	-6,34	-6,36	-2,90	-3,18	-0,21
22	Gmax	Combination	-6,34	-6,38	-1,38	-1,04	-0,81
22	Gmax	Combination	-6,33	-6,36	-1,67	-0,74	-0,68
22	Gmax	Combination	-6,35	-6,36	0,74	2,73	-1,48
22	Gmax	Combination	-6,35	-6,38	1,38	2,09	-1,75
23	Gmax	Combination	-6,34	-6,33	-3,86	-3,86	0,00
23	Gmax	Combination	-6,34	-6,34	-3,21	-3,02	-0,14
23	Gmax	Combination	-6,34	-6,34	-3,16	-3,08	-0,16
24	Gmax	Combination	-6,33	-6,34	-3,18	-2,88	-0,21
24	Gmax	Combination	-6,34	-6,35	-1,69	-0,82	-0,64
24	Gmax	Combination	-6,34	-6,37	-1,42	-1,10	-0,76
24	Gmax	Combination	-6,34	-6,35	-3,09	-2,98	-0,25
25	Gmax	Combination	-6,35	-6,38	1,38	2,09	1,75
25	Gmax	Combination	-6,35	-6,36	0,74	2,73	1,48
25	Gmax	Combination	-6,33	-6,36	-1,67	-0,74	0,68
25	Gmax	Combination	-6,34	-6,38	-1,38	-1,04	0,81
26	Gmax	Combination	-6,34	-6,34	-3,16	-3,08	0,16
26	Gmax	Combination	-6,34	-6,34	-3,21	-3,02	0,14
26	Gmax	Combination	-6,34	-6,33	-3,86	-3,86	0,00
27	Gmax	Combination	-6,34	-6,35	-3,09	-2,98	0,25
27	Gmax	Combination	-6,34	-6,37	-1,42	-1,10	0,76
27	Gmax	Combination	-6,34	-6,35	-1,69	-0,82	0,64
27	Gmax	Combination	-6,33	-6,34	-3,18	-2,88	0,21
28	Gmax	Combination	-6,33	-6,38	-1,06	-1,37	0,81
28	Gmax	Combination	-6,35	-6,39	-0,76	-1,67	0,69

28	Gmax	Combination	-6,36	-6,40	2,73	0,75	1,49
28	Gmax	Combination	-6,35	-6,39	2,08	1,39	1,75
29	Gmax	Combination	-6,34	-6,33	-3,86	-3,86	0,00
29	Gmax	Combination	-6,34	-6,35	-3,04	-3,22	0,14
29	Gmax	Combination	-6,34	-6,35	-3,09	-3,15	0,16
30	Gmax	Combination	-6,34	-6,36	-2,90	-3,18	0,21
30	Gmax	Combination	-6,35	-6,38	-0,84	-1,69	0,64
30	Gmax	Combination	-6,34	-6,37	-1,12	-1,41	0,76
30	Gmax	Combination	-6,34	-6,35	-2,99	-3,08	0,25
31	Gmax	Combination	-6,35	-6,39	-0,41	-2,03	-0,16
31	Gmax	Combination	-6,34	-6,39	-0,53	-1,90	-0,46
31	Gmax	Combination	-6,35	-6,41	3,22	0,25	-0,99
31	Gmax	Combination	-6,36	-6,42	3,49	-0,01	-0,35
32	Gmax	Combination	-6,33	-6,34	-3,86	-3,86	0,00
32	Gmax	Combination	-6,33	-6,35	-2,99	-3,26	-0,09
32	Gmax	Combination	-6,34	-6,36	-2,97	-3,29	-0,03
33	Gmax	Combination	-6,34	-6,35	-2,83	-3,25	-0,14
33	Gmax	Combination	-6,35	-6,38	-0,63	-1,91	-0,43
33	Gmax	Combination	-6,35	-6,39	-0,51	-2,02	-0,15
33	Gmax	Combination	-6,34	-6,36	-2,80	-3,29	-0,05
34	Gmax	Combination	-6,36	-6,42	3,49	-0,01	0,35
34	Gmax	Combination	-6,35	-6,41	3,22	0,25	0,99
34	Gmax	Combination	-6,34	-6,39	-0,53	-1,90	0,46
34	Gmax	Combination	-6,35	-6,39	-0,41	-2,03	0,16
35	Gmax	Combination	-6,34	-6,36	-2,97	-3,29	0,03
35	Gmax	Combination	-6,33	-6,35	-2,99	-3,26	0,09
35	Gmax	Combination	-6,33	-6,34	-3,86	-3,86	0,00
36	Gmax	Combination	-6,34	-6,36	-2,80	-3,29	0,05
36	Gmax	Combination	-6,35	-6,39	-0,51	-2,02	0,15
36	Gmax	Combination	-6,35	-6,38	-0,63	-1,91	0,43
36	Gmax	Combination	-6,34	-6,35	-2,83	-3,25	0,14
37	Gmax	Combination	-6,30	-6,29	1,38	2,06	1,73
37	Gmax	Combination	-6,31	-6,31	0,75	2,70	1,48
37	Gmax	Combination	-6,33	-6,31	-1,64	-0,73	0,70
37	Gmax	Combination	-6,32	-6,29	-1,33	-1,02	0,82
38	Gmax	Combination	-6,33	-6,32	-3,12	-3,06	0,17
38	Gmax	Combination	-6,33	-6,33	-3,19	-3,00	0,15
38	Gmax	Combination	-6,33	-6,34	-3,86	-3,86	0,00
39	Gmax	Combination	-6,33	-6,31	-3,05	-2,96	0,26
39	Gmax	Combination	-6,32	-6,30	-1,37	-1,08	0,77
39	Gmax	Combination	-6,32	-6,32	-1,66	-0,81	0,65

