

ANÁLISE ESTRUTURAL DE EDIFÍCIOS SUJEITOS  
A CARREGAMENTO HORIZONTAL, CONSIDERANDO  
A RIGIDEZ DAS LAJES, COM O MÉTODO DOS  
ELEMENTOS FINITOS

AUTOR: ENGO ANTONIO CESAR BRUNELI

ORIENTADOR: PROF. DR. WALTER SAVASSI



DEPARTAMENTO DE ESTRUTURAS  
ESCOLA DE ENGENHARIA DE SÃO CARLOS

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO  
ESCOLA DE ENGENHARIA DE SÃO CARLOS  
DEPARTAMENTO DE ESTRUTURAS

ANÁLISE ESTRUTURAL DE EDIFÍCIOS SUJEITOS  
A CARREGAMENTO HORIZONTAL, CONSIDERANDO  
A RIGIDEZ DAS LAJES, COM O MÉTODO DOS  
ELEMENTOS FINITOS

Eng<sup>o</sup> ANTONIO CESAR BRUNELI

Dissertação apresentada à Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Engenharia de Estruturas.

DEPARTAMENTO DE ESTRUTURAS  
ESCOLA DE ENGENHARIA DE SÃO CARLOS

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. WALTER SAVASSI  
(Orientador)

Prof. Dr. EDDIE MANCINI

Prof. Dr. PAULO SELEGHIM

SUPLENTES

Prof. Dr. JOSÉ ELIAS LAIER

Prof. Dr. MARIO PINOTTI JUNIOR

SÃO CARLOS, SETEMBRO DE 1987

### AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Dr. Walter Savassi o meu reconhecimento à orientação capaz e segura, em especial por sua amizade e dedicação, que nos momentos de dificuldades abriu caminhos que possibilitaram a realização desta publicação.

Ao Prof. Dr. Eddie Mancini pela sua amizade e constante apoio recebido, para o desenvolvimento do meu programa de mestrado.

Ao C.P.D. (Centro de Processamento de Dados) da WESC-USP, pelo uso de seus equipamentos, e aos seus funcionários pela colaboração recebida.

Aos funcionários do Departamento de Estruturas, em especial à Sra. Wilma Provinciali Vall e à Sra. Zenaide Fernandes Botelho, pela colaboração recebida, à Srta. Silvana Flores, pela presteza com que preparou os trabalhos de datilografia, à Sra. Sylvia H. Moretti Vilani pelo capricho na realização dos desenhos.

Enfim, a todos que, direta ou indiretamente, auxiliaram para a realização do presente trabalho.

## RESUMO

Este trabalho apresenta o estudo do comportamento das estruturas de edifícios, sujeitas à ação do vento, considerando-se a rigidez à flexão das lajes; emprega-se para essa análise o método dos Elementos Finitos, processo dos deslocamentos.

Objetiva-se obter experiência local e pessoal sobre o comportamento dos edifícios aqui estudados, porém que não consideraram até agora a rigidez à flexão das lajes.

Diversas estruturas são analisadas, e os correspondentes comportamentos são comentados e também comparados com os respectivos resultados de outros autores, quando existentes.

### ABSTRACT

This work presents a study about the behaviour of building structures when they are subjected to wind loads considering the bending stiffness of slabs, by using the finite element stiffness method.

The objective is to obtain local experience about the behaviour of buildings which were here studied, but not considering, until now, the bending stiffness of the slabs.

Several structures are analyzed and the correspondent behaviours are commented and also compared with other authors results, when they exist.

### SIMBOLOGIA

- [ ] - Matriz quadrada ou retangular.
- $\int_s$  - Integral de área.
- $\int_v$  - Integral de volume.
- E - Módulo de elasticidade.
- $\nu$  - Coeficiente de Poisson.
- B; u - Letras maiúsculas ou minúsculas com um traço na base serão utilizadas para indicar matrizes.
- $\frac{\phi}{\phi}_{,xy} = \frac{\partial^2 \phi}{\partial x \partial y}$  - A derivada parcial mista de  $\phi$  em relação a x e a y.

## SUMÁRIO

1 - INTRODUÇÃO.....	01
2 - TIPOS DE ESTRUTURAS ABORDADAS.....	03
3 - FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	05
3.1 - Princípios da Mínima Energia Potencial Total...	05
3.2 - Método Numérico dos Elementos Finitos.....	07
4 - ELEMENTOS FINITOS UTILIZADOS.....	08
4.1 - Elemento Retangular A.C.M.(ADINI-CLOUGH-MELOSH).	08
4.2 - Elemento Retangular de Flexão, Bicúbico.....	14
4.3 - Elementos Lineares de Pilar e Viga.....	32
5 - DETERMINAÇÃO DO VETOR DE CARGAS NODAIS.....	37
5.1 - Cargas Concentradas nos Nós.....	37
5.2 - Cargas Distribuídas no Elemento Finito.....	39
5.2.1 - Cargas Distribuídas no Plano do Elemento de Chapa.....	39
5.2.2 - Cargas Distribuídas Transversais ao Elemento de Placa.....	43
6 - DETERMINAÇÃO DOS ESFORÇOS NOS PONTOS NODAIS DOS ELEMENTOS DA ESTRUTURA.....	48
6.1 - Esforços nos Pontos Nodais dos Elementos de Chapa.....	48
6.2 - Esforços nos Pontos Nodais dos Elementos de Placa.....	50
6.3 - Esforços nos Pontos Nodais dos Elementos Lineares de Pilar ou Viga.....	52

7 - PROGRAMA PARA O CÁLCULO AUTOMÁTICO DAS ESTRUTURAS ABORDADAS.....	54
7.1 - Descrição Sumária do Programa Principal e das Rotinas Utilizadas Durante o Processamento do Programa Geral.....	55
7.2 - Entrada de Dados.....	56
7.3 - Fluxograma do Programa Geral.....	64
7.4 - Notações Importantes.....	79
8 - EXEMPLOS NUMÉRICOS.....	84
8.1 - Exemplo 1.....	85
8.1.1 - Casos Analisados para a Estrutura Tipo 1.....	88
8.1.2 - Comentários.....	93
8.2 - Exemplo 2.....	104
8.2.1 - Casos Analisados para a Estrutura Tipo 2.....	108
8.2.2 - Comentários.....	113
8.3 - Exemplo 3.....	130
8.3.1 - Casos Analisados para a Estrutura Tipo 3.....	135
8.3.2 - Comentários.....	142
8.4 - Exemplo 4.....	169
8.4.1 - Casos Analisados para a Estrutura Tipo 4.....	172
8.4.2 - Comentários.....	177
8.5 - Exemplo 5.....	187
8.5.1 - Casos Analisados para a Estrutura Tipo 5.....	191
8.5.2 - Comentários.....	194
8.6 - Exemplo 6.....	203
8.6.1 - Casos Analisados para a Estrutura Tipo 6.....	206
8.6.2 - Comentários.....	215
9 - CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	236
10- BIBLIOGRAFIA.....	239



## 1 - INTRODUÇÃO

O aparecimento dos edifícios de média e grande altura, representantes da verticalização como uma das soluções encontradas para o problema de cidades que apresentam progressiva elevação no índice de crescimento populacional, tem exigido do engenheiro estrutural técnicas de cálculo cada vez mais avançadas, no sentido de atingir adequada segurança estrutural dos edifícios.

Objetiva-se neste trabalho uma contribuição para a análise das estruturas dos edifícios mencionados, com a consideração dos esquemas estruturais mais próximos do seu comportamento real, quando submetidos principalmente a carregamento horizontal (carga de vento). Aqui serão considerados os elementos horizontais (ou seja as lajes, comumente assimilados a diafragmas horizontais, somente com rigidez no seu plano) como elementos que contribuirão também com sua rigidez transversal à flexão para o comportamento da estrutura global.

Para fazer essa análise será empregado o método numérico dos Elementos Finitos, tratando as estruturas aqui estudadas através do processo dos deslocamentos.

Pretende-se obter experiência local sobre o comportamento dos edifícios do tipo mencionado, com a elaboração de programa para computador capaz de permitir a análise com a consideração da rigidez transversal das lajes, para efeito da comparação dos resultados aqui alcançados com a-

queles obtidos por outros pesquisadores, tanto desta Área de Pós-graduação como de outros centros de pesquisa.

Para permitir que leitores não familiarizados com os detalhes sobre o método dos elementos finitos possam facilmente acompanhar o desenvolvimento do trabalho, são apresentados os pormenores da parte teórica e computacional, com os fluxogramas, para os edifícios com tipos estruturais descritos no capítulo seguinte.

Espera-se com isto contribuir para a melhor compreensão do comportamento dessas estruturas, que apresentam importância destacada para a solução de problemas habitacionais.

Justifica-se aqui o uso do método dos elementos finitos e não a técnica experimental, por exemplo, tendo em vista que esse método tem revelado bom desempenho em problemas de diversos campos de pesquisa.

## 2 - TIPOS DE ESTRUTURAS ABORDADAS

### TIPO 1

Edifício com paredes estruturais planas, com lintéis ou sem lintéis, com 10 andares.

### TIPO 2

Edifício com paredes estruturais associadas (núcleo estrutural) com lintéis ou sem lintéis, com 10 andares.

### TIPO 3

Edifício usual, constituído de vigas e pilares, com 4 andares.

Estudado também sem as vigas, com lajes cogumelos.

### TIPO 4

Edifício constituído com paredes paralelas planas, com 3 andares, analisado por ZIENKIEWICZ, PAREKH e TEPLY [9].

### TIPO 5

Edifício com lajes cogumelos, com 10 andares, ou com lintéis.

### TIPO 6

Edifício com parede estrutural, vigas, pilares, com 10 andares, analisado por M.C. STAMATO [8], estudado

por este trabalho também sem as vigas, com lajes cogumelos.

Todos os tipos de estruturas aqui descritas são analisadas considerando a rigidez transversal das lajes (rigidez a flexão) e também sem considerá-la, quando submetidas a carregamento horizontal.

Cabe lembrar que é usual o emprego da palavra lintel para o elemento estrutural que une paredes entre si; e viga ao elemento estrutural que une pilares entre si.

Todavia, se o lintel for definido como barra que, unindo elementos verticais (paredes ou pilares), esteja solicitada por flexão composta, essa denominação "lintel" poderá ser empregada sem a distinção acima.

### 3 - FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

#### 3.1 - Princípio da Mínima Energia Potencial Total

A energia potencial de deformação total de um corpo pode ser expressa pelo funcional  $\pi_p$ :

$$\pi_p = V + \Omega \quad 3.1.1$$

$$\pi_p = V - \int_s \underline{P}^t \underline{U} \, ds - \int_v \underline{X}^t \underline{U} \, dv \quad 3.1.2$$

onde:

V: energia de deformação ou energia potencial dos esforços internos

-  $\int_s \underline{P}^t \underline{U} \, ds$ : potencial das cargas de superfície

-  $\int_v \underline{X}^t \underline{U} \, dv$ : potencial das forças volumétricas

Para materiais que seguem a lei de Hooke (elástico-lineares) tem-se:

$$V = \frac{1}{2} \int_v \underline{\sigma}^t \cdot \underline{\epsilon} \, dv$$

onde:

$$\underline{\sigma}^t = \begin{bmatrix} \sigma_{xx} & \sigma_{yy} & \sigma_{zz} & \sigma_{xy} & \sigma_{yz} & \sigma_{zx} \end{bmatrix}$$

$$\underline{\epsilon}^t = \begin{bmatrix} \epsilon_{xx} & \epsilon_{yy} & \epsilon_{zz} & \epsilon_{xy} & \epsilon_{yz} & \epsilon_{zx} \end{bmatrix}$$

O funcional  $\pi_p$  passa por um extremo na configuração de equilíbrio; entre todas as funções deslocamento admissíveis, a correta é aquela que torna nula a variação do funcional, ou seja, entre todos os deslocamentos admissíveis, o correto é aquele que minimiza o funcional  $\pi_p$ .

Esse é o princípio da mínima energia potencial estabelecendo que, no equilíbrio, a variação da energia potencial total deve ser igual a zero.

Isso pode ser expresso da seguinte forma

$$\delta\pi_p = \int_v \underline{\sigma}^t \delta\underline{\epsilon} dv - \int_s \underline{p}^t \delta\underline{U} ds - \int_v \underline{x}^t \delta\underline{U} dv = 0$$

3.1.3

A força volumétrica que apareceria na estrutura no caso aqui tratado seria o peso próprio. Como será somente estudado o efeito de carregamentos horizontais, restará:

$$\delta\pi_p = \int_v \underline{\sigma}^t \delta\underline{\epsilon} dv - \int_s \underline{p}^t \delta\underline{U} ds = 0 \quad 3.1.4$$

Com o cálculo das variações, após introduções das relações entre tensões - deformações, deformações - deslocamentos, a solução do problema pode ficar expressa por uma equação diferencial (ou sistema de equações diferenciais em casos mais complexos).

Quando a solução analítica não é facilmente encontrada aplicamos os métodos numéricos; o procedimento adequado é injetar aproximações para as funções envolvidas com forma conhecida e, ao efetuar  $\delta\pi_p = 0$ , determina-se as amplitu-

des que figuram nas funções aproximadoras, obtendo assim uma solução numérica aproximada.

### 3.2 - Método Numérico dos Elementos Finitos

Será empregado este método para obter soluções numéricas para as estruturas abordadas, pelo processo discreto dos deslocamentos; este processo tem sido usado em vários trabalhos publicados.

A estrutura é discretizada em elementos finitos, aos quais associam-se funções deslocamento aproximadoras, representativas dos estados dos deslocamentos procurados. A solução pelo processo dos deslocamentos se obtém com a minimização do funcional  $\pi_p$ , correspondente à energia potencial de deformação total da estrutura; chega-se assim à solução aproximada do problema, explicitamente representada pelos deslocamentos dos nós dos elementos finitos que, por sua vez, permitirão obter os correspondentes esforços solicitantes.

#### 4 - ELEMENTOS FINITOS UTILIZADOS

##### 4.1 - Elemento Retangular A.C.M. (ADINI-CLOUGH-MELOS)

Este elemento será empregado na discretização das lajes, para representar o efeito de membrana, e também para as paredes planas isoladas e paredes associadas (núcleos estruturais).

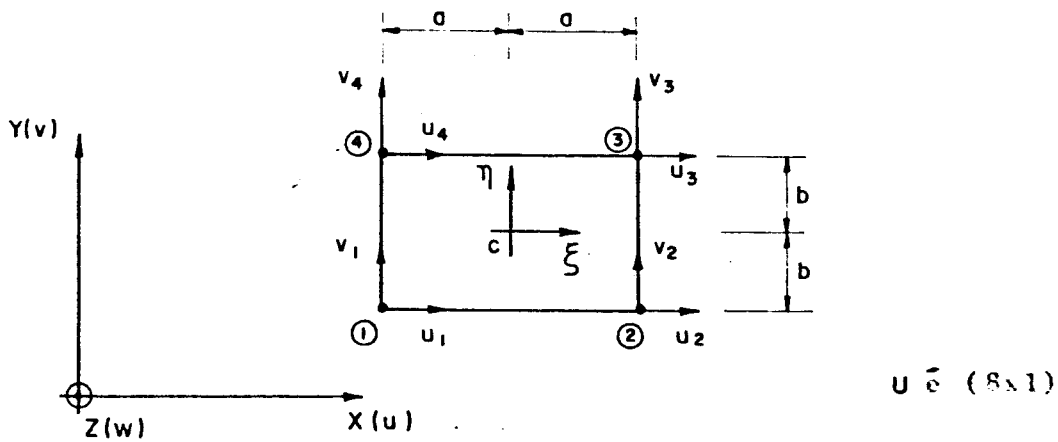


Fig.4.1.1 - Elemento finito retangular (A.C.M.)

$(X_c, Y_c)$ : coordenadas do centro do elemento (e)

$\underline{u}^i = (u)_i$ : conjunto de parâmetros nodais,  $i = 1, 4$

$\underline{v}^i = (v)_i$ : conjunto de parâmetros nodais,  $i = 1, 4$



Para o elemento (e) da Fig. 4.1.1 se  $u(x, y)$  for a função aproximadora sua expressão será

$$u(x, y) = \alpha_0 + \alpha_1 x + \alpha_2 y + \alpha_3 xy \quad 4.1.1$$

Pode-se chegar a uma outra forma, em termos de parâmetros nodais

$$\underline{u}^{n,t} = \left[ u_1 \ u_2 \ u_3 \ u_4 \right] \text{ e de coordenadas adimensionais}$$

$$\xi = \frac{1}{a} (x - x_c); \quad \eta = \frac{1}{b} (y - y_c).$$

Com  $\xi$  e  $\eta$  na equação (4.1.1)

$$u(\xi, \eta) = \alpha_1 + \alpha_2 \xi + \alpha_3 \eta + \alpha_4 \xi \eta$$

$$u(\xi, \eta) = \underline{\phi}(\xi, \eta) \cdot \underline{\alpha} \quad 4.1.2$$

Desta maneira

$$u_e = \alpha_1 + \alpha_2 \xi + \alpha_3 \eta + \alpha_4 \xi \eta$$

$$v_e = \alpha_5 + \alpha_6 \xi + \alpha_7 \eta + \alpha_8 \xi \eta$$

$u_e$  = deslocamento  $u$  do elemento  $e$

$v_e$  = deslocamento  $v$  do elemento  $e$

Trabalhando com  $u$ :

$$u_e \left| \begin{array}{l} \xi = -1 \\ \eta = -1 \end{array} \right. = u_1 \quad u_1 = \alpha_1 - \alpha_2 - \alpha_3 + \alpha_4$$

$$u_e \left| \begin{array}{l} \xi = +1 \\ \eta = -1 \end{array} \right. = u_2 \quad u_2 = \alpha_1 + \alpha_2 - \alpha_3 - \alpha_4$$

$$u_e \left| \begin{array}{l} \xi = +1 \\ \eta = +1 \end{array} \right. = u_3 \quad u_3 = \alpha_1 + \alpha_2 + \alpha_3 + \alpha_4$$

$$u_e \begin{cases} \xi = -1 \\ \eta = +1 \end{cases} = u_4 \quad u_4 = \alpha_1 - \alpha_2 + \alpha_3 - \alpha_4$$

ou

$$\underline{u}^n = \begin{bmatrix} 1 & -1 & -1 & 1 \\ 1 & 1 & -1 & -1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & -1 & 1 & -1 \end{bmatrix} \cdot \underline{\alpha} = \underline{A} \cdot \underline{\alpha}$$

Invertendo  $\underline{A}$  temos

$$\underline{A}^{-1} = \frac{1}{4} \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 \\ -1 & 1 & 1 & -1 \\ -1 & -1 & 1 & 1 \\ 1 & -1 & 1 & -1 \end{bmatrix}$$

Então  $\underline{\alpha} = (\underline{A})^{-1} \cdot \underline{u}^n$

e com 4.1.2 tem-se  $u(\xi, \eta) = \underline{\psi}(\xi, \eta) \cdot \underline{\alpha} = \underline{\psi}(\xi, \eta) \cdot (\underline{A})^{-1} \cdot \underline{u}^n =$   
 $= \underline{\phi} \underline{u}^n$  4.1.3

$$\underline{\phi} = [\phi_1 \ \phi_2 \ \phi_3 \ \phi_4]$$

$$\phi_1 = \frac{1}{4} (1 - \xi) (1 - \eta) \quad \phi_2 = \frac{1}{4} (1 + \xi) (1 - \eta)$$

$$\phi_3 = \frac{1}{4} (1 + \xi) (1 + \eta) \quad \phi_4 = \frac{1}{4} (1 - \xi) (1 + \eta)$$

De modo análogo, para v:

$$v(\xi, \eta) = \underline{\phi} \cdot \underline{v}^n$$
 4.1.4

As deformações (aproximadas) dos elementos são

$$\frac{\partial u}{\partial x} = \frac{\partial u}{\partial \xi} \cdot \frac{\partial \xi}{\partial x} + \frac{\partial u}{\partial \eta} \cdot \frac{\partial \eta}{\partial x} = \frac{1}{a} \cdot \frac{\partial u}{\partial \xi}$$

4.1.5

$$\frac{\partial u}{\partial y} = \frac{\partial u}{\partial \xi} \cdot \frac{\partial \xi}{\partial y} + \frac{\partial u}{\partial \eta} \cdot \frac{\partial \eta}{\partial y} = \frac{1}{b} \cdot \frac{\partial u}{\partial \eta}$$

$$\epsilon_x = \frac{\partial u}{\partial x} = \frac{1}{a} \cdot \frac{\partial u}{\partial \xi} = \frac{1}{a} \phi_{,\xi} \cdot \underline{u}^n$$

$$\epsilon_y = \frac{\partial v}{\partial y} = \frac{1}{b} \cdot \frac{\partial v}{\partial \eta} = \frac{1}{b} \phi_{,\eta} \cdot \underline{v}^n$$

$$\begin{aligned} \epsilon_{xy} &= \frac{\partial u}{\partial y} + \frac{\partial v}{\partial x} = \frac{1}{b} \frac{\partial u}{\partial \eta} + \frac{1}{a} \frac{\partial v}{\partial \xi} = \frac{1}{b} \phi_{,\eta} \cdot \underline{u}^n + \\ &+ \frac{1}{a} \phi_{,\xi} \cdot \underline{v}^n \end{aligned}$$

4.1.6

ou

$$\underline{\epsilon} = \underline{B} \cdot \underline{U}^n$$

4.1.7

onde

$$\underline{\epsilon}^t = [\epsilon_x \quad \epsilon_y \quad \epsilon_{xy}]$$

$$\underline{U}^n = \begin{bmatrix} \underline{u}^n \\ \underline{v}^n \end{bmatrix}$$

$$\underline{B} = \begin{bmatrix} \frac{1}{a} \phi_{,\xi} & 0 \\ 0 & \frac{1}{b} \phi_{,\eta} \\ \frac{1}{b} \phi_{,\eta} & \frac{1}{a} \phi_{,\xi} \end{bmatrix}$$

4.1.8

$$B = \frac{1}{4} \begin{bmatrix} \frac{(-1+\eta)}{a} & \frac{(1-\eta)}{a} & \frac{(1+\eta)}{a} & \frac{(-1-\eta)}{a} & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & \frac{(-1+\xi)}{b} & \frac{(-1-\xi)}{b} & \frac{(1+\xi)}{b} & \frac{(1-\xi)}{b} \\ \frac{(-1+\xi)}{b} & \frac{(-1-\xi)}{b} & \frac{(1+\xi)}{b} & \frac{(1-\xi)}{b} & \frac{(-1+\eta)}{a} & \frac{(1-\eta)}{a} & \frac{(1+\eta)}{a} & \frac{(-1-\eta)}{a} \end{bmatrix}$$

4.1.9

Aplicando o princípio da mínima energia potencial com a equação 3.1.4

$$\delta \pi_p = \int_v \underline{\sigma}^t \delta \underline{\epsilon} dv - \int_s \underline{p}^t \delta \underline{U} ds = 0$$

Para o estado plano de tensões

$$\underline{\sigma} = \begin{bmatrix} \sigma_{xx} \\ \sigma_{yy} \\ \sigma_{xy} \end{bmatrix} = \frac{E}{1-\nu^2} \begin{bmatrix} 1 & \nu & 0 \\ \nu & 1 & 0 \\ 0 & 0 & \frac{1-\nu}{2} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \epsilon_{xx} \\ \epsilon_{yy} \\ \epsilon_{xy} \end{bmatrix}$$

ou

$$\underline{\sigma}_c = \underline{D}_c \cdot \underline{\epsilon} \quad \text{onde: } \underline{D}_c = h(x, y) \cdot \underline{D}$$

onde  $\underline{\sigma}_c$  é, agora, resultante de tensão

$$\delta \pi_p = \int_s \underline{\epsilon}^t \underline{D}_c \underline{\epsilon} ds - \int_s \underline{p}^t \delta \underline{U} ds = 0 \quad 4.1.10$$

Com 4.1.7

$$\underline{U}^{n,t} \int_s \underline{B}^t \underline{D}_c \underline{B} \delta \underline{U}^n ds - \int_s \underline{p}^t \underline{\Phi} \delta \underline{U}^n ds = 0 \quad 4.1.11$$

onde  $\bar{\underline{\phi}} = \begin{bmatrix} \underline{\phi} & \underline{0} \\ \underline{0} & \underline{\phi} \end{bmatrix}$ , de ordem (2 x 8)

$$\underline{U}^{n,t} \int_s \underline{B}^t \underline{D}_c \underline{B} \delta \underline{U}^n ds = \int_s \underline{P}^t \bar{\underline{\phi}} \delta \underline{U}^n ds \quad 4.1.12$$

Na forma reduzida

$$\underline{K} \cdot \underline{U}^n = \underline{f} \quad 4.1.13$$

onde  $\underline{K}$ : matriz de rigidez;  $\underline{f}$ : vetor carga nodal

$$\underline{K} = \int_s \underline{B}^t \underline{D}_c \underline{B} ds \quad e \quad \underline{f} = \int_s \bar{\underline{\phi}}^t \underline{P} ds$$

A matriz de rigidez  $\underline{K}$  (elemento de chapa) é obtida aqui na forma explícita; conforme HOLLAND [4].

Efetuada o produto ( $\underline{B}^t \cdot \underline{D}_c \cdot \underline{B}$ ) e integrando na superfície, com  $\underline{U}^n = [u_1 \ v_1 \ u_2 \ v_2 \ u_3 \ v_3 \ u_4 \ v_4]$ :

$$K(1, 1) = K(3, 3) = K(5, 5) = K(7, 7) = (4BA + 2S_{2AB}) \frac{FC}{12}$$

$$K(2, 2) = K(4, 4) = K(6, 6) = K(8, 8) = (4AB + 2S_{2BA}) \frac{FC}{12}$$

$$K(1, 3) = K(5, 7) = (-4BA + S_{2AB}) \frac{FC}{12}$$

$$K(1, 5) = K(3, 7) = (-2BA - S_{2AB}) \frac{FC}{12}$$

$$K(1, 7) = K(3, 5) = (2BA - 2S_{2AB}) \frac{FC}{12}$$

$$K(1, 2) = K(3, 8) = K(5, 6) = K(4, 7) = (1,5 S_1) \frac{FC}{12}$$

$$K(1, 8) = K(4, 5) = K(2, 3) = K(6, 7) = (1,5 S_3) \frac{FC}{12}$$

$$K(1, 6) = K(2, 5) = K(3, 4) = K(7, 8) = (-1,5 S_1) \frac{FC}{12}$$

$$K(1, 4) = K(2, 7) = K(3, 6) = K(5, 8) = (-1,5 S_3) \frac{FC}{12}$$

$$\begin{aligned}
 K(4, 6) &= K(2, 8) &= (-4AB + S_2 BA) \frac{FC}{12} \\
 K(2, 4) &= K(6, 8) &= (2AB - 2S_2 BA) \frac{FC}{12} \\
 K(2, 6) &= K(4, 8) &= (-2AB - S_2 BA) \frac{FC}{12} \quad 4.1.14
 \end{aligned}$$

onde:

$$S_1 = (1 + \nu)$$

$$S_2 = (1 - \nu)$$

$$S_3 = (1 - 3\nu)$$

$$FC = E.H/(1 - \nu^2)$$

$$AB = A/B$$

$$BA = B/A$$

onde:

$E$  = módulo de elasticidade longitudinal do material

$\nu$  = coeficiente de Poisson

$H$  = espessura do elemento de chapa

$A$  = metade da dimensão do elemento em  $X$

$B$  = metade da dimensão do elemento em  $Y$

#### 4.2 - Elemento Retangular de Flexão, Bicúbico

Este elemento será empregado para representar o comportamento à flexão das lajes da estrutura.

Para obter a função deslocamento  $U$  contínua, com a primeira derivada contínua ao longo da normal do lado (com dois nós extremos), é necessário usar interpolante polinomial cúbico completo.

Para chegar a essa situação, inicialmente poderia ser testada a consideração de função cúbica definida primitivamente em quatro pontos do intervalo representado pelo lado em questão; como o elemento é retangular isso deve valer para cada um dos quatro lados. Além disso para obter isotropia, deseja-se que no interior a variação seja cúbica para as direções  $(x, y)$ .

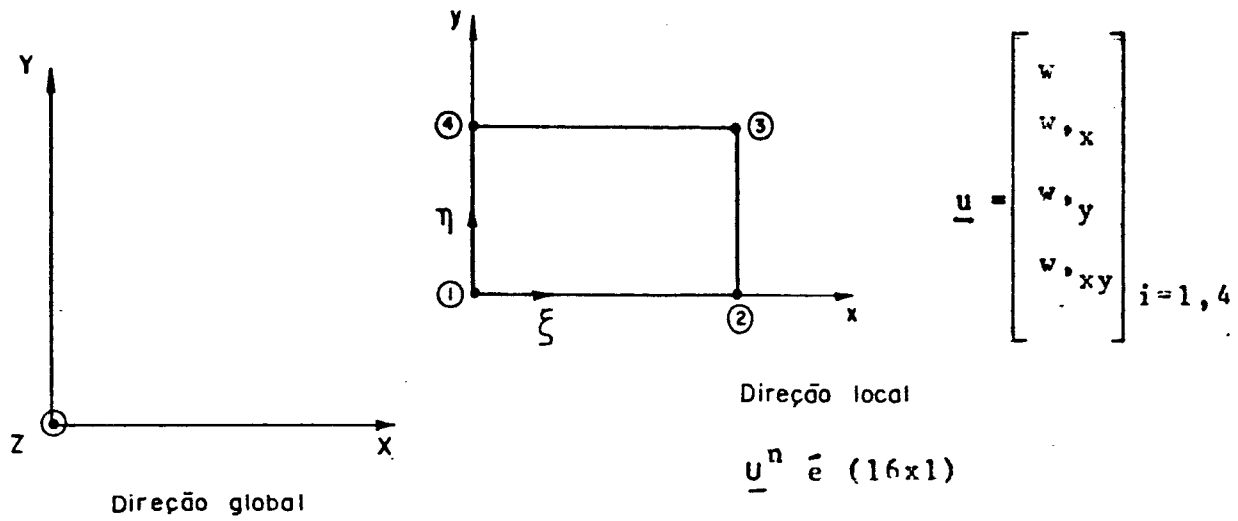


Fig.4.2.1 - Elemento retangular de flexão, bicúbico

Mas essa situação não garante continuidade da derivada da função na direção normal à da conexão desse elemento com elementos vizinhos; portanto é um elemento não conforme, mediante nomenclatura usualmente empregada.

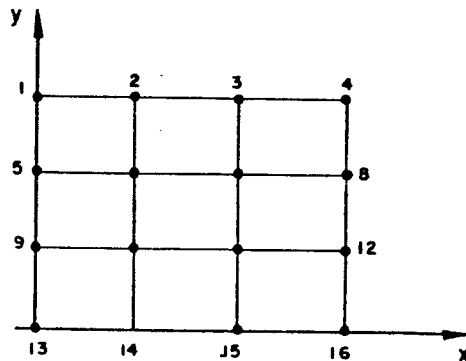


Fig.4.2.2 - Elemento retangular de flexão, não conforme.

Passa-se então para esquema diferente, com mesmo número de parâmetros totais (ver Fig. 4.2.2), porém tomando somente parâmetros nodais de vértice (ver Fig. 4.2.1).

Pode ser verificado que se pode chegar a esse esquema a partir do produto de polinômios hermitianos cúbicos. Alias é fácil mostrar que a partir de polinômio cúbico completo em  $x$

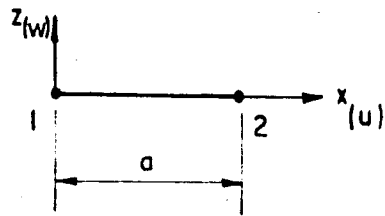


Fig. 4.2.3

$$U(x) = \alpha_0 + \alpha_1 x + \alpha_2 x^2 + \alpha_3 x^3 = \underline{f} \underline{a} \quad 4.2.1$$

pode-se chegar a outra representação de  $U(x)$  em termos de parâmetros nodais.

$$\underline{U}^{n,t} = \left[ w_1(w,x)_1 \quad w_2(w,x)_2 \right] \text{ e de nova coordenada dimensional } \xi = x/a$$

$$\frac{dU}{dx} = \frac{dU}{d\xi} \cdot \frac{d\xi}{dx} = \frac{1}{a} \frac{dU}{d\xi} \quad 4.2.2$$

com  $x = a \xi$  em 4.2.1

$$U(\xi) = \alpha_0 + \alpha_1 a \xi + \alpha_2 a^2 \xi^2 + \alpha_3 a^3 \xi^3 \quad 4.2.3$$

$$U(\xi) = \underline{\Psi}(\xi) \cdot \underline{\alpha} \quad 4.2.4$$

com a equação (4.2.4) pode-se calcular

$$\underline{U}^n = \begin{bmatrix} w_1 \\ a(w,x)_1 \\ w_2 \\ a(w,x)_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & a & 0 & 0 \\ 1 & a & a^2 & a^3 \\ 0 & a & 2a^2 & 3a^3 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \alpha_0 \\ \alpha_1 \\ \alpha_2 \\ \alpha_3 \end{bmatrix} = \underline{A} \underline{\alpha}$$



$$\underline{|\alpha|} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & a & 0 & 0 \\ 0 & 0 & a^2 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & a^3 \end{bmatrix} \cdot \underline{\alpha} = \underline{G} \cdot \underline{\alpha}$$

$$\underline{U}^n = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 2 & 3 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} \alpha_0 \\ a\alpha_1 \\ a^2\alpha_2 \\ a^3\alpha_3 \end{bmatrix} = \underline{\bar{A}} \cdot \underline{|\alpha|}$$

invertendo  $\underline{\bar{A}}$  temos

$$(\underline{\bar{A}})^{-1} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ -3 & -2 & 3 & -1 \\ 2 & 1 & -2 & 1 \end{bmatrix}$$

Então

$$\underline{\bar{\alpha}} = (\underline{\bar{A}})^{-1} \cdot \underline{U}^n$$

$$\underline{G} \cdot \underline{\alpha} = (\underline{\bar{A}})^{-1} \cdot \underline{U}^n$$

$$\text{com (4.2.4)} \quad U(\xi) = \underline{\Psi}(\xi) \cdot \underline{\bar{\alpha}} = \underline{\Psi}(\xi) \cdot \underline{G} \cdot \underline{\alpha} = \underline{\Psi}(\xi) \cdot (\underline{\bar{A}})^{-1} \cdot \underline{U}^n \quad 4.2.5$$

$$U(\xi) = \underline{\bar{\Phi}}(\xi) \cdot \underline{U}^n \quad 4.2.6$$

onde

$$\bar{\phi}^t(\xi) = \begin{bmatrix} 1 - 3\xi^2 + 2\xi^3 \\ \xi - 2\xi^2 + \xi^3 \\ 3\xi^2 - 2\xi^3 \\ -\xi^2 + \xi^3 \end{bmatrix}$$

Para passar para  $\underline{U}^n$  considere-se a matriz  $\underline{T}$  tal que:

$$\underline{\bar{U}}^n = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & a & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & a \end{bmatrix} \cdot \underline{U}^n$$

isto é:

$$\underline{\bar{U}}^n = \underline{T} \cdot \underline{U}^n \quad 4.2.7$$

Logo

$$U(\xi) = \bar{\phi}^t(\xi) \cdot \underline{T} \cdot \underline{U}^n = \underline{\phi}(\xi) \cdot \underline{U}^n \quad 4.2.8$$

$$\underline{\phi}^t(\xi) = \begin{bmatrix} 1 - 3\xi^2 + 2\xi^3 \\ a(\xi - 2\xi^2 + \xi^3) \\ 3\xi^2 - 2\xi^3 \\ a(\xi^2 + \xi^3) \end{bmatrix}$$

e para coordenada adimensional  $S$  genérica

$$\underline{\phi}^t(S) = \begin{bmatrix} f_1(S) \\ g_1(S) \\ f_2(S) \\ g_2(S) \end{bmatrix}$$

$$\left. \begin{aligned} f_1(S) &= 1 - 3S^2 + 2S^3 \\ f_2(S) &= 3S^2 - 2S^3 \\ g_1(S) &= S - 2S^2 + S^3 \\ g_2(S) &= S^3 - S^2 \end{aligned} \right\} \begin{array}{l} \text{polinômios cúbicos} \\ \text{(Hermitianos)} \end{array}$$

Para o elemento de placa no plano (x, y) da Fig.

4.2.4

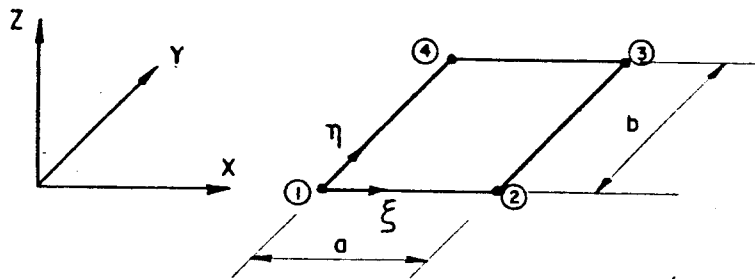


Fig. 4.2.4

Nó (1)

$$\begin{aligned} \phi_1 &= f_1(\xi) \cdot f_1(\eta) \\ \phi_2 &= ag_1(\xi) \cdot f_1(\eta) \\ \phi_3 &= bf_1(\xi) \cdot g_1(\eta) \\ \phi_4 &= abg_1(\xi) \cdot g_1(\eta) \end{aligned}$$

Nó (2)

$$\begin{aligned} \phi_5 &= f_2(\xi) \cdot f_1(\eta) \\ \phi_6 &= ag_2(\xi) \cdot f_1(\eta) \\ \phi_7 &= bf_2(\xi) \cdot g_1(\eta) \\ \phi_8 &= abg_2(\xi) \cdot g_1(\eta) \end{aligned}$$

Nó (3)

$$\begin{aligned} \phi_9 &= f_2(\xi) \cdot f_2(\eta) \\ \phi_{10} &= ag_2(\xi) \cdot f_2(\eta) \\ \phi_{11} &= bf_2(\xi) \cdot g_2(\eta) \\ \phi_{12} &= abg_2(\xi) \cdot g_2(\eta) \end{aligned}$$

Nó (4)

$$\begin{aligned} \phi_{13} &= f_1(\xi) \cdot f_2(\eta) \\ \phi_{14} &= ag_1(\xi) \cdot f_2(\eta) \\ \phi_{15} &= bf_1(\xi) \cdot g_2(\eta) \\ \phi_{16} &= abg_1(\xi) \cdot g_2(\eta) \end{aligned}$$

4.2.9

Em  $\underline{\phi}$  teremos:

$$\underline{\phi} = \left[ \underline{\phi}_L \right]_{L=1,4} = \left[ \underline{\phi}_1 \ \underline{\phi}_2 \ \underline{\phi}_3 \ \underline{\phi}_4 \right] = \left[ \phi_1 \ \phi_2 \ \dots \ \phi_{16} \right]$$

4.2.10

Cada  $\underline{\phi}_L$  pode ser indicado sob a forma

$$\underline{\phi}_L = \begin{bmatrix} f_i f_j & g_i f_j & f_i g_j & g_i g_j \end{bmatrix} \quad 4.2.11$$

com índices tendo a seguinte correspondência

L	i	j	Em cada um dos produtos de $\underline{\phi}_L$ a primeira é função de $\xi$ e a segunda é função de $\eta$ .
1	1	1	
2	2	1	
3	2	2	
4	1	2	

$$\begin{aligned} \underline{\phi}_1 &= \begin{bmatrix} f_1 f_1 & g_1 f_1 & f_1 g_1 & g_1 g_1 \end{bmatrix} \\ \underline{\phi}_2 &= \begin{bmatrix} f_2 f_1 & g_2 f_1 & f_2 g_1 & g_2 g_1 \end{bmatrix} \\ \underline{\phi}_3 &= \begin{bmatrix} f_2 f_2 & g_2 f_2 & f_2 g_2 & g_2 g_2 \end{bmatrix} \\ \underline{\phi}_4 &= \begin{bmatrix} f_1 f_2 & g_1 f_2 & f_1 g_2 & g_1 g_2 \end{bmatrix} \end{aligned} \quad 4.2.12$$

A matriz  $\underline{\phi}$  tem valor unitário na direção do parâmetro nodal associado do nó correspondente e valor nulo em todas as outras direções dos outros parâmetros de todos os nós; verifica-se assim a independência entre os parâmetros.

Para o elemento da Fig. (4.2.4) se  $w(x, y)$  for a função aproximadora, sua expressão será

$$w(\xi, \eta) = \underline{\phi} \cdot \underline{U}^n = \begin{bmatrix} \underline{\phi}_1 & \underline{\phi}_2 & \underline{\phi}_3 & \underline{\phi}_4 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \underline{u}_1 \\ \underline{u}_2 \\ \underline{u}_3 \\ \underline{u}_4 \end{bmatrix} \quad 4.2.13$$

(1x16) (16x1)

$$\underline{U}^{n,t} = \left[ \begin{array}{l} w_1, (w, \xi)_1, (w, \eta)_1, (w, \xi\eta)_1, \dots \\ (1 \times 16) \\ \dots, w_4, (w, \xi)_4, (w, \eta)_4, (w, \xi\eta)_4 \end{array} \right] \quad 4.2.14$$

#### 4.2.1 - Aplicação à placas elásticas delgadas isotrópicas

Placas delgadas são aquelas que apresentam a relação máxima entre a espessura e vão no intervalo:

$$\frac{l}{100} \leq \frac{h}{\text{vão}} \leq \frac{1}{5} . \text{ Pode-se aplicar a teoria de pequenos deslocamentos; têm-se deslocamentos muito pequenos em relação à espessura } h \text{ da placa; portanto pode-se tratar com independência os efeitos de flexão e de membrana da placa.}$$

Obtém-se a solução aproximada para as placas elásticas delgadas, submetidas a flexão, aplicando o princípio da mínima energia potencial total, reescrito a seguir

$$\delta \pi_p = \int_v \underline{\sigma}^t \delta \underline{\epsilon} \, dv - \int_s \underline{P}^t \delta \underline{U} \, ds = 0 \quad 4.2.1.1$$

Agora

$$\underline{U}^t = [w \ \beta_x \ \beta_y] \text{ representa o vetor deslocamento,}$$

onde:  $w$ : deslocamento (vertical) perpendicular ao plano médio da placa

$\beta_x(x, y)$  e  $\beta_y(x, y)$ : Rotações em  $x$  e  $y$  respectivamente

$$\beta_x = - \frac{\partial w}{\partial x} \quad \beta_y = - \frac{\partial w}{\partial y} \quad 4.2.1.2$$

$$u = z\beta_x = -z \frac{\partial w}{\partial x} \quad 4.2.1.3$$

$$v = z\beta_y = -z \frac{\partial w}{\partial y} \quad 4.2.1.4$$

$$\underline{\epsilon}^t = \begin{bmatrix} \frac{\partial u}{\partial x} & \frac{\partial y}{\partial y} (\frac{\partial u}{\partial y} + \frac{\partial v}{\partial x}) \\ \epsilon_x & \epsilon_y & \epsilon_{xy} \end{bmatrix} \quad 4.2.1.5$$

$$\underline{\epsilon}^t = - \begin{bmatrix} z \frac{\partial^2 w}{\partial x^2} & z \frac{\partial^2 w}{\partial y^2} & z (\frac{\partial^2 w}{\partial x \partial y} + \frac{\partial^2 w}{\partial y \partial x}) \end{bmatrix} = z \underline{C}^t \quad 4.2.1.6$$

C: representa o vetor curvatura.

Se  $w = \phi \underline{U}^n$ :

$$\underline{C} = - \begin{bmatrix} \phi_{,xx} \\ \phi_{,yy} \\ 2\phi_{,xy} \end{bmatrix} \cdot \underline{U}^n = \underline{B} \underline{U}^n \quad 4.2.1.7$$

A 1ª integral de  $\delta \pi_p$

$$\int_v \underline{\sigma}^t \cdot \delta \underline{\epsilon} \, dv = \int_v \underline{\sigma}^t \cdot z \delta \underline{C} \, dz \, ds = \int_s \underline{M}^t \delta \underline{C} \, ds \quad 4.2.1.8$$

Com (4.2.1.8) podemos escrever  $\delta \pi_p$

$$\delta \pi_p = \int_s \underline{M}^t \delta \underline{C} \, ds - \int_s \underline{P}^t \delta \underline{U} \, ds = 0 \quad 4.2.1.9$$

$$\underline{M} = \int_{-h/2}^{+h/2} \underline{\sigma} \, z \cdot dz = \int_{-h/2}^{+h/2} \underline{D} \cdot \underline{\epsilon} \, z \, dz = \int_{-h/2}^{+h/2} \underline{D} z \underline{C} z \, dz =$$

$$= \frac{h^3}{12} \underline{D} \cdot \underline{C} \quad 4.2.1.10$$

com (4.2.1.10) em (4.2.1.9) temos

$$\int_s \underline{C}^t \frac{h^3}{12} \cdot \underline{D} \delta \underline{C} ds = \int_s \underline{P}^t \delta \underline{U} ds \quad 4.2.1.11$$

$$\underline{U}^{n,t} \int_s \underline{B}^t \cdot \underline{D}_p \cdot \underline{B} \delta \underline{U}^n = \int_s \underline{P}^t \phi \delta \underline{U}^n ds \quad 4.2.1.12$$

onde

$$\underline{D}_p = \frac{h^3}{12} \cdot \underline{D} \quad \text{sendo} \quad \underline{D} = \frac{E}{(1-\nu^2)} \begin{bmatrix} 1 & \nu & 0 \\ \nu & 1 & 0 \\ 0 & 0 & \frac{1-\nu}{2} \end{bmatrix}$$

$$\left( \int_s \underline{B}^t \underline{D}_p \underline{B} \right) \underline{U}^n = \int_s \phi^t \underline{P} ds \quad 4.2.1.13$$

$$\underline{f} = \int_s \phi^t \underline{P} ds \quad \underline{f}: \text{vetor carga nodal} \quad 4.2.1.14$$

$$\underline{K}_p = \int_s \underline{B}^t \underline{D}_p \underline{B} ds \quad \underline{K}_p: \text{Matriz rigidez de placa} \quad 4.2.1.15$$

A expressão 4.2.1.13, na forma reduzida, pode ser escrita

$$\underline{K}_p \cdot \underline{U}^n = \underline{f} \quad 4.2.1.16$$

Para formar a matriz rigidez de placa com (4.2.1.15)

$$\underline{K}_p = \int_s \underline{B}^t \cdot \underline{D}_p \cdot \underline{B} \cdot ds$$

Calcula-se o integrando

$$\underline{B}^t \cdot \underline{D}_p \cdot \underline{B} = - \left[ \begin{array}{c|c|c} \phi_{,xx}^t & \phi_{,yy}^t & 2\phi_{,xy}^t \end{array} \right] \cdot \underline{D}_p (-1) \left[ \begin{array}{c} \phi_{,xx} \\ \phi_{,yy} \\ 2\phi_{,xy} \end{array} \right]$$

4.2.1.16

que pode ser formado em termos das novas coordenadas cartesianas adimensionais( $\xi, \eta$ ).

$$\underline{B}^t \cdot \underline{D}_p \cdot \underline{B} = \left[ \begin{array}{c|c|c} \frac{1}{a} \phi_{,\xi\xi}^t & \frac{1}{b} \phi_{,\eta\eta}^t & \frac{2}{ab} \phi_{,\xi\eta}^t \end{array} \right] \underline{D}_p \left[ \begin{array}{c} \frac{1}{a} \phi_{,\xi\xi} \\ \frac{1}{b} \phi_{,\eta\eta} \\ \frac{2}{ab} \phi_{,\xi\eta} \end{array} \right]$$

4.2.1.17

A matriz  $\underline{D}_p$

$$\underline{D}_p = F_p \cdot \left[ \begin{array}{ccc} 1 & \nu & 0 \\ \nu & 1 & 0 \\ 0 & 0 & \frac{1-\nu}{2} \end{array} \right]; \text{ onde } F_p = \frac{Eh^3}{12(1-\nu^2)}$$

$$\underline{B}^t \cdot \underline{D}_p \cdot \underline{B} = F_p \cdot \left[ \left( \frac{1}{a} \cdot \phi_{,\xi\xi}^t \cdot \phi_{,\xi\xi} \right) + \left( \frac{1}{b} \cdot \phi_{,\eta\eta}^t \cdot \phi_{,\eta\eta} \right) + \left( \frac{4(1-\nu)}{a^2 b^2} \cdot \phi_{,\xi\eta}^t \cdot \phi_{,\xi\eta} \right) + \left( \frac{\nu}{a^2 b^2} \cdot \phi_{,\eta\eta}^t \cdot \phi_{,\xi\xi} \right) + \left( \frac{\nu}{a^2 b^2} \cdot \phi_{,\xi\xi}^t \cdot \phi_{,\eta\eta} \right) \right]$$

4.2.1.18



Na expressão (4.2.1.18) figuram as matrizes tipo  $\underline{\phi}_{,\xi\xi}^t$ ,  $\underline{\phi}_{,\eta\eta}^t$ ,  $\underline{\phi}_{,\xi\eta}^t$ ; basta defini-las adequadamente, para obter as funções a integrar numericamente:

Estarão envolvidas as funções:

$$f_1(\xi) = (1 - 3\xi^2 + 2\xi^3)$$

$$f_2(\xi) = (3\xi^2 - 2\xi^3)$$

$$g_1(\xi) = a(\xi - 2\xi^2 + \xi^3)$$

$$g_2(\xi) = a(-\xi^2 + \xi^3)$$

$$f_1(\eta) = (1 - 3\eta^2 + 2\eta^3)$$

$$f_2(\eta) = (3\eta^2 - 2\eta^3)$$

$$g_1(\eta) = b(\eta - 2\eta^2 + \eta^3)$$

$$g_2(\eta) = b(-\eta^2 + \eta^3)$$

$$f_{1,\xi} = (-6\xi + 6\xi^2)$$

$$f_{2,\xi} = (6\xi - 6\xi^2)$$

4.2.1.19

$$g_{1,\xi} = a(-4\xi + 3\xi^2)$$

$$g_{2,\xi} = a(-2\xi + 3\xi^2)$$

$$f_{1,\eta} = (-6\eta + 6\eta^2)$$

$$f_{2,\eta} = (6\eta - 6\eta^2)$$

$$g_{1,\eta} = b(-4\eta + 3\eta^2)$$

$$g_{2,\eta} = b(-2\eta + 3\eta^2)$$

$$f_{1,\xi\xi} = (-6 + 12\xi)$$

$$f_{2,\xi\xi} = (6 - 12\xi)$$

$$g_{1,\xi\xi} = a(-4 + 6\xi)$$

$$g_{2,\xi\xi} = a(-2 + 6\xi)$$

$$f_{1,\eta\eta} = (-6 + 12\eta)$$

$$f_{2,\eta\eta} = (6 - 12\eta)$$

$$g_{1,\eta\eta} = b(-4 + 6\eta)$$

$$g_{2,\eta\eta} = b(-2 + 6\eta)$$

Indica-se, a seguir, a matriz

$$\underline{\phi}^t_{\ell, \xi\xi} = \begin{bmatrix} \phi_{1, \xi\xi} \\ \phi_{2, \xi\xi} \\ \phi_{3, \xi\xi} \\ \phi_{4, \xi\xi} \end{bmatrix} \quad \ell = 1, 4 \quad 4.2.1.20$$

onde cada  $\phi^t_{\ell, \xi\xi}$  pode ser indicado sob a forma

$$\underline{\phi}^t_{\ell, \xi\xi} = \begin{bmatrix} f_{i, \xi\xi} \cdot f_j \\ g_{i, \xi\xi} \cdot f_j \\ f_{i, \xi\xi} \cdot g_j \\ g_{i, \xi\xi} \cdot g_j \end{bmatrix} \quad 4.2.1.21$$

e com os índices tendo a seguinte correspondência

$\ell$	$i$	$j$
1	1	1
2	2	1
3	2	2
4	1	2

Para a formação de  $\underline{\phi}^t_{\ell, \xi\xi}$  nota-se que cada coluna de  $\underline{\phi}^t_{\ell, \xi\xi}$  contém produtos de polinômios (um em  $\xi$  e o outro em  $\eta$ ) cada um de grau  $\leq 3$ . Para melhor acompanhar o que a se-

guir se explica é recomendável rever as expressões das 16 funções  $\phi_i$  escritas logo após a Fig. 4.2.4. Pode-se formar esses polinômios com auxílio de arranjos que tenham 16 linhas e 8 colunas; cada linha se refere ao elemento de  $\underline{\phi}$  e cada uma das 8 colunas conterá, ordenadamente, os coeficientes dos monômios  $\xi^0, \xi^1, \xi^2, \xi^3, \eta^0, \eta^1, \eta^2, \eta^3$  que entram na expressão correspondente de cada elemento de  $\underline{\phi}^t, \xi\xi$ ; de modo análogo é feito para  $\underline{\phi}^t, \eta\eta$  e  $\underline{\phi}^t, \xi\eta$ .

Em seguida temos os três arranjos esquematizados sob forma de tabelas.

ARRANJO PARA  $\frac{\partial^2 \phi^t}{\partial \xi^2}$

CFXX(I, J) =  
(16x8)

I \ J	POLINÔMIOS EM (ξ)				POLINÔMIOS EM (η)			
	ξ <sup>0</sup>	ξ <sup>1</sup>	ξ <sup>2</sup>	ξ <sup>3</sup>	η <sup>0</sup>	η <sup>1</sup>	η <sup>2</sup>	η <sup>3</sup>
	1	2	3	4	5	6	7	8
1	-6	12	0	0	1	0	-3	2
2	-4A	6A	0	0	1	0	-3	2
3	-6	12	0	0	0	B	-2B	B
4	-4A	6A	0	0	0	B	-2B	B
5	6	-12	0	0	1	0	-3	2
6	-2A	6A	0	0	1	0	-3	2
7	6	-12	0	0	0	B	-2B	B
8	-2A	6A	0	0	0	B	-2B	B
9	6	-12	0	0	0	0	3	-2
10	-2A	6A	0	0	0	0	3	-2
11	6	-12	0	0	0	0	-B	B
12	-2A	6A	0	0	0	0	-B	B
13	-6	12	0	0	0	0	3	-2
14	-4A	6A	0	0	0	0	3	-2
15	-6	12	0	0	0	0	-B	B
16	-4A	6A	0	0	0	0	-B	B

ARRANJO PARA  $\frac{\partial^2 \phi^t}{\partial \eta^2}$

I \ J	POLINÔMIOS EM (ξ)				POLINÔMIOS EM (η)			
	ξ <sup>0</sup>	ξ <sup>1</sup>	ξ <sup>2</sup>	ξ <sup>3</sup>	η <sup>0</sup>	η <sup>1</sup>	η <sup>2</sup>	η <sup>3</sup>
	1	2	3	4	5	6	7	8
1	1	0	-3	2	-6	12	0	0
2	0	A	-2A	A	-6	12	0	0
3	1	0	-3	2	-4B	6B	0	0
4	0	A	-2A	A	-4B	6B	0	0
5	0	0	3	-2	-6	12	0	0
6	0	0	-A	A	-6	12	0	0
7	0	0	3	-2	-4B	6B	0	0
8	0	0	-A	A	-4B	6B	0	0
9	0	0	3	-2	6	-12	0	0
10	0	0	-A	A	6	-12	0	0
11	0	0	3	-2	-2B	6B	0	0
12	0	0	-A	A	-2B	6B	0	0
13	1	0	-3	2	6	-12	0	0
14	0	A	-2A	A	6	-12	0	0
15	1	0	-3	2	-2B	6B	0	0
16	0	A	-2A	A	-2B	6B	0	0

CFYY(I,J) =  
(16x8)

ARRANJO PARA  $\frac{\partial^2 \phi^t}{\partial \xi \partial \eta}$

I \ J	POLINÔMIOS EM (ξ)				POLINÔMIOS EM (η)			
	ξ <sup>0</sup>	ξ <sup>1</sup>	ξ <sup>2</sup>	ξ <sup>3</sup>	η <sup>0</sup>	η <sup>1</sup>	η <sup>2</sup>	η <sup>3</sup>
	1	2	3	4	5	6	7	8
1	0	-6	6	0	0	-6	6	0
2	A	-4A	3A	0	0	-6	6	0
3	0	-6	6	0	B	-4B	3B	0
4	A	-4A	3A	0	B	-4B	3B	0
5	0	6	-6	0	0	-6	6	0
6	0	-2A	3A	0	0	-6	6	0
7	0	6	-6	0	B	-4B	3B	0
8	0	-2A	3A	0	B	-4B	3B	0
9	0	6	-6	0	0	6	-6	0
10	0	-2A	3A	0	0	6	-6	0
11	0	6	-6	0	0	-2B	3B	0
12	0	-2A	3A	0	0	-2B	3B	0
13	0	-6	6	0	0	6	-6	0
14	A	-4A	3A	0	0	6	-6	0
15	0	-6	6	0	0	-2B	3B	0
16	A	-4A	3A	0	0	-2B	3B	0

CFXY(I,J)  
(16x8)

Agora, é possível programar para a formação da matriz de rigidez de placa  $\underline{K}_p$ , de acordo com a expressão (4.2.1.18), integrando numericamente as funções.

Para a integração numérica empregam-se 4 pontos de Gauss, ver Fig. 4.2.1.1.

*4 é o número mínimo de pontos. Para maior precisão, aumentar o n.º de pontos. Vide Zienkiewicz..*

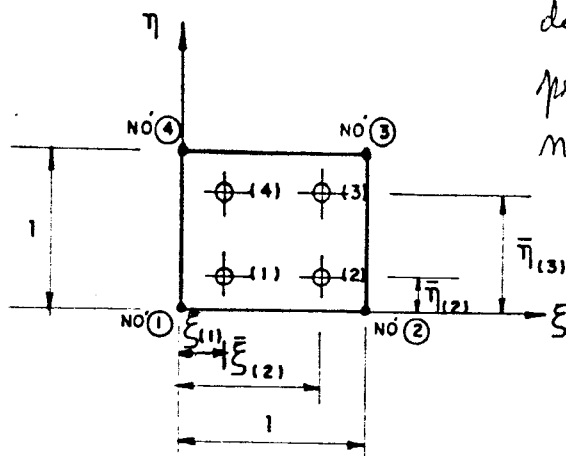


Fig. 4.2.1.1

$$\int_S f(\xi, \eta) \cdot d\xi d\eta = \sum_{i=1}^2 \sum_{i=1}^2 f(\xi_i, \eta_i) w_i \quad 4.2.1.25$$

sendo  $i = 1, 2, 3, 4$  (pontos de Gauss), e o peso  $w_i = 0,5$ .

Coordenadas dos pontos de Gauss:

$$\bar{\xi}_{(1)} = \bar{\xi}_{(4)} = 0,2113$$

$$\bar{\xi}_{(2)} = \bar{\xi}_{(3)} = 0,7887$$

$$\bar{\eta}_{(1)} = \bar{\eta}_{(2)} = 0,2113$$

$$\bar{\eta}_{(3)} = \bar{\eta}_{(4)} = 0,7887$$

Observe-se que na expressão (4.2.1.25) há que aplicar, como multiplicador, o valor da área do elemento finito.

4.3 - Elementos Lineares de Pilar e Viga

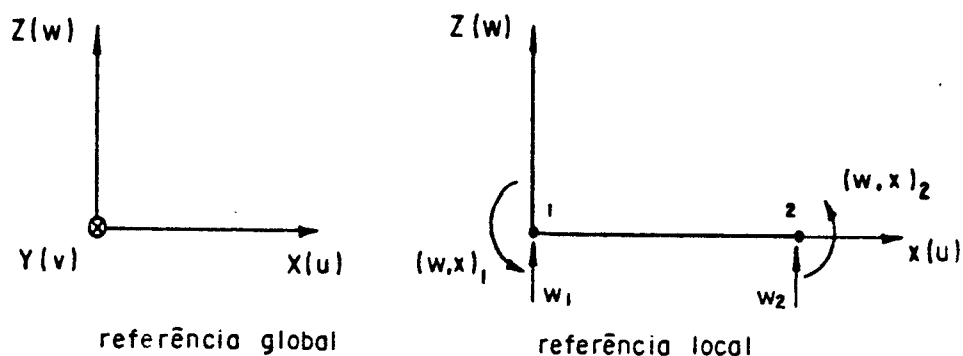


Fig.4.3.1 - Elemento linear de viga

Para o elemento da Fig. 4.3.1 se  $w(x)$  for a função aproximadora, sua expressão será

$$w(x) = \alpha_0 + \alpha_1 x + \alpha_2 x^2 + \alpha_3 x^3 = \underline{f} \underline{\alpha} \quad 4.3.1$$

representada por um polinômio cúbico, completo em  $x$ . Este polinômio já foi escrito anteriormente, para o elemento retangular de flexão, em termos de parâmetros nodais e com uma nova coordenada cartesiana adimensional  $\xi = x/a$ , conforme a expressão (4.2.8), reescrita a seguir

$$w(\xi) = \underline{\phi}(\xi) \underline{U}^n \quad 4.3.2$$

onde

$$\underline{\phi}^t = \begin{bmatrix} 1 - 3\xi^2 + 2\xi^3 \\ a(\xi - 2\xi^2 + \xi^3) \\ 3\xi^2 - 2\xi^3 \\ a(-\xi^2 + \xi^3) \end{bmatrix} \quad \underline{U}^{n,t} = \begin{bmatrix} w_1 \\ (w,x)_1 \\ w_2 \\ (w,x)_2 \end{bmatrix}$$

Pelo princípio da mínima energia potencial total, reescrito a seguir



$$\delta \pi_p = \int_v \underline{\sigma}^t \delta \underline{\epsilon} dv - \int_s \underline{p}^t \delta \underline{U} ds = 0 \quad 4.3.3$$

Para estes elementos considerando os vetores:

$$\underline{\sigma} = \left[ \sigma_x \right]$$

$$\underline{\epsilon} = \left[ \epsilon_x \right]$$

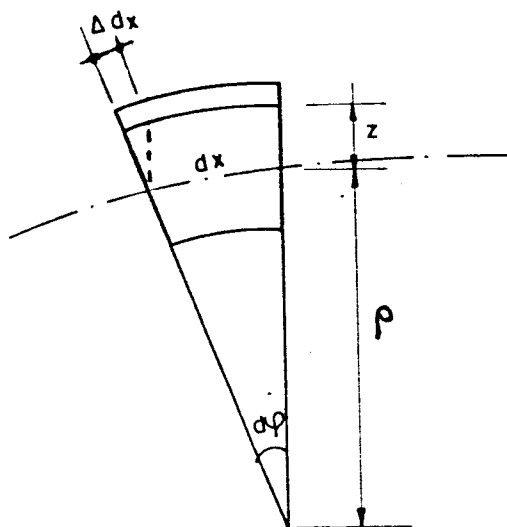


Fig.4.3.2 - Elemento deformado à flexão

$$\epsilon = \frac{\Delta dx}{dx} = \frac{1}{\rho} z = - \frac{d^2 w}{dx^2} \cdot z \quad 4.3.4$$

com a função aproximadora em coordenada adimensional \$\xi\$.

$$\epsilon = -z \frac{d^2 w}{dx^2} = -z \frac{1}{l^2} \frac{d^2 w}{d\xi^2} = -z \frac{1}{l^2} \frac{d^2 \phi(\xi)}{d\xi^2} \underline{U}^n \quad 4.3.5$$

$$\underline{B} = -\frac{1}{l^2} \frac{d^2 \phi(\xi)}{d\xi^2} \quad 4.3.6$$

$$\underline{\varepsilon} = \underline{z} \cdot \underline{B} \cdot \underline{U}^n \quad 4.3.7$$

A primeira integral de  $\delta \pi_p = 0$  pode ser escrita

$$\int_v \underline{\sigma}^t \delta \underline{\varepsilon} \cdot dv = \int_v \underline{\varepsilon}^t \cdot E \delta \underline{\varepsilon} dv \quad 4.3.8$$

Se o material for elástico e linear, pois  $\underline{\sigma} = E \underline{\varepsilon}$

$$\begin{aligned} \int_v \underline{\varepsilon}^t \cdot E \delta \underline{\varepsilon} dv &= \underline{U}^{n,t} \int_v (\underline{z} \underline{B}^t E \underline{z} \underline{B} \delta \underline{U}^n) dv = \\ &= \underline{U}^{n,t} \left( \int_0^l \underline{B}^t \cdot E \underline{B} \left( \int_s^l z^2 ds \right) \ell d\xi \right) \delta \underline{U}^n = \\ &= \underline{U}^{n,t} \int_0^l \underline{B}^t \cdot E J \underline{B} \ell d\xi \delta \underline{U}^n \end{aligned} \quad 4.3.9$$

Para formar a matriz de rigidez à flexão dos elementos lineares faz-se:

$$\underline{K} = \int_0^l \underline{B}^t \cdot \underline{D} \underline{B} \ell d\xi \quad \underline{D} = E J \quad 4.3.10$$

$$\underline{B}^t \cdot \underline{D} \cdot \underline{B} = \left[ \frac{1}{\ell^2} \underline{\phi}_{,\xi\xi}^t \underline{D} \frac{1}{\ell^2} \underline{\phi}_{,\xi\xi} \right] \quad 4.3.11$$

Fazendo o produto das matrizes e integrando no comprimento, obtêm-se a expressão explícita da matriz de rigidez à flexão dos elementos lineares

$$\underline{\underline{K}}_{(4 \times 4)} = \frac{EJ}{l^3} \begin{bmatrix} 12 & 6l & -12 & 6l \\ 6l & 4l^2 & -6l & 2l^2 \\ -12 & -6l & 12 & -6l \\ 6l & 2l^2 & -6l & 4l^2 \end{bmatrix} \quad 4.3.12$$

com

$$\underline{U}^{n,t} = \begin{bmatrix} w_1 \\ (w,x)_1 \\ w_2 \\ (w,x)_2 \end{bmatrix} \quad 4.3.13$$

Com procedimento análogo, baseado no princípio da mínima energia potencial pode-se obter as matrizes de rigidez correspondentes à solicitação axial e torcional (de Saint Venant). Isso não será feito de forma explícita. Simplesmente acrescentará os elementos dessas matrizes em uma matriz de rigidez expandida relativa a esses quatro tipos de solicitação (extensão, cortante, flexão e torção). A matriz  $\underline{K}$  explícita e expandida pode ser escrita como se segue:

$$\underline{K} \quad (8 \times 8) = \begin{bmatrix} \frac{ES}{l} & 0 & 0 & 0 & -\frac{ES}{l} & 0 & 0 & 0 \\ 0 & \frac{12EJ}{l^3} & \frac{6EJ}{l^2} & 0 & 0 & -\frac{12EJ}{l^3} & \frac{6EJ}{l^2} & 0 \\ 0 & \frac{6EJ}{l^2} & \frac{4EJ}{l} & 0 & 0 & -\frac{6EJ}{l^2} & \frac{2EJ}{l} & 0 \\ 0 & 0 & 0 & \frac{GJt}{l} & 0 & 0 & 0 & -\frac{GJt}{l} \\ -\frac{ES}{l} & 0 & 0 & 0 & \frac{ES}{l} & 0 & 0 & 0 \\ 0 & -\frac{12EJ}{l^3} & -\frac{6EJ}{l^2} & 0 & 0 & \frac{12EJ}{l^3} & -\frac{6EJ}{l^2} & 0 \\ 0 & \frac{6EJ}{l} & \frac{2EJ}{l} & 0 & 0 & -\frac{6EJ}{l^2} & \frac{4EJ}{l} & 0 \\ 0 & 0 & 0 & -\frac{GJt}{l} & 0 & 0 & 0 & \frac{GJt}{l} \end{bmatrix}$$

4.3.14

com o vetor

$$\underline{U}^n = [u_1 \ w_1 \ (w, x)_1 \ \theta_1 \ u_2 \ w_2 \ (w, x)_2 \ \theta_2]$$

4.3.15

Neste trabalho para os elementos lineares, usa-se a forma de  $\underline{K}$  explícita expandida, sendo que para as vigas contêm as solicitações (extensão, cortante, flexão e torção) e para os pilares contêm as solicitações (extensão, cortante e flexão).

## 5 - DETERMINAÇÃO DO VETOR DE CARGAS NODAIS

Neste capítulo trabalha-se com a segunda parcela da energia potencial de deformação total  $\pi_p$

$$\pi_p = V + \Omega$$

### 5.1 - Cargas Concentradas nos Nós

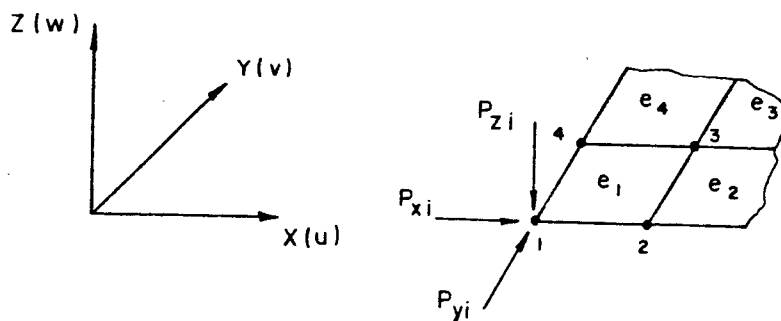


Fig. 5.1.1

Na Fig. 5.1.1 temos a indicação das cargas concentradas  $Px_i$ ,  $Py_i$  e  $Pz_i$ , aplicadas no nó do elemento ( $e_i$ ), a serem consideradas neste trabalho para análise das estruturas, onde:

$Px_i$  - carga concentrada nodal aplicada no plano da placa, na direção x

$Py_i$  - carga concentrada nodal aplicada no plano da placa, na direção y

$Pz_i$  - carga concentrada nodal aplicada no plano normal à placa, na direção z.

A segunda parcela de  $\pi_p$  é reescrita a seguir:

$$\Omega = -\left( \sum_{i=1}^N (Px_i \cdot u_i) \right) + \sum_{i=1}^N (Py_i \cdot v_i) + \sum_{i=1}^N (Pz_i \cdot w_i)$$

5.1.1

onde:

N = número total de nós

$$\delta \Omega = -\left( \sum_{i=1}^N (Px_i \delta u_i) \right) + \sum_{i=1}^N (Py_i \delta v_i) + \sum_{i=1}^N (Pz_i \delta w_i)$$

5.1.2

$$\underline{f}^n = \left[ Px_1 \quad Py_1 \quad Pz_1 \quad Px_2 \quad Py_2 \quad Pz_2, \dots, Px_n \quad Py_n \quad Pz_n \right]$$

5.1.3

$\underline{f}^n$  = Vetor de carga nodal equivalente às ações reais das cargas externas concentradas.

## 5.2 - Cargas Distribuídas no Elemento Finito

### 5.2.1 - Cargas Distribuídas no Plano de Elemento de Chapa

Aqui trata-se das cargas distribuídas ao longo do lado ( $s_\sigma$ ) de um elemento genérico, conforme Fig.5.2.1.1

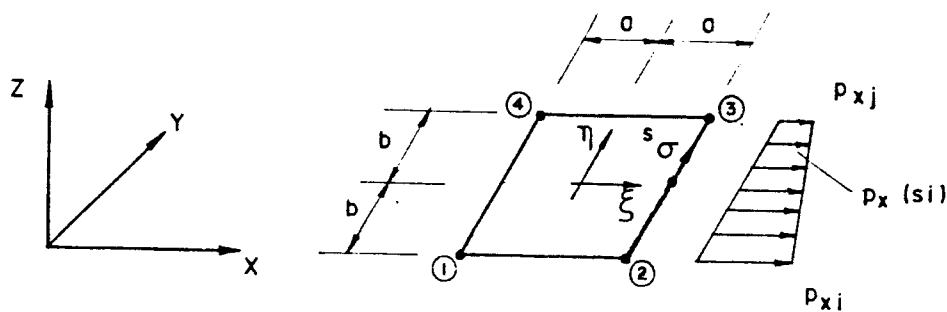


Fig. 5.2.1.1

$$\Omega = - \int_{s_\sigma} \underline{U}^t \cdot \underline{p} \, ds = - \underline{U}^{n,t} \int_{s_\sigma} \underline{\phi}^t \cdot \underline{\phi}_p \, ds \cdot \underline{P}^n \quad 5.2.1.1$$

$$\delta \Omega = - \delta \underline{U}^{n,t} \int_{s_\sigma} \underline{\phi}^t \cdot \underline{\phi}_p \cdot ds \cdot \underline{P}^n \quad 5.2.1.2$$

$$\underline{f}^n = \int_{s_\sigma} \underline{\phi}^t \cdot \underline{\phi}_p \cdot ds \cdot \underline{P}^n \quad 5.2.1.3$$

$\underline{f}^n$  = vetor de cargas nodais equivalentes às ações reais das cargas externas distribuídas ao longo do lado do elemento.

$\underline{\phi}$  = matriz de forma da função aproximadora dos deslocamentos definida anteriormente no item (4.1).

$\underline{\phi}_p$  = matriz de forma da função aproximadora do carregamento

$\underline{p}^n$  = vetor nodal correspondente a cota da carga distribuída no lado e na espessura do elemento.

Para deduzir o vetor  $\underline{f}^n$  consideramos um lado carregado podendo ser, por exemplo, o lado com a coordenada  $\xi = 1$ . Supondo variação linear para o carregamento, tem-se

$$p(\eta) = \alpha_0 + \alpha_1 \eta = \underline{\psi}(\eta) \cdot \underline{\alpha} \quad 5.2.1.4$$

ou com:

$$\underline{p}^{n,t} = \begin{bmatrix} px_2 & px_3 \end{bmatrix} \quad 5.2.1.5$$

$$\underline{p}^n = \begin{bmatrix} px_2 \\ px_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & -1 \\ 1 & 1 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} \alpha_0 \\ \alpha_1 \end{bmatrix} = \underline{A} \underline{\alpha} \quad 5.2.1.6$$

$$\underline{\alpha} = (\underline{A})^{-1} \underline{p}^n \quad p(\eta) = \underline{\psi}(\eta) \cdot (\underline{A})^{-1} \underline{p}^n = \underline{\phi}_p \cdot \underline{p}^n \quad 5.2.1.7$$

$$p(\eta) = \begin{bmatrix} \frac{1}{2} (1-\eta) & \frac{1}{2} (1+\eta) \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} px_2 \\ px_3 \end{bmatrix} = \underline{\phi}_p \cdot \underline{p}^n \quad 5.2.1.8$$

Conforme Fig. 5.2.1.1, com o lado 2 carregado temos:

$$\underline{f}^n = \int_{-1}^1 \begin{bmatrix} 0 \\ \frac{1}{2} (1-\eta) \\ \frac{1}{2} (1+\eta) \\ 0 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} \frac{1}{2} (1-\eta) & \frac{1}{2} (1+\eta) \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} px_i \\ px_j \end{bmatrix} \cdot b \, d\eta \quad 5.2.1.9$$



pois em

$$\phi^t = \begin{bmatrix} \frac{1}{4}(1-\xi)(1-\eta) \\ \frac{1}{4}(1+\xi)(1-\eta) \\ \frac{1}{4}(1+\xi)(1+\eta) \\ \frac{1}{4}(1-\xi)(1+\eta) \end{bmatrix}$$

para o lado ( $\xi = 1$ ) temos:

$$\phi^r = \begin{bmatrix} 0 \\ \frac{1}{2}(1-\eta) \\ \frac{1}{2}(1+\eta) \\ 0 \end{bmatrix}$$

Efetuada o produto de matrizes e integrando obter

se

$$\underline{f}^\eta = \begin{bmatrix} pu_1 \\ pu_2 \\ pu_3 \\ pu_4 \\ pv_1 \\ pv_2 \\ pv_3 \\ pv_4 \end{bmatrix} = 2b \begin{bmatrix} 0 \\ \frac{1}{3} px_2 + \frac{1}{6} px_3 \\ \frac{1}{6} px_2 + \frac{1}{3} px_3 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix}$$

onde:

b : semi largura do retângulo

Verifica-se que:

se  $px(s_\sigma) = px$ , com  $px$  constante no lado, então:

$$pu_2 = pu_3 = \frac{1}{2} (2b) px = px.b$$

resultado que coincide com valor comumente calculado com procedimentos mais simplistas na prática da engenharia.

Portanto o vetor carga nodal  $f^n$ , para o lado carregado, poderá ser explicitado, conforme é mostrado a seguir,

$$\underline{f}^n = \frac{1}{18} \cdot \underline{CF} \cdot \underline{P} \cdot h(x, y) \quad 5.2.1.10$$

Sejam

$$\underline{CF} = \begin{bmatrix} 6 & 3 \\ 3 & 6 \end{bmatrix} \quad \underline{P} = \begin{bmatrix} Ni \\ Nj \end{bmatrix}$$

com os índices  $i$  e  $j$  com as seguintes correspondências com o lado

LADO	i	j
1	1	2
2	2	3
3	3	4
4	4	1

$\underline{CF}$  = matriz de coeficientes

$\underline{P}$  = matriz de carga distribuida (cota no ponto)

$h(x, y)$  = espessura do ponto do elemento considerado;

$Ni$  = carga distribuida normal ao lado  $i$ , no nó  $i$ , positiva se tracionando o lado;

$Nj$  = carga distribuida normal ao lado  $i$ , no nó  $j$ , positiva se tracionando o lado.

Assim

$$\underline{f}^n = \frac{1}{18} \cdot \begin{bmatrix} 6 & 3 \\ 3 & 6 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} N_i \\ N_j \end{bmatrix} \cdot h(x, y)$$

### 5.2.2 - Cargas Distribuídas Transversais ao Elemento de Placa

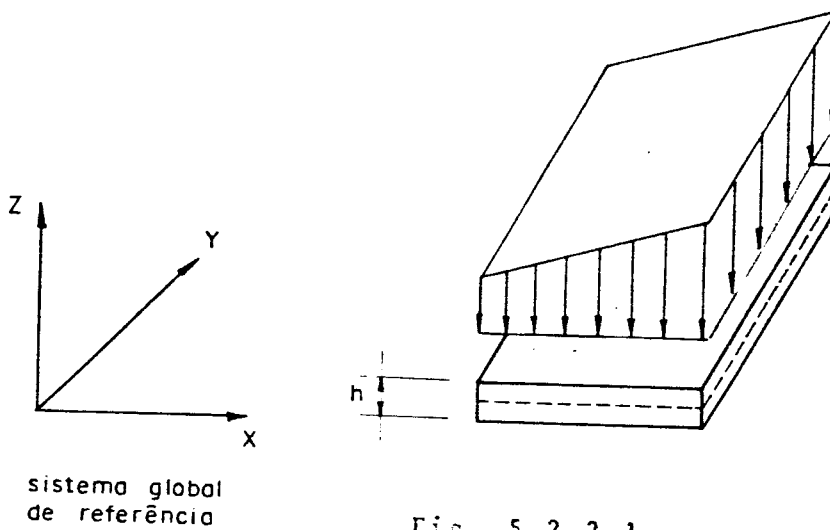


Fig. 5.2.2.1

Neste item trataremos das cargas distribuídas com direção perpendicular à superfície  $x, y$  da placa, na direção  $z$ , conforme a Fig. 5.2.2.1.

Temos:

$$\Omega = - \int_s \underline{U} \underline{p} ds = \underline{U}^{n,t} \int_s \underline{\phi}^t \cdot \underline{\phi}_p ds \underline{p}^n \quad 5.2.2.1$$

$$\delta\Omega = -\delta\underline{U}^{n,t} \cdot \int_s \underline{\phi}^t \cdot \underline{\phi}_p \cdot ds \underline{p}^n \quad 5.2.2.2$$

$$\underline{f}^n = \int_s \underline{\phi}^t \cdot \underline{\phi}_p ds \underline{p}^n \quad 5.2.2.3$$

onde

$\underline{f}^n$  = vetor de cargas nodais equivalentes às ações reais das cargas externas distribuídas na superfície do elemento, normal ao seu plano.

$\underline{\phi}$  = matriz de forma da função aproximadora dos deslocamentos, definida anteriormente no item (4.2).

$\underline{\phi}_p$  = matriz de forma da função aproximadora do carregamento.

$\underline{p}^n$  = vetor de valores nodais correspondentes às intensidades da carga distribuída real sobre a superfície.

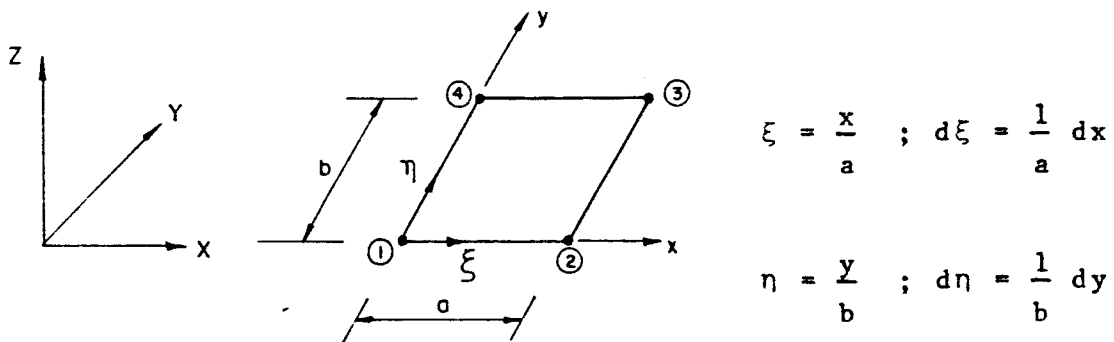


Fig. 5.2.2.2

Supondo variação linear para a função carregamento, com coordenadas adimensionais( $\xi, \eta$ ) no vértice ver Fig. 5.2.2.2, podemos determinar a matriz de forma para o carregamento.

$$\begin{matrix} \underline{\phi}^t \\ \underline{\phi}_p \\ (4 \times 1) \end{matrix} \begin{bmatrix} 1 - \xi - \eta + \xi\eta \\ \xi - \xi\eta \\ \xi\eta \\ \eta - \xi\eta \end{bmatrix}$$

ou

$$\begin{matrix} \underline{\phi}^t \\ \underline{\phi}_p \\ (4 \times 1) \end{matrix} \begin{bmatrix} (1-\xi) \cdot (1-\eta) \\ (\xi) \cdot (1-\eta) \\ (\xi) \cdot (\eta) \\ (1-\xi) \cdot (\eta) \end{bmatrix}$$

5.2.2.4

Na expressão do vetor carga nodal  $\underline{f}^n$  figuram as matrizes  $\underline{\phi}^t$  e  $\underline{\phi}_p$ ; procedendo da mesma forma como foi feito para determinar a matriz de rigidez de placa, definindo-se adequadamente essas matrizes, pode-se obter por programa as funções a integrar numericamente.

As matrizes  $\underline{\phi}^t$  e  $\underline{\phi}_p$  contêm produtos de polinômios, que podem ser formados com auxílio de arranjos adequados; em seguida mostra-se os dois arranjos esquematizados.

ARRANJO PARA A MATRIZ  $\underline{c}^t$

CF(I,J) =  
16x8

I \ J	POLINÔMIOS EM (ξ)				POLINÔMIOS EM (η)			
	ξ <sup>0</sup>	ξ <sup>1</sup>	ξ <sup>2</sup>	ξ <sup>3</sup>	η <sup>0</sup>	η <sup>1</sup>	η <sup>2</sup>	η <sup>3</sup>
	1	2	3	4	5	6	7	8
1	1	0	-3	2	1	0	-3	2
2	0	A	-2A	A	1	0	-3	2
3	1	0	-3	2	0	B	-2B	B
4	0	A	-2A	A	0	B	-2B	B
5	0	0	3	-2	1	0	-3	2
6	0	0	-A	A	1	0	-3	2
7	0	0	3	-2	0	B	-2B	B
8	0	0	-A	A	0	B	-2B	B
9	0	0	3	-2	0	0	3	-2
10	0	0	-A	A	0	0	3	-2
11	0	0	3	-2	0	0	-B	B
12	0	0	-A	A	0	0	-B	B
13	1	0	-3	2	0	0	3	-2
14	0	A	-2A	A	0	0	3	-2
15	1	0	-3	2	0	0	-B	B
16	0	A	-2A	A	0	0	-B	B

ARRANJOS PARA A MATRIZ  $\frac{\phi}{p}$

C CARG(I,J) =  
(4x8)

I \ J	POLINÔMIOS EM ( $\xi$ )				POLINÔMIOS EM ( $\eta$ )			
	$\xi^0$	$\xi^1$	$\xi^2$	$\xi^3$	$\eta^0$	$\eta^1$	$\eta^2$	$\eta^3$
	1	2	3	4	5	6	7	8
1	1	-1	0	0	1	-1	0	0
2	0	1	0	0	1	-1	0	0
3	0	1	0	0	0	1	0	0
4	1	-1	0	0	0	1	0	0

5.2.2.6

## 6 - DETERMINAÇÃO DOS ESFORÇOS NOS PONTOS NODAIS DOS ELEMENTOS DA ESTRUTURA

### 6.1 - Esforços nos Pontos Nodais dos Elementos de Chapa

Em cada ponto desses elementos estão incluídos entre os seus parâmetros nodais os deslocamentos  $u$  e  $v$ ; utilizando as relações deformações-deslocamentos e tensões-deformações, pode-se determinar as deformações e as tensões no respectivo ponto nodal.

#### - Relações Deformações-deslocamentos

Para um elemento posicionado no plano  $(x, y)$  tem-se:

$$\epsilon_x = \frac{\partial u}{\partial x}, \quad \epsilon_y = \frac{\partial v}{\partial y}, \quad \epsilon_{xy} = \frac{\partial u}{\partial y} + \frac{\partial v}{\partial x}$$

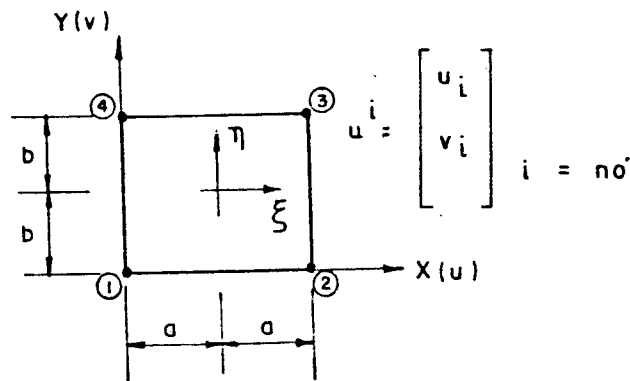


Fig. 5.1.1



com

$$u(\xi, \eta) = \underline{\phi} \cdot \underline{u}^n$$

$$v(\xi, \eta) = \underline{\phi} \cdot \underline{v}^n$$

Cada ponto da chapa apresenta os seguintes parâmetros nodais:

$$\underline{U}_i = \begin{bmatrix} u_i \\ v_i \end{bmatrix}_i \quad i = \text{n}^{\circ}$$

$$\epsilon_{x_i} = (\underline{\phi}, x)_i \cdot \underline{u}^n = \frac{1}{a} (\underline{\phi}, \xi)_i \cdot \underline{u}^n \quad 6.1.1$$

$$\epsilon_{y_i} = (\underline{\phi}, y)_i \cdot \underline{v}^n = \frac{1}{b} (\underline{\phi}, \eta)_i \cdot \underline{v}^n \quad 6.1.2$$

$$\begin{aligned} \epsilon_{xy_i} &= (\underline{\phi}, y)_i \cdot \underline{u}^n + (\underline{\phi}, x)_i \cdot \underline{v}^n = \frac{1}{b} (\underline{\phi}, \eta)_i \cdot \underline{u}^n + \\ &+ \frac{1}{a} (\underline{\phi}, \xi)_i \cdot \underline{v}^n \quad 6.1.3 \end{aligned}$$

- Relações Tensões-deformações para o estado plano de tensões

$$\underline{\sigma} = \frac{E}{1-\nu^2} \begin{bmatrix} 1 & \nu & 0 \\ \nu & 1 & 0 \\ 0 & 0 & \frac{1-\nu}{2} \end{bmatrix} \cdot \underline{\epsilon} \quad 6.1.4$$

sendo

$$\underline{\sigma} = \begin{bmatrix} \sigma_x \\ \sigma_y \\ \sigma_{xy} \end{bmatrix}_i \quad \underline{\epsilon} = \begin{bmatrix} \epsilon_x \\ \epsilon_y \\ \epsilon_{xy} \end{bmatrix}_i \quad 6.1.5$$

## 6.2 - Esforços nos Pontos Nodais dos Elementos de Placa

Aqui determinam-se os momentos fletores  $M_x$ ,  $M_y$  e momento volvente  $M_{xy}$  e os esforços cortantes  $Q_x$ ,  $Q_y$ , em cada ponto nodal desses elementos; tendo-se incluídos entre os seus parâmetros nodais os valores de  $w$ ,  $w_{,x}$ ,  $w_{,y}$ ,  $w_{,xy}$ , pode-se determinar os esforços como se vê a seguir

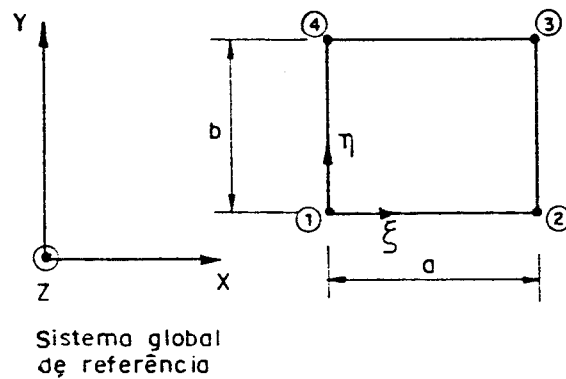


Fig. 6.2.1

Cada ponto nodal  $i$  da placa com os seguintes parâmetros nodais

$$\begin{bmatrix} w \\ w_{,x} \\ w_{,y} \\ w_{,xy} \end{bmatrix}_i$$

e

$$w(x,y) = \underline{\phi} \cdot \underline{U}^i$$

tem-se:

$$\begin{aligned} \underline{M} &= \int_{-h/2}^{+h/2} \underline{\sigma} \cdot z \, dz = \int_{-h/2}^{+h/2} \underline{D} \cdot \underline{\varepsilon} \cdot z \, dz = \\ &= - \int_{-h/2}^{+h/2} \underline{D} \cdot z \underline{C} \, z \, dz = \frac{-h^3}{12} \cdot \underline{D} \cdot \underline{C} \end{aligned} \quad 6.2.1$$

$$\underline{M} = -\underline{D}_p \cdot \underline{C}$$

onde:

$$\underline{D}_p = \frac{h^3}{12} \cdot \underline{D} ; \quad \underline{D} = \frac{E}{1-\nu^2} \begin{bmatrix} 1 & \nu & 0 \\ \nu & 1 & 0 \\ 0 & 0 & \frac{1-\nu}{2} \end{bmatrix}$$

assim

$$\begin{bmatrix} M_x \\ M_y \\ M_{xy} \end{bmatrix} = - \frac{Eh^3(x,y)}{12(1-\nu^2)} \begin{bmatrix} 1 & \nu & 0 \\ \nu & 1 & 0 \\ 0 & 0 & \frac{1-\nu}{2} \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} w_{,xx} \\ w_{,yy} \\ 2w_{,xy} \end{bmatrix}$$

6.2.2

A relação entre momentos e parâmetros nodais para um ponto  $i$  pode ser expressa da seguinte forma:

$$\text{Se } w = \underline{\phi} \underline{U}^n$$

$$\begin{bmatrix} M_x \\ M_y \\ M_{xy} \end{bmatrix}_i = - \frac{Eh^3(x,y)}{12(1-\nu^2)} \begin{bmatrix} 1 & \nu & 0 \\ \nu & 1 & 0 \\ 0 & 0 & \frac{1-\nu}{2} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \underline{\phi}_{,xx} \\ \underline{\phi}_{,yy} \\ 2\underline{\phi}_{,xy} \end{bmatrix} \underline{U}^n$$

$$M_{x_i} = -Fp((\underline{\phi},_{xx})_i \underline{U}^n + \nu(\underline{\phi},_{yy})_i \underline{U}^n) \quad 6.2.3$$

$$M_{y_i} = -Fp(\nu(\underline{\phi},_{xx})_i \underline{U}^n + (\underline{\phi},_{yy})_i \underline{U}^n) \quad 6.2.4$$

$$M_{xy_i} = -Fp((1-\nu) \cdot (\underline{\phi},_{xy})_i \underline{U}^n) \quad 6.2.5$$

onde:

$$Fp = \frac{Eh^3(x,y)}{12(1-\nu^2)}$$

Para os esforços cortantes temos o seguinte:

A partir de equações de equilíbrio estático de um ponto, tiramos as expressões de  $Q_x$  e  $Q_y$

$$Q_x = M_{x,x} + M_{xy,y} \quad 6.2.6$$

$$Q_y = M_{y,y} + M_{xy,x} \quad 6.2.7$$

e, em termos de parâmetros nodais, para um ponto  $i$ :

$$Q_{xi} = - Fp((\underline{\phi},_{xxx})_i \underline{U}^n + (\underline{\phi},_{xyy})_i \underline{U}^n) \quad 6.2.8$$

$$Q_{yi} = - Fp((\underline{\phi},_{yyy})_i \underline{U}^n + (\underline{\phi},_{xxy})_i \underline{U}^n) \quad 6.2.9$$

### 6.3 - Esforços nos Pontos Nodais dos Elementos Lineares de Pilar ou Viga

Para os elementos lineares os esforços são facilmente determinados conforme pode-se ver em seguida.

Elemento linear de pilar

$$\underline{F} = \underline{K} \underline{U}^n$$

sendo  $\underline{U}^n = \begin{bmatrix} u \\ v \\ w \\ w, x \\ w, y \end{bmatrix}$

onde:

$\underline{F}$  = vetor de esforços no elemento de pilar considerado

$\underline{K}$  = matriz de rigidez do elemento de pilar (KPI) considerado, gravada no arquivo (Pilar)

$\underline{U}^n$  = vetor deslocamentos determinados para os pontos nodais do elemento de pilar considerado.

Elemento linear de viga

sendo  $\underline{F} = \underline{K} \underline{U}^n$   
 $\underline{U}^n = \begin{bmatrix} u \\ v \\ w \\ w, x \\ w, y \end{bmatrix}$

onde:

$\underline{F}$  = vetor de esforços no elemento de viga considerado

$\underline{K}$  = matriz de rigidez do elemento de viga (KVI) considerado, gravada no arquivo (viga)

$\underline{U}^n$  = vetor deslocamentos determinados para os pontos nodais do elemento de viga considerado.

### 7 - PROGRAMA PARA O CÁLCULO AUTOMÁTICO DAS ESTRUTURAS ABORDADAS

Com base no exposto, escreveu-se um programa em linguagem FORTRAN IV para o computador IBM 370/148.

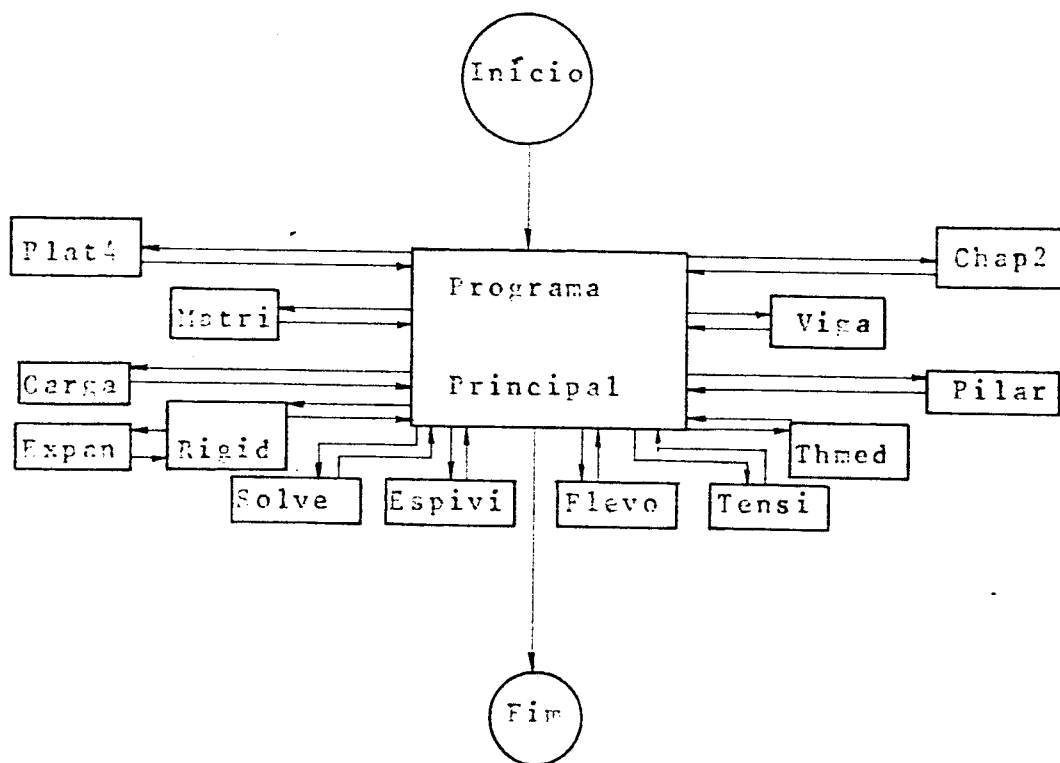


Fig. 7.1 - Organograma do Programa Geral

7.1 - Descrição Sumária do Programa Principal e das Rotinas Utilizadas Durante o Processamento do Programa Geral

Programa Principal: Dá início ao processamento, lê os dados da estrutura a ser analisada, calcula novas variáveis, gera dados dos andares superiores, calcula a largura de semi-banda, faz testes de consistência, forma o vetor de cargas nodais equivalentes global, utiliza as subrotinas descritas no organograma, imprime resultados, inclusive dos deslocamentos nodais procurados, e encerra o processamento.

CHAP2 : Forma a matriz de rigidez do elemento de chapa (parede) (KC), sob forma explícita.

VIGA : Forma a matriz de rigidez do elemento de viga (KVI), sob forma explícita.

PILAR : Forma a matriz de rigidez do elemento de pilar (KPI), sob forma explícita.

PLAT4 : Forma a matriz de rigidez do elemento de placa (KP), sob forma implícita, calcula KP através de integração numérica da expressão (4.2.1.18).

MATRI : Forma os coeficientes do arranjo CF(I, J) para a matriz  $\underline{\phi}^t$  (matriz de forma para os deslocamentos de placa)

CARGA : Forma o vetor de cargas nodais, sob forma implícita, calcula o vetor VCN(I) através de integração numérica da expressão  $\int_s \underline{\phi}^t \cdot \underline{\phi} \cdot ds \cdot p^n$

THMED : Calcula os valores médios nodais das grandezas: espessura, módulo de elasticidade, coeficiente de Poisson, fator de rigidez, para os elementos

de chapa e placa, para serem usados nas subroti-  
nas TENSI e FLEVO.

- RIGID : Monta a matriz de rigidez da estrutura global com as condições de contorno impostas, em blocos de colunas, gravados (arquivo 21 = COEFS ) por colunas.
- EXPAN : Processa a expansão de elemento de chapa (parede), para contribuir adequadamente com sua rigidez no sistema global, levando em conta a orientação destes elementos (posicionado segundo os eixos globais X ou Y) e também o quanto aos seus parâmetros nodais.
- SOLVE : Resolve o sistema de equações lineares com matriz simétrica em faixa, empregando o método de Gauss, conforme SAVASSI [7], obtendo os valores dos deslocamentos nodais incógnitos.
- ESPIVI : Calcula e imprime, para pontos nodais de elementos de vigas ou pilares, os valores dos esforços fletores, normais, cortantes e torçores.
- TENSI : Calcula e imprime, para pontos nodais de chapa (parede), os valores das deformações e tensões no plano da chapa.
- FLEVO : Calcula e imprime para pontos nodais de placa (laje), os valores dos momentos fletores, volventes, esforços cortantes.

## 7.2 - Entrada de Dados

A entrada de dados no programa principal segue a seguinte forma:



- 1º - Conjunto - Número de estruturas a analisar  
Quantidade de Cartões - 1  
Formato - I4  
Conteúdo do Cartão: NCASO - Número de estruturas distintas a analisar
- 2º - Conjunto - Título do Problema  
Quantidade de Cartões - 1  
Formato - 40A2 (80 colunas)
- 3º - Conjunto - Unidades Empregadas  
Quantidade de Cartões - 1  
Formato - 40A2 (80 colunas)
- 4º - Conjunto - Dados da primeira estrutura abordada  
Quantidade de Cartões - 1  
Formato - 19I4  
Conteúdo de Cada Cartão:
- NELT - Número de elementos do pav. tipo
- NNPT - Número de pontos nodais do pav. tipo
- NUMBP - Número de Pontos na borda do pav. tipo
- NMAT - Número de materiais diferentes do pav. tipo
- NPLD - Número de pontos carregados com carga concentrada na estrutura
- NTLD - Número de tipos diferentes de carregamentos com carga distribuída no andar tipo
- NSLD - Número de elementos carregados (placa) no andar tipo
- NPTIP - Número do primeiro ponto nodal do pav. superior (em caso de existir paredes).
- NVARC - Número de variáveis por ponto nodal (chapa)
- NVARP - Número de variáveis por ponto nodal (placa)
- NECT - Número de elementos de chapa do pavimento tipo
- NEPT - Número de elementos de placa do pavimento tipo

- NEPIT - Número de elementos de pilares do pavimento tipo
- NEVIT - Número de elementos de viga do pavimento tipo
- NCHTP - Número de chapas (paredes) do pavimento tipo
- NPLA - Número de placas da estrutura global, ou seja, o número de andares da estrutura.
- NPCT - Número de pontos nodais de chapa ligados à terra
- NPIT - Número de pontos nodais de pilar ligados à terra
- IGERP - Número indicador para a contribuição da rigidez da placa (laje)
- se IGERP = 1 não é considerada a rigidez a flexão das placas (lajes)
- se IGERP = 0 é considerada a rigidez a flexão das placas (lajes)

5º - Conjunto - Propriedades dos materiais da primeira estrutura à analisar

Quantidade de Cartões - NMAT (1 para cada material diferente)

Formato de cada Cartão - (14, 6X, 2F1Ø.Ø)

Conteúdo de cada Cartão:

- I - Número do Material
- EM(I) - Módulo de elasticidade do material
- CP(I) - Coeficiente de Poisson do Material

6º - Conjunto - Informação sobre cada elemento finito, de chapa e placa do andar tipo, da primeira estrutura à analisar.

Quantidade de Cartões: NELCP (1 para cada elemento)

Formato de cada Cartão: (8I4, 4F7,Ø)

Conteúdo de cada Cartão:

- N - Número do elemento
- NP(N,1) - Número do nó 1 do elemento N
- NP(N,2) - Número do nó 2 do elemento N
- NP(N,3) - Número do nó 3 do elemento N
- NP(N,4) - Número do nó 4 do elemento N
- MHT(N) - Número do material do elemento N
- ITPEL(N) - Tipo de elemento (número que identifica cada elemento, em termos de dimensões e orientação)
- ITYLD(N) - Tipo de carregamento (número que identifica cada elemento, em termos de dimensões, orientação e carga distribuída).
- TH(N,1) - Espessura do nó 1
- TH(N,2) - Espessura do nó 2
- TH(N,3) - Espessura do nó 3
- TH(N,4) - Espessura do nó 4

79 - Conjunto - Informações sobre cada elemento finito, de pilar e viga do andar tipo, da primeira estrutura a analisar

Quantidade de Cartões: NUMEL-NELCP (1 para cada elemento)

Formato de Cada Cartão -

- N - Número do elemento
- NP(N,1) - Número do nó 1
- NP(N,2) - Número do nó 2
- MAT(N) - Número do material do elemento N
- ITPEL(N) - Tipo de elemento (número que identifica cada elemento), em termos de dimensões e orientação
- ITYLD(N) - Tipo de carregamento (número que identifica cada elemento em termos de dimensões, orientação e carga distribuída).

- TH(N,1) - Largura do pilar ou da viga na direção x.
- TH(N,2) - Largura do pilar ou da viga na direção y
- TH(N,3) - Altura para as vigas na direção z
- CR(N,1) - Comprimento rígido  
da extremidade superior - para os pilares e  
da extremidade da esquerda - para as vigas
- CR(N,2) - comprimento rígido  
da extremidade inferior - para os pilares e  
da extremidade da direita - para as vigas
- IEISX(N) - Se IEISX(N) = 0; isto se o eixo de simetria na  
direção x da estrutura no an-  
dar tipo não passa pelo ele-  
mento (N)
- Se IEISX(N) = 1; isto se o eixo de simetria na  
direção x da estrutura, no an-  
dar tipo passa pelo elemento  
(N)
- IEISY(N) - Se IEISY(N) = 0; isto se o eixo de simetria na  
direção y, da estrutura, no  
andar tipo não passa pelo ele-  
mento (N)
- Se IEISY(N) = 1; isto se o eixo de simetria na  
direção y da estrutura, no an-  
dar tipo passa pelo elemento  
(N)
- 8º - Conjunto - Para impressão dos títulos dos esfor-  
ços dos pilares, das vigas, por an-  
dar, da primeira estrutura a analisar
- Quantidade: 1 Cartão
- Formato de cada Cartão: 14
- Conteúdo de cada Cartão:
- NEVTX - Número de elementos de viga do andar tipo com  
eixo longitudinal na direção do eixo global x.

99 - Conjunto - Informação sobre as coordenadas globais (x,y,z); dos pontos nodais do pavimento tipo, número de variáveis nodais e a variável que permitirá a impressão dos deslocamentos e esforços conforme se desejar, da primeira estrutura.

Quantidade de Cartões NNPT: (1 para cada ponto nodal do andar tipo)

Formato de cada Cartão: (I4, 6X, 3F10.0, I5, I5)

Conteúdo de cada Cartão (J)

- J - Número do ponto nodal
- XORD(J) - Coordenada global x do ponto nodal J
- YORD(J) - Coordenada global y do ponto nodal J
- ZORD(J) - Coordenada global z do ponto nodal J
- NOVAR(J) - Número de variáveis do ponto nodal (J).
- NOSIM(J) - Variável que possibilita imprimir resultados referentes aos deslocamentos e aos esforços, que se desejar imprimir.
- Se NOSIM(J) = 0 não imprime os resultados, para o referido ponto
- Se NOSIM(J) = 1 imprime os deslocamentos e esforços de placa, para o referido ponto
- Se NOSIM(J) = 2 imprime os deslocamentos e esforços de chapa, para o referido ponto.

109 - Conjunto - Informações sobre as condições de contorno para pontos de borda, para a primeira estrutura a ser analisada.

Quantidade de Cartões: NUMBP: número de pontos na borda com condições de contorno a serem impostos.

Formato de cada Cartão - (I4, 12I4)

Conteúdo de cada Cartão (N)

- NB(N) - Ponto nodal da borda com condições de contorno
- L1(1) }  
L1(2) } L1(I) = 0 (I = 1,6), indica que a incôgnita no  
L1(3) } dal do vetor deslocamento  $\underline{U}^n = [u_1, v_1, w_1, (w,x)_1,$   
L1(4) }  $(w,y)_1, (w,xy)_1, \dots, u_n, v_n, w_n, (w,x)_n,$   
L1(5) }  $(w,y)_n, (w,xy)_n]$  é desconhecida; se L1(I) = 1 é  
L1(6) } conhecida
- ICON(1) }  
ICON(2) } Se L1(I) = 0 implicará em ICON(I) = 0  
ICON(3) } Se L1(I) = 1 implicará em:  
ICON(4) } ICON(I) = 0 (valor conhecido na borda é nulo) ou  
ICON(5) } ICON(I) = 1 (valor conhecido na borda não é nulo)  
ICON(6) }

119 - Conjunto - Dados referentes ao carregamento distribuído na superfície e no lado do elemento considerado da primeira estrutura a ser analisada.

Quantidade de Cartões - (NTLD) número de tipos diferentes de carregamento distribuído.

Formato de cada Cartão - (I4, 4F8.3, I4, 2F8.3)

Conteúdo de cada Cartão: (N)

- M - Número do elemento com carregamento distribuído na superfície ou lateralmente.
- PL(1) - Valor da intensidade do carregamento distribuído no nó 1, na superfície da placa, Fig. 7.2.1
- PL(2) - Valor da intensidade do carregamento distribuído no nó 2, na superfície da placa, Fig. 7.2.1

- PL(3) - Valor da intensidade do carregamento distribuído no nó 3, na superfície da placa, Fig. 7.2.1
- PL(4) - Valor da intensidade do carregamento distribuído no nó 4, na superfície da placa, Fig. 7.2.1
- L - Lado do elemento com carga distribuída (carga de vento)
- P(1) - Valor da intensidade do carregamento distribuído no nó 1, no lado do elemento considerado, positiva se tracionando o referido lado, Fig. 7.2.1
- P(2) - Valor da intensidade do carregamento distribuído no nó 2, no lado do elemento considerado, positiva se tracionando o referido lado, Fig. 7.2.1

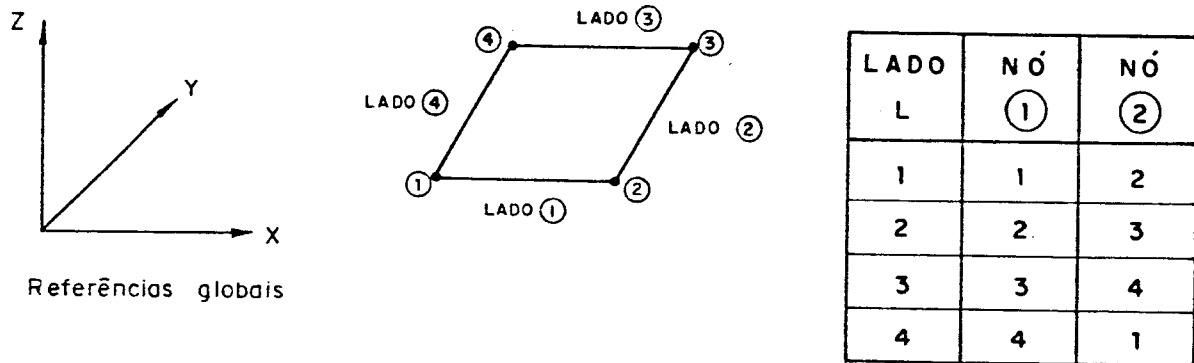


Fig. 7.2.1

12º - Conjunto - Dados referentes ao carregamento concentrado, para a primeira estrutura a ser analisada

Quantidade de cada Cartão: (14, 3F1Ø.Ø)

Conteúdo de cada Cartão

- J - Ponto com carregamento concentrado
- PLD(1) - Carga concentrada segundo x
- PLD(2) - Carga concentrada segundo y
- PLD(3) - Carga concentrada segundo z

### 7.3 - Fluxograma do Programa Geral

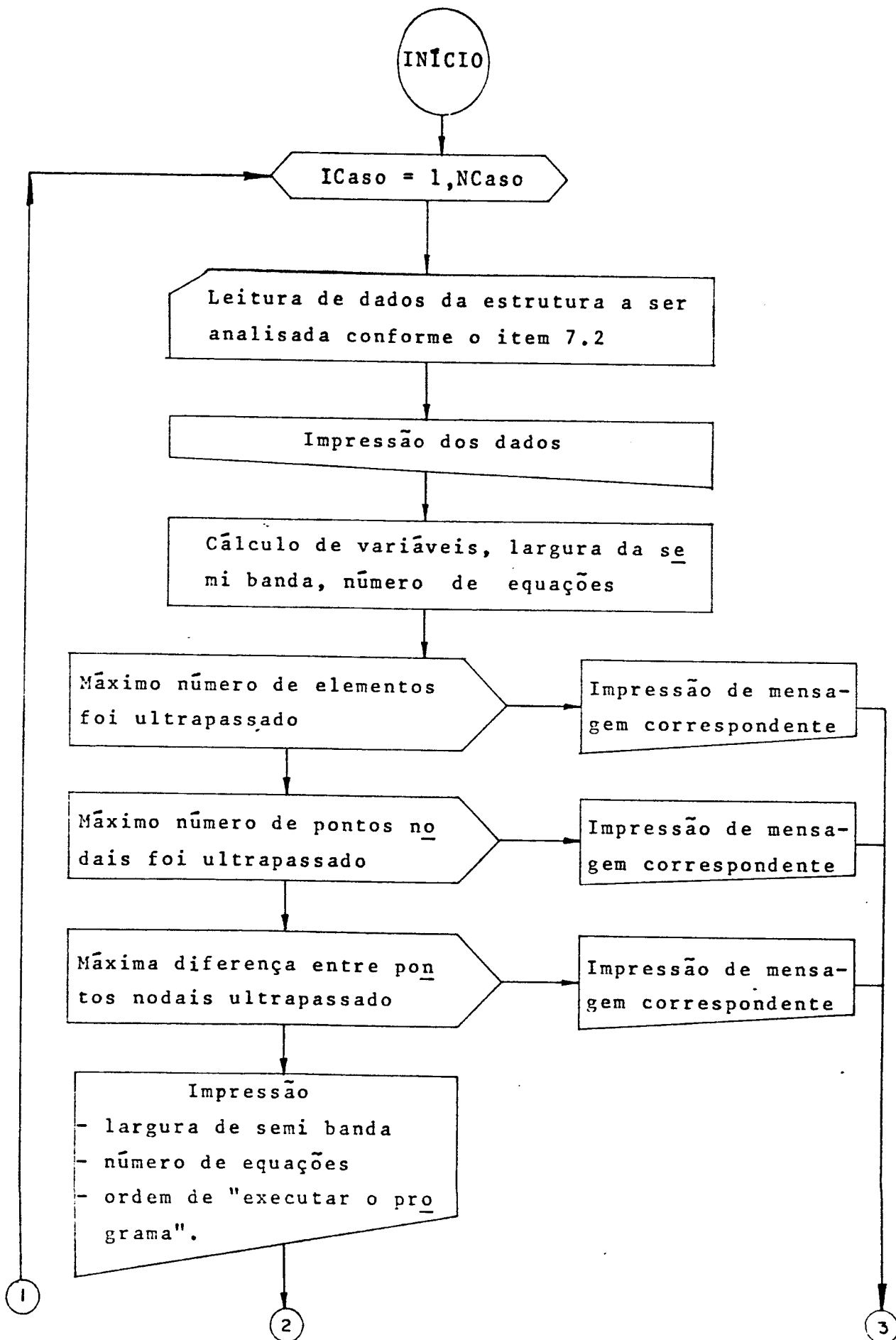
Aqui neste item, o programa geral é apresentado a través de fluxogramas simplificados do programa principal e das rotinas envolvidas no processamento.

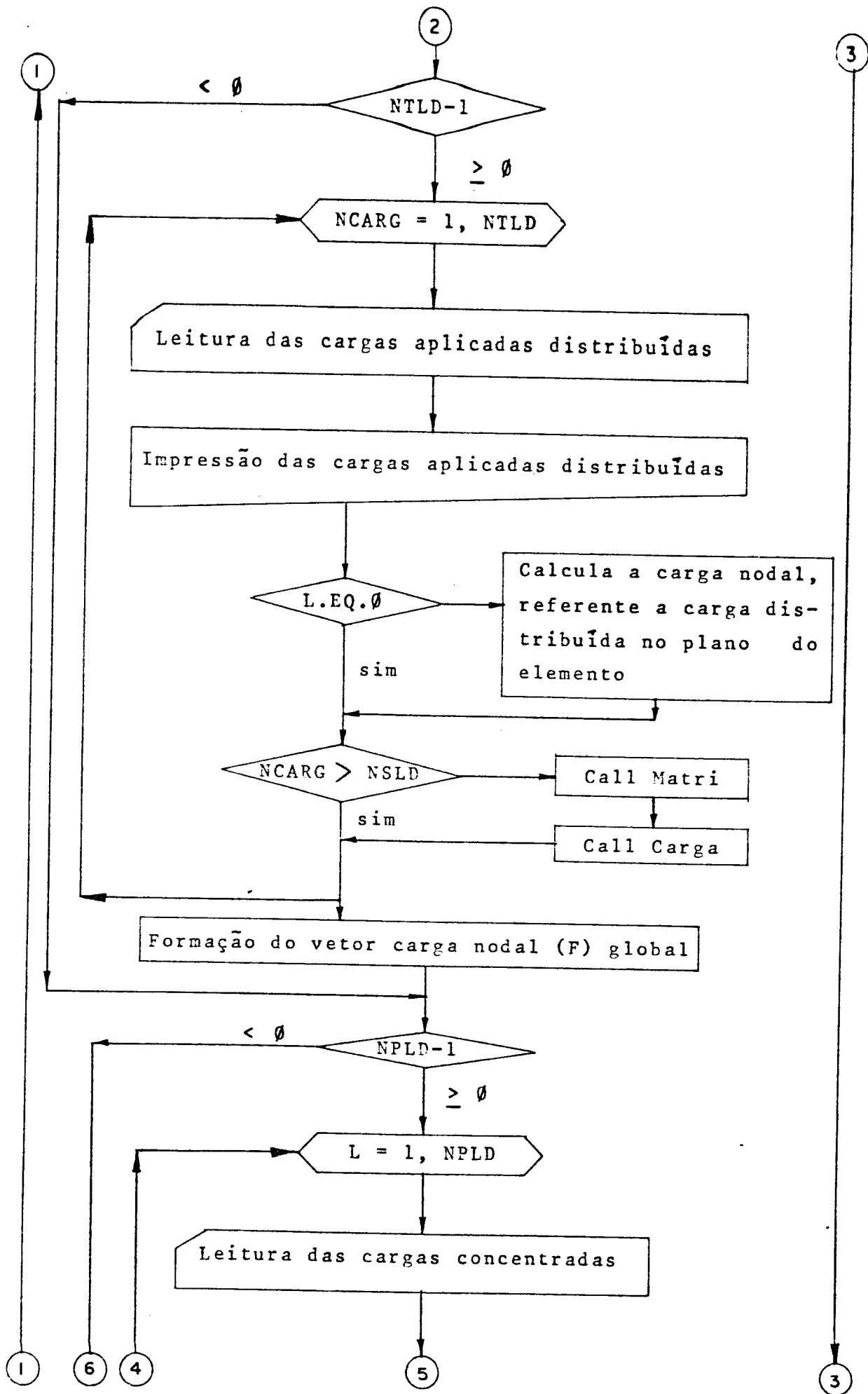
#### 7.3.1 - Outras variáveis utilizadas nos fluxogramas

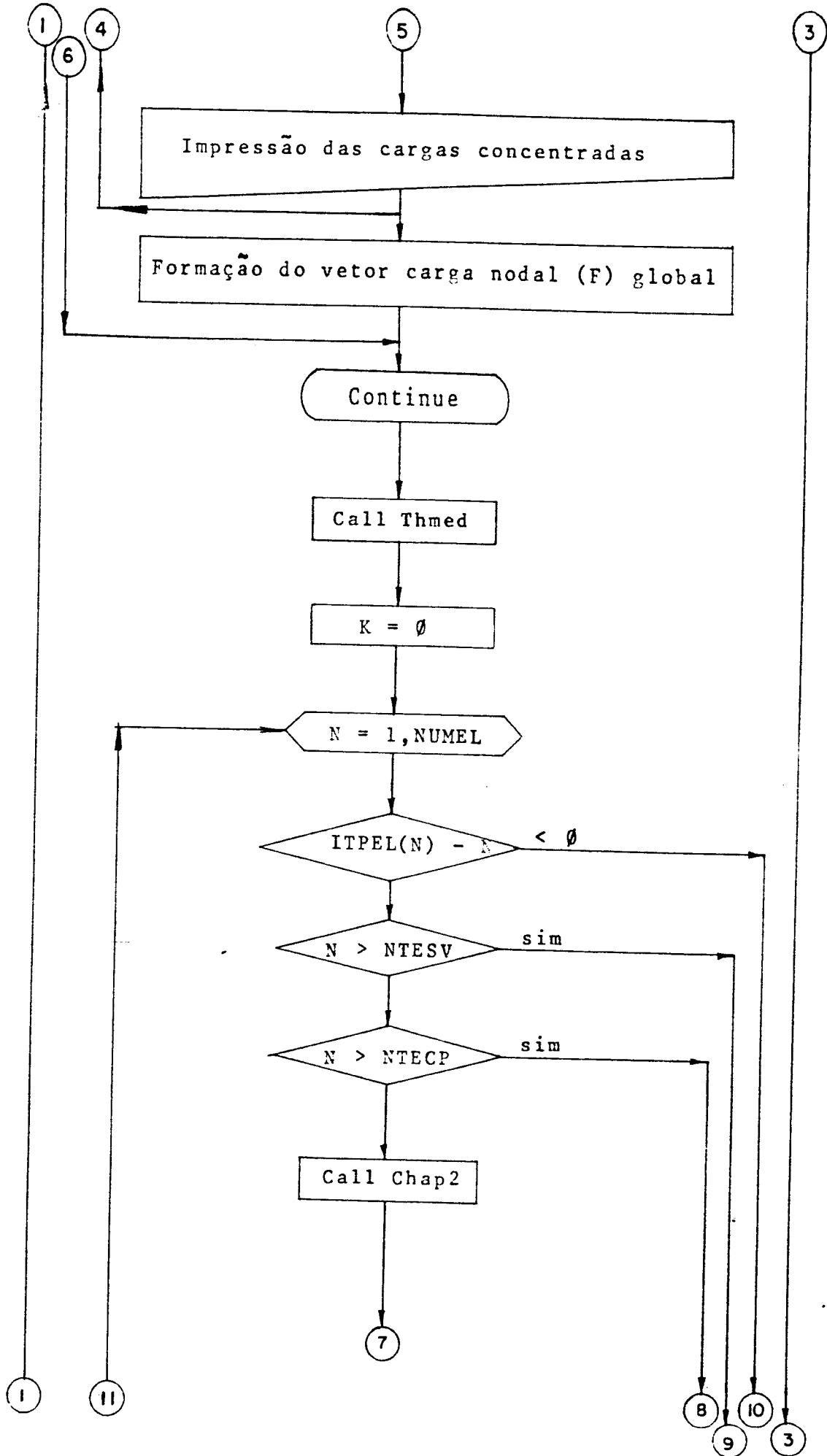
- NUMEL - Número total de elementos da estrutura
- NTEC - Número total de elementos de chapa da estrutura
- NTECP - Número total de elementos de chapa e placa da estrutura
- NTESV - Número total de elementos de chapa, placa e pilar da estrutura.

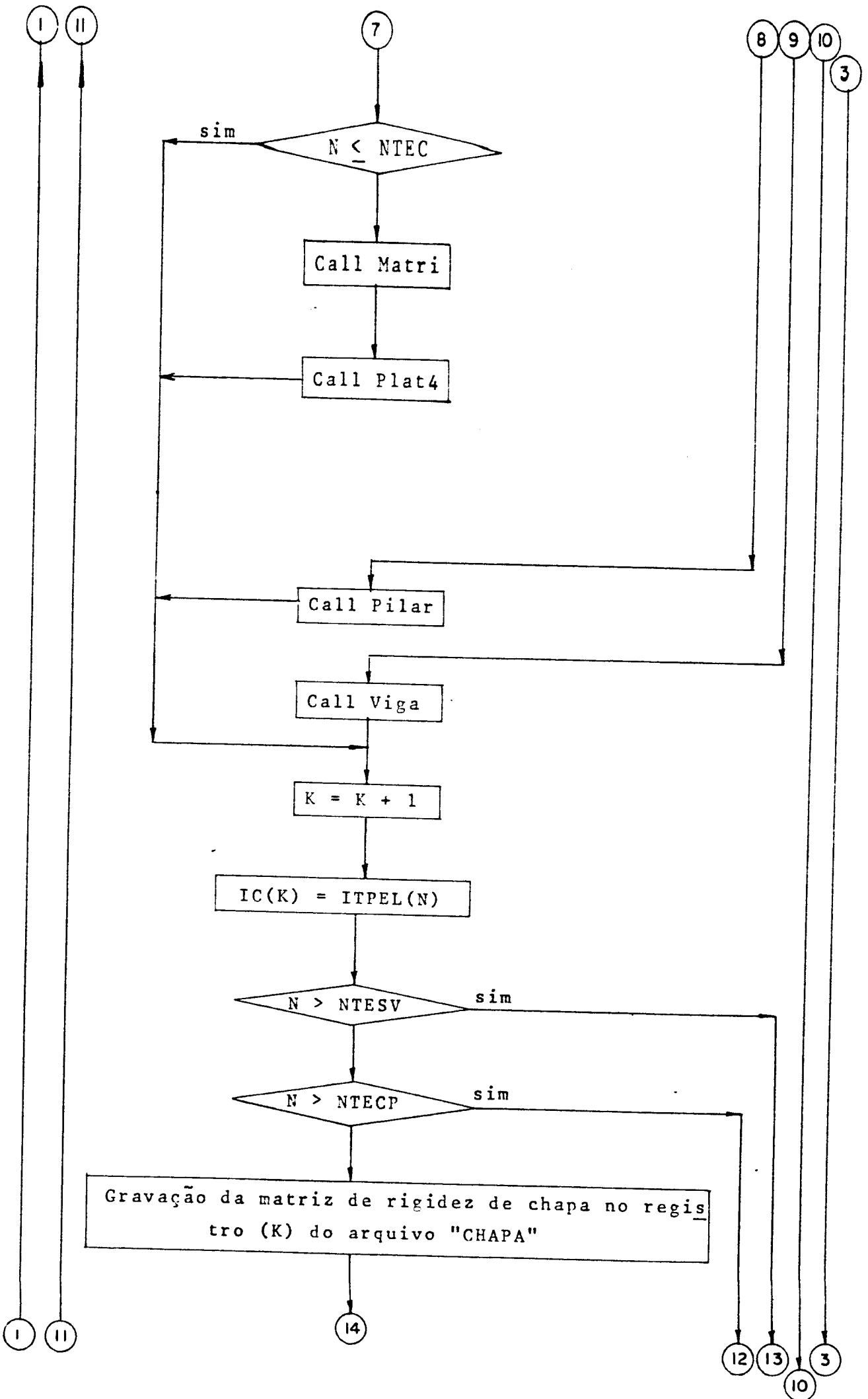


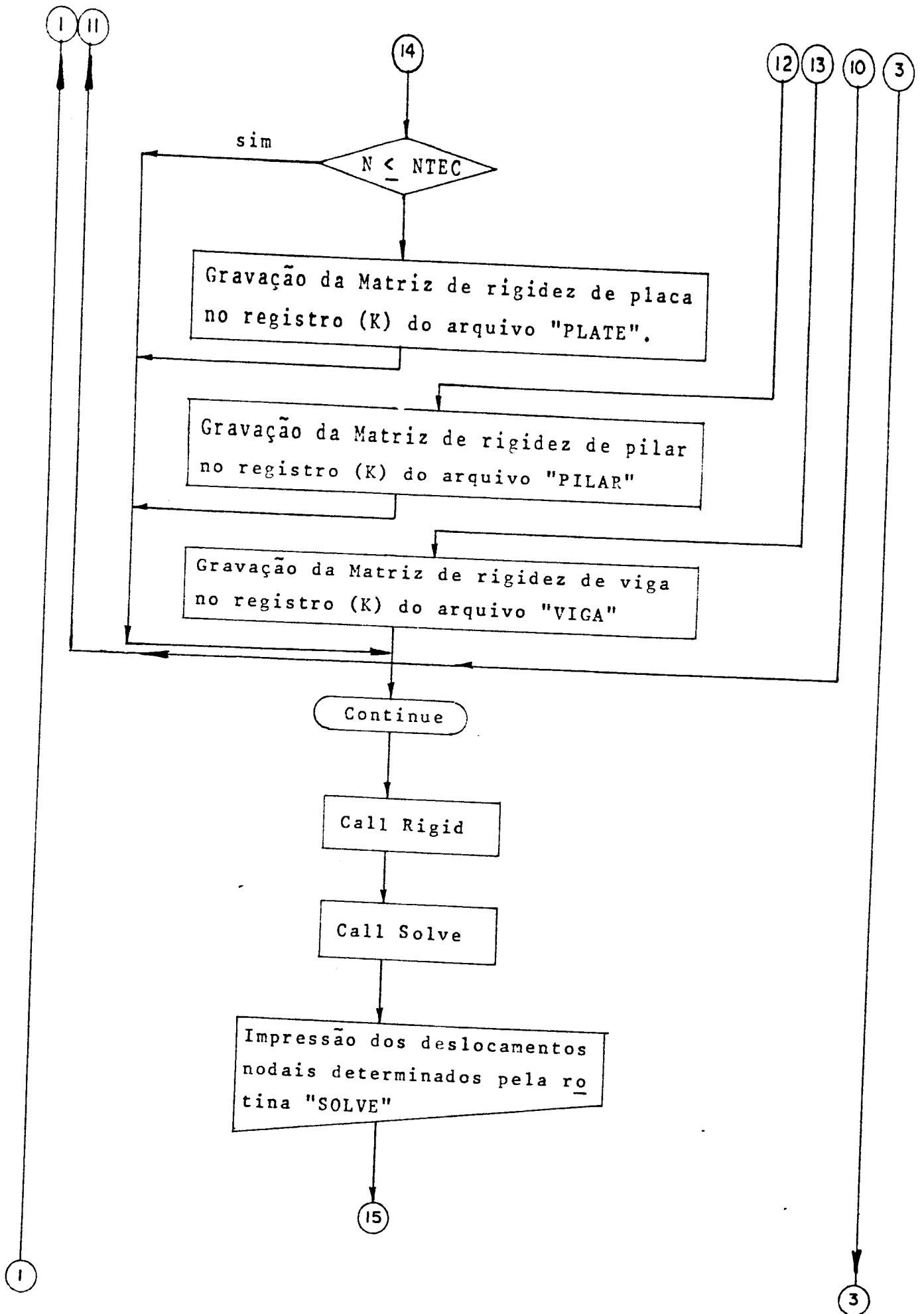
Programa Principal

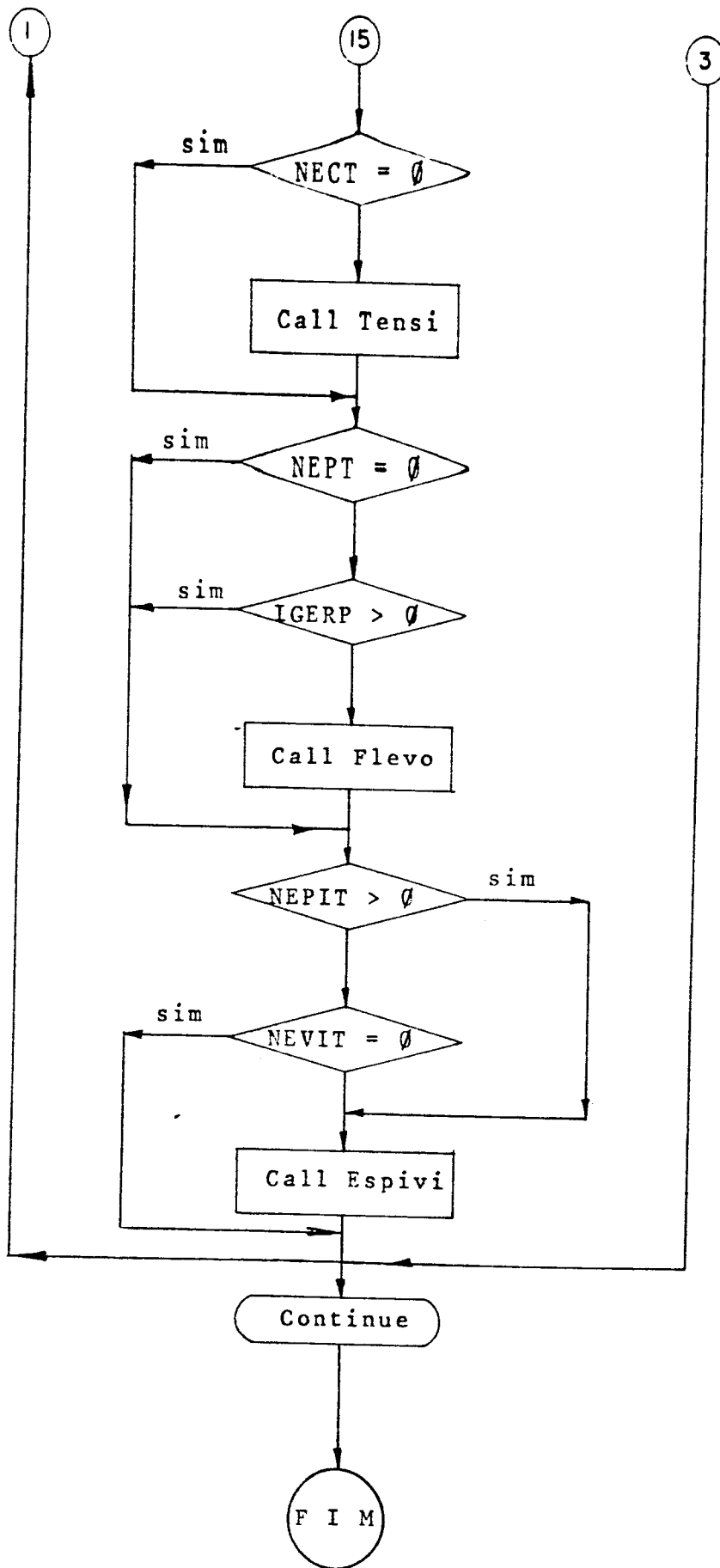




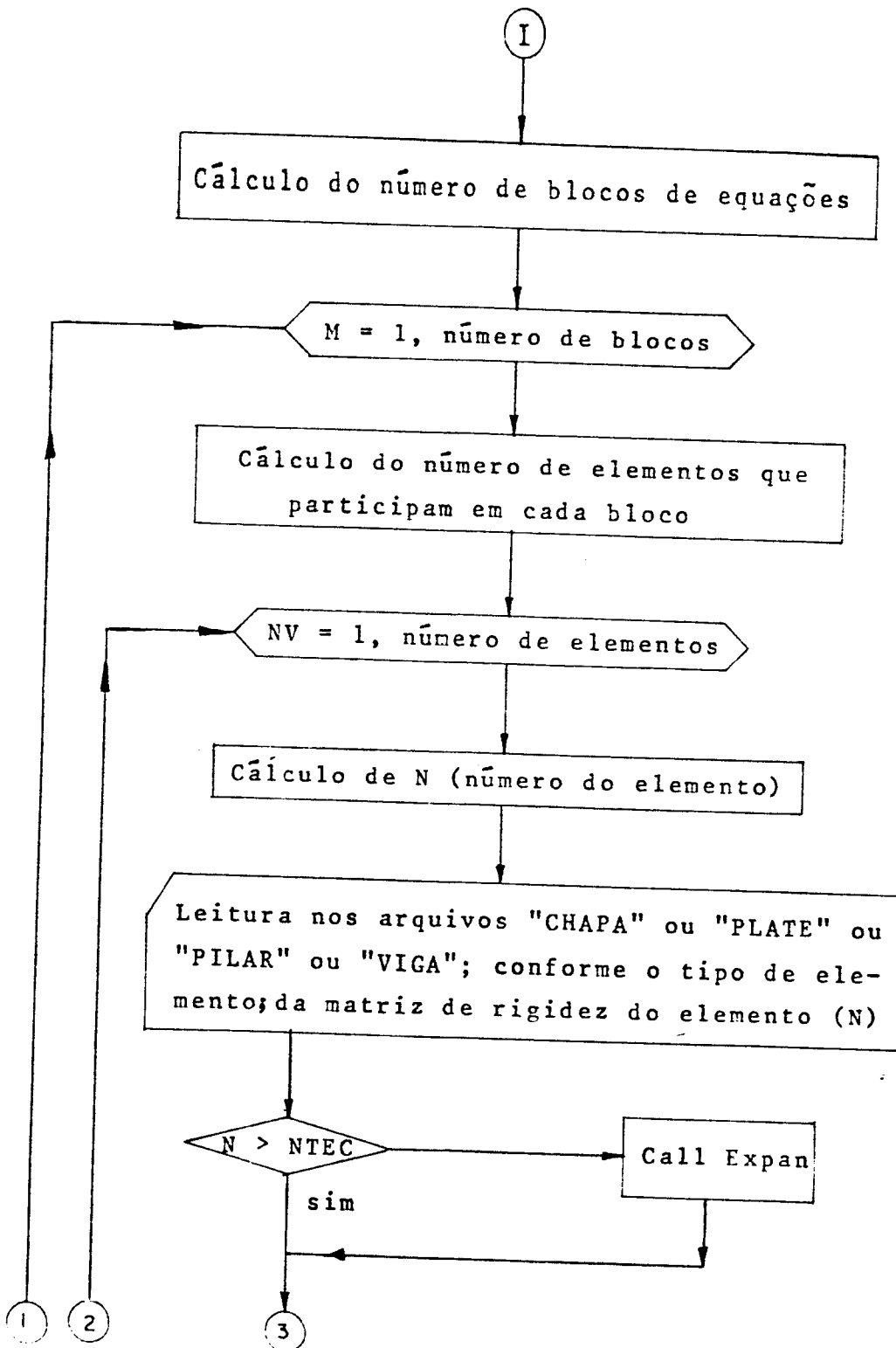


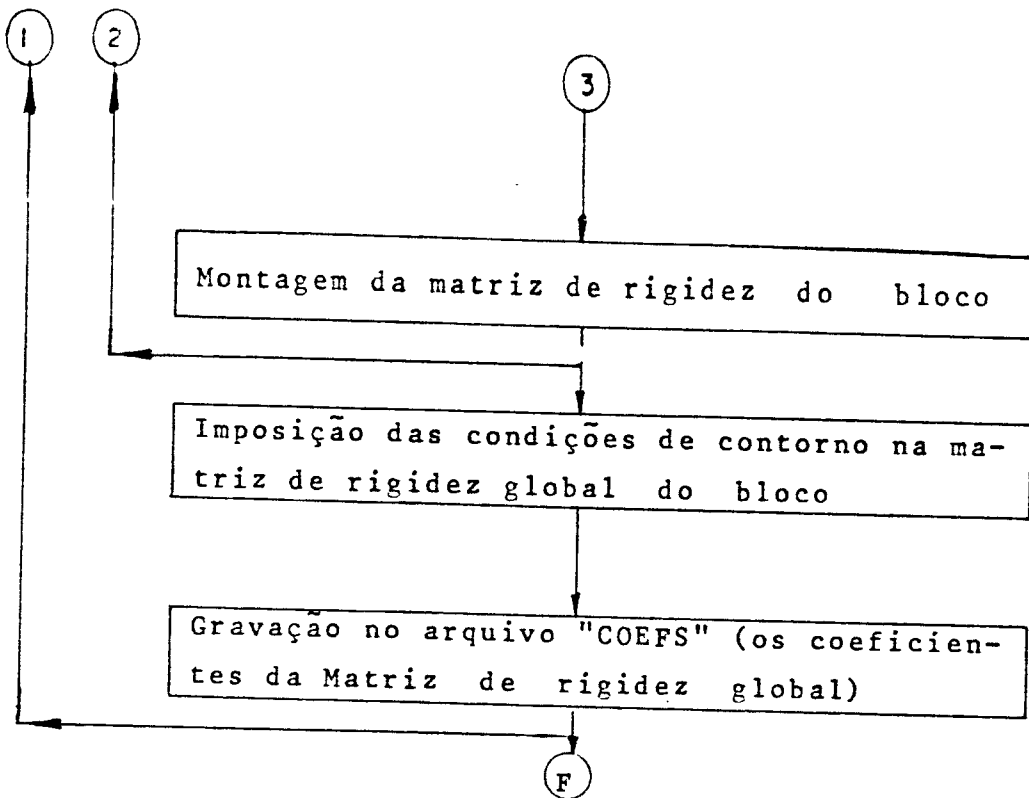






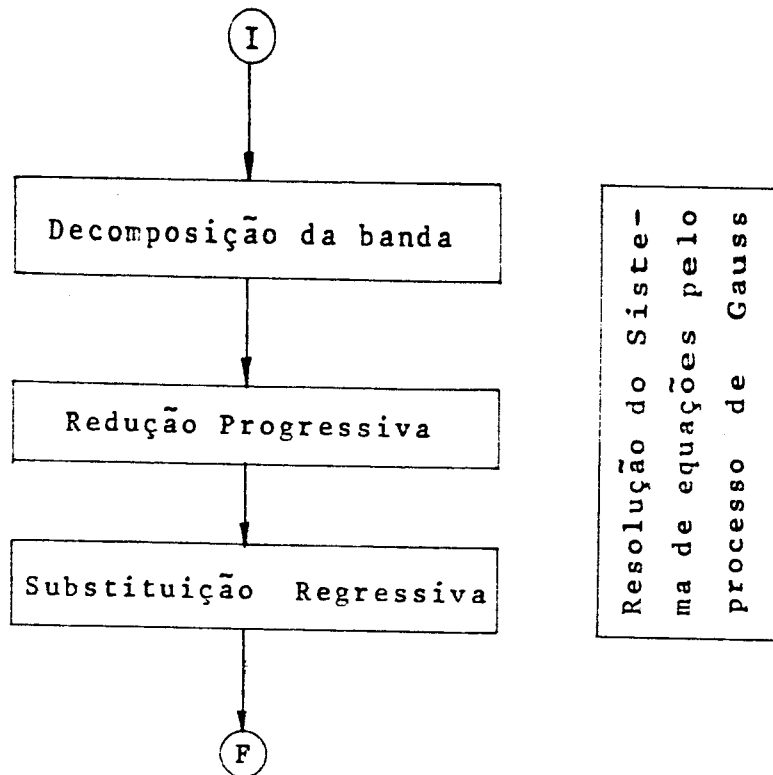
Rotina Rigid



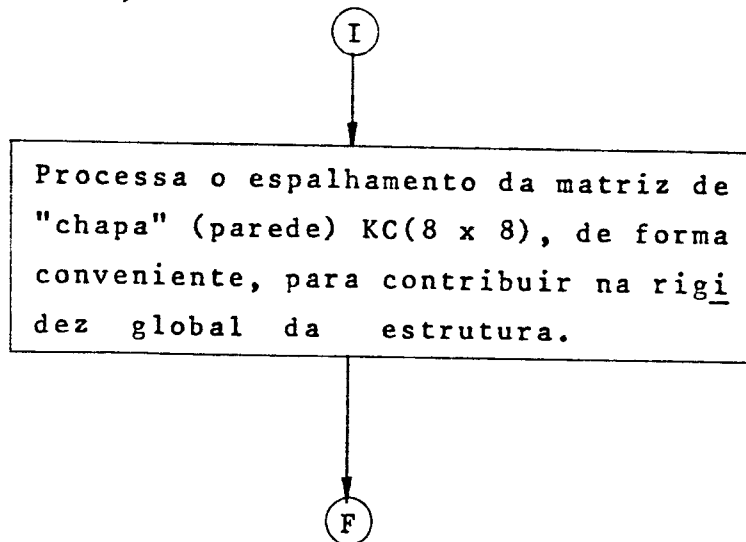




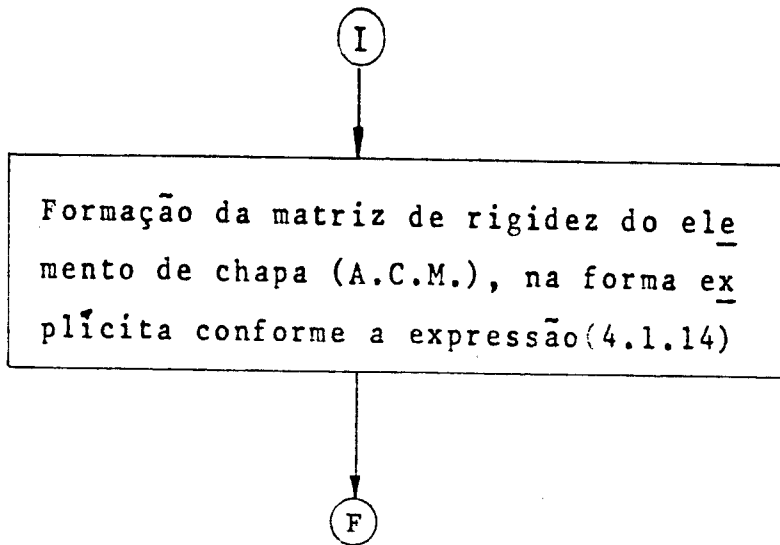
Rotina Solve



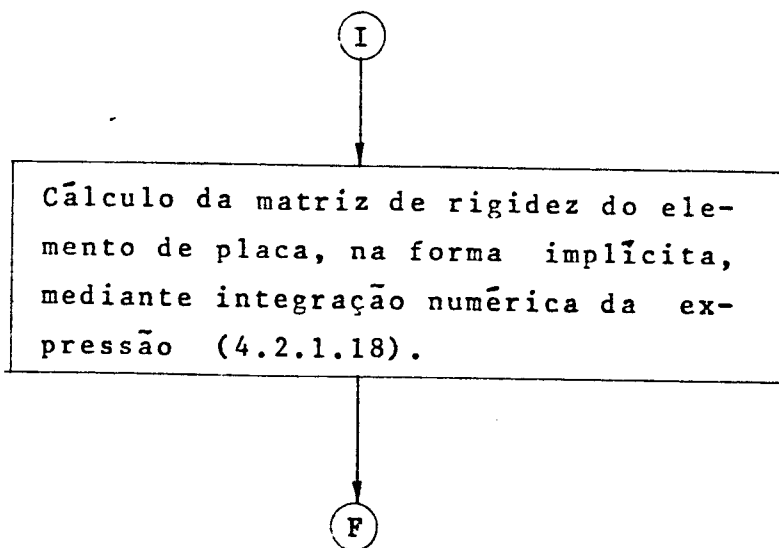
Rotina Expan



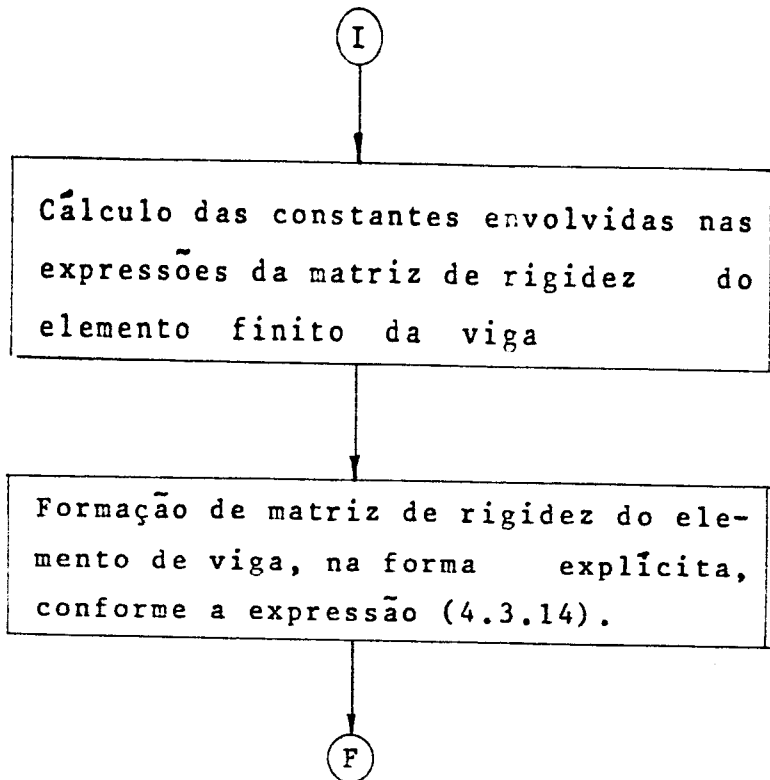
Rotina Chap2



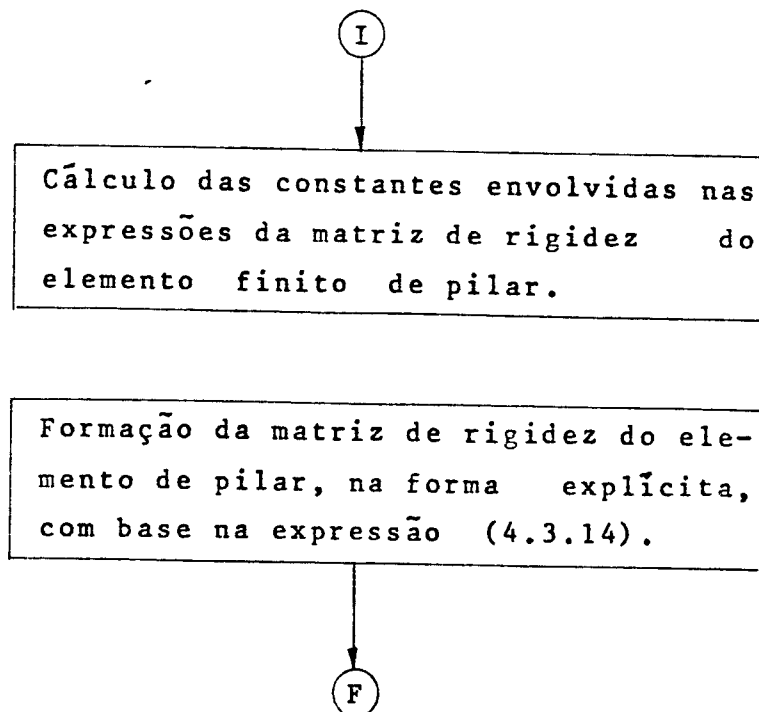
Rotina Plat4



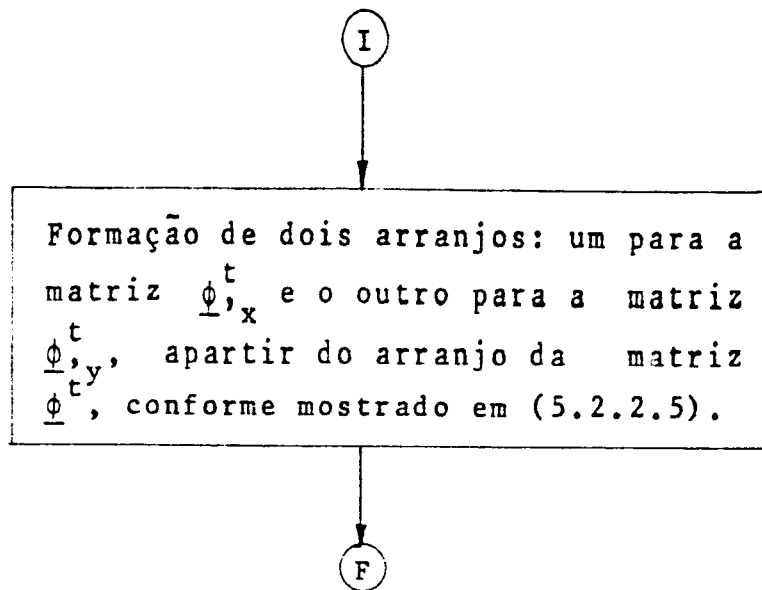
Rotina Viga



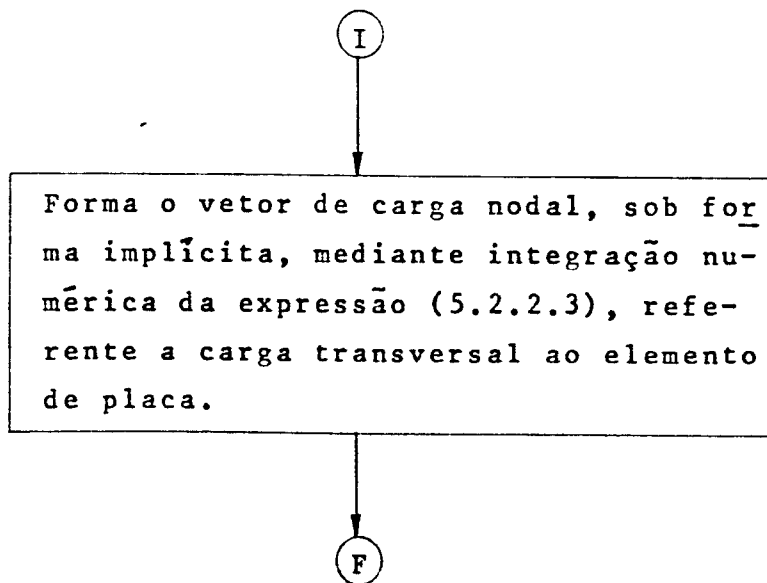
Rotina Pilar



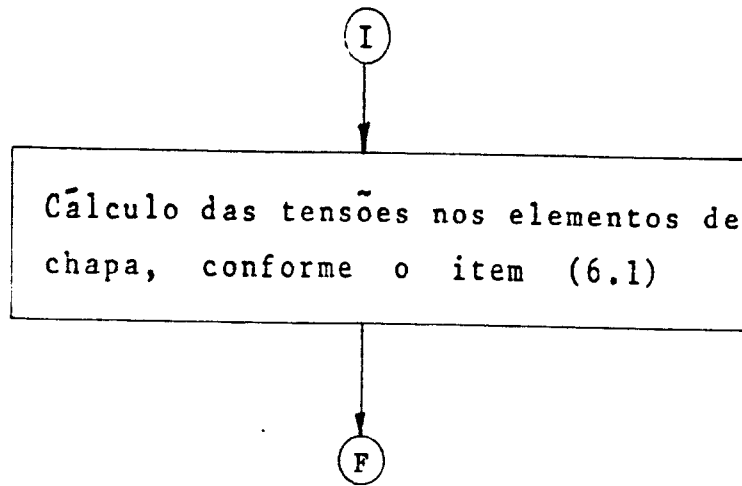
Rotina Matri



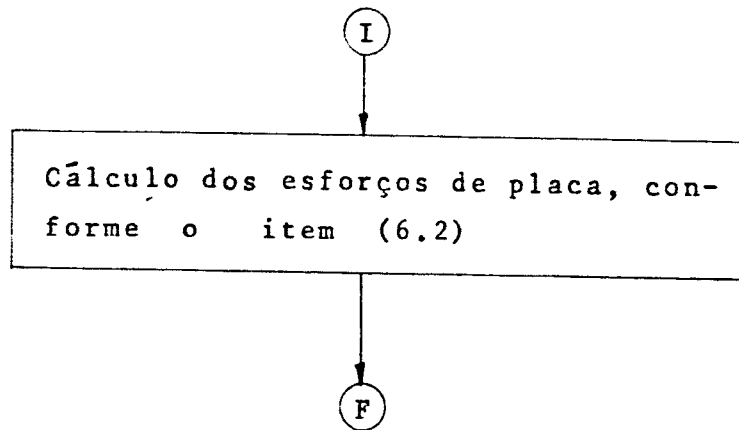
Rotina Carga



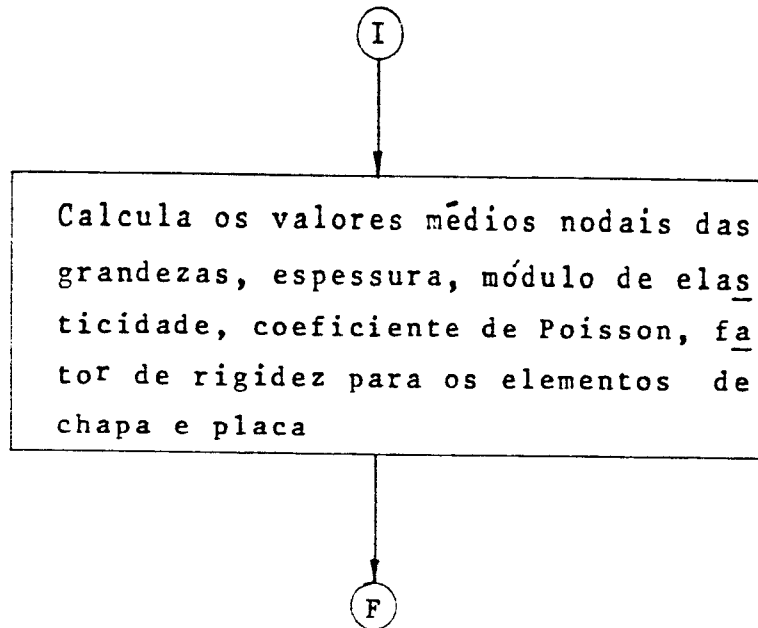
Rotina Tensi



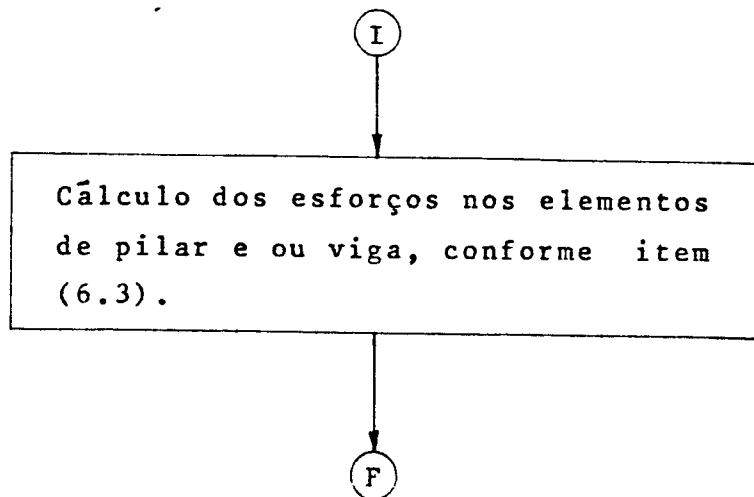
Rotina Flevo



Rotina Thmed



Rotina Espivi



## 7.4 - Notações Importantes

### Notação nº 1

Na entrada de dados, em caso de mais de uma estrutura a ser analisada pelo programa, os dados referentes à segunda estrutura, devem ser fornecidos sequencialmente depois do 12º conjunto da primeira estrutura, constando do 2º conjunto até o 12º conjunto, agora para a segunda estrutura, e assim repete-se para as demais estruturas.

### Notação nº 2

Para elementos pertencentes a eixos de simetria da estrutura global as variáveis IEISX(N) e IEISY(N), para os pilares e vigas, darão a contribuição correta da rigidez do elemento para a parte analisada; com isto, os dados referentes aos pilares e as vigas, no tocante as dimensões da seção do elemento devem ser fornecidas com as dimensões totais; já os elementos de paredes devem ser fornecidos com a metade da largura da seção transversal existente na planta da estrutura.

### Notação nº 3

Os elementos devem ter seus nós numerados, em termos de nós locais, conforme se pode notar logo abaixo:

Para elementos de chapa (parede) e também elementos de placa (laje)

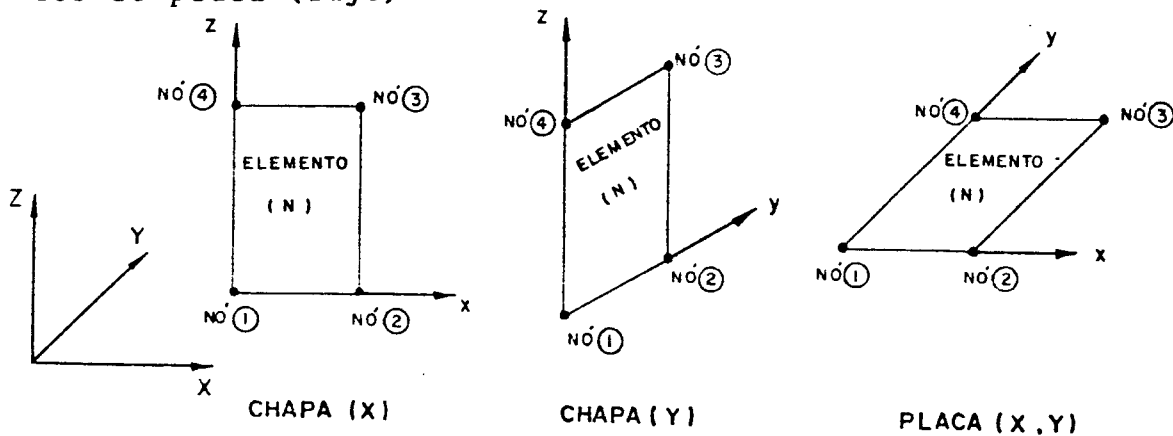


Fig. 7.4.1

A seqüência para numerar os nós dos elementos de chapa e placa   no sentido anti-horário, conforme esquemas da Figura 7.4.1.