39	Gmax	Combination	-6,33	-6,32	-3,15	-2,87	0,22
40	Gmax	Combination	-6,32	-6,29	-1,01	-1,35	0,82
40	Gmax	Combination	-6,31	-6,29	-0,70	-1,64	0,69
40	Gmax	Combination	-6,31	-6,28	2,70	0,74	1,46
40	Gmax	Combination	-6,31	-6,29	2,07	1,37	1,73
41	Gmax	Combination	-6,33	-6,33	-3,86	-3,87	0,00
41	Gmax	Combination	-6,33	-6,32	-2,98	-3,18	0,15
41	Gmax	Combination	-6,33	-6,32	-3,05	-3,13	0,17
42	Gmax	Combination	-6,32	-6,31	-2,85	-3,15	0,22
42	Gmax	Combination	-6,32	-6,29	-0,78	-1,66	0,65
42	Gmax	Combination	-6,32	-6,30	-1,06	-1,38	0,77
42	Gmax	Combination	-6,33	-6,32	-2,95	-3,06	0,26
43	Gmax	Combination	-6,31	-6,29	-0,35	-1,99	-0,16
43	Gmax	Combination	-6,32	-6,29	-0,47	-1,87	-0,46
43	Gmax	Combination	-6,31	-6,27	3,18	0,25	-0,98
43	Gmax	Combination	-6,31	-6,27	3,44	-0,01	-0,34
44	Gmax	Combination	-6,33	-6,33	-3,86	-3,87	0,00
44	Gmax	Combination	-6,33	-6,31	-2,93	-3,23	-0,10
44	Gmax	Combination	-6,33	-6,31	-2,90	-3,26	-0,03
45	Gmax	Combination	-6,32	-6,31	-2,78	-3,22	-0,15
45	Gmax	Combination	-6,32	-6,29	-0,56	-1,87	-0,43
45	Gmax	Combination	-6,32	-6,29	-0,45	-1,98	-0,15
45	Gmax	Combination	-6,32	-6,31	-2,74	-3,26	-0,05
46	Gmax	Combination	-6,31	-6,27	3,44	-0,01	0,34
46	Gmax	Combination	-6,31	-6,27	3,18	0,25	0,98
46	Gmax	Combination	-6,32	-6,29	-0,47	-1,87	0,46
46	Gmax	Combination	-6,31	-6,29	-0,35	-1,99	0,16
47	Gmax	Combination	-6,33	-6,31	-2,90	-3,26	0,03
47	Gmax	Combination	-6,33	-6,31	-2,93	-3,23	0,10
47	Gmax	Combination	-6,33	-6,33	-3,86	-3,87	0,00
48	Gmax	Combination	-6,32	-6,31	-2,74	-3,26	0,05
48	Gmax	Combination	-6,32	-6,29	-0,45	-1,98	0,15
48	Gmax	Combination	-6,32	-6,29	-0,56	-1,87	0,43
48	Gmax	Combination	-6,32	-6,31	-2,78	-3,22	0,15
49	Gmax	Combination	-6,33	-6,33	-2,01	-0,38	0,15
49	Gmax	Combination	-6,33	-6,36	-1,90	-0,51	0,45
49	Gmax	Combination	-6,33	-6,35	0,25	3,22	0,98
49	Gmax	Combination	-6,33	-6,33	-0,01	3,47	0,34
50	Gmax	Combination	-6,33	-6,33	-3,86	-3,86	0,00
50	Gmax	Combination	-6,34	-6,34	-3,26	-2,97	0,09
50	Gmax	Combination	-6,33	-6,33	-3,27	-2,94	0,03

9.3. VERIFICAÇÃO DAS TENSÕES NO SOLO

A tabela a seguir apresenta as reações das placas no solo.

Tabela 9.2 – Reações no solo.

Joint	OutputCase	CaseType	F1	F2	F3	M1	M2	M3
Text	Text	Text	KN	KN	KN	KN-m	KN-m	KN-m
1	Gmax	Combination	0,00	0,00	8,21	0,00	0,00	0,00
2	Gmax	Combination	0,00	0,00	3,92	0,00	0,00	0,00
3	Gmax	Combination	0,00	0,00	7,83	0,00	0,00	0,00
4	Gmax	Combination	0,00	0,00	16,36	0,00	0,00	0,00
5	Gmax	Combination	0,00	0,00	3,92	0,00	0,00	0,00
6	Gmax	Combination	0,00	0,00	8,21	0,00	0,00	0,00
7	Gmax	Combination	0,00	0,00	8,58	0,00	0,00	0,00
8	Gmax	Combination	0,00	0,00	4,30	0,00	0,00	0,00
9	Gmax	Combination	0,00	0,00	4,30	0,00	0,00	0,00
10	Gmax	Combination	0,00	0,00	3,08	0,00	0,00	0,00
11	Gmax	Combination	0,00	0,00	6,00	0,00	0,00	0,00
12	Gmax	Combination	0,00	0,00	11,98	0,00	0,00	0,00
13	Gmax	Combination	0,00	0,00	6,16	0,00	0,00	0,00
14	Gmax	Combination	0,00	0,00	5,84	0,00	0,00	0,00
15	Gmax	Combination	0,00	0,00	11,65	0,00	0,00	0,00
16	Gmax	Combination	0,00	0,00	5,68	0,00	0,00	0,00
17	Gmax	Combination	0,00	0,00	11,34	0,00	0,00	0,00
18	Gmax	Combination	0,00	0,00	2,76	0,00	0,00	0,00
19	Gmax	Combination	0,00	0,00	5,52	0,00	0,00	0,00
20	Gmax	Combination	0,00	0,00	6,00	0,00	0,00	0,00
21	Gmax	Combination	0,00	0,00	3,08	0,00	0,00	0,00
22	Gmax	Combination	0,00	0,00	5,84	0,00	0,00	0,00
23	Gmax	Combination	0,00	0,00	5,68	0,00	0,00	0,00
24	Gmax	Combination	0,00	0,00	2,76	0,00	0,00	0,00
25	Gmax	Combination	0,00	0,00	6,07	0,00	0,00	0,00
26	Gmax	Combination	0,00	0,00	6,04	0,00	0,00	0,00
27	Gmax	Combination	0,00	0,00	4,04	0,00	0,00	0,00
28	Gmax	Combination	0,00	0,00	4,07	0,00	0,00	0,00
29	Gmax	Combination	0,00	0,00	8,01	0,00	0,00	0,00
30	Gmax	Combination	0,00	0,00	3,01	0,00	0,00	0,00