Para elementos de vigas:

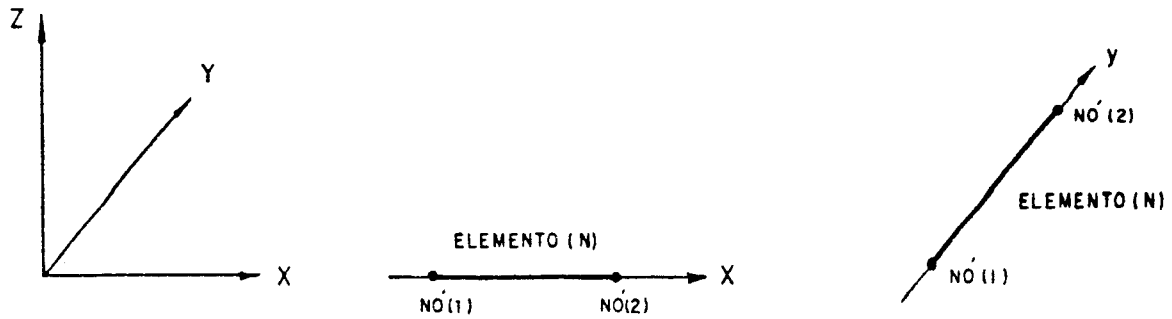


Fig. 7.4.2

A seqüência para numerar os nós dos elementos de viga   da esquerda para a direita no sentido dos eixos globais, conforme Fig. 7.4.2

Para elementos de pilares:

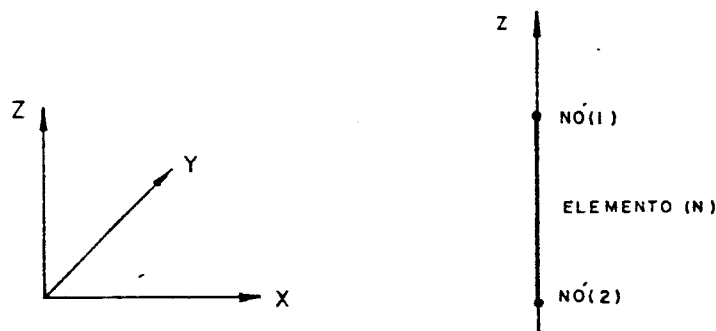


Fig. 7.4.3

A seqüência para numerar os nós dos elementos de pilares   de cima para baixo, contrário ao sentido do eixo z global, conforme Fig. 7.4.3.

#### Notação n 4

Os elementos devem ser numerados sequencialmente. Primeiramente numeram-se todos os elementos de chapa (parede) existentes no andar tipo, a partir do primeiro elemento de chapa com o número = 1 até o último de chapa como número = NECT.



Feita a numeração dos elementos de chapa do andar tipo, parte-se agora para numerar todos os elementos de placa do referido andar, a começar do primeiro elemento de placa com o número  $=(NECT \times NPLA)+ 1$  até o último elemento de placa deste andar tipo com o número  $=(NECT \times NPLA)+ NEPT$ . Agora pode-se numerar todos os elementos de pilares do andar tipo, iniciando a numerar o primeiro elemento de pilar com o número  $=((NECT + NEPT) \times NPLA)+ 1$  até o último elemento de pilar deste andar tipo com o número  $=((NECT + NEPT) \times NPLA)+ NEPT$ . E, finalmente, parte-se para a numeração dos elementos de vigas do andar tipo, começando a numerar o primeiro elemento de viga com o número  $=((NECT + NEPT + NEPT) \times NPLA)+ 1$  até o último elemento de viga do andar tipo com o número  $=((NECT + NEPT + NEPT) \times NPLA)+ NEPT$ .

#### Notação 5

Quanto à numeração dos pontos nodais, inicia-se dos pontos dos elementos de chapa (parede) com a chapa terra, sequencialmente todas as paredes até a intersecção com os elementos de placa, de forma que a partir do NPTIP (número do primeiro ponto nodal do PAV.SUPERIOR) todos os pontos de intersecção da parede com a laje devem ser numerados sequencialmente por todas as paredes; pode-se notar muito bem isto no exemplo 4; já para o exemplo 3, quando não há paredes estruturais, a numeração dos pontos nodais da estrutura tipo é iniciada numerando todos os pontos de placa, e depois os pontos nodais de pilares em conexão com a chapa terra.

#### Notação 6

Na saída dos resultados, os esforços dos elementos seguem a seguinte convenção:

Para os pontos nodais nos elementos de placa, os momentos fletores, volventes, cortantes são positivos conforme mostra a Fig. 7.4.4.

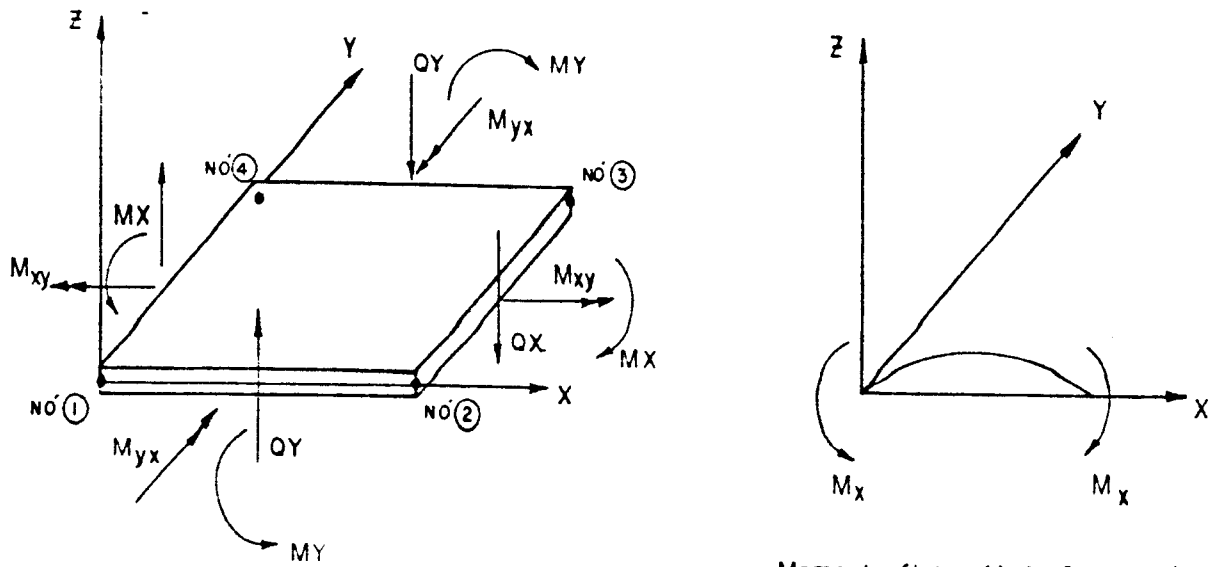


Fig. 7.4.4

Momento fletor  $M_x > 0$ , quando a curvatura é voltada para baixo.

Para os pontos nodais nos elementos de pilares, os momentos fletores, cortantes, esforços normais são positivos conforme mostra Fig. 7.4.5.

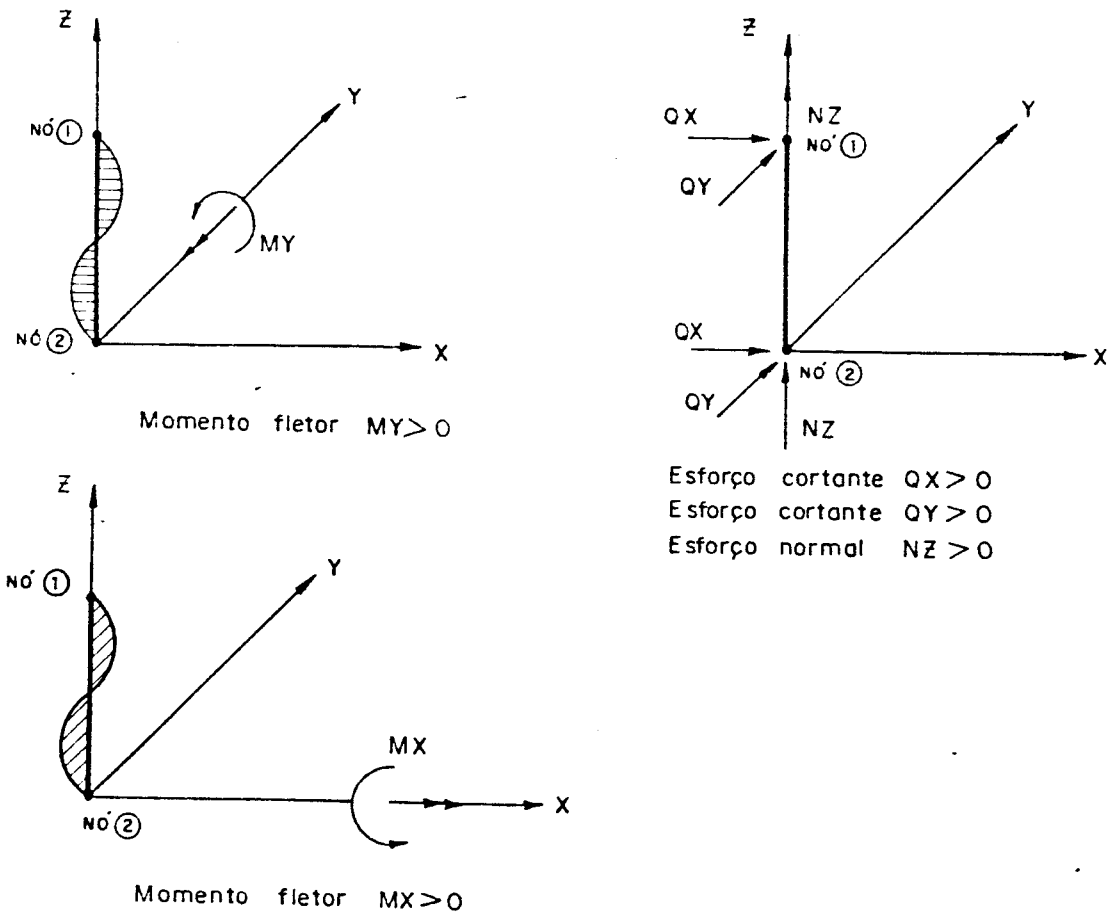


Fig. 7.4.5

Para os pontos nodais nos elementos de vigas, os momentos fletores, torçores, cortantes, esforços normais, são positivos conforme mostra a Fig. 7.4.6 e a Fig. 7.4.7.

Vigas com eixo longitudinal paralelo ao eixo global X, conforme mostra a Fig. 7.4.6.

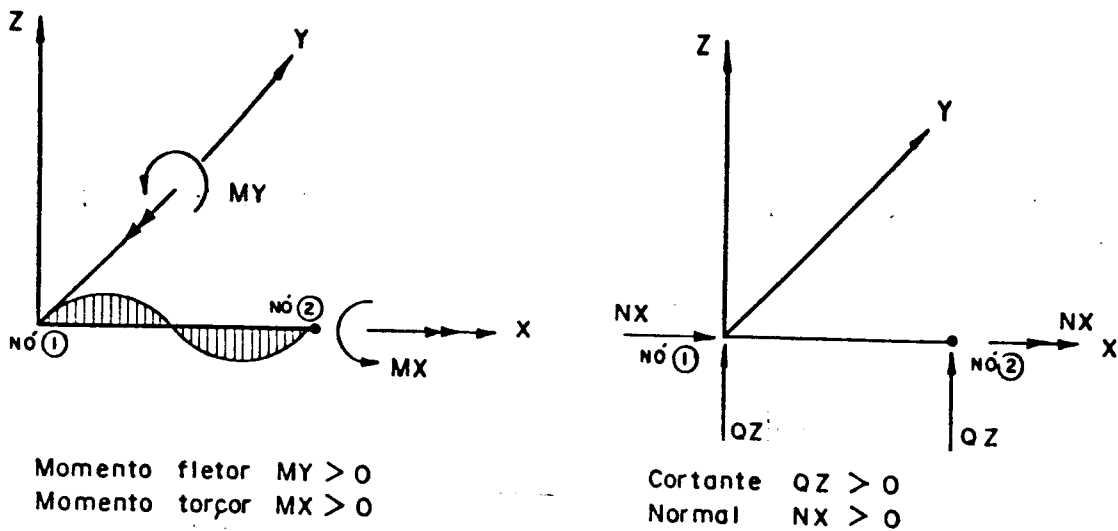


Fig. 7.4.6

Vigas com eixo longitudinal paralelo ao eixo global Y, conforme mostra a Fig. 7.4.7.

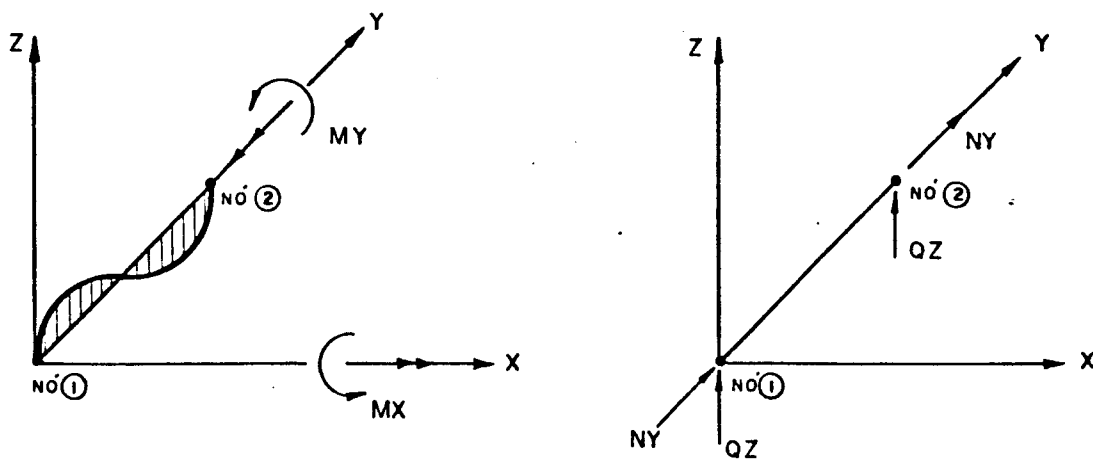


Fig. 7.4.7

## 8 - EXEMPLOS NUMÉRICOS

Neste capítulo, apresentam-se as soluções numéricas de diversos exemplos, através do método dos Elementos Finitos. Alguns resultados obtidos são comparados com os respectivos resultados analíticos de outros autores, quando existentes.

Os exemplos aqui abordados, além da finalidade de testar o programa em linguagem Fortran, servem também para que sejam tiradas algumas conclusões a respeito do comportamento estrutural dos edifícios, quando consideradas as lajes, como elementos portantes de rigidez transversal à flexão.

### 8.1 - Exemplo 1

Trata-se de um módulo de edifício com estrutura constituída de painéis paredes planas, com 10 andares (estrutura tipo 1). Conforme é mostrado na Fig. 8.1.1.

O módulo de elasticidade tem valor  $E = 100.000$  kgf/cm<sup>2</sup>.

O coeficiente de Poisson tem valor  $\nu = 0,166$ .

A distância entre andares é igual a 290cm.

A região hachurada na planta da Fig. 8.1.1, é subdividida em elementos finitos, em planta e em toda a extensão vertical do edifício, conforme é esquematizado na Fig. 8.1.2.

A carga de vento aplicada, segundo a direção global x, é igual a  $p = 2,07$ kgf/cm e será fornecida ao programa como um dado de entrada, na forma de cargas concentradas aos níveis dos andares.

É frequente o uso de diversos painéis deste tipo, associados em paralelo para compor o edifício. Quando o número desses painéis for razoável, de modo geral, na direção Y do conjunto, o efeito da ação do vento será menor.

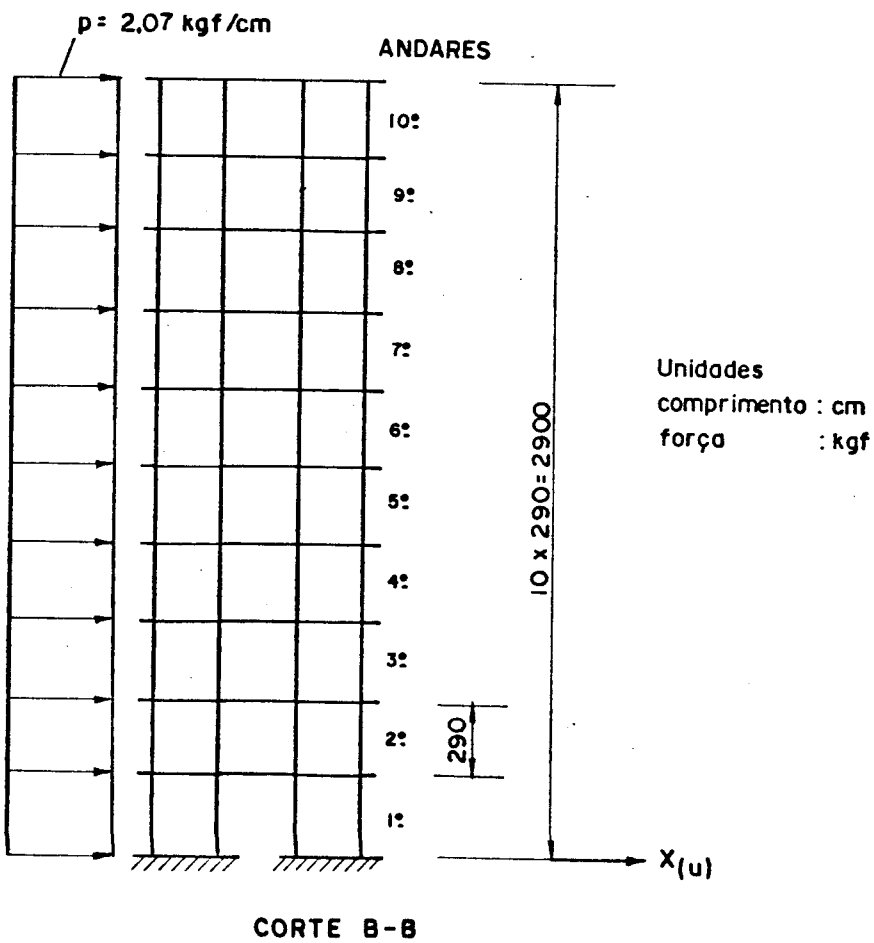
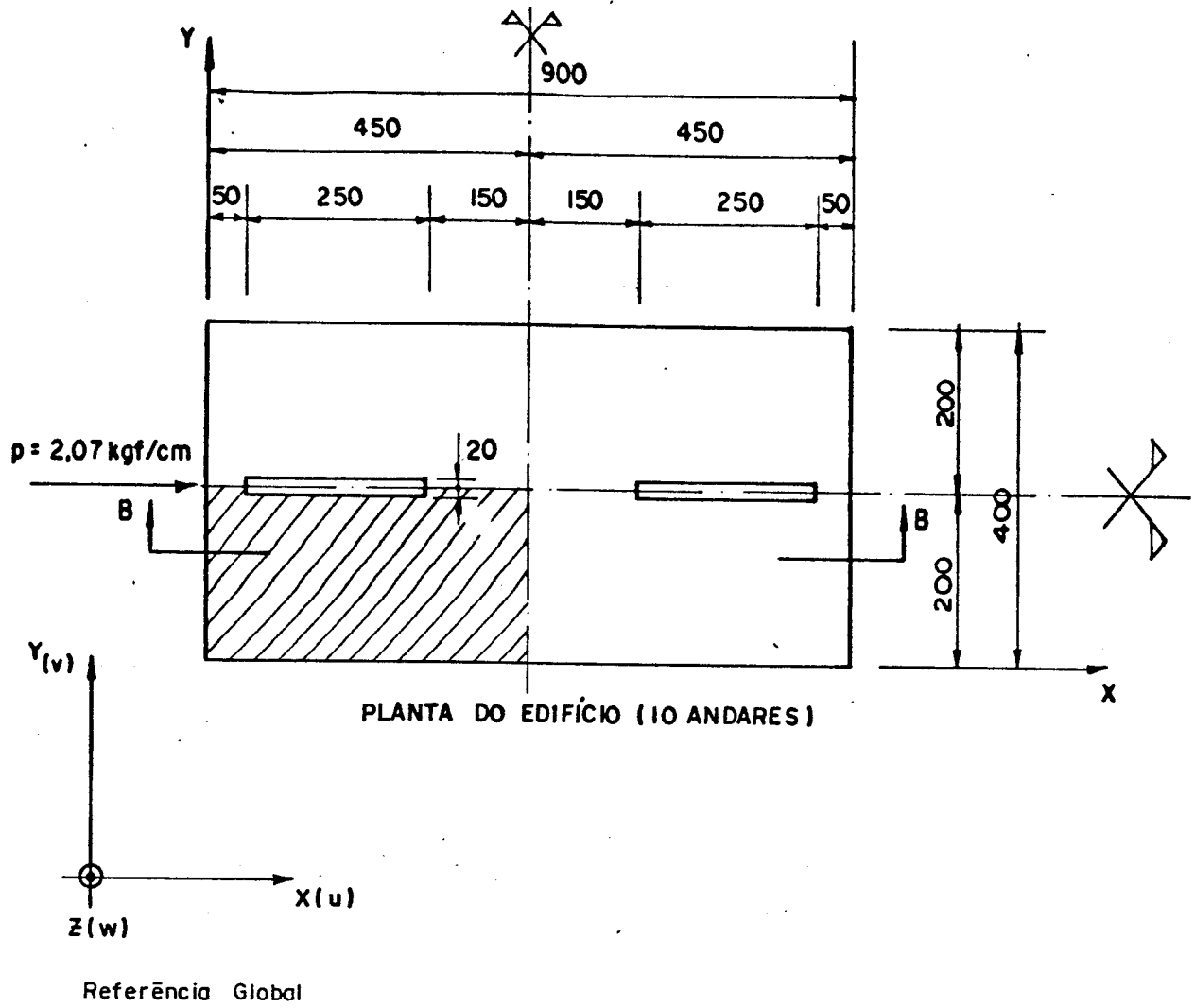
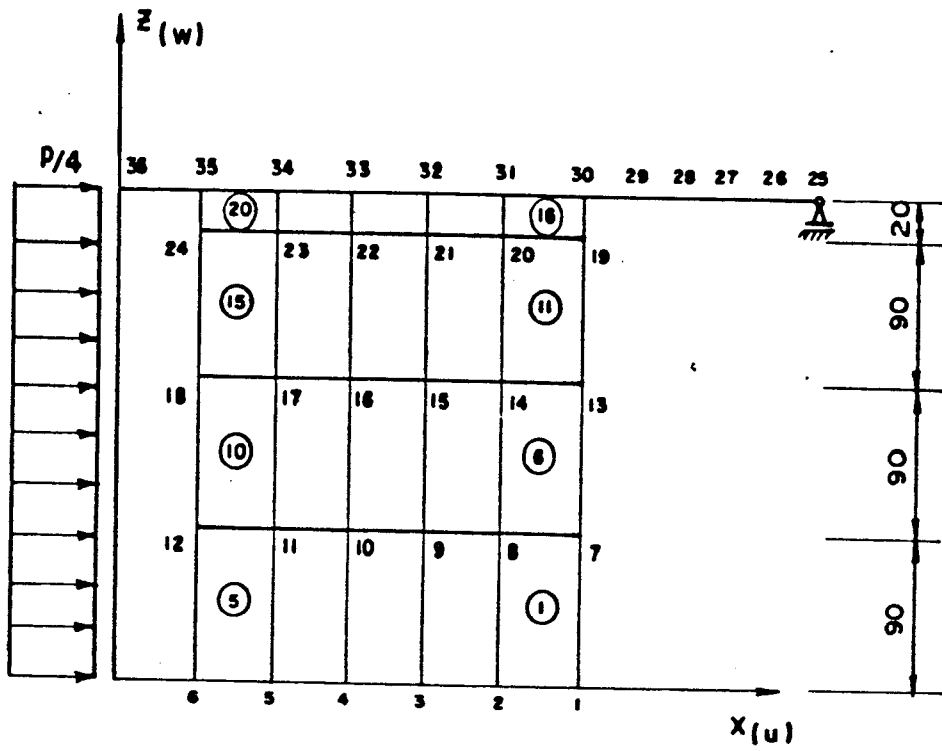
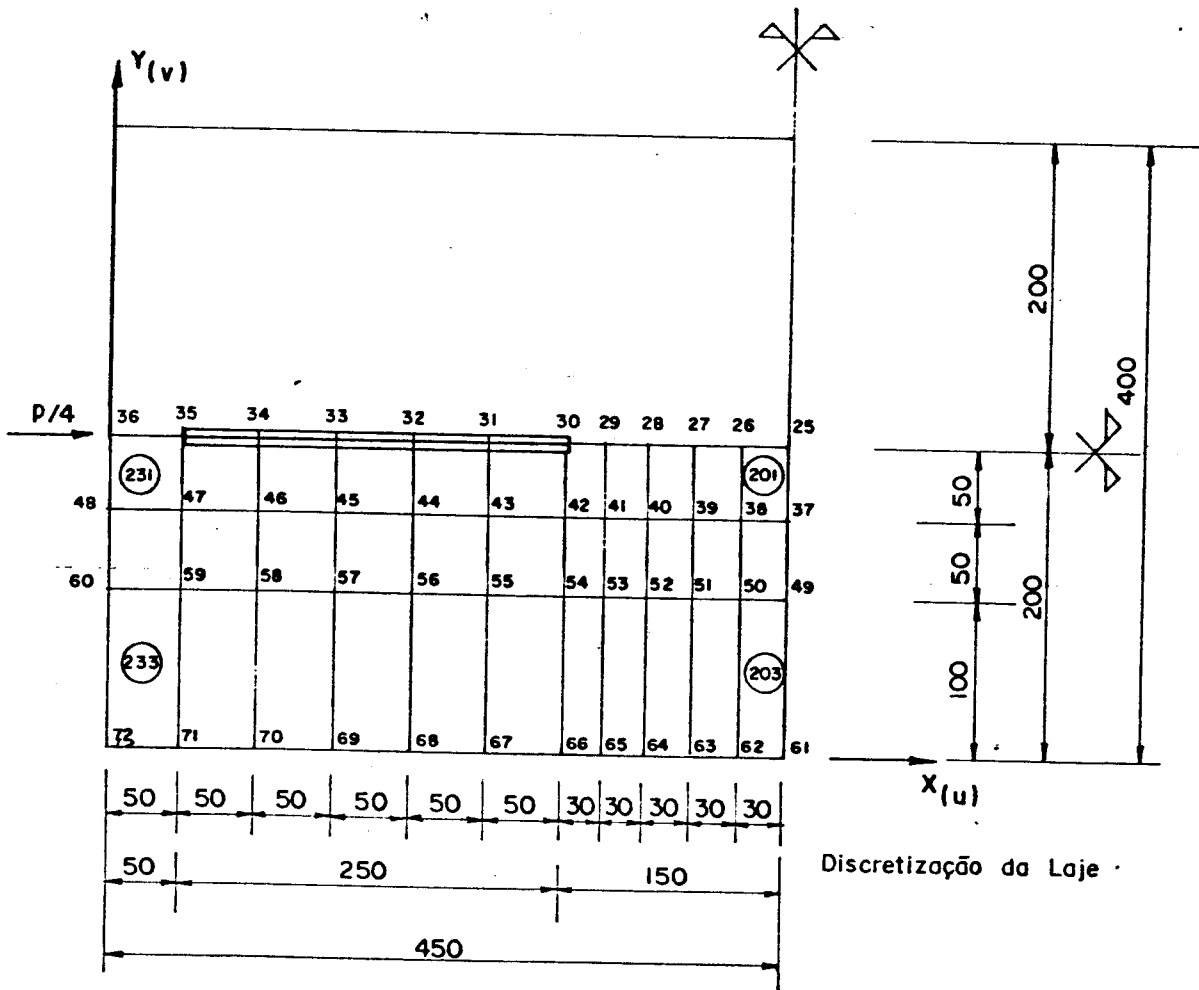


FIG. 8.1.1 - Estrutura Tipo I



Discretização de 1/2 Parede



Discretização da Laje

FIG. 8.1.2

### 8.1.1 - Casos Analisados para a Estrutura Tipo 1

- B1 - A estrutura tipo 1 neste caso é idealizada com as paredes, ligadas às lajes, atuando como diafragmas (não considera-se a rigidez transversal à flexão das lajes)
- B2 - A estrutura tipo 1 neste caso é idealizada com as paredes, ligadas às lajes, atuando como diafragmas (não considera-se a rigidez transversal à flexão das lajes), com lintéis de 10cm de largura e 20cm de altura.
- B3 - A estrutura tipo 1 neste caso é idealizada mediante o que é suposto para o caso B2, mas pela técnica do meio contínuo, conforme trabalho escrito pelo professor MANCINI [5].
- B4 - A estrutura tipo 1 neste caso é idealizada com as paredes ligadas às lajes (considera-se a rigidez transversal à flexão das lajes, com espessura  $h = 20\text{cm}$ ).
- B5 - A estrutura tipo 1 neste caso é idealizada com as paredes, ligadas às lajes (considera-se a rigidez transversal à flexão das lajes, com espessura  $h = 20\text{cm}$ ), com lintéis de 10cm de largura e 20cm de altura, dispostos conforme Fig.9.1.
- B6 - A estrutura tipo 1 neste caso é idealizada com as paredes, ligadas às lajes (considera-se a rigidez transversal à flexão das lajes, com espessura  $h = 20\text{cm}$ ), com lintéis de 10cm de largura e 30cm de altura, dispostos conforme Fig.9.1.



Tabela 8.1.1 - Deslocamento horizontal u da estrutura  
(ao nível da laje do andar)

ANDAR	DESLOCAMENTO HORIZONTAL u (cm)					
	B1	B2	B3	B4	B5	B6
Base	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1º	0,07	0,06	0,05	0,04	0,04	0,04
2º	0,24	0,21	0,19	0,12	0,12	0,12
3º	0,49	0,43	0,41	0,24	0,23	0,23
4º	0,82	0,70	0,65	0,37	0,36	0,35
5º	1,20	1,01	0,93	0,51	0,50	0,48
6º	1,60	1,34	1,27	0,65	0,63	0,61
7º	2,03	1,69	1,60	0,78	0,76	0,74
8º	2,47	2,04	1,89	0,90	0,88	0,85
9º	2,91	2,38	2,24	1,02	0,99	0,96
tôpo	3,36	2,73	2,54	1,13	1,10	1,06

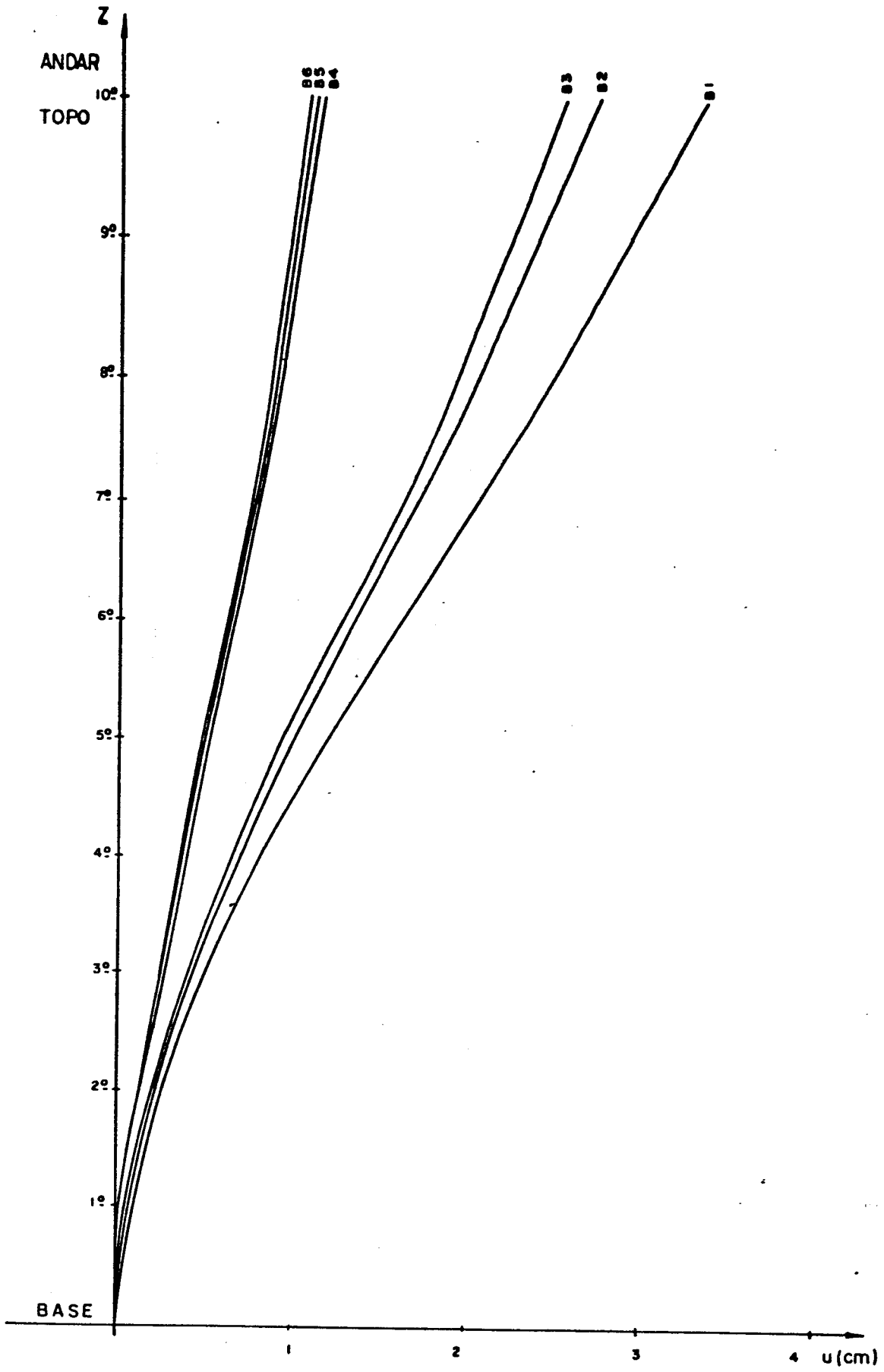


FIG. 8.1.3 - Deslocamento horizontal ( $u$ ) da estrutura

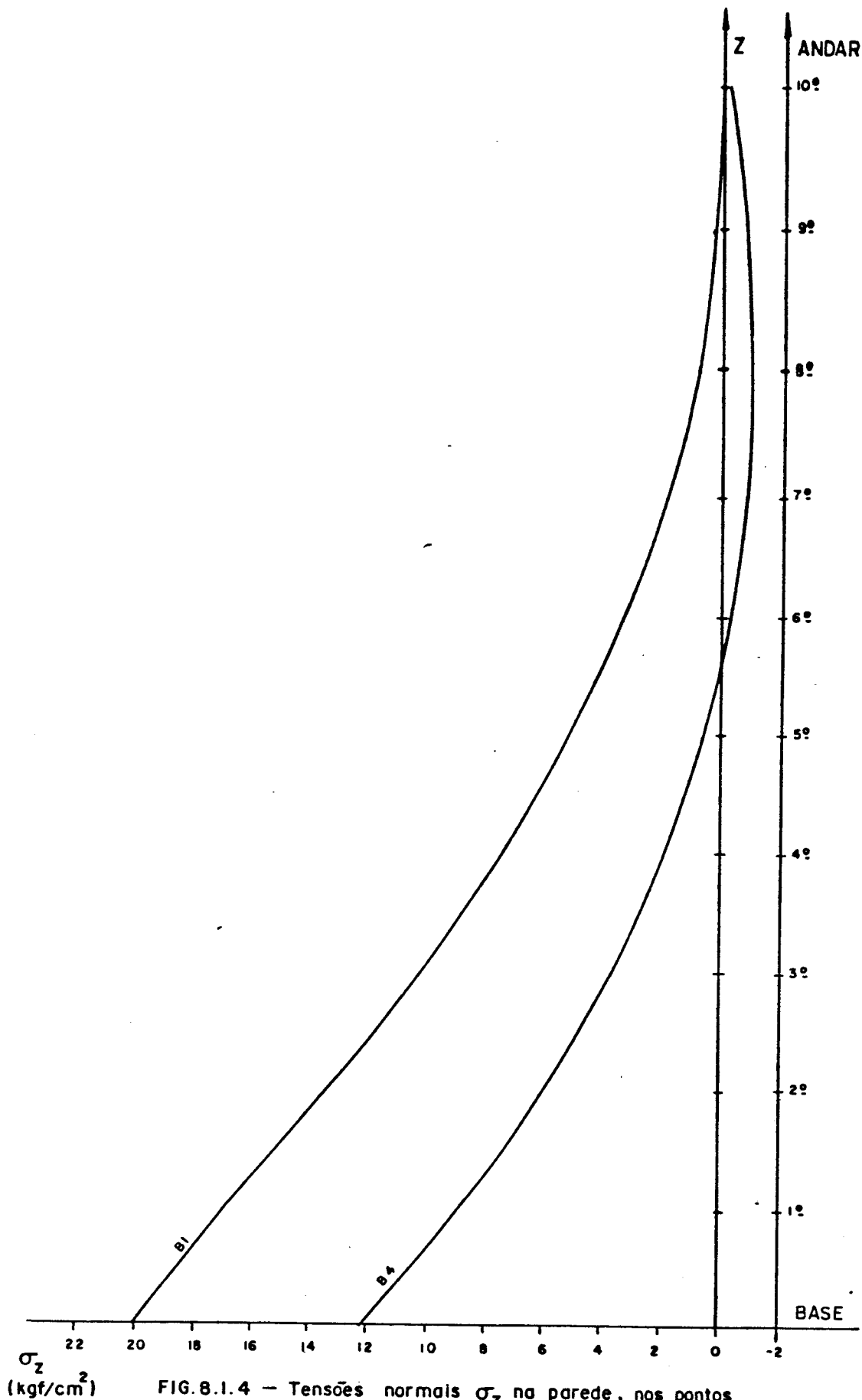


FIG. 8.1.4 - Tensões normais  $\sigma_z$  na parede, nos pontos com coordenadas (X = 50 cm, Y = 200 cm)

Tabela 8.1.2 - Tensões normais  $\sigma_z$  na parede, nos pontos com coordenadas (X = 50cm, Y = 200cm)

ANDAR	TENSÕES NORMAIS $\sigma_z$ (kgf/cm <sup>2</sup> )	
	B1	B4
10º	0,0	-0,28
9º	0,15	-0,90
8º	0,76	-1,05
7º	1,80	-0,86
6º	3,27	-0,31
5º	5,16	0,61
4º	7,48	1,93
3º	10,23	3,71
2º	13,40	6,04
1º	17,00	9,01
Base	20,00	12,21

### 8.1.2 - Comentários

Nota-se que sem a laje, com lintel baixo, os resultados são muito pouco diferentes do caso em que somente se considera o diafragma (comparar B2 com B1).

Todavia, a introdução da laje, mesmo sem lintel, (B4) altera significativamente os deslocamentos horizontais (u) do edifício, em relação ao caso sem laje, isto é com diafragma apenas (B1) ou também em relação ao caso com diafragma e lintel baixo (B2).

Verifica-se assim que a laje colabora com parte considerável de sua largura para o enrijecimento do edifício.

Neste tipo de estrutura, quando há laje, o lintel não contribui significativamente para diminuir os deslocamentos da estruturas (comparar B4 com B5 ou B6); quando considera-se a laje com lintel (B5 ou B6), faz-se um aumento na rigidez transversal à flexão e com isto a deformação da laje será menor, fazendo-se com que a sua largura colaborante ativada anteriormente em (B4) seja agora menos solicitada; e assim o lintel passa a trabalhar mais como um elemento compensador, mantendo-se (B5 ou B6) aproximadamente iguais aos deslocamentos da estrutura em (B4). Com isto pode-se concluir que a solicitação na largura colaborante da laje varia com a sua espessura; quanto menor a espessura, menor a rigidez e consequentemente a largura colaborante é aumentada.

Para o caso (B4) verifica-se, mediante a Fig.8.1.4, que o comportamento para este caso é idêntico ao comportamento do caso já conhecido em estudos anteriores (B2), ou seja, há a mesma tendência ao caminhamento de tensões aos níveis dos andares, chegando à inversão nas tensões ao aproximar-se do tampo.

O caso (B3) é apresentado na Tabela 8.1.1 para efeitos de comparação com o caso (B2); pode-se dizer que os mesmos mostram uma boa aproximação entre a técnica do meio contínuo e o método discreto empregado por este trabalho.



DADOS SCBRE CS ELEMENTOS

ELEMENTOS	I	J	K	L	MAT.TIPO	ELEM.TIPO	CARR.TIPO	H(I)	H(IJ)	H(K)	H(IL)
1	2	1	7	6	1	1	1	10.000	10.000	10.000	10.000
2	3	2	8	9	1	1	1	10.000	10.000	10.000	10.000
3	4	3	5	10	1	1	1	10.000	10.000	10.000	10.000
4	5	4	10	11	1	1	1	10.000	10.000	10.000	10.000
5	6	5	11	12	1	1	1	10.000	10.000	10.000	10.000
6	7	6	12	13	1	1	1	10.000	10.000	10.000	10.000
7	8	7	13	14	1	6	6	10.000	10.000	10.000	10.000
8	9	8	14	15	1	6	6	10.000	10.000	10.000	10.000
9	10	9	15	16	1	6	6	10.000	10.000	10.000	10.000
10	11	10	16	17	1	6	6	10.000	10.000	10.000	10.000
11	12	11	17	18	1	6	6	10.000	10.000	10.000	10.000
12	14	13	15	20	1	11	11	10.000	10.000	10.000	10.000
13	15	14	20	21	1	11	11	10.000	10.000	10.000	10.000
14	16	15	21	22	1	11	11	10.000	10.000	10.000	10.000
15	17	16	22	23	1	11	11	10.000	10.000	10.000	10.000
16	18	17	23	24	1	11	11	10.000	10.000	10.000	10.000
17	20	19	30	31	1	16	16	10.000	10.000	10.000	10.000
18	21	20	31	32	1	16	16	10.000	10.000	10.000	10.000
19	22	21	32	33	1	16	16	10.000	10.000	10.000	10.000
20	23	22	33	34	1	16	16	10.000	10.000	10.000	10.000
201	24	23	34	35	1	16	16	10.000	10.000	10.000	10.000
202	38	37	25	26	1	201	201	20.000	20.000	20.000	20.000
203	50	49	37	38	1	201	201	20.000	20.000	20.000	20.000
204	62	61	45	50	1	203	203	20.000	20.000	20.000	20.000
205	39	38	26	27	1	201	201	20.000	20.000	20.000	20.000
206	51	50	38	39	1	201	201	20.000	20.000	20.000	20.000
207	63	62	50	51	1	203	203	20.000	20.000	20.000	20.000
208	40	39	27	28	1	201	201	20.000	20.000	20.000	20.000
209	52	51	35	40	1	201	201	20.000	20.000	20.000	20.000
210	64	63	51	52	1	203	203	20.000	20.000	20.000	20.000
211	41	40	28	29	1	201	201	20.000	20.000	20.000	20.000
212	53	52	40	41	1	201	201	20.000	20.000	20.000	20.000
213	65	64	52	53	1	203	203	20.000	20.000	20.000	20.000
214	42	41	25	30	1	201	201	20.000	20.000	20.000	20.000
215	54	53	41	42	1	201	201	20.000	20.000	20.000	20.000
216	66	65	53	54	1	203	203	20.000	20.000	20.000	20.000
217	43	42	30	31	1	216	216	20.000	20.000	20.000	20.000
218	55	54	42	43	1	216	216	20.000	20.000	20.000	20.000
219	67	66	54	55	1	218	218	20.000	20.000	20.000	20.000
220	44	43	31	32	1	216	216	20.000	20.000	20.000	20.000
221	56	55	43	44	1	216	216	20.000	20.000	20.000	20.000
222	68	67	55	56	1	218	218	20.000	20.000	20.000	20.000
223	45	44	32	33	1	216	216	20.000	20.000	20.000	20.000
	57	56	44	45	1	216	216	20.000	20.000	20.000	20.000

PCNTC	X-CRD	Y-CRD	Z-CRD	VAR.(NO)	NO A IMPRIMIR					
224	69	68	56	57	1	218	1	20.000	20.000	20.000
225	46	45	33	34	1	216	1	20.000	20.000	20.000
226	58	57	45	46	1	216	1	20.000	20.000	20.000
227	70	69	57	58	1	218	1	20.000	20.000	20.000
228	47	46	34	35	1	216	1	20.000	20.000	20.000
229	59	58	46	47	1	216	1	20.000	20.000	20.000
230	71	70	58	59	1	218	1	20.000	20.000	20.000
231	48	47	35	36	1	216	1	20.000	20.000	20.000
232	60	59	47	48	1	216	1	20.000	20.000	20.000
233	72	71	59	60	1	218	1	20.000	20.000	20.000

COORDENADAS DOS VERTICES

PCNTC	X-CRD	Y-CRD	Z-CRD	VAR.(NO)	NO A IMPRIMIR
1	300.0000	200.0000	0.0000	3	2
2	250.0000	200.0000	0.0000	3	1
3	200.0000	200.0000	0.0000	3	1
4	150.0000	200.0000	0.0000	3	1
5	100.0000	200.0000	0.0000	3	1
6	50.0000	200.0000	0.0000	3	1
7	300.0000	200.0000	0.0000	3	2
8	250.0000	200.0000	50.0000	2	0
9	200.0000	200.0000	90.0000	2	0
10	150.0000	200.0000	90.0000	2	0
11	100.0000	200.0000	90.0000	2	0
12	50.0000	200.0000	90.0000	2	0
13	300.0000	200.0000	50.0000	2	0
14	250.0000	200.0000	180.0000	2	0
15	200.0000	200.0000	180.0000	2	0
16	150.0000	200.0000	180.0000	2	0
17	100.0000	200.0000	180.0000	2	0
18	50.0000	200.0000	180.0000	2	0
19	300.0000	200.0000	180.0000	2	0
20	250.0000	200.0000	270.0000	2	0
21	200.0000	200.0000	270.0000	2	0
22	150.0000	200.0000	270.0000	2	0
23	100.0000	200.0000	270.0000	2	0
24	50.0000	200.0000	270.0000	2	0
25	450.0000	200.0000	270.0000	2	0
26	420.0000	200.0000	290.0000	6	1
27	390.0000	200.0000	290.0000	6	0
28	360.0000	200.0000	290.0000	6	0
29	330.0000	200.0000	290.0000	6	0
30	300.0000	200.0000	290.0000	6	2



31	250.0000	200.0000	290.0000	6	0
32	200.0000	200.0000	290.0000	6	0
33	150.0000	200.0000	290.0000	6	0
34	100.0000	200.0000	250.0000	6	0
35	50.0000	200.0000	290.0000	6	2
36	0.0000	200.0000	290.0000	6	1
37	450.0000	150.0000	290.0000	6	0
38	420.0000	150.0000	290.0000	6	0
39	390.0000	150.0000	250.0000	6	0
40	360.0000	150.0000	290.0000	6	0
41	330.0000	150.0000	290.0000	6	0
42	300.0000	150.0000	290.0000	6	0
43	250.0000	150.0000	290.0000	6	0
44	200.0000	150.0000	290.0000	6	0
45	150.0000	150.0000	290.0000	6	0
46	100.0000	150.0000	290.0000	6	0
47	50.0000	150.0000	290.0000	6	0
48	0.0000	150.0000	290.0000	6	0
49	450.0000	100.0000	290.0000	6	0
50	420.0000	100.0000	290.0000	6	0
51	390.0000	100.0000	290.0000	6	0
52	360.0000	100.0000	290.0000	6	0
53	330.0000	100.0000	290.0000	6	0
54	300.0000	100.0000	250.0000	6	0
55	250.0000	100.0000	290.0000	6	0
56	200.0000	100.0000	290.0000	6	0
57	150.0000	100.0000	290.0000	6	0
58	100.0000	100.0000	290.0000	6	0
59	50.0000	100.0000	290.0000	6	0
60	0.0000	100.0000	290.0000	6	0
61	450.0000	0.0000	290.0000	6	0
62	420.0000	0.0000	290.0000	6	0
63	390.0000	0.0000	290.0000	6	0
64	360.0000	0.0000	290.0000	6	0
65	330.0000	0.0000	290.0000	6	0
66	300.0000	0.0000	290.0000	6	0
67	250.0000	0.0000	290.0000	6	0
68	200.0000	0.0000	290.0000	6	0
69	150.0000	0.0000	290.0000	6	0
70	100.0000	0.0000	290.0000	6	0
71	50.0000	0.0000	290.0000	6	0
72	0.0000	0.0000	290.0000	6	0

CONDICIONES DE CENTRO

PONIC DA BORDA LI-U LI-V LI-W LI-X LI-Y LI-Z

1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
2	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
3	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
4	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
5	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
6	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
25	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
30	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
37	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
49	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
61	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0

LARGURA DA SEMI BANDA = 270  
 NUNERO DE EQUACCES = 3256

EXECUTAR O PROGRAMA

CARGAS APLICADAS GLOBAL

CARGAS CGNCENTRADAS

PONTC	CARGA U	CARGA V	CARGA W
36	150.0000	0.0000	C.CC00
102	150.CC00	0.0000	C.CC00
168	15C.C000	0.0000	C.CC00
234	150.0000	0.0000	C.CC00
300	150.0000	C.CC00	C.CC00
366	150.C000	0.0000	C.CC00
432	150.C000	0.0000	C.CC00
498	150.CCC0	0.0000	0.0000
564	150.C000	0.0000	0.CC00
630	75.C000	C.CC00	C.C000

DESLOCAMENTOS NODAIS - SISTEMA GLOBAL  
 SE EXISTIR PONTOS DE PAREDE COM VAR.(NOJ)=2, ENTAD ESTES SEQUEM O SISTEMA LOCAL DE REFERENCIA DC ELEMENTO.

PONTC	YORD	ZCRD	U(X)	V(Y)	W(Z)	W.X	W.Y	W.XY
1	3CC.0000	2CC.0000	0.0000	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00
2	25C.C000	20C.0000	0.00C0	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00
3	2CC.0000	200.0000	C.CC00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00
4	15C.0000	2CC.0000	C.CC00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00



PONTC	XORD	YORC	ZCRC	MX	MY	MXV	QX	CY
25	450.0000	200.0000	290.0000	-0.10528E+02	-0.20846E+02	-0.93041E+02	-0.10595E+01	-0.21102E+01
26	420.0000	200.0000	290.0000	-0.29778E+02	-0.13871E+01	-0.68383E+02	0.21317E+01	0.61764E+00
27	350.0000	200.0000	290.0000	-0.66145E+02	-0.13272E+01	-0.53435E+02	0.55260E+01	0.13256E+01
28	360.0000	200.0000	290.0000	-0.10593E+03	-0.26384E+01	-0.27048E+02	0.11720E+02	0.24370E+01
29	330.0000	200.0000	290.0000	-0.16426E+03	-0.69661E+01	0.27592E+02	0.24324E+02	0.42419E+01
30	300.0000	200.0000	290.0000	-0.24754E+03	-0.15305E+02	0.17614E+02	0.30084E+01	-0.68351E+01
31	250.0000	200.0000	290.0000	-0.34162E+02	-0.46984E+01	0.24582E+02	-0.26232E+01	0.20241E+01
32	200.0000	200.0000	290.0000	-0.55545E+00	-0.25209E+00	0.11392E+02	0.01421E+00	0.15056E+00
33	150.0000	200.0000	290.0000	-0.10802E+01	0.47807E+01	0.63117E+01	0.44771E+00	0.33667E+01
34	100.0000	200.0000	290.0000	-0.71345E+01	-0.58197E+00	0.44496E+01	0.18942E+01	-0.21545E+00
35	50.0000	200.0000	290.0000	0.12131E+02	-0.97871E+00	0.48359E+01	0.76978E+01	0.46726E+00
36	0.0000	200.0000	290.0000	-0.17225E+02	-0.69988E+01	0.14769E+02	0.20591E+01	-0.18175E+01
37	450.0000	150.0000	290.0000	-0.58365E+00	0.20778E+01	-0.65435E+02	0.12250E+01	-0.82790E+00
38	420.0000	150.0000	290.0000	-0.35595E+02	0.36349E+01	-0.59873E+02	0.90937E+00	-0.50702E+01
39	390.0000	150.0000	290.0000	-0.73212E+02	0.87435E+01	-0.57926E+02	0.67156E+00	-0.18767E+00
40	360.0000	150.0000	290.0000	-0.11577E+03	0.17828E+02	-0.50099E+02	0.62156E+00	-0.48830E+00
41	330.0000	150.0000	290.0000	-0.16416E+03	0.35563E+02	-0.24223E+02	-0.65338E+00	-0.15012E+01
42	300.0000	150.0000	290.0000	-0.18862E+03	0.32252E+02	0.25752E+02	-0.67828E+00	-0.22486E+01
43	250.0000	150.0000	290.0000	-0.1942E+02	-0.18115E+01	0.58562E+02	0.32630E+00	0.41695E+00
44	200.0000	150.0000	290.0000	-0.16432E+02	-0.74122E+01	0.26332E+02	-0.59397E+00	0.45131E+00
45	150.0000	150.0000	290.0000	-0.12419E+02	-0.45233E+01	0.13878E+02	-0.27602E+00	0.18457E+00
46	100.0000	150.0000	290.0000	-0.84913E+01	-0.27973E+01	0.11250E+02	-0.74442E+01	-0.51790E+01
47	50.0000	150.0000	290.0000	0.28801E+01	-0.49010E+01	0.79010E+01	-0.25085E+00	0.19681E+00
48	0.0000	150.0000	290.0000	0.31087E+01	-0.14078E+01	0.54509E+01	-0.93484E+00	-0.11942E+00
49	450.0000	100.0000	290.0000	-0.3222E+02	0.54778E+01	-0.48534E+02	0.65440E+00	0.58214E+01
50	420.0000	100.0000	290.0000	-0.62248E+02	0.81687E+01	-0.46008E+02	0.65440E+00	-0.14183E+00
51	350.0000	100.0000	290.0000	-0.89775E+02	0.14795E+02	-0.40961E+02	0.55277E+00	-0.26837E+00
52	360.0000	100.0000	290.0000	-0.10902E+03	0.22103E+02	-0.30882E+02	0.41846E+00	-0.42298E+00
53	330.0000	100.0000	290.0000	-0.10902E+03	0.26831E+02	-0.13335E+02	0.18529E+00	-0.53684E+00
54	300.0000	100.0000	290.0000	-0.11205E+03	0.23112E+02	0.89279E+01	-0.15734E+00	-0.45614E+00
55	250.0000	100.0000	290.0000	-0.73100E+02	0.11033E+02	0.29130E+02	-0.25631E+00	-0.16167E+00
56	200.0000	100.0000	290.0000	-0.36320E+02	-0.21178E+01	0.22264E+02	-0.35977E+00	0.18032E+00
57	150.0000	100.0000	290.0000	-0.2021E+02	-0.50183E+01	0.13689E+02	-0.23444E+00	0.10862E+00
58	100.0000	100.0000	290.0000	-0.10521E+02	-0.54929E+01	0.94573E+01	-0.14172E+00	0.61394E+01
59	50.0000	100.0000	290.0000	-0.29445E+01	-0.60221E+01	0.65455E+01	-0.79322E+01	0.27777E+01
60	0.0000	100.0000	290.0000	-0.37745E+01	-0.67181E+01	0.36616E+01	-0.74214E+01	0.12021E+00
61	450.0000	0.0000	290.0000	-0.46230E+02	-0.19738E+02	0.16386E+01	-0.10217E+01	0.22742E+01
62	420.0000	0.0000	290.0000	-0.20583E+02	-0.22080E+01	-0.72260E+01	-0.23978E+01	0.21699E+02
63	390.0000	0.0000	290.0000	-0.39059E+02	0.12420E+01	-0.98657E+01	-0.14443E+01	-0.16835E+00
64	360.0000	0.0000	290.0000	-0.55329E+02	0.14124E+01	-0.91347E+01	-0.72949E+00	-0.13233E+00
65	330.0000	0.0000	290.0000	-0.69517E+02	0.16217E+00	-0.57160E+01	-0.27116E+00	-0.58524E+01
66	300.0000	0.0000	290.0000	-0.61582E+02	0.23246E+01	0.53049E+01	-0.63334E+01	-0.37706E+01
67	250.0000	0.0000	290.0000	-0.44370E+02	0.20987E+01	0.66083E+01	0.43428E+01	-0.64637E+01
68	200.0000	0.0000	290.0000	-0.28713E+02	0.29479E+01	0.59430E+01	0.59822E+01	-0.11577E+01
69	150.0000	0.0000	290.0000	-0.16529E+02	-0.76562E+00	0.42338E+01	0.72945E+01	-0.86554E+02
70	100.0000	0.0000	290.0000					



71 50.0000 C.CCCC 29C.CCCC -0.73917E+01 -0.73348E+00 0.13745E+01 0.17958E+0C -C.41587E-01  
 72 C.0000 0.0000 -C.91088E+01 -0.56767E+01 -0.51473E+01 0.46948E+00 0.61342E+00

PCNTO	XDRG	YORD	ZCRD	GLCBAL	MX	MY	MXV	CX	CY
289	45C.0000	2CC.0C00	1450.C0C0	-0.22894E+02	-0.44386E+02	-0.19792E+03	-0.23369E+01	-0.45535E+01	-0.45535E+01
290	420.0000	2CC.0C00	1450.C0C0	-0.63175E+02	-0.29327E+01	-0.14559E+03	0.44498E+01	0.17265E+01	0.17265E+01
291	39C.0000	20C.0C00	145C.C0C0	-0.14031E+03	-0.27920E+01	-0.11412E+03	0.11598E+02	0.27878E+01	0.27878E+01
292	360.0000	200.0C00	1450.C0C0	-0.22455E+03	-0.55276E+01	-0.58711E+02	0.24604E+02	C.51208E+01	C.51208E+01
293	33C.0000	200.0000	145C.C0C0	-0.34737E+03	-0.14557E+02	-0.55933E+02	0.51051E+02	0.89308E+01	0.89308E+01
294	3CC.0000	2CC.0000	1450.C000	-0.51824E+03	0.32856E+02	0.57641E+02	0.66023E+01	-0.18393E+02	-0.18393E+02
295	25C.C000	2CC.0000	1450.C000	0.61533E+02	-0.92595E+01	0.30957E+02	-0.54630E+01	0.39734E+01	0.39734E+01
296	200.0000	2CC.0000	1450.C000	-0.14884E+01	-0.63858E+00	0.24836E+02	0.10415E+01	0.35856E+00	0.35856E+00
297	150.0000	200.0000	145C.C000	-0.20083E+01	0.19865E+00	0.13113E+02	0.69194E+00	C.35861E-01	C.35861E-01
298	100.0000	200.0000	145C.C0C0	-0.41375E+01	0.51239E+00	0.94721E+01	0.13822E+00	-0.13871E+00	-0.13871E+00
299	5C.C000	2CC.0000	1450.C000	0.18506E+02	-0.13442E+01	0.94721E+01	0.46549E+00	C.68047E+00	C.68047E+00
300	C.0000	2CC.0000	1450.C000	-0.31957E+02	-0.13223E+02	0.27723E+02	0.46549E+00	-0.34584E+01	-0.34584E+01
301	45C.0000	15C.0000	1450.C0C0	-0.21260E+01	0.43817E+01	0.94827E+01	0.26008E+01	-0.17667E+01	-0.17667E+01
302	420.0000	150.0000	145C.C0C0	-0.75499E+02	0.76643E+01	-0.13909E+03	0.19309E+01	-C.10637E+00	-C.10637E+00
303	39C.0000	150.0000	1450.C0C0	-0.15255E+03	0.18420E+02	-0.12727E+03	0.18526E+01	-0.39331E+00	-0.39331E+00
304	36C.0000	150.0000	1450.C0C0	-0.24535E+03	0.37471E+02	-0.10691E+03	0.13323E+01	-0.10234E+01	-0.10234E+01
305	33C.0000	150.0000	1450.C0C0	-0.34782E+03	C.74623E+02	-0.52926E+02	-0.13211E+01	-C.31342E+01	-C.31342E+01
306	30C.0000	15C.0C00	1450.C000	-0.40166E+03	0.68165E+02	0.51444E+02	-0.14226E+01	-0.47260E+01	-0.47260E+01
307	25C.0000	150.0000	145C.C0C0	-0.14122E+03	-0.12939E+01	0.12379E+03	-0.70535E+00	C.73143E+00	C.73143E+00
308	200.0000	150.0000	145C.C0C0	-0.38960E+02	-0.14838E+02	0.61560E+02	-0.14874E+01	0.91708E+00	0.91708E+00
309	15C.0000	150.0C00	1450.C000	-0.22341E+02	-0.10429E+02	0.33993E+02	-0.60128E+00	0.43152E+00	0.43152E+00
310	10C.0000	15C.0000	1450.0000	-0.84337E+01	-0.83489E+01	0.23169E+02	-0.28932E+0C	0.26422E+0C	0.26422E+0C
311	5C.0000	150.0000	1450.C000	C.69028E+01	-0.58808E+01	0.13300E+02	-0.16407E+00	0.37027E+00	0.37027E+00
312	0.0000	150.0000	145C.C0C0	0.42770E+00	-0.27059E+01	0.95009E+01	-0.45271E+00	-C.19255E+00	-C.19255E+00
313	45C.0000	100.0000	145C.C0C0	-0.66549E+01	0.11742E+02	-0.10323E+03	0.19929E+01	0.21492E+00	0.21492E+00
314	42C.0000	1CC.0C00	1450.C000	-0.68443E+03	0.17283E+02	-0.57931E+02	0.13942E+01	-0.29857E+00	-0.29857E+00
315	39C.C000	1CC.0000	1450.C000	-0.13231E+03	0.31254E+02	-0.67350E+02	0.11793E+01	-0.56437E+00	-0.56437E+00
316	36C.0000	100.0C00	145C.C0C0	-0.19096E+03	0.46764E+02	-0.6213E+02	0.39706E+00	-C.8857CE+00	-C.8857CE+00
317	330.0000	100.0000	1450.C0C0	-0.23234E+03	0.57017E+02	-0.293364E+02	0.40531E+00	-0.11345E+01	-0.11345E+01
318	3CC.0000	1CC.0C00	1450.C000	-0.23554E+03	0.49700E+02	0.17647E+02	-0.32453E+0C	C.58042E+00	C.58042E+00
319	25C.0C00	1CC.0000	1450.0000	-0.15925E+03	0.24637E+02	0.61955E+02	-0.5207E+0C	-0.37212E+00	-0.37212E+00
320	2CC.0000	1CC.0C00	1450.C000	-0.79258E+02	-0.37092E+01	0.4957CE+02	-0.78633E+0C	0.35814E+00	0.35814E+00
321	15C.0000	100.0000	145C.C0C0	-0.40528E+02	-0.11358E+02	0.31337E+02	-0.52024E+00	0.25674E+00	0.25674E+00
322	1CC.0000	100.0000	1450.C000	-0.18451E+02	-0.12732E+02	0.20105E+02	-0.30887E+00	0.16129E+00	0.16129E+00
323	5C.0000	1CC.0000	1450.C000	-0.44657E+01	-0.13147E+02	0.12413E+02	-0.16297E+00	0.74362E-01	0.74362E-01
324	C.0000	1CC.0000	1450.C000	-0.12382E+00	-0.13657E+02	0.62920E+01	-0.12420E+0C	0.26757E+00	0.26757E+00
325	450.0000	0.0000	1450.C0C0	-0.99228E+02	-0.47391E+02	0.37836E+01	-0.64946E+01	0.70725E+01	0.70725E+01
326	420.0000	0.0000	145C.C000	-0.44750E+02	-0.47532E+01	0.15311E+02	-0.49597E+01	C.47466E-02	C.47466E-02
327	39C.0000	0.0000	145C.C0C0	-0.83343E+02	0.26653E+01	-0.21026E+02	-0.31085E+01	-0.36267E+00	-0.36267E+00
328	36C.0000	0.0000	1450.0000	-0.11816E+03	0.31160E+01	-0.19528E+02	-0.15749E+01	-0.28551E+00	-0.28551E+00

ESFORÇOS NA PLACA (ANJAR 51)-

329	33C.0000	0.0000	1450.0000	-0.14108E+03	0.54120E+00	-0.12333E+02	-0.57537E+00	-0.13551E+00
330	30C.0000	0.0000	145C.0000	-0.14905E+03	-0.97833E+00	-0.17915E+01	-0.21105E+00	-0.1052CE+00
331	25C.0000	0.0000	1450.0000	-0.1323CE+03	0.47547E+01	0.12442E+02	-0.12803E+00	-0.075483E-01
332	20C.0000	0.0000	145C.0000	-0.09497E+02	0.43467E+01	0.14597E+02	0.81447E-01	-0.13147E+00
333	15C.0000	0.0000	145C.0000	-0.06409E+02	0.17369E+01	0.13207E+02	0.11465E+00	-0.28568E-01
334	10C.0000	0.0000	1450.0000	-0.33831E+02	-0.14447E+01	0.91947E+01	0.15569E+00	-0.19843E-01
335	5C.0000	0.0000	145C.0000	-0.1480E+02	-0.16516E+01	0.28498E+01	0.38786E+00	-0.06558E-01
336	C.0000	C.0000	1450.0000	-0.15103E+02	-0.12086E+02	-0.10970E+02	0.10014E+01	0.12987E+01

ESFORÇOS NA PLACA (ANDARIO J)- GLCBAL

PONTO	XORD	YORD	ZORD	MX	MY	MX Y	GX	Q Y
619	45C.0000	200.0000	2900.0000	-0.16749E+02	-0.30223E+02	-0.13415E+03	-0.17380E+01	-0.32481E+01
620	420.0000	200.0000	290C.0000	-0.42425E+02	-0.19456E+01	-0.98939E+02	0.26124E+01	0.11406E+01
621	35C.0000	200.0000	2900.0000	-0.54216E+02	-0.18190E+01	-0.78361E+02	0.74869E+01	0.18136E+01
622	360.0000	200.0000	290C.0000	-0.15040E+03	-0.35497E+01	-0.42515E+02	0.15902E+02	0.33196E+01
623	33C.0000	200.0000	2900.0000	-0.23C62E+03	-0.52725E+01	0.31419E+02	0.32967E+02	0.58229E+01
624	30C.0000	200.0000	2900.0000	-0.45595E+03	0.28232E+02	0.49805E+02	0.66654E+01	-0.15875E+02
625	25C.0000	200.0000	290C.0000	0.24207E+02	-0.65199E+01	0.23950E+02	-0.51474E+01	0.27544E+01
626	20C.0000	200.0000	2900.0000	0.56528E+01	-0.16184E+01	0.24574E+02	0.30449E+00	0.76479E+00
627	150.0000	200.0000	2900.0000	-0.2820E+01	0.22820E+00	0.15795E+02	0.61523E+00	0.19901E-01
628	100.0000	200.0000	250C.0000	-0.48324E-01	0.23421E+00	0.93508E+01	0.15141E+00	-0.10616E-01
629	50.0000	200.0000	250C.0000	0.167C7E+02	-0.11040E+01	0.52649E+01	0.57012E+00	0.57871E+00
630	C.0000	200.0000	2900.0000	-0.22210E+02	-0.92289E+01	0.19351E+02	0.26555E+01	-0.24265E+01
631	45C.0000	150.0000	2900.0000	-0.15234E+01	0.28747E+01	-0.94012E+02	0.17522E+01	-0.12135E+01
632	420.0000	150.0000	2900.0000	-0.50659E+02	0.50162E+01	-0.86000E+02	0.13009E+01	-0.68591E-01
633	390.0000	150.0000	250C.0000	-0.10407E+03	0.12031E+02	-0.83510E+02	0.12528E+01	-0.25231E+00
634	360.0000	150.0000	290C.0000	-0.16417E+03	0.24296E+02	-0.73170E+02	0.92515E+00	-0.65763E+00
636	300.0000	150.0000	2900.0000	-0.23236E+03	0.44981E+02	-0.38961E+02	-0.74280E+00	-0.19894E+01
637	250.0000	150.0000	2900.0000	-0.11513E+03	0.40013E+01	0.81665E+02	-0.46492E+00	0.18195E+00
638	200.0000	150.0000	250C.0000	-0.33232E+02	-0.76697E+01	0.47661E+02	-0.97260E+00	0.63325E+00
639	15C.0000	150.0000	2900.0000	-0.15847E+02	-0.66557E+01	0.26384E+02	-0.47126E+00	0.32621E+00
640	10C.0000	150.0000	2900.0000	-0.38305E+01	-0.70583E+01	0.17045E+02	-0.21515E+00	0.23092E+00
641	5C.0000	150.0000	2900.0000	0.52531E+01	-0.18618E+01	0.89510E+01	-0.12240E+00	0.25943E+00
642	C.0000	150.0000	2900.0000	0.16531E+00	-0.82053E+01	0.64660E+01	-0.31056E+00	-0.12563E+00
643	45C.0000	100.0000	290C.0000	-0.46515E+01	0.82053E+01	-0.69939E+02	0.13535E+01	0.16C15E+00
644	42C.0000	100.0000	2900.0000	-0.46254E+02	0.11453E+02	-0.66526E+02	0.95147E+00	-0.19518E+00
645	39C.0000	100.0000	2900.0000	-0.89423E+02	0.20565E+02	-0.59716E+02	0.80357E+00	-0.36745E+00
646	360.0000	100.0000	2900.0000	-0.12935E+03	0.30904E+02	-0.46091E+02	0.62566E+00	-0.57888E+00
647	300.0000	100.0000	2900.0000	-0.15838E+03	0.38158E+02	-0.22250E+02	0.30772E+00	-0.74796E+00
648	300.0000	100.0000	250C.0000	-0.16817E+03	0.34356E+02	0.86851E+01	-0.18987E+00	-0.67597E+00
649	25C.0000	100.0000	2900.0000	-0.11635E+03	0.18489E+02	0.40945E+02	-0.36641E+00	-0.29239E+00
650	20C.0000	100.0000	2900.0000	-0.59572E+02	-0.10146E+01	0.35943E+02	-0.54419E+00	0.20251E+00
651	150.0000	100.0000	2900.0000	-0.25504E+02	-0.78469E+01	0.23521E+02	-0.38589E+00	0.19067E+00
652	10C.0000	100.0000	2900.0000	-0.12667E+02	-0.93114E+01	0.14815E+02	-0.22835E+00	0.12527E+00

653	5C-0000	1C0-0000	2900-C000	-C-28557E+01	0-95818E+01	0-67674E+01	-0-11848E+00	0-59146E-01
654	C-0000	100-0000	2900-C000	-0-10065E+00	-0-97616E+01	0-42577E+01	-0-32801E-01	0-19944E+00
655	45C-0000	0-0000	290C-C000	-0-69483E+02	-0-29799E+02	0-32869E+01	-0-45689E+01	0-49574E+01
656	42C-0000	0-0000	2900-C000	-0-30630E+02	-0-33958E+01	-0-10300E+02	-0-34847E+01	0-44119E-02
657	39C-0000	0-0000	2900-C000	-0-57160E+02	0-18121E+01	-0-14467E+02	-0-21921E+01	-0-25559E+00
658	36C-0000	0-0000	2900-C000	-0-81352E+02	0-22932E+01	-0-13545E+02	-0-11225E+01	-0-21232E+00
659	33C-0000	0-0000	250C-C000	-0-57673E+02	0-71364E+00	-0-90114E+01	-0-40340E+00	-0-11C87E+00
660	30C-0000	0-0000	2900-C000	-0-10421E+03	-0-43934E+00	-0-21147E+01	-0-11465E+00	-0-72697E-01
661	25C-0000	0-0000	250C-C000	-C-93961E+02	0-28803E+01	0-81133E+01	-0-72431E-01	-0-46325E-01
662	20C-0000	0-0000	2900-C000	-C-68402E+02	0-29726E+01	0-10331E+02	0-45059E-01	-0-65435E-01
663	15C-0000	0-0000	290C-C000	-0-43647E+02	0-32955E+00	0-94364E+01	0-82229E-01	-0-28403E-01
664	100-0000	0-0000	290C-C000	-0-24340E+02	-0-89988E+00	0-65547E+01	0-12076E+00	-0-19465E-01
665	5C-0000	0-0000	2900-C000	-0-10474E+02	-0-11843E+01	0-19624E+01	0-29195E+00	-0-44318E-01
666	C-0000	0-0000	250C-C000	-0-13989E+02	-0-88383E+01	-0-80734E+01	0-73857E+00	0-95461E+00

(  
(  
(  
(  
(  
(  
(  
(  
(  
(  
(  
(

## 8.2 - Exemplo 2

Trata-se de um edifício com estrutura constituída de paredes estruturais associadas (núcleos estruturais), com 10 andares (estrutura tipo 2), conforme é mostrado na Fig. 8.2.1.

O módulo de elasticidade tem valor  $E = 100.000$  kgf/cm<sup>2</sup>.

O coeficiente de Poisson tem valor  $\nu = 0,166$ .

A distância entre andares é igual a 290cm.

Aqui neste exemplo será analisada a região do edifício onde se encontram os núcleos estruturais, a qual será subdividida em elementos finitos, conforme Fig. 8.2.2 e Fig. 8.2.3.

A carga de vento aplicada é segundo a direção x e igual a  $p = 2,07$ kgf/cm, a qual será fornecida ao programa como um dado de entrada, na forma de cargas concentradas aos níveis dos andares.



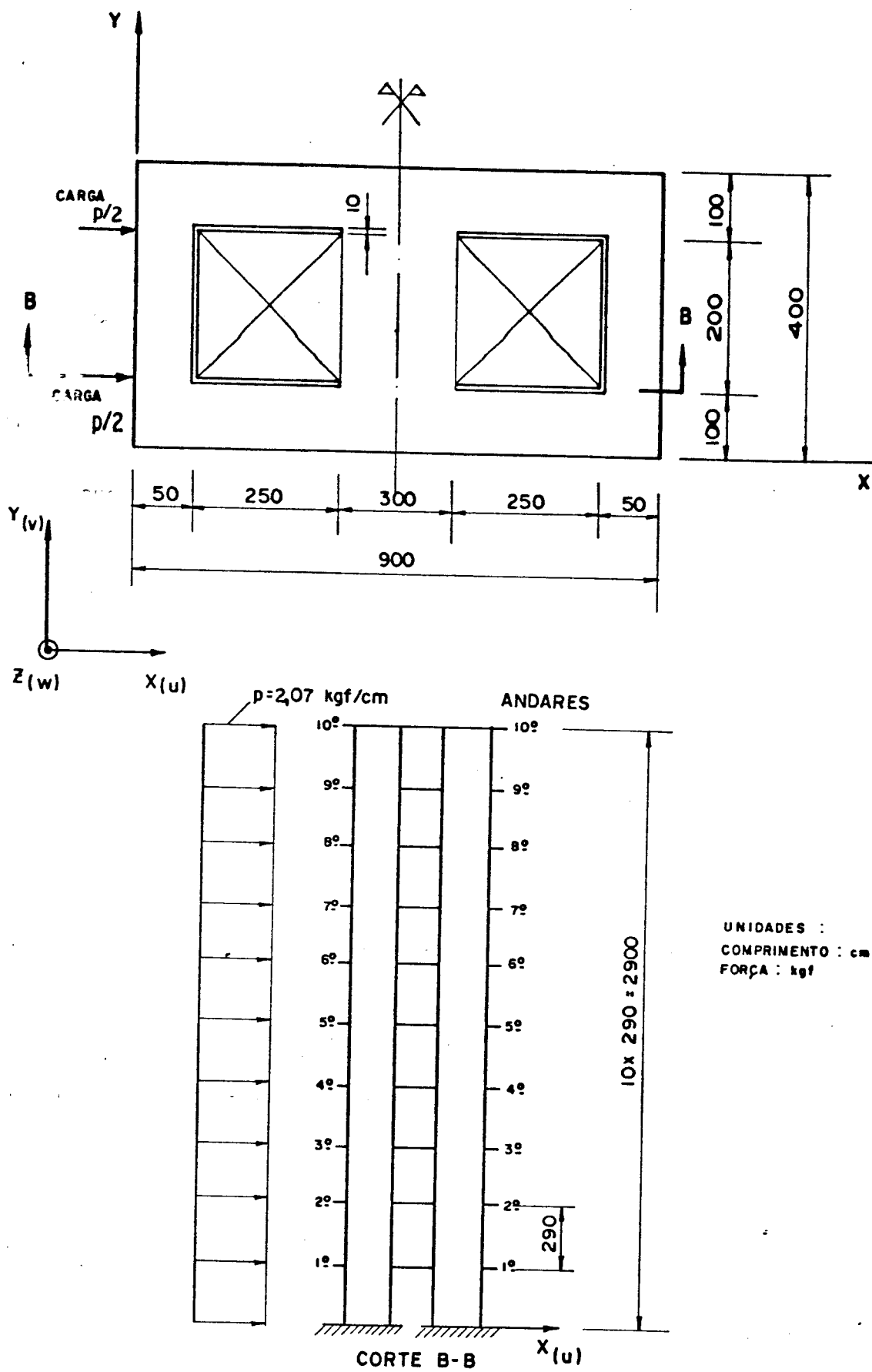
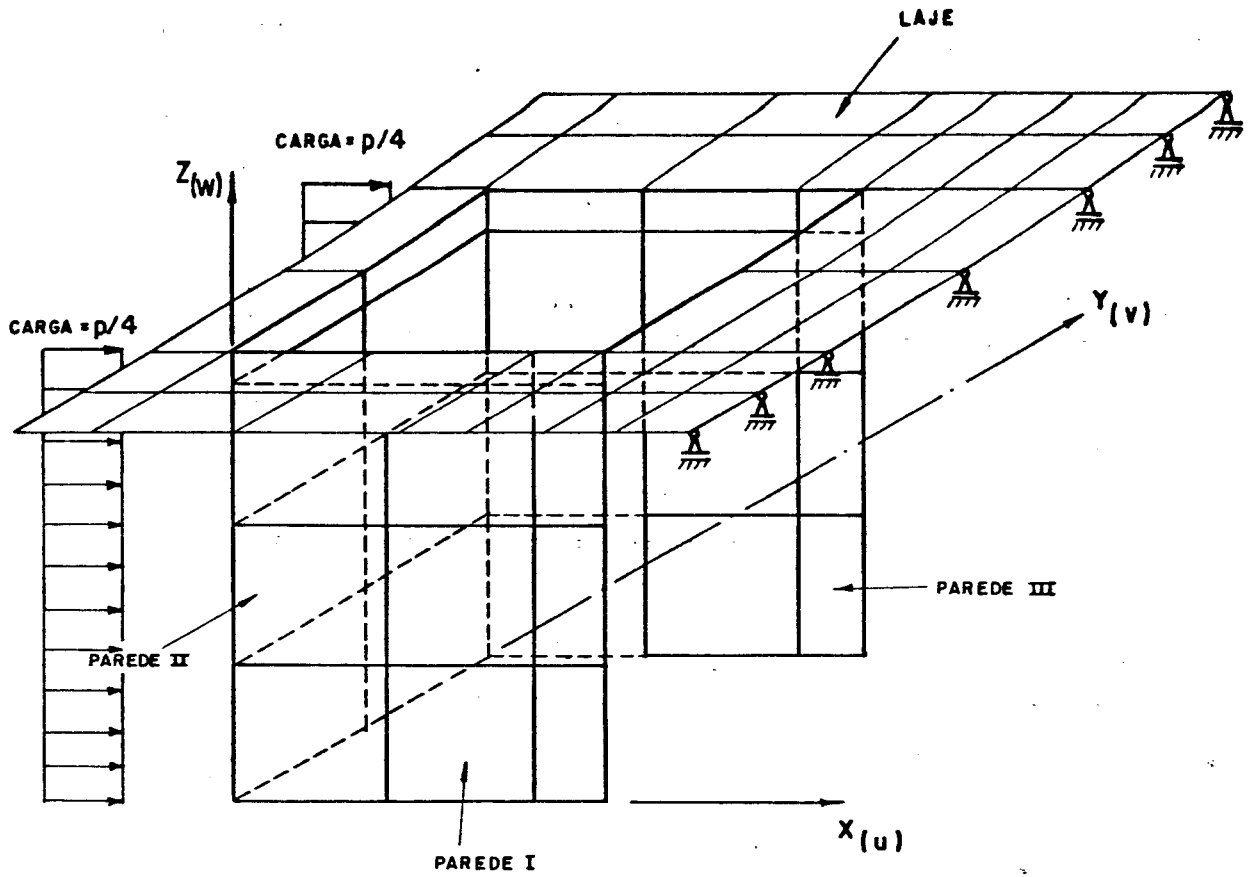


FIG. 8.2.1 - Estrutura Tipo 2



Discretização do 1º andar (andar tipo)

FIG. 8.2.2

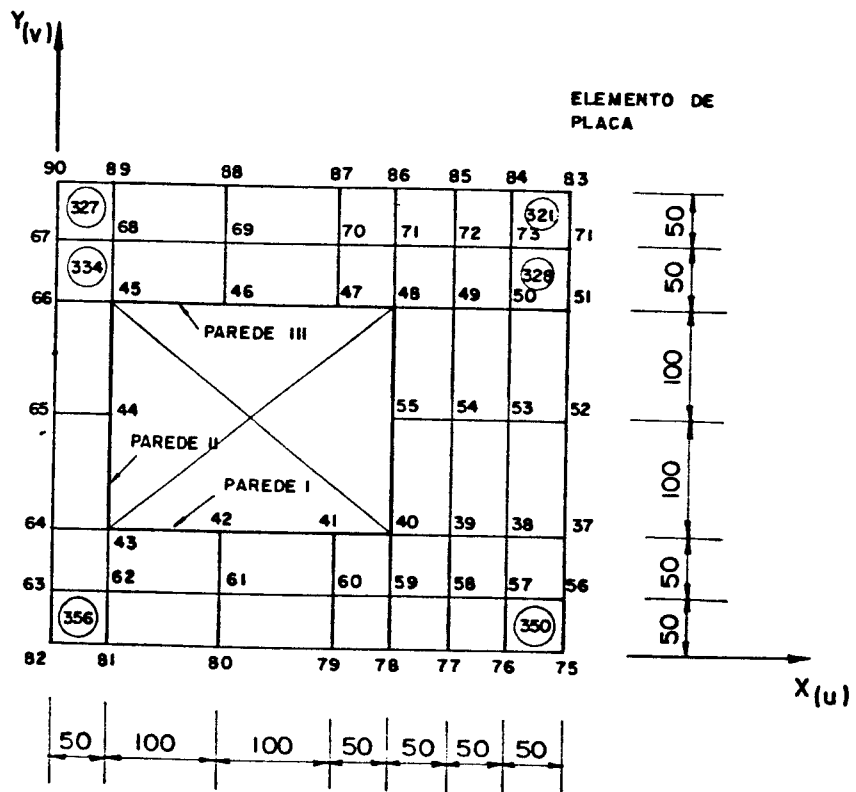
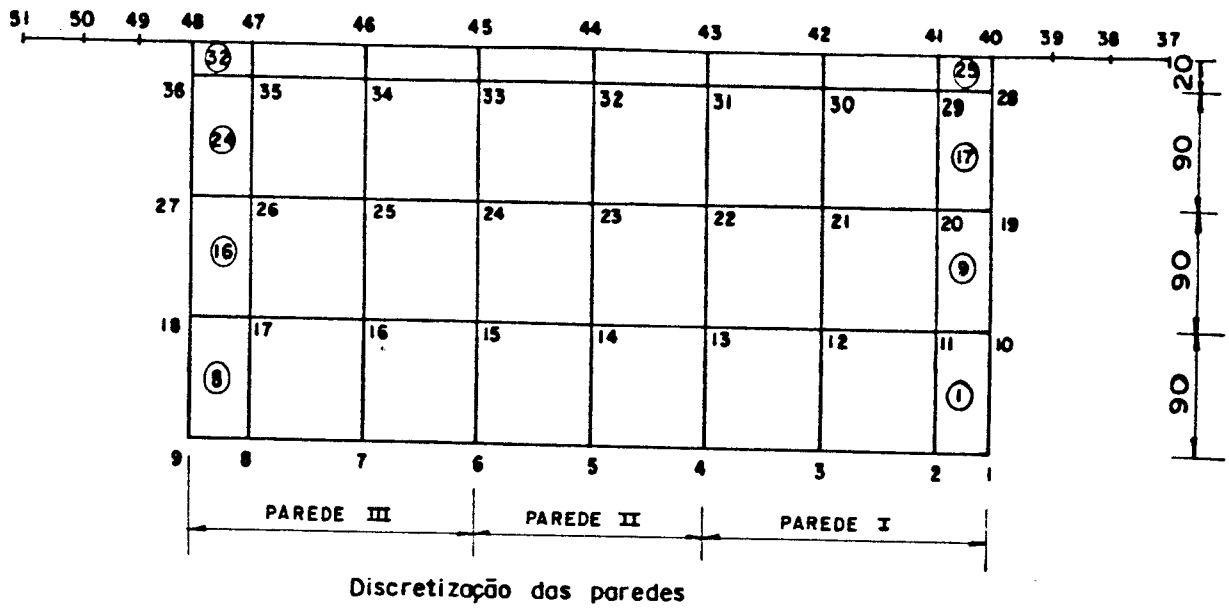


FIG. 8.2.3

### 8.2.1 - Casos Analisados para a Estrutura Tipo 2

- B1 - A estrutura tipo 2, neste caso, é idealizada com o núcleo estrutural ligado às lajes e atuando como diafragmas (não considera-se a rigidez transversal a flexão das lajes).
- B2 - A estrutura tipo 2, neste caso, é idealizada com o núcleo estrutural ligado às lajes e atuando como diafragmas (não considera-se a rigidez transversal à flexão das lajes), com lintéis de 10cm de largura e 20cm de altura, unindo as paredes da direção X.
- B3 - A estrutura tipo 2, neste caso, é idealizada com o núcleo estrutural ligado às lajes (considera-se a rigidez transversal à flexão das lajes, com espessura  $h = 20\text{cm}$ ).
- B4 - A estrutura tipo 2, neste caso, é idealizada com o núcleo estrutural ligado às lajes (considera-se a rigidez transversal à flexão das lajes, com espessura  $h = 20\text{cm}$ ), com lintéis de 10cm de largura e 20cm de altura, dispostos conforme Fig.9.1.
- B5 - A estrutura tipo 2, neste caso, é idealizada com o núcleo estrutural ligado às lajes (considera-se a rigidez transversal à flexão das lajes, com espessura  $h = 20\text{cm}$ ), com lintéis de 10cm de largura e 30cm de altura, dispostos conforme Fig.9.1.

Tabela 8.2.1 - Deslocamento horizontal u da estrutura  
(ao nível da laje do andar)

ANDAR	DESLOCAMENTO HORIZONTAL u (cm)				
	B1	B2	B3	B4	B5
Base	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1º	0,04	0,04	0,02	0,02	0,02
2º	0,14	0,12	0,08	0,08	0,08
3º	0,28	0,25	0,15	0,15	0,15
4º	0,46	0,41	0,24	0,24	0,23
5º	0,67	0,59	0,33	0,33	0,32
6º	0,89	0,78	0,43	0,42	0,41
7º	1,13	0,98	0,52	0,51	0,50
8º	1,37	1,18	0,61	0,60	0,59
9º	1,61	1,39	0,69	0,68	0,67
tôpo	1,86	1,59	0,77	0,76	0,74

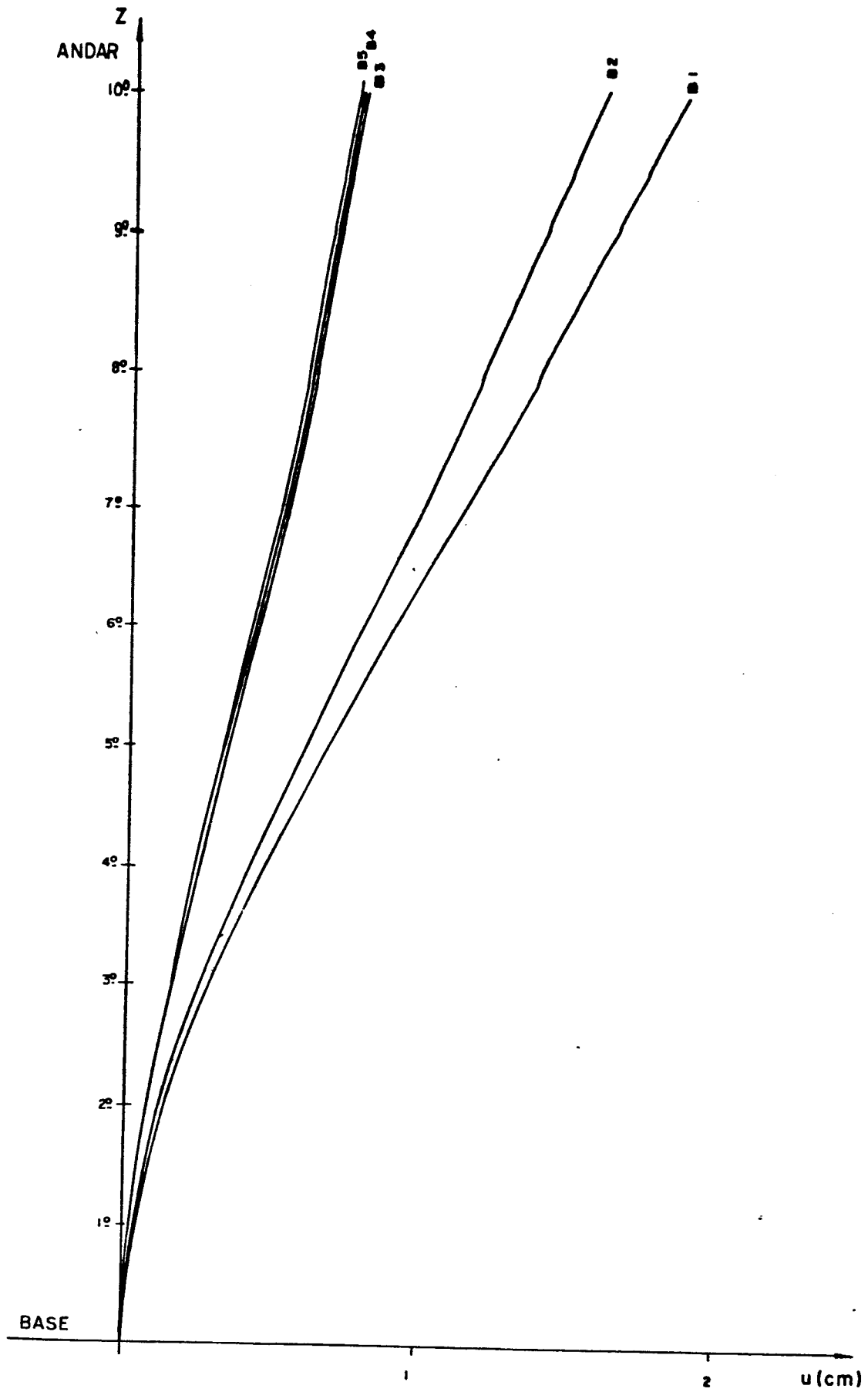


FIG. 8.2.4 - Deslocamento horizontal (u) da estrutura

Tabela 8.2.1 - Tensões normais  $\sigma_z$  na união da parede I com a parede II.

ANDAR	TENSÕES NORMAIS $\sigma_z$ (kgf/cm <sup>2</sup> )	
	B1	B3
10º	0,00	-0,12
9º	0,05	-0,29
8º	0,29	-0,30
7º	0,69	-0,17
6º	1,25	0,12
5º	1,97	0,55
4º	2,86	1,16
3º	3,91	1,94
2º	5,12	2,92
1º	6,50	4,13
Base	7,85	5,51

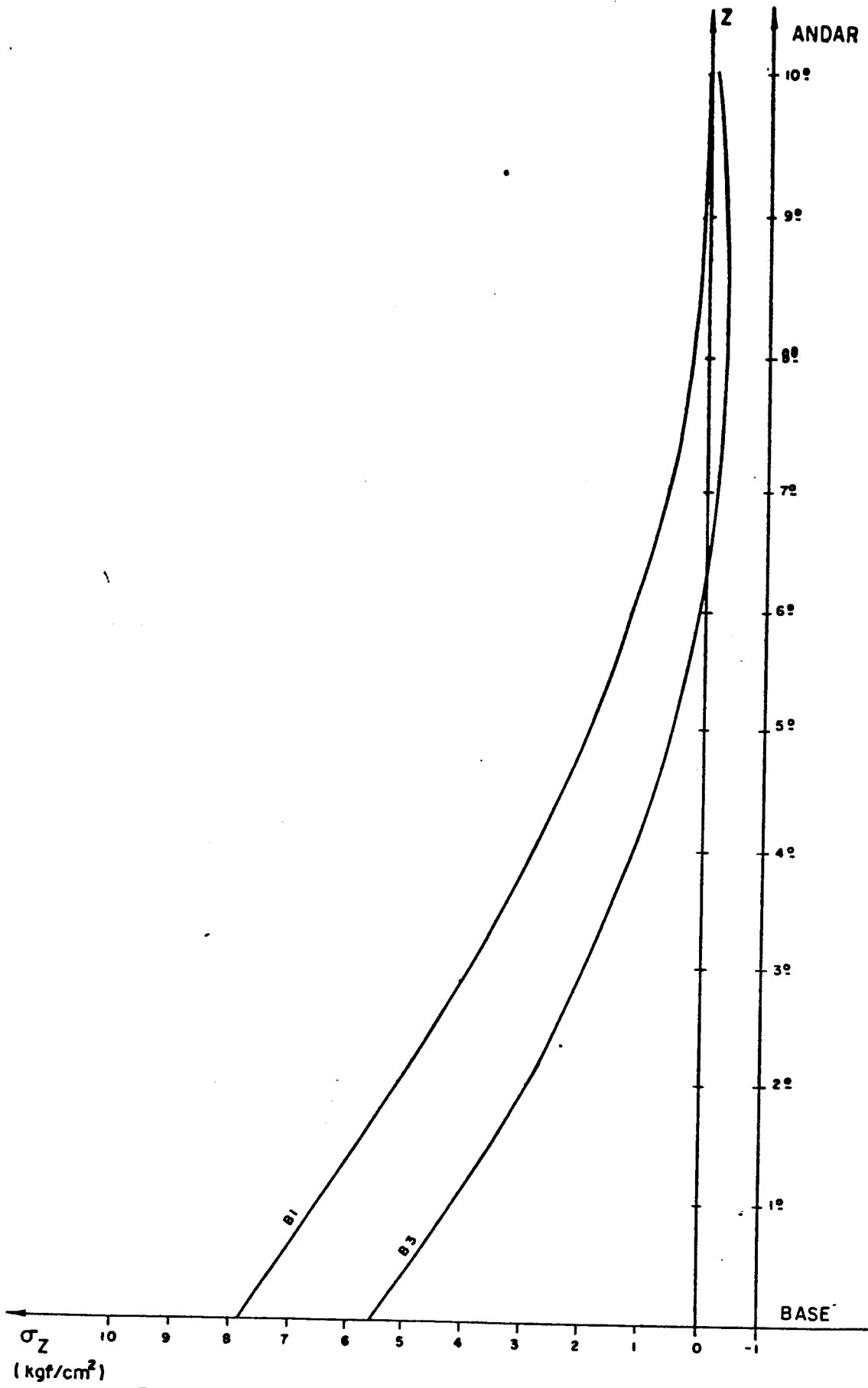


FIG. 8.2.5 — Distribuição de tensões normais  $\sigma_Z$  (na união da parede I com a parede II )



### 8.2.2 - Comentários

Aqui, novamente como comentário, verifica-se que sem a laje, com lintel baixo, os resultados são muito pouco diferentes do caso em que somente se considera o diafragma (comparar B2 com B1).

Todavia a introdução da laje, mesmo sem lintel (B3) altera significativamente os deslocamentos horizontais ( $u$ ) da estrutura em relação ao caso sem laje; isto é, com diafragma apenas (B1) ou também em relação ao caso com diafragma e lintel baixo (B2).

Verifica-se, aqui também, que a laje colabora com parte considerável da sua largura para o enrijecimento do edifício.

Neste tipo de estrutura, quando há laje, o lintel também não contribui significativamente para diminuir os deslocamentos do edifício (comparar B3 com B4 e B5); quando se considera a laje com lintel (B4 ou B5), fez-se um aumento na rigidez transversal à flexão; com isto a deformação da laje será menor, fazendo-se com que a sua largura colaborante ativada anteriormente em (B3) seja agora reduzida; e assim o lintel passa a trabalhar mais como um elemento compensador, mantendo-se (B4 ou B5) aproximadamente iguais aos deslocamentos da estrutura em (B3).

Como comentário adicional cabe aqui ressaltar a importância da parede II, normal ao carregamento horizontal pois quando posicionada em planta, sob a forma de parede isolada, a sua contribuição ao enrijecimento da estrutura pode ser desprezada, o mesmo não ocorrendo quando ela é posicionada conforme pode ser visto na estrutura tipo 2 Fig. 8.2.1 onde a parede II é conectada às paredes I e III, formando o núcleo estrutural; para esta configuração a parede II agora contribuirá significativamente no enrijecimento do conjunto do núcleo e, conseqüentemente, da estrutura global, o que pode ser notado comparando (B1) da estrutura tipo 1 com o caso

(B1) da estrutura tipo 2; verifica-se que a parede II reduz o deslocamento medido no t $\hat{o}$ po de 3,36cm para um deslocamento de 1,86cm, respectivamente para a estrutura tipo 1 e tipo 2; estas comparações s $\tilde{a}$ o v $\tilde{a}$ lidas devido ao fato das igualdades de for $\tilde{c}$ a e dimens $\tilde{o}$ es mantidas entre as estruturas tipo 1 e tipo 2.

Apesar da estrutura aqui ter sido discretizada conforme fig. 8.2.3, justifica-se esta escolha para melhor aferir os resultados do programa, quando na fase de sua elabora $\tilde{c}$ o; assim tem-se condi $\tilde{c}$ oes de verificar os deslocamentos em pontos onde devem ocorrer mesmos deslocamentos, como por exemplo, no encontro da parede I com a parede II e da parede II com a parede III, aos n $\tilde{i}$ veis dos andares. Entretanto pode-se analis $\tilde{a}$ -la com uma discretiza $\tilde{c}$ o empregando 1/4 da estrutura, aproveitando-se da simetria cujo eixo  $\tilde{e}$  paralelo ao eixo de refer $\tilde{e}$ ncia global x.

\*\*\*\*\*  
 \*\*\*\* RESULTADOS DA ANALISE DA ESTRUTURA DO ECIFICIO - EXEMPLO 2 - 85  
 \*\*\*\*\*  
 UNIDADES FORÇA = KGF COMPRIMENTO = CM  
 \*\*\*\*\*

DADOS DA ESTRUTURA

NUMERO DE ELEMENTOS DO PAV. TIPC.....	74
NUMERO DE PONTOS LOCAIS DO PAV. TIPC.....	90
NUMERO DE PCNTCS CGM CGND. DE CONTORNO NC TIPO	16
NUMERO DE MATERIAIS DIFERENTES.....	1
NUMERO DE PONTOS CARREGADCS.....	20
NUMERO DE TIPOS DE CARREGAMENTCS.....	0
NUMERO DE ELEMENTOS CARREGADOS (PLACA).....	0
NUMERO DO PRIMEIRO PCNTG NCCAL DO PAV. SUP.....	40
NUMERO DE VARIAVEIS POR PCNTG NCCAL (CHAPA).....	2
NUMERO DE VARIAVEIS POR PCNTG NCCAL (PLACA).....	4
NUMERO DE ELEMENTOS DE CHAPA DO PAV. TIPC.....	32
NUMERO DE ELEMENTOS DE PLACA DO PAV. TIPC.....	36
NUMERO DE ELEMENTOS DE PILAR DO PAV. TIPC.....	C
NUMERO DE ELEMENTOS DE VIGA DO PAV. TIPO.....	6
NUMERO DE CHAPAS.....	1
NUMERO DE PLACAS.....	10
NUMERO DE PCNTOS DE CHAPA LIGADCS A TERRA.....	9
NUMERO DE PCNTCS DE PILAR LIGADCS A TERRA.....	0
NUMERO INICIAADOR PARA A CONTRIBUICAO DA RIGI DEZ A FLEXAO DA LAJE. SE = 0 A LAJE CCNTRIBUI	0

NUMERO TOTAL DE PONTOS NCCAIS.....	819
NUMERO TOTAL DE ELEMENTCS.....	740

PROPRIEDADES DOS MATERIAIS

MATERIAL NO.	MOD. YOUNG	COEF. DE POISSON
1	C.10000E+06	0.16667

DADCS SCBFE CS ELEMENTOS

ELEMENTOS	I	J	K	L	MAI.TIPO	ELEM.TIPO	CARR.TIPC	H(I)	H(J)	H(K)	H(L)
1					1	1	1	10.000	10.000	10.000	10.000
2	2	1	10	11	1	1	1	10.000	10.000	10.000	10.000
3	3	2	11	12	1	2	1	10.000	10.000	10.000	10.000
4	4	3	12	13	1	3	1	10.000	10.000	10.000	10.000
5	4	4	13	14	1	4	1	10.000	10.000	10.000	10.000
6	5	5	14	15	1	5	1	10.000	10.000	10.000	10.000
7	6	6	15	16	1	6	1	10.000	10.000	10.000	10.000
8	7	7	16	17	1	7	1	10.000	10.000	10.000	10.000
9	8	8	17	18	1	8	1	10.000	10.000	10.000	10.000
10	11	10	18	19	1	9	1	10.000	10.000	10.000	10.000
11	12	11	19	20	1	10	1	10.000	10.000	10.000	10.000
12	13	12	20	21	1	11	1	10.000	10.000	10.000	10.000
13	13	12	21	22	1	11	1	10.000	10.000	10.000	10.000
14	13	14	22	23	1	12	1	10.000	10.000	10.000	10.000
15	14	15	23	24	1	13	1	10.000	10.000	10.000	10.000
16	15	16	24	25	1	14	1	10.000	10.000	10.000	10.000
17	16	17	25	26	1	14	1	10.000	10.000	10.000	10.000
18	17	18	26	27	1	10	1	10.000	10.000	10.000	10.000
19	20	19	27	28	1	9	1	10.000	10.000	10.000	10.000
20	21	20	28	29	1	9	1	10.000	10.000	10.000	10.000
21	22	21	29	30	1	10	1	10.000	10.000	10.000	10.000
22	22	21	30	31	1	10	1	10.000	10.000	10.000	10.000
23	23	22	31	32	1	11	1	10.000	10.000	10.000	10.000
24	23	24	32	33	1	12	1	10.000	10.000	10.000	10.000
25	24	25	33	34	1	13	1	10.000	10.000	10.000	10.000
26	25	26	34	35	1	14	1	10.000	10.000	10.000	10.000
27	26	27	35	36	1	10	1	10.000	10.000	10.000	10.000
28	27	28	36	37	1	9	1	10.000	10.000	10.000	10.000
29	28	29	37	38	1	9	1	10.000	10.000	10.000	10.000
30	30	29	38	39	1	25	1	10.000	10.000	10.000	10.000
31	31	30	39	40	1	26	1	10.000	10.000	10.000	10.000
32	31	30	40	41	1	26	1	10.000	10.000	10.000	10.000
33	31	30	41	42	1	26	1	10.000	10.000	10.000	10.000
34	31	30	42	43	1	27	1	10.000	10.000	10.000	10.000
35	32	31	43	44	1	28	1	10.000	10.000	10.000	10.000
36	32	31	44	45	1	29	1	10.000	10.000	10.000	10.000
37	32	33	45	46	1	29	1	10.000	10.000	10.000	10.000
38	33	32	46	47	1	30	1	10.000	10.000	10.000	10.000
39	33	34	47	48	1	26	1	10.000	10.000	10.000	10.000
40	34	35	48	49	1	26	1	10.000	10.000	10.000	10.000
41	35	36	49	50	1	25	1	10.000	10.000	10.000	10.000
42	35	36	50	51	1	25	1	10.000	10.000	10.000	10.000
43	73	74	83	84	1	321	1	10.000	10.000	10.000	10.000
44	72	73	84	85	1	321	1	10.000	10.000	10.000	10.000
45	71	72	85	86	1	321	1	20.000	20.000	20.000	20.000
46	70	71	86	87	1	321	1	20.000	20.000	20.000	20.000
47	69	70	87	88	1	321	1	20.000	20.000	20.000	20.000
48	68	69	88	89	1	325	1	20.000	20.000	20.000	20.000
49	67	68	89	90	1	325	1	20.000	20.000	20.000	20.000
50	51	51	74	73	1	321	1	20.000	20.000	20.000	20.000
51	50	50	73	72	1	321	1	20.000	20.000	20.000	20.000
52	49	49	72	71	1	321	1	20.000	20.000	20.000	20.000
53	48	48	71	70	1	321	1	20.000	20.000	20.000	20.000
54	47	47	70	69	1	321	1	20.000	20.000	20.000	20.000

332	46	47	70	69	1	325	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000
333	45	46	65	68	1	325	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000
334	66	45	68	67	1	321	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000
335	53	52	51	50	1	335	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000
336	54	53	50	49	1	335	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000
337	55	54	49	48	1	335	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000
338	65	44	45	66	1	335	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000
339	38	37	52	53	1	335	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000
340	39	38	53	54	1	335	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000
341	40	39	54	55	1	335	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000
342	64	43	44	65	1	335	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000
343	57	56	37	38	1	321	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000
344	58	57	38	39	1	321	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000
345	59	58	39	40	1	321	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000
346	60	59	40	41	1	321	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000
347	61	60	41	42	1	325	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000
348	62	61	42	43	1	325	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000
349	63	62	43	64	1	321	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000
350	76	75	56	57	1	321	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000
351	77	76	57	58	1	321	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000
352	78	77	58	59	1	321	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000
353	79	78	59	60	1	321	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000
354	80	79	60	61	1	325	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000
355	61	60	61	62	1	325	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000
356	82	81	62	63	1	321	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000
681	40	39			1	681	0.000	10.000	10.000	30.000	30.000
682	39	38			1	681	0.000	10.000	10.000	30.000	30.000
683	38	37			1	681	0.000	10.000	10.000	30.000	30.000
684	48	49			1	681	0.000	10.000	10.000	30.000	30.000
685	49	50			1	681	0.000	10.000	10.000	30.000	30.000
686	50	51			1	681	0.000	10.000	10.000	30.000	30.000

COORDENADAS DOS VERTICES

PONTO	X-ORD	Y-ORD	Z-ORD	VAR. (NO)	NO A IMPRIMIR
1	300.0000	100.0000	0.0000	3	2
2	250.0000	100.0000	0.0000	3	1
3	150.0000	100.0000	0.0000	3	1
4	50.0000	100.0000	0.0000	3	2
5	50.0000	200.0000	0.0000	3	1
6	50.0000	300.0000	0.0000	3	2
7	150.0000	300.0000	0.0000	3	1
8	250.0000	300.0000	0.0000	3	1
9	300.0000	300.0000	0.0000	3	2

10	300.0000	100.0000	50.0000	2	0
11	250.0000	100.0000	90.0000	2	0
12	150.0000	100.0000	90.0000	2	0
13	50.0000	100.0000	50.0000	3	0
14	50.0000	200.0000	90.0000	2	0
15	50.0000	300.0000	90.0000	3	0
16	150.0000	300.0000	90.0000	2	0
17	250.0000	300.0000	50.0000	2	0
18	300.0000	300.0000	50.0000	2	0
19	300.0000	100.0000	50.0000	2	0
20	250.0000	100.0000	180.0000	2	0
21	150.0000	100.0000	180.0000	2	0
22	50.0000	100.0000	180.0000	2	0
23	50.0000	200.0000	180.0000	3	0
24	50.0000	300.0000	180.0000	2	0
25	150.0000	300.0000	180.0000	3	0
26	250.0000	300.0000	180.0000	2	0
27	300.0000	300.0000	180.0000	2	0
28	300.0000	100.0000	180.0000	2	0
29	250.0000	100.0000	270.0000	2	0
30	150.0000	100.0000	270.0000	2	0
31	50.0000	100.0000	270.0000	2	0
32	50.0000	200.0000	270.0000	3	0
33	150.0000	300.0000	270.0000	2	0
34	250.0000	300.0000	270.0000	3	0
35	250.0000	300.0000	270.0000	2	0
36	300.0000	300.0000	270.0000	2	0
37	450.0000	100.0000	270.0000	2	0
38	400.0000	100.0000	250.0000	6	1
39	350.0000	100.0000	290.0000	6	1
40	300.0000	100.0000	290.0000	6	1
41	250.0000	100.0000	290.0000	6	1
42	150.0000	100.0000	290.0000	6	1
43	50.0000	100.0000	250.0000	6	1
44	50.0000	200.0000	250.0000	2	2
45	50.0000	300.0000	250.0000	6	2
46	150.0000	300.0000	250.0000	6	2
47	250.0000	300.0000	250.0000	6	1
48	300.0000	300.0000	250.0000	6	1
49	350.0000	300.0000	250.0000	6	1
50	400.0000	300.0000	290.0000	6	1
51	450.0000	300.0000	250.0000	6	1
52	450.0000	200.0000	250.0000	6	1
53	400.0000	200.0000	290.0000	6	1
54	350.0000	200.0000	290.0000	6	1
55	300.0000	200.0000	290.0000	6	1
56	450.0000	50.0000	290.0000	6	1

57	400.0000	50.0000	250.0000	6	1
58	350.0000	50.0000	290.0000	6	1
59	300.0000	50.0000	290.0000	6	1
60	250.0000	50.0000	290.0000	6	1
61	150.0000	50.0000	290.0000	6	1
62	50.0000	50.0000	290.0000	6	1
63	0.0000	50.0000	290.0000	6	1
64	0.0000	100.0000	290.0000	6	1
65	0.0000	200.0000	290.0000	6	1
66	0.0000	300.0000	290.0000	6	1
67	0.0000	350.0000	290.0000	6	1
68	50.0000	350.0000	290.0000	6	1
69	150.0000	350.0000	290.0000	6	1
70	250.0000	350.0000	290.0000	6	1
71	300.0000	350.0000	290.0000	6	1
72	350.0000	350.0000	290.0000	6	1
73	400.0000	350.0000	290.0000	6	1
74	450.0000	350.0000	290.0000	6	1
75	450.0000	0.0000	290.0000	6	1
76	400.0000	0.0000	290.0000	6	1
77	350.0000	0.0000	290.0000	6	1
78	300.0000	0.0000	290.0000	6	1
79	250.0000	0.0000	290.0000	6	1
80	150.0000	0.0000	290.0000	6	1
81	50.0000	0.0000	290.0000	6	1
82	0.0000	0.0000	290.0000	6	1
83	450.0000	400.0000	290.0000	6	1
84	400.0000	400.0000	290.0000	6	1
85	350.0000	400.0000	290.0000	6	1
86	300.0000	400.0000	290.0000	6	1
87	250.0000	400.0000	290.0000	6	1
88	150.0000	400.0000	290.0000	6	1
89	50.0000	400.0000	290.0000	6	1
90	0.0000	400.0000	290.0000	6	1

CONDICOES DE CONTORNO

	LI-U	LI-V	LI-W	LI-W,X	LI-W,Y	LI-W,XY
1	1	1	1			0
2	1	1	1			0
3	1	1	1			0
4	1	1	1			0
5	1	1	1			0
6	1	1	1			0
7	1	1	1			0

8	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
37	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
51	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
52	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
56	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
74	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
83	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

LARGURA CA SEMI BANCA = 318  
 NUMERO DE EQUACCES = 3867

EXECUTAR C PROGRAMA

CARGAS APLICADAS GLOBAL

CARGAS CONCENTRADAS

PONTC	CARGA U	CARGA V	CARGA W
64	150.0000	0.0000	0.0000
66	150.0000	0.0000	0.0000
145	150.0000	0.0000	0.0000
147	150.0000	0.0000	0.0000
226	150.0000	0.0000	0.0000
228	150.0000	0.0000	0.0000
307	150.0000	0.0000	0.0000
309	150.0000	0.0000	0.0000
388	150.0000	0.0000	0.0000
390	150.0000	0.0000	0.0000
469	150.0000	0.0000	0.0000
471	150.0000	0.0000	0.0000
550	150.0000	0.0000	0.0000
552	150.0000	0.0000	0.0000
631	150.0000	0.0000	0.0000
633	150.0000	0.0000	0.0000
712	150.0000	0.0000	0.0000
714	150.0000	0.0000	0.0000
793	75.0000	0.0000	0.0000
795	75.0000	0.0000	0.0000



DESLOCAMENTOS ACDAIS - SISTEMA GLCEAL		SE EXISTIR PONTOS DE PAREDE COM VAR. (ND) = 2, ENTAC ESIES SEGUEM O SISTEMA LOCAL DE REFERENCIA DO ELEMENTO.							
PONTO	XGRD	YGRD	ZGRD	U(X)	V(Y)	W(Z)	M, X	M, Y	M, XY
1	3CC.CCCC	1CC.0C00	0.C000	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.1538E-03	-0.3733E-05	-0.1241E-06
2	25C.0000	100.0C00	0.C0C0	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.1415E-03	-0.4498E-05	0.1146E-06
3	15C.0000	100.CCCC	C.C0CC	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.1071E-03	-0.1591E-04	0.4160E-06
4	5C.0000	100.0000	0.C0C0	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.3328E-04	-0.7875E-04	C.3824E-05
5	5C.0000	2CC.0C00	0.C0C0	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	-0.1295E-03	0.1925E-04	0.5895E-06
6	5C.0000	3CC.0C00	0.C0C0	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	-0.1296E-03	0.1692E-04	0.5147E-07
7	15C.0000	300.0000	C.C0C0	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	-0.1266E-03	0.4721E-05	0.1521E-06
8	250.0000	300.0000	C.C0C0	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	-0.1266E-03	-0.4721E-05	-0.5486E-16
9	3CC.0000	300.0000	0.C0CC	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	-0.1266E-03	-0.4721E-05	-0.5486E-16
37	45C.0000	1CC.0C00	290.C000	0.2854E-01	-0.5750E-04	0.000E+00	0.3328E-04	0.7875E-04	-0.5147E-07
38	40C.0000	1CC.0000	290.0000	0.2355E-01	-0.1380E-04	-0.7466E-02	0.1415E-03	-0.4498E-05	0.1146E-06
39	35C.0000	1CC.0000	290.C0C0	0.2355E-01	0.2900E-04	-0.1378E-01	0.1071E-03	-0.1591E-04	0.4160E-06
40	30C.0000	100.0000	25C.C0CC	0.2357E-01	0.9128E-01	0.1762E-01	-0.1295E-03	0.1925E-04	0.5895E-06
41	25C.0000	100.0000	29C.C0CC	0.2342E-01	0.1929E-03	-0.1163E-01	-0.1296E-03	0.1692E-04	0.5147E-07
42	15C.0000	100.0000	290.0000	0.2332E-01	0.1924E-03	0.1090E-02	-0.1266E-03	0.4721E-05	0.1521E-06
43	5C.0000	1CC.0C00	29C.C0C0	0.2355E-01	0.1143E-11	0.1321E-01	-0.1353E-03	-0.8644E-14	0.5486E-16
44	5C.0000	2CC.0C00	290.C000	0.2355E-01	-0.3112E-03	0.1367E-01	-0.1266E-03	-0.4721E-05	-0.5486E-16
45	5C.0000	3CC.0C00	29C.C0C0	0.2355E-01	-0.3112E-03	0.1367E-01	-0.1266E-03	-0.4721E-05	-0.5486E-16
46	15C.0000	3CC.0000	290.0000	0.2332E-01	-0.1924E-03	0.1090E-02	-0.1266E-03	-0.4721E-05	-0.5486E-16
47	25C.0000	3CC.0000	290.C000	0.2342E-01	-0.1929E-03	-0.1163E-01	-0.1296E-03	0.1692E-04	0.5147E-07
48	30C.0000	3CC.0C00	290.0000	0.2357E-01	-0.9128E-01	0.1762E-01	-0.1295E-03	0.1925E-04	0.5895E-06
49	35C.0000	3CC.0000	290.C000	0.2355E-01	-0.2900E-04	-0.1378E-01	0.3328E-04	0.7875E-04	-0.5147E-07
50	40C.0000	3CC.0000	290.C0C0	0.2355E-01	0.1380E-04	-0.7466E-02	0.1415E-03	-0.4498E-05	0.1146E-06
51	45C.0000	3CC.0000	290.C000	0.2354E-01	0.5750E-04	0.000E+00	0.1538E-03	0.3733E-05	0.1241E-06
52	45C.0000	2CC.0C00	290.0000	0.2340E-01	0.5009E-11	0.000E+00	0.1552E-03	0.5746E-15	-0.3769E-16
53	4CC.0000	200.0000	29C.C0CC	0.2360E-01	0.4530E-11	-0.7579E-02	0.1455E-03	0.2825E-14	-0.5070E-16
54	35C.0000	200.0000	290.0000	0.2361E-01	0.4051E-11	-0.1435E-01	0.1246E-03	0.5370E-14	-0.4777E-16
55	3CC.0000	2CC.0000	25C.C0CC	0.2355E-01	0.3572E-11	-0.2011E-01	0.1046E-03	0.5914E-14	0.5496E-16
56	45C.0000	5C.0000	290.C0C0	0.2346E-01	-0.7604E-04	0.000E+00	0.1488E-03	-0.1777E-05	-0.1614E-06
57	40C.0000	5C.0C00	290.0000	0.2346E-01	-0.1779E-04	-0.7178E-02	0.1336E-03	-0.6254E-05	0.1819E-06
58	35C.0000	50.0000	29C.C0C0	0.2347E-01	0.3792E-04	-0.1282E-01	0.8555E-04	-0.1918E-04	0.3085E-06
59	3CC.0000	50.0000	290.C000	0.2344E-01	0.1215E-03	-0.1489E-01	-0.1188E-04	-0.3409E-04	-0.7097E-07
60	25C.0000	50.0000	25C.C0CC	0.2342E-01	0.1922E-03	-0.1172E-01	-0.1024E-03	-0.5052E-05	-0.7352E-06
61	15C.0000	50.0000	290.0000	0.2340E-01	0.2028E-03	0.3392E-03	-0.1283E-03	0.1388E-04	-0.4394E-07
62	5C.0000	50.0000	250.C0C0	0.2340E-01	0.2477E-03	0.1326E-01	-0.1266E-03	0.3754E-05	0.3683E-07
63	0.0000	50.0000	290.C0C0	0.2340E-01	0.2966E-03	0.1977E-01	-0.1299E-03	0.8387E-05	0.1915E-07
64	C.0000	100.0000	290.C0C0	0.2358E-01	0.2057E-03	0.2004E-01	-0.1287E-03	0.1553E-05	0.4365E-07
65	C.0000	200.0000	25C.C0CC	0.2344E-01	0.6673E-12	0.1589E-01	-0.1324E-03	-0.1070E-13	0.3730E-16
66	C.0000	300.0000	290.C000	0.2356E-01	-0.2057E-03	0.2004E-01	-0.1287E-03	-0.1553E-05	-0.4365E-07
67	C.0000	350.0000	29C.C0C0	0.2349E-01	-0.2966E-03	0.1977E-01	-0.1299E-03	-0.8387E-05	-0.1915E-07
68	5C.0000	350.0000	29C.C0C0	0.2346E-01	-0.2477E-03	0.1328E-01	-0.1296E-03	-0.3754E-05	0.3683E-07
69	15C.0000	350.0000	290.0000	0.2340E-01	-0.2028E-03	0.3392E-03	-0.1283E-03	0.1388E-04	-0.4394E-07
70	25C.0000	350.0000	25C.C0CC	0.2342E-01	-0.1922E-03	-0.1172E-01	-0.1024E-03	-0.5052E-05	-0.7352E-06
71	3CC.0000	35C.0000	290.0000	0.2344E-01	-0.1215E-03	-0.1489E-01	-0.1188E-04	0.3409E-04	0.7097E-07

72	350.0000	350.0000	290.0000	0.2347E-01	-0.3792E-04	-0.1242E-01	0.8555E-04	0.1918E-04	-0.3085E-06
73	400.0000	350.0000	290.0000	0.2348E-01	0.1779E-04	-0.7178E-02	0.1336E-03	0.6254E-05	-0.1819E-06
74	450.0000	350.0000	290.0000	0.2349E-01	0.7604E-04	0.0300E+00	0.1488E-03	0.1777E-05	0.1614E-06
75	450.0000	0.0000	290.0000	0.2341E-01	-0.8023E-04	0.0009E+00	0.1472E-03	-0.6239E-05	-0.7259E-06
76	400.0000	0.0000	290.0000	0.2341E-01	-0.1840E-04	-0.6913E-02	0.1282E-03	-0.3675E-05	-0.6958E-07
77	350.0000	0.0000	290.0000	0.2339E-01	0.4840E-04	-0.1212E-01	0.7566E-04	-0.8100E-05	0.1537E-07
78	300.0000	0.0000	290.0000	0.2338E-01	0.1261E-03	-0.1388E-01	-0.6691E-05	-0.9754E-05	-0.9923E-07
79	250.0000	0.0000	290.0000	0.2339E-01	0.1861E-03	-0.1159E-01	-0.7994E-04	0.1553E-05	-0.2635E-06
80	150.0000	0.0000	290.0000	0.2341E-01	0.2943E-03	-0.3321E-03	-0.1273E-03	0.1326E-04	-0.2140E-07
81	50.0000	0.0000	290.0000	0.2342E-01	0.2417E-03	0.1275E-01	-0.1311E-03	0.1086E-04	0.1313E-07
82	0.0000	0.0000	290.0000	0.2341E-01	0.3004E-03	0.1929E-01	-0.1304E-03	0.1018E-04	-0.2572E-07
83	450.0000	400.0000	290.0000	0.2341E-01	0.8023E-04	0.0000E+00	-0.1472E-03	0.6239E-05	0.7259E-06
84	400.0000	400.0000	290.0000	0.2341E-01	0.1860E-04	-0.6913E-02	0.1282E-03	0.3675E-05	0.6958E-07
85	350.0000	400.0000	290.0000	0.2339E-01	-0.4840E-04	-0.1212E-01	0.7566E-04	0.8100E-05	-0.1537E-07
86	300.0000	400.0000	290.0000	0.2338E-01	-0.1261E-03	-0.1388E-01	-0.6691E-05	0.9754E-05	0.9923E-07
87	250.0000	400.0000	290.0000	0.2339E-01	-0.1861E-03	-0.1159E-01	-0.7994E-04	0.1553E-05	-0.2635E-06
88	150.0000	400.0000	290.0000	0.2341E-01	-0.2943E-03	-0.3321E-03	-0.1273E-03	0.1326E-04	-0.2140E-07
89	50.0000	400.0000	290.0000	0.2342E-01	0.2417E-03	0.1275E-01	-0.1311E-03	0.1086E-04	0.1313E-07
90	0.0000	400.0000	290.0000	0.2341E-01	0.3004E-03	0.1929E-01	-0.1304E-03	0.1018E-04	-0.2572E-07
361	450.0000	100.0000	1450.0000	0.3238E+00	0.1252E-04	0.0000E+00	0.3360E-03	-0.8275E-05	-0.2831E-06
362	400.0000	100.0000	1450.0000	0.3238E+00	0.4929E-05	-0.1630E-01	0.3085E-03	-0.9606E-05	0.2479E-06
363	350.0000	100.0000	1450.0000	0.3238E+00	-0.2061E-05	-0.3001E-01	0.2311E-03	-0.3475E-04	0.9240E-06
364	300.0000	100.0000	1450.0000	0.3238E+00	-0.1154E-04	-0.3818E-01	-0.6617E-04	-0.1749E-03	0.8525E-05
365	250.0000	100.0000	1450.0000	0.3238E+00	-0.3325E-04	-0.2438E-01	-0.3091E-03	-0.1968E-04	-0.2962E-06
366	150.0000	100.0000	1450.0000	0.3239E+00	-0.4939E-04	0.6543E-02	-0.3166E-03	0.4324E-04	-0.8013E-07
367	50.0000	100.0000	1450.0000	0.3240E+00	0.3395E-04	0.3730E-01	-0.3091E-03	-0.4324E-04	-0.8013E-07
368	0.0000	200.0000	1450.0000	0.3240E+00	0.2010E-10	0.3717E-01	-0.3222E-03	-0.2401E-13	0.1358E-15
369	50.0000	300.0000	1450.0000	0.3239E+00	-0.3395E-04	0.3730E-01	-0.3091E-03	-0.1968E-04	-0.2962E-06
370	150.0000	300.0000	1450.0000	0.3238E+00	0.4939E-04	0.6543E-02	-0.3166E-03	0.4324E-04	-0.8013E-07
371	250.0000	300.0000	1450.0000	0.3238E+00	0.3325E-04	-0.2438E-01	-0.3091E-03	-0.1968E-04	-0.2962E-06
372	300.0000	300.0000	1450.0000	0.3238E+00	0.1154E-04	-0.3818E-01	-0.6617E-04	-0.1749E-03	0.8525E-05
373	350.0000	300.0000	1450.0000	0.3238E+00	0.2062E-05	-0.3001E-01	0.2311E-03	-0.3475E-04	0.9240E-06
374	400.0000	300.0000	1450.0000	0.3238E+00	-0.4929E-05	-0.1630E-01	0.3085E-03	-0.9606E-05	0.2479E-06
375	450.0000	300.0000	1450.0000	0.3238E+00	-0.1252E-04	0.0000E+00	0.3360E-03	-0.8275E-05	-0.2831E-06
376	450.0000	200.0000	1450.0000	0.3236E+00	0.7461E-10	0.0000E+00	0.3387E-03	0.1227E-14	-0.9926E-16
377	400.0000	200.0000	1450.0000	0.3238E+00	0.6780E-10	-0.1653E-01	0.3169E-03	0.5599E-14	-0.9926E-16
378	350.0000	200.0000	1450.0000	0.3238E+00	0.6098E-10	-0.3126E-01	0.2702E-03	0.1058E-13	-0.9274E-16
379	300.0000	200.0000	1450.0000	0.3238E+00	0.5417E-10	-0.4370E-01	0.2254E-03	0.1126E-13	0.1273E-15
380	450.0000	50.0000	1450.0000	0.3238E+00	0.1643E-04	0.0000E+00	0.3254E-03	-0.3959E-05	-0.3711E-06
381	400.0000	50.0000	1450.0000	0.3238E+00	-0.2075E-05	-0.1568E-01	0.2914E-03	-0.1341E-04	0.3957E-06
382	350.0000	50.0000	1450.0000	0.3238E+00	0.6577E-05	-0.2792E-01	0.1834E-03	-0.4185E-04	0.6843E-06
383	300.0000	50.0000	1450.0000	0.3238E+00	-0.1586E-04	-0.3211E-01	-0.3589E-04	-0.7544E-04	-0.1269E-06
384	250.0000	50.0000	1450.0000	0.3239E+00	-0.3615E-04	-0.2444E-01	-0.2436E-03	-0.1158E-04	-0.1647E-05
385	150.0000	50.0000	1450.0000	0.3239E+00	-0.5108E-04	0.4603E-02	-0.3149E-03	0.3600E-04	-0.1439E-06
386	50.0000	50.0000	1450.0000	0.3239E+00	0.1544E-04	0.3602E-01	-0.3149E-03	0.2938E-04	0.6657E-07
387	0.0000	50.0000	1450.0000	0.3239E+00	0.6752E-04	0.5178E-01	-0.3153E-03	0.2684E-04	0.3416E-07
388	0.0000	100.0000	1450.0000	0.3241E+00	0.6783E-04	0.5284E-01	-0.3130E-03	0.1336E-04	0.8346E-07

389	C-0000	200-0000	145C-CCCC	0.3240E+00	0.1329E-10	0.5317E-01	-0.3185E-03	-0.2906E-13	0.5173E-16
390	C-0000	300-0000	1450-0000	0.3241E+00	-0.6783E-04	0.5284E-01	-0.3130E-03	-0.1336E-C4	-0.8346E-07
391	C-0000	350-0000	1450-0000	0.3235E+00	-0.8752E-04	0.5178E-01	-0.3153E-03	-0.2684E-C4	-0.3416E-07
392	5C-0000	350-0000	145C-0000	0.3235E+00	-0.1544E-04	0.3602E-01	-0.3149E-03	-0.2938E-C4	-0.6657E-07
393	15C-0000	350-0000	145C-0000	0.3239E+00	0.5108E-04	0.4603E-02	-0.3114E-03	-0.3600E-C4	0.1439E-06
394	25C-0000	350-0000	1450-0000	0.3239E+00	0.3615E-04	-0.2444E-01	-0.2436E-03	0.1158E-04	0.1647E-05
395	30C-0000	350-0000	1450-0000	0.3238E+00	0.1586E-04	-0.3211E-01	-0.3589E-04	0.7544E-C4	0.1369E-06
396	35C-0000	350-0000	1450-0000	0.3238E+00	0.2045E-05	-0.2792E-01	0.1834E-03	0.4186E-04	-0.6843E-06
397	40C-0000	350-0000	145C-0000	0.3236E+00	-0.1643E-04	0.0000E+00	0.2914E-03	0.1341E-C4	-0.3957E-06
398	45C-0000	0-0000	145C-0000	0.3239E+00	0.1728E-04	0.0000E+00	0.3254E-03	0.3959E-C5	0.3711E-06
399	40C-0000	0-0000	1450-0000	0.3239E+00	0.6971E-05	0.0000E+00	0.3224E-03	-0.1398E-04	-0.1637E-05
400	35C-0000	0-0000	1450-0000	0.3235E+00	-0.1512E-01	0.0000E+00	0.2796E-03	-0.7632E-C5	-0.1667E-06
401	30C-0000	0-0000	1450-0000	0.3235E+00	-0.3319E-05	-0.2639E-01	0.1615E-03	-0.17C6E-C4	0.2748E-07
402	25C-0000	0-0000	1450-0000	0.3239E+00	-0.1826E-04	-0.2992E-01	-0.2469E-04	-0.2055E-04	-0.2228E-06
403	20C-0000	0-0000	145C-0000	0.3239E+00	-0.3741E-04	-0.2421E-01	-0.1930E-03	0.5069E-05	-0.5972E-06
404	15C-0000	0-0000	145C-0000	0.3239E+00	-0.5236E-04	0.2858E-02	-0.3074E-03	0.3456E-04	-0.7776E-07
405	5C-0000	0-0000	1450-0000	0.3235E+00	0.1632E-04	0.3448E-01	-0.3174E-03	0.3144E-04	0.1942E-07
406	0-0000	0-0000	1450-0000	0.3239E+00	0.8418E-04	0.5033E-01	-0.3163E-03	0.3023E-04	-0.5231E-07
407	45C-0000	40C-0000	145C-0000	0.3239E+00	-0.1728E-04	0.0000E+00	0.3224E-03	0.1398E-C4	0.1637E-05
408	40C-0000	40C-0000	145C-0000	0.3239E+00	-0.6971E-05	-0.1512E-01	0.2796E-03	0.7632E-05	0.1667E-06
409	35C-0000	40C-0000	1450-0000	0.3239E+00	0.3320E-05	-0.2639E-01	0.1615E-03	-0.1706E-04	-0.2748E-07
410	30C-0000	40C-0000	1450-0000	0.3235E+00	0.1826E-04	-0.2992E-01	-0.2469E-04	0.2055E-C4	0.2228E-06
411	25C-0000	40C-0000	1450-0000	0.3239E+00	0.3741E-04	-0.2421E-01	-0.1930E-03	-0.5069E-C5	0.5972E-06
412	15C-0000	40C-0000	1450-0000	0.3239E+00	0.5236E-04	0.2858E-02	-0.3074E-03	-0.3456E-04	-0.7776E-07
413	5C-0000	40C-0000	1450-0000	0.3239E+00	-0.1632E-04	0.3448E-01	-0.3174E-03	0.3144E-C4	-0.1942E-07
414	C-0000	40C-0000	145C-0000	0.3239E+00	-0.8418E-04	0.5033E-01	-0.3163E-03	0.3023E-04	-0.5231E-07
766	45C-0000	100-0000	290C-0000	0.7436E+00	0.8141E-04	0.0000E+00	0.2354E-03	-0.5981E-05	-0.2067E-06
767	40C-0000	100-0000	290C-0000	0.7436E+00	0.2522E-04	-0.1141E-01	0.2154E-03	-0.6870E-05	0.1788E-06
768	35C-0000	100-0000	290C-0000	0.7436E+00	-0.2825E-04	-0.2094E-01	0.1593E-03	-0.2517E-04	0.6740E-06
769	30C-0000	100-0000	2900-0000	0.7436E+00	-0.1035E-03	-0.2646E-01	0.4089E-04	-0.1266E-03	0.6118E-05
770	25C-0000	100-0000	290C-0000	0.7437E+00	-0.2388E-03	-0.1614E-01	-0.2408E-03	0.1345E-04	0.8661E-06
771	15C-0000	100-0000	290C-0000	0.7440E+00	-0.2403E-03	0.1031E-01	-0.2735E-03	0.3356E-04	0.1466E-07
772	5C-0000	100-0000	290C-0000	0.7441E+00	-0.4967E-04	0.3678E-01	-0.2654E-03	0.1709E-04	0.1970E-06
773	50-0000	300-0000	290C-0000	0.7442E+00	0.5125E-10	0.3696E-01	-0.2730E-03	-0.2248E-13	0.1083E-15
774	5C-0000	300-0000	2900-0000	0.7441E+00	0.4967E-04	0.3678E-01	-0.2654E-03	-0.1709E-04	-0.1970E-06
775	15C-0000	300-0000	290C-0000	0.7440E+00	0.2403E-03	0.1031E-01	-0.2735E-03	-0.3356E-04	-0.1466E-07
776	25C-0000	300-0000	2900-0000	0.7437E+00	0.2388E-03	-0.1614E-01	-0.2408E-03	0.1345E-04	0.8661E-06
777	30C-0000	300-0000	290C-0000	0.7436E+00	0.1035E-03	-0.2646E-01	0.4089E-04	-0.1266E-03	0.6118E-05
778	35C-0000	300-0000	290C-0000	0.7436E+00	-0.2825E-04	-0.2094E-01	0.1593E-03	-0.2517E-04	0.6740E-06
779	40C-0000	300-0000	2900-0000	0.7436E+00	-0.2522E-04	-0.1141E-01	-0.2408E-03	0.1345E-04	0.8661E-06
780	45C-0000	300-0000	290C-0000	0.7436E+00	-0.8141E-04	0.0000E+00	0.2354E-03	-0.5981E-05	-0.2067E-06
781	45C-0000	200-0000	2900-0000	0.7435E+00	0.1745E-09	0.0000E+00	0.2354E-03	0.5981E-05	0.2067E-06
782	40C-0000	200-0000	2900-0000	0.7435E+00	0.1591E-09	-0.1157E-01	0.2216E-03	0.7084E-15	-0.2974E-16
783	35C-0000	200-0000	290C-0000	0.7435E+00	0.1437E-09	-0.2184E-01	0.1878E-03	0.2592E-14	-0.4408E-16
784	30C-0000	200-0000	2900-0000	0.7436E+00	0.1283E-09	-0.3046E-01	0.1555E-03	0.4806E-14	-0.5028E-16
785	45C-0000	50-0000	290C-0000	0.7437E+00	0.1074E-03	0.0000E+00	0.2279E-03	0.4517E-14	0.8785E-16
786	40C-0000	50-0000	2900-0000	0.7437E+00	0.3308E-04	-0.1097E-01	0.2031E-03	-0.5677E-05	0.2877E-06



46	150.0000	300.0000	250.0000	0.22694E+01	-0.20945E+04	0.57146E+00	-0.58489E+01	-0.11211E+00
47	250.0000	300.0000	290.0000	0.57347E+02	-0.14537E+02	-0.59377E+01	-0.513380E+01	0.36316E+01
48	300.0000	300.0000	290.0000	-0.19034E+03	-0.25026E+02	0.11188E+03	-0.65327E+01	0.21919E+01
49	350.0000	300.0000	290.0000	-0.58347E+02	-0.28233E+02	0.23177E+03	0.48402E+01	0.10334E+01
50	400.0000	300.0000	290.0000	-0.31711E+02	-0.11083E+02	0.05490E+03	0.76720E+00	0.11935E+00
51	450.0000	300.0000	290.0000	-0.17323E+01	0.73516E+01	-0.10990E+01	0.43213E+01	-0.10224E+01
52	450.0000	200.0000	290.0000	-0.21058E+01	0.46168E+01	0.21537E+00	0.64205E+01	-0.43850E+01
53	400.0000	200.0000	290.0000	-0.24105E+02	-0.25262E+01	0.28972E+08	0.28278E+00	0.42772E+11
54	350.0000	200.0000	290.0000	-0.28154E+02	-0.63657E+01	0.27297E+08	0.29942E+00	0.58250E+10
55	300.0000	200.0000	290.0000	-0.30341E+02	0.57117E+00	-0.31403E+08	-0.21593E+01	0.49617E+09
56	450.0000	50.0000	250.0000	-0.91667E+00	0.31887E+01	0.92255E+01	0.13205E+01	0.22366E+01
57	400.0000	50.0000	290.0000	-0.39423E+02	-0.58627E+01	0.10393E+02	0.98035E+00	-0.65913E+01
58	350.0000	50.0000	290.0000	-0.93202E+02	-0.56080E+01	-0.17626E+02	0.86672E+00	-0.16452E+00
59	300.0000	50.0000	290.0000	0.16905E+03	0.19028E+02	0.49557E+01	0.93965E+00	-0.15576E+01
60	250.0000	50.0000	290.0000	0.54458E+02	0.09600E+00	0.67011E+02	0.61303E+00	0.02130E+00
61	150.0000	50.0000	290.0000	0.29710E+00	0.01449E+00	0.25111E+01	0.098407E+01	0.52316E+01
62	50.0000	50.0000	290.0000	0.15288E+00	0.27672E+01	-0.21077E+01	-0.63218E+01	0.11058E+00
63	0.0000	50.0000	290.0000	0.68311E+00	0.43047E+01	-0.10945E+01	0.28210E+01	0.13438E+00
64	0.0000	100.0000	290.0000	-0.15992E+01	0.11919E+02	-0.24944E+01	0.11782E+00	-0.21118E+10
65	0.0000	200.0000	290.0000	-0.14441E+00	-0.84570E+01	-0.21312E+08	-0.11682E+00	-0.13438E+00
66	0.0000	300.0000	290.0000	-0.15992E+01	0.11919E+02	0.24944E+01	0.11782E+00	-0.13438E+00
67	0.0000	350.0000	290.0000	0.68311E+00	0.43047E+01	0.10945E+01	0.28210E+01	-0.11058E+00
68	50.0000	350.0000	290.0000	0.52862E+00	0.27672E+01	0.21047E+01	0.32186E+01	-0.52316E+01
69	150.0000	350.0000	250.0000	0.25710E+00	-0.14456E+01	-0.25111E+01	-0.98407E+01	0.14080E+00
70	250.0000	350.0000	290.0000	-0.54498E+02	-0.96009E+00	-0.42011E+02	0.30530E+00	0.13046E+00
71	300.0000	350.0000	290.0000	-0.16505E+03	0.19028E+02	-0.40557E+01	0.93965E+00	0.15576E+01
72	350.0000	350.0000	290.0000	-0.93202E+02	-0.56080E+01	0.17626E+02	0.86672E+00	-0.16452E+00
73	400.0000	350.0000	290.0000	-0.39423E+02	-0.58627E+01	0.10393E+02	0.98035E+00	0.65913E+01
74	450.0000	350.0000	250.0000	-0.91667E+00	0.31887E+01	-0.92255E+01	0.13205E+01	-0.22366E+01
75	450.0000	0.0000	290.0000	-0.27723E+02	-0.42636E+02	0.41479E+02	-0.44945E+01	0.50701E+01
76	400.0000	0.0000	290.0000	-0.41543E+02	-0.80116E+00	0.39759E+01	-0.33262E+00	-0.55147E+00
77	350.0000	0.0000	290.0000	-0.54733E+02	0.26422E+01	-0.87843E+00	-0.20337E+00	-0.33897E+00
78	300.0000	0.0000	290.0000	-0.11730E+03	-0.19133E+01	0.56701E+01	-0.15191E+00	-0.77437E+01
79	250.0000	0.0000	290.0000	-0.72254E+02	0.25547E+01	0.15054E+02	-0.54273E+00	-0.25231E+01
80	150.0000	0.0000	290.0000	-0.23306E+01	-0.81649E-01	0.12229E+01	-0.52067E+00	0.52570E+01
81	50.0000	0.0000	290.0000	0.19874E+01	0.11240E-01	-0.75018E+00	-0.14659E+00	-0.82352E+01
82	0.0000	0.0000	290.0000	0.19869E+01	0.11406E+01	0.14696E+01	-0.21048E+00	-0.15084E+00
83	450.0000	400.0000	290.0000	-0.27722E+02	-0.42636E+02	-0.41479E+02	-0.44945E+01	0.50701E+01
84	400.0000	400.0000	290.0000	-0.41543E+02	-0.80116E+00	-0.39759E+01	-0.33262E+00	-0.55147E+00
85	350.0000	400.0000	250.0000	-0.94733E+02	0.26422E+01	0.87843E+00	-0.20337E+00	-0.33897E+00
86	300.0000	400.0000	290.0000	-0.11730E+03	-0.19133E+01	-0.56701E+01	-0.15191E+00	-0.77437E+01
87	250.0000	400.0000	290.0000	-0.72254E+02	0.25547E+01	-0.15054E+02	-0.54273E+00	-0.25231E+01
88	150.0000	400.0000	290.0000	-0.23306E+01	-0.81649E-01	-0.12229E+01	-0.52067E+00	0.52570E+01
89	50.0000	400.0000	290.0000	0.19874E+01	0.11240E-01	0.75018E+00	-0.14659E+00	-0.82352E+01
90	0.0000	400.0000	290.0000	0.19869E+01	0.11406E+01	-0.14696E+01	-0.21048E+00	-0.15084E+00

ESFORÇOS NA PLACA (ANDAR 5)-

PONTO	XCKD	YORC	ZCRG	GLCBAL	MX	MY	MXKY	GX	QY
361	45C.0000	100.0000	145C.CCCC	-0.35383E+01	0.15656E+02	0.15179E+02	0.29469E+01	0.22651E+01	0.22651E+01
362	4CC.0000	100.0000	1450.C000	-0.71167E+02	-0.25849E+02	-0.1+168E+02	0.17133E+01	0.27109E+00	0.27109E+00
363	35C.0000	100.0000	145C.CCCC	-0.13102E+03	-0.62514E+02	-0.52798E+02	0.40901E+01	-0.22818E+01	-0.22818E+01
364	3CC.0000	100.0000	1450.C000	-C.42337E+03	-0.57121E+02	-0.24942E+03	-0.14382E+02	-0.47652E+01	-0.47652E+01
365	25C.0000	100.0000	145C.CCCC	0.10920E+03	-C.31964E+02	-0.21665E+02	-0.11344E+02	0.75380E+01	0.75380E+01
366	15C.0000	100.0000	145C.CCCC	0.10920E+01	-0.46420E+01	-0.13567E+01	-0.18471E+00	0.28758E+00	0.28758E+00
367	5C.0000	100.0000	1450.C000	-0.74585E+00	0.12217E+02	-0.81675E+01	0.26380E-01	-0.22503E+00	-0.22503E+00
368	5C.0000	200.0000	1450.C000	C.11C22E+01	-0.91547E+01	-0.22998E-08	0.23321E+00	-0.12677E-09	-0.12677E-09
369	50.0000	300.0000	1450.C000	-0.74585E+00	0.12217E+02	0.81675E+01	0.26380E-01	C.22503E+00	C.22503E+00
370	15C.0000	300.0000	145C.CCCC	0.10920E+01	-0.46420E+01	0.13567E+01	-0.18471E+00	-0.28758E+00	-0.28758E+00
371	250.0000	300.0000	145C.CCCC	0.10653E+03	-0.31964E+02	0.21665E+02	0.14382E+02	-0.75380E+01	-0.75380E+01
372	30C.0000	300.0000	145C.CCCC	-0.42337E+03	-0.57121E+02	0.24942E+03	-0.14382E+02	0.47652E+01	0.47652E+01
373	35C.0000	300.0000	1450.C000	-0.13102E+03	-0.62514E+02	-C.25849E+02	0.40901E+01	-0.22818E+01	-0.22818E+01
374	40C.0000	300.0000	1450.C000	-0.71167E+02	-C.25849E+02	0.52798E+02	0.29469E+01	C.27109E+00	C.27109E+00
375	45C.0000	300.0000	1450.C000	-0.35383E+01	0.15656E+02	-0.16179E+02	0.17133E+01	-0.22691E+01	-0.22691E+01
376	450.0000	200.0000	145C.CCCC	-0.48215E+01	0.10230E+02	0.41374E-08	0.14279E+01	-C.50138E-10	-C.50138E-10
377	43C.0000	200.0000	1450.C000	-0.53981E+02	-0.54806E+01	0.56719E-08	0.62923E+00	0.95309E-11	0.95309E-11
378	35C.0000	200.0000	1450.C000	-0.63143E+02	-0.13903E+02	0.52594E-08	0.66639E+00	0.12494E-09	0.12494E-09
379	30C.0000	200.0000	1450.C000	-0.67544E+02	0.13383E+01	-0.73049E-08	-0.48069E+01	C.10643E-08	C.10643E-08
380	450.0000	50.0000	1450.C000	-0.20702E+01	0.72066E+01	0.21205E+02	0.29681E+01	0.49890E+01	0.49890E+01
381	400.0000	50.0000	145C.CCCC	-0.88513E+02	-0.13163E+02	-0.22612E+02	0.22021E+01	-0.14357E+00	-0.14357E+00
382	35C.0000	50.0000	145C.CCCC	-0.20921E+03	-0.12776E+02	-0.39104E+02	0.19730E+01	0.38647E+00	0.38647E+00
383	30C.0000	50.0000	1450.C000	-0.37245E+03	0.42415E+02	0.73235E+01	0.21089E+01	-0.35333E+01	-0.35333E+01
394	250.0000	50.0000	1450.C000	-0.13274E+03	-C.49790E+00	0.94118E+02	0.65510E+00	-0.37602E+00	-0.37602E+00
385	15C.0000	50.0000	1450.C000	-0.59719E+00	-0.41410E+01	0.82251E+01	-0.26711E+00	C.26072E+00	C.26072E+00
386	50.0000	50.0000	145C.CCCC	0.11230E+01	0.52110E+01	-0.38041E+01	0.56534E-01	C.89597E-01	C.89597E-01
387	C.0000	50.0000	1450.C000	C.13526E+01	0.82572E+01	-0.19522E+01	0.40575E-01	0.20729E+00	0.20729E+00
388	C.0000	100.0000	1450.C000	-0.28612E+01	0.24574E+02	-0.47693E+01	0.21762E+00	0.28186E+00	0.28186E+00
389	C.0000	200.0000	1450.C000	0.15065E+00	-C.48619E+01	-0.52418E-08	-0.18125E+00	-C.49715E-10	-C.49715E-10
390	0.0000	300.0000	1450.C000	-0.28612E+01	0.24574E+02	0.47693E+01	0.21762E+00	0.28186E+00	0.28186E+00
391	0.0000	350.0000	145C.CCCC	0.13926E+01	0.82572E+01	0.47693E+01	0.40575E-01	-C.20729E+00	-C.20729E+00
392	5C.0000	350.0000	1450.C000	-0.59719E+00	-0.41410E+01	0.82251E+01	-0.26711E+00	C.26072E+00	C.26072E+00
393	15C.0000	350.0000	1450.C000	-0.59719E+00	-0.41410E+01	-0.82251E+01	0.26711E+00	C.26072E+00	C.26072E+00
394	250.0000	350.0000	1450.C000	-0.13274E+03	-C.49790E+00	-0.94118E+02	0.65510E+00	-0.37602E+00	-0.37602E+00
395	30C.0000	350.0000	145C.CCCC	-0.57245E+03	0.42415E+02	-0.78235E+01	0.21089E+01	C.37602E+00	C.37602E+00
396	35C.0000	350.0000	145C.CCCC	-0.20921E+03	-0.12776E+02	-0.39104E+02	0.19730E+01	C.35353E+01	C.35353E+01
397	40C.0000	350.0000	145C.CCCC	-0.88513E+02	-0.13163E+02	0.22612E+02	0.22021E+01	-0.14357E+00	-0.14357E+00
398	45C.0000	350.0000	1450.C000	-0.20702E+01	0.72066E+01	0.21205E+02	0.29681E+01	0.49890E+01	0.49890E+01
399	45C.0000	0.0000	145C.CCCC	0.62018E+02	-0.95452E+02	0.93541E+02	-0.10047E+02	0.11345E+02	0.11345E+02
400	400.0000	0.0000	145C.CCCC	-0.53357E+02	-0.18304E+01	0.95244E+01	-0.72850E+00	-0.12323E+01	-0.12323E+01
401	350.0000	0.0000	145C.CCCC	-0.21325E+03	0.58389E+01	-0.15704E+01	-0.41723E+00	-0.75445E+00	-0.75445E+00
402	30C.0000	0.0000	1450.C000	-0.26657E+03	-0.41307E+01	0.12733E+02	-0.29008E+00	-0.18466E+00	-0.18466E+00
403	25C.0000	C.0000	1450.C000	-0.16906E+03	0.56613E+01	0.34124E+02	-0.11830E+01	-0.49549E-01	-0.49549E-01
404	150.0000	0.0000	145C.C000	-0.81551E+01	-0.14529E+00	0.44436E+01	-0.11569E+01	0.11959E+00	0.11959E+00

405	5C-0000	1450.0000	0.35261E+01	0.42550E-01	-0.11098E+01	-0.33105E+00	0.16472E+00
406	C-0000	0.0000	0.39547E+01	0.22125E+01	0.29874E+01	-0.43190E+00	-0.30897E+00
407	45C-0000	1450.0000	-0.62018E+02	-0.95452E+02	0.93541E+02	-0.10047E+02	-0.11345E+02
408	4CC-0000	400.0000	-0.93357E+02	-0.18304E+01	-0.95244E+01	-0.72850E+00	0.12323E+01
409	35C-0000	400.0000	-0.21325E+03	0.58389E+01	0.15704E+01	-0.41723E+00	0.75445E+00
410	3CC-0000	4CC-0000	-0.26657E+03	-0.41307E+01	-0.12733E+02	-0.29008E+00	0.18466E+00
411	25C-0000	400.0000	-0.16908E+03	0.56613E+01	-0.34124E+02	-0.11830E+01	0.49545E-01
412	15C-0000	400.0000	-0.81551E+01	-0.14529E+00	-0.44436E+01	-0.11569E+01	-0.01155E+00
413	5C-0000	1450.0000	0.35861E+01	0.42550E-01	0.11098E+01	-0.33105E+00	-0.16472E+00
414	C-0000	145C-0000	0.39547E+01	0.22125E+01	-0.29894E+01	-0.43190E+00	0.30897E+00

ESFERGOS NA PLACA (ANDARIO)-									
PUNTO	XORD	YORD	ZCRD	GLCBAL	MX	MY	MXY	QX	QY
766	45C-0000	100.0000	2900.0000		-0.28595E+01	0.11326E+02	0.11812E+02	0.21369E+01	0.16414E+01
767	400.0000	100.0000	2900.0000		-0.51818E+02	-0.18631E+02	-0.13217E+02	0.12378E+01	0.20384E+00
768	35C-0000	100.0000	2900.0000		-0.95423E+02	-0.45203E+02	-0.38516E+02	0.29149E+01	-0.158C6E+01
769	3CC-0000	100.0000	2900.0000		-0.39072E+03	-0.55296E+02	-0.23422E+03	-0.12865E+02	-0.40534E+01
770	25C-0000	100.0000	2900.0000		0.84358E+02	-0.30987E+02	-0.20878E+02	-0.11148E+02	0.75226E+01
771	15C-0000	100.0000	2900.0000		0.5952E+01	-0.46352E+01	-0.35349E+0C	-0.33349E+0C	0.43152E+00
772	5C-0000	200.0000	2900.0000		-0.11625E+01	0.11465E+02	-0.57640E+01	0.34345E-01	-0.20772E+00
773	5C-0000	300.0000	2900.0000		0.58045E+00	-0.63579E+01	-0.25119E-08	-0.20413E+00	-0.14754E-09
774	5C-0000	300.0000	2900.0000		-0.11625E+01	0.11465E+02	0.57640E+01	0.34345E-01	0.20772E+00
775	150.0000	300.0000	2900.0000		0.5952E+01	-0.46352E+01	0.35349E+0C	-0.33349E+0C	-0.43152E+00
776	25C-0000	300.0000	2900.0000		0.84358E+02	-0.30987E+02	0.20878E+02	-0.11148E+02	-0.75326E+01
777	30C-0000	300.0000	2900.0000		-0.39072E+03	-0.55296E+02	0.23422E+03	-0.12865E+02	C-40534E+01
778	350.0000	300.0000	2900.0000		-0.95423E+02	-0.45203E+02	0.38516E+02	0.29149E+01	0.158C6E+01
779	4CC-0000	300.0000	2900.0000		-0.51818E+02	-0.18631E+02	0.13217E+02	0.12378E+01	-0.20384E+00
780	45C-0000	300.0000	2900.0000		-0.28595E+01	0.11326E+02	-0.11812E+02	0.21369E+01	-0.16414E+01
781	450.0000	200.0000	2900.0000		-0.34572E+01	0.73913E+01	0.16993E-08	0.10329E+01	-0.46974E-10
782	400.0000	200.0000	2900.0000		-0.39086E+02	-0.39984E+01	0.25190E-08	0.45678E+00	0.55877E-11
783	350.0000	200.0000	2900.0000		-0.45804E+02	-0.10242E+02	0.23014E-08	0.47479E+00	C.73344E-10
784	300.0000	200.0000	2900.0000		-0.48275E+02	0.82008E+00	-0.50199E-08	-0.34512E+01	0.61530E-09
785	45C-0000	50.0000	2900.0000		-0.1528CE+01	0.53993E+01	0.15527E+02	0.21754E+01	0.36272E+01
786	400.0000	50.0000	2900.0000		-0.64595E+02	-0.98816E+01	-0.16443E+02	0.16159E+01	-0.10254E+00
787	350.0000	50.0000	2900.0000		-0.15260E+03	-0.10242E+02	-0.29250E+02	0.14992E+01	0.20868E+00
788	300.0000	50.0000	2900.0000		-0.27378E+03	0.29695E+02	0.63518E+00	0.15322E+01	-0.248CCE+01
789	250.0000	50.0000	2900.0000		-0.11934E+03	0.30040E+01	0.66035E+02	0.38543E+00	-0.45484E+00
790	15C-0000	50.0000	2900.0000		-0.14353E+01	-0.49577E+01	0.92435E+01	-0.30613E+00	-0.54993E-01
791	5C-0000	50.0000	2900.0000		0.50344E+00	0.34127E+01	-0.24699E+01	0.35348E-01	0.41432E-01
792	C-0000	50.0000	2900.0000		0.98548E+00	0.54940E+01	-0.12464E+01	0.20241E-01	0.1425CE+00
793	0.0000	100.0000	2900.0000		-0.18664E+01	0.17268E+02	-0.31510E+01	0.14414E+00	0.1568DE+00
794	0.0000	200.0000	2900.0000		0.12322E+00	0.80870E+00	-0.41301E-08	-0.10868E+00	-0.28326E-10
795	C-0000	300.0000	2900.0000		-0.18664E+01	0.17268E+02	0.31510E+01	0.14414E+00	-0.19680E+00
796	C-0000	350.0000	2900.0000		0.58548E+00	0.54940E+01	0.12464E+01	-0.20241E-01	-0.14290E+00
797	5C-0000	350.0000	2900.0000		0.90344E+00	0.34127E+01	0.24699E+01	0.35348E-01	-0.41432E-01

PONTO	XCRD	YCRD	ZCRD	NX	QY	QZ	MY	MICROR
798	15C-0000	35C-0C00	2900-C000	-0.14353E+01	-0.49577E+01	-0.92433E+01	-0.30613E+00	0.54993E-01
799	25C-0000	3500-0000	290C-C000	-0.11934E+03	0.300-0E+01	-0.66035E+02	0.38548E+00	0.45484E+00
800	30C-0000	350-0000	250C-C000	-0.27578E+03	0.29895E+02	-0.83518E+00	0.15322E+01	0.242CCE+01
801	35C-0000	350-0000	290C-C000	0.15260E+03	-0.10242E+02	0.29230E+02	0.14992E+01	-0.30864E+00
802	40C-0000	350-0000	2900-C000	-0.64593E+02	-0.98816E+01	0.16443E+02	0.16159E+01	0.10254E+00
803	45C-0000	350-0000	2900-C000	-0.15286E+01	0.53993E+01	-0.15327E+02	0.21754E+01	-0.36272E+01
804	45C-0000	6-C000	2900-C000	-0.45135E+02	-0.68262E+02	0.68265E+02	-0.73156E+01	C.82665E+01
805	40C-0000	0-0000	290C-C000	-0.68367E+02	-0.14212E+01	0.67429E+01	-0.50196E+00	-0.89719E+00
806	35C-0000	0-0000	290C-C000	-0.15715E+03	0.40709E+01	-0.20051E+01	-0.22349E+00	-0.54286E+00
807	30C-0000	0-0000	250C-C000	-0.20166E+03	0.25966E+01	0.73608E+01	-0.11005E+00	-0.16527E+00
808	25C-0000	0-0000	2900-C000	-0.13775E+03	0.39494E+01	0.23578E+02	-0.79991E+00	-0.23648E-01
809	15C-0000	0-0000	250C-C000	-0.11008E+02	0.35780E-01	0.49139E+01	-0.83567E+00	C.54356E-01
810	50-0000	0-0000	250C-C000	0.31346E+01	0.81154E-01	-0.50101E+00	-0.26339E+00	0.11643E+00
811	0-0000	0-0000	250C-C000	0.27367E+01	0.14667E+01	0.20964E+01	-0.30347E+00	-0.21778E+00
812	45C-0000	40C-0000	2900-0000	-0.45135E+02	-0.69692E+02	-0.68265E+02	-0.73156E+01	-0.82665E+01
813	40C-0000	40C-0000	2500-C000	-0.68367E+02	-0.14212E+01	-0.67429E+01	-0.50196E+00	0.89719E+00
814	35C-0000	400-0000	2900-C000	-0.15715E+03	0.40709E+01	0.20051E+01	-0.22349E+00	0.54286E+00
815	30C-0000	400-0000	250C-C000	-0.20166E+03	-0.25966E+01	-0.73608E+01	-0.11005E+00	C.16527E+00
816	250-0000	400-0000	250C-C000	-0.13779E+03	0.39484E+01	-0.23578E+02	-0.79991E+00	0.23648E-01
817	15C-0000	40C-0000	250C-C000	-0.11008E+02	0.39780E-01	-0.49135E+01	-0.83567E+00	-0.54356E-01
818	5C-0000	40C-0000	2900-0000	0.31346E+01	0.81154E-01	0.50101E+00	-0.26339E+00	-0.11643E+00
819	0-0000	40C-0000	2900-C000	0.27367E+01	0.14667E+01	-0.20964E+01	-0.30347E+00	0.21778E+00

ESFORÇOS NAS VIGAS (ANDAR 1) CCM EIXO X - SISTEMA GLOBAL								
PONTO	XCRD	YCRD	ZCRD	NX	QY	QZ	MY	MICROR
40	30C-0000	100-0000	290-0000	0.11094E+02	0.00000E+00	-0.71778E+02	-0.51146E+04	-0.43626E+03
39	35C-0000	100-0000	290-0000	-0.11094E+02	0.00000E+00	0.71778E+02	0.15257E+04	0.43626E+03
39	35C-0000	100-0000	290-0000	0.37851E+01	0.00000E+00	-0.21763E+02	-0.20950E+04	-0.75222E+02
38	40C-0000	100-0000	290-0000	-0.37851E+01	0.00000E+00	0.21763E+02	0.10069E+04	0.75222E+02
38	40C-0000	100-0000	290-0000	0.21010E+01	0.00000E+00	-0.18054E+02	-0.10022E+04	-0.53112E+01
37	450-0000	100-0000	290-0000	-0.21010E+01	0.00000E+00	0.18054E+02	0.99481E+02	C.53112E+01
48	30C-0000	300-0000	25C-C000	0.11094E+02	0.00000E+00	-0.71778E+02	-0.51146E+04	C.43626E+03
49	35C-0000	300-0000	290-0000	-0.11094E+02	0.00000E+00	0.71778E+02	0.15257E+04	-0.43626E+03
49	35C-0000	300-0000	290-0000	0.37851E+01	0.00000E+00	-0.21763E+02	-0.20950E+04	C.75222E+02
50	40C-0000	300-0000	290-0000	-0.37851E+01	0.00000E+00	0.21763E+02	0.10069E+04	-0.75222E+02
50	40C-0000	300-0000	290-0000	0.21010E+01	0.00000E+00	-0.18054E+02	-0.10022E+04	0.53112E+01
51	45C-0000	300-0000	290-0000	-0.21010E+01	0.00000E+00	0.18054E+02	0.99481E+02	-0.53112E+01



ESFORÇOS NAS VIGAS (ANDAR 4) COM EIXO X - SISTEMA GLOBAL

PONTO	XCRD	YCRD	ZCRD	NX	QY	QZ	MY	MTCRCR
283	300.0000	100.0000	1160.0000	-0.103226E+01	0.00000E+00	-0.15603E+03	-0.11167E+05	-0.95259E+03
282	350.0000	100.0000	1160.0000	0.103226E+01	0.00000E+00	0.15603E+03	0.33657E+04	0.95259E+03
282	350.0000	100.0000	1160.0000	-0.46856E+00	0.00000E+00	-0.47727E+02	-0.46007E+04	-0.17110E+03
281	400.0000	100.0000	1160.0000	0.46856E+00	0.00000E+00	0.47727E+02	0.22144E+04	0.17110E+03
281	400.0000	100.0000	1160.0000	-0.17113E+00	0.00000E+00	-0.39741E+02	-0.22035E+04	-0.92381E+01
280	450.0000	100.0000	1160.0000	0.17113E+00	0.00000E+00	0.39741E+02	0.21645E+03	0.92381E+01
291	300.0000	300.0000	1160.0000	-0.103226E+01	0.00000E+00	-0.15603E+03	-0.11167E+05	0.95259E+03
292	350.0000	300.0000	1160.0000	0.103226E+01	0.00000E+00	0.15603E+03	0.33657E+04	-0.95259E+03
292	350.0000	300.0000	1160.0000	-0.46856E+00	0.00000E+00	-0.47727E+02	-0.46007E+04	0.17110E+03
293	400.0000	300.0000	1160.0000	0.46856E+00	0.00000E+00	0.47727E+02	0.22144E+04	-0.17110E+03
293	400.0000	300.0000	1160.0000	-0.17113E+00	0.00000E+00	-0.39741E+02	-0.22035E+04	0.92381E+01
294	450.0000	300.0000	1160.0000	0.17113E+00	0.00000E+00	0.39741E+02	0.21645E+03	-0.92381E+01

ESFORÇOS NAS VIGAS (ANDAR 10) COM EIXO X - SISTEMA GLOBAL

PONTO	XCRD	YCRD	ZCRD	NX	QY	QZ	MY	MTCRCR
769	300.0000	100.0000	2900.0000	-0.17554E+02	0.00000E+00	-0.11206E+03	-0.81281E+04	-0.70419E+03
768	350.0000	100.0000	2900.0000	0.17554E+02	0.00000E+00	0.11206E+03	0.25250E+04	0.70419E+03
768	350.0000	100.0000	2900.0000	-0.64103E+01	0.00000E+00	-0.35166E+02	-0.34075E+04	-0.12706E+03
767	400.0000	100.0000	2900.0000	0.64103E+01	0.00000E+00	0.35166E+02	0.16493E+04	0.12706E+03
767	400.0000	100.0000	2900.0000	-0.32425E+01	0.00000E+00	-0.29573E+02	-0.16389E+04	-0.61760E+01
766	450.0000	100.0000	2900.0000	0.32425E+01	0.00000E+00	0.29573E+02	0.16020E+03	0.61760E+01
777	300.0000	300.0000	2900.0000	-0.17554E+02	0.00000E+00	-0.11206E+03	-0.81281E+04	0.70419E+03
778	350.0000	300.0000	2900.0000	0.17554E+02	0.00000E+00	0.11206E+03	0.25250E+04	-0.70419E+03
778	350.0000	300.0000	2900.0000	-0.64103E+01	0.00000E+00	-0.35166E+02	-0.34075E+04	0.12706E+03
779	400.0000	300.0000	2900.0000	0.64103E+01	0.00000E+00	0.35166E+02	0.16493E+04	-0.12706E+03
779	400.0000	300.0000	2900.0000	-0.32425E+01	0.00000E+00	-0.29573E+02	-0.16389E+04	0.61760E+01
780	450.0000	300.0000	2900.0000	0.32425E+01	0.00000E+00	0.29573E+02	0.16020E+03	-0.61760E+01

### 8.3 - Exemplo 3

Trata-se de um edifício com estrutura constituída de vigas e pilares com 4 andares (estrutura tipo 3), analisada em duas situações.