31	Gmax	Combination	0,00	0,00	3,01	0,00	0,00	0,00
32	Gmax	Combination	0,00	0,00	4,10	0,00	0,00	0,00
33	Gmax	Combination	0,00	0,00	6,09	0,00	0,00	0,00
34	Gmax	Combination	0,00	0,00	3,02	0,00	0,00	0,00
35	Gmax	Combination	0,00	0,00	4,12	0,00	0,00	0,00
36	Gmax	Combination	0,00	0,00	4,13	0,00	0,00	0,00
37	Gmax	Combination	0,00	0,00	6,13	0,00	0,00	0,00
38	Gmax	Combination	0,00	0,00	6,11	0,00	0,00	0,00
39	Gmax	Combination	0,00	0,00	3,02	0,00	0,00	0,00
40	Gmax	Combination	0,00	0,00	3,03	0,00	0,00	0,00
41	Gmax	Combination	0,00	0,00	4,12	0,00	0,00	0,00
42	Gmax	Combination	0,00	0,00	4,10	0,00	0,00	0,00
43	Gmax	Combination	0,00	0,00	6,09	0,00	0,00	0,00
44	Gmax	Combination	0,00	0,00	6,11	0,00	0,00	0,00
45	Gmax	Combination	0,00	0,00	3,02	0,00	0,00	0,00
46	Gmax	Combination	0,00	0,00	3,02	0,00	0,00	0,00
47	Gmax	Combination	0,00	0,00	6,13	0,00	0,00	0,00
48	Gmax	Combination	0,00	0,00	4,13	0,00	0,00	0,00
49	Gmax	Combination	0,00	0,00	3,03	0,00	0,00	0,00
50	Gmax	Combination	0,00	0,00	6,13	0,00	0,00	0,00
51	Gmax	Combination	0,00	0,00	4,14	0,00	0,00	0,00
52	Gmax	Combination	0,00	0,00	3,03	0,00	0,00	0,00
53	Gmax	Combination	0,00	0,00	4,02	0,00	0,00	0,00
54	Gmax	Combination	0,00	0,00	6,02	0,00	0,00	0,00
55	Gmax	Combination	0,00	0,00	3,00	0,00	0,00	0,00
56	Gmax	Combination	0,00	0,00	6,00	0,00	0,00	0,00
57	Gmax	Combination	0,00	0,00	4,01	0,00	0,00	0,00
58	Gmax	Combination	0,00	0,00	3,00	0,00	0,00	0,00
59	Gmax	Combination	0,00	0,00	6,00	0,00	0,00	0,00
60	Gmax	Combination	0,00	0,00	6,00	0,00	0,00	0,00
61	Gmax	Combination	0,00	0,00	4,01	0,00	0,00	0,00
62	Gmax	Combination	0,00	0,00	4,00	0,00	0,00	0,00
63	Gmax	Combination	0,00	0,00	3,00	0,00	0,00	0,00
64	Gmax	Combination	0,00	0,00	2,99	0,00	0,00	0,00
65	Gmax	Combination	0,00	0,00	6,07	0,00	0,00	0,00
66	Gmax	Combination	0,00	0,00	4,07	0,00	0,00	0,00
67	Gmax	Combination	0,00	0,00	3,01	0,00	0,00	0,00
68	Gmax	Combination	0,00	0,00	4,04	0,00	0,00	0,00
69	Gmax	Combination	0,00	0,00	6,04	0,00	0,00	0,00
70	Gmax	Combination	0,00	0,00	3,01	0,00	0,00	0,00
71	Gmax	Combination	0,00	0,00	4,02	0,00	0,00	0,00

72	Gmax	Combination	0,00	0,00	6,02	0,00	0,00	0,00
73	Gmax	Combination	0,00	0,00	3,00	0,00	0,00	0,00

A tensão no solo será determinada pela equação;

$$\sigma_{solo} = \frac{P_{concreto} + P_{agua} + SC}{A}$$

Conforme somatório da coluna F3 que são as reações em z e equivale ao somatório do numerador da equação, temos 377,32 kN. A área do apoio no solo é de 4,23 m². Temos uma tensão no solo de;

$$\sigma = \frac{377,32}{4,23} = 89,20 \frac{kN}{m^2} = 0,89 \frac{kgf}{cm^2} \leq 1,00 \frac{kgf}{cm^2} (ok)$$

Logo a fundação não poderá ser do tipo direta.

As figuras 9.2 a 9.5 apresentam os momentos fletores nas lajes e paredes.

Figura 9.2 – Momento na direção X na laje de fundo.