Para a primeira situação (3A) os pilares são posicionados nas extremidades, conforme pode-se ver na Fig. 8.3.1.

Para a segunda situação (3B) os pilares são posicionados na borda segundo a direção Y e internos segundo a direção x, conforme pode-se ver nas Fig.8.3.2.

Aqui neste exemplo é também feita análise sem as vigas (em lajes cogumelos).

O módulo de elasticidade tem valor  $E = 100.000$  kgf/cm<sup>2</sup>.

O coeficiente de Poisson tem valor  $\nu = 0,166$ .

A distância entre andares é igual a 290cm.

A carga de vento é supostamente aplicada concentrada no tampo, no valor de  $p = 1000$ kgf, atuante segundo o eixo de simetria, no sentido do eixo global x, normal ao lado do edifício.

PLANTA DO EDIFÍCIO (4 andares)

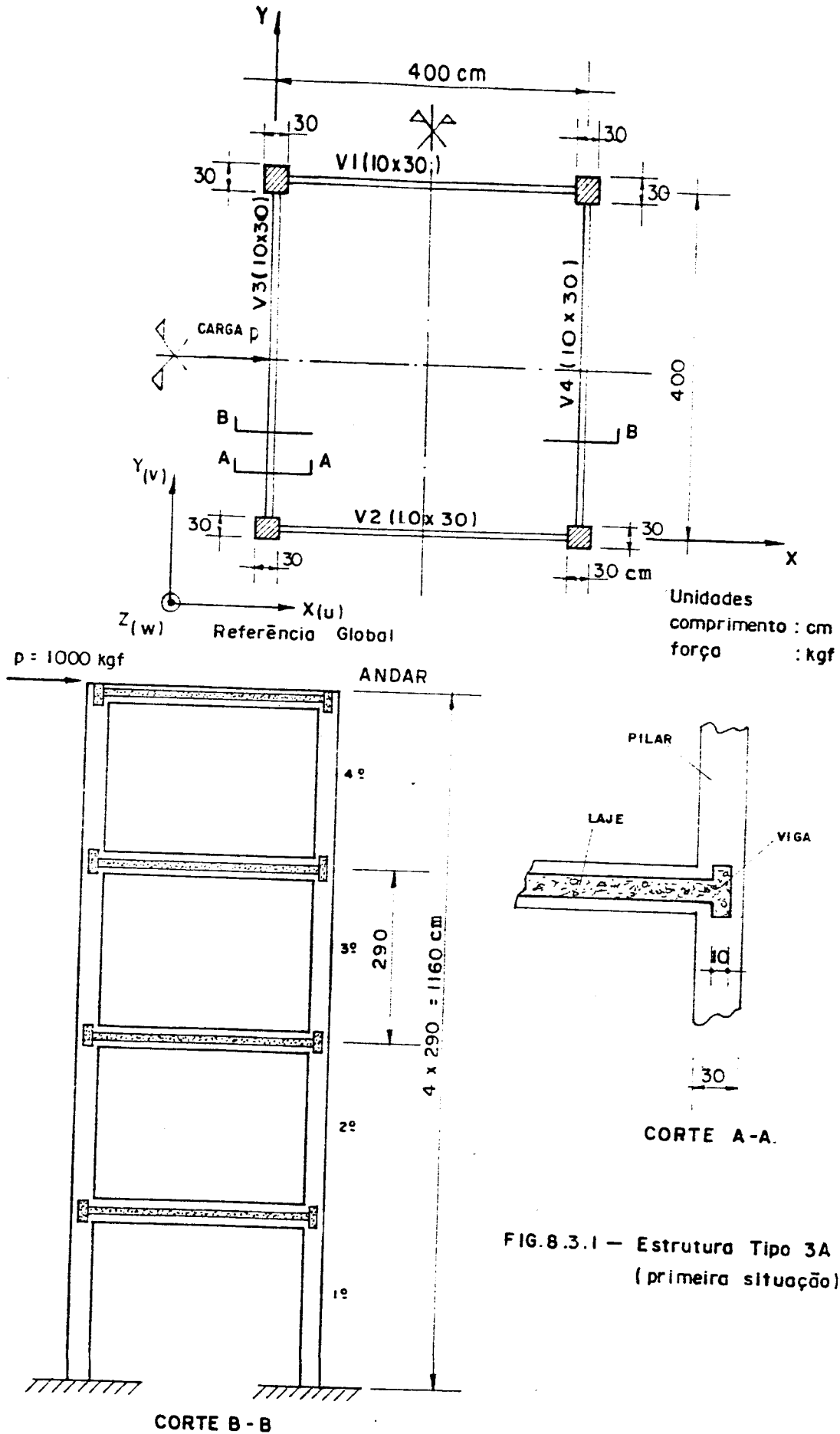


FIG.8.3.1 - Estrutura Tipo 3A  
(primeira situação)

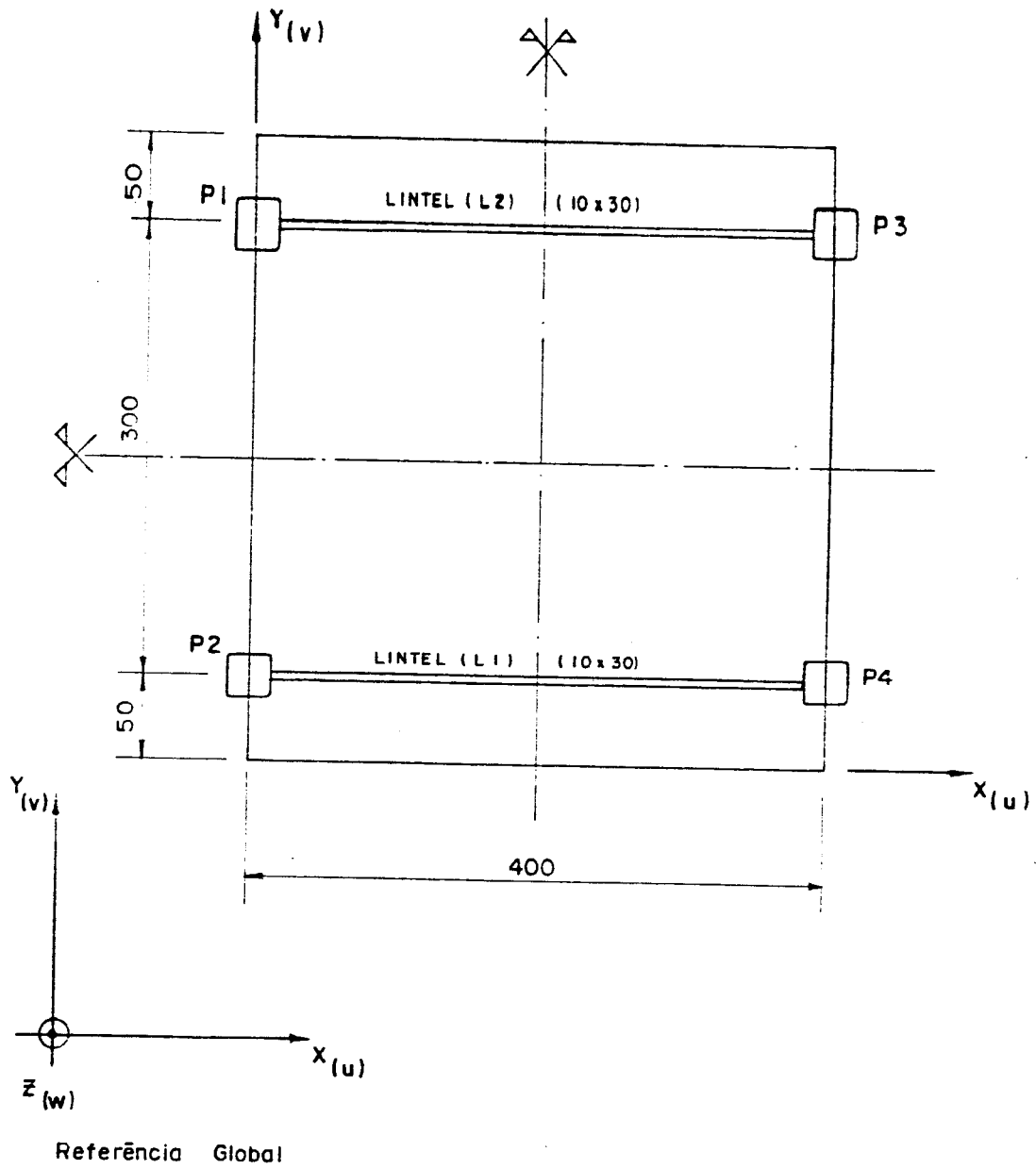
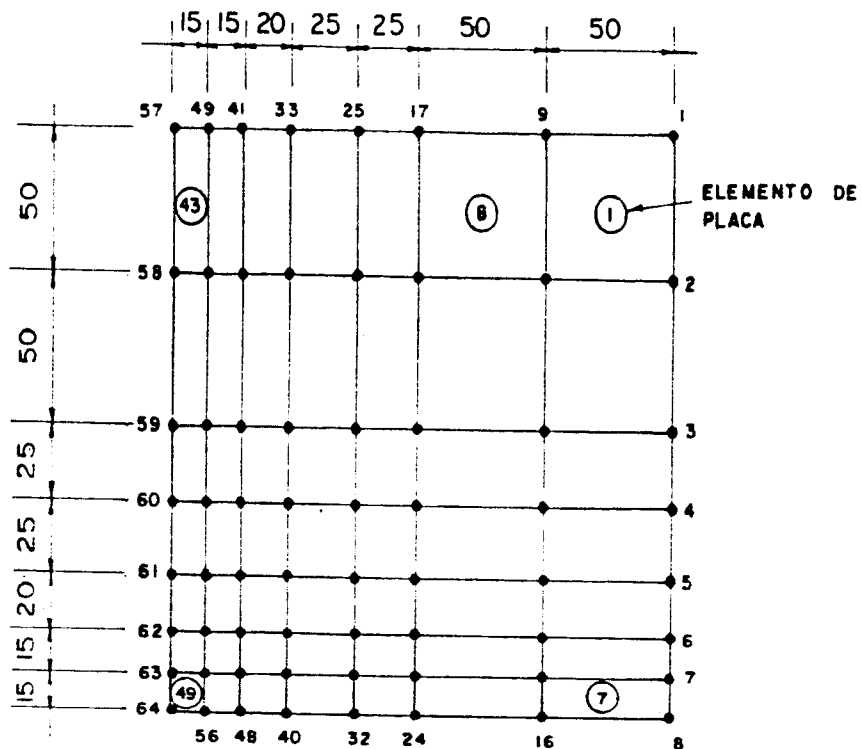
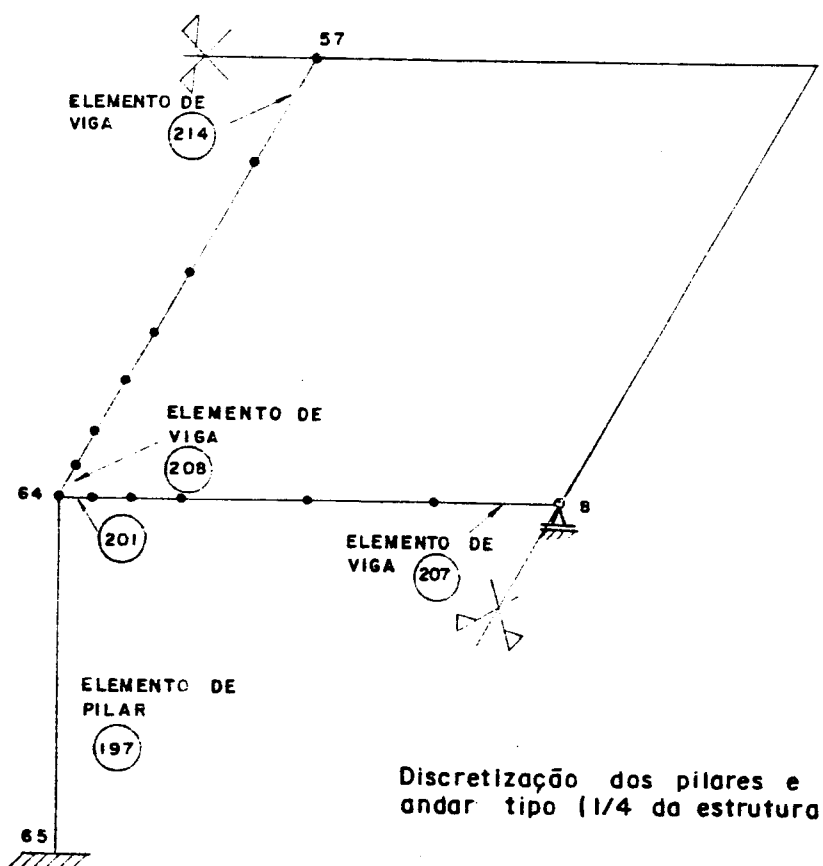


FIG. 8.3.2 — Estrutura Tipo 3B (segunda situação)



Discretização da laje do andar tipo (1/4 da estrutura)



Discretização dos pilares e vigas do andar tipo (1/4 da estrutura)

FIG. 8.3.3 — Discretização para (1/4 da estrutura)

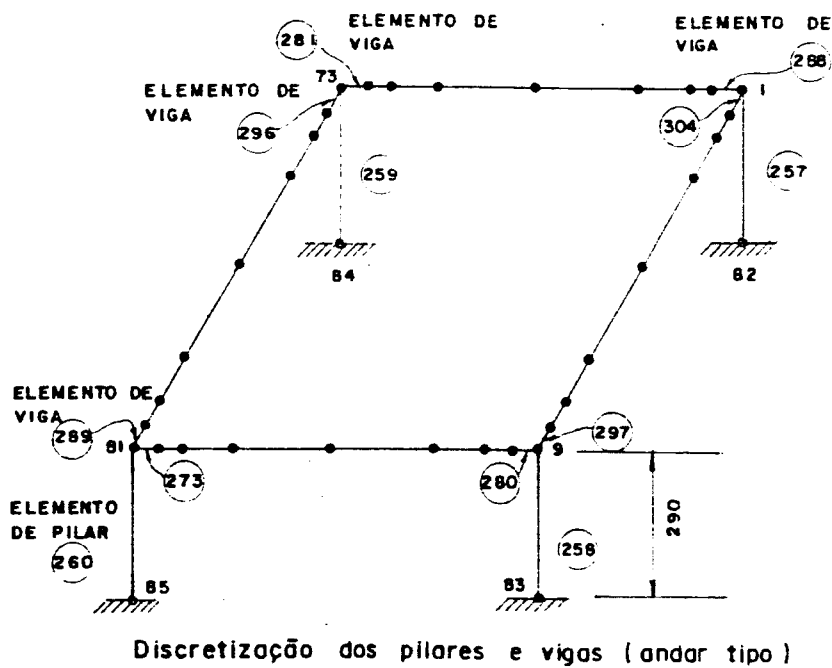
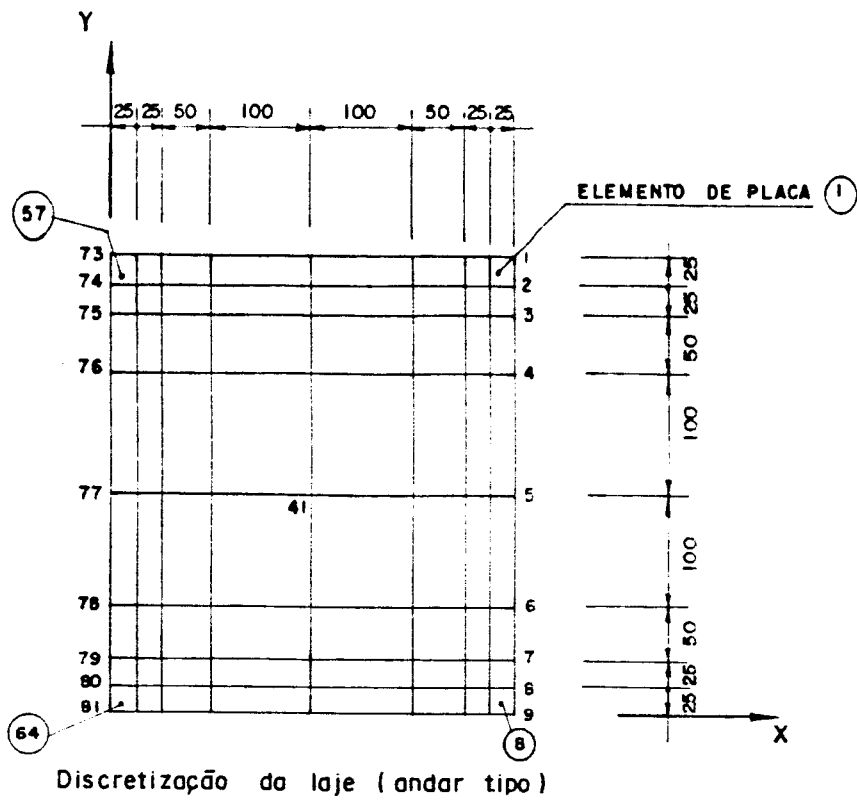


FIG. 8.3.4 - Discretização para a estrutura inteira

### 8.3.1 - Casos Analisados para a Estrutura Tipo 3

- B1 - A estrutura tipo 3A, para a primeira situação, é idealizada com os pilares (P1, P2, P3 e P4) ligados às lajes (considera-se a rigidez transversal à flexão das lajes, com espessura  $h = 15\text{cm}$ ), (estrutura em lajes cogumelos), discretizado conforme a Fig. 8.3.4.
- B2 - A estrutura tipo 3A, para a primeira situação, é idealizada com os pilares (P1, P2, P3 e P4) ligados às lajes (considera-se a rigidez transversal à flexão das lajes, com espessura  $h = 20\text{cm}$ ); estrutura em lajes cogumelos, discretizado conforme Fig. 8.3.4.
- B3 - A estrutura tipo 3A, para a primeira situação, é idealizada com o pilar (P2) e com as lajes (considera-se a rigidez transversal à flexão das lajes, com espessura  $h = 20\text{cm}$ ), analogamente ao caso B2, sendo neste caso discretizado conforme Fig. 8.3.3, usando a simetria, em lajes cogumelos.
- B4 - A estrutura tipo 3A, para a primeira situação, é idealizada com os pilares (P1, P2, P3 e P4) e com as vigas (V1, V2, V3, V4) e as lajes atuando como diafragmas (não considera-se a rigidez transversal à flexão das lajes); estrutura usual em pórtico espacial, discretizada conforme Fig. 8.3.4.
- B5 - A estrutura tipo 3A, para a primeira situação é idealizada com os pilares (P1, P2, P3 e P4) ligados às lajes (considera-se a rigidez transversal à flexão das lajes, com espessura  $h = 15\text{cm}$ ), com mísulas\* ao redor dos pilares de espessura  $h = 30\text{cm}$ ; estrutura em lajes cogumelos, discretizada conforme Fig. 8.3.4.

---

\* As mísulas consideradas neste exemplo são de dimensões em planta  $50 \times 50\text{cm}$ , posicionadas nos quatro cantos da laje.

- B6 - A estrutura tipo 3A, para a primeira situação, é idealizada com os pilares (P1, P2, P3 e P4) ligados às lajes (considera-se a rigidez transversal à flexão das lajes, com espessura  $h = 20\text{cm}$ ), com mísulas ao redor dos pilares de espessura  $h = 30\text{cm}$ ; estrutura em lajes cogumelos, discretizado conforme Fig. 8.3.4.
- B7 - A estrutura tipo 3A, para a primeira situação é idealizada com os pilares (P1, P2, P3 e P4), com as vigas (V1, V2, V3, V4) e com as lajes (considera-se a rigidez transversal à flexão das lajes, com espessura  $h = 15\text{cm}$ ), discretizada conforme Fig. 8.3.4.
- B8 - A estrutura tipo 3B, para a segunda situação, conforme Fig. 8.3.2, neste caso é idealizada com os pilares (P1, P2, P3 e P4) e com as lajes (considera-se a rigidez transversal à flexão das lajes, com espessura  $h = 20\text{cm}$ ), discretizada conforme Fig. 8.3.4, em lajes cogumelos.
- B9 - A estrutura tipo 3A, para a primeira situação é idealizada com os pilares (P1, P2, P3 e P4), com as vigas (V1, V2, V3, V4) e com as lajes (considera-se a rigidez transversal à flexão das lajes, com espessura  $h = 20\text{cm}$ ), discretizada conforme Fig. 8.3.4.
- B10 - A estrutura tipo 3A, para a primeira situação, é idealizada com o pilar (P2), com as vigas (V2, V3) e com as lajes (considera-se a rigidez transversal à flexão das lajes, com espessura  $h = 20\text{cm}$ ); análogo ao caso B9, sendo neste caso discretizado conforme Fig. 8.3.3, usando a simetria.
- B11 - A estrutura tipo 3E, para a segunda situação, conforme pode se ver na Fig. 8.3.2, neste caso



é idealizada com os pilares (P1, P2, P3 e P4), com os lintéis (L1, L2) de 10cm de largura e 30cm de altura, com as lajes (considera-se a rigidez transversal à flexão das lajes, com espessura  $h = 20\text{cm}$ ), discretizada conforme Fig. 8.3.4, mas neste caso sem as vigas segundo a direção Y e somente com os lintéis segundo a direção X.

Tabela 8.3.1.1 - Deslocamento horizontal u da estrutura.

ANDAR	DESLOCAMENTO HORIZONTAL u DA ESTRUTURA (cm)										
	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B10	B11
BASE	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1º	0,55	0,35	0,37	0,29	0,25	0,21	0,21	0,19	0,18	0,18	0,15
2º	1,79	1,07	1,13	0,84	0,72	0,60	0,59	0,52	0,47	0,47	0,39
3º	3,33	1,89	2,00	1,47	1,23	1,00	0,99	0,87	0,78	0,78	0,64
4º	4,86	2,65	2,83	2,02	1,69	1,37	1,34	1,17	1,05	1,05	0,86

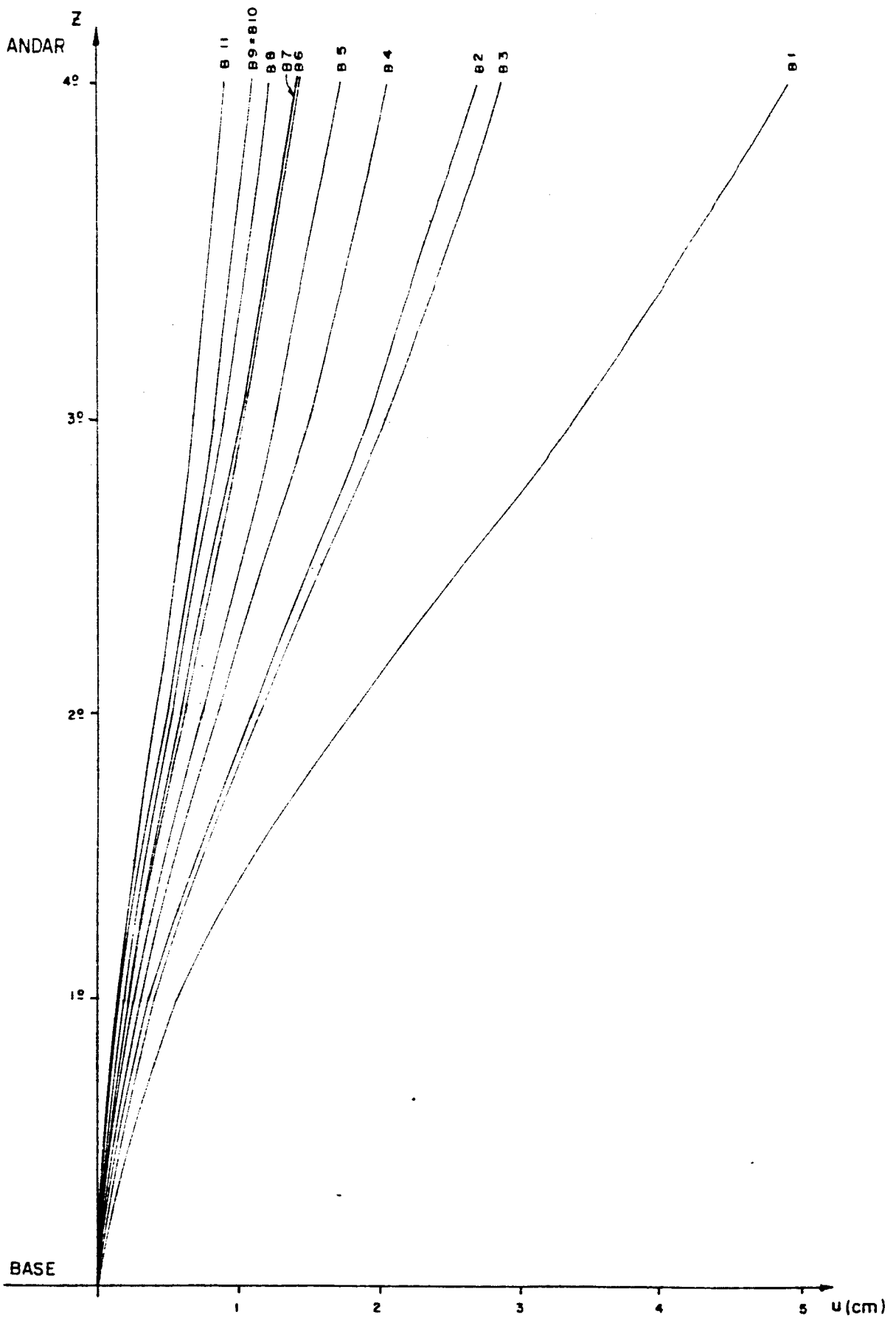


FIG. 8.3.6 — Deslocamento horizontal ( $u$ ) da estrutura

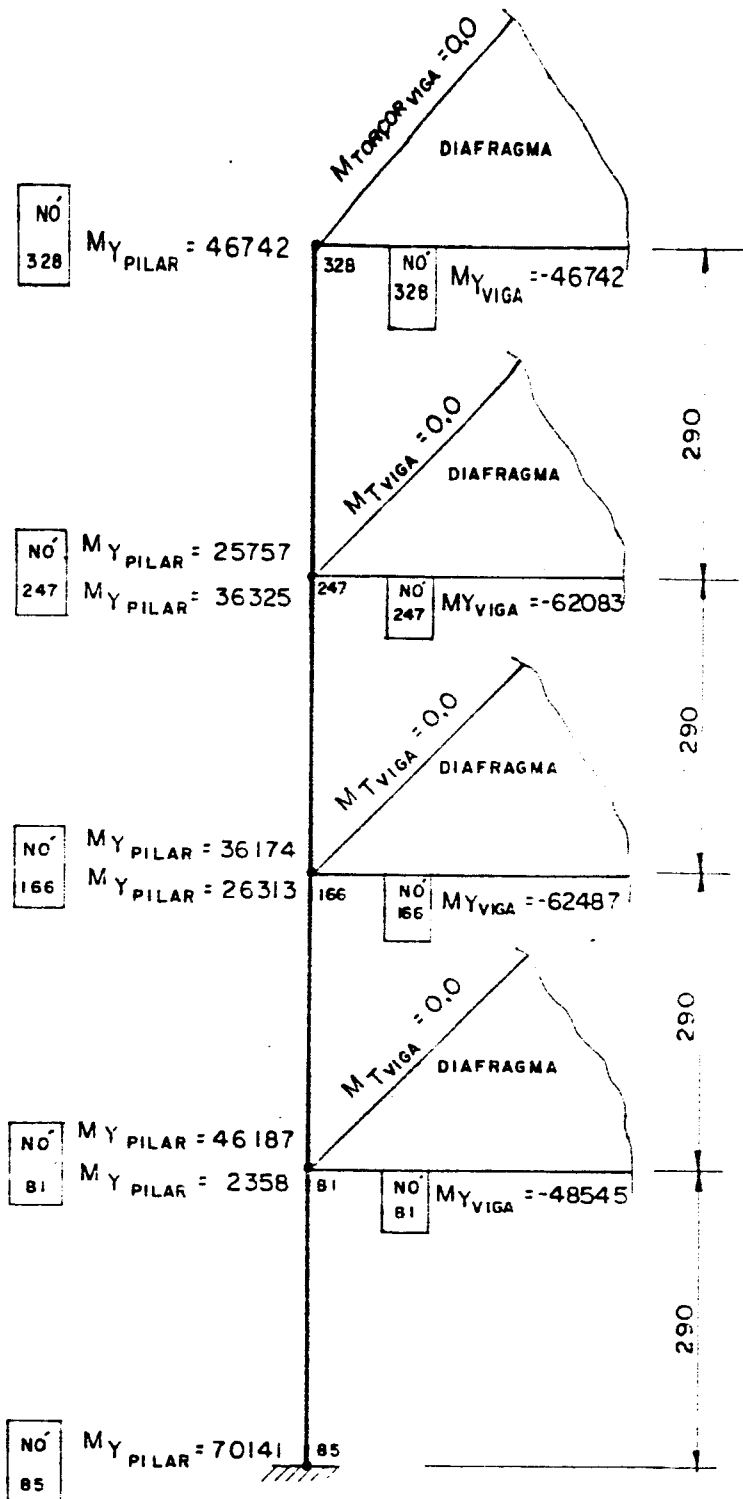
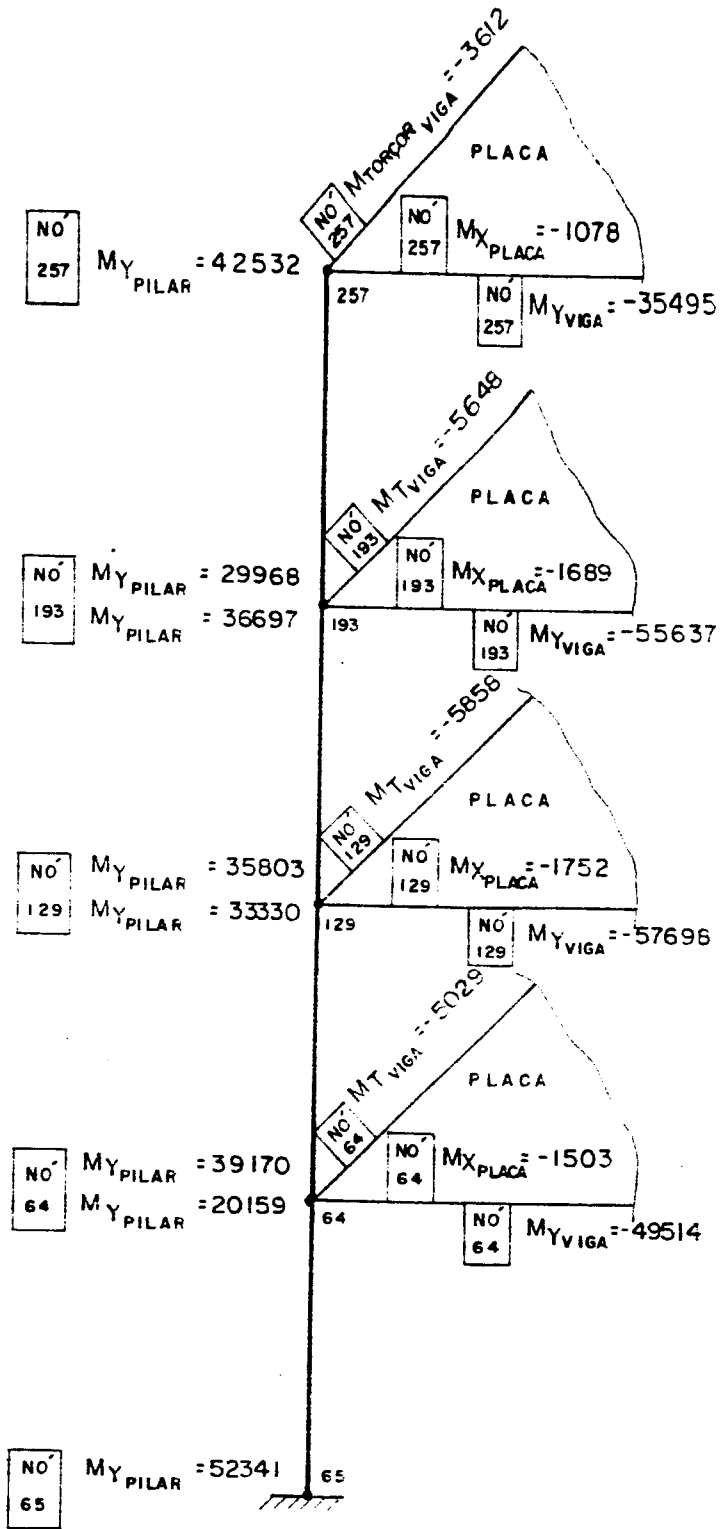


FIG. 8.3.7 — Momentos flectores na estrutura (B4) nos nós da prumada do pilar (P2)



Unidades : kgf.cm

FIG. 8.3.8 - Momentos fletores na estrutura (B10) nos nós da prumada do pilar (P2)

### 8.3.2 - Comentários

Neste tipo de edifício, quando compara-se (B2 e B8) verifica-se que os deslocamentos em (B2) são maiores que em (B8), isto ocorre diante do fato da laje não poder ter sua largura colaborante ativada com tanta eficácia como no caso em que há laje nos dois lados dos eixos entre pilares. Se bem que, quando se tratar de concreto armado, por exemplo, a fissuração na região tracionada da placa poderá diminuir o desempenho da "largura colaborante".

Para esta estrutura a importância das vigas pode até ser maior do que a da laje para enrijecimento do edifício; nota-se isto quando compara-se os casos (B2 e B4); isso é passível de explicação, aqui também, diante do fato da laje não poder ter sua largura ativada com tanta eficácia como no caso (B8).

Agora, para o caso (B6), onde tem-se reforços nas uniões dos pilares com as lajes, empregando-se mísulas, pode-se até chegar à igualdade de comportamento deste caso com o caso (B7).

Quando ao edifício usual (B4) acrescenta-se a laje, como nos casos (B7 e B9), nota-se uma redução considerável dos deslocamentos horizontais da estrutura, destacando assim a importância da laje, quando considera-se a sua rigidez transversal à flexão.

Destaca-se, entre os casos aqui apresentados para este tipo de estrutura, o caso (B10), o qual é aqui estudado com uma discretização empregando malha mais refinada, para possibilitar a confirmação do equilíbrio; o que realmente fica constatado é a tendência ao equilíbrio, mediante um refinamento progressivo da malha; pode-se verificar isto comparando a distribuição de momentos fletores do caso (B10) na Fig.8.3.8 com o caso (B9) na listagem anexa.



DADOS SOBRE OS ELEMENTOS

ELEMENTOS	I	J	K	L	MAT.TIPO	ELEM.TIPO	CARR.TIPO	H(I)	H(J)	H(K)	H(L)
1	11	2	1	10	1	1	1	20.000	20.000	20.000	20.000
2	12	3	2	11	1	1	1	20.000	20.000	20.000	20.000
3	13	4	3	12	1	3	3	20.000	20.000	20.000	20.000
4	14	5	4	13	1	4	4	20.000	20.000	20.000	20.000
5	15	6	5	14	1	4	4	20.000	20.000	20.000	20.000
6	16	7	6	15	1	3	3	20.000	20.000	20.000	20.000
7	17	8	7	16	1	1	1	20.000	20.000	20.000	20.000
8	18	9	8	17	1	1	1	20.000	20.000	20.000	20.000
9	20	11	10	19	1	1	1	20.000	20.000	20.000	20.000
10	21	12	11	20	1	1	1	20.000	20.000	20.000	20.000
11	22	13	12	21	1	3	3	20.000	20.000	20.000	20.000
12	23	14	13	22	1	4	4	20.000	20.000	20.000	20.000
13	24	15	14	23	1	4	4	20.000	20.000	20.000	20.000
14	25	16	15	24	1	3	3	20.000	20.000	20.000	20.000
15	26	17	16	25	1	1	1	20.000	20.000	20.000	20.000
16	27	18	17	26	1	1	1	20.000	20.000	20.000	20.000
17	29	20	19	28	1	17	17	20.000	20.000	20.000	20.000
18	30	21	20	29	1	17	17	20.000	20.000	20.000	20.000
19	31	22	21	30	1	19	19	20.000	20.000	20.000	20.000
20	32	23	22	31	1	20	20	20.000	20.000	20.000	20.000
21	33	24	23	32	1	20	20	20.000	20.000	20.000	20.000
22	34	25	24	33	1	19	19	20.000	20.000	20.000	20.000
23	35	26	25	34	1	17	17	20.000	20.000	20.000	20.000
24	36	27	26	35	1	17	17	20.000	20.000	20.000	20.000
25	38	29	28	37	1	25	25	20.000	20.000	20.000	20.000
26	39	30	29	38	1	25	25	20.000	20.000	20.000	20.000
27	40	31	30	39	1	27	27	20.000	20.000	20.000	20.000
28	41	32	31	40	1	28	28	20.000	20.000	20.000	20.000
29	42	33	32	41	1	28	28	20.000	20.000	20.000	20.000
30	43	34	33	42	1	27	27	20.000	20.000	20.000	20.000
31	44	35	34	43	1	25	25	20.000	20.000	20.000	20.000
32	45	36	35	44	1	25	25	20.000	20.000	20.000	20.000
33	47	38	37	46	1	25	25	20.000	20.000	20.000	20.000
34	48	39	38	47	1	25	25	20.000	20.000	20.000	20.000
35	49	40	39	48	1	27	27	20.000	20.000	20.000	20.000
36	50	41	40	49	1	28	28	20.000	20.000	20.000	20.000
37	51	42	41	50	1	28	28	20.000	20.000	20.000	20.000
38	52	43	42	51	1	27	27	20.000	20.000	20.000	20.000
39	53	44	43	52	1	25	25	20.000	20.000	20.000	20.000
40	54	45	44	53	1	25	25	20.000	20.000	20.000	20.000
41	56	47	46	55	1	17	17	20.000	20.000	20.000	20.000
42	57	48	47	56	1	17	17	20.000	20.000	20.000	20.000



43	58	49	48	57	1	19	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000
44	59	50	49	58	1	20	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000
45	60	51	50	59	1	20	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000
46	61	52	51	60	1	19	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000
47	62	53	52	61	1	17	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000
48	63	54	53	62	1	17	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000
49	65	56	55	64	1	1	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000
50	66	57	56	65	1	1	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000
51	67	58	57	66	3	3	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000
52	68	59	58	67	4	4	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000
53	69	60	59	68	4	4	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000
54	70	61	60	69	4	4	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000
55	71	62	61	70	3	3	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000
56	72	63	62	71	1	1	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000
57	74	65	64	73	1	1	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000
58	75	66	65	74	1	1	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000
59	76	67	66	75	1	1	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000
60	77	68	67	76	4	4	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000
61	78	69	68	77	4	4	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000
62	79	70	69	78	3	3	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000
63	80	71	70	79	1	1	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000
64	81	72	71	80	1	1	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000
257	1	62			1	257	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000
258	9	83			1	257	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000
259	73	84			1	257	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000
260	81	85			1	257	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000
273	81	72			1	273	0	0	0	0	0	0
274	72	63			1	274	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000
275	63	54			1	275	0	0	0	0	0	0
276	54	45			1	276	0	0	0	0	0	0
277	45	36			1	276	0	0	0	0	0	0
278	36	27			1	275	0	0	0	0	0	0
279	27	18			1	274	0	0	0	0	0	0
280	18	9			1	273	0	0	0	0	0	0
281	73	64			1	273	0	0	0	0	0	0
282	64	55			1	274	0	0	0	0	0	0
283	55	46			1	275	0	0	0	0	0	0
284	46	37			1	276	0	0	0	0	0	0
285	37	28			1	276	0	0	0	0	0	0
286	28	19			1	276	0	0	0	0	0	0
287	19	10			1	275	0	0	0	0	0	0
288	10	1			1	274	0	0	0	0	0	0
289	81	80			1	273	0	0	0	0	0	0
290	80	79			1	289	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000
291	79	78			1	290	0	0	0	0	0	0
292	78	77			1	291	0	0	0	0	0	0
293	77	76			1	292	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000

297	76	75	1	291	10.000	0.000	30.000
295	75	74	1	290	10.000	0.000	30.000
296	74	73	1	289	10.000	0.000	30.000
297	9	8	1	289	10.000	0.000	30.000
298	8	7	1	290	10.000	0.000	30.000
299	7	6	1	291	10.000	0.000	30.000
300	6	5	1	292	10.000	0.000	30.000
301	5	4	1	292	10.000	0.000	30.000
302	4	3	1	291	10.000	0.000	30.000
303	3	2	1	290	10.000	0.000	30.000
304	2	1	1	289	10.000	0.000	30.000

COORDENADAS DOS VERTICES

PCNIO	X-ORD	Y-ORD	Z-ORD	VAR.(M)	NUM A	IMPRT (R)
1	400.0000	400.0000	250.0000	0	1	1
2	400.0000	375.0000	290.0000	0	1	1
3	400.0000	350.0000	290.0000	0	1	1
4	400.0000	300.0000	290.0000	0	1	1
5	400.0000	200.0000	250.0000	0	1	1
6	400.0000	100.0000	290.0000	0	1	1
7	400.0000	50.0000	290.0000	0	1	1
8	400.0000	25.0000	290.0000	0	1	1
9	400.0000	0.0000	290.0000	0	1	1
10	375.0000	400.0000	250.0000	0	1	1
11	375.0000	375.0000	290.0000	0	1	1
12	375.0000	350.0000	290.0000	0	1	1
13	375.0000	300.0000	290.0000	0	1	1
14	375.0000	200.0000	250.0000	0	1	1
15	375.0000	100.0000	290.0000	0	1	1
16	375.0000	50.0000	290.0000	0	1	1
17	375.0000	25.0000	290.0000	0	1	1
18	375.0000	0.0000	290.0000	0	1	1
19	350.0000	400.0000	250.0000	0	1	1
20	350.0000	375.0000	290.0000	0	1	1
21	350.0000	350.0000	290.0000	0	1	1
22	350.0000	300.0000	290.0000	0	1	1
23	350.0000	200.0000	250.0000	0	1	1
24	350.0000	100.0000	290.0000	0	1	1
25	350.0000	50.0000	290.0000	0	1	1
26	350.0000	25.0000	290.0000	0	1	1
27	350.0000	0.0000	290.0000	0	1	1
28	300.0000	400.0000	250.0000	0	1	1
29	300.0000	375.0000	290.0000	0	1	1

30	300.0000	350.0000	250.0000	1
31	300.0000	300.0000	250.0000	6
32	300.0000	200.0000	250.0000	6
33	300.0000	100.0000	290.0000	6
34	300.0000	50.0000	290.0000	6
35	300.0000	25.0000	290.0000	6
36	300.0000	0.0000	250.0000	6
37	200.0000	400.0000	250.0000	6
38	200.0000	375.0000	290.0000	6
39	200.0000	350.0000	290.0000	6
40	200.0000	300.0000	250.0000	6
41	200.0000	200.0000	290.0000	6
42	200.0000	100.0000	250.0000	6
43	200.0000	50.0000	290.0000	6
44	200.0000	25.0000	250.0000	6
45	200.0000	0.0000	250.0000	6
46	100.0000	400.0000	250.0000	6
47	100.0000	375.0000	250.0000	6
48	100.0000	350.0000	290.0000	6
49	100.0000	300.0000	290.0000	6
50	100.0000	200.0000	250.0000	6
51	100.0000	100.0000	290.0000	6
52	100.0000	50.0000	250.0000	6
53	100.0000	25.0000	290.0000	6
54	100.0000	0.0000	290.0000	6
55	50.0000	400.0000	250.0000	6
56	50.0000	375.0000	290.0000	6
57	50.0000	350.0000	250.0000	6
58	50.0000	300.0000	290.0000	6
59	50.0000	200.0000	290.0000	6
60	50.0000	100.0000	250.0000	6
61	50.0000	50.0000	250.0000	6
62	50.0000	25.0000	290.0000	6
63	50.0000	0.0000	250.0000	6
64	25.0000	400.0000	290.0000	6
65	25.0000	375.0000	290.0000	6
66	25.0000	350.0000	250.0000	6
67	25.0000	300.0000	290.0000	6
68	25.0000	200.0000	290.0000	6
69	25.0000	100.0000	250.0000	6
70	25.0000	50.0000	290.0000	6
71	25.0000	25.0000	250.0000	6
72	25.0000	0.0000	290.0000	6
73	0.0000	400.0000	290.0000	6
74	0.0000	375.0000	250.0000	6
75	0.0000	350.0000	290.0000	6
76	0.0000	300.0000	290.0000	6

77	0.0000	200.0000	250.0000	6	1
78	0.0000	100.0000	250.0000	6	1
79	0.0000	50.0000	250.0000	6	1
80	0.0000	25.0000	290.0000	6	1
81	0.0000	C.0000	290.0000	6	1
82	400.0000	400.0000	C.0000	6	1
83	400.0000	0.0000	C.0000	6	1
84	0.0000	400.0000	C.0000	6	1
85	0.0000	C.0000	0.0000	6	1

CONDICIONES DE CENICRNO

PCNTC DA ERDA	LI-U	LI-V	LI-W	LI-X	LI-Y	LI-Z	LI-M,XY
82	1	1	1	1	1	1	0 0 0 0 0 0
83	1	1	1	1	1	1	0 0 0 0 0 0
84	1	1	1	1	1	1	0 0 0 0 0 0
85	1	1	1	1	1	1	0 0 0 0 0 0

LARGURA DA SEMI BANCA = 516  
 NUMERO DE EQUACCES = 1968

EXECUTAR C PROGRAMA

CARGAS APLICADAS GLOBAL

CARGAS CGCENTRADAS

PCNTC	CARGA U	CARGA V	CARGA W
324	1000.0000	C.CCCC	C.CCCC

DESLOCAMENTOS NODAIS - SISTEMA GLOBAL  
 SE EXISTIR PONTOS DE PAREDE COM VAR.(NU)-2, ENTAO ESTES SEQUEM O SISTEMA LOCAL DE REFERENCIA DO ELEMENTO.

PONTO	XGRD	YGRD	ZGRD	U(X)	V(Y)	W(Z)	M,X	M,Y	M,XY
1	400.0000	400.0000	290.0000	0.1760E+00	-0.5697E-05	-0.3828E-02	-C.6946E-03	-0.6058E-C5	-0.2767E-04
2	400.0000	375.0000	290.0000	0.1760E+00	-0.4362E-05	-0.3693E-02	-0.3947E-03	-0.5640E-C5	-0.6671E-05
3	400.0000	350.0000	290.0000	0.1760E+00	-0.3378E-05	-0.3588E-02	-0.2689E-03	-0.2665E-05	-0.3924E-05
4	400.0000	300.0000	290.0000	0.1760E+00	-0.1988E-05	-0.3662E-02	-C.1509E-03	0.3042E-05	-0.1602E-05
5	400.0000	200.0000	290.0000	0.1760E+00	0.4619E-12	-0.3587E-02	-0.9023E-04	0.5775E-15	0.7055E-17
6	400.0000	100.0000	290.0000	0.1760E+00	0.1988E-05	-0.3662E-02	-C.1509E-03	-0.3042E-C5	0.1602E-05

7	4CC-0000	50.0000	250.0000	C.1760E+00	0.3378E-05	-0.3538E-02	-C.2689E-03	0.2665E-05	0.2924E-05
8	4CC-0000	25.0000	290.0000	0.1760E+00	0.4362E-05	-0.3693E-02	-C.3947E-03	0.5640E-05	0.6671E-05
9	40C-0000	C.0000	290.0000	0.176CE+00	C.5657E-05	-0.3828E-02	-0.6946E-03	0.6098E-05	0.2767E-04
10	375-C000	4CC-0000	29C.0000	0.1760E+00	-0.2850E-05	0.8361E-02	-0.3377E-03	0.1433E-03	-0.3389E-05
11	375-0000	375-0000	29C.0000	0.1760E+00	-0.2844E-05	0.5002E-02	-C.2835E-03	0.1124E-03	-C.2447E-05
12	375-0000	350.0000	290.0000	C.1760E+00	-0.2517E-05	0.2660E-02	-0.2195E-03	0.7697E-04	-0.2288E-05
13	375-0000	3CC-0000	290.0000	C.176CE+00	-0.1648E-05	-0.6122E-04	-C.1331E-03	0.3844E-04	-0.1194E-05
14	375-0000	2CC-0000	290.0000	0.1760E+00	C.3932E-12	-0.1809E-02	-0.8232E-04	0.4080E-15	0.6256E-17
15	375-0000	1CC-0000	29C.0000	0.1760E+00	0.1648E-05	-0.6122E-04	-C.1331E-03	-0.3844E-04	0.1194E-05
16	375-0000	50.0000	29C.0000	0.176CE+00	0.2517E-05	0.2660E-02	-0.2195E-03	-0.7697E-04	C.2288E-05
17	375-0000	25.0000	290.0000	C.1760E+00	0.2844E-05	0.5002E-02	-0.2835E-03	0.7697E-04	C.2288E-05
18	375-0000	0.0000	290.0000	0.1760E+00	0.7850E-05	0.8361E-02	-0.3377E-03	-0.1433E-03	0.3389E-05
19	35C-0000	4CC-0000	290.0000	0.1760E+00	-0.1798E-05	0.1422E-01	-0.1470E-03	0.1670E-03	-0.5079E-07
20	35C-0000	375-0000	29C.0000	0.1760E+00	-0.1744E-05	0.1030E-01	-0.1453E-03	0.1442E-03	-0.2521E-06
21	35C-0000	350.0000	29C.0000	0.1760E+00	-0.1677E-05	0.7085E-02	-0.1325E-03	0.1130E-03	-C.6748E-06
22	35C-0000	3CC-0000	290.0000	0.1760E+00	-0.1250E-05	0.2831E-02	-C.9584E-04	0.6137E-04	-0.6256E-06
23	35C-0000	2CC-0000	290.0000	0.1760E+00	-0.3245E-12	0.2536E-04	-0.6525E-04	0.2617E-15	0.5261E-17
24	35C-0000	1CC-0000	290.0000	0.1760E+00	0.1250E-05	0.2831E-02	-0.9584E-04	-0.6137E-04	0.6256E-06
25	350-0000	5C-0000	290.0000	0.1760E+00	0.1677E-05	0.7085E-02	-0.1325E-03	-0.1130E-03	0.6748E-06
26	350-0000	25-0000	29C.0000	0.1760E+00	0.1744E-05	0.1030E-01	-0.1453E-03	-0.1442E-03	C.2521E-06
27	350-0000	0-0000	250.0000	0.1760E+00	0.1798E-05	0.1422E-01	-0.1470E-03	0.1670E-03	0.5079E-07
28	3CC-0000	4CC-0000	290.0000	0.1760E+00	-0.7188E-06	0.1561E-04	-C.6561E-04	0.1313E-03	0.1074E-05
29	3CC-0000	375-0000	290.0000	0.1760E+00	-0.6974E-06	0.1246E-01	0.4019E-04	C.1157E-03	0.9416E-06
30	3CC-0000	350.0000	290.0000	0.1760E+00	-0.6756E-06	0.5657E-02	0.1938E-04	0.1043E-03	0.7164E-06
31	3CC-0000	300.0000	25C.0000	0.1760E+00	-0.5733E-06	0.5354E-02	-0.5539E-05	0.6713E-04	C.3098E-06
32	3CC-0000	2CC-0000	290.0000	0.1760E+00	0.1870E-12	C.2143E-02	-0.1687E-04	-0.6312E-16	0.2661E-17
33	3CC-0000	1CC-0000	290.0000	0.1760E+00	0.5733E-06	0.5354E-02	-C.5539E-05	-0.6713E-04	-0.3098E-06
34	3CC-0000	50.0000	29C.0000	0.1760E+00	0.6974E-06	0.9657E-02	0.1938E-04	-0.1043E-03	-0.7164E-06
35	3CC-0000	25.0000	29C.0000	0.1760E+00	0.7188E-06	0.1246E-01	0.4019E-04	-0.1157E-03	-C.9416E-06
36	3CC-0000	0.0000	290.0000	0.1760E+00	0.7146E-09	0.1561E-01	0.6561E-04	-0.1313E-03	-C.1074E-05
37	2CC-0000	4CC-0000	29C.0000	0.1760E+00	C.8050E-09	0.4431E-07	C.1983E-03	0.1168E-08	C.1350E-05
38	2CC-0000	375-0000	29C.0000	0.176CE+00	C.8050E-09	0.1549E-07	0.1648E-03	0.1130E-08	0.1291E-05
39	200-0000	350.0000	29C.0000	0.1760E+00	-0.8237E-09	-0.1183E-07	0.1340E-03	0.1049E-08	C.1161E-05
40	200-0000	300.0000	29C.0000	0.1760E+00	0.6554E-09	-0.5798E-07	0.8421E-04	0.7760E-09	-0.8125E-06
41	2CC-0000	2CC-0000	290.0000	C.1760E+00	-0.8794E-13	-0.9822E-07	C.4295E-04	-0.2495E-16	-0.6722E-20
42	2CC-0000	1CC-0000	29C.0000	0.1760E+00	-0.6556E-09	-0.5798E-07	0.8421E-04	-0.7760E-09	-0.8125E-06
43	2CC-0000	50.0000	290.0000	0.1760E+00	-0.8235E-09	-0.1183E-07	0.1340E-03	-0.1049E-08	-0.1161E-05
44	2CC-0000	25-0000	250.0000	0.1760E+00	-0.6052E-09	0.1549E-07	0.1648E-03	-0.1130E-08	-0.1291E-05
45	2CC-0000	0.0000	29C.0000	0.1760E+00	-0.7148E-09	0.4431E-07	0.1983E-03	-0.1168E-08	-C.1350E-05
46	1CC-0000	4CC-0000	29C.0000	0.1760E+00	0.7175E-06	-0.1561E-01	C.0561E-04	-0.1313E-03	-C.1390E-05
47	1CC-0000	375-0000	29C.0000	0.1760E+00	0.6962E-06	-0.1246E-01	C.4019E-04	-0.1197E-03	0.9415E-06
48	1CC-0000	350.0000	290.0000	0.1760E+00	0.6785E-06	-0.9657E-02	C.1938E-04	-0.1043E-03	0.7164E-06
49	1CC-0000	300.0000	29C.0000	0.1760E+00	0.5723E-06	-0.5354E-02	-0.5538E-05	-0.6713E-04	C.3098E-06
50	1CC-0000	200.0000	290.0000	0.1760E+00	-0.3629E-12	-0.2143E-02	-0.1687E-04	-0.1529E-15	C.3443E-17
51	1CC-0000	1CC-0000	290.0000	0.1760E+00	-0.5723E-06	-0.5354E-02	-0.5538E-05	0.6713E-04	-0.3098E-06
52	1CC-0000	50.0000	29C.0000	0.1760E+00	-0.6785E-06	-0.9657E-02	0.1938E-04	-0.1043E-03	-0.7164E-06
53	1CC-0000	25.0000	250.0000	C.1760E+00	-0.6962E-06	-0.1246E-01	C.4019E-04	0.1197E-03	-0.9415E-06

54	100.0000	0.0000	29C.CCCC	0.1760E+00	-0.7175E-06	-0.1561E-01	0.6561E-04	0.1312E-03	-0.1C73E-05
55	5C.0000	400.0000	29C.C000	0.1760E+00	0.1791E-05	-0.1422E-01	-C.1470E-03	-0.1670E-03	-0.5081E-07
56	5C.C0C0	375.0000	290.0000	0.1760E+00	0.1738E-05	-0.1030E-01	-0.1453E-03	-0.1442E-03	-0.2521E-06
57	5C.C000	350.0000	29C.C0C0	0.1760E+00	0.1671E-05	-0.7085E-02	-C.1325E-03	-0.1130E-03	-C.6748E-06
58	50.0000	300.0000	29C.C0C0	0.1760E+00	0.1245E-05	-0.2831E-02	-0.9584E-04	-0.6137E-04	-C.6256E-06
59	50.0000	200.0000	290.0000	0.1760E+00	-0.5003E-12	-0.5267E-04	-0.6524E-04	-0.3997E-15	0.6376E-17
60	5C.C000	100.0000	29C.C000	0.1760E+00	-0.1245E-05	-0.2831E-02	-C.9584E-04	0.6137E-04	0.6256E-06
61	5C.C000	5C.0000	290.C0C0	0.1760E+00	-0.1671E-05	-0.7085E-02	-0.1325E-03	0.1130E-03	0.6748E-06
62	5C.C000	25.0000	29C.C0C0	0.1760E+00	-0.1738E-05	-0.1030E-01	-0.1453E-03	0.1442E-03	C.2521E-06
63	5C.0000	0.0000	29C.C000	0.1760E+00	-0.1791E-05	-0.1422E-01	-C.1470E-03	0.1670E-03	0.5081E-07
64	25.0000	400.0000	29C.C0C0	0.1760E+00	0.2838E-05	-0.8361E-02	-C.3377E-03	-0.1433E-03	-0.3389E-05
65	25.0000	375.0000	290.C000	0.1760E+00	0.2832E-05	-0.5002E-02	-C.2835E-03	-0.1134E-03	-0.2447E-05
66	25.CC00	350.0000	29C.C0C0	0.1760E+00	C.2506E-05	-0.2660E-02	-0.2195E-03	-0.7697E-04	-0.2288E-05
67	25.0000	300.0000	29C.C0C0	0.1760E+00	0.1642E-05	0.6096E-04	-0.1331E-03	-0.3844E-04	-0.1154E-05
68	25.0000	200.0000	290.C0C0	0.1760E+00	-0.5690E-12	0.1808E-02	-0.8232E-04	-0.5757E-15	0.7643E-17
69	25.0000	100.0000	29C.C0C0	0.1760E+00	-0.1642E-05	0.6096E-04	-0.1331E-03	0.3844E-04	0.1154E-05
70	25.0000	5C.0000	29C.C000	0.1760E+00	-0.2506E-05	-0.2660E-02	-0.2195E-03	0.7697E-04	0.2288E-05
71	25.0000	25.0000	290.C000	0.1760E+00	-0.2838E-05	-0.8361E-02	-0.2835E-03	0.1433E-03	C.3389E-05
72	25.CC00	0.0000	29C.C0C0	0.1760E+00	0.5672E-05	0.3928E-02	-0.6946E-03	0.6103E-05	-0.2767E-04
73	C.C000	400.0000	29C.C0C0	0.1760E+00	0.4343E-05	0.3588E-02	-C.3947E-03	0.5644E-05	-0.6671E-05
74	C.0000	375.0000	29C.C0C0	0.1760E+00	0.3363E-05	0.3588E-02	-C.3947E-03	0.5644E-05	-0.6671E-05
75	C.0000	350.0000	290.C000	0.1760E+00	0.1979E-05	0.3661E-02	-0.1509E-03	0.3040E-05	-0.2924E-05
76	C.0000	300.0000	29C.C0C0	0.1760E+00	-0.6278E-12	0.3986E-02	-0.9023E-04	-0.7776E-15	-0.1602E-05
77	C.0000	200.0000	29C.C0C0	0.1760E+00	-0.1979E-05	0.3661E-02	-0.1509E-03	0.3040E-05	-0.2924E-05
78	C.0000	100.0000	290.C0C0	0.1760E+00	-0.3363E-05	0.3588E-02	-0.2689E-03	-0.2668E-05	0.3924E-05
79	C.0000	50.0000	290.C0C0	0.1760E+00	-0.4343E-05	0.3693E-02	-0.3947E-03	-0.5644E-05	0.6671E-05
80	C.C000	25.0000	29C.C000	0.1760E+00	-0.5672E-05	0.3928E-02	-0.6946E-03	-0.6103E-05	0.2767E-04
81	0.C000	C.0000	29C.C000	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	C.C000E+00
82	40C.0000	400.0000	C.C0C0	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00
83	40C.0000	0.0000	0.C0C0	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00
84	C.0000	400.0000	C.C0C0	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00
85	C.0000	0.0000	0.C0C0	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00
86	40C.0000	400.0000	58C.C0C0	0.4710E+00	C.1336E-07	-0.6700E-02	-0.8210E-03	-0.6168E-05	-C.3223E-04
87	40C.0000	375.0000	58C.C0C0	0.4710E+00	0.1034E-07	-0.6563E-02	-0.4715E-03	-0.5942E-05	-0.7773E-05
88	40C.0000	350.0000	58C.C0C0	0.4710E+00	0.7492E-08	-0.6453E-02	-0.3249E-03	-0.2652E-05	-0.4573E-05
89	40C.0000	300.0000	58C.C0C0	0.4710E+00	0.2642E-08	-0.6556E-02	-0.1874E-03	-0.3792E-05	-0.1867E-05
90	40C.C0C0	200.0000	58C.C0C0	0.4710E+00	0.1291E-11	-0.6947E-02	-C.1167E-03	0.7849E-15	0.9211E-17
91	40C.C000	100.0000	58C.C0C0	0.4710E+00	-0.3639E-08	-0.6556E-02	-0.1874E-03	-0.3792E-05	0.1667E-05
92	40C.0000	50.0000	58C.C0C0	0.4710E+00	-0.1034E-07	-0.6453E-02	-0.3249E-03	0.2652E-05	0.4573E-05
93	40C.C000	25.0000	58C.C0C0	0.4710E+00	-0.1336E-07	-0.6700E-02	-0.8210E-03	0.5942E-05	0.7773E-05
94	40C.0000	0.0000	58C.C0C0	0.4710E+00	0.3954E-08	0.7789E-02	-C.8210E-03	0.5948E-05	0.7773E-05
95	375.C000	400.0000	580.C000	0.4710E+00	0.3845E-08	0.3859E-02	-C.4049E-03	0.1677E-03	-0.3944E-05
96	375.0000	375.0000	58C.C000	0.4710E+00	0.3645E-08	0.1116E-02	-0.2673E-03	0.1327E-03	-0.2849E-05
97	375.0000	350.0000	58C.C0C0	0.4710E+00	0.2178E-08	-0.2072E-02	-0.1667E-03	0.9015E-04	-0.2665E-05
98	375.0000	300.0000	58C.C0C0	0.4710E+00	0.1102E-11	-0.4119E-02	-C.1075E-03	0.4504E-04	-0.1391E-05
99	375.0000	200.0000	58C.C0C0	0.4710E+00	-0.2176E-08	-0.2072E-02	-C.1667E-03	0.5634E-15	0.8359E-17
100	375.C000	100.0000	580.C0C0	0.4710E+00	-0.2176E-08	-0.2072E-02	-C.1667E-03	-0.4504E-04	0.1391E-05

101	375.0000	50.0000	58C.CCCC	0.4710E+00	-0.2643E-08	0.1116E-02	-0.2673E-03	-0.9015E-04	0.2665E-05
102	375.0000	25.0000	580.0000	0.4710E+00	-0.3847E-08	0.3859E-02	-0.3419E-03	-0.1327E-03	0.2849E-05
103	375.0000	C.C000	530.C000	0.4710E+00	-0.3952E-08	0.7783E-02	-0.4049E-03	-0.1677E-03	0.3944E-05
104	350.0000	4C0.0000	58C.C000	0.4710E+00	0.4929E-09	0.1490E-01	-0.1825E-03	0.1952E-03	-0.5379E-07
105	350.0000	375.0C00	58C.C000	0.4710E+00	0.1948E-09	0.1032E-01	-0.1807E-03	0.1685E-03	-0.2899E-06
106	350.0000	350.0000	58C.C000	0.4710E+00	0.2405E-09	0.6560E-02	-0.1658E-03	0.1321E-03	-0.7843E-06
107	350.0000	300.0000	580.0000	0.4710E+00	0.4053E-09	0.1587E-02	-0.1232E-03	0.7175E-04	-0.7283E-06
108	350.0000	200.0000	580.0000	0.4710E+00	0.9130E-12	-0.1662E-02	-0.9757E-04	0.3720E-15	0.6886E-17
109	350.0000	100.0000	58C.C000	0.4710E+00	-0.4034E-09	0.1587E-02	-0.1232E-03	0.7175E-04	0.7283E-06
110	350.0000	50.0000	58C.C000	0.4710E+00	-0.2322E-09	0.6560E-02	-0.1658E-03	-0.1321E-03	0.2999E-06
111	350.0000	25.0000	58C.C000	0.4710E+00	-0.1950E-09	0.1032E-01	-0.1807E-03	-0.1685E-03	0.5379E-07
112	350.0000	0.0000	580.0000	0.4710E+00	-0.4911E-09	0.1490E-01	-0.1825E-03	-0.1952E-03	0.2899E-06
113	300.0000	400.0000	580.0000	0.4710E+00	-0.2969E-08	0.1708E-01	0.6531E-04	0.1534E-03	0.1255E-05
114	300.0000	375.0000	58C.C000	0.4710E+00	-0.3278E-08	0.1340E-01	0.3559E-04	0.1358E-03	0.1101E-05
115	300.0000	350.0000	58C.C000	0.4710E+00	-0.3270E-08	0.1013E-01	0.1126E-04	0.1218E-03	0.8377E-06
116	300.0000	300.0000	580.0000	0.4710E+00	-0.2500E-08	0.5101E-02	-0.1789E-04	0.7841E-04	0.3625E-06
117	300.0000	200.0000	580.0000	0.4710E+00	0.5345E-12	0.1350E-02	-0.3116E-04	0.1105E-15	0.3526E-17
118	300.0000	100.0000	580.0000	0.4710E+00	0.2501E-08	0.5101E-02	-0.1789E-04	-0.7641E-04	-0.3625E-06
120	300.0000	50.0000	58C.C000	0.4710E+00	0.3279E-08	0.1013E-01	0.1126E-04	-0.1218E-03	-0.8377E-06
121	300.0000	25.0000	58C.C000	0.4710E+00	0.3279E-08	0.1340E-01	0.3559E-04	-0.1358E-03	-0.1101E-05
122	200.0000	0.0000	580.0000	0.4710E+00	0.2970E-08	0.1708E-01	0.6531E-04	-0.1534E-03	0.1255E-05
123	200.0000	400.0000	580.0000	0.4710E+00	-0.3654E-08	-0.2718E-06	0.2200E-03	-0.6265E-08	0.1623E-05
124	200.0000	375.0000	58C.C000	0.4710E+00	-0.4111E-08	-0.2718E-06	0.2200E-03	-0.6265E-08	0.1623E-05
125	200.0000	350.0000	58C.C000	0.4710E+00	-0.4210E-08	0.2926E-07	0.1450E-03	-0.5621E-08	0.9488E-06
126	200.0000	300.0000	580.0000	0.4710E+00	-0.3362E-08	0.2765E-05	0.8677E-04	-0.4157E-08	-0.9488E-06
127	200.0000	200.0000	58C.C000	0.4710E+00	-0.2225E-12	0.4921E-06	0.3859E-04	-0.6389E-17	-0.1003E-19
128	200.0000	100.0000	58C.C000	0.4710E+00	0.3361E-08	0.2765E-05	0.8677E-04	0.4157E-08	-0.9488E-06
129	200.0000	50.0000	58C.C000	0.4710E+00	0.4209E-08	0.2926E-07	0.1450E-03	0.5621E-08	-0.9488E-06
130	200.0000	25.0000	58C.C000	0.4710E+00	0.4111E-08	-0.1172E-05	0.1908E-03	0.6060E-08	-0.1508E-05
131	100.0000	0.0000	580.0000	0.4710E+00	0.3654E-08	-0.2718E-06	0.2200E-03	0.6265E-08	-0.1623E-05
132	100.0000	400.0000	580.0000	0.4710E+00	0.6275E-08	-0.1708E-01	0.6530E-04	-0.1534E-03	0.1255E-05
133	100.0000	375.0000	580.0000	0.4710E+00	0.8675E-08	-0.1340E-01	0.3558E-04	-0.1398E-03	0.1101E-05
134	100.0000	350.0000	58C.C000	0.4710E+00	0.8380E-08	-0.1013E-01	0.1126E-04	-0.1218E-03	0.8378E-06
135	100.0000	300.0000	58C.C000	0.4710E+00	0.7327E-08	-0.5100E-02	-0.1790E-04	-0.7842E-04	0.3625E-06
136	100.0000	200.0000	580.0000	0.4710E+00	-0.9796E-12	-0.1349E-02	-0.3116E-04	-0.1632E-15	0.4223E-17
137	100.0000	100.0000	58C.C000	0.4710E+00	-0.7329E-08	-0.5100E-02	0.1790E-04	0.7842E-04	-0.3625E-06
138	100.0000	50.0000	56C.C000	0.4710E+00	-0.8382E-08	-0.1013E-01	0.1126E-04	0.1218E-03	-0.8378E-06
139	100.0000	25.0000	56C.C000	0.4710E+00	-0.6677E-08	-0.1340E-01	0.3558E-04	-0.1398E-03	-0.1101E-05
140	50.0000	0.0000	58C.C000	0.4710E+00	-0.5233E-08	-0.1708E-01	0.6530E-04	0.1534E-03	-0.1255E-05
141	50.0000	400.0000	580.0000	0.4710E+00	0.3128E-07	-0.1490E-01	-0.1825E-03	-0.1952E-03	-0.5379E-07
142	50.0000	375.0000	58C.C000	0.4710E+00	0.3007E-07	-0.1032E-01	-0.1807E-03	-0.1685E-03	0.2899E-06
143	50.0000	350.0000	580.0000	0.4710E+00	0.2905E-07	-0.6560E-02	-0.1658E-03	-0.1321E-03	-0.7843E-06
144	50.0000	300.0000	58C.C000	0.4710E+00	0.2181E-07	-0.1586E-02	-0.1232E-03	-0.7175E-04	-0.7283E-06
145	50.0000	200.0000	58C.C000	0.4710E+00	-0.1358E-11	0.1664E-02	-0.8758E-04	-0.4676E-15	0.7851E-17
146	50.0000	100.0000	580.0000	0.4710E+00	-0.2181E-07	-0.1586E-02	-0.1232E-03	0.7175E-04	0.7283E-06
147	50.0000	50.0000	58C.C000	0.4710E+00	-0.2905E-07	-0.6560E-02	-0.1658E-03	0.1321E-03	-0.7843E-06
147	50.0000	25.0000	580.0000	0.4710E+00	-0.3007E-07	-0.1032E-01	-0.1807E-03	0.1685E-03	0.2899E-06

148	50.0000	0.0000	58C.CCCC	0.4710E+00	-0.3128E-07	-0.1490E-01	-0.1825E-03	0.1952E-03	0.5368E-07
149	25.0000	400.0000	580.C000	0.4710E+00	0.5275E-07	-0.7789E-02	-0.4049E-03	-0.1677E-03	-0.3944E-05
150	25.0000	375.0000	580.C000	0.4710E+00	0.5254E-07	-0.3858E-02	-0.3419E-03	-0.1326E-03	-0.2849E-05
151	25.0000	350.0000	58C.C000	0.4710E+00	0.4673E-07	-0.1116E-02	-0.2673E-03	-0.9016E-04	-0.2665E-05
152	25.0000	300.0000	58C.C000	0.4710E+00	0.2040E-07	0.2073E-02	-0.1667E-03	-0.4505E-04	-0.1391E-05
153	25.0000	200.0000	58C.C000	0.4710E+00	0.3070E-11	0.4121E-02	-0.1075E-03	0.6856E-15	0.9479E-17
154	25.0000	100.0000	580.C000	0.4710E+00	-0.3070E-11	0.2073E-02	-0.1667E-03	0.4505E-04	0.1391E-05
155	25.0000	50.0000	58C.C000	0.4710E+00	-0.4674E-07	-0.1116E-02	-0.2673E-03	0.9016E-04	0.2665E-05
156	25.0000	25.0000	58C.C000	0.4710E+00	-0.5254E-07	-0.3858E-02	-0.3419E-03	0.1326E-03	0.2849E-05
157	25.0000	0.0000	58C.C000	0.4710E+00	-0.5275E-07	-0.7789E-02	-0.4049E-03	0.1677E-03	0.3944E-05
158	C.0000	400.0000	58C.C000	0.4710E+00	0.1109E-06	0.6700E-02	-0.8210E-03	0.6141E-05	-0.3223E-04
159	C.0000	375.0000	580.0000	0.4710E+00	0.8502E-07	0.6553E-02	-0.4715E-03	0.5929E-05	-0.7773E-05
160	C.0000	350.0000	58C.C000	0.4710E+00	0.6531E-07	0.6454E-02	-0.3249E-03	0.2637E-05	-0.4573E-05
161	C.0000	300.0000	58C.C000	0.4710E+00	0.3767E-07	0.6553E-02	-0.1875E-03	-0.3801E-05	-0.1867E-05
162	C.0000	200.0000	58C.C000	0.4710E+00	-0.3167E-11	0.6949E-02	-0.1167E-03	-0.9360E-15	0.1042E-16
163	C.0000	100.0000	58C.C000	0.4710E+00	-0.6532E-07	0.6454E-02	-0.3249E-03	0.2637E-05	0.4573E-05
164	0.0000	50.0000	58C.C000	0.4710E+00	-0.8502E-07	0.6553E-02	-0.4715E-03	0.5929E-05	0.7773E-05
165	C.0000	25.0000	58C.C000	0.4710E+00	-0.1109E-06	0.6700E-02	-0.8210E-03	0.6141E-05	0.3223E-04
166	0.0000	0.0000	58C.C000	0.4710E+00	0.3772E-06	-0.8460E-02	-0.8017E-03	-0.6051E-05	-0.3109E-04
167	400.0000	400.0000	58C.C000	0.7816E+00	0.2883E-06	-0.8325E-02	-0.4647E-03	-0.5821E-05	-0.7497E-05
168	400.0000	375.0000	870.C000	0.7816E+00	0.2245E-06	-0.8218E-02	-0.3233E-03	-0.2622E-05	-0.4410E-05
169	400.0000	350.0000	870.C000	0.7816E+00	0.1340E-06	-0.8316E-02	-0.4647E-03	-0.5821E-05	-0.7497E-05
170	400.0000	300.0000	87C.C000	0.7816E+00	0.2293E-11	-0.8691E-02	-0.1225E-03	0.7924E-15	0.1800E-05
171	400.0000	200.0000	87C.C000	0.7816E+00	-0.1340E-06	-0.8316E-02	-0.4647E-03	-0.5821E-05	-0.7497E-05
172	400.0000	100.0000	870.C000	0.7816E+00	-0.2245E-06	-0.8218E-02	-0.3233E-03	-0.2622E-05	-0.4410E-05
173	400.0000	50.0000	87C.C000	0.7816E+00	-0.2883E-06	-0.8325E-02	-0.4647E-03	-0.5821E-05	-0.7497E-05
174	400.0000	25.0000	87C.C000	0.7816E+00	-0.3772E-06	-0.8460E-02	-0.8017E-03	-0.6051E-05	-0.3109E-04
175	400.0000	0.0000	87C.C000	0.7816E+00	0.1960E-06	0.5763E-02	-0.4005E-03	0.1617E-03	-0.3804E-05
176	375.0000	400.0000	87C.C000	0.7816E+00	0.1975E-06	0.1975E-02	-0.3397E-03	0.1280E-03	-0.2748E-05
177	375.0000	375.0000	870.C000	0.7816E+00	0.1726E-06	-0.6691E-03	-0.2678E-03	0.8665E-04	-0.2571E-05
178	375.0000	350.0000	87C.C000	0.7816E+00	0.1135E-06	-0.3742E-02	-0.1707E-03	0.4342E-04	-0.1342E-05
179	375.0000	300.0000	87C.C000	0.7816E+00	0.1967E-11	-0.5716E-02	-0.1136E-03	0.5711E-15	0.8388E-17
180	375.0000	200.0000	87C.C000	0.7816E+00	-0.1135E-06	-0.3742E-02	-0.1707E-03	0.4342E-04	-0.1342E-05
181	375.0000	100.0000	87C.C000	0.7816E+00	-0.1726E-06	-0.6691E-03	-0.2678E-03	0.8665E-04	-0.2571E-05
182	375.0000	50.0000	87C.C000	0.7816E+00	-0.1975E-06	0.1975E-02	-0.3397E-03	0.1280E-03	-0.2748E-05
183	375.0000	25.0000	87C.C000	0.7816E+00	0.1960E-06	0.5763E-02	-0.4005E-03	0.1617E-03	-0.3804E-05
184	375.0000	0.0000	87C.C000	0.7816E+00	0.1975E-06	0.1975E-02	-0.3397E-03	0.1280E-03	-0.2748E-05
185	350.0000	400.0000	87C.C000	0.7816E+00	0.1260E-06	0.8454E-02	-0.1942E-03	0.1625E-03	-0.5262E-07
186	350.0000	375.0000	87C.C000	0.7816E+00	0.1260E-06	0.8454E-02	-0.1942E-03	0.1625E-03	-0.5262E-07
187	350.0000	350.0000	87C.C000	0.7816E+00	0.1207E-06	0.4830E-02	-0.1699E-03	0.1273E-03	-0.2802E-06
188	350.0000	300.0000	870.C000	0.7816E+00	0.8748E-07	0.3532E-04	-0.1298E-03	0.6918E-04	-0.7025E-06
189	350.0000	200.0000	87C.C000	0.7816E+00	-0.1640E-11	-0.3097E-02	-0.9440E-04	0.3789E-15	0.6917E-17
190	350.0000	100.0000	87C.C000	0.7816E+00	-0.8948E-07	0.3532E-04	-0.1288E-03	0.6918E-04	-0.7025E-06
191	350.0000	50.0000	87C.C000	0.7816E+00	-0.1207E-06	0.4830E-02	-0.1699E-03	0.1273E-03	-0.2802E-06
192	350.0000	25.0000	87C.C000	0.7816E+00	-0.1260E-06	0.8454E-02	-0.1942E-03	0.1625E-03	-0.5262E-07
193	350.0000	C.0000	870.C000	0.7816E+00	-0.1290E-06	0.1287E-01	-0.1860E-03	-0.1882E-03	0.5262E-07
194	300.0000	400.0000	87C.C000	0.7816E+00	0.6004E-07	0.1547E-01	0.5298E-04	0.1479E-03	0.1210E-05