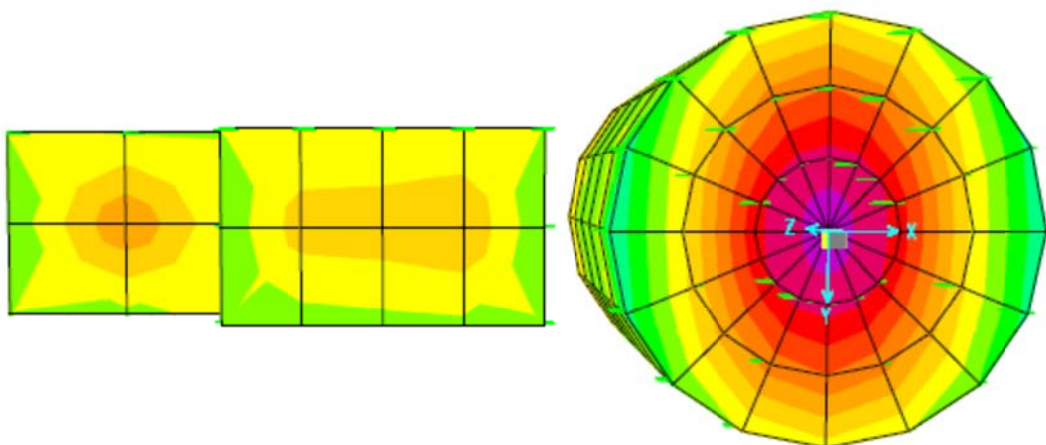




Figura 9.3 – Momento na direção Y na laje de fundo.

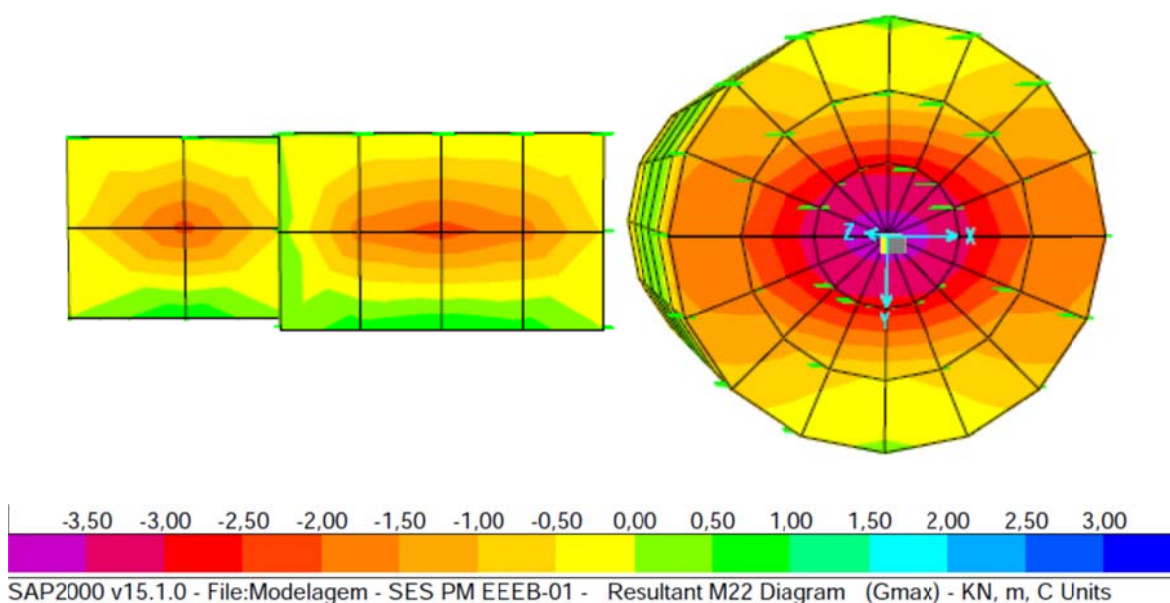


Figura 9.4 – Momento na direção X nas lajes superiores e paredes.

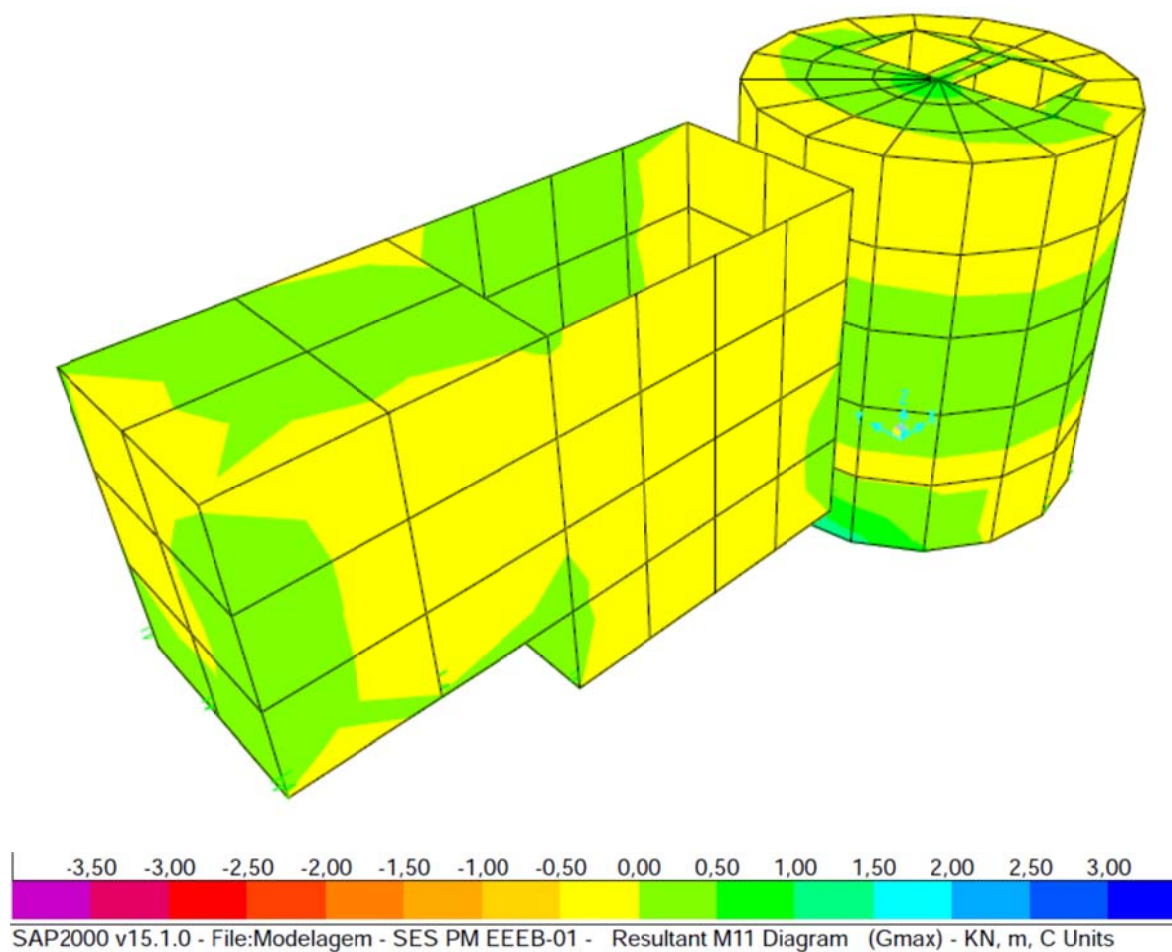
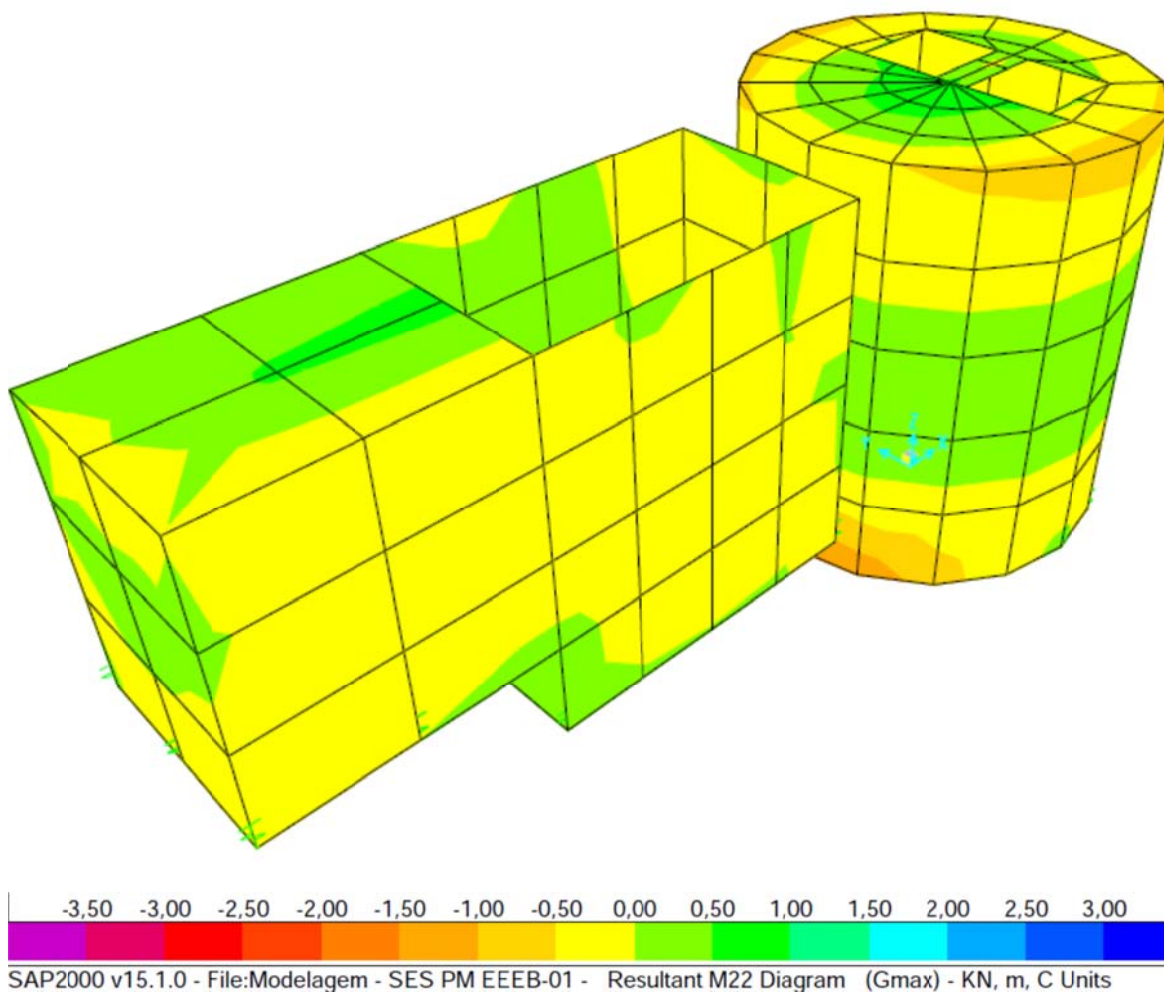


Figura 9.5 – Momento na direção Y nas lajes superiores e paredes.