195	30C.0000	870.C000	0.7816E+00	0.5933E-07	0.1193E-01	C.2433E-04	0.1348E-C3	0.1061E-05
196	300.0000	870.C000	0.7816E+00	0.5803E-07	0.8768E-02	0.8823E-06	0.1174E-C3	0.8075E-06
197	30C.0000	87C.C000	0.7816E+00	0.4825E-07	0.3922E-02	-0.2721E-04	0.7561E-C4	0.3493E-06
198	300.0000	87C.C000	0.7816E+00	0.9874E-12	0.3050E-03	-C.4000E-04	0.1165E-15	C.3547E-17
199	30C.0000	87C.C000	0.7816E+00	-0.4824E-07	0.3922E-02	-C.2721E-04	-0.7561E-04	-C.3493E-06
200	30C.0000	87C.C000	0.7816E+00	-0.5802E-07	0.8768E-02	C.8823E-06	-0.1174E-C3	-C.8075E-06
201	30C.0000	870.C000	0.7816E+00	0.5933E-07	0.1193E-01	0.2433E-04	-0.1348E-C3	-0.1061E-05
202	300.0000	870.C000	0.7816E+00	-0.6004E-07	0.1547E-01	0.5298E-04	-0.1479E-C3	-0.1210E-05
203	200.0000	87C.C000	0.7816E+00	0.9776E-08	0.1499E-05	0.2022E-03	C.3145E-C7	C.1565E-05
204	20C.0000	87C.C000	0.7816E+00	0.1099E-07	0.7227E-05	0.1644E-03	0.3041E-07	0.1454E-05
205	375.0000	870.C000	0.7816E+00	0.1262E-07	-0.1217E-07	C.1298E-03	0.2815E-07	0.1307E-05
206	20C.0000	870.C000	0.7816E+00	0.9019E-08	0.1252E-05	0.7372E-04	0.2085E-07	0.9147E-06
207	20C.0000	870.C000	0.7816E+00	-0.3182E-12	-0.2333E-05	0.2728E-04	-0.4096E-17	-0.6306E-20
208	200.0000	87C.C000	0.7816E+00	-0.9020E-08	-0.1252E-05	0.7372E-04	-0.2085E-C7	-C.9147E-06
209	200.0000	87C.C000	0.7816E+00	-0.1126E-07	-0.1217E-07	0.1298E-03	-0.2819E-07	-0.1307E-05
210	20C.0000	870.C000	0.7816E+00	-0.1099E-07	0.7227E-05	C.1644E-03	-0.3041E-07	-0.1454E-05
211	200.0000	870.C000	0.7816E+00	-0.9776E-08	0.1499E-05	0.2022E-03	0.3145E-C7	-0.1565E-05
212	100.0000	87C.C000	0.7816E+00	-0.7557E-07	-0.1547E-01	0.5299E-04	-0.1478E-C3	C.1209E-05
213	100.0000	87C.C000	0.7816E+00	-0.7020E-07	-0.1193E-01	0.2435E-04	-0.1347E-C3	C.1061E-05
214	10C.0000	870.C000	0.7816E+00	-0.7020E-07	-0.8769E-02	0.9049E-06	-0.1174E-C3	0.8073E-06
215	10C.0000	870.C000	0.7816E+00	-0.5992E-07	-0.3926E-02	0.2719E-04	-0.7557E-C4	0.3493E-06
216	10C.0000	870.C000	0.7816E+00	-0.1625E-11	-0.3111E-03	-0.3997E-04	-0.1575E-15	0.4188E-17
217	10C.0000	87C.C000	0.7816E+00	0.5991E-07	-0.3926E-02	-0.2719E-04	0.7557E-04	-0.3493E-06
218	10C.0000	870.C000	0.7816E+00	0.7020E-07	-0.8769E-02	0.9049E-06	0.1174E-C3	-0.8073E-06
219	10C.0000	87C.C000	0.7816E+00	0.7224E-07	-0.1193E-01	C.2435E-04	0.1347E-C3	-0.1061E-05
220	10C.0000	870.C000	0.7816E+00	0.7556E-07	-0.1547E-01	C.5299E-04	0.1478E-C3	-0.1209E-05
221	5C.0000	87C.C000	0.7816E+00	-0.2028E-06	-0.1287E-01	-0.1860E-03	-0.1881E-03	-C.5312E-07
222	5C.0000	87C.C000	0.7816E+00	-0.2028E-06	-0.8453E-02	-0.1842E-03	-0.1624E-03	-C.2805E-06
223	5C.0000	870.C000	0.7816E+00	-0.1953E-06	-0.4833E-02	-0.1699E-03	-0.1273E-03	-0.7568E-06
224	5C.0000	87C.C000	0.7816E+00	-0.1461E-06	-0.4084E-04	-C.1287E-03	-0.6913E-04	-0.7025E-06
225	5C.0000	870.C000	0.7816E+00	-0.2276E-11	0.3090E-02	-C.9436E-04	-0.4597E-15	0.7841E-17
226	5C.0000	87C.C000	0.7816E+00	0.1461E-06	-0.4084E-04	-0.1287E-03	0.6913E-04	0.7025E-06
227	5C.0000	87C.C000	0.7816E+00	0.1953E-06	-0.4833E-02	-0.1699E-03	0.1273E-C3	0.7568E-06
228	5C.0000	870.C000	0.7816E+00	0.2028E-06	-0.8453E-02	-0.1842E-03	0.1624E-C3	C.2805E-06
229	5C.0000	87C.C000	0.7816E+00	0.2098E-06	-0.1287E-01	-C.1860E-03	0.1881E-03	0.5312E-07
230	25.0000	870.C000	0.7816E+00	-0.3410E-06	-0.5762E-02	-C.4005E-03	-0.1616E-03	-0.3805E-05
231	25.0000	87C.C000	0.7816E+00	-0.3400E-06	-0.1976E-02	-C.3396E-03	-0.1279E-03	-C.2749E-05
232	25.0000	87C.C000	0.7816E+00	-0.3016E-06	0.6654E-03	0.2577E-03	-C.5682E-04	-C.2571E-05
233	25.0000	870.C000	0.7816E+00	-0.1971E-06	0.3736E-02	-C.1707E-03	-0.4337E-04	-0.1341E-05
234	25.0000	87C.C000	0.7816E+00	-0.2603E-11	0.5707E-02	-C.1136E-03	-0.6762E-15	0.5421E-17
235	25.0000	870.C000	0.7816E+00	0.1971E-06	0.3736E-02	-C.1707E-03	0.4337E-04	0.1341E-05
236	25.0000	87C.C000	0.7816E+00	0.3016E-06	0.6654E-03	-0.2677E-03	0.9682E-04	0.2571E-05
237	25.0000	87C.C000	0.7816E+00	0.3400E-06	-0.1976E-02	-0.3396E-03	0.1279E-03	C.2749E-05
238	25.0000	87C.C000	0.7816E+00	0.3410E-06	-0.5762E-02	-C.4005E-03	0.1616E-03	0.3805E-05
239	C.0000	87C.C000	0.7816E+00	-0.6961E-06	0.8460E-02	-0.8017E-03	0.6185E-05	-C.31C9E-04
240	C.0000	870.C000	0.7816E+00	-0.5336E-06	0.8322E-02	-C.4646E-03	0.5896E-05	-0.7497E-05
241	0.0000	87C.C000	0.7816E+00	-0.4119E-06	0.8213E-02	-0.3232E-03	0.2675E-C5	-0.4410E-05

242	C.0000	300.0000	87C.C000	0.7816E+00	-0.2405E-06	0.8309E-02	-C.1907E-03	-0.3551E-05	-0.1800E-05
243	0.C000	200.0000	870.C000	0.7816E+00	-0.2929E-11	0.8681E-02	-C.1225E-03	-C.9252E-15	0.1037E-16
244	C.0000	100.0000	87C.C000	C.7816E+00	0.2405E-05	0.8308E-02	-C.1907E-03	-0.3591E-05	C.1800E-05
245	C.0000	50.0000	870.0000	0.7816E+00	0.4119E-06	0.3213E-02	-0.3232E-03	-0.2675E-05	0.4410E-05
246	C.0000	25.0000	87C.C000	C.7816E+00	0.5336E-06	0.8322E-02	-C.4656E-03	-0.5856E-05	C.7497E-05
247	C.C000	0.0000	870.0000	C.7816E+00	0.6961E-06	0.8460E-02	-C.8017E-03	-0.6185E-05	0.3109E-04
248	40C.0000	400.0000	116C.C000	0.1050E+01	0.2344E-03	-0.9145E-02	-0.5308E-03	-0.7363E-05	-C.4806E-05
249	40C.0000	375.0000	116C.C000	0.1050E+01	0.2120E-03	-0.8989E-02	-0.3149E-03	-0.6037E-05	-C.4806E-05
250	40C.0000	350.0000	1160.C000	C.1050E+01	0.1775E-03	-0.8871E-02	-C.2243E-03	-0.3353E-05	-0.2824E-05
251	40C.0000	300.0000	116C.C000	0.1051E+01	0.1148E-03	-0.8870E-02	-0.1394E-03	-0.1409E-05	-C.1153E-05
252	40C.0000	200.0000	1160.0000	C.1051E+01	0.3097E-11	-0.9067E-02	-C.9574E-04	0.4873E-15	0.5678E-17
253	40C.0000	100.0000	1160.C000	0.1051E+01	-0.1148E-03	-0.8870E-02	-C.1394E-03	-0.1409E-05	0.1153E-05
254	40C.0000	50.0000	116C.C000	0.1050E+01	-0.1775E-03	-0.8871E-02	-0.2243E-03	0.3353E-05	0.2824E-05
255	40C.0000	25.0000	1160.0000	C.1050E+01	-0.2120E-03	-0.8989E-02	-0.3149E-03	0.6037E-05	0.4806E-05
256	40C.0000	0.0000	116C.C000	0.1050E+01	-0.2344E-03	-0.9145E-02	-C.5308E-03	0.7363E-05	C.1995E-04
257	375.C000	400.0000	1160.0000	C.1050E+01	0.1097E-03	0.4079E-03	-C.2746E-03	0.1009E-03	-0.2459E-05
258	375.0000	375.0000	116C.C000	0.1053E-03	-0.1053E-03	-0.1957E-02	-0.2351E-03	0.7975E-04	-0.1771E-05
259	375.0000	350.0000	116C.C000	0.1085E-03	0.1085E-03	-0.3602E-02	-0.1889E-03	0.5359E-04	-C.1650E-05
260	375.0000	300.0000	1160.C000	0.1051E+01	0.8289E-04	-0.5508E-02	-0.1267E-03	0.2690E-04	-0.8601E-06
261	375.0000	200.0000	116C.C000	0.1051E+01	0.2656E-11	-0.6729E-02	-C.9038E-04	0.3508E-15	0.5141E-17
262	375.0000	100.0000	1160.0000	C.1051E+01	-0.8289E-04	-0.5508E-02	-C.1267E-03	-0.2690E-04	0.8601E-06
263	375.0000	50.0000	116C.0000	0.1050E+01	-0.1085E-03	-0.3602E-02	-0.1889E-03	0.5399E-04	0.1650E-05
264	375.0000	25.0000	116C.0000	0.1050E+01	-0.1085E-03	0.1957E-02	-0.2746E-03	-0.7975E-04	0.1771E-05
265	375.0000	0.0000	1160.0000	0.1087E-03	0.1087E-03	0.4079E-03	-0.2746E-03	-0.1009E-03	C.2459E-05
266	35C.0000	400.0000	116C.C000	0.6438E-04	0.6438E-04	0.5417E-02	-C.1376E-03	0.1185E-03	-0.5281E-07
267	35C.0000	375.0000	1160.0000	0.5891E-04	0.5891E-04	0.2638E-02	-C.1360E-03	0.1022E-03	-0.1937E-06
268	35C.0000	350.0000	1160.C000	0.6079E-04	0.6079E-04	0.3593E-03	-0.1265E-03	0.8004E-04	-C.4926E-06
269	35C.0000	300.0000	116C.0000	0.1051E+01	0.5543E-04	-0.2653E-02	-0.9996E-04	0.4344E-04	-0.4526E-06
270	35C.0000	200.0000	1160.0000	0.1051E+01	0.2215E-11	-0.4619E-02	-C.7784E-04	0.2329E-15	0.4232E-17
271	35C.0000	100.0000	116C.C000	C.1051E+01	-0.5543E-04	-0.2653E-02	-C.9996E-04	-0.4344E-04	0.4526E-06
272	35C.0000	50.0000	1160.0000	0.1050E+01	-0.6079E-04	0.3593E-03	-C.1265E-03	-0.8004E-04	0.4926E-06
273	35C.0000	25.0000	1160.0000	0.1050E+01	-0.5891E-04	0.2638E-02	-0.1360E-03	0.1022E-03	0.1937E-06
274	35C.0000	0.0000	116C.0000	0.1050E+01	-0.6438E-04	0.5417E-02	-0.1376E-03	-0.1185E-03	0.5381E-07
275	30C.0000	400.0000	1160.0000	C.1050E+01	0.3844E-04	0.8014E-02	C.1512E-04	0.9349E-04	0.7558E-06
276	30C.0000	375.0000	1160.0000	0.1050E+01	0.3414E-04	0.5776E-02	-C.2873E-05	0.8516E-04	0.6663E-06
277	30C.0000	350.0000	1160.0000	0.1050E+01	0.3228E-04	0.3779E-02	-0.1759E-04	0.7415E-04	C.5065E-06
278	30C.0000	300.0000	1160.0000	0.1051E+01	0.2892E-04	0.7176E-03	-0.3518E-04	0.4777E-04	0.2181E-06
279	300.0000	200.0000	116C.C000	U.1051E+01	0.1332E-11	-0.1568E-02	-0.4912E-04	0.7264E-16	C.2151E-17
280	300.0000	100.0000	116C.C000	0.1051E+01	-0.2892E-04	0.7176E-03	-0.3518E-04	-0.4777E-04	-0.2181E-06
281	30C.0000	50.0000	1160.0000	0.1050E+01	-0.3228E-04	0.3779E-02	-C.1759E-04	-0.7415E-04	-0.5065E-06
282	300.0000	25.0000	1160.0000	0.1050E+01	-0.3414E-04	0.5776E-02	-0.2873E-05	-0.8516E-04	-0.6663E-06
283	300.0000	0.0000	1160.0000	0.1050E+01	-0.3844E-04	0.8014E-02	0.1512E-04	-0.9349E-04	-0.7558E-06
284	200.0000	400.0000	116C.C000	0.1050E+01	0.6186E-04	0.2567E-05	0.1104E-03	0.5815E-07	C.9897E-06
285	200.0000	375.0000	1160.C000	0.1051E+01	0.6142E-04	0.1132E-05	0.8656E-04	0.5624E-07	0.5152E-06
286	20C.0000	350.0000	1160.C000	0.1051E+01	0.5935E-04	-0.2270E-06	0.6469E-04	0.5216E-07	0.8264E-06
287	20C.0000	300.0000	1160.0000	0.1051E+01	0.4820E-04	-0.2522E-05	0.2921E-04	0.3853E-07	0.5787E-06
288	200.0000	200.0000	1160.C000	0.1051E+01	-0.4338E-12	-0.4522E-05	-0.1777E-06	0.1638E-17	-0.1784E-19

289	2CC-0000	1CC-0000	1160-0000	0.1051E+01	-0.4820E-04	-0.2522E-05	C.2921E-04	-0.3858E-07	-0.5787E-06
290	20C-0000	50-0000	1160-0000	0.1051E+01	-0.5935E-04	0.2270E-06	0.6469E-04	-0.5216E-07	-0.8264E-06
291	20C-0000	25-0000	1160-0000	0.1051E+01	-0.6142E-04	0.1132E-05	C.8656E-04	-0.5624E-07	-0.5152E-06
292	20C-0000	0-0000	1160-0000	0.1050E+01	-0.6166E-04	0.2567E-05	C.1104E-03	-0.5815E-07	-0.9897E-06
293	1CC-0000	400-0000	1160-0000	0.1050E+01	0.2654E-04	-0.8010E-02	C.1514E-04	-0.9334E-04	0.7593E-05
294	1CC-0000	375-0000	1160-0000	0.1050E+01	0.4193E-04	-0.5776E-02	-C.2842E-05	-0.8533E-04	0.6659E-06
295	10C-0000	350-0000	1160-0000	0.1051E+01	C.4508E-04	-0.3781E-02	-0.1755E-04	-0.7408E-04	0.5062E-06
296	10C-0000	300-0000	1160-0000	0.1051E+01	0.4490E-04	-0.7251E-03	-0.3514E-04	-0.4769E-04	0.2180E-06
297	1CC-0000	200-0000	1160-0000	0.1051E+01	-0.2200E-11	0.1556E-02	-C.4307E-04	-0.9547E-16	0.2662E-17
298	1CC-0000	100-0000	1160-0000	0.1051E+01	-0.4490E-04	-0.7251E-03	-0.3514E-04	0.4769E-04	-0.2180E-06
299	1CC-0000	50-0000	1160-0000	0.1051E+01	-0.4508E-04	-0.3781E-02	-C.1755E-04	0.7408E-04	-0.5062E-06
300	1CC-0000	25-0000	1160-0000	0.1050E+01	-0.4193E-04	-0.5776E-02	-C.2842E-05	0.8533E-04	-0.6659E-06
301	1CC-0000	0-0000	1160-0000	0.1050E+01	-0.3654E-04	-0.8010E-02	0.1514E-04	-0.9334E-04	-0.7593E-06
302	5C-0000	400-0000	1160-0000	0.1050E+01	-0.6266E-04	-0.5414E-02	-0.1375E-03	-0.1183E-03	-0.5476E-07
303	5C-0000	375-0000	1160-0000	0.1050E+01	-0.5607E-04	-0.2639E-02	-C.1359E-03	-0.1020E-03	-0.1943E-06
304	5C-0000	350-0000	1160-0000	C.1051E+01	-0.5324E-04	-0.3643E-03	-C.1265E-03	-0.7991E-04	-0.4928E-06
305	5C-0000	300-0000	1160-0000	0.1051E+01	-0.2441E-04	0.2642E-02	-0.9988E-04	-0.4335E-04	-0.4526E-06
306	5C-0000	200-0000	1160-0000	0.1051E+01	0.2441E-04	0.2642E-02	-0.9988E-04	0.4335E-04	-0.4526E-06
307	5C-0000	100-0000	1160-0000	0.1051E+01	0.3084E-11	0.4604E-02	-0.7777E-04	-0.2870E-15	0.4969E-17
308	5C-0000	50-0000	1160-0000	0.1051E+01	0.2441E-04	0.2642E-02	-0.9988E-04	0.4335E-04	-0.4526E-06
309	5C-0000	25-0000	1160-0000	C.1050E+01	0.5607E-04	-0.2639E-02	-C.1359E-03	0.1020E-03	-0.1943E-06
310	5C-0000	0-0000	1160-0000	0.1050E+01	-0.6266E-04	-0.5414E-02	-0.1375E-03	-0.1183E-03	-0.5476E-07
311	25-0000	400-0000	1160-0000	0.1050E+01	-0.1515E-03	-0.4063E-03	-C.2745E-03	-0.1007E-03	-0.2460E-05
312	25-0000	375-0000	1160-0000	0.1050E+01	-0.1484E-03	0.1954E-02	-C.2351E-03	-0.7958E-04	-0.1771E-05
313	25-0000	350-0000	1160-0000	C.1050E+01	-0.1559E-03	0.3595E-02	-C.1889E-03	-0.5385E-04	-0.1650E-05
314	25-0000	300-0000	1160-0000	0.1051E+01	-C.1008E-03	0.5495E-02	-0.1266E-03	-0.2681E-04	-0.8600E-06
315	25-0000	200-0000	1160-0000	0.1051E+01	-0.3525E-11	0.6713E-02	-0.9001E-04	-0.4241E-15	0.5970E-17
316	25-0000	100-0000	1160-0000	0.1051E+01	0.1008E-11	0.5495E-02	0.1266E-03	0.2681E-04	-0.8600E-06
317	25-0000	50-0000	1160-0000	C.1050E+01	0.1559E-03	0.3595E-02	-0.1889E-03	0.5385E-04	-0.1650E-05
318	25-0000	25-0000	1160-0000	0.1050E+01	0.1484E-03	0.1954E-02	-C.2351E-03	-0.7958E-04	-0.1771E-05
319	25-0000	0-0000	1160-0000	0.1050E+01	0.1515E-03	-0.4063E-03	-C.2745E-03	0.1007E-03	-0.2460E-05
320	C-0000	400-0000	1160-0000	0.1050E+01	-0.3210E-03	0.4063E-03	-0.2745E-03	0.7613E-05	-0.1955E-04
321	C-0000	375-0000	1160-0000	0.1050E+01	-0.2996E-03	0.8983E-02	-C.3148E-03	0.6214E-05	-0.4806E-05
322	C-0000	350-0000	1160-0000	0.1050E+01	-0.2682E-03	0.8862E-02	-C.2242E-03	0.3489E-05	-0.2824E-05
323	C-0000	300-0000	1160-0000	C.1051E+01	-0.2382E-03	0.8855E-02	-C.1394E-03	-0.1328E-05	-0.1153E-05
324	C-0000	200-0000	1160-0000	0.1051E+01	-C.3967E-11	0.9049E-02	-0.9566E-04	-0.5817E-15	0.6560E-17
325	C-0000	100-0000	1160-0000	0.1051E+01	0.2382E-03	0.8855E-02	-0.1394E-03	0.1328E-05	-0.1153E-05
326	C-0000	50-0000	1160-0000	C.1050E+01	0.2662E-03	0.8662E-02	-0.2242E-03	-0.3489E-05	-0.2824E-05
327	C-0000	25-0000	1160-0000	0.1050E+01	0.2996E-03	0.8983E-02	-0.3148E-03	-0.6214E-05	-0.4806E-05
328	C-0000	0-0000	1160-0000	C.1050E+01	0.3210E-03	0.9145E-02	-C.5307E-03	-0.7613E-05	-0.1995E-04

ESFORCOS NA PLACA (ANDAR 2)-		GLCBAL				QY			
PONTC	XORD	YORD	ZCRD	GLCBAL	MX	MY	MX1	QX	QY
86	40C-0000	400-0000	58C-0000	0.16922E+04	C.29141E+03	0.18419E+04	0-21016E+03	0-22470E+02	0-26153E+03
87	40C-0000	375-0000	58C-0000	0.19835E+03	0.30999E+02	0.44417E+03	-0-22470E+03	-0-22470E+02	0-55134E+01

88	4CC.C000	350.0000	580.0000	0.50862E+02	0.23826E+02	0.29129E+03	-0.31204E+01	0.23898E+01
89	400.0000	300.0000	580.0000	0.19210E+02	0.42891E+01	0.10668E+03	-0.20080E+01	0.12855E+01
90	400.0000	200.0000	56C.C000	0.71235E+01	-0.93690E+01	-0.52633E-09	-0.95695E+00	C.54376E-11
91	40C.0000	100.0000	580.0000	0.19210E+02	0.42851E+01	-0.10668E+03	-0.20080E+01	-0.12855E+01
92	4CC.0000	50.0000	580.0000	C.50882E+02	0.23828E+02	-0.26129E+03	-0.31204E+01	-0.38898E+01
93	4CC.0000	25.0000	58C.C000	0.18835E+03	C.30999E+02	-0.44417E+03	-0.22470E+02	-0.55134E+01
94	4CC.0000	0.0000	58C.C000	0.16523E+04	0.29141E+03	-0.18419E+04	0.21016E+02	-0.55134E+01
95	375.0000	400.0000	580.0000	C.68046E+03	0.13195E+03	0.22536E+03	0.45482E+02	-0.30898E+02
96	375.0000	375.0000	58C.C000	0.47628E+03	-0.93914E+02	0.16282E+03	-0.12103E+02	0.16806E+02
97	375.0000	350.0000	580.0000	C.24821E+03	-0.46857E+02	0.15231E+03	-0.21159E+01	0.45676E+01
98	375.0000	300.0000	58C.C000	0.89656E+02	-0.15495E+02	0.79484E+02	-0.94134E+00	0.94934E+00
99	375.0000	200.0000	58C.C000	0.38116E+02	-0.15495E+02	-0.47764E-09	-0.62638E+00	0.41882E-11
100	375.0000	100.0000	580.0000	0.24821E+03	-0.18888E+02	-0.79484E+02	-0.94134E+00	-0.94934E+00
101	375.0000	50.0000	58C.C000	0.47628E+03	-0.46857E+02	-0.15231E+03	-0.21159E+01	-0.45676E+01
102	375.0000	25.0000	580.0000	0.47628E+03	-0.93914E+02	-0.16282E+03	-0.12103E+02	-0.16806E+02
103	375.0000	0.0000	580.0000	0.68046E+03	C.13195E+03	-0.22536E+03	0.45482E+02	C.30888E+02
104	35C.0000	400.0000	58C.C000	0.45219E+03	0.26275E+02	0.30735E+01	0.95375E+01	0.16360E+01
105	35C.0000	375.0000	58C.C000	0.37416E+03	-0.32399E+02	0.16567E+02	0.14011E+01	0.49643E+01
106	350.0000	350.0000	58C.C000	-0.27781E+03	-0.52812E+02	0.44815E+02	-0.36693E+00	0.36771E+01
107	35C.0000	300.0000	580.0000	C.13407E+03	-0.36737E+02	0.41615E+02	-0.17935E+00	0.13887E+01
108	35C.0000	200.0000	58C.C000	0.62751E+02	-0.23846E+02	-0.39361E-09	-0.17935E+00	0.22833E-11
109	35C.0000	100.0000	58C.C000	0.13407E+03	-0.38377E+02	-0.44815E+02	-0.17935E+00	-0.13887E+01
110	35C.0000	50.0000	580.0000	0.27781E+03	-0.52812E+02	-0.44815E+02	-0.17935E+00	-0.36771E+01
111	35C.0000	25.0000	58C.C000	0.37416E+03	-0.32399E+02	-0.16567E+02	0.36693E+00	-0.45643E+01
112	35C.0000	0.0000	580.0000	0.45219E+03	C.26275E+02	-0.30735E+01	0.95375E+01	-0.16360E+01
113	30C.0000	400.0000	58C.C000	0.21354E+03	C.45018E+01	-0.71716E+02	0.33912E+01	0.66533E+00
114	30C.0000	375.0000	58C.C000	0.19954E+03	-0.86345E+01	-0.62903E+02	0.22138E+01	0.10324E+01
115	30C.0000	350.0000	580.0000	0.18108E+03	-0.23922E+02	-0.47871E+02	0.11465E+01	0.10986E+01
116	30C.0000	300.0000	580.0000	0.13078E+03	-0.38271E+02	-0.20715E+02	0.24608E+00	0.10054E+01
117	300.0000	200.0000	580.0000	0.78549E+02	-0.32389E+02	-0.20148E-09	0.20848E+00	0.50280E-12
118	300.0000	100.0000	580.0000	0.13078E+03	-0.38271E+02	0.20715E+02	0.24608E+00	0.10054E+01
119	30C.0000	50.0000	58C.C000	0.18108E+03	-0.23922E+02	0.47871E+02	0.11465E+01	-0.10586E+01
120	30C.0000	25.0000	580.0000	0.15554E+03	-0.86345E+01	0.62903E+02	0.22138E+01	-0.10324E+01
121	30C.0000	0.0000	58C.C000	0.21354E+03	0.45018E+01	0.71716E+02	0.33912E+01	0.66533E+00
122	20C.0000	400.0000	580.0000	-0.63207E-03	C.12056E-03	-0.92744E+02	0.20179E+01	-0.16139E-04
123	200.0000	375.0000	580.0000	-0.81308E-03	C.73324E-03	-0.96162E+02	0.17774E+01	-0.13098E-04
124	200.0000	350.0000	58C.C000	-0.10156E-02	C.13177E-02	-0.77452E+02	0.14377E+01	-0.56535E-05
125	20C.0000	300.0000	58C.C000	-0.13368E-02	0.22102E-02	-0.54217E+02	0.72629E+00	-0.54555E-05
126	20C.0000	200.0000	580.0000	-0.14502E-02	0.28304E-02	0.57305E-12	0.12386E+00	-0.43516E-13
127	200.0000	100.0000	580.0000	-0.13266E-02	C.22102E-02	0.54217E+02	0.72629E+00	C.54950E-05
128	200.0000	50.0000	580.0000	-0.10156E-02	C.13177E-02	0.77452E+02	0.14377E+01	0.96535E-05
129	200.0000	25.0000	58C.C000	-0.81308E-03	0.73324E-03	0.96162E+02	0.17774E+01	0.13098E-04
130	200.0000	0.0000	580.0000	-0.63207E-03	0.12056E-03	-0.92744E+02	0.20179E+01	-0.16139E-04
131	100.0000	400.0000	580.0000	-0.21354E+03	-0.45018E+01	0.92744E+02	0.33912E+01	0.66533E+00
132	100.0000	375.0000	580.0000	-0.19954E+03	-0.86345E+01	-0.62903E+02	0.22138E+01	-0.10324E+01
133	100.0000	350.0000	58C.C000	-0.18108E+03	-0.23922E+02	-0.47871E+02	0.11465E+01	0.10986E+01
134	100.0000	300.0000	58C.C000	-0.13078E+03	-0.38271E+02	-0.20715E+02	0.24608E+00	0.10054E+01

PUNTO	XGRD	YGRD	ZCRD	QX	QY	NZ	HY	PX
135	100.0000	200.0000	580.0000	-0.78551E+02	C.323295E+02	-0.24129E-09	0.20847E+00	-0.57333E-12
136	100.0000	100.0000	580.0000	-0.13078E+03	0.38277E+02	0.20715E+02	0.24006E+00	0.10054E+01
137	100.0000	50.0000	560.0000	-0.18108E+03	0.23726E+02	0.47873E+02	0.11465E+01	0.10986E+01
138	100.0000	25.0000	580.0000	-0.19954E+03	0.486369E+01	0.62905E+02	0.22138E+01	0.10225E+01
139	100.0000	0.0000	580.0000	-0.21354E+03	-0.45014E+01	0.71719E+02	0.33912E+01	0.66939E+00
140	50.0000	400.0000	580.0000	-0.45219E+03	-0.26274E+02	0.30677E+01	0.95375E+01	-0.16361E+01
141	50.0000	375.0000	580.0000	-0.37416E+03	0.32405E+02	0.15564E+02	0.14010E+01	-0.49644E+01
142	50.0000	350.0000	580.0000	-0.27781E+03	0.38719E+02	0.44914E+02	-0.36771E+01	-0.03677E+01
143	50.0000	300.0000	560.0000	-0.13407E+03	0.38743E+02	0.41516E+02	-0.17938E+00	-0.13687E+01
144	50.0000	200.0000	580.0000	-0.62752E+02	0.23951E+02	-0.45394E-09	-0.17975E+00	-0.042815E-11
145	50.0000	100.0000	580.0000	-0.13407E+03	C.38743E+02	-0.41616E+02	-0.17938E+00	0.13887E+01
146	50.0000	50.0000	580.0000	-0.27781E+03	0.32819E+02	-0.44814E+02	-0.36700E+00	0.36771E+01
147	50.0000	25.0000	580.0000	-0.37416E+03	-0.26274E+02	-0.16564E+02	0.14010E+01	0.49644E+01
148	50.0000	0.0000	580.0000	-0.45219E+03	0.32405E+02	-0.30677E+01	0.95375E+01	0.16361E+01
149	25.0000	400.0000	580.0000	-0.68046E+03	-0.13195E+03	0.22535E+03	0.45482E+02	0.30887E+02
150	25.0000	375.0000	580.0000	-0.47629E+03	C.93925E+02	0.16282E+03	-0.12103E+02	-0.16282E+02
151	25.0000	350.0000	580.0000	-0.24821E+03	0.68865E+02	0.15231E+03	-0.21160E+01	-0.45677E+01
152	25.0000	300.0000	580.0000	-0.89658E+02	0.18894E+02	0.79484E+02	-0.94137E+00	-0.054933E+00
153	25.0000	200.0000	560.0000	-0.38116E+02	0.15501E+02	-0.54168E-09	-0.62639E+00	-0.55414E-11
154	25.0000	100.0000	580.0000	-0.24821E+03	0.18894E+02	-0.79484E+02	-0.94137E+00	0.94933E+00
155	25.0000	50.0000	580.0000	-0.47629E+03	0.68865E+02	-0.15231E+03	-0.21160E+01	0.45677E+01
156	25.0000	25.0000	580.0000	-0.68046E+03	-0.13195E+03	0.22535E+03	0.45482E+02	0.16282E+02
157	25.0000	0.0000	580.0000	-0.16923E+04	-0.29138E+03	0.18418E+04	0.21016E+02	-0.30887E+02
158	0.0000	400.0000	580.0000	-0.18235E+03	-0.30986E+02	0.44417E+03	0.21016E+02	-0.26153E+03
159	0.0000	375.0000	580.0000	-0.50882E+02	-0.23919E+02	0.26129E+03	-0.31204E+01	-0.99127E+01
160	0.0000	350.0000	580.0000	-0.19211E+02	-0.42787E+01	0.10668E+03	-0.20080E+01	-0.38857E+01
161	0.0000	300.0000	580.0000	-0.71626E+01	0.93742E+01	-0.59537E-09	-0.95587E+00	-0.66723E-11
162	0.0000	200.0000	580.0000	-0.19211E+02	-0.42787E+01	-0.10668E+03	-0.20080E+01	-0.12855E+01
163	0.0000	100.0000	580.0000	-0.50882E+02	-0.23819E+02	-0.26129E+03	-0.31204E+01	0.38857E+01
164	0.0000	50.0000	580.0000	-0.18835E+03	-0.30986E+02	-0.44417E+03	-0.22470E+02	0.99127E+01
165	0.0000	25.0000	580.0000	-0.16923E+04	-0.29138E+03	-0.18418E+04	0.21016E+02	-0.26153E+03
166	0.0000	0.0000	580.0000	-0.16923E+04	-0.29138E+03	-0.18418E+04	0.21016E+02	-0.26153E+03

ESFORCOS NGS PILARES (ANDAR 11)- SISTEMA GLOBAL

PUNTO	XGRD	YGRD	ZCRD	QX	QY	NZ	HY	PX
1	400.0000	400.0000	290.0000	0.25000E+03	-0.29555E+01	-0.11379E+04	0.20082E+05	-0.57049E+03
82	400.0000	400.0000	0.0000	-0.25000E+03	0.29555E+01	0.11379E+04	0.52418E+05	-0.28662E+03
9	400.0000	0.0000	290.0000	0.25000E+03	0.29555E+01	-0.11379E+04	0.20082E+05	0.57049E+03
83	400.0000	0.0000	0.0000	-0.25000E+03	-0.29555E+01	0.11379E+04	0.52418E+05	-0.28662E+03
73	0.0000	400.0000	290.0000	0.25000E+03	0.29579E+01	0.11879E+04	0.20082E+05	0.57055E+03
84	0.0000	400.0000	0.0000	-0.25000E+03	-0.29579E+01	-0.11879E+04	0.52418E+05	-0.28664E+03

81 C-0000 0-0000 29C-C0C0 0-250C0E+03 -0-29579E+01 0-11879E+04 0-20082E+05 -0-57095E+C3  
 85 C-0000 0-0000 0-C000 -0-250C0E+03 0-29579E+01 -0-11879E+04 0-52418E+05 -0-28684E+03

ESFORÇOS NCS PILARES (ANDAR 2)- SISTEMA GLOBAL

PONTO	XCRD	YCRD	ZCRD	CX	QY	NZ	MY	MX
86	400-0000	400-0000	58C-C0C0	0-250C0E+03	-0-58879E+01	-0-89154E+03	0-33308E+05	-0-85537E+C3
1	400-0000	400-0000	29C-C0C0	-0-250C0E+03	0-58879E+01	0-89154E+03	0-39192E+05	-0-85212E+03
94	4CC-0000	0-0000	58C-C0C0	0-250C0E+03	0-58879E+01	-0-89154E+03	0-33308E+05	0-85537E+C3
9	4CC-0000	0-0000	290-0000	-0-250C0E+03	-0-58879E+01	0-89154E+03	0-39192E+05	0-85212E+03
158	0-0000	400-0000	58C-C0C0	0-250C0E+03	0-58778E+01	0-89154E+03	0-33307E+05	0-85317E+C3
73	0-0000	400-0000	290-C000	-0-250C0E+03	-0-58778E+01	-0-89154E+03	0-39192E+05	0-85141E+03
166	C-0000	0-0000	580-0000	0-250C0E+03	-0-58778E+01	0-89154E+03	0-33307E+05	-0-85317E+C3
81	C-0000	0-0000	290-C000	-0-250C0E+03	0-58778E+01	-0-89154E+03	0-39192E+05	-0-85141E+03

ESFORÇOS NCS PILARES (ANDAR 3)- SISTEMA GLOBAL

PONTO	XCRD	YCRD	ZCRD	CX	QY	NZ	MY	MX
167	4CC-00C0	4CC-0C00	870-0000	0-24555E+03	-0-58830E+01	-0-54600E+C3	0-36697E+05	-0-85031E+03
86	400-0000	400-0000	580-0000	-0-24555E+03	0-58830E+01	0-54600E+03	0-35800E+05	-0-85575E+03
175	400-0000	0-0000	87C-C0C0	0-24559E+03	0-58830E+01	0-54600E+03	0-36697E+05	0-85C31E+C3
94	400-0000	0-0000	580-0000	-0-24559E+03	-0-58830E+01	0-54600E+03	0-35800E+05	0-85575E+03
239	C-0000	4CC-0C00	870-0000	0-250C0E+03	0-59329E+01	0-54600E+03	0-36701E+05	0-86130E+03
158	0-0000	400-0000	58C-C0C0	-0-250C0E+03	-0-59329E+01	-0-54600E+03	0-35801E+05	0-85926E+03
247	C-0000	0-0000	870-0000	0-250C0E+03	-0-59329E+01	0-54600E+03	0-36701E+05	-0-86130E+03
166	C-0000	0-0000	580-C000	-0-250C0E+03	0-59329E+01	-0-54600E+03	0-35801E+05	-0-85926E+03

ESFORÇOS NCS PILARES (ANDAR 4)- SISTEMA GLOBAL

PONTO	XCRD	YCRD	ZCRD	CX	QY	NZ	MY	MX
248	400-0000	400-0000	116C-C0C0	0-25002E+03	-0-56826E+01	-0-21278E+C3	0-42559E+05	-0-85452E+C3

PONTO	XCRD	YCRD	ZCRD	NX	OY	OZ	HY	MICROR
167	4CC-0000	400.0000	87C.C000	-0.25002E+03	C.56826E+01	0.21278E+03	0.29947E+05	-0.79344E+C3
256	400-0000	0.0000	116C.C000	0.11002E+03	0.56826E+01	0.21278E+03	0.42559E+05	0.85452E+C3
175	4CC-0000	0.0000	870.0000	-0.25002E+03	-0.56826E+01	0.21278E+C3	0.29947E+05	0.79344E+03
320	C-0000	400.0000	116C.C000	0.24958E+03	C.55808E+01	0.21278E+03	0.42554E+05	0.84245E+03
239	0-0000	400.0000	87C.C000	-0.24958E+03	-0.55808E+01	-0.21278E+03	0.29940E+05	0.77597E+03
328	C-0000	0.0000	1160.C000	0.24958E+03	-0.55808E+01	0.21278E+C3	0.42554E+05	-0.84245E+03
247	C-0000	0.0000	870.0000	-0.24958E+03	0.55808E+01	-0.21278E+C3	0.29940E+05	-0.77597E+03

ESFORÇOS NAS VIGAS (ANDAR 1) CCM EIXO X - SISTEMA GLOBAL

PONTO	XCRD	YCRD	ZCRD	NX	OY	OZ	HY	MICROR
81	C-0000	0.0000	290.C000	0.27204E+00	0.00000E+00	-0.12369E+04	-0.47581E+05	-0.20746E+04
72	25-0000	0.0000	29C.C000	-0.27204E+00	0.00000E+00	0.12369E+C4	0.16659E+05	0.20746E+C4
72	25-0000	0.0000	29C.C000	0.42270E+C0	C.00000E+00	-0.34361E+03	-0.21463E+05	-0.32555E+C3
63	50-0000	0.0000	29C.C000	-0.43270E+00	0.00000E+00	0.34361E+03	0.12873E+05	0.32555E+03
63	50-0000	0.0000	290.0000	0.32885E+00	C.00000E+00	-0.13953E+C3	-0.13054E+05	C.24795E+03
54	10C-0000	0.0000	290.0000	-0.32885E+00	0.00000E+00	0.13953E+03	0.60777E+C4	-0.24795E+03
54	10C-0000	0.0000	29C.C000	0.11401E+00	0.00000E+00	-0.65148E+02	-0.62429E+04	0.45585E+C3
45	20C-0000	0.0000	290.0000	-0.11401E+00	0.00000E+00	0.65148E+02	-0.27183E+03	-0.45585E+03
45	20C-0000	C-0000	290.0000	-0.11584E+C0	C.00000E+00	-0.65148E+02	-0.27183E+C3	C.45590E+03
36	300-0000	0.0000	290.C000	0.11584E+00	0.00000E+00	0.65148E+02	-0.62430E+04	-0.45590E+03
36	30C-0000	0.0000	290.C000	-0.33151E+C0	C.00000E+00	-0.13953E+C3	0.60777E+04	0.24796E+03
27	35C-0000	0.0000	290.0000	0.33151E+00	0.00000E+00	0.13953E+03	-0.13054E+C5	-0.24796E+03
27	35C-0000	0.0000	29C.C000	-0.43610E+C0	C.00000E+00	-0.34361E+03	0.12873E+05	-0.32557E+C3
18	375-0000	0.0000	29C.C000	0.43610E+00	0.00000E+00	0.34361E+03	-0.21463E+05	0.32557E+C3
18	375-0000	0.0000	290.C000	-0.27527E+00	0.00000E+00	-0.12369E+04	0.16659E+05	-0.20746E+04
9	400-0000	C-0000	290.0000	0.27527E+C0	0.00000E+00	0.12369E+04	-0.47581E+05	0.20746E+04
73	0-0000	400.0000	25C.C000	0.27204E+00	0.00000E+00	-0.12369E+04	-0.47581E+05	0.20746E+04
64	25-0000	400.0000	290.C000	-0.27204E+00	0.00000E+00	0.12369E+04	0.16659E+05	-0.20746E+04
64	25-0000	400.0000	290.0000	0.42270E+C0	C.00000E+00	-0.34361E+03	-0.21463E+05	C.32558E+03
55	50-0000	400.0000	290.C000	-0.42270E+00	0.00000E+00	0.34361E+03	0.12873E+05	-0.32558E+03

55	50.0000	400.0000	400.0000	290.0000	0.22E69E+00	0.00000E+00	-0.13953E+03	-0.13054E+05	-0.24755E+03
46	100.0000	400.0000	400.0000	290.0000	-0.32E69E+00	0.00000E+00	0.13953E+03	0.60777E+04	0.24755E+03
46	100.0000	400.0000	400.0000	290.0000	0.11400E+00	0.00000E+00	-0.65148E+02	-0.62429E+04	-0.45585E+03
37	200.0000	400.0000	400.0000	290.0000	-0.11400E+00	0.00000E+00	0.65148E+02	-0.27183E+03	0.45585E+03
37	200.0000	400.0000	400.0000	290.0000	-0.115E4E+00	0.00000E+00	-0.65148E+02	-0.27183E+03	-0.45585E+03
28	300.0000	400.0000	400.0000	290.0000	0.115E4E+00	0.00000E+00	0.65148E+02	-0.62430E+04	0.45590E+03
28	300.0000	400.0000	400.0000	290.0000	-0.33151E+00	0.00000E+00	-0.13953E+03	0.60777E+04	-0.24796E+03
19	350.0000	400.0000	400.0000	290.0000	0.33151E+00	0.00000E+00	0.13953E+03	-0.13054E+05	0.24756E+03
19	350.0000	400.0000	400.0000	290.0000	-0.43610E+00	0.00000E+00	-0.34361E+03	0.12873E+05	0.32957E+03
10	375.0000	400.0000	400.0000	290.0000	0.43610E+00	0.00000E+00	0.34361E+03	-0.21463E+05	-0.32957E+03
1	400.0000	400.0000	400.0000	290.0000	-0.27527E+00	0.00000E+00	-0.12369E+04	0.16659E+05	0.20746E+04
					0.27527E+00	0.00000E+00	0.12369E+04	-0.47581E+05	-0.20746E+04

ESFORÇOS NAS VIGAS ( ANDAR 1) - SISTEMA GLOBAL

PONTO	XCRD	YCRD	ZCRD	CX	NY	CZ	MYDRCCR	PX
81	0.0000	0.0000	290.0000	0.00000E+00	-0.15944E+01	-0.21253E+02	-0.41646E+04	-0.30699E+03
80	0.0000	25.0000	290.0000	0.00000E+00	0.15944E+01	0.21253E+02	0.41646E+04	-0.22433E+03
80	0.0000	25.0000	290.0000	0.00000E+00	-0.11761E+01	0.25532E+01	-0.17472E+04	-0.23092E+03
79	0.0000	50.0000	290.0000	0.00000E+00	0.11761E+01	-0.25532E+01	0.17472E+04	0.30475E+03
79	0.0000	50.0000	290.0000	0.00000E+00	-0.83016E+00	-0.13907E+02	-0.61884E+03	-0.60453E+03
78	0.0000	100.0000	290.0000	0.00000E+00	0.83016E+00	0.13907E+02	0.61884E+03	-0.90817E+02
78	0.0000	100.0000	290.0000	0.00000E+00	-0.59376E+00	-0.46732E+01	-0.21073E+03	-0.16526E+03
77	0.0000	200.0000	290.0000	0.00000E+00	0.59376E+00	0.46732E+01	0.21073E+03	-0.30206E+03
77	0.0000	200.0000	290.0000	0.00000E+00	-0.59376E+00	-0.46732E+01	-0.21073E+03	0.30206E+03
76	0.0000	300.0000	290.0000	0.00000E+00	0.59376E+00	0.46732E+01	0.21073E+03	0.16526E+03
76	0.0000	300.0000	290.0000	0.00000E+00	-0.83016E+00	-0.13907E+02	-0.61884E+03	-0.90817E+02
75	0.0000	350.0000	290.0000	0.00000E+00	0.83016E+00	0.13907E+02	0.61884E+03	0.60453E+03
75	0.0000	350.0000	290.0000	0.00000E+00	-0.11761E+01	-0.25532E+01	-0.17472E+04	-0.30475E+03
74	0.0000	375.0000	290.0000	0.00000E+00	0.11761E+01	0.25532E+01	0.17472E+04	0.23092E+03
74	0.0000	375.0000	290.0000	0.00000E+00	-0.15944E+01	-0.21253E+02	-0.41646E+04	-0.22433E+03
73	0.0000	400.0000	290.0000	0.00000E+00	0.15944E+01	0.21253E+02	0.41646E+04	0.30699E+03



PONTO	XCRD	YCRD	ZCRD	AX	QY	QZ	MY	MTGRCDR
9	43C-0000	0-0000	290-0000	0-000000E+00	0-16016E+01	0-212+8E+02	-0-41646E+04	0-30680E+03
8	400-0000	25-0000	29C-0000	0-00000E+00	-0-16016E+01	-0-21248E+02	0-41546E+04	0-22441E+03
8	4CC-0000	25-0000	29C-0000	0-00000E+00	0-11816E+01	-0-29544E+01	-0-17472E+04	0-23063E+03
7	400-0000	50-0000	290-0000	0-00000E+00	-0-11816E+01	0-295+4E+01	0-17472E+04	-0-30469E+03
7	4CC-0000	50-0000	29C-0000	0-00000E+00	0-83401E+00	0-13906E+02	-0-81884E+03	0-60447E+03
6	40C-0000	100-0000	290-0000	0-00000E+00	-0-83401E+00	-0-13906E+02	0-81884E+03	0-90858E+02
6	4CC-0000	100-0000	290-0000	0-00000E+00	0-59628E+00	0-46731E+01	-0-21073E+03	0-16522E+03
5	40C-0000	200-0000	290-0000	0-00000E+00	-0-59628E+00	-0-46731E+01	0-21073E+03	0-30205E+03
5	4CC-0000	200-0000	290-0000	0-00000E+00	0-59628E+00	-0-46731E+01	0-21073E+03	-0-30209E+03
4	4CC-0000	300-0000	290-0000	0-00000E+00	-0-59628E+00	0-46731E+01	-0-21073E+03	-0-16522E+03
4	4CC-0000	300-0000	290-0000	0-00000E+00	0-83401E+00	-0-13906E+02	0-81884E+03	-0-30858E+02
3	400-0000	350-0000	29C-0000	0-00000E+00	-0-83401E+00	0-13906E+02	-0-81884E+03	-0-60447E+03
3	4CC-0000	350-0000	290-0000	0-00000E+00	0-11816E+01	0-29544E+01	0-17472E+04	0-30469E+03
2	400-0000	375-0000	290-0000	0-00000E+00	-0-11816E+01	-0-29544E+01	-0-17472E+04	-0-23063E+03
2	40C-0000	375-0000	290-0000	0-00000E+00	0-16016E+01	-0-21248E+02	0-41646E+04	-0-22441E+03
1	40C-0000	400-0000	29C-0000	0-00000E+00	-0-16016E+01	0-21248E+02	-0-41646E+04	-0-30680E+03

ESFORÇOS NAS VIGAS (ANDAR 2) CCM EIXO X - SISTEMA GLOBAL

112	350.0000	C.0000	580.0000	-0.38047E-02	0.00000E+00	0.16267E+03	-0.15219E+05	-0.29051E+03
112	350.0000	0.0000	580.0000	0.49485E-02	0.00000E+00	-0.40062E+03	0.15003E+05	-0.38202E+03
103	375.0000	0.0000	580.0000	-0.49485E-02	0.00000E+00	0.40062E+03	-0.25024E+05	0.38202E+03
103	375.0000	0.0000	580.0000	0.60836E-02	0.00000E+00	-0.14421E+04	0.19423E+05	-0.24144E+04
94	400.0000	C.0000	580.0000	-0.60836E-02	0.00000E+00	0.14421E+04	-0.55475E+05	0.24144E+04
158	C.0000	400.0000	580.0000	0.10775E-01	0.00000E+00	-0.14421E+04	-0.55475E+05	0.24144E+04
149	25.0000	400.0000	580.0000	-0.10775E-01	0.00000E+00	0.14421E+04	0.19423E+05	-0.24144E+04
149	25.0000	400.0000	580.0000	0.12402E-01	0.00000E+00	-0.40062E+03	-0.25024E+05	0.38198E+03
140	50.0000	400.0000	580.0000	-0.12402E-01	0.00000E+00	0.40062E+03	0.15003E+05	-0.38198E+03
140	50.0000	400.0000	580.0000	0.54700E-02	0.00000E+00	-0.16267E+03	-0.15219E+05	-0.29053E+03
131	100.0000	400.0000	580.0000	-0.54700E-02	0.00000E+00	0.16267E+03	0.70955E+04	0.29053E+03
131	100.0000	400.0000	580.0000	0.55961E-02	0.00000E+00	-0.75946E+02	-0.72779E+04	-0.53248E+03
122	200.0000	400.0000	580.0000	-0.55961E-02	0.00000E+00	0.75946E+02	-0.31674E+03	0.53248E+03
122	200.0000	400.0000	580.0000	0.36243E-02	0.00000E+00	-0.75946E+02	-0.31678E+03	-0.53247E+03
113	300.0000	400.0000	580.0000	-0.36243E-02	0.00000E+00	0.75946E+02	-0.72779E+04	0.53247E+03
113	300.0000	400.0000	580.0000	0.38047E-02	0.00000E+00	-0.16267E+03	0.70855E+04	-0.29051E+03
104	350.0000	400.0000	580.0000	-0.38047E-02	0.00000E+00	0.16267E+03	-0.15219E+05	0.29051E+03
104	350.0000	400.0000	580.0000	0.49485E-02	0.00000E+00	-0.40062E+03	0.15003E+05	0.38202E+03
95	375.0000	400.0000	580.0000	-0.49485E-02	0.00000E+00	0.40062E+03	-0.25024E+05	-0.38202E+03
95	375.0000	400.0000	580.0000	0.60836E-02	0.00000E+00	-0.14421E+04	0.19423E+05	-0.24144E+04
86	400.0000	400.0000	580.0000	-0.60836E-02	0.00000E+00	0.14421E+04	-0.55475E+05	0.24144E+04

ESFORÇOS NAS VIGAS (ANDAR 2) COM EIXO Y - SISTEMA GLOBAL

PGTO	XCRD	YCRD	ZCRD	GX	NY	GZ	MTORCOR	PX
166	C.0000	C.0000	580.0000	0.00000E+00	-0.31036E-01	-0.23680E+02	-0.48529E+04	-0.31508E+03
165	0.0000	25.0000	580.0000	0.00000E+00	0.31036E-01	0.23680E+02	0.48529E+04	-0.27692E+03
165	C.0000	25.0000	580.0000	0.00000E+00	-0.23645E-01	0.37387E+01	-0.20361E+04	-0.24953E+03
164	C.0000	50.0000	580.0000	0.00000E+00	0.23645E-01	-0.37387E+01	0.20361E+04	0.34300E+03
164	C.0000	50.0000	580.0000	0.00000E+00	-0.16106E-01	-0.16106E+02	-0.95426E+03	-0.65235E+03
163	0.0000	100.0000	580.0000	0.00000E+00	0.16106E-01	0.16106E+02	0.95426E+03	-0.11294E+03

163	0.0000	100.0000	580.0000	0.000000E+00	-0.11301E-01	-0.54230E+01	-0.24557E+03	-0.15562E+03
162	0.0000	200.0000	580.0000	0.000000E+00	0.11301E-01	0.54230E+01	0.24557E+03	-0.35567E+03
162	0.0000	200.0000	580.0000	0.000000E+00	-0.11301E-01	0.54230E+01	0.24557E+03	0.35567E+03
161	0.0000	300.0000	580.0000	0.000000E+00	0.11301E-01	-0.54230E+01	-0.24557E+03	0.18563E+03
161	0.0000	300.0000	580.0000	0.000000E+00	-0.11301E-01	0.54230E+01	0.24557E+03	0.11254E+03
160	0.0000	350.0000	580.0000	0.000000E+00	0.16587E-01	0.16106E+02	0.95426E+03	0.69235E+03
160	0.0000	350.0000	580.0000	0.000000E+00	-0.16587E-01	-0.16106E+02	-0.95426E+03	0.69235E+03
159	0.0000	375.0000	580.0000	0.000000E+00	0.23645E-01	0.37337E+01	0.20361E+04	-0.34300E+03
159	0.0000	375.0000	580.0000	0.000000E+00	-0.23645E-01	-0.37337E+01	-0.20361E+04	0.24553E+03
158	0.0000	400.0000	580.0000	0.000000E+00	0.31036E-01	0.23680E+02	0.48529E+04	0.27692E+03
158	0.0000	400.0000	580.0000	0.000000E+00	-0.31036E-01	-0.23680E+02	-0.48529E+04	0.31508E+03
94	400.0000	0.0000	580.0000	0.000000E+00	0.26181E-02	0.23706E+02	-0.48530E+04	0.31610E+03
93	400.0000	25.0000	580.0000	0.000000E+00	0.36181E-02	-0.23706E+02	0.48530E+04	0.27654E+03
92	400.0000	25.0000	580.0000	0.000000E+00	-0.34202E-02	0.37321E+01	-0.20361E+04	0.25002E+03
92	400.0000	50.0000	580.0000	0.000000E+00	0.23103E-02	0.16108E+02	-0.95426E+03	0.69266E+03
91	400.0000	100.0000	580.0000	0.000000E+00	0.23103E-02	-0.16108E+02	0.95426E+03	0.11273E+03
90	400.0000	100.0000	580.0000	0.000000E+00	-0.10922E-02	0.54234E+01	-0.24556E+03	0.18585E+03
90	400.0000	200.0000	580.0000	0.000000E+00	0.10922E-02	-0.54234E+01	0.24556E+03	0.35645E+03
90	400.0000	200.0000	580.0000	0.000000E+00	-0.10922E-02	0.54234E+01	-0.24556E+03	0.35645E+03
89	400.0000	300.0000	580.0000	0.000000E+00	0.10922E-02	0.54234E+01	0.24556E+03	-0.35645E+03
89	400.0000	300.0000	580.0000	0.000000E+00	-0.10922E-02	-0.54234E+01	-0.24556E+03	0.35645E+03
88	400.0000	350.0000	580.0000	0.000000E+00	0.23103E-02	0.16108E+02	0.95426E+03	-0.11273E+03
88	400.0000	350.0000	580.0000	0.000000E+00	-0.23103E-02	-0.16108E+02	-0.95426E+03	0.69266E+03
88	400.0000	350.0000	580.0000	0.000000E+00	0.34202E-02	0.37321E+01	0.20361E+04	0.34332E+03
87	400.0000	375.0000	580.0000	0.000000E+00	0.34202E-02	-0.37321E+01	-0.20361E+04	-0.25002E+03
87	400.0000	375.0000	580.0000	0.000000E+00	-0.36181E-02	0.23706E+02	0.48530E+04	-0.27654E+03
86	400.0000	400.0000	580.0000	0.000000E+00	0.36181E-02	-0.23706E+02	-0.48530E+04	0.31610E+03

ESFORÇOS NAS VIGAS (ANDAR 3) CCM EIXO X - SISTEMA GLOBAL

PONTO	XCRD	YCRD	ZCRD	NX	QY	QZ	MY	MTCOR
247	0.0000	0.0000	870.0000	-0.48836E-01	0.00000E+00	-0.13906E+04	-0.53494E+05	-0.23253E+04
238	25.0000	0.0000	870.0000	0.48836E-01	0.00000E+00	0.13906E+04	0.53494E+05	0.23253E+04

238	25.0000	0.0000	87C.C0CC	-0.64182E-01	0.00000E+00	-0.38632E+03	-0.24131E+05	-0.36890E+03
229	50.0000	0.0000	87D.C0CC	0.64182E-01	0.00000E+00	0.38632E+03	0.14473E+05	0.36890E+03
229	50.0000	0.0000	87D.C0CC	-0.46758E-01	0.00000E+00	-0.15686E+03	-0.14676E+05	0.27982E+03
220	100.0000	0.0000	87D.C0CC	0.46758E-01	0.00000E+00	0.15686E+03	0.68327E+04	-0.27982E+03
220	100.0000	0.0000	87D.C0CC	-0.23049E-01	0.00000E+00	-0.73238E+02	-0.70182E+04	0.51328E+03
211	200.0000	0.0000	87D.C0CC	0.23049E-01	0.00000E+00	0.73238E+02	-0.30561E+03	-0.51328E+03
211	200.0000	0.0000	87D.C0CC	-0.13465E-02	0.00000E+00	-0.73239E+02	-0.30537E+03	0.51332E+03
202	300.0000	0.0000	87C.C0CC	0.13465E-02	0.00000E+00	0.73239E+02	-0.70185E+04	-0.51332E+03
202	300.0000	0.0000	87C.C0CC	0.13551E-01	0.00000E+00	-0.15687E+03	0.68330E+04	0.27994E+03
193	350.0000	0.0000	87D.C0CC	-0.13551E-01	0.00000E+00	0.15687E+03	-0.14676E+05	-0.27994E+03
193	350.0000	0.0000	87C.C0CC	0.17842E-01	0.00000E+00	-0.38633E+03	0.14473E+05	-0.36870E+03
184	375.0000	0.0000	87D.C0CC	-0.17842E-01	0.00000E+00	0.38633E+03	-0.24132E+05	0.36870E+03
184	375.0000	0.0000	87D.C0CC	0.28365E-02	0.00000E+00	-0.13906E+04	0.18730E+05	-0.23289E+04
175	400.0000	0.0000	87D.C0CC	-0.28365E-02	0.00000E+00	0.13906E+04	-0.53497E+05	0.23289E+04
239	50.0000	400.0000	87D.C0CC	-0.46836E-01	0.00000E+00	-0.13906E+04	-0.53494E+05	0.23293E+04
230	25.0000	400.0000	87D.C0CC	0.46836E-01	0.00000E+00	0.13906E+04	0.18730E+05	-0.23293E+04
230	25.0000	400.0000	87D.C0CC	-0.64182E-01	0.00000E+00	-0.36632E+03	-0.24131E+05	0.36850E+03
221	50.0000	400.0000	87C.C0CC	0.64182E-01	0.00000E+00	0.36632E+03	0.14473E+05	-0.36850E+03
221	50.0000	400.0000	87D.C0CC	-0.46758E-01	0.00000E+00	-0.15686E+03	-0.14676E+05	0.27982E+03
212	100.0000	400.0000	87D.C0CC	0.46758E-01	0.00000E+00	0.15686E+03	0.68327E+04	-0.27982E+03
212	100.0000	400.0000	87C.C0CC	-0.23049E-01	0.00000E+00	-0.73238E+02	-0.70182E+04	0.51328E+03
203	200.0000	400.0000	87D.C0CC	0.23049E-01	0.00000E+00	0.73238E+02	-0.30561E+03	-0.51328E+03
203	200.0000	400.0000	87D.C0CC	-0.13465E-02	0.00000E+00	-0.73239E+02	-0.30537E+03	0.51332E+03
194	300.0000	400.0000	87C.C0CC	0.13465E-02	0.00000E+00	0.73239E+02	-0.70185E+04	-0.51332E+03
185	350.0000	400.0000	87D.C0CC	-0.13465E-02	0.00000E+00	-0.15687E+03	0.68330E+04	0.27994E+03
185	350.0000	400.0000	87C.C0CC	0.13551E-01	0.00000E+00	0.15687E+03	-0.14676E+05	-0.27994E+03
176	375.0000	400.0000	87D.C0CC	-0.13551E-01	0.00000E+00	-0.15687E+03	0.68330E+04	0.27994E+03
176	375.0000	400.0000	87C.C0CC	0.17842E-01	0.00000E+00	-0.38633E+03	0.14473E+05	-0.36870E+03
167	400.0000	400.0000	87D.C0CC	-0.17842E-01	0.00000E+00	0.38633E+03	-0.24132E+05	0.36870E+03
176	375.0000	400.0000	87D.C0CC	0.28365E-02	0.00000E+00	-0.13906E+04	0.18730E+05	-0.23289E+04
167	400.0000	400.0000	87D.C0CC	-0.28365E-02	0.00000E+00	0.13906E+04	-0.53497E+05	0.23289E+04

ESFORÇOS NAS VIGAS (ANDAR 3) CCP EIXO Y - SISTEMA GLOBAL

PONTO	XCRD	YCRD	ZCRD	CX	NY	CZ	MTORCOR	MX
247	0.0000	0.0000	87C.CCCC	0.00000E+00	0.19501E+00	-0.23118E+02	-0.46803E+04	-0.31495E+03
246	0.0000	25.0000	87C.C0C0	0.00000E+00	-0.19501E+00	0.23118E+02	0.46803E+04	-0.26301E+03
246	C.0000	25.0000	87C.CCCC	0.00000E+00	0.14600E+00	0.35299E+01	-0.19636E+04	-0.24577E+03
245	C.0000	50.0000	870.0000	0.00000E+00	-0.14600E+00	-0.35299E+01	0.19636E+04	0.3402E+03
245	C.0000	50.0000	87C.C0C0	0.00000E+00	0.10286E+00	-0.15558E+02	-0.92028E+03	-0.67093E+03
244	C.0000	100.0000	870.C000	0.00000E+00	-0.10286E+00	0.15558E+02	0.92028E+03	-0.10695E+03
244	C.0000	100.0000	870.C0C0	0.00000E+00	0.72144E-01	-0.52355E+01	-0.23682E+03	-0.18097E+03
243	C.0000	200.0000	870.C000	0.00000E+00	-0.72144E-01	0.52355E+01	0.23682E+03	-0.34258E+03
243	C.0000	200.0000	870.C0C0	0.00000E+00	0.72144E-01	-0.52355E+01	-0.23682E+03	0.18097E+03
242	C.0000	300.0000	87C.C0C0	0.00000E+00	-0.72144E-01	0.52355E+01	0.23682E+03	-0.34258E+03
242	C.0000	300.0000	87C.C0C0	0.00000E+00	0.10286E+00	-0.15558E+02	-0.92028E+03	0.10695E+03
241	C.0000	350.0000	87C.C0C0	0.00000E+00	-0.10286E+00	0.15558E+02	0.92028E+03	-0.10695E+03
241	C.0000	350.0000	87C.C0C0	0.00000E+00	0.14600E+00	-0.35299E+01	-0.19636E+04	-0.3402E+03
240	C.0000	375.0000	870.0000	0.00000E+00	-0.14600E+00	0.35299E+01	0.19636E+04	0.24577E+03
240	C.0000	375.0000	870.0000	0.00000E+00	0.19501E+00	-0.23118E+02	-0.46803E+04	-0.26301E+03
239	C.0000	400.0000	870.C000	0.00000E+00	-0.19501E+00	0.23118E+02	0.46803E+04	-0.31495E+03
175	40C.C000	C.0000	870.C000	0.00000E+00	-0.10674E+00	0.22990E+02	-0.46803E+04	-0.26492E+03
174	400.0000	25.0000	87C.0000	0.00000E+00	0.10674E+00	-0.22990E+02	0.46803E+04	0.26492E+03
174	40C.C000	25.0000	870.0000	0.00000E+00	-0.76582E-01	-0.35630E+01	-0.19636E+04	-0.24337E+03
173	40C.C000	50.0000	870.C000	0.00000E+00	0.76582E-01	0.35630E+01	0.19636E+04	-0.33244E+03
173	400.0000	50.0000	87C.C0C0	0.00000E+00	-0.54256E-01	0.15547E+02	-0.92031E+03	-0.66935E+03
172	400.0000	100.0000	87C.C0C0	0.00000E+00	0.54256E-01	-0.15547E+02	0.92031E+03	0.10802E+03
172	40C.C000	100.0000	870.C000	0.00000E+00	-0.40208E-01	0.52336E+01	-0.23683E+03	-0.17990E+02
171	400.0000	200.0000	870.0000	0.00000E+00	0.40208E-01	-0.52336E+01	0.23683E+03	0.34346E+03
171	40C.C000	200.0000	87C.C0C0	0.00000E+00	-0.40208E-01	0.52336E+01	-0.23683E+03	-0.34346E+03
170	400.0000	300.0000	870.0000	0.00000E+00	0.40208E-01	-0.52336E+01	0.23683E+03	-0.17990E+02
170	40C.C000	300.0000	870.C0C0	0.00000E+00	-0.54256E-01	0.15547E+02	-0.92031E+03	-0.10802E+03
169	400.0000	350.0000	870.C0C0	0.00000E+00	0.54256E-01	-0.15547E+02	0.92031E+03	0.66935E+03

PONTO	XCAD	YCRD	ZORC	NX	CY	CZ	HY	MTRCOR
169	4CC-0000	350-0000	87C.C0C0	0.00000E+00	-0.76592E-01	0.35630E+01	0.19636E+04	0.33244E+03
168	400-0000	375-0000	87C.C0C0	0.00000E+00	0.76592E-01	-0.35630E+01	-0.19636E+04	-0.24337E+03
168	4CC-0000	375-0000	87C.C0C0	0.00000E+00	-0.10674E+00	-0.22990E+02	0.46803E+04	-0.26452E+03
167	400-0000	400-0000	870.C0C0	0.00000E+00	0.10674E+00	0.22990E+02	-0.46803E+04	-0.30984E+03
ESFORCOS NAS VIGAS (ANDAF 4) CCM EIXO X - SISTEMA GLOBAL								
328	0-0000	0-0000	1160.C000	-0.13766E+03	0.00000E+00	-0.82804E+03	-0.34162E+05	-0.15042E+04
319	25-0000	0-0000	116C.C0C0	0.13766E+03	0.00000E+00	0.82804E+03	0.34162E+05	0.15042E+04
319	25-0000	0-0000	116C.C000	-0.10386E+03	0.00000E+00	-0.24666E+03	-0.15411E+05	-0.24413E+03
310	50-0000	0-0000	116C.C0C0	0.10386E+03	0.00000E+00	0.24666E+03	0.15411E+05	0.24413E+03
310	50-0000	0-0000	116C.C000	-0.71126E+02	0.00000E+00	-0.10021E+03	-0.93754E+04	0.17329E+03
301	100-0000	0-0000	1160.C0C0	0.71126E+02	0.00000E+00	0.10021E+03	0.93754E+04	-0.17329E+03
301	100-0000	0-0000	116C.C0C0	-0.25304E+02	0.00000E+00	-0.46306E+02	-0.44846E+04	0.32422E+03
292	200-0000	0-0000	1160.C000	0.25304E+02	0.00000E+00	0.46306E+02	0.44846E+04	-0.32422E+03
292	200-0000	0-0000	116C.C0C0	0.21101E+02	0.00000E+00	0.46807E+02	-0.19551E+03	0.32429E+03
283	300-0000	0-0000	1160.C000	-0.21101E+02	0.00000E+00	-0.46807E+02	0.19551E+03	-0.32429E+03
283	300-0000	0-0000	1160.C0C0	0.63535E+02	0.00000E+00	-0.10022E+03	0.43654E+04	0.17351E+03
274	350-0000	0-0000	1160.C0C0	-0.63535E+02	0.00000E+00	0.10022E+03	-0.43654E+04	-0.17351E+03
274	350-0000	0-0000	116C.C000	0.95564E+02	0.00000E+00	-0.24666E+03	0.92455E+04	-0.24375E+03
265	375-0000	0-0000	116C.C0C0	-0.95564E+02	0.00000E+00	0.24666E+03	-0.92455E+04	0.24375E+03
265	375-0000	0-0000	1160.C000	0.13669E+03	0.00000E+00	-0.88814E+03	0.11962E+05	-0.15035E+04
256	400-0000	0-0000	1160.C000	-0.13669E+03	0.00000E+00	0.88814E+03	-0.11962E+05	0.15035E+04
320	0-0000	400-0000	116C.C0C0	-0.13766E+03	0.00000E+00	-0.86804E+03	-0.34162E+05	0.15042E+04
311	25-0000	400-0000	1160.C000	0.13766E+03	0.00000E+00	0.86804E+03	0.34162E+05	-0.15042E+04
311	25-0000	400-0000	1160.C000	-0.10386E+03	0.00000E+00	-0.24666E+03	-0.15411E+05	0.24413E+03
302	50-0000	400-0000	116C.C0C0	0.10386E+03	0.00000E+00	0.24666E+03	0.15411E+05	-0.24413E+03
302	50-0000	400-0000	1160.C000	-0.71126E+02	0.00000E+00	-0.10021E+03	-0.93754E+04	0.17328E+03
293	100-0000	400-0000	1160.C0C0	0.71126E+02	0.00000E+00	0.10021E+03	0.93754E+04	-0.17328E+03
293	100-0000	400-0000	116C.C0C0	-0.25304E+02	0.00000E+00	-0.46306E+02	-0.44846E+04	0.32422E+03
284	200-0000	400-0000	116C.C0C0	0.25304E+02	0.00000E+00	0.46306E+02	0.44846E+04	-0.32422E+03

PCNTO	XCRD	YCRD	ZCRD	CX	NY	CZ	MTORCOR	MX
284	2CC.0000	400.0000	1160.0000	0.21101E+02	0.00000E+00	-0.46807E+02	-0.19551E+03	-0.32429E+C3
275	3CC.0000	400.0000	1160.0000	-0.21101E+02	0.00000E+00	0.46807E+02	-0.44852E+04	0.32429E+03
275	3CC.0000	400.0000	1160.0000	0.63525E+02	0.00000E+00	-0.10022E+03	0.43654E+04	-0.17351E+C3
266	350.0000	400.0000	1160.0000	-0.63525E+02	0.00000E+00	0.10022E+03	-0.93763E+04	0.17351E+03
266	350.0000	400.0000	1160.0000	0.95584E+02	0.00000E+00	-0.24669E+03	0.92455E+04	0.24275E+C3
257	375.0000	400.0000	1160.0000	-0.95584E+02	0.00000E+00	0.24669E+03	-0.15413E+05	-0.24275E+C3
257	375.0000	400.0000	1160.0000	0.13465E+03	0.00000E+00	-0.88814E+03	0.11962E+05	0.15035E+C4
248	400.0000	400.0000	1160.0000	-0.13465E+03	0.00000E+00	0.88814E+03	-0.34165E+05	-0.15035E+C4
ESFORÇOS NAS VIGAS (ANDAR 4) COM EIXO Y - SISTEMA GLOBAL								
328	0.0000	0.0000	0.0000	0.00000E+00	0.25684E+02	-0.18930E+02	-0.29985E+04	-0.36202E+03
327	0.0000	25.0000	1160.0000	0.00000E+00	-0.25684E+02	0.18930E+02	0.29985E+04	-0.11023E+03
327	0.0000	25.0000	1160.0000	0.00000E+00	0.27659E+02	0.11444E+01	-0.12576E+04	-0.23092E+03
326	0.0000	50.0000	1160.0000	0.00000E+00	-0.27659E+02	-0.11444E+01	0.12576E+04	0.25954E+C3
326	0.0000	50.0000	1160.0000	0.00000E+00	0.18029E+02	-0.10341E+02	-0.58928E+03	-0.47531E+C3
325	0.0000	100.0000	1160.0000	0.00000E+00	-0.18029E+02	0.10341E+02	0.58928E+03	-0.41757E+C2
325	0.0000	100.0000	1160.0000	0.00000E+00	0.71445E+02	-0.34386E+01	-0.15169E+03	-0.14205E+03
324	0.0000	200.0000	1160.0000	0.00000E+00	-0.71445E+02	0.34386E+01	0.15169E+03	-0.20181E+03
324	0.0000	200.0000	1160.0000	0.00000E+00	0.71445E+02	0.34386E+01	-0.15169E+03	0.20181E+C3
323	0.0000	300.0000	1160.0000	0.00000E+00	-0.71445E+02	-0.34386E+01	0.15169E+03	-0.14205E+03
323	0.0000	300.0000	1160.0000	0.00000E+00	0.18029E+02	0.10341E+02	-0.58928E+03	0.41757E+C2
322	0.0000	350.0000	1160.0000	0.00000E+00	-0.18029E+02	-0.10341E+02	0.58928E+03	-0.47531E+03
322	0.0000	350.0000	1160.0000	0.00000E+00	0.37659E+02	-0.11444E+01	-0.12576E+04	-0.25954E+03
321	0.0000	375.0000	1160.0000	0.00000E+00	-0.37659E+02	0.11444E+01	0.12576E+04	0.23092E+03
321	0.0000	375.0000	1160.0000	0.00000E+00	0.25684E+02	0.18930E+02	-0.29985E+04	0.11023E+03
320	0.0000	400.0000	1160.0000	0.00000E+00	-0.25684E+02	-0.18930E+02	0.29985E+04	-0.36202E+C3
256	400.0000	0.0000	1160.0000	0.00000E+00	-0.26866E+02	0.18651E+02	-0.29983E+04	0.35250E+03
255	400.0000	25.0000	1160.0000	0.00000E+00	0.26866E+02	-0.18651E+02	0.29983E+04	-0.11378E+03
255	400.0000	25.0000	1160.0000	0.00000E+00	-0.41365E+02	-0.12059E+01	-0.12576E+04	0.22645E+C3

254	4CC-0000	50.0000	116C.C0C0	0.CCCCCC+00	C.41369E+02	0.12059E+01	0.12576E+04	-0.2566CE+03
254	4CC-0000	50.0000	1160.C0CC	0.0CCCCC+00	-0.37611E+02	0.10322E+02	-0.58932E+03	0.47236E+03
253	4CC-0000	100.0000	116C.C0C0	0.00000E+00	0.37611E+02	-0.10322E+02	0.58932E+03	0.43759E+02
253	4CC-0000	100.0000	116C.C0C0	0.0CCCCC+00	-C.34450E+02	0.34351E+01	-0.15171E+03	0.14006E+03
252	40C-0000	200.0000	116C.C0C0	0.00000E+00	0.34450E+02	-0.34351E+01	0.15171E+03	0.20346E+03
252	4CC-0000	200.0000	116C.C0C0	0.0CCCCC+00	-0.24450E+02	-C.34351E+01	0.15171E+03	-0.20346E+03
251	40C-0000	300.0000	1160.00C0	0.0CCCCC+00	0.34450E+02	0.34351E+01	-0.15171E+03	-0.14006E+03
251	40C-0000	300.0000	116C.C0CC	0.0CCCCC+00	-0.27611E+02	-0.10322E+02	0.58932E+03	-0.47236E+03
250	4CC-0000	350.0000	1160.0000	0.0CCCCC+00	0.37611E+02	0.10322E+02	-0.58932E+03	-0.47236E+03
250	4CC-0000	350.0000	1160.C0C0	0.0CCCCC+00	-C.41369E+02	0.12059E+01	0.12576E+04	C.25660E+03
249	400-0000	375.0000	116C.C0C0	0.00000E+00	C.41369E+02	-0.12059E+01	-0.12576E+04	-0.22645E+03
249	4CC-0000	375.0000	1160.C0C0	0.0CCCCC+00	-0.26866E+02	-C.18651E+02	0.29983E+04	-C.11378E+03
248	40C-0000	400.0000	116C.C0CC	0.00000E+00	0.26866E+02	0.18651E+02	-0.29983E+04	-0.35250E+03



#### 8.4 - Exemplo 4

Trata-se de um edifício, constituído por três painéis paredes paralelas planas, já analisado anteriormente em artigo publicado - Three dimensional analysis of buildings composed of floor and wall panels, dos autores O. C. ZIENKIEWICZ, C.J. PAREKH, B. TEPLY, com três andares (estrutura tipo 4), conforme é mostrada na Fig. 8.4.1.