9.4. ARMAÇÃO LAJES DE FUNDO

Conforme modelagem os esforços máximos nas lajes de fundo são:

$$\text{Laje } h=20\text{cm} \rightarrow \begin{cases} M_x = 3,61 \text{ kNm} \\ M_y = 3,61 \text{ kNm} \end{cases}$$

A figura a seguir apresenta o resultado do dimensionamento

a) Direção x/y

1) PARÂMETROS DE ENTRADA

Momento Fletor Máximo = 3,61 kN.m
 $f_{ck} = 30,00$ MPa

 $h = 20$ cm
 $b = 100$ cm

2) DETERMINAÇÃO DA ALTURA ÚTIL

$d = \text{altura total} - \text{cobrimento} - 1,5\phi_{\text{armadura}}$

Adotaremos ϕ da armadura = 10,0 mm

Cobrimento da armadura = 4,00 mm

$d = 14,50$ cm

Adotar $d = 14,00$ cm

2) DETERMINAÇÃO DE KMD

$$KMD = \frac{M_d}{b \cdot f \cdot d^2 \cdot f_{cd}} = 0,0120$$

Conforme tabela temos: $KMD = 0,0120$ $\rightarrow K_x = 0,0148$
 $\rightarrow K_z = 0,9941$

3) DETERMINAÇÃO DA ÁREA DE AÇO

$$A_s = \frac{M_d}{k_z \cdot d \cdot f_{yd}} = 0,84 \text{ cm}^2/\text{m}$$

$$A_{s,min} = \begin{cases} 0,15\%bh = 3,00 \text{ cm}^2/\text{m} \\ 0,23\%bh = 4,60 \text{ cm}^2/\text{m} \\ 3,5\%bh \frac{f_{cd}}{f_{yd}} = 3,45 \text{ cm}^2/\text{m} \end{cases}$$

Para calcula da área de aço será considerada a taxa de aço de 4,60 cm²/m. Será utilizada armadura dupla (face superior e inferior) de $\phi 10.0$ c/15 que equivale a 10,50 cm²/m.

9.5. ARMAÇÃO DAS LAJES SUPERIORES

Conforme modelagem os esforços máximos nas lajes superiores são:

$$\text{Paredes } h=15\text{cm} \rightarrow \begin{cases} M_x = 2,45 \text{ kNm} \\ M_y = 2,31 \text{ kNm} \end{cases}$$

a) Direção x

1) PARÂMETROS DE ENTRADA

$$\begin{aligned} \text{Momento Fletor Máximo} &= 2,45 \text{ kNm} \\ f_{ck} &= 30,00 \text{ MPa} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} h &= 15 \text{ cm} \\ b &= 100 \text{ cm} \end{aligned}$$

2) DETERMINAÇÃO DA ALTURA ÚTIL

$$d = \text{altura total} - \text{cobrimento} - 1,5\phi_{\text{armadura}}$$

$$\text{Adotaremos } \phi \text{ da armadura} = 10,0 \text{ mm}$$

$$\text{Cobrimento da armadura} = 4,00 \text{ mm}$$

$$d = 9,50 \text{ cm}$$

$$\text{Adotar } d = 9,00 \text{ cm}$$

2) DETERMINAÇÃO DE KMD

$$KMD = \frac{M_d}{b \cdot f \cdot d^2 \cdot f_{cd}} = 0,0198$$

$$\text{Conforme tabela temos: } KMD = 0,0198$$

$$\rightarrow K_x = 0,0248$$

$$\rightarrow K_z = 0,9881$$

3) DETERMINAÇÃO DA ÁREA DE AÇO

$$A_s = \frac{M_d}{k_z \cdot d \cdot f_{yd}} = 0,89 \text{ cm}^2/\text{m}$$

$$A_{s,min} = \begin{cases} 0,15\%bh = 2,25 \text{ cm}^2/\text{m} \\ 0,23\%bh = 3,45 \text{ cm}^2/\text{m} \\ 3,5\%bh \frac{f_{cd}}{f_{yd}} = 2,59 \text{ cm}^2/\text{m} \end{cases}$$

Para calcula da área de aço será considerada a taxa de aço de 3,45 cm²/m. Será utilizada armadura dupla (face superior e inferior) de ø8.0 c/10 que equivale a 5,00 cm²/m.

b) Direção y

1) PARÂMETROS DE ENTRADA

Momento Fletor Máximo = 2,31 kN.m
 $f_{ck} = 30,00$ MPa



2) DETERMINAÇÃO DA ALTURA ÚTIL

$d = \text{altura total} - \text{cobrimento} - 1,5\phi_{\text{armadura}}$

Adotaremos ϕ da armadura = 10,0 mm

Cobrimento da armadura = 4,00 mm

$d = 9,50$ cm

Adotar $d = 9,00$ cm

2) DETERMINAÇÃO DE KMD

$$KMD = \frac{M_d}{b \cdot f \cdot d^2 \cdot f_{cd}} = 0,0186$$

Conforme tabela temos: $KMD = 0,0186$

$\rightarrow K_x = 0,0298$

$\rightarrow K_z = 0,9881$

3) DETERMINAÇÃO DA ÁREA DE AÇO

$$A_s = \frac{M_d}{k_z \cdot d \cdot f_{yd}} = 0,84 \text{ cm}^2/\text{m}$$

$$A_{s,min} = \begin{cases} 0,15\%bh = 2,25 \text{ cm}^2/\text{m} \\ 0,23\%bh = 3,45 \text{ cm}^2/\text{m} \\ 3,5\%bh \frac{f_{cd}}{f_{yd}} = 2,59 \text{ cm}^2/\text{m} \end{cases}$$

Para calcula da área de aço será considerada a taxa de aço de 3,45 cm²/m. Será utilizada armadura dupla (face superior e inferior) de $\phi 8.0$ c/10 que equivale a 5,00 cm²/m.