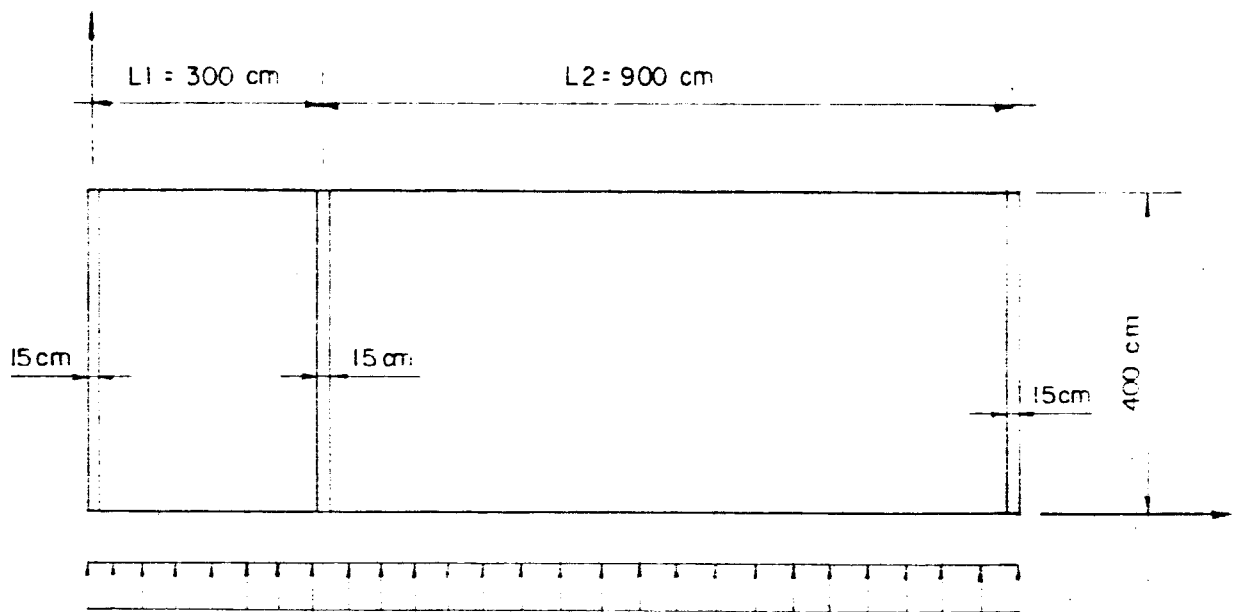
O módulo de elasticidade tem valor  $E = 2 \times 10^5$  Kp/cm<sup>2</sup>.

O coeficiente de Poisson tem valor  $\nu = 0,15$ .

A distância entre andares é igual a 350cm.

A estrutura discretizada em elementos finitos é mostrada na Fig. 8.4.2.

A carga de vento aplicada, distribuída, tem valor de  $p = 0,05$  Kp/cm<sup>2</sup>, a qual é transformada em carga equivalente aplicada ao nível dos andares.



$p = 0,05 \text{ kp/cm}^2$   
 $E = 2 \times 10^5 \text{ kp/cm}^2$   
 $\nu = 0,15$

PLANTA

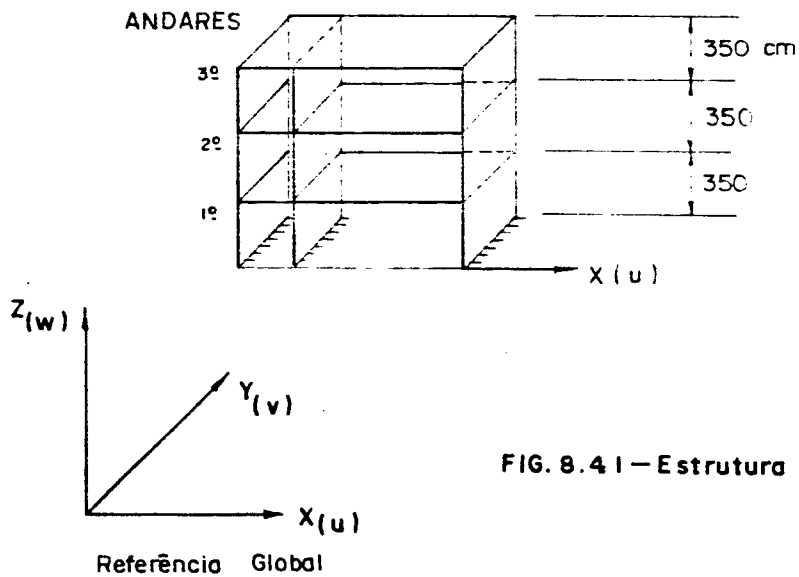


FIG. 8.41 - Estrutura TIPO 4

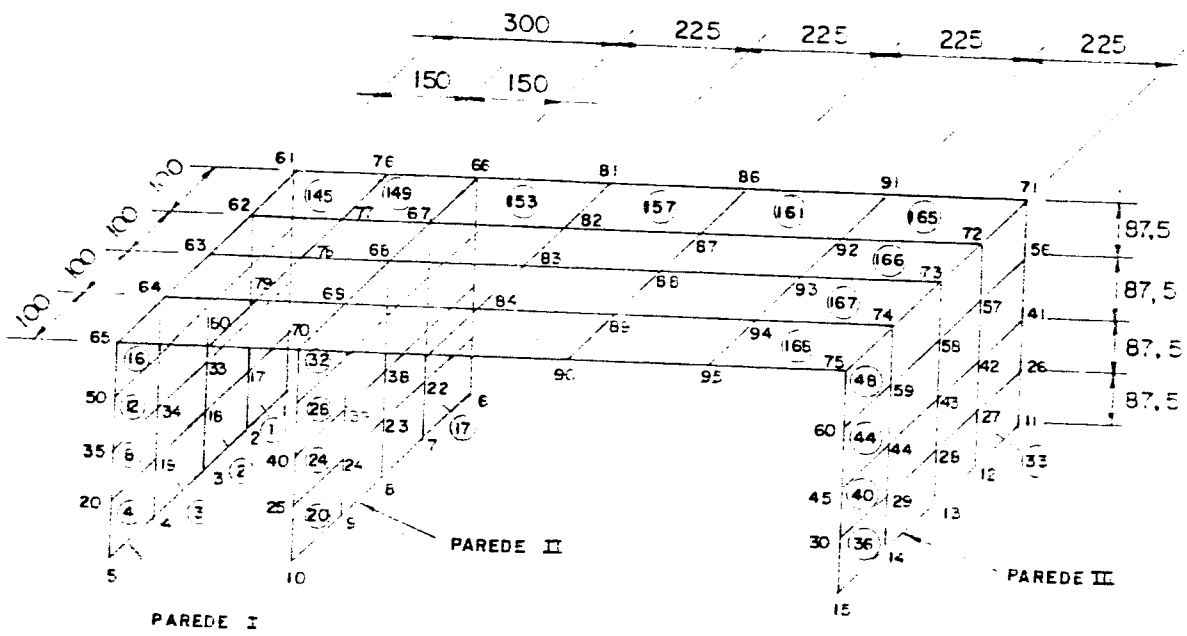


FIG. 8.4.2 - Discretização do 1º andar (andar tipo)

#### 8.4.1 - Casos Analisados para a Estrutura Tipo 4

- B1 - A estrutura tipo 4, neste caso, é idealizada com as paredes ligadas às lajes atuando como diafragmas (não considera-se a rigidez transversal à flexão das lajes) com 3 andares; as distâncias entre as paredes são  $L1 = 300\text{cm}$  e  $L2 = 900\text{cm}$ .
- B2 - A estrutura tipo 4, neste caso, é idealizada com as paredes ligadas às lajes (considera-se a rigidez transversal à flexão das lajes, com espessura  $h = 15\text{cm}$ ), com 3 andares; as distâncias entre as paredes são  $L1 = 300\text{cm}$  e  $L2 = 900\text{cm}$ .
- B3 - A estrutura tipo 4, neste caso, é idealizada com as paredes ligadas às lajes (considera-se a rigidez transversal à flexão das lajes, com espessura  $h = 25\text{cm}$ ), com 3 andares; as distâncias entre as paredes são  $L1 = 300\text{cm}$  e  $L2 = 900\text{cm}$ .
- B4 - A estrutura tipo 4, neste caso, é idealizada com as paredes ligadas às lajes atuando como diafragmas (não considera-se a rigidez transversal à flexão das lajes), mas com 6 andares; as distâncias entre as paredes são  $L1 = 300\text{cm}$  e  $L2 = 900\text{cm}$ .
- B5 - A estrutura tipo 4, neste caso, é idealizada com as paredes ligadas às lajes (considera-se a rigidez à flexão das lajes, com espessura  $h = 15$ ), mas com 6 andares; as distâncias entre as paredes são  $L1 = 300\text{cm}$  e  $L2 = 900\text{cm}$ .
- B6 - A estrutura tipo 4, neste caso, é idealizada com as paredes ligadas às lajes (considera-se a rigidez à flexão das lajes, com espessura  $h = 20$ ), mas com 6 andares; as distâncias entre as paredes são reduzidas para  $L1 = 100\text{cm}$  e  $L2 = 300\text{cm}$ ; com a carga majorada para  $p = 0,15\text{Kp/cm}^2$ .

B7

- A estrutura tipo 4, neste caso, é idealizada com as paredes ligadas às lajes atuando como diafragmas (não considera-se a rigidez transversal à flexão das lajes), mas com 6 andares; as distâncias entre as paredes são reduzidas para  $L1 = 100\text{cm}$  e  $L2 = 300\text{cm}$ ; com a carga majorada para  $p = 0,15\text{Kp/cm}^2$ , mas equivalente à carga total aos níveis dos andares dos casos (B4 e B5).

Tabela 8.4.1 - Deslocamento v no t̂opo das paredes

CASOS	DESLOCAMENTO NO T̂OPO DAS PAREDES v x 10 <sup>-3</sup> m		
	PAREDE I	PAREDE II	PAREDE III
B1	1,70	2,03	2,71
B2	1,70	2,03	2,71
B3	1,70	2,03	2,71
B4	24,86	28,49	39,11
B5	24,98	28,54	38,94
B6	25,25	28,62	38,69
B7	25,78	28,79	37,76

Tabela 8.4.2 - Deslocamento w no t̂opo das paredes  
(Face 2 Barlavento)

CASOS	DESLOCAMENTO NO T̂OPO DAS PAREDES w x 10 <sup>-3</sup> m		
	PAREDE I	PAREDE II	PAREDE III
B1	0,41	0,45	0,64
B2	0,41	0,45	0,63
B3	0,41	0,45	0,63
B4	3,09	3,51	4,85
B5	3,11	3,52	4,82
B6	3,14	3,55	4,78
B7	3,16	3,55	4,73

Na análise desta estrutura por ZIENKIEWICZ, PAREKH, TEPLY [9], foram feitas várias idealizações para discretizar a estrutura, como pode-se ver na Fig. 8.4.3(c); os respectivos deslocamentos no t $\hat{o}$ po das paredes foram determinados e são mostrados na Fig. 8.4.4.

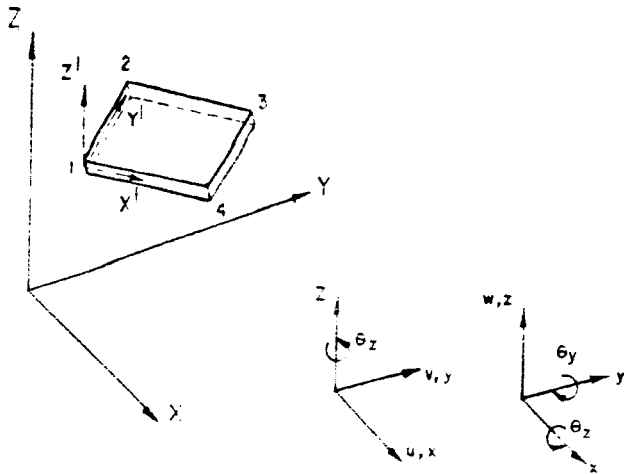


FIG. 8.4.3(a) - Elemento retangular tridimensional, empregado por ZIENKIEWICZ, PAREKH, TEPLY [9]

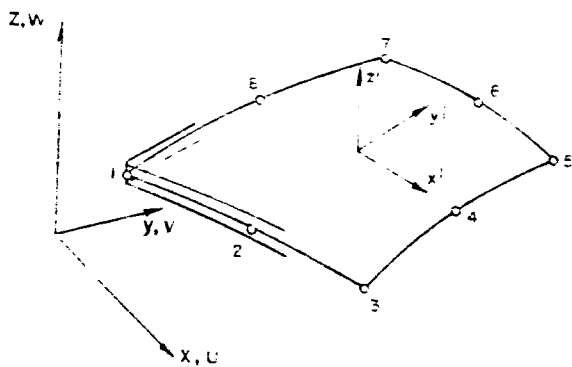


FIG. 8.4.3(b) - Elemento de membrana quadrilátero, empregado por ZIENKIEWICZ, PAREKH, TEPLY [9]

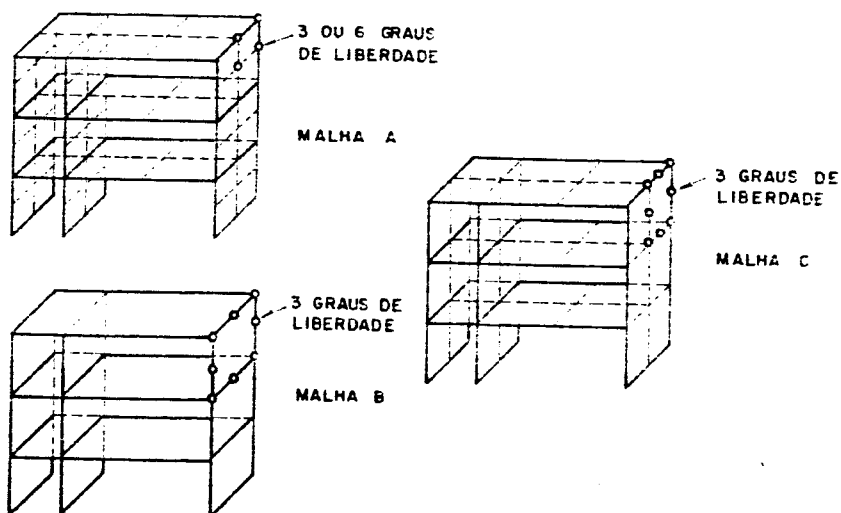


FIG. 8.4.3(c) - Idealizações por ZIENKIEWICZ, PAREKH, TEPLY [9] para a estrutura Tipo 4.

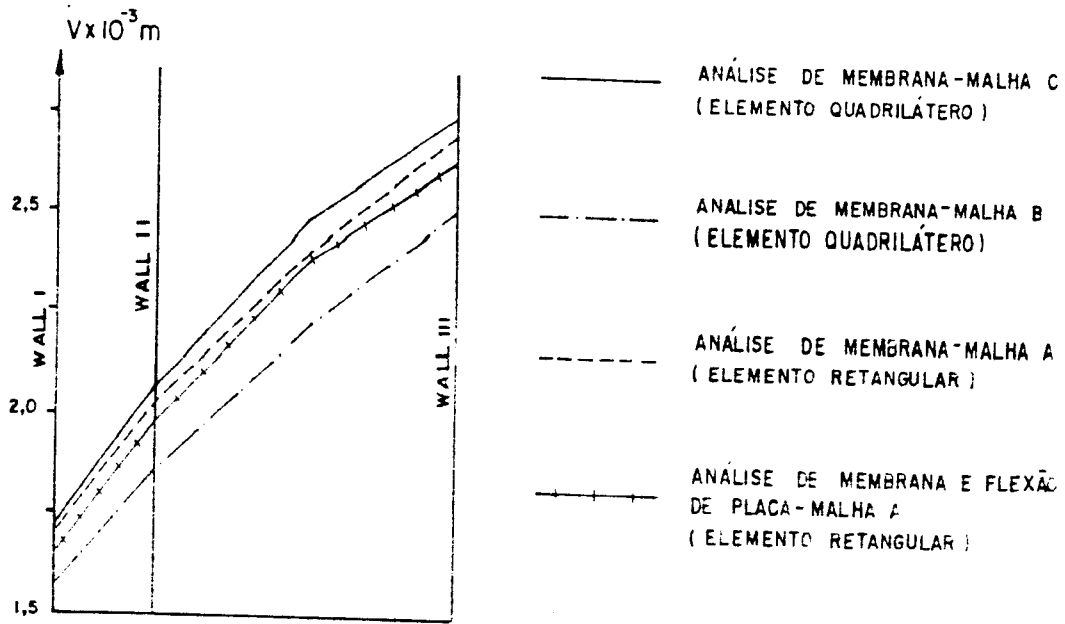


FIG. 8.4.4 - Deslocamento horizontal ( $v$ ) no topo das paredes [ 9 ]

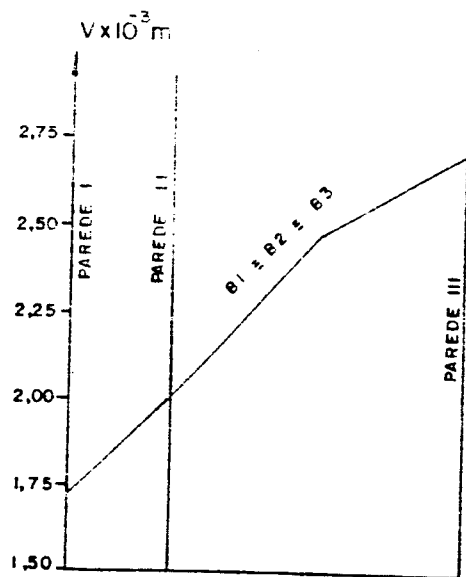


FIG. 8.4.5 - Deslocamento horizontal ( $v$ ) no tampo das paredes



#### 8.4.2 - Comentários

Aqui para este tipo de edifício, no casos (B1 a B7) com paredes planas paralelas, constata-se que a rigidez transversal à flexão das lajes não contribui para o enrijecimento do edifício; o seu comportamento permanece inalterado e igual ao do caso em que a laje é assimilada a diafragma (com rigidez somente no seu próprio plano), conforme resultados da tabela 8.4.1 e tabela 8.4.2.

Dentro de limite admissível de projeto, para o deslocamento horizontal ( $v$ ) do topo da estrutura, com carga compatível, ou ainda dentro da teoria de pequenos deslocamentos, a intensidade e a forma com que as paredes solicitam a laje, conclui-se que são insignificantes os efeitos da flexão da laje, no comportamento desta estrutura.

Verifica-se que os resultados obtidos aqui no presente trabalho, conforme rostrado na fig.8.4.5, determinam à estrutura comportamento semelhante ao obtido por ZIENKIEWICZ, PAREKH e TEPLY [9], mostrado na fig. 8.4.4.

\*\*\*\*\*  
 \*\*\*\*\* RESULTADOS DA ANALISE DA ESTRUTURA DO EDIFICIO - EXEMPLO 4 - 32 \*\*\*\*\*  
 \*\*\*\*\* UNIDADES FCRCA = KP CCPRIMENTO = CM \*\*\*\*\*

DADOS DA ESTRUTURA

NUMERO DE ELEMENTOS DO PAV. TIPO.....	72
NUMERO DE PONTOS NOCAIS DO PAV. TIPO.....	95
NUMERO DE PONTOS CCP CONJ. DE CENTROSG TIPO.....	15
NUMERO DE MATERIAIS DIFERENTES.....	1
NUMERO DE PONTOS CARREGADOS.....	0
NUMERO DE TIPOS DE CARREGAMENTOS.....	4
NUMERO DE ELEMENTOS CARREGADOS (PLACA).....	0
NUMERO DO PRIMEIRO PONTIC NCAL DO PAV. SLP.....	61
NUMERO DE VARIAVEIS POR PONTIC NCAL (CHAPA).....	2
NUMERO DE VARIAVEIS POR PONTIC NCAL (PLACA).....	4
NUMERO DE ELEMENTOS DE CHAPA DO PAV. TIPO.....	49
NUMERO DE ELEMENTOS DE PLACA DO PAV. TIPO.....	24
NUMERO DE ELEMENTOS DE PILAR DO PAV. TIPO.....	0
NUMERO DE ELEMENTOS DE VIGA DO PAV. TIPO.....	0
NUMERO DE CHAPAS.....	3
NUMERO DE PLACAS.....	3
NUMERO DE PONTOS DE CHAPA LIGADOS A TERRA.....	15
NUMERO DE PONTOS DE PILAR LIGADOS A TERRA.....	0
NUMERO INDICADOR PARA A CONTRIBUICAO DA RIGI DEZ A FLEXAO DA LAJE. SE = 0 A LAJE CONTRIBUI	0

NUMERO TOTAL DE PONTOS NOCAIS..... 255  
 NUMERO TOTAL DE ELEMENTOS..... 216

PROPRIEDADES DOS MATERIAIS

MATERIAL NO.	MOD. YOUNG	COEF. DE POISSON
1	0.20000E+06	0.15000

DADOS SOBRE OS ELEMENTOS

ELEMENTOS	I	J	K	L	MAT. TIPO	ELEM. TIPO	CARR. TIPO	HIT	H(J)	H(K)	H(L)
1	2	1	16	17	1	1	1	15.000	15.000	15.000	15.000
2	3	2	17	18	1	1	1	15.000	15.000	15.000	15.000
3	4	3	18	19	1	1	1	15.000	15.000	15.000	15.000
4	5	4	19	20	1	1	1	15.000	15.000	15.000	15.000
5	7	6	21	22	1	5	1	15.000	15.000	15.000	15.000
6	8	7	22	23	1	5	1	15.000	15.000	15.000	15.000
7	9	8	23	24	1	5	1	15.000	15.000	15.000	15.000
8	10	9	24	25	1	5	1	15.000	15.000	15.000	15.000
9	12	11	26	27	1	5	1	15.000	15.000	15.000	15.000
10	13	12	27	28	1	5	1	15.000	15.000	15.000	15.000
11	14	13	28	29	1	5	1	15.000	15.000	15.000	15.000
12	15	14	25	30	1	5	1	15.000	15.000	15.000	15.000
13	17	16	31	32	1	13	1	15.000	15.000	15.000	15.000
14	18	17	32	33	1	13	1	15.000	15.000	15.000	15.000
15	19	18	33	34	1	13	1	15.000	15.000	15.000	15.000
16	20	19	34	35	1	13	1	15.000	15.000	15.000	15.000
17	22	21	34	37	1	1	1	15.000	15.000	15.000	15.000
18	23	22	37	38	1	1	1	15.000	15.000	15.000	15.000
19	24	23	38	39	1	1	1	15.000	15.000	15.000	15.000
20	25	24	35	40	1	1	1	15.000	15.000	15.000	15.000
21	27	26	41	42	1	5	1	15.000	15.000	15.000	15.000
22	28	27	42	43	1	5	1	15.000	15.000	15.000	15.000
23	29	28	43	44	1	5	1	15.000	15.000	15.000	15.000
24	30	29	44	45	1	5	1	15.000	15.000	15.000	15.000
25	32	31	46	47	1	5	1	15.000	15.000	15.000	15.000
26	33	32	47	48	1	5	1	15.000	15.000	15.000	15.000
27	34	33	48	49	1	5	1	15.000	15.000	15.000	15.000
28	35	34	49	50	1	5	1	15.000	15.000	15.000	15.000
29	37	36	51	52	1	13	1	15.000	15.000	15.000	15.000
30	38	37	52	53	1	13	1	15.000	15.000	15.000	15.000
31	39	38	53	54	1	13	1	15.000	15.000	15.000	15.000
32	40	39	54	55	1	13	1	15.000	15.000	15.000	15.000
33	42	41	56	57	1	1	1	15.000	15.000	15.000	15.000
34	43	42	57	58	1	1	1	15.000	15.000	15.000	15.000
35	44	43	58	59	1	1	1	15.000	15.000	15.000	15.000
36	45	44	59	60	1	1	1	15.000	15.000	15.000	15.000
37	47	46	61	62	1	5	1	15.000	15.000	15.000	15.000
38	48	47	62	63	1	5	1	15.000	15.000	15.000	15.000
39	49	48	63	64	1	5	1	15.000	15.000	15.000	15.000
40	50	49	64	65	1	5	1	15.000	15.000	15.000	15.000
41	52	51	66	67	1	5	1	15.000	15.000	15.000	15.000
42	53	52	67	68	1	5	1	15.000	15.000	15.000	15.000
43	54	53	68	69	1	5	1	15.000	15.000	15.000	15.000

PUNTO	X-ORD	Y-ORD	Z-ORD	VAR.(NO)	NO A IMPRIMIR
44	54	69	70	1	15.000
45	57	71	72	1	15.000
46	58	72	73	1	15.000
47	59	73	74	1	15.000
48	60	74	75	1	15.000
145	62	77	61	145	15.000
146	63	78	62	145	15.000
147	64	79	63	145	15.000
148	65	80	64	148	15.000
149	77	67	66	145	15.000
150	78	68	67	145	15.000
151	79	69	68	145	15.000
152	80	70	69	148	15.000
153	67	82	81	153	15.000
154	68	83	82	153	15.000
155	69	84	83	153	15.000
156	70	85	84	156	15.000
157	82	87	86	153	15.000
158	83	88	87	153	15.000
159	84	89	88	153	15.000
160	85	90	89	156	15.000
161	87	92	91	153	15.000
162	88	93	92	153	15.000
163	89	94	93	153	15.000
164	90	95	94	156	15.000
165	92	97	96	153	15.000
166	93	98	97	153	15.000
167	94	99	98	153	15.000
168	95	100	99	156	15.000

COORDENADAS DOS VERTICES

PUNTO	X-ORD	Y-ORD	Z-ORD	VAR.(NO)	NO A IMPRIMIR
1	0.0000	400.0000	0.0000	3	2
2	0.0000	300.0000	0.0000	3	1
3	0.0000	200.0000	0.0000	3	1
4	0.0000	100.0000	0.0000	3	1
5	0.0000	0.0000	0.0000	3	2
6	300.0000	400.0000	0.0000	3	2
7	300.0000	300.0000	0.0000	3	1
8	300.0000	200.0000	0.0000	3	1
9	300.0000	100.0000	0.0000	3	1
10	300.0000	0.0000	0.0000	3	2
11	1200.0000	400.0000	0.0000	3	2

12	1200.0000	300.0000	0.0000	3	1	0.0000
13	1200.0000	200.0000	0.0000	3	1	0.0000
14	1200.0000	100.0000	0.0000	3	1	0.0000
15	1200.0000	0.0000	0.0000	3	2	87.5000
16	0.0000	400.0000	87.5000	2	0	87.5000
17	0.0000	300.0000	87.5000	2	0	87.5000
18	0.0000	200.0000	87.5000	2	0	87.5000
19	0.0000	100.0000	87.5000	2	0	87.5000
20	0.0000	0.0000	87.5000	2	0	87.5000
21	300.0000	400.0000	87.5000	2	0	87.5000
22	300.0000	300.0000	87.5000	2	0	87.5000
23	300.0000	200.0000	87.5000	2	0	87.5000
24	300.0000	100.0000	87.5000	2	0	87.5000
25	300.0000	0.0000	87.5000	2	0	87.5000
26	1200.0000	400.0000	87.5000	2	0	87.5000
27	1200.0000	300.0000	87.5000	2	0	87.5000
28	1200.0000	200.0000	87.5000	2	0	87.5000
29	1200.0000	100.0000	87.5000	2	0	87.5000
30	1200.0000	0.0000	87.5000	2	0	87.5000
31	0.0000	400.0000	175.0000	2	0	175.0000
32	0.0000	300.0000	175.0000	2	0	175.0000
33	0.0000	200.0000	175.0000	2	0	175.0000
34	0.0000	100.0000	175.0000	2	0	175.0000
35	0.0000	0.0000	175.0000	2	0	175.0000
36	300.0000	400.0000	175.0000	2	0	175.0000
37	300.0000	300.0000	175.0000	2	0	175.0000
38	300.0000	200.0000	175.0000	2	0	175.0000
39	300.0000	100.0000	175.0000	2	0	175.0000
40	300.0000	0.0000	175.0000	2	0	175.0000
41	1200.0000	400.0000	175.0000	2	0	175.0000
42	1200.0000	300.0000	175.0000	2	0	175.0000
43	1200.0000	200.0000	175.0000	2	0	175.0000
44	1200.0000	100.0000	175.0000	2	0	175.0000
45	1200.0000	0.0000	175.0000	2	0	175.0000
46	0.0000	400.0000	262.5000	2	0	262.5000
47	0.0000	300.0000	262.5000	2	0	262.5000
48	0.0000	200.0000	262.5000	2	0	262.5000
49	0.0000	100.0000	262.5000	2	0	262.5000
50	0.0000	0.0000	262.5000	2	0	262.5000
51	300.0000	400.0000	262.5000	2	0	262.5000
52	300.0000	300.0000	262.5000	2	0	262.5000
53	300.0000	200.0000	262.5000	2	0	262.5000
54	300.0000	100.0000	262.5000	2	0	262.5000
55	300.0000	0.0000	262.5000	2	0	262.5000
56	1200.0000	400.0000	262.5000	2	0	262.5000
57	1200.0000	300.0000	262.5000	2	0	262.5000
58	1200.0000	200.0000	262.5000	2	0	262.5000

55	1200.0000	100.0000	262.5000	2	0
60	1200.0000	0.0000	262.5000	2	0
61	0.0000	400.0000	350.0000	6	2
62	0.0000	300.0000	350.0000	6	1
63	0.0000	200.0000	350.0000	6	1
64	0.0000	100.0000	350.0000	6	1
65	0.0000	0.0000	350.0000	6	2
66	300.0000	400.0000	350.0000	6	2
67	300.0000	300.0000	350.0000	6	1
68	300.0000	200.0000	350.0000	6	1
69	300.0000	100.0000	350.0000	6	1
70	300.0000	0.0000	350.0000	6	2
71	1200.0000	400.0000	250.0000	6	2
72	1200.0000	300.0000	250.0000	6	1
73	1200.0000	200.0000	350.0000	6	1
74	1200.0000	100.0000	350.0000	6	1
75	1200.0000	0.0000	350.0000	6	2
76	150.0000	400.0000	250.0000	6	1
77	150.0000	300.0000	350.0000	6	1
78	150.0000	200.0000	350.0000	6	1
79	150.0000	100.0000	350.0000	6	1
80	150.0000	0.0000	350.0000	6	1
81	525.0000	400.0000	350.0000	6	1
82	525.0000	300.0000	350.0000	6	1
83	525.0000	200.0000	350.0000	6	1
84	525.0000	100.0000	350.0000	6	1
85	525.0000	0.0000	350.0000	6	1
86	750.0000	400.0000	250.0000	6	1
87	750.0000	300.0000	350.0000	6	1
88	750.0000	200.0000	350.0000	6	1
89	750.0000	100.0000	350.0000	6	1
90	750.0000	0.0000	350.0000	6	1
91	975.0000	400.0000	350.0000	6	1
92	975.0000	300.0000	350.0000	6	1
93	975.0000	200.0000	350.0000	6	1
94	975.0000	100.0000	350.0000	6	1
95	975.0000	0.0000	350.0000	6	1

CONCICIONES DE CONTORNO

PONTC DA EORCA LI-U LI-Y LI-W LI-W.X LI-W.Y LI-W.XY

1	1	1	1	0	0	0
2	1	1	1	0	0	0
3	1	1	1	0	0	0
4	1	1	1	0	0	0

5	1	1	0	0	0
6	1	1	0	0	0
7	1	1	0	0	0
8	1	1	0	0	0
9	1	1	0	0	0
10	1	1	0	0	0
11	1	1	0	0	0
12	1	1	0	0	0
13	1	1	0	0	0
14	1	1	0	0	0
15	1	1	0	0	0

LARGURA DA SEMI BANIA = 222  
 NUMERO DE EQUACOES = 945

EXECUTAR C PROGRAMA

CARGAS APLICADAS GLOBAL

EL.	CARGA DISTRIB.	TRANSVEFSAL	LADO	CARGA DISTRIB.	NO PLANO
145	0.000	0.000	0.000	0	0.000
148	0.000	0.000	0.000	1	-1.166
153	0.000	0.000	0.000	0	0.000
156	0.000	0.000	0.000	1	-1.166

DESLOCAMENTOS NODAIS - SISTEMA GLOBAL

PONTIC	XGRD	YGRD	ZGRD	SEGUIM O SISTEMA LOCAL DE REFERENCIA DO ELEMENTO		
				U(X)	V(Y)	W(Z)
1	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00
2	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00
3	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00
4	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00
5	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00
6	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00
7	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00
8	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00
9	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00
10	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00
11	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00
12	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00
13	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00
14	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00
15	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00

61	C.0000	4CC.0C00	350.0000	0.3403E-01	-0.2675E-01	-0.1897E-04	-0.1433E-03	0.3155E-07
62	0.0G00	3CC.0C00	350.0000	0.3370E-01	-0.1273E-01	-0.1614E-04	-0.1347E-03	-0.6821E-07
63	C.0000	2CC.0C00	350.0000	0.3363E-01	0.7533E-05	0.4390E-07	-0.1275E-03	-0.5197E-07
64	C.0000	1CC.0000	35C.C000	0.2388E-01	0.1275E-01	0.1619E-04	-0.1347E-03	-0.6830E-07
65	C.0000	C.0000	350.0000	0.3442E-01	0.2679E-01	C.1903E-04	-0.1434E-03	0.3169E-07
66	3CC.C000	4CC.0C00	350.0000	0.4714E-01	-0.3347E-01	-0.9480E-05	-0.1624E-03	-0.3047E-07
67	30C.0000	3CC.0C00	35C.0000	0.4696E-01	-0.1578E-01	-0.2021E-07	-0.1540E-03	-0.8500E-07
68	30C.0000	2CC.0C00	35C.0000	0.4698E-01	0.1303E-04	0.2021E-07	-0.1540E-03	-0.8776E-07
69	30C.0000	100.0C00	35C.C000	0.4728E-01	0.1581E-01	C.9505E-05	-0.1671E-03	-0.8497E-07
70	3CC.0000	0.0000	350.0000	0.4780E-01	0.3351E-01	C.1523E-04	-0.1825E-03	-0.3047E-07
71	12CC.C000	40C.0C00	350.0000	0.4780E-01	0.4342E-01	-0.1520E-04	-0.2253E-03	-0.1625E-06
72	1200.0000	3CC.0G00	350.0000	0.5759E-01	-0.4342E-01	-0.6475E-05	-0.2151E-03	-0.1292E-06
73	1200.0000	2CC.0C00	350.0000	0.5719E-01	-0.2058E-01	0.6475E-05	-0.2151E-03	-0.1735E-06
74	1200.0000	100.0000	35C.C000	0.5709E-01	0.8270E-05	-0.4400E-07	-0.2106E-03	-0.1735E-06
75	12CC.C000	0.0000	350.0000	0.5737E-01	0.2060E-01	-0.6503E-05	-0.2191E-03	-0.1291E-06
76	15C.C000	4CC.0C00	350.0000	0.5802E-01	0.4345E-01	C.1519E-04	-0.2294E-03	-0.1625E-06
77	15C.C000	30C.0000	35C.C000	0.4051E-01	-0.2998E-01	C.2036E-04	-0.1550E-03	-0.5030E-07
78	15C.0000	200.0000	350.0000	0.4070E-01	-0.1465E-01	-0.1040E-04	-0.1501E-03	-0.1175E-06
79	15C.0000	1CC.0000	350.0000	0.4092E-01	0.1202E-04	0.1918E-07	-0.1446E-03	-0.8127E-07
80	15C.0000	0.0000	35C.C000	0.4165E-01	0.1468E-01	0.1045E-04	-0.1502E-03	-0.1178E-06
81	525.0000	4CC.0000	350.0000	0.4165E-01	0.3001E-01	C.2045E-04	-0.1551E-03	-0.5042E-07
82	525.0000	30C.0000	350.0000	0.5740E-01	-0.3588E-01	C.1297E-04	-0.1807E-03	-0.7443E-07
83	525.0000	200.0000	350.0000	0.5768E-01	-0.1786E-01	-0.6255E-05	-0.1795E-03	-0.6164E-07
84	525.0000	100.0000	350.0000	0.5796E-01	0.1773E-04	0.3543E-08	-0.1783E-03	-0.6657E-07
85	525.0000	0.0000	35C.C000	0.5827E-01	0.1789E-01	0.6257E-05	-0.1795E-03	-0.6147E-07
86	75C.0000	4CC.0000	350.0000	0.5860E-01	0.3592E-01	C.1296E-04	-0.1807E-03	-0.7425E-07
87	75C.0000	30C.0000	350.0000	0.6309E-01	-0.3844E-01	-0.1161E-04	-0.1924E-03	-0.6982E-07
88	75C.0000	200.0000	350.0000	0.6333E-01	-0.1920E-01	-0.5395E-05	-0.1923E-03	-0.5529E-07
89	75C.0000	100.0000	35C.C000	0.6360E-01	0.1716E-04	0.8715E-08	-0.1921E-03	-0.5579E-07
90	75C.0000	0.0000	35C.C000	0.6395E-01	0.1923E-01	C.5377E-05	-0.1923E-03	-0.5526E-07
91	975.0000	4CC.0000	35C.C000	0.6428E-01	0.3847E-01	C.1159E-04	-0.1924E-03	-0.6577E-07
92	975.0000	30C.0000	350.0000	0.6234E-01	-0.4089E-01	-0.1150E-04	-0.2057E-03	-0.8524E-07
93	975.0000	200.0000	350.0000	0.6264E-01	-0.2034E-01	-0.3918E-05	-0.2046E-03	-0.5681E-07
94	975.0000	100.0000	350.0000	0.6293E-01	0.1422E-04	-0.1839E-07	-0.2037E-03	-0.5304E-07
95	975.0000	0.0000	35C.C000	0.6327E-01	0.2037E-01	C.3888E-05	-0.2046E-03	-0.5686E-07
141	C.0000	4CC.0000	700.0000	0.6360E-01	0.4092E-01	0.1148E-04	-0.2057E-03	-0.8531E-07
142	C.0000	30C.0000	70C.C000	0.5790E-01	-0.3817E-01	-0.1659E-04	-0.1963E-03	-0.3119E-07
143	C.0000	200.0000	70C.C000	0.5782E-01	-0.1868E-01	-0.1231E-04	-0.1914E-03	-0.7114E-07
144	C.0000	100.0000	70C.C000	0.5764E-01	0.3159E-04	0.6707E-07	-0.1671E-03	-0.6217E-07
145	C.0000	0.0000	70C.C000	0.5800E-01	0.1874E-01	C.1248E-04	-0.1913E-03	-0.7124E-07
146	3CC.0000	4CC.0000	70C.C000	0.9828E-01	0.3823E-01	0.1677E-04	-0.1962E-03	-0.3171E-07
147	3CC.0000	300.0000	70C.C000	0.1234E+00	-0.4378E-01	-0.1750E-04	-0.2252E-03	-0.6940E-07
148	300.0000	200.0000	70C.C000	0.1234E+00	-0.2147E-01	-0.9540E-05	-0.2191E-03	-0.9123E-07
149	3CC.0000	100.0000	700.0000	0.1235E+00	0.5530E-04	0.5074E-07	-0.2136E-03	-0.5315E-07
150	3CC.0000	0.0000	70C.C000	0.1237E+00	0.2158E-01	C.9644E-05	-0.2190E-03	-0.9124E-07
151	12CC.C000	4CC.0C00	700.0000	0.1240E+00	0.4388E-01	C.1761E-04	-0.2251E-03	-0.6952E-07
152	1200.0000	300.0C00	70C.C000	0.1593E+00	-0.2936E-01	-0.2912E-05	-0.3007E-03	-0.1448E-06



153	1200.0000	2CC.0000	70C.0000	0.9656E-03	0.1593E+00	0.3445E-04	-0.5368E-07	-0.2963E-03	-0.1512E-06
154	1200.0000	1CC.0000	700.0000	0.2198E-02	0.1595E+00	0.2943E-01	0.2799E-05	-0.3037E-03	-0.1282E-06
155	1200.0000	0C.0000	70C.0000	0.2453E-02	0.1598E+00	0.5988E-01	0.2019E-04	-0.3060E-03	-0.1447E-06
156	150.0000	4C0.0000	700.0000	-0.1592E-01	0.1110E+00	-0.4085E-01	0.1780E-04	-0.2069E-03	-0.6744E-07
157	150.0000	300.0000	70C.0000	-0.7600E-02	0.1111E+00	-0.2624E-01	-0.9172E-05	-0.2045E-03	-0.9531E-07
158	150.0000	200.0000	70C.0000	0.4702E-03	0.1113E+00	0.4446E-04	0.8254E-07	-0.2019E-03	-0.8335E-07
159	150.0000	1CC.0000	700.0000	0.8585E-02	0.1116E+00	0.2033E-01	0.9329E-05	-0.2045E-03	-0.9516E-07
160	150.0000	0C.0000	70C.0000	0.1698E-01	0.1121E+00	0.4693E-01	0.1795E-04	-0.2066E-03	-0.6751E-07
161	525.0000	4C0.0000	70C.0000	-0.1211E-01	0.1412E+00	-0.4764E-01	-0.1863E-04	-0.2391E-03	-0.9550E-07
162	525.0000	3CC.0000	70C.0000	-0.5546E-02	0.1415E+00	-0.2376E-01	-0.9282E-05	-0.2365E-03	-0.9202E-07
163	525.0000	2CC.0000	700.0000	0.6035E-03	0.1418E+00	0.6001E-04	0.1461E-08	-0.2380E-03	-0.9471E-07
164	525.0000	1CC.0000	700.0000	0.6779E-02	0.1421E+00	0.2398E-01	0.9290E-05	-0.2385E-03	-0.9212E-07
165	525.0000	0C.0000	70C.0000	0.1344E-01	0.1424E+00	0.4776E-01	0.1865E-04	-0.2391E-03	-0.9557E-07
166	750.0000	4C0.0000	700.0000	-0.7220E-02	0.1534E+00	-0.5174E-01	-0.1836E-04	-0.2591E-03	-0.9654E-07
167	750.0000	3CC.0000	700.0000	-0.3288E-02	0.1537E+00	-0.2583E-01	-0.9016E-05	-0.2555E-03	-0.5051E-07
168	750.0000	2CC.0000	700.0000	0.7240E-03	0.1540E+00	0.5634E-04	-0.3198E-07	-0.2589E-03	-0.9082E-07
169	750.0000	1CC.0000	70C.0000	0.4740E-02	0.1543E+00	0.2595E-01	0.8953E-05	-0.2590E-03	-0.9052E-07
170	750.0000	0C.0000	70C.0000	0.8686E-02	0.1546E+00	0.5185E-01	0.1830E-04	-0.2591E-03	-0.9653E-07
171	575.0000	4C0.0000	700.0000	-0.1202E-02	0.1588E+00	-0.5580E-01	-0.1839E-04	-0.2799E-03	-0.1056E-06
172	575.0000	300.0000	700.0000	-0.2734E-02	0.1590E+00	-0.2783E-01	-0.8283E-05	-0.2793E-03	-0.9148E-07
173	975.0000	2CC.0000	700.0000	0.8680E-03	0.1593E+00	0.4664E-04	-0.5163E-07	-0.2738E-03	-0.9144E-07
174	975.0000	1CC.0000	70C.0000	0.2384E-02	0.1596E+00	0.2792E-01	0.8177E-05	-0.2793E-03	-0.9144E-07
175	975.0000	0C.0000	70C.0000	0.4283E-02	0.1600E+00	0.5589E-01	0.1828E-04	-0.2799E-03	-0.8950E-07
221	C.0000	4C0.0000	1050.0000	-0.2064E-01	0.1701E+00	-0.4073E-01	-0.1322E-04	-0.2065E-03	-0.5252E-07
222	C.0000	3CC.0000	1050.0000	-0.5611E-02	0.1701E+00	-0.2013E-01	-0.8997E-05	-0.2035E-03	-0.6208E-07
223	0.0000	200.0000	1050.0000	0.1069E-02	0.1702E+00	0.2099E-04	0.2491E-07	-0.2016E-03	-0.5468E-07
224	C.0000	1CC.0000	105C.0000	0.1176E-01	0.1703E+00	0.2019E-01	0.9633E-05	-0.2049E-03	-0.5836E-07
225	C.0000	0C.0000	1050.0000	0.2291E-01	0.1704E+00	0.4095E-01	0.1307E-04	-0.2084E-03	-0.4011E-07
226	3CC.0000	4C0.0000	105C.0000	-0.1923E-01	0.2032E+00	-0.4513E-01	-0.1696E-04	-0.2272E-03	-0.8134E-07
227	3CC.0000	3CC.0000	1050.0000	-0.8938E-02	0.2033E+00	-0.2244E-01	-0.8695E-05	-0.2259E-03	-0.8553E-07
228	3CC.0000	2CC.0000	105C.0000	0.1125E-02	0.2033E+00	0.4367E-04	0.8642E-08	-0.2244E-03	-0.8676E-07
229	300.0000	100.0000	105C.0000	0.1122E-01	0.2035E+00	0.2256E-01	0.8339E-05	-0.2270E-03	-0.8495E-07
230	3CC.0000	C.0000	1050.0000	0.2152E-01	0.2036E+00	0.4546E-01	0.1675E-04	-0.2259E-03	-0.7513E-07
231	12CC.0000	4CC.0000	1050.0000	-0.1015E-01	0.2712E+00	-0.6316E-01	-0.2124E-04	-0.3150E-03	-0.1278E-06
232	1200.0000	3CC.0000	1050.0000	-0.4623E-02	0.2712E+00	-0.3128E-01	-0.7037E-05	-0.3165E-03	-0.1210E-06
233	1200.0000	2CC.0000	1050.0000	0.1350E-02	0.2712E+00	0.2427E-04	-0.5300E-07	-0.3145E-03	-0.1352E-06
234	1200.0000	1CC.0000	105C.0000	0.7297E-02	0.2713E+00	0.3135E-01	0.6437E-05	-0.3174E-03	-0.1237E-06
235	12CC.0000	0C.0000	1050.0000	0.1272E-01	0.2715E+00	0.6340E-01	0.2189E-04	-0.3207E-03	-0.1339E-06
236	15C.0000	4C0.0000	1050.0000	-0.2025E-01	0.1870E+00	-0.4280E-01	-0.1424E-04	-0.2151E-03	-0.6686E-07
237	150.0000	3CC.0000	1050.0000	-0.5424E-02	0.1871E+00	-0.2132E-01	-0.7351E-05	-0.2142E-03	-0.7242E-07
238	150.0000	2CC.0000	105C.0000	0.1104E-02	0.1872E+00	0.3275E-04	0.4121E-07	-0.2133E-03	-0.7139E-07
239	150.0000	100.0000	105C.0000	0.1165E-01	0.1874E+00	0.2143E-01	0.7580E-05	-0.2151E-03	-0.7387E-07
240	15C.0000	0C.0000	1050.0000	0.2251E-01	0.1876E+00	0.4304E-01	0.1443E-04	-0.2166E-03	-0.6152E-07
241	525.0000	4CC.0000	1050.0000	-0.1689E-01	0.2256E+00	-0.4945E-01	-0.2029E-04	-0.2477E-03	-0.9988E-07
242	525.0000	3CC.0000	1050.0000	-0.7778E-02	0.2258E+00	-0.2469E-01	-0.1020E-04	-0.2475E-03	-0.1019E-06
243	525.0000	2CC.0000	1050.0000	0.1181E-02	0.2260E+00	0.5439E-04	0.5018E-07	-0.2475E-03	-0.1026E-06
244	525.0000	1CC.0000	105C.0000	0.1015E-01	0.2261E+00	0.2482E-01	0.1012E-04	-0.2479E-03	-0.9566E-07

245	525.0000	0.0000	1050.0000	0.1928E-01	0.2262E+00	0.4964E+01	0.2006E-04	-0.2483E-03	-0.9915E-07
246	750.0000	400.0000	1050.0000	-0.1383E-01	0.2444E+00	-0.5403E-01	-0.2043E-04	-0.2705E-03	-0.1033E-06
247	750.0000	300.0000	1050.0000	-0.6340E-02	0.2445E+00	-0.2699E-01	-0.1017E-04	-0.2704E-03	-0.1019E-06
248	750.0000	200.0000	1050.0000	0.1236E-02	0.2447E+00	0.5638E-04	-0.1055E-07	-0.2705E-03	-0.1020E-06
249	750.0000	100.0000	1050.0000	0.6813E-02	0.2448E+00	0.2711E-01	0.1011E-04	-0.2706E-03	-0.1015E-06
250	750.0000	0.0000	1050.0000	0.1630E-01	0.2450E+00	0.5418E-01	0.2040E-04	-0.2707E-03	-0.1040E-06
251	975.0000	400.0000	1050.0000	-0.1121E-01	0.2591E+00	-0.5860E-01	-0.2036E-04	-0.2535E-03	-0.1080E-06
252	975.0000	300.0000	1050.0000	-0.5116E-02	0.2593E+00	-0.2926E-01	-0.9778E-05	-0.2932E-03	-0.1016E-06
253	975.0000	200.0000	1050.0000	0.1300E-02	0.2594E+00	0.4805E-04	-0.6062E-07	-0.2932E-03	-0.1013E-06
254	975.0000	100.0000	1050.0000	0.7695E-02	0.2596E+00	0.2937E-01	0.5685E-05	-0.2936E-03	-0.1031E-06
255	975.0000	0.0000	1050.0000	0.1375E-01	0.2597E+00	0.5876E-01	0.2059E-04	-0.2940E-03	-0.1113E-06

DEFORMACOES E TENSOES NAS CHAPAS - SISTEMA GLOBAL

PGTQ	XCRD	YCRD	ZCRD	EXX/IXX	EYY/IYY	EZZ/IZZ
1	0.0000	400.0000	0.0000	0.0000E+00	0.0000E+00	-0.9511E-04
1	0.0000	400.0000	0.0000	-0.3042E+01	-0.3042E+01	-0.2028E+02
5	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000E+00	0.0000E+00	0.9929E-04
5	0.0000	0.0000	0.0000	0.3047E+01	0.3047E+01	0.2031E+02
6	300.0000	400.0000	0.0000	0.0000E+00	0.0000E+00	-0.1344E-03
6	300.0000	400.0000	0.0000	-0.4126E+01	-0.4126E+01	-0.2751E+02
10	300.0000	0.0000	0.0000	0.0000E+00	0.0000E+00	0.1347E-03
10	300.0000	0.0000	0.0000	0.4135E+01	0.4135E+01	0.2757E+02
11	1200.0000	400.0000	0.0000	0.0000E+00	0.0000E+00	-0.1662E-03
11	1200.0000	400.0000	0.0000	-0.5059E+01	-0.5059E+01	-0.3400E+02
15	1200.0000	0.0000	0.0000	0.0000E+00	0.0000E+00	0.1663E-03
15	1200.0000	0.0000	0.0000	0.5105E+01	0.5105E+01	0.3404E+02

8.5 - Exemplo 5

Trata-se de um edifício constituído de pilares e lajes (em lajes cogumelos), com 10 andares (estrutura tipo 5), conforme é mostrado na Fig. 8.5.1 e na Fig. 8.5.2.

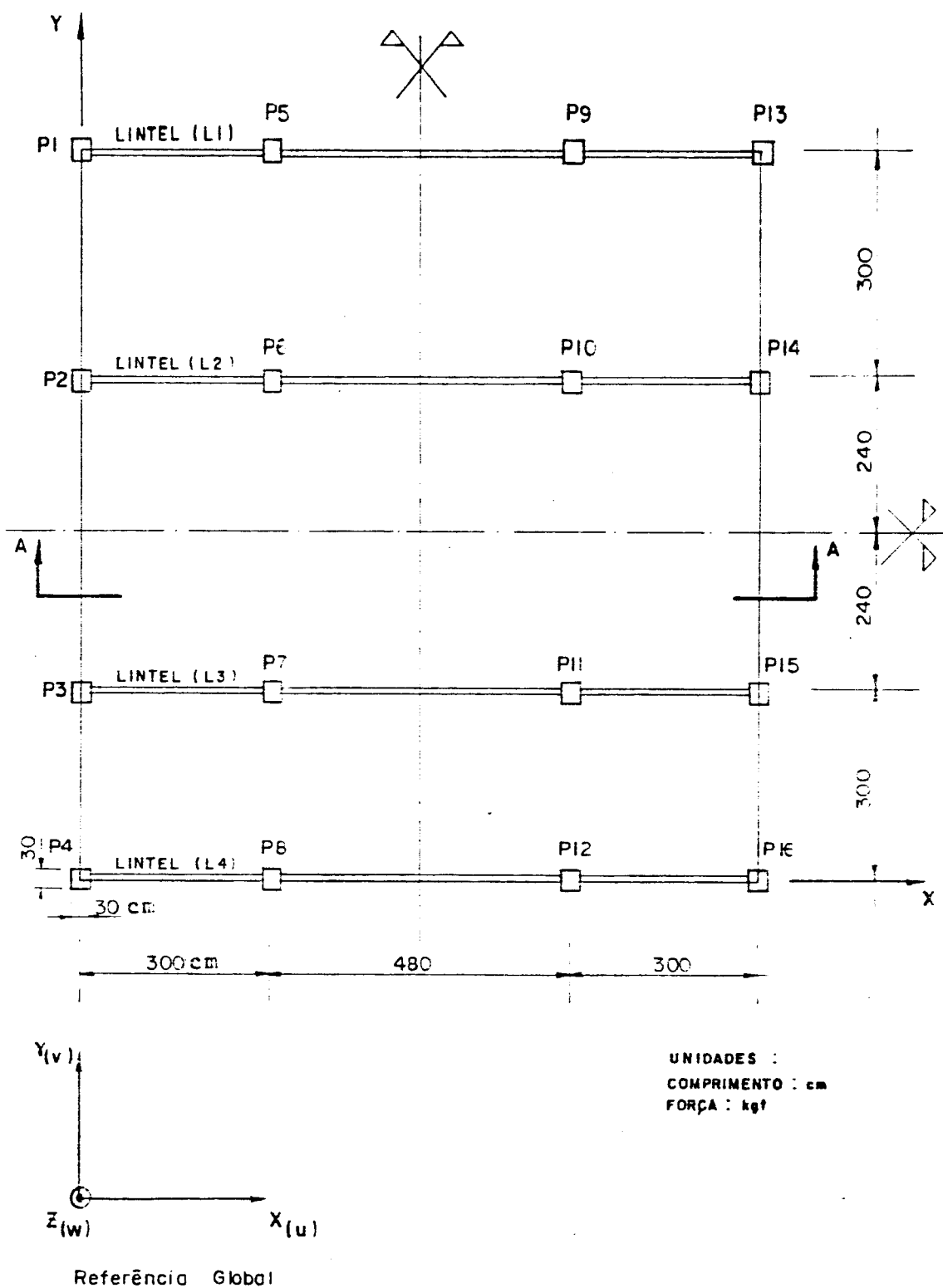
O módulo de elasticidade tem valor  $E = 100.000$  kgf/cm<sup>2</sup>.

O coeficiente de Poisson tem valor  $\nu = 0,166$ .

A distância entre andares é igual a 300cm.

A estrutura será discretizada em elementos finitos conforme é mostrado na fig. 8.5.3, aproveitando-se da simetria do edifício.

A carga de vento, distribuída verticalmente no valor  $p = 17,00$ kgf/cm; é transformada em carga equivalente aplicada concentrada aos níveis dos andares.



PLANTA DO EDIFÍCIO DE 10 ANDARES

FIG. 8.5.1 - Estrutura tipo 5

$p = 17,00 \text{ kgf/cm}$

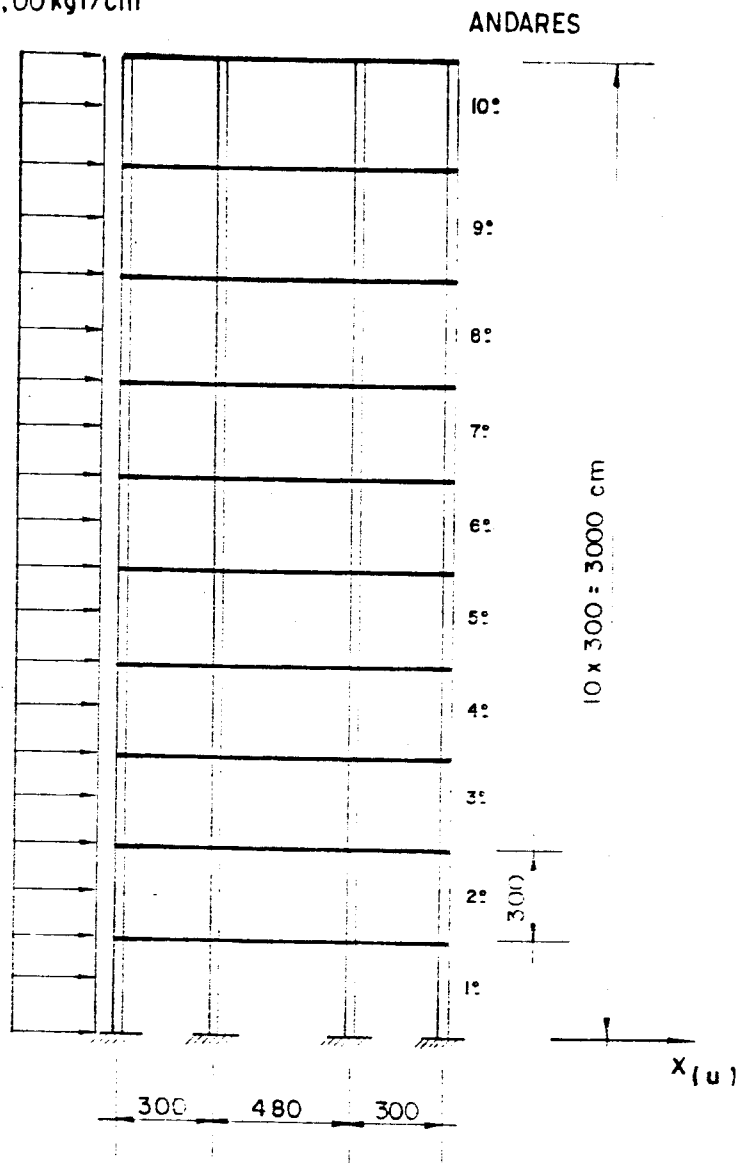
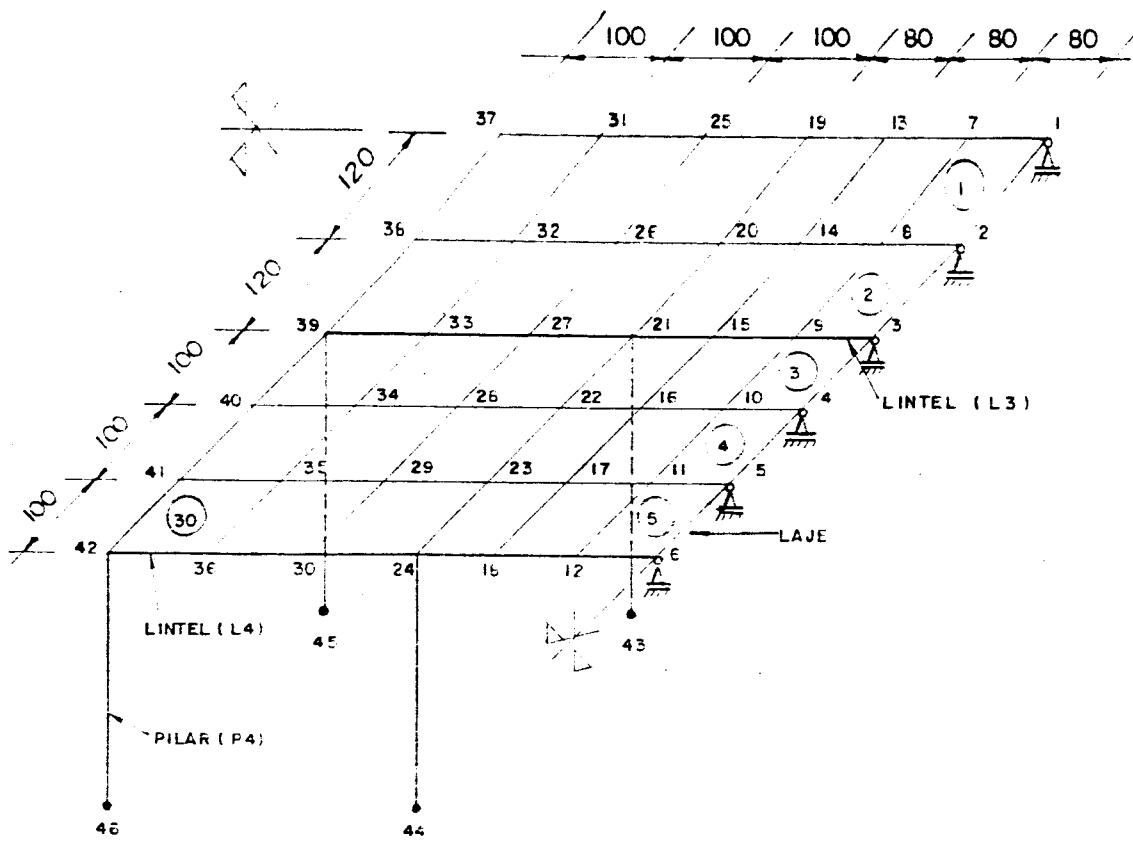


FIG. 8.5.2



Discretizaçãõ do 1º andar (andar tipo) Malha (1/4 da laje).

FIG. 8.5.3

8.5.1 - Casos Analisados para a Estrutura Tipo 5.

- B1 - A estrutura tipo 5, neste caso, é idealizada com os pilares (P3, P4, P7, P8), com as lajes atuando como diafragmas (não considera-se a rigidez transversal à flexão das lajes), mas com lintéis (L3, L4), com 10cm de largura e 20cm de altura ligando os pilares segundo a direção x.
- B2 - A estrutura tipo 5, neste caso, é idealizada com os pilares (P3, P4, P7, P8) e com as lajes (considera-se a rigidez transversal à flexão das lajes, com espessura  $h = 15\text{cm}$ ), em lajes cogumelos, sem os lintéis.
- B3 - A estrutura tipo 5, neste caso, é idealizada com os pilares (P3, P4, P7, P8) e com as lajes (considera-se a rigidez transversal à flexão das lajes, com espessura  $h = 20\text{cm}$ ), em lajes cogumelos, sem os lintéis.
- B4 - A estrutura tipo 5, neste caso, é idealizada com os pilares (P3, P4, P7, P8) com as lajes (considera-se a rigidez transversal à flexão das lajes, com espessura  $h = 20\text{cm}$ ), com lintéis (L3, L4) com 10cm de largura e 20cm de altura, ver Fig.9.1.
- B5 - A estrutura tipo 5, neste caso, é idealizada com os pilares (P3, P4, P7, P8), com as lajes (considera-se a rigidez transversal à flexão das lajes, com espessura  $h = 20\text{cm}$ ), com lintéis (L3, L4) com 10cm de largura e 30cm de altura, ver Fig.9.1.

Tabela 8.5.1 - Deslocamento horizontal u da estrutura

ANDAR	DESLOCAMENTO HORIZONTAL(u) DA ESTRUTURA (cm)				
	B1	B2	B3	B4	B5
Base	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1º	2,47	1,38	0,99	0,90	0,81
2º	7,46	3,70	2,44	2,16	1,88
3º	13,04	6,02	3,81	3,34	2,88
4º	18,37	8,11	5,03	4,39	3,77
5º	23,10	9,92	6,09	5,31	4,54
6º	27,09	11,44	6,98	6,07	5,19
7º	30,29	12,66	7,70	6,69	5,72
8º	32,68	13,57	8,25	7,17	6,12
9º	34,34	14,19	8,62	7,49	6,40
10º (tôpo)	35,43	14,56	8,84	7,68	6,57



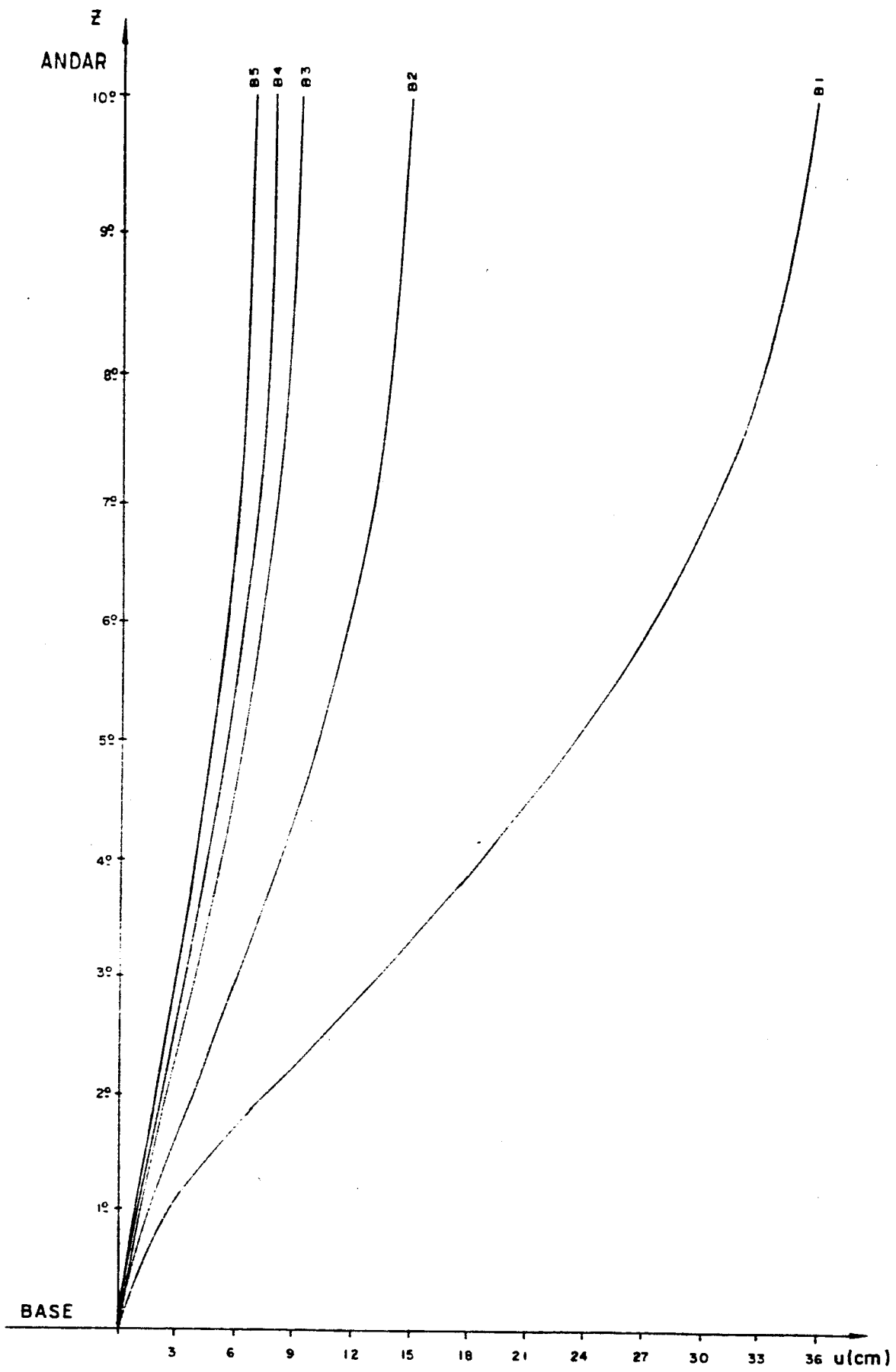


FIG. 8.5.4 — Deslocamento horizontal  $u$  da estrutura

### 8.5.2 - Comentários

Aqui neste tipo de estrutura destaca-se a importância das lajes no enrijecimento do edifício como se pode ver na Tabela 8.5.1, quando compara-se principalmente (B1) com (B3).

Nota-se também, quando compara-se (B2 com B3), que ã medida que se aumenta a espessura da laje há também o enrijecimento do edifício.

Mas aqui, para este tipo de estrutura, os lintéis não tem uma importância destacadamente maior do que da laje, diante do fato da laje poder ter sua largura ativada com bastante eficácia nos vãos internos da estrutura.



DADOS SCBAE CS ELEMENTICS

ELEMENTICS	I	J	K	L	MAT.TIPO	ELEM.TIPO	CARR.TIPO	H(II)	H(J)	H(K)	H(L)
1	8	2	1	7	1	1	1	20.000	20.000	20.000	20.000
2	9	3	2	8	1	1	1	20.000	20.000	20.000	20.000
3	10	4	3	9	1	3	1	20.000	20.000	20.000	20.000
4	11	5	4	10	1	3	1	20.000	20.000	20.000	20.000
5	12	6	5	11	1	3	1	20.000	20.000	20.000	20.000
6	14	8	7	13	1	3	1	20.000	20.000	20.000	20.000
7	15	9	8	14	1	1	1	20.000	20.000	20.000	20.000
8	16	10	9	15	1	3	1	20.000	20.000	20.000	20.000
9	17	11	10	16	1	3	1	20.000	20.000	20.000	20.000
10	18	12	11	17	1	3	1	20.000	20.000	20.000	20.000
11	20	14	13	19	1	1	1	20.000	20.000	20.000	20.000
12	21	15	14	20	1	1	1	20.000	20.000	20.000	20.000
13	22	16	15	21	1	3	1	20.000	20.000	20.000	20.000
14	23	17	16	22	1	3	1	20.000	20.000	20.000	20.000
15	24	19	17	23	1	3	1	20.000	20.000	20.000	20.000
16	26	20	19	25	1	16	1	20.000	20.000	20.000	20.000
17	27	21	20	26	1	16	1	20.000	20.000	20.000	20.000
18	28	22	21	27	1	18	1	20.000	20.000	20.000	20.000
19	29	23	22	28	1	18	1	20.000	20.000	20.000	20.000
20	30	24	23	25	1	18	1	20.000	20.000	20.000	20.000
21	32	26	25	31	1	16	1	20.000	20.000	20.000	20.000
22	33	27	26	32	1	16	1	20.000	20.000	20.000	20.000
23	34	28	27	33	1	18	1	20.000	20.000	20.000	20.000
24	35	29	28	34	1	18	1	20.000	20.000	20.000	20.000
25	36	30	29	35	1	18	1	20.000	20.000	20.000	20.000
26	38	32	31	37	1	16	1	20.000	20.000	20.000	20.000
27	39	33	32	38	1	16	1	20.000	20.000	20.000	20.000
28	40	34	33	39	1	18	1	20.000	20.000	20.000	20.000
29	41	35	34	40	1	18	1	20.000	20.000	20.000	20.000
30	42	36	35	41	1	18	1	20.000	20.000	20.000	20.000
301	21	43			1	301	1	30.000	30.000	30.000	30.000
302	24	44			1	301	1	30.000	30.000	30.000	30.000
303	39	45			1	301	1	30.000	30.000	30.000	30.000
304	42	46			1	301	1	30.000	30.000	30.000	30.000

COORDENADAS COS VERTICES

PCNTO	X-ORD	Y-CFO	Z-ORD	VAR.(NO)	NO A IMPRIMIR
1	540.0000	540.0000	300.0000	6	1
2	540.0000	420.0000	300.0000	6	1

3	540.0000	300.0000	300.0000	1
4	540.0000	200.0000	300.0000	1
5	540.0000	100.0000	200.0000	1
6	540.0000	0.0000	300.0000	1
7	460.0000	540.0000	300.0000	0
8	460.0000	420.0000	300.0000	0
9	460.0000	300.0000	300.0000	0
10	460.0000	200.0000	300.0000	0
11	460.0000	100.0000	300.0000	0
12	460.0000	0.0000	300.0000	0
13	380.0000	540.0000	300.0000	0
14	380.0000	420.0000	300.0000	0
15	380.0000	300.0000	300.0000	0
16	380.0000	200.0000	300.0000	0
17	380.0000	100.0000	300.0000	0
18	380.0000	0.0000	300.0000	0
19	300.0000	540.0000	300.0000	1
20	300.0000	420.0000	300.0000	1
21	300.0000	300.0000	300.0000	1
22	300.0000	200.0000	300.0000	1
23	300.0000	100.0000	300.0000	1
24	300.0000	0.0000	300.0000	1
25	200.0000	540.0000	300.0000	0
26	200.0000	420.0000	300.0000	0
27	200.0000	300.0000	300.0000	0
28	200.0000	200.0000	200.0000	0
29	200.0000	100.0000	200.0000	0
30	200.0000	0.0000	200.0000	0
31	100.0000	540.0000	300.0000	0
32	100.0000	420.0000	300.0000	0
33	100.0000	300.0000	300.0000	0
34	100.0000	200.0000	200.0000	0
35	100.0000	100.0000	200.0000	0
36	100.0000	0.0000	200.0000	0
37	0.0000	540.0000	300.0000	1
38	0.0000	420.0000	200.0000	1
39	0.0000	300.0000	200.0000	1
40	0.0000	200.0000	200.0000	1
41	0.0000	100.0000	200.0000	1
42	0.0000	0.0000	200.0000	1
43	300.0000	300.0000	0.0000	1
44	300.0000	0.0000	0.0000	1
45	0.0000	300.0000	0.0000	1
46	0.0000	0.0000	0.0000	1

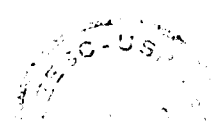
CONDICIONES DE CONTRATO



DESLOCAMENTOS NODAIS - SISTEMA GLOBAL  
SE EXISTIR PONTOS DE PAREDE COM VAR.(AO)=2-ENTAO ESTES SEGUEM O SISTEMA LOCAL DE REFERENCIA DO ELEMENTO.