9.6. ARMAÇÃO DAS PAREDES

Conforme modelagem os esforços máximos nas paredes são:

$$\text{Paredes } e=20\text{cm} \rightarrow \begin{cases} M_x = 3,86 \text{ kNm} \\ M_y = 3,75 \text{ kNm} \end{cases}$$

a) Direção x

1) PARÂMETROS DE ENTRADA

$$\begin{aligned} \text{Momento Fletor Máximo} &= 3,86 \text{ kN.m} \\ f_{ck} &= 30,00 \text{ MPa} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} h &= 20 \text{ cm} \\ b &= 100 \text{ cm} \end{aligned}$$

2) DETERMINAÇÃO DA ALTURA ÚTIL

$$d = \text{altura total} - \text{cobrimento} - 1,5\phi_{\text{armadura}}$$

$$\text{Adotaremos } \phi \text{ da armadura} = 10,0 \text{ mm}$$

$$\text{Cobrimento da armadura} = 4,00 \text{ mm}$$

$$d = 14,50 \text{ cm}$$

$$\text{Adotar } d = 14,00 \text{ cm}$$

2) DETERMINAÇÃO DE KMD

$$KMD = \frac{M_d}{b \cdot f \cdot d^2 \cdot f_{cd}} = 0,0129$$

Conforme tabela temos: $KMD = 0,0129$

$$\rightarrow K_x = 0,0223$$

$$\rightarrow K_z = 0,9911$$

3) DETERMINAÇÃO DA ÁREA DE AÇO

$$A_s = \frac{M_d}{k_z \cdot d \cdot f_{yd}} = 0,90 \text{ cm}^2/\text{m}$$

$$A_{s,min} = \begin{cases} 0,15\%bh = 3,00 \text{ cm}^2/\text{m} \\ 0,23\%bh = 4,60 \text{ cm}^2/\text{m} \\ 3,5\%bh \frac{f_{cd}}{f_{yd}} = 3,45 \text{ cm}^2/\text{m} \end{cases}$$

Para calcula da área de aço será considerada a taxa de aço de 4,60 cm²/m. Será utilizada armadura dupla (face superior e inferior) de $\phi 8.0 \text{ c}/10$ que equivale a 5,00 cm²/m.

b) Direção y

1) PARÂMETROS DE ENTRADA

Momento Fletor Máximo = 3,75 kN.m
 $f_{ck} = 30,00$ MPa



2) DETERMINAÇÃO DA ALTURA ÚTIL

$d = \text{altura total} - \text{cobrimento} - 1,5\phi_{\text{armadura}}$

Adotaremos ϕ da armadura = 10,0 mm

Cobrimento da armadura = 4,00 mm

$d = 14,50$ cm

Adotar $d = 14,00$ cm

2) DETERMINAÇÃO DE KMD

$$KMD = \frac{M_d}{b \cdot f \cdot d^2 \cdot f_{cd}} = 0,0125$$

Conforme tabela temos: $KMD = 0,0125$

$\rightarrow K_x = 0,0223$

$\rightarrow K_z = 0,9911$

3) DETERMINAÇÃO DA ÁREA DE AÇO

$$A_s = \frac{M_d}{k_z \cdot d \cdot f_{yd}} = 0,87 \text{ cm}^2/\text{m}$$

$$A_{s,min} = \begin{cases} 0,15\%bh = 3,00 \text{ cm}^2/\text{m} \\ 0,23\%bh = 4,60 \text{ cm}^2/\text{m} \\ 3,5\%bh \frac{f_{cd}}{f_{yd}} = 3,45 \text{ cm}^2/\text{m} \end{cases}$$

Para calcula da área de aço será considerada a taxa de aço de 4,60 cm²/m. Será utilizada armadura dupla (face superior e inferior) de $\phi 8.0$ c/10 que equivale a 5,00 cm²/m.

1. RELAÇÃO DE DESENHOS

VOLUME III – TOMO B – ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO

01	SA_PR064_15_DE_11_054_006_A	A-066-002-92-4-XX-0001	SES PEDRA MENINA - PROJETO ESTRUTURAL – ESTAQUEAMENTO - FOLHA 01/01
02	SA_PR064_15_DE_11_054_007_A	A-066-002-92-4-XX-0002	SES PEDRA MENINA - PROJETO ESTRUTURAL –BASE DA ESTAÇÃO – FORMA E ARMAÇÃO - FOLHA 01/02
03	SA_PR064_15_DE_11_054_008_A	A-066-002-92-4-XX-0003	SES PEDRA MENINA - PROJETO ESTRUTURAL –BASE DA ESTAÇÃO – FORMA E ARMAÇÃO - FOLHA 02/02
04	SA_PR064_15_DE_11_054_009_A	A-066-002-92-4-XX-0004	SES PEDRA MENINA - PROJETO ESTRUTURAL –CASA DO OPERADOR – FORMA E ARMAÇÃO - FOLHA 01/03
05	SA_PR064_15_DE_11_054_010_A	A-066-002-92-4-XX-0005	SES PEDRA MENINA - PROJETO ESTRUTURAL –CASA DO OPERADOR – FORMA E ARMAÇÃO - FOLHA 02/03
06	SA_PR064_15_DE_11_054_011_A	A-066-002-92-4-XX-0006	SES PEDRA MENINA - PROJETO ESTRUTURAL –CASA DO OPERADOR – FORMA E ARMAÇÃO - FOLHA 03/03
07	SA_PR064_15_DE_11_054_012_A	A-066-002-92-4-XX-0007	SES PEDRA MENINA - PROJETO ESTRUTURAL –EEB-ETE – FORMA E ARMAÇÃO - FOLHA 01/03
08	SA_PR064_15_DE_11_054_013_A	A-066-002-92-4-XX-0008	SES PEDRA MENINA - PROJETO ESTRUTURAL –EEB-01 – FORMA E ARMAÇÃO - FOLHA 02/03
09	SA_PR064_15_DE_11_054_014_A	A-066-002-92-4-XX-0009	SES PEDRA MENINA - PROJETO ESTRUTURAL –EEB-01 – FORMA E ARMAÇÃO - FOLHA 03/03
10	SA_PR064_15_DE_11_054_015_A	A-066-002-92-4-XX-0010	SES PEDRA MENINA - PROJETO ESTRUTURAL – LEITO DE SECAGEM – FORMA E ARMAÇÃO - FOLHA 01/05
11	SA_PR064_15_DE_11_054_016_A	A-066-002-92-4-XX-0011	SES PEDRA MENINA - PROJETO ESTRUTURAL – LEITO DE SECAGEM – FORMA E ARMAÇÃO - FOLHA 02/05
12	SA_PR064_15_DE_11_054_017_A	A-066-002-92-4-XX-0012	SES PEDRA MENINA - PROJETO ESTRUTURAL – LEITO DE SECAGEM – FORMA E ARMAÇÃO - FOLHA 03/05
13	SA_PR064_15_DE_11_054_018_A	A-066-002-92-4-XX-0013	SES PEDRA MENINA - PROJETO ESTRUTURAL – LEITO DE SECAGEM – FORMA E ARMAÇÃO - FOLHA 04/05
14	SA_PR064_15_DE_11_054_019_A	A-066-002-92-4-XX-0014	SES PEDRA MENINA - PROJETO ESTRUTURAL – LEITO DE SECAGEM – FORMA E ARMAÇÃO - FOLHA 05/05
15	SA_PR064_15_DE_11_054_020_A	A-066-002-92-4-XX-0015	SES PEDRA MENINA - PROJETO ESTRUTURAL – MEDIDOR DE VAZÃO – FORMA E ARMAÇÃO - FOLHA 01/01
16	SA_PR064_15_DE_11_054_021_A	A-066-002-92-4-XX-0016	SES PEDRA MENINA - PROJETO ESTRUTURAL – TRATAMENTO PRELIMINAR – FORMA E ARMAÇÃO - FOLHA 01/10
17	SA_PR064_15_DE_	A-066-002-92-4-XX-0017	SES PEDRA MENINA - PROJETO ESTRUTURAL –

	11_054_022_A		TRATAMENTO PRELIMINAR – FORMA E ARMAÇÃO - FOLHA 02/10
18	SA_PR064_15_DE_11_054_023_A	A-066-002-92-4-XX-0018	SES PEDRA MENINA - PROJETO ESTRUTURAL – TRATAMENTO PRELIMINAR – FORMA E ARMAÇÃO - FOLHA 03/10
19	SA_PR064_15_DE_11_054_024_A	A-066-002-92-4-XX-0019	SES PEDRA MENINA - PROJETO ESTRUTURAL – TRATAMENTO PRELIMINAR – FORMA E ARMAÇÃO - FOLHA 04/10
20	SA_PR064_15_DE_11_054_025_A	A-066-002-92-4-XX-0020	SES PEDRA MENINA - PROJETO ESTRUTURAL – TRATAMENTO PRELIMINAR – FORMA E ARMAÇÃO - FOLHA 05/10
21	SA_PR064_15_DE_11_054_026_A	A-066-002-92-4-XX-0021	SES PEDRA MENINA - PROJETO ESTRUTURAL – TRATAMENTO PRELIMINAR – FORMA E ARMAÇÃO - FOLHA 06/10
22	SA_PR064_15_DE_11_054_027_A	A-066-002-92-4-XX-0022	SES PEDRA MENINA - PROJETO ESTRUTURAL – TRATAMENTO PRELIMINAR – FORMA E ARMAÇÃO - FOLHA 07/10
23	SA_PR064_15_DE_11_054_028_A	A-066-002-92-4-XX-0023	SES PEDRA MENINA - PROJETO ESTRUTURAL – TRATAMENTO PRELIMINAR – FORMA E ARMAÇÃO - FOLHA 08/10
24	SA_PR064_15_DE_11_054_029_A	A-066-002-92-4-XX-0024	SES PEDRA MENINA - PROJETO ESTRUTURAL – TRATAMENTO PRELIMINAR – FORMA E ARMAÇÃO - FOLHA 09/10
25	SA_PR064_15_DE_11_054_030_A	A-066-002-92-4-XX-0025	SES PEDRA MENINA - PROJETO ESTRUTURAL – TRATAMENTO PRELIMINAR – FORMA E ARMAÇÃO - FOLHA 10/10

VOLUME III – TOMO C – ELEVATÓRIA DE ESGOTO BRUTO

ITEM	Nº ENGESOLO	Nº CESAN	TÍTULO
01	SA_PR064_15_DE_11_054_001_A	A-066-002-91-4-XX-0001	SES PEDRA MENINA - PROJETO ESTRUTURAL – EEEB-01 – FORMA E ARMAÇÃO - FOLHA 01/05
02	SA_PR064_15_DE_11_054_002_A	A-066-002-91-4-XX-0002	SES PEDRA MENINA - PROJETO ESTRUTURAL – EEEB-01 – FORMA E ARMAÇÃO - FOLHA 02/05
03	SA_PR064_15_DE_11_054_003_A	A-066-002-91-4-XX-0003	SES PEDRA MENINA - PROJETO ESTRUTURAL – EEEB-01 – FORMA E ARMAÇÃO - FOLHA 03/05
04	SA_PR064_15_DE_11_054_004_A	A-066-002-91-4-XX-0004	SES PEDRA MENINA - PROJETO ESTRUTURAL – EEEB-01 – FORMA E ARMAÇÃO - FOLHA 04/05
05	SA_PR064_15_DE_11_054_005_A	A-066-002-91-4-XX-0005	SES PEDRA MENINA - PROJETO ESTRUTURAL – EEEB-01 – FORMA E ARMAÇÃO - FOLHA 05/05