PONTO	XORD	YORD	ZORD	U(X)	V(Y)	W(Z)	M,X	M,Y	M,XY
1	540.0000	540.0000	300.0000	0.9940E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.3550E-03	0.3965E-04	0.2903E-05
2	540.0000	420.0000	300.0000	0.9939E+00	-0.1010E-03	0.0000E+00	0.4346E-03	0.4246E-04	0.1725E-07
3	540.0000	300.0000	300.0000	0.9935E+00	-0.2166E-03	0.0000E+00	0.5729E-03	-0.5583E-05	-0.6638E-07
4	540.0000	200.0000	300.0000	0.9937E+00	-0.3065E-03	0.0000E+00	0.4926E-03	-0.1126E-04	0.1006E-05
5	540.0000	100.0000	300.0000	0.9935E+00	-0.3547E-03	0.0000E+00	0.4187E-03	0.4635E-04	0.3073E-05
6	540.0000	0.0000	300.0000	0.9934E+00	-0.3652E-03	0.0000E+00	0.1239E-03	0.1837E-03	0.3275E-04
19	300.0000	540.0000	300.0000	0.9940E+00	0.0000E+00	-0.2745E-01	-0.8386E-04	0.0000E+00	0.5560E-06
20	300.0000	420.0000	300.0000	0.9939E+00	-0.1606E-04	-0.2233E-01	-0.2520E-03	-0.9218E-04	-0.7559E-06
21	300.0000	300.0000	300.0000	0.9940E+00	-0.2412E-04	-0.1155E-01	-0.1893E-02	-0.1373E-04	0.5392E-05
22	300.0000	200.0000	300.0000	0.9937E+00	-0.2195E-04	-0.1470E-01	-0.4451E-03	0.5427E-04	0.1192E-05
23	300.0000	100.0000	300.0000	0.9936E+00	-0.1874E-04	-0.1514E-01	-0.4836E-03	-0.2106E-04	0.5223E-05
24	300.0000	0.0000	300.0000	0.9932E+00	-0.1508E-04	-0.6871E-02	-0.3887E-02	0.3103E-04	0.1465E-03
27	0.0000	540.0000	300.0000	0.9939E+00	0.0000E+00	-0.2400E-01	-0.2505E-03	0.0000E+00	-0.1492E-04
38	0.0000	420.0000	300.0000	0.9939E+00	0.7353E-04	-0.8836E-02	-0.2100E-03	0.1536E-02	-0.1549E-04
39	0.0000	300.0000	300.0000	0.9938E+00	0.1073E-03	0.4691E-01	-0.2942E-02	-0.1197E-03	0.1040E-04
40	0.0000	200.0000	300.0000	0.9937E+00	0.1335E-03	0.1603E-01	-0.3768E-03	-0.6661E-02	0.3073E-04
41	0.0000	100.0000	300.0000	0.9936E+00	0.6091E-04	0.3236E-01	-0.6393E-03	-0.4886E-03	0.2944E-04
42	0.0000	0.0000	300.0000	0.9937E+00	-0.5388E-04	0.1288E-01	-0.4318E-02	-0.3037E-03	0.1825E-03
43	300.0000	0.0000	0.0000	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00
44	300.0000	0.0000	0.0000	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00
45	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00
46	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00
47	540.0000	540.0000	600.0000	0.2439E+01	0.0000E+00	0.0000E+00	0.4258E-03	0.4843E-04	0.3367E-05
48	540.0000	420.0000	600.0000	0.2439E+01	0.1640E-03	0.0000E+00	0.5189E-03	0.4853E-04	0.1568E-08
49	540.0000	300.0000	600.0000	0.2439E+01	0.3070E-03	0.0000E+00	0.6765E-03	-0.7195E-05	-0.1069E-06
50	540.0000	200.0000	600.0000	0.2439E+01	0.3853E-03	0.0000E+00	0.5816E-03	-0.1499E-04	0.1068E-05
51	540.0000	100.0000	600.0000	0.2440E+01	0.4134E-03	0.0000E+00	0.4875E-03	0.4385E-04	0.3050E-05
52	540.0000	0.0000	600.0000	0.2440E+01	0.4163E-03	0.0000E+00	0.1876E-03	0.1780E-03	0.3236E-04
65	300.0000	540.0000	600.0000	0.2439E+01	0.0000E+00	-0.2986E-01	-0.1622E-03	0.0000E+00	0.5280E-06
66	300.0000	420.0000	600.0000	0.2439E+01	0.2580E-04	-0.2616E-01	-0.3425E-03	-0.7142E-04	-0.8323E-06
67	300.0000	300.0000	600.0000	0.2439E+01	0.8299E-04	-0.1803E-01	-0.2107E-02	-0.7363E-05	0.5709E-05
68	300.0000	200.0000	600.0000	0.2439E+01	0.1215E-03	-0.2039E-01	-0.5291E-03	0.4602E-04	0.1064E-05
69	300.0000	100.0000	600.0000	0.2440E+01	0.1423E-03	-0.2027E-01	-0.5357E-03	-0.2207E-04	0.5017E-05
70	300.0000	0.0000	600.0000	0.2440E+01	0.1352E-03	-0.1214E-01	-0.3934E-02	0.3028E-04	0.1469E-03
83	0.0000	540.0000	0.0000	0.2439E+01	0.0000E+00	0.1349E-01	-0.4067E-03	0.0000E+00	-0.1512E-04
84	0.0000	420.0000	0.0000	0.2439E+01	-0.1417E-03	0.2882E-01	-0.3682E-03	0.1567E-03	-0.1567E-04
85	0.0000	300.0000	0.0000	0.2439E+01	-0.3311E-03	0.8375E-01	-0.3157E-02	-0.8960E-04	0.1091E-04
86	0.0000	200.0000	0.0000	0.2439E+01	0.4476E-03	0.4476E-01	-0.5018E-03	-0.5888E-03	0.3102E-04
87	0.0000	100.0000	0.0000	0.2440E+01	-0.7480E-03	0.5186E-01	-0.7180E-03	-0.3995E-03	0.2906E-04
88	0.0000	0.0000	0.0000	0.2441E+01	-0.8911E-03	0.2400E-01	-0.4284E-02	-0.2236E-03	0.1791E-03
89	540.0000	540.0000	900.0000	0.3808E+01	0.0000E+00	0.0000E+00	0.4172E-03	0.4835E-04	0.3244E-05
90	540.0000	420.0000	900.0000	0.3808E+01	0.1698E+00	0.0000E+00	0.5063E-03	0.4563E-04	0.1179E-08
91	540.0000	300.0000	900.0000	0.3808E+01	0.3190E-03	0.0000E+00	0.6562E-03	-0.7184E-05	-0.1398E-06
92	540.0000	200.0000	900.0000	0.3808E+01	0.4017E-03	0.0000E+00	0.5699E-03	-0.1458E-04	0.5361E-06

93	54C.0000	100.0000	90C.C0C0	0.3806E+01	0.4320E-03	0.0000E+00	0.0000E+00	0.4837E-03	0.3851E-C4	C.2673E-05
94	54C.0000	0.0000	50C.C0C0	0.3806E+01	0.4354E-03	0.0000E+00	0.0000E+00	0.2174E-03	0.1572E-C3	C.2892E-04
107	3CC.0000	540.0000	900.C0C0	C.3806E+01	0.0000E+00	-0.2660E-01	-0.2086E-03	-0.2086E-03	0.0000E+00	0.4246E-06
108	3CC.0000	420.0000	50C.C0C0	C.3806E+01	0.3453E-04	-0.2472E-01	-0.3696E-03	-0.3696E-03	-0.4206E-04	-0.7634E-06
109	3CC.0000	3CC.0000	900.C000	C.3806E+01	0.8041E-04	-0.2020E-01	-0.1951E-02	-0.1951E-02	-0.2559E-06	0.5054E-05
110	3CC.0000	2CC.0000	90C.C0C0	0.3806E+01	0.1179E-03	-0.2198E-01	-0.5237E-03	-0.5237E-03	0.3822E-04	0.8384E-06
111	3CC.0000	1CC.0000	50C.C0C0	C.3808E+01	0.1387E-03	-0.2212E-01	-0.5179E-03	-0.5179E-03	0.1178E-04	C.4411E-05
112	3CC.0000	0.0000	90C.C0C0	C.3808E+01	0.1327E-03	-0.1583E-01	-0.3584E-02	-0.3584E-02	0.3415E-04	0.1329E-03
125	C.0000	540.0000	50C.C0C0	C.3808E+01	0.0000E+00	0.4568E-01	-0.5090E-03	-0.5090E-03	0.0000E+00	-0.1309E-04
126	C.0000	42C.0000	900.G000	C.3808E+01	-0.1560E-03	0.6328E-01	-0.4824E-03	-0.4824E-03	0.1303E-03	-0.1058E-04
127	C.0000	3CC.0000	90C.C0C0	0.3808E+01	-0.3576E-03	0.1106E+00	-0.2930E-02	-0.2930E-02	-0.7243E-C4	C.1058E-04
128	C.0000	2CC.0000	50C.C0C0	0.3808E+01	-0.5705E-03	0.6971E-01	-0.5800E-03	-0.5800E-03	-0.4424E-03	0.2779E-04
129	C.0000	1CC.0000	900.C0C0	C.3806E+01	-0.7907E-03	0.6642E-01	-0.7416E-03	-0.7416E-03	0.2831E-C3	0.2694E-04
130	C.0000	0.0000	50C.C0C0	C.3810E+01	-0.9548E-03	0.3328E-01	-0.3924E-02	-0.3924E-02	0.2037E-C3	0.1643E-03
131	54C.0000	54C.0000	1200.C000	0.5C25E+01	C.0000E+00	0.0000E+00	C.3829E-03	C.3829E-03	0.4575E-C4	0.2966E-05
132	54C.0000	420.0000	120C.C0C0	0.5029E+01	0.1733E-03	0.0000E+00	0.4653E-03	0.4653E-03	0.4125E-04	-0.1107E-07
133	54C.0000	300.0000	120C.C0C0	0.5030E+01	0.3261E-03	0.0000E+00	0.6037E-03	0.6037E-03	-0.6828E-05	-0.1762E-06
134	54C.0000	2CC.0000	1200.C000	0.5C30E+01	0.4111E-03	0.0000E+00	C.5305E-03	C.5305E-03	-0.1349E-04	0.2220E-05
135	54C.0000	1CC.0000	120C.C0C0	0.5030E+01	0.4423E-03	0.0000E+00	0.4579E-03	0.4579E-03	0.3266E-04	0.7627E-06
136	54C.0000	0.0000	1200.C000	C.5C30E+01	0.4458E-03	0.0000E+00	C.2339E-03	C.2339E-03	0.1336E-03	0.2487E-04
149	300.0000	540.0000	1200.C000	0.5C29E+01	C.0000E+00	-0.2110E-01	-0.2409E-03	-0.2409E-03	0.0000E+00	0.3153E-06
150	300.0000	420.0000	120C.C0C0	0.5029E+01	0.3564E-04	-0.2073E-01	-0.3792E-03	-0.3792E-03	-0.1706E-04	-0.6807E-06
151	300.0000	300.0000	120C.C0C0	0.5030E+01	0.6250E-04	-0.1932E-01	-0.1747E-02	-0.1747E-02	0.7003E-05	C.4313E-05
152	3CC.0000	2CC.0000	120C.C000	0.5030E+01	0.1205E-03	-0.2107E-01	-0.5004E-03	-0.5004E-03	0.3655E-C4	0.6205E-06
153	3CC.0000	1CC.0000	1200.C000	0.5030E+01	0.1417E-03	-0.2210E-01	-0.4847E-03	-0.4847E-03	0.3842E-C5	0.3735E-05
154	300.0000	0.0000	1200.C000	0.5030E+01	0.1355E-03	-0.1812E-01	-0.3153E-02	-0.3153E-02	0.3785E-04	0.1159E-03
167	0.0000	540.0000	120C.C0C0	0.5029E+01	0.0000E+00	0.7843E-01	-0.5682E-03	-0.5682E-03	0.0000E+00	-0.1089E-04
168	C.0000	420.0000	120C.C0C0	0.5029E+01	-0.1591E-03	0.8996E-01	-0.5525E-03	-0.5525E-03	0.1050E-03	-0.1087E-04
169	C.0000	3CC.0000	120C.C000	0.5029E+01	-0.3634E-03	0.1290E+00	-0.2630E-02	-0.2630E-02	-0.5275E-04	C.9835E-05
170	0.0000	2CC.0000	1200.C000	0.5030E+01	-0.5783E-03	0.8824E-01	-0.6182E-03	-0.6182E-03	-0.3060E-C3	0.2399E-04
171	0.0000	1CC.0000	1200.C000	0.5030E+01	-0.8002E-03	0.7682E-01	-0.7295E-03	-0.7295E-03	-0.1742E-C3	0.2386E-04
172	C.0000	0.0000	120C.C0C0	0.5031E+01	-0.9618E-03	0.4075E-01	-0.3455E-02	-0.3455E-02	0.1640E-03	C.1443E-04
173	54C.0000	540.0000	150C.C0C0	C.6089E+01	0.0000E+00	0.0000E+00	0.3332E-03	0.3332E-03	0.4155E-04	0.2601E-05
174	54C.0000	420.0000	1500.C000	0.6089E+01	0.1732E-03	0.0000E+00	C.4077E-03	C.4077E-03	-0.3027E-07	-0.3027E-07
175	54C.0000	3CC.0000	1500.C000	0.6085E+01	0.3260E-03	0.0000E+00	0.5325E-03	0.5325E-03	-0.6256E-C5	-0.2116E-06
176	54C.0000	2CC.0000	1500.C000	0.6090E+01	0.4110E-03	0.0000E+00	0.4746E-03	0.4746E-03	-0.1200E-04	0.5742E-06
177	54C.0000	1CC.0000	150C.C0C0	0.6090E+01	0.4422E-03	C.0000E+00	0.4187E-03	0.4187E-03	0.2690E-C4	C.1751E-05
178	54C.0000	0.0000	150C.C0C0	C.6090E+01	0.4475E-03	0.0000E+00	0.2094E-03	0.2094E-03	0.1097E-04	C.2071E-04
191	3CC.0000	54C.0000	150C.C000	0.6085E+01	0.0000E+00	-0.1441E-01	-0.2617E-03	-0.2617E-03	0.0000E+00	0.2088E-06
192	3CC.0000	42C.0000	1500.C000	0.6085E+01	0.3520E-04	-0.1526E-01	-0.3766E-03	-0.3766E-03	0.3584E-05	-0.5932E-06
193	3CC.0000	3CC.0000	1500.C000	0.6085E+01	0.8148E-04	-0.1645E-01	-0.1523E-02	-0.1523E-02	0.1355E-04	0.3557E-05
194	300.0000	200.0000	150C.C0C0	0.6090E+01	0.1194E-03	-0.1851E-01	-0.4663E-03	-0.4663E-03	0.3991E-C4	C.4199E-06
195	3CC.0000	1CC.0000	1500.C000	0.6090E+01	0.1403E-03	-0.2079E-01	-0.4433E-03	-0.4433E-03	0.2184E-04	0.3057E-05
196	3CC.0000	0.0000	1500.C0C0	0.6090E+01	0.1340E-03	-0.1928E-01	-0.2698E-02	-0.2698E-02	0.4163E-04	0.9825E-04
209	0.0000	540.0000	1500.C000	0.6089E+01	0.0000E+00	0.1004E+00	-0.5940E-03	-0.5940E-03	0.0000E+00	-0.8667E-05
210	C.0000	420.0000	1500.C000	0.6089E+01	-0.1610E-03	0.1098E+00	-0.5883E-03	-0.5883E-03	0.8178E-C4	-0.8524E-05
211	0.0000	300.0000	150C.C0C0	C.6089E+01	0.3667E-03	0.1406E+00	-0.2296E-02	-0.2296E-02	-0.3562E-04	C.8951E-05





212	0.0000	210.0000	1500.0000	0.6089E+01	-0.5811E-03	0.1013E+00	-0.6278E-03	-0.1859E-C3	0.2016E-04
213	0.0000	100.0000	1500.0000	0.6090E+01	-0.8046E-03	0.8372E-01	-0.6970E-03	-0.6131E-04	0.2065E-04
214	0.0000	0.0000	1500.0000	0.6091E+01	-0.9691E-03	0.4657E-01	-0.2965E-02	-0.1303E-03	0.1234E-03
215	540.0000	540.0000	1800.0000	0.6981E+01	0.0000E+00	0.0000E+00	0.2748E-03	0.3636E-04	0.2166E-05
216	540.0000	420.0000	1800.0000	0.6981E+01	0.1729E-03	0.0000E+00	0.3404E-03	0.3032E-04	-0.5225E-07
217	540.0000	300.0000	1800.0000	0.6981E+01	0.3255E-03	0.0000E+00	0.4503E-03	-0.5547E-C5	-0.2435E-06
218	540.0000	200.0000	1800.0000	0.6981E+01	0.4105E-03	0.0000E+00	0.4087E-03	-0.1027E-04	0.3816E-06
219	540.0000	100.0000	1800.0000	0.6981E+01	0.4415E-03	0.0000E+00	0.3707E-03	0.2125E-04	0.1281E-05
220	540.0000	0.0000	1800.0000	0.6981E+01	0.4451E-03	0.0000E+00	0.2369E-03	0.8628E-C4	0.1651E-04
223	300.0000	540.0000	1800.0000	0.6981E+01	0.0000E+00	-0.7242E-02	-0.2735E-03	0.0000E+00	0.1071E-06
234	300.0000	420.0000	1800.0000	0.6981E+01	0.3493E-04	-0.9090E-02	-0.3646E-03	0.2080E-C4	-0.5028E-06
235	300.0000	300.0000	1800.0000	0.6981E+01	0.6077E-04	-0.1246E-01	0.1287E-02	0.2028E-04	0.2801E-05
236	300.0000	200.0000	1800.0000	0.6981E+01	0.1186E-03	-0.1500E-01	-0.4246E-03	0.4480E-04	0.2350E-06
237	300.0000	100.0000	1800.0000	0.6981E+01	0.1326E-03	-0.1865E-01	-0.3959E-03	0.4020E-C4	0.2387E-05
238	300.0000	0.0000	1800.0000	0.6981E+01	0.1393E-03	-0.1959E-01	-0.2231E-02	0.4451E-C4	0.8021E-04
251	0.0000	540.0000	1800.0000	0.6981E+01	0.0000E+00	0.1170E+00	-0.5959E-03	0.0000E+00	-0.6479E-05
252	0.0000	420.0000	1800.0000	0.6981E+01	-0.1620E-03	0.1241E+00	-0.5993E-03	0.6044E-04	-0.6269E-05
253	0.0000	300.0000	1800.0000	0.6981E+01	-0.3684E-03	0.1470E+00	-0.1942E-02	-0.1973E-04	0.7947E-05
254	0.0000	200.0000	1800.0000	0.6981E+01	-0.5823E-03	0.1101E+00	-0.6164E-03	-0.7876E-C4	0.1631E-04
255	0.0000	100.0000	1800.0000	0.6981E+01	-0.8064E-03	0.8782E-01	-0.6490E-03	0.2958E-C7	0.1728E-04
256	0.0000	0.0000	1800.0000	0.6981E+01	-0.9719E-03	0.5091E-01	-0.2458E-02	-0.9673E-04	0.1018E-03
257	540.0000	540.0000	2100.0000	0.7700E+01	0.0000E+00	0.0000E+00	0.2126E-03	0.3063E-04	0.1747E-05
258	540.0000	420.0000	2100.0000	0.7700E+01	0.1725E-03	0.0000E+00	0.2687E-03	0.2438E-04	-0.7387E-07
259	540.0000	300.0000	2100.0000	0.7701E+01	0.3248E-03	0.0000E+00	0.3627E-03	-0.4758E-C5	0.2701E-06
260	540.0000	200.0000	2100.0000	0.7701E+01	0.4096E-03	0.0000E+00	0.3374E-03	-0.8415E-C5	0.1917E-06
261	540.0000	100.0000	2100.0000	0.7701E+01	0.4407E-03	0.0000E+00	0.3174E-03	0.1565E-C4	0.8180E-06
262	540.0000	0.0000	2100.0000	0.7701E+01	0.4442E-03	0.0000E+00	0.2288E-03	0.6287E-C4	0.1230E-04
275	300.0000	540.0000	2100.0000	0.7700E+01	0.0000E+00	-0.1098E-03	-0.2784E-03	0.0000E+00	0.1071E-07
276	300.0000	420.0000	2100.0000	0.7700E+01	0.3462E-04	-0.2806E-02	-0.3458E-03	0.3575E-C4	-0.4098E-06
277	300.0000	300.0000	2100.0000	0.7700E+01	0.8000E-04	-0.8066E-02	-0.1044E-02	0.2589E-04	0.2050E-05
278	300.0000	200.0000	2100.0000	0.7701E+01	0.1177E-03	-0.1110E-01	-0.3774E-03	0.4975E-C4	0.6191E-07
279	300.0000	100.0000	2100.0000	0.7701E+01	0.1383E-03	-0.1607E-01	-0.3443E-03	0.5742E-04	0.1723E-05
280	300.0000	0.0000	2100.0000	0.7701E+01	0.1313E-03	-0.1934E-01	-0.1756E-02	0.4733E-04	0.6196E-04
293	0.0000	540.0000	2100.0000	0.7700E+01	0.0000E+00	0.1295E+00	-0.5822E-03	0.0000E+00	-0.4329E-05
294	0.0000	420.0000	2100.0000	0.7700E+01	-0.1623E-03	0.1343E+00	-0.5938E-03	0.4012E-04	-0.4076E-05
295	0.0000	300.0000	2100.0000	0.7700E+01	-0.3687E-03	0.1495E+00	-0.1575E-02	-0.5167E-05	0.6864E-05
296	0.0000	200.0000	2100.0000	0.7701E+01	-0.5822E-03	0.1157E+00	-0.5908E-03	0.1959E-04	0.1246E-04
297	0.0000	100.0000	2100.0000	0.7701E+01	-0.8065E-03	0.8774E-01	-0.5900E-03	0.7326E-C4	0.1383E-04
298	0.0000	0.0000	2100.0000	0.7702E+01	-0.9721E-03	0.5396E-01	-0.1941E-02	-0.6434E-04	0.7985E-04
299	540.0000	540.0000	2400.0000	0.8246E+01	0.0000E+00	0.0000E+00	0.1510E-03	0.2476E-C4	0.1306E-05
300	540.0000	420.0000	2400.0000	0.8246E+01	0.1722E-03	0.0000E+00	0.1972E-03	0.1837E-04	-0.9205E-07
301	540.0000	300.0000	2400.0000	0.8246E+01	0.3241E-03	0.0000E+00	0.2745E-03	-0.3938E-05	0.2896E-06
302	540.0000	200.0000	2400.0000	0.8247E+01	0.4085E-03	0.0000E+00	0.2648E-03	-0.6547E-05	0.1112E-07
303	540.0000	100.0000	2400.0000	0.8247E+01	0.4394E-03	0.0000E+00	0.2618E-03	0.1007E-04	0.3682E-06
304	540.0000	0.0000	2400.0000	0.8247E+01	0.4428E-03	0.0000E+00	0.2173E-03	0.3967E-04	0.8119E-05
317	300.0000	540.0000	2400.0000	0.8246E+01	0.0000E+00	0.6516E-02	-0.2784E-03	0.0000E+00	-0.8069E-07
318	300.0000	420.0000	2400.0000	0.8246E+01	0.3392E-04	0.3056E-02	-0.3223E-03	0.4939E-04	-0.3154E-06

319	3CC.0000	3CC.0000	240C.C000	0.8246E+01	0.7842E-04	-0.3914E-02	-0.7965E-03	0.3074E-C4	0.1305E-05
320	3CC.0000	200.0000	240C.C000	0.8247E+01	0.1159E-03	-0.7336E-02	-0.3262E-03	0.5312E-04	-C.1040E-06
321	30C.0000	100.0000	240C.C000	0.8247E+01	0.1259E-03	-0.1341E-01	-0.2994E-03	0.7239E-04	0.1C63E-05
322	3CC.0000	0.C000	240C.C000	0.8247E+01	0.1274E-03	-0.1882E-01	-C.1275E-02	0.4915E-C4	0.4363E-04
323	0.C000	54C.0000	240C.C000	0.8246E+01	0.0000E+00	0.1392E+00	-0.5610E-03	0.0000E+00	-0.2238E-05
324	0.C000	420.0000	240C.C000	0.8246E+01	-0.1647E-03	0.1420E+00	-0.5801E-03	0.2037E-04	-0.1949E-05
325	0.C000	300.0000	240C.C000	0.8246E+01	-0.2738E-03	0.1495E+00	-0.1204E-02	0.9859E-C5	C.5698E-05
326	0.C000	200.0000	240C.C000	0.8247E+01	-0.5874E-03	0.1191E+00	-0.5580E-03	0.1127E-03	0.9597E-05
327	0.C000	100.0000	240C.C000	0.8247E+01	-0.8139E-03	0.9010E-01	-0.5256E-03	0.1416E-03	0.1034E-04
328	0.C000	0.C000	240C.C000	0.8248E+01	-0.5833E-03	0.5594E-01	-0.1423E-02	-0.3154E-C4	0.5779E-04
329	54C.0000	540.C000	2700.C000	0.8620E+01	0.0000E+00	0.0000E+00	0.9713E-04	0.1952E-C4	C.9082E-06
330	54C.0000	420.0000	270C.C000	0.8620E+01	0.1616E-03	0.0000E+00	0.1342E-03	0.1289E-C4	-C.1065E-06
331	54C.0000	300.0000	270C.C000	0.8620E+01	0.3031E-03	0.0000E+00	0.1958E-03	-0.3224E-05	-C.3C48E-06
332	54C.0000	200.0000	270C.C000	0.8620E+01	0.3810E-03	0.0000E+00	C.1998E-03	-0.4906E-C5	-0.1524E-06
333	54C.0000	100.0000	270C.C000	0.8620E+01	0.4093E-03	0.0000E+00	0.2116E-03	0.4636E-05	-0.5475E-07
334	54C.0000	0.0000	270C.C000	0.8620E+01	0.4122E-03	0.0000E+00	0.2081E-03	0.1722E-C4	0.4112E-05
335	30C.0000	540.0000	270C.C000	0.8615E+01	0.0000E+00	0.1216E-01	-0.2779E-03	0.0000E+00	-0.1621E-06
336	30C.0000	420.0000	270C.C000	0.8620E+01	0.3517E-04	0.7964E-02	-C.3002E-03	0.6250E-C4	-0.2233E-06
337	30C.0000	300.0000	270C.C000	0.8620E+01	0.8172E-04	-0.6129E-03	-0.5665E-03	0.3352E-C4	0.6122E-06
338	30C.0000	200.0000	270C.C000	0.8620E+01	0.1193E-03	-0.4217E-02	-0.2790E-03	0.5446E-C4	-0.2605E-06
339	30C.0000	100.0000	270C.C000	0.8620E+01	0.1413E-03	-0.1115E-01	-0.2381E-03	0.8443E-C4	C.4361E-06
340	0.C000	0.0000	270C.C000	0.8620E+01	0.1397E-03	-0.1928E-01	-C.8200E-03	0.4567E-04	0.2619E-04
341	0.C000	54C.0000	270C.C000	0.8615E+01	0.0000E+00	0.1475E+00	-C.5369E-03	0.0000E+00	-0.1850E-06
342	0.C000	420.0000	2700.0000	0.8620E+01	-0.1410E-03	0.1481E+00	-0.5629E-03	-0.5545E-06	0.1774E-06
343	0.C000	300.0000	270C.C000	0.8620E+01	-0.3260E-03	0.1484E+00	-0.8373E-03	0.1797E-04	0.4720E-05
344	0.C000	200.0000	270C.C000	0.8620E+01	-0.5301E-03	0.1216E+00	-C.5215E-03	0.2014E-03	C.4896E-05
345	0.C000	100.0000	270C.C000	0.8620E+01	-0.7269E-03	0.8956E-01	-0.4570E-03	0.2071E-03	0.6965E-05
346	0.C000	0.0000	270C.C000	0.8621E+01	-C.8859E-03	0.5706E-01	-C.9042E-03	-0.4831E-05	C.3621E-04
347	54C.0000	54C.0000	3000.C000	0.8841E+01	C.0000E+00	0.0000E+00	0.5173E-04	0.1438E-04	0.5498E-06
348	54C.0000	42C.0000	3000.C000	0.8841E+01	0.8639E-04	0.0000E+00	0.7977E-04	0.7955E-C5	-0.1143E-06
349	54C.0000	300.0000	300C.C000	0.8841E+01	0.1653E-03	0.0000E+00	0.1271E-03	-0.2246E-05	-0.3024E-06
350	54C.0000	200.0000	300C.C000	0.8841E+01	0.2102E-03	0.0000E+00	0.1420E-03	-0.3274E-05	-0.2523E-06
351	54C.0000	100.0000	3000.C000	0.8842E+01	0.2265E-03	0.0000E+00	0.1634E-03	0.1075E-C5	-0.3050E-06
352	0.C000	0.C000	3000.0000	0.8842E+01	0.2285E-03	0.0000E+00	0.1857E-03	0.3266E-05	0.1432E-05
353	0.C000	540.0000	3000.C000	0.8841E+01	0.0000E+00	0.1568E-01	-0.2646E-03	0.0000E+00	-0.2350E-06
354	0.C000	420.0000	300C.C000	0.8841E+01	0.1173E-05	C.1106E-01	-0.2670E-03	0.7085E-C4	-C.1568E-06
355	0.C000	300.0000	300C.C000	0.8841E+01	-0.7484E-06	0.1219E-02	-0.3537E-03	0.4816E-04	0.4850E-07
356	0.C000	200.0000	3000.C000	0.8841E+01	0.1526E-04	-0.2520E-02	-C.2235E-03	0.4864E-C4	-0.3518E-C6
357	0.C000	100.0000	3000.0000	0.8842E+01	0.1349E-04	-0.9265E-02	-0.1845E-03	0.8620E-04	-0.5210E-08
358	0.C000	0.0000	300C.C000	0.8842E+01	-0.1948E-04	-0.1801E-01	-0.4583E-03	0.7518E-04	0.1308E-04
359	0.C000	540.0000	300C.C000	0.8841E+01	0.0000E+00	0.1520E+00	-C.5168E-03	0.0000E+00	0.7216E-06
360	0.C000	420.0000	3000.C000	0.8841E+01	-0.1345E-03	0.1516E+00	-0.5614E-03	-0.4886E-05	0.9904E-06
361	0.C000	300.0000	300C.C000	0.8841E+01	-0.2862E-03	0.1474E+00	-0.6543E-03	0.5997E-C4	0.3095E-05
362	0.C000	200.0000	3000.C000	0.8841E+01	-0.3939E-03	0.1217E+00	-0.5131E-03	0.2604E-03	0.2233E-05
363	0.C000	100.0000	3000.C000	0.8842E+01	-0.5439E-03	0.8851E-01	-0.4274E-03	0.2482E-03	0.4353E-05
364	0.C000	0.0000	300C.C000	0.8842E+01	-0.6793E-03	0.5754E-01	-0.6036E-03	0.4217E-C4	C.2143E-04

## 8.6 - Exemplo 6

Trata-se de um edifício, constituído de vigas, pilares e painel parede plana, já anteriormente analisado no trabalho "Associação contínua de painéis de contraventamento" escrito pelo professor M.C. STAMATO [8]; aqui será analisado tanto com vigas, como sem as vigas, acrescentando-se porém as lajes como elementos dotados de rigidez transversal à flexão, com 10 andares (estrutura tipo 6), conforme é mostrado na Fig. 8.6.1.

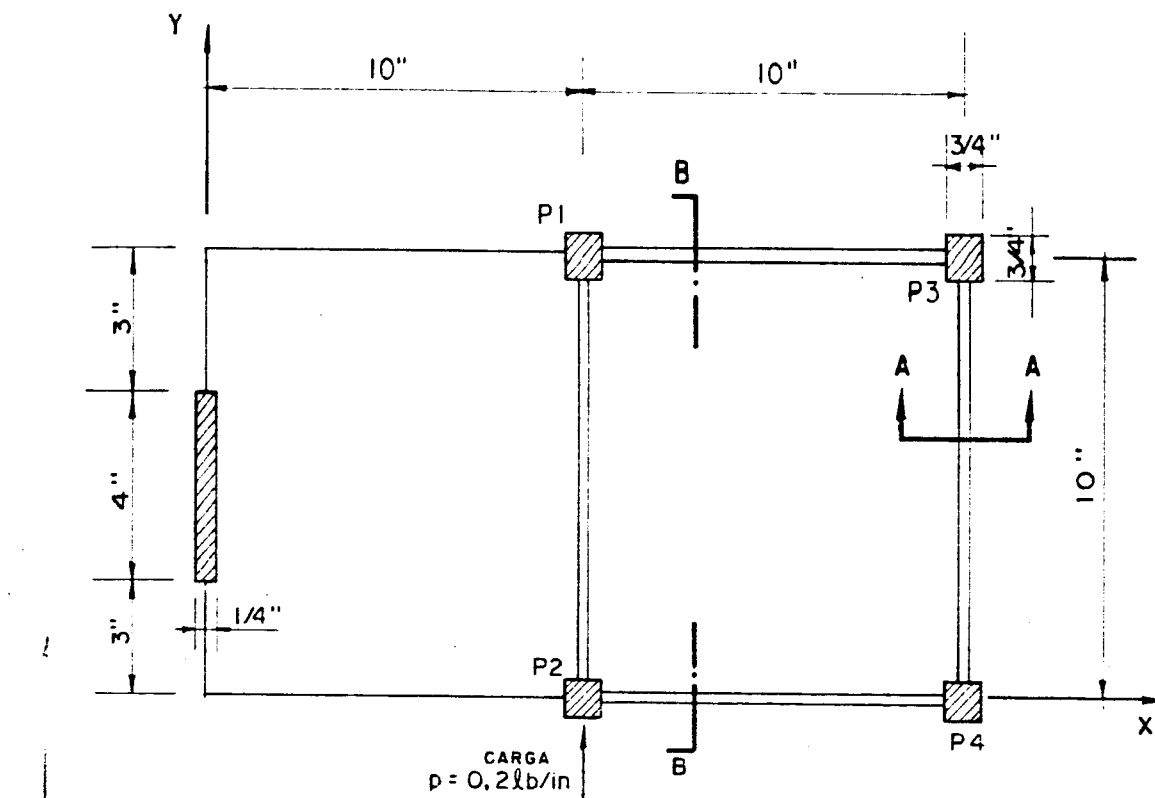
O módulo de elasticidade tem valor  $E = 420.000$  kgf/cm<sup>2</sup>.

O coeficiente de Poisson tem valor  $\nu = 0,166$ .

A altura entre os andares é igual a 5". Chama-se a atenção para o fato dessa estrutura ser, na realidade, a de um modelo reduzido, ensaiado pelo Prof. Stamato. Daí as dimensões reduzidas.

A estrutura é discretizada em elementos finitos fica conforme a Fig. 8.6.2.

A carga de vento, distribuída verticalmente, tem valor  $p = 0,22b/in$ ; é transformada em carga equivalente aplicada concentrada aos níveis dos andares.



PLANTA DO EDIFÍCIO (10 ANDARES)

Z(w)  
Referência global  
X(u)

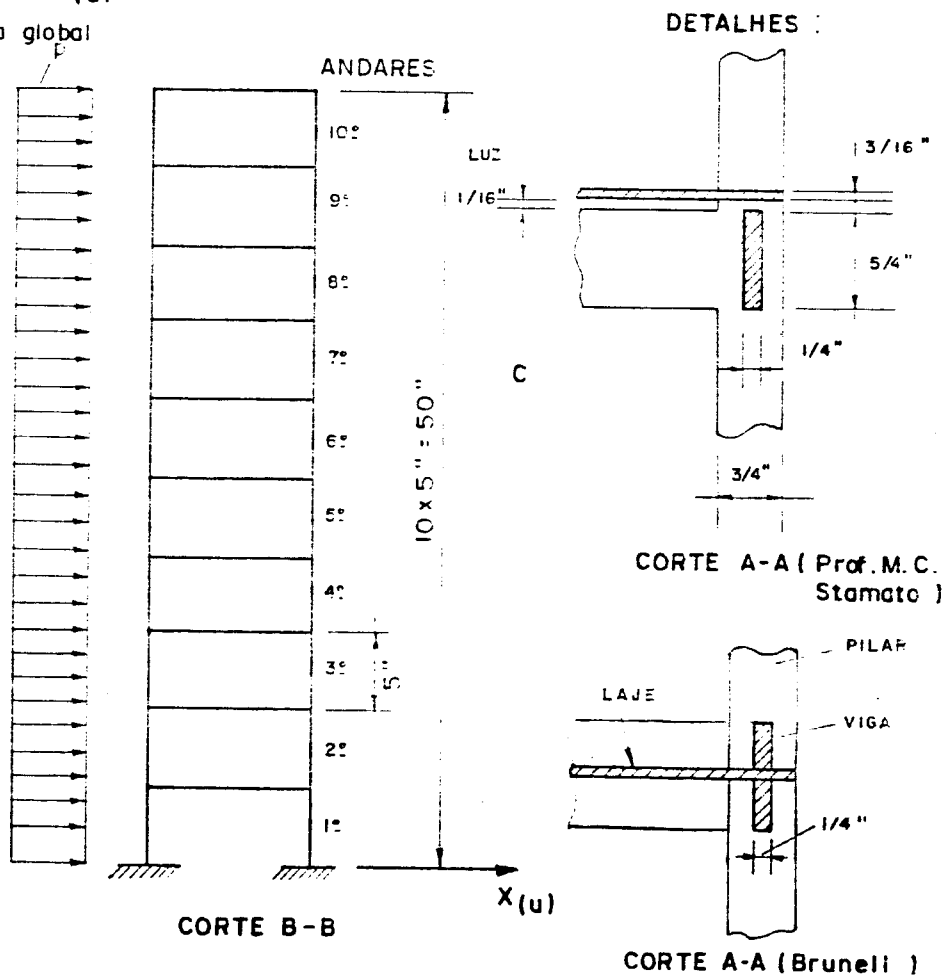
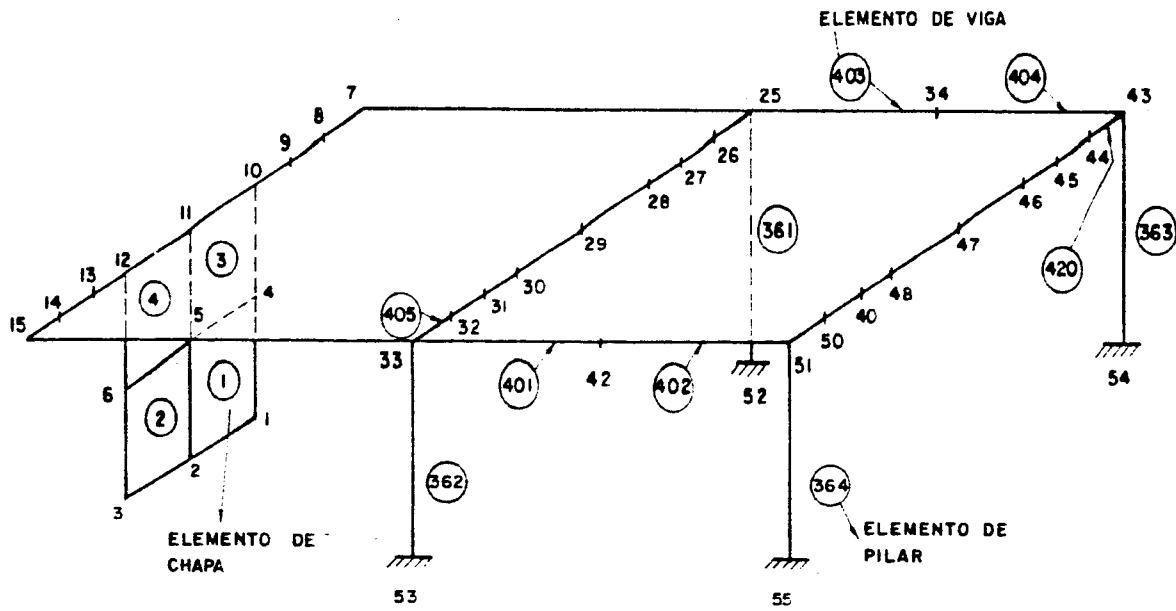


FIG. 8.6.1 - Estrutura TIPO 6



Discretização dos elementos de (parede, vigas, pilares) do pavimento tipo.

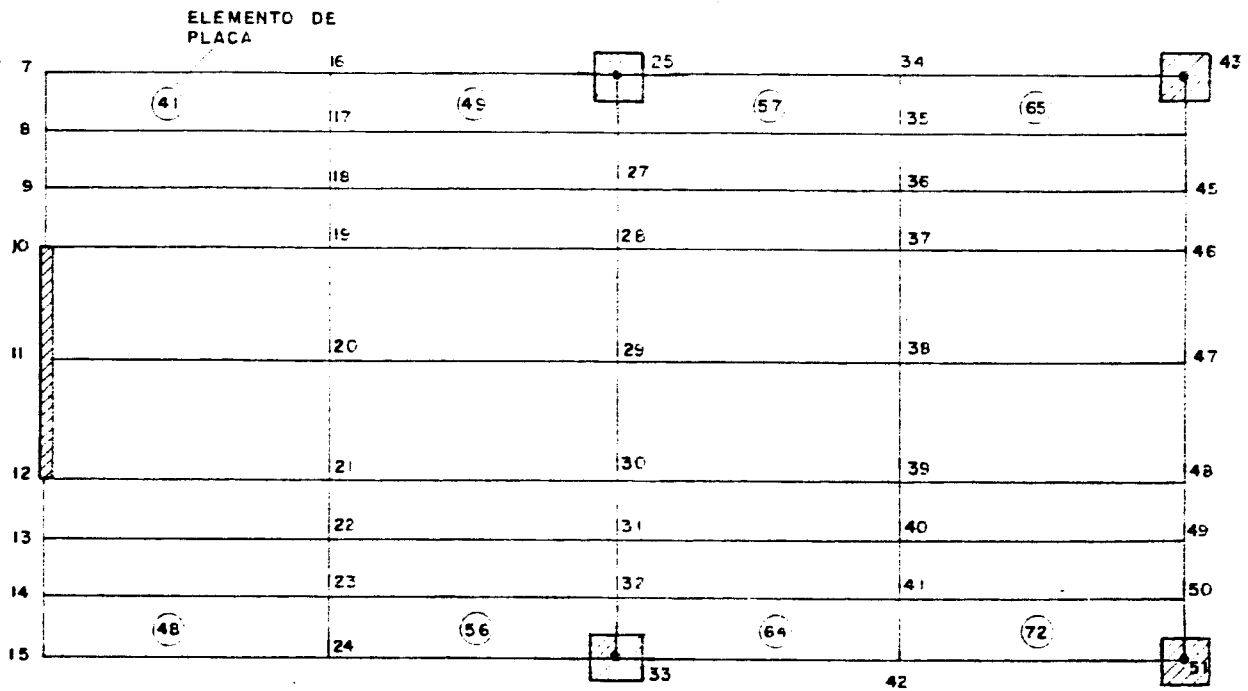


FIG. 8.6.2— Discretização da laje do pavimento tipo

8.6.1 - Casos Analisados para a Estrutura Tipo 6.

- ST - A estrutura tipo 6, para este caso já foi analisada anteriormente pelo Prof. M.C.STAMATO [8]; idealizada com a parede, com os pórticos, com as lajes atuando como diafragmas (não considera-se a rigidez transversal à flexão das lajes, com espessura  $h=0,1875in$ ); resultados pelo processo discreto e também obtidos pelo ensaio do modelo.
- B1 - A estrutura tipo 6, neste caso, é idealizada com a parede, com os pórticos, com as lajes atuando como diafragmas (não considera-se a rigidez transversal à flexão das lajes, com espessura  $h = 0,1875in$ ).
- B2 - A estrutura tipo 6, neste caso, é idealizada com a parede, com os pórticos, e com as lajes (considera-se a rigidez transversal à flexão das lajes, com espessura  $h = 0,469in$ ).
- B3 - A estrutura tipo 6, neste caso é idealizada com a parede, com os pilares e com as lajes (considera-se a rigidez transversal à flexão das lajes, com espessura  $h = 0,938in$ ), mas sem as vigas; em lajes cogumelos.
- B4 - A estrutura tipo 6, neste caso, é idealizada com a parede, com os pórticos e com as lajes (considera-se a rigidez transversal à flexão das lajes, com espessura  $h = 0,938in$ ).
- B5 - A estrutura tipo 6, neste caso, é idealizada com a parede, com os pórticos, com as lajes (considera-se a rigidez transversal à flexão para as lajes, com espessura  $h = 1,00in$ ).

- B6 - A estrutura tipo 6, neste caso, é idealizada com a parede, com os pórticos, com as lajes (considere-se a rigidez transversal à flexão para as lajes, com espessura  $h = 1,25\text{in}$ ).
- B7 - A estrutura tipo 6, neste caso, é idealizada com a parede, com os pórticos, com as lajes (considere-se a rigidez transversal à flexão para as lajes, com espessura  $h = 1,875\text{in}$ ).

Tabela 8.6.2

ANDAR	z (in)	DESLOCAMENTO HORIZONTAL V(in) DA PAREDE						
		B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7
Base	0	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
2º	10"	0,0043	0,0030	0,0017	0,0018	0,0017	0,0015	0,0011
4º	20"	0,0137	0,0091	0,0046	0,0051	0,0048	0,0039	0,0029
6º	30"	0,0247	0,0155	0,0078	0,0084	0,0079	0,0065	0,0049
8º	40"	0,0355	0,0213	0,00108	0,0113	0,0107	0,0088	0,0068
10º	50"	0,0455	0,0263	0,0134	0,0138	0,0130	0,0109	0,0087



Tabela 8.6.1

ANDAR	z : : (in)	DESLOCAMENTO HORIZONTAL V(IN)									
		PONTO COM COORDENADAS (X = 10", Y = 0 )									
		ST	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7		
Base	0	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
2º	10"	0,0061	0,0062	0,0049	0,0060	0,0034	0,0033	0,0029	0,0025	0,0025	0,0025
4º	20"	0,0147	0,0152	0,0113	0,0135	0,0075	0,0072	0,0064	0,0055	0,0055	0,0055
6º	30"	0,0226	0,0239	0,0173	0,0199	0,0112	0,0108	0,0096	0,0082	0,0082	0,0082
8º	40"	0,0290	0,0315	0,0221	0,0249	0,0144	0,0139	0,0124	0,0107	0,0107	0,0107
10º	50"	0,0338	0,0374	0,0257	0,0283	0,0167	0,0161	0,0145	0,0127	0,0127	0,0127

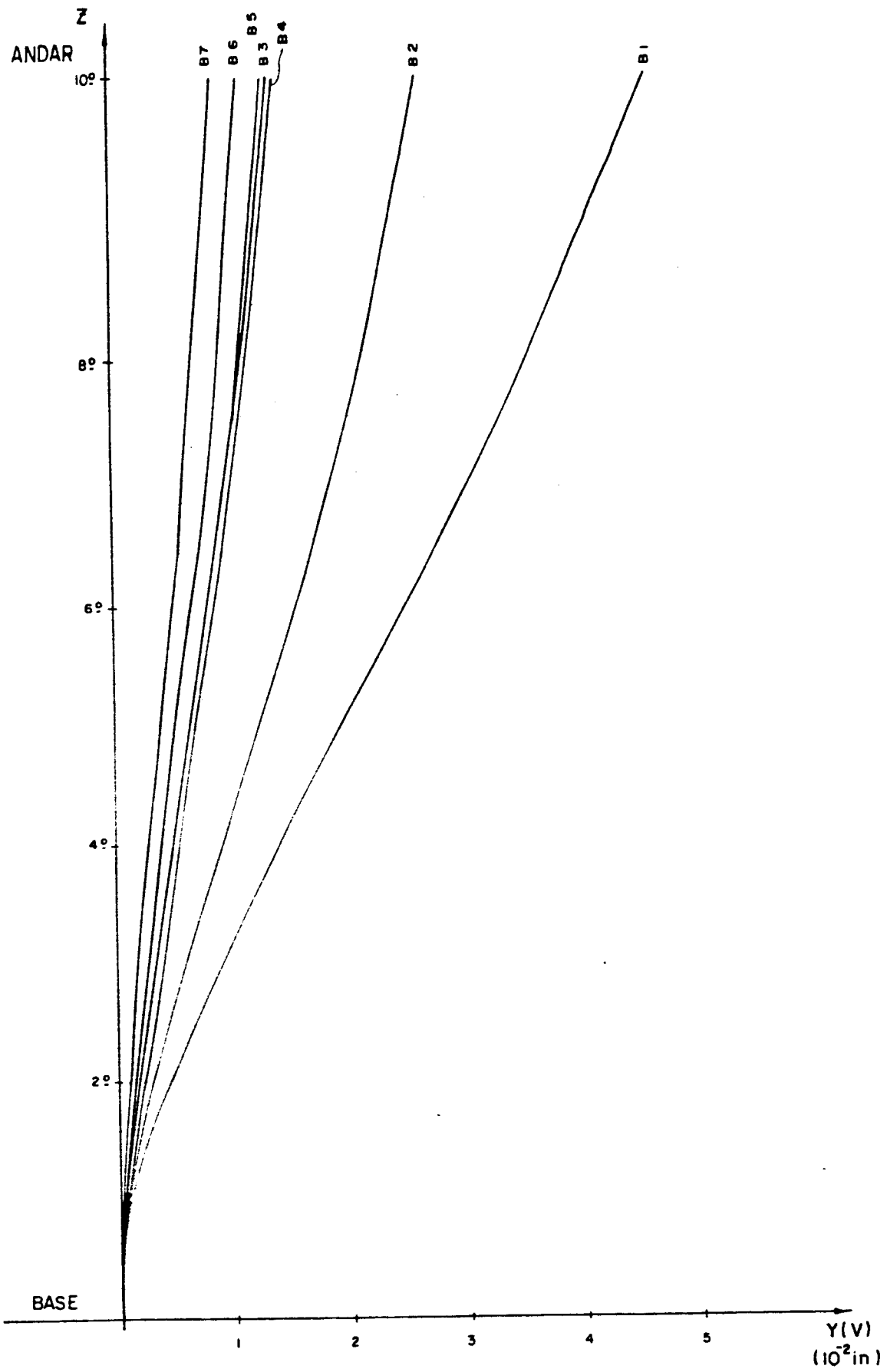


FIG. 8.6.3 — Deslocamento horizontal (V) da parede

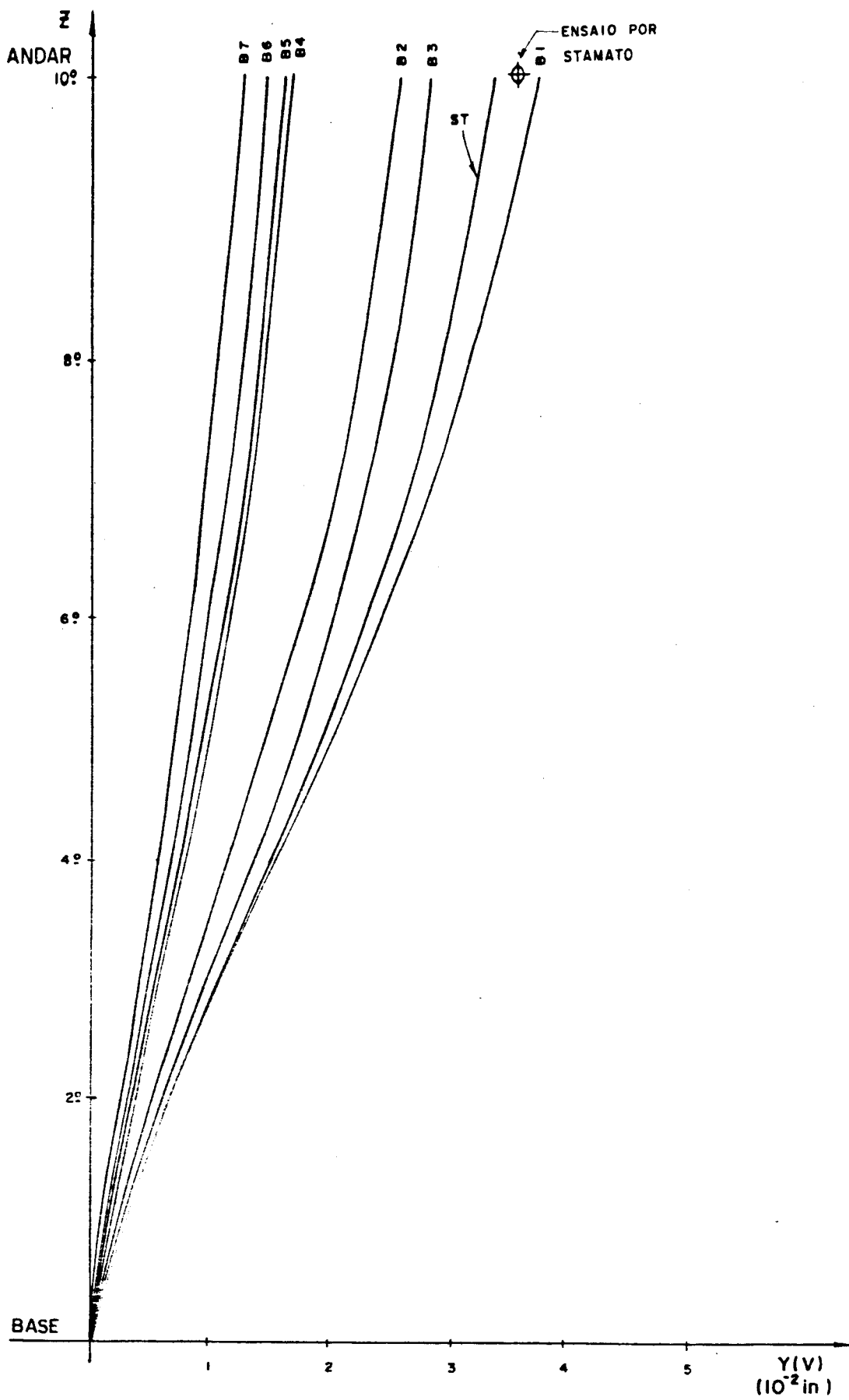


FIG. B.6.4 — Deslocamento horizontal (V), no ponto de coordenadas ( X = 10", Y = 0)

Tabela 8.6.3 - Resultados

ANDAR	z (in)	MOMENTO FLETOR (PAREDE ) lb.in	
		ST	B1
Base	0	+62,00	+54,92
2º	10"	+27,00	+28,64
4º	20"	+ 6,20	+8,92
6º	30"	- 4,30	-1,65
8º	40"	- 6,60	-4,70
10º	50"	0,00	0,00

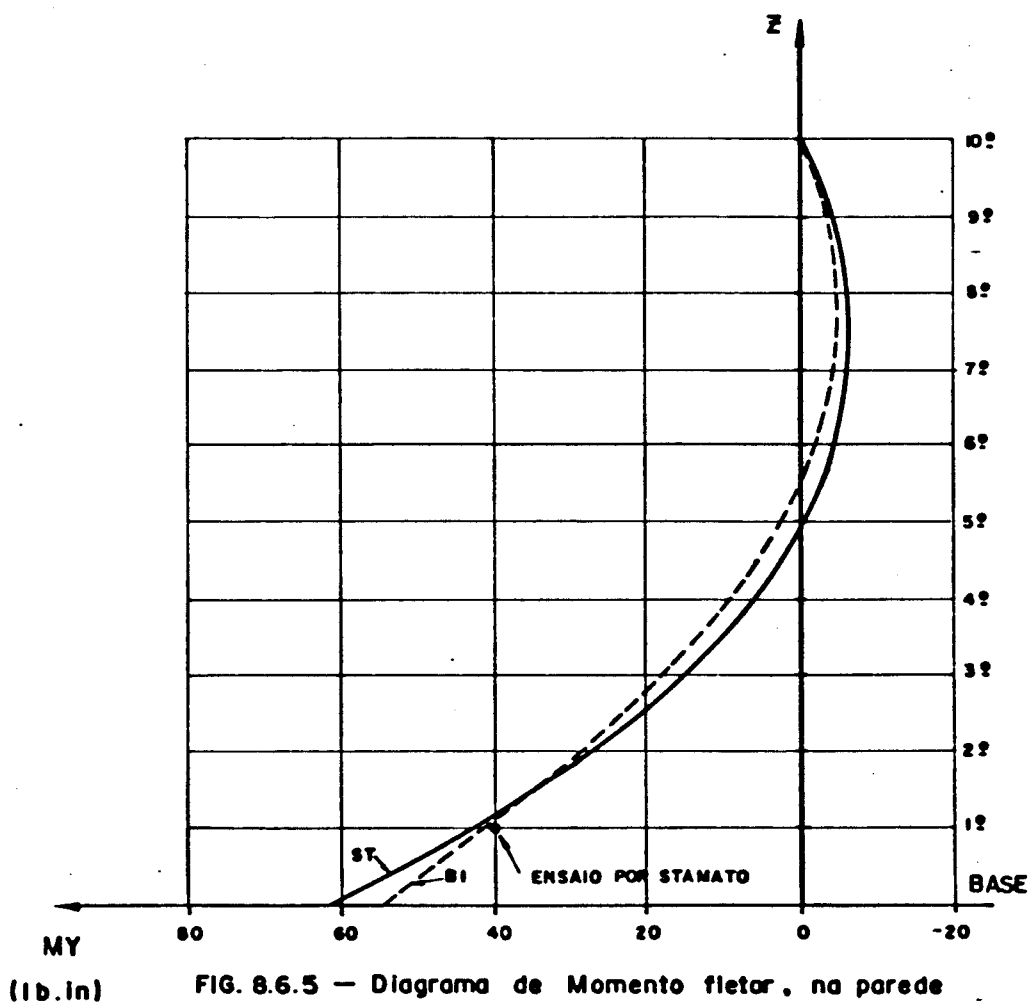


Tabela 8.6.4 - Principais resultados

ANDAR	z (in)	TENSÕES NORMAIS $\sigma_z$ , NA PAREDE (FACE A BARLAVENTO) ( b/in <sup>2</sup> )						
		B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7
Base	0	82,38	59,18	33,87	37,23	35,46	29,80	21,89
2º	10"	42,96	24,76	10,65	10,97	10,11	7,76	5,70
4º	20"	13,38	3,56	1,72	0,52	0,57	0,96	1,95
6º	30"	-2,48	-6,03	-2,04	-3,29	-2,89	-1,62	0,00
8º	40"	-7,05	-7,59	-3,06	-4,03	-3,65	-2,49	-1,01
10º	50"	-0,00	-2,70	-1,32	-2,07	-1,95	-1,56	-0,91

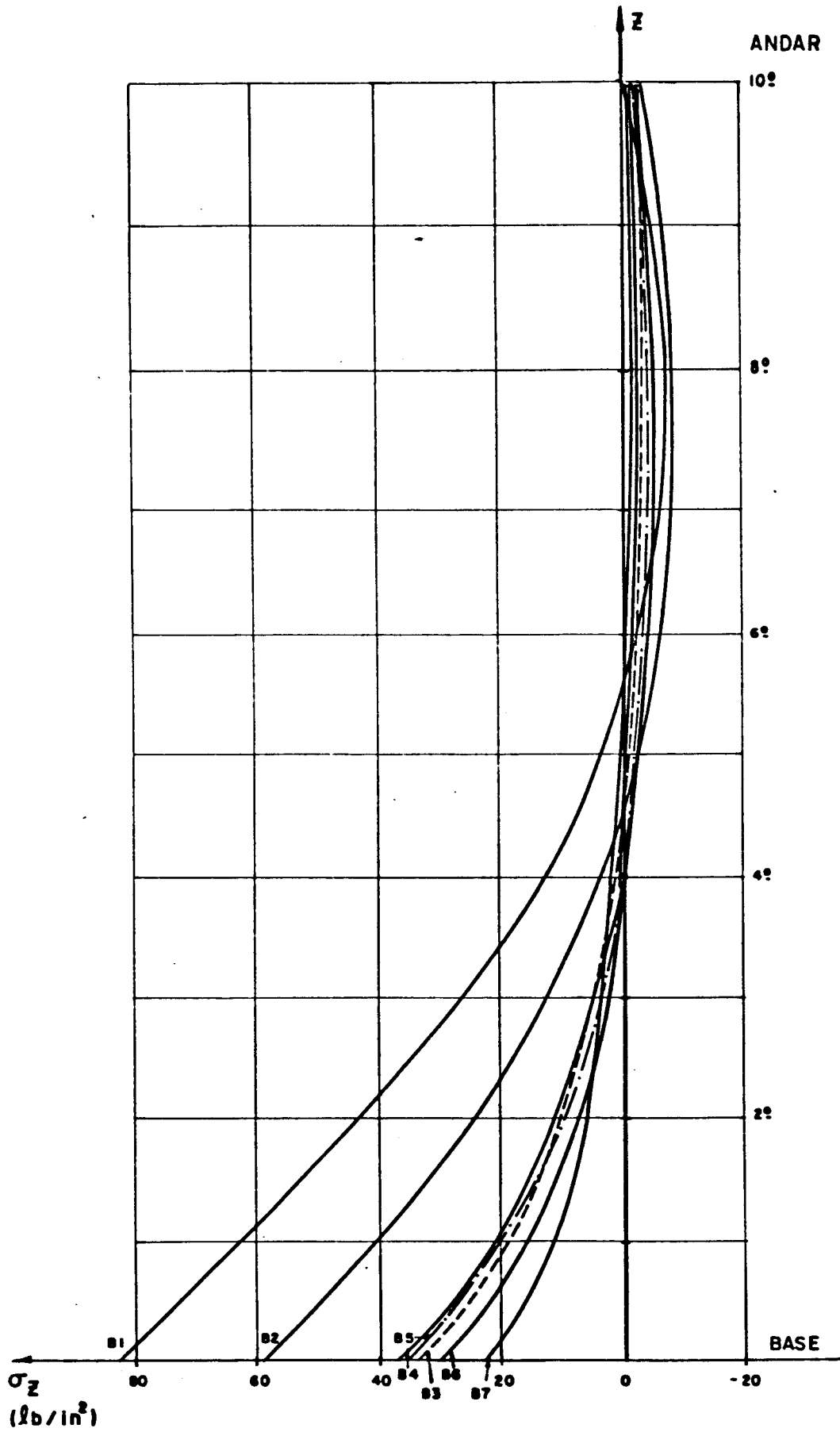


FIG. 8.6.6. - Diagrama de tensões  $\sigma_z$ , na parede

### 8.6.2 - Comentários

A comparação dos resultados obtidos em (B1) com os obtidos em (ST) mostra que os deslocamentos e os esforços são semelhantes, inclusive os resultados de (B1) são próximos dos resultados do ensaio obtido por STAMATO [8].

Quando considera-se a laje (B2) há um enrijecimento da estrutura, conforme pode-se ver nas Figs. 8.6.3 e 8.6.4.

Verifica-se também que, a medida que se aumenta a espessura da laje, tem-se reduções nos deslocamentos da estrutura; pode-se notar isto nos casos de (B2) até (B7).

Aqui, para este tipo de estrutura, a laje desempenha um papel importante para o enrijecimento, contribuindo significativamente na redução dos deslocamentos e dos esforços fletores nos elementos verticais da estrutura. (As forças normais nos pilares aumenta).

\*\*\*\*\*  
 \*\*\*\*\* RESULTADOS DA ANALISE DA ESILITURA DO EDIFICIO - EXEMPLO 6 - 82 \*\*\*\*\*  
 \*\*\*\*\*

UNIDADES FORÇA = KGF COMPRIMENTO = CM

DADOS DA ESTRUTURA

NUMERO DE ELEMENTOS DO PAV. TIPC.....	60
NUMERO DE PONTOS NODAIS DO PAV. TIPC.....	55
NUMERO DE PONTOS COM CONC. DE CONTOURNO DO TIPO.....	7
NUMERO DE MATERIAIS DIFERENTES.....	1
NUMERO DE PONTOS CARREGADOS.....	10
NUMERO DE TIPOS DE CARREGAMENTOS.....	0
NUMERO DE ELEMENTOS CARREGADOS (PLACA).....	0
NUMERO DO PRIMEIRO PONTO NODAL DO PAV. SUP.....	10
NUMERO DE VARIAVEIS POR PONTO NODAL (CHAPA).....	2
NUMERO DE VARIAVEIS POR PONTO NODAL (PLACA).....	4
NUMERO DE ELEMENTOS DE CHAPA DO PAV. TIPC.....	4
NUMERO DE ELEMENTOS DE PLACA DO PAV. TIPC.....	32
NUMERO DE ELEMENTOS DE PILAR DO PAV. TIPC.....	4
NUMERO DE ELEMENTOS DE VIGA DO PAV. TIPC.....	20
NUMERO DE CHAPAS.....	1
NUMERO DE PLACAS.....	10
NUMERO DE PONTOS DE CHAPA LIGADOS A TERRA.....	3
NUMERO DE PONTOS DE PILAR LIGADOS A TERRA.....	4
NUMERO INDICADOR PARA A CONTRIBUICAO DA RIGI DEZ A FLEXAO DA LAJE. SE = 0 A LAJE CONTRIBUI	0

NUMERO TOTAL DE PONTOS NODAIS..... 487  
 NUMERO TOTAL DE ELEMENTOS..... 600

PROPRIEDADES DOS MATERIAIS

MATERIAL NO. MOD. YOUNG CCEF. DE POISSON  
 1 C-42C00E+06 0.16667



DADOS SCBE CS ELEMENTOS

ELEMENTOS	I	J	K	L	MAT.TIPO	ELEM.TIPO	CARR.TIPO	H(I)	H(J)	H(K)	H(L)
1	2	1	4	5	1	1	1	0.250	0.250	0.250	0.250
2	3	2	5	6	1	1	1	0.250	0.250	0.250	0.250
3	5	4	10	11	1	1	1	0.250	0.250	0.250	0.250
4	6	5	11	12	1	1	1	0.250	0.250	0.250	0.250
41	6	17	16	7	1	1	1	0.469	0.469	0.469	0.469
42	5	18	17	8	1	1	1	0.469	0.469	0.469	0.469
43	10	19	18	9	1	1	1	0.469	0.469	0.469	0.469
44	11	20	19	10	1	1	1	0.469	0.469	0.469	0.469
45	12	21	20	11	1	1	1	0.469	0.469	0.469	0.469
46	13	22	21	12	1	1	1	0.469	0.469	0.469	0.469
47	14	23	22	13	1	1	1	0.469	0.469	0.469	0.469
48	15	24	23	14	1	1	1	0.469	0.469	0.469	0.469
49	17	25	25	16	1	1	1	0.469	0.469	0.469	0.469
50	18	27	26	17	1	1	1	0.469	0.469	0.469	0.469
51	19	28	27	18	1	1	1	0.469	0.469	0.469	0.469
52	20	29	28	19	1	1	1	0.469	0.469	0.469	0.469
53	21	30	29	20	1	1	1	0.469	0.469	0.469	0.469
54	22	31	30	21	1	1	1	0.469	0.469	0.469	0.469
55	23	32	31	22	1	1	1	0.469	0.469	0.469	0.469
56	24	33	32	23	1	1	1	0.469	0.469	0.469	0.469
57	26	35	34	25	1	1	1	0.469	0.469	0.469	0.469
58	27	36	35	26	1	1	1	0.469	0.469	0.469	0.469
59	28	37	36	27	1	1	1	0.469	0.469	0.469	0.469
60	29	38	37	28	1	1	1	0.469	0.469	0.469	0.469
61	30	39	38	29	1	1	1	0.469	0.469	0.469	0.469
62	31	40	39	30	1	1	1	0.469	0.469	0.469	0.469
63	32	41	40	31	1	1	1	0.469	0.469	0.469	0.469
64	33	42	41	32	1	1	1	0.469	0.469	0.469	0.469
65	35	44	43	34	1	1	1	0.469	0.469	0.469	0.469
66	36	45	44	35	1	1	1	0.469	0.469	0.469	0.469
67	37	46	45	36	1	1	1	0.469	0.469	0.469	0.469
68	38	47	46	37	1	1	1	0.469	0.469	0.469	0.469
69	39	48	47	38	1	1	1	0.469	0.469	0.469	0.469
70	40	49	48	39	1	1	1	0.469	0.469	0.469	0.469
71	41	50	49	40	1	1	1	0.469	0.469	0.469	0.469
72	42	51	50	41	1	1	1	0.469	0.469	0.469	0.469
361	25	52			1	1	1	0.750	0.750	0.750	0.750
362	33	53			1	1	1	0.750	0.750	0.750	0.750
363	43	54			1	1	1	0.750	0.750	0.750	0.750
364	51	55			1	1	1	0.750	0.750	0.750	0.750
401	33	42			1	1	1	0.000	0.000	0.250	0.469
402	42	51			1	1	1	0.000	0.000	1.250	0.469

PUNTO	X-ORD	Y-ORD	Z-ORD	VAR. (NO)	NO A IMPRIMIR
403	25 34	1	401	1	0.000
404	34 43	1	401	1	0.000
405	33 32	1	405	1	0.250
406	32 31	1	405	1	0.000
407	31 30	1	405	1	0.250
408	30 29	1	408	1	0.000
409	29 28	1	408	1	0.250
410	28 27	1	405	1	0.000
411	27 26	1	405	1	0.250
412	26 25	1	405	1	0.000
413	51 50	1	405	1	0.250
414	50 49	1	405	1	0.000
415	49 48	1	405	1	0.250
416	48 47	1	408	1	0.000
417	47 46	1	408	1	0.250
418	46 45	1	405	1	0.000
419	45 44	1	405	1	0.250
420	44 43	1	405	1	0.000

COORDENADAS DOS VERTICES

PUNTO	X-ORD	Y-ORD	Z-ORD	VAR. (NO)	NO A IMPRIMIR
1	0.0000	7.0000	0.0000	3	2
2	0.0000	5.0000	0.0000	3	2
3	0.0000	3.0000	0.0000	3	2
4	0.0000	7.0000	2.5000	2	0
5	0.0000	5.0000	2.5000	2	0
6	0.0000	3.0000	2.5000	2	0
7	0.0000	10.0000	5.0000	6	1
8	0.0000	5.0000	5.0000	6	1
9	0.0000	8.0000	5.0000	6	1
10	0.0000	7.0000	5.0000	6	2
11	0.0000	5.0000	5.0000	6	2
12	0.0000	3.0000	5.0000	6	2
13	0.0000	2.0000	5.0000	6	1
14	0.0000	1.0000	5.0000	6	1
15	0.0000	0.0000	5.0000	6	1
16	5.0000	10.0000	5.0000	6	0
17	5.0000	9.0000	5.0000	6	0
18	5.0000	8.0000	5.0000	6	0
19	5.0000	7.0000	5.0000	6	0
20	5.0000	5.0000	5.0000	6	0
21	5.0000	3.0000	5.0000	6	0
22	5.0000	2.0000	5.0000	6	0

23	5.0000	1.0000	5.0000	6	0
24	5.0000	0.0000	5.0000	6	0
25	10.0000	10.0000	5.0000	6	1
26	10.0000	9.0000	5.0000	6	1
27	10.0000	8.0000	5.0000	6	1
28	10.0000	7.0000	5.0000	6	1
29	10.0000	5.0000	5.0000	6	1
30	10.0000	3.0000	5.0000	6	1
31	10.0000	2.0000	5.0000	6	1
32	10.0000	1.0000	5.0000	6	1
33	10.0000	0.0000	5.0000	6	1
34	15.0000	10.0000	5.0000	6	0
35	15.0000	5.0000	5.0000	6	0
36	15.0000	8.0000	5.0000	6	0
37	15.0000	7.0000	5.0000	6	0
38	15.0000	5.0000	5.0000	6	0
39	15.0000	3.0000	5.0000	6	0
40	15.0000	2.0000	5.0000	6	0
41	15.0000	1.0000	5.0000	6	0
42	15.0000	0.0000	5.0000	6	0
43	20.0000	10.0000	5.0000	6	1
44	20.0000	9.0000	5.0000	6	1
45	20.0000	8.0000	5.0000	6	1
46	20.0000	7.0000	5.0000	6	1
47	20.0000	5.0000	5.0000	6	1
48	20.0000	3.0000	5.0000	6	1
49	20.0000	2.0000	5.0000	6	1
50	20.0000	1.0000	5.0000	6	1
51	20.0000	0.0000	5.0000	6	1
52	10.0000	10.0000	0.0000	6	1
53	10.0000	0.0000	0.0000	6	1
54	20.0000	10.0000	0.0000	6	1
55	20.0000	0.0000	0.0000	6	1

CONDICIONES DE CENTRANG

PONTO DA ESCADA LI-U LI-V LI-W LI-X LI-Y LI-Z

1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
2	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
3	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
52	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
53	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
54	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
55	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0

LARGURA DA SEMI BARÇA = 316  
 NUMERO DE EQUACOES = 2793

EXECUTAR C PRGRAMA

CARGAS APLICADAS GLC64L

CARGAS CCNCENTRADAS

PGNTG	CARGA U	CARGA V	CARGA W
33	0.0000	1.0000	C.0000
85	0.0000	1.0000	C.0000
133	0.0000	1.0000	C.0000
181	0.0000	1.0000	C.0000
229	0.0000	1.0000	C.0000
277	0.0000	1.0000	C.0000
325	0.0000	1.0000	C.0000
373	0.0000	1.0000	C.0000
421	0.0000	1.0000	C.0000
469	0.0000	0.5000	C.0000

DESLOCAMENTOS NODAIS - SISTEMA GLOBAL

SE EXISTIR PONTOS DE PAREDE COM VAR.(IND) 2, ENTAC ESTES SEQUEM O SISTEMA LOCAL DE REFERENCIA DO ELEMENTO.

PGNTG	YORD	ZCFD	U(X)	V(Y)	W(Z)	M,X	M,Y	M,XY
1	C.0000	G.C000	C.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00
2	C.0000	0.0000	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00
3	C.0000	C.0000	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00
52	1C.0000	0.0000	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00
53	1C.0000	C.0000	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00
54	2C.0000	C.0000	C.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00
55	20.0000	C.0000	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00
59	C.0000	1C.0000	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00
60	C.0000	10.0000	-0.5147E-03	0.3046E-02	-0.1933E-02	0.2005E-03	-0.4919E-03	0.1503E-03
61	C.0000	8.0000	-0.7311E-03	0.3046E-02	-0.1635E-02	C.1784E-03	-0.4557E-03	0.2254E-03
62	C.0000	10.0000	-0.5480E-03	0.3046E-02	-0.1327E-02	C.1765E-03	-0.4616E-03	0.1503E-03
63	C.0000	10.0000	-0.3652E-03	0.3046E-02	-0.9900E-03	C.1932E-03	-0.4961E-03	0.1611E-03
64	C.0000	5.0000	0.3652E-03	0.3046E-02	-0.2364E-07	0.1477E-07	-0.5388E-02	0.1259E-03
65	C.0000	3.0000	0.3653E-03	0.3046E-02	0.5899E-03	-0.1932E-03	-0.4961E-03	0.1611E-03
66	C.0000	2.0000	0.5480E-03	0.3046E-02	0.1327E-02	-0.1765E-03	-0.4616E-03	0.1903E-03
67	C.0000	1.0000	0.7309E-03	0.3046E-02	0.1635E-02	-0.1784E-03	-0.4557E-03	0.2254E-03
77	1C.0000	10.0000	C.5136E-03	0.3046E-02	0.1933E-02	-0.2004E-03	-0.4919E-03	0.3000E-03
			-0.9053E-03	0.4873E-02	-0.4281E-03	0.5628E-04	-0.3807E-03	0.1424E-04

78	1C.C000	5.0000	10.C000	-C.7246E-03	0.4873E-02	-0.1434E-03	0.4423E-04	-0.2020E-C3	0.1228E-04
79	1C.C000	8.0000	1C.C000	-0.5436E-03	0.4873E-02	-0.3987E-05	0.3392E-04	-0.8637E-C4	0.1063E-04
80	1C.C000	7.0000	1C.C000	-0.3624E-03	0.4873E-02	0.4261E-04	0.2423E-04	-0.1353E-C4	0.1123E-04
81	1C.C000	5.0000	1C.C000	-C.3847E-07	0.4874E-02	0.7790E-07	-C.7566E-09	0.3840E-C4	0.1253E-04
82	1C.C000	3.0000	10.C000	0.3623E-03	0.4875E-02	-0.4247E-04	-0.2423E-04	-0.1391E-C4	0.1123E-04
83	1C.C000	2.0000	1C.C000	0.5435E-03	0.4875E-02	0.4091E-05	-0.2392E-04	-C.86C3E-C4	0.1063E-04
84	1C.C000	1.0000	1C.C000	0.7245E-03	0.4877E-02	0.1435E-03	-0.4423E-04	-0.2020E-C3	0.1227E-04
85	1C.C000	0.0000	1C.C000	0.5052E-03	0.4878E-02	0.4281E-03	-0.5628E-04	-0.3806E-C3	C.1423E-04
95	2C.0000	10.0000	1C.C000	-0.8985E-03	0.6673E-02	-0.2874E-03	0.3905E-04	-0.5249E-03	-0.3202E-03
96	2C.0000	5.0000	1C.C000	-0.7158E-03	0.6673E-02	0.8284E-04	C.1779E-03	-0.2355E-C3	-0.2262E-04
97	2C.0000	8.0000	10.0000	-0.54C1E-03	0.6674E-02	0.2264E-03	0.1586E-03	-0.6056E-C4	0.4340E-04
98	2C.0000	7.0000	1C.0000	-0.36C1E-03	0.6674E-02	0.2251E-03	C.1087E-03	0.5426E-C4	0.5353E-04
99	2C.0000	5.0000	1C.C000	0.2616E-06	0.6674E-02	0.5636E-08	-0.6453E-08	0.1413E-03	C.5450E-04
100	2C.0000	3.0000	10.0000	C.3604E-03	0.6674E-02	-0.2251E-03	-0.1098E-03	0.5426E-04	0.5353E-04
101	2C.0000	2.0000	1C.C000	0.5403E-03	0.6673E-02	-0.2264E-03	-0.1588E-03	-0.6056E-04	0.4339E-04
102	2C.0000	1.0000	10.0000	0.7156E-03	0.6673E-02	-0.8284E-04	-0.1779E-03	-0.2355E-C3	-0.2263E-04
103	20.0000	0.0000	1C.C000	0.5990E-03	0.6673E-02	0.2374E-03	-0.3905E-04	-0.5249E-C3	-0.3202E-03
155	0.0000	10.0000	2C.C000	-0.1145E-02	0.9051E-02	-0.2544E-02	0.2304E-03	-0.5819E-03	C.2795E-03
156	0.0000	5.0000	20.C000	-0.9155E-03	0.9051E-02	-0.2147E-02	0.2164E-03	-0.5601E-03	0.2265E-03
157	C.C000	8.0000	2C.C000	-0.6866E-03	0.9051E-02	-0.1734E-02	0.2145E-03	-0.5798E-C3	0.2032E-03
158	C.C000	7.0000	20.0000	-0.4578E-03	0.9051E-02	-0.1284E-02	0.2335E-03	-0.63C5E-C3	0.1791E-03
159	C.C000	5.0000	2C.C000	-0.3453E-06	0.9050E-02	-0.5536E-07	0.6039E-08	-0.6847E-03	0.1374E-03
160	C.C000	3.0000	2C.C000	0.4573E-03	0.9051E-02	C.1284E-02	-0.2335E-03	-0.6205E-03	0.1751E-03
161	C.C000	2.0000	20.C000	0.6862E-03	0.9051E-02	0.1733E-02	-0.2145E-03	-0.5798E-03	0.2032E-03
162	C.C000	1.0000	2C.C000	0.9152E-03	0.9051E-02	0.2147E-02	0.2164E-03	-0.56C1E-C3	0.2265E-03
163	C.C000	C.C000	20.C000	0.1144E-02	C.9051E-02	0.2544E-02	-0.2304E-03	-0.5819E-03	0.2795E-03
173	1C.0000	10.0000	9.0000	-0.1138E-02	0.1134E-01	-0.7157E-03	0.1699E-04	-0.4077E-C3	-0.1551E-04
174	1C.0000	9.0000	2C.C000	-C.9109E-03	0.1134E-01	-0.3944E-03	0.2877E-04	-0.2471E-C3	-0.5C15E-05
175	10.0000	8.0000	20.C000	-0.6833E-03	0.1134E-01	-0.2034E-03	C.3006E-04	-0.1433E-03	0.3832E-05
176	1C.0000	7.0000	20.0000	-0.4556E-03	0.1134E-01	-0.9539E-04	C.2431E-04	-0.7899E-04	0.9638E-05
177	1C.C000	5.0000	20.0000	-0.4695E-07	0.1134E-01	-0.7234E-06	0.2474E-08	-0.3244E-C4	0.1311E-04
178	10.0000	3.0000	2C.C000	0.4555E-03	0.1134E-01	0.9537E-04	-0.2431E-04	-0.7899E-04	0.9638E-05
179	10.0000	2.0000	2C.C000	0.6832E-03	0.1134E-01	C.2034E-06	0.2474E-08	-0.3244E-C4	0.1311E-04
180	1C.0000	1.0000	20.C000	C.5108E-03	0.1134E-01	0.3944E-03	-0.3006E-04	-0.1433E-03	C.3832E-05
181	1C.0000	10.0000	20.C000	0.1138E-02	0.1134E-01	0.7157E-03	-0.1699E-04	-0.4077E-03	-C.1551E-04
182	2C.0000	9.0000	2C.C000	-0.1134E-02	0.1361E-01	-0.4831E-03	0.1699E-04	-0.4077E-03	-C.1551E-04
192	2C.0000	8.0000	2C.C000	-C.9075E-03	0.1361E-01	-0.4831E-03	0.4363E-05	-0.4453E-C3	-0.2610E-C3
193	2C.C000	7.0000	20.0000	-C.68C7E-03	0.1361E-01	-0.1529E-03	C.1166E-03	-0.2326E-03	-0.2921E-04
194	2C.0000	5.0000	2C.C000	-0.4528E-03	0.1361E-01	C.6032E-05	C.1108E-03	-0.2890E-04	0.2620E-04
195	2C.0000	3.0000	20.C000	0.2507E-06	0.1361E-01	0.6071E-04	0.7735E-04	-0.1315E-04	0.3726E-04
196	2C.0000	2.0000	20.0000	0.4542E-03	0.1361E-01	-0.6070E-08	0.9003E-09	0.5178E-04	0.3904E-04
197	2C.0000	1.0000	2C.C000	0.6809E-03	0.1361E-01	-0.8023E-05	-C.7735E-04	-0.1315E-04	0.3726E-04
198	2C.0000	10.0000	20.C000	0.5075E-03	0.1361E-01	0.1529E-03	-C.1108E-03	-0.9850E-04	C.2650E-04
199	20.0000	C.C000	30.C000	0.1124E-02	0.1361E-01	0.4831E-03	0.4363E-05	-0.4453E-C3	-0.2610E-03
251	C.0000	10.0000	3C.C000	-0.8862E-03	0.1552E-01	-0.2498E-02	0.1987E-03	-0.5423E-03	C.2144E-03
252	C.C000	9.0000	3C.C000	-0.7087E-03	0.1552E-01	-0.2100E-02	0.1913E-03	-0.5326E-03	C.1820E-03
253	C.0000	8.0000	3C.C000	-0.5315E-03	0.1552E-01	-0.1684E-02	C.1898E-03	-0.5548E-03	0.1650E-03

254	0.0000	7.0000	30.0000	-0.3543E-03	0.1552E-01	-0.1236E-02	0.2061E-03	-0.6031E-03	C.1520E-03
255	0.0000	5.0000	30.0000	-0.3642E-06	0.1552E-01	-0.8709E-07	0.9001E-08	-0.6519E-03	0.1156E-03
256	C.0000	2.0000	30.0000	0.3526E-03	0.1552E-01	0.1236E-02	-C.2061E-03	-0.6031E-03	C.1520E-03
257	C.0000	2.0000	30.0000	0.5311E-03	0.1552E-01	0.1684E-02	-0.1897E-03	-0.5548E-03	0.1690E-03
258	C.0000	1.0000	30.0000	0.7084E-03	0.1552E-01	0.2100E-02	-0.1913E-03	-0.5326E-03	C.1820E-03
259	C.0000	0.0000	30.0000	0.8856E-03	0.1552E-01	0.2498E-02	-0.1987E-03	-0.5423E-03	C.2144E-03
269	10.0000	10.0000	30.0000	-C.8809E-03	0.1729E-01	-0.8779E-03	-C.3103E-05	-0.3740E-03	-0.2648E-04
270	10.0000	5.0000	30.0000	-0.7045E-03	0.1729E-01	-0.5687E-03	0.1749E-04	-0.2533E-03	-0.1197E-04
271	10.0000	8.0000	30.0000	-0.5285E-03	0.1729E-01	-0.3575E-03	0.2369E-04	-0.1756E-03	0.2431E-06
272	10.0000	7.0000	30.0000	-0.3525E-03	0.1729E-01	-0.2063E-03	C.2052E-04	-0.1275E-03	0.7433E-05
273	10.0000	5.0000	30.0000	-0.6784E-07	0.1730E-01	-0.1452E-03	0.3921E-08	-0.9275E-04	C.1129E-04
274	10.0000	3.0000	30.0000	0.3524E-03	0.1730E-01	0.2083E-03	-0.2051E-04	-0.1275E-03	0.7434E-05
275	10.0000	2.0000	30.0000	0.5286E-03	0.1730E-01	0.3574E-03	-C.2369E-04	-0.1756E-03	0.2436E-06
276	10.0000	1.0000	30.0000	0.7047E-03	0.1730E-01	0.5587E-03	-0.1748E-04	-0.2533E-03	-0.1197E-04
277	10.0000	C.0000	30.0000	0.8807E-03	0.1730E-01	0.8778E-03	C.3108E-05	-0.3740E-03	-0.2648E-04
287	20.0000	10.0000	30.0000	-0.8770E-03	0.1905E-01	-0.5987E-03	-0.2196E-04	-0.3512E-03	-0.1876E-03
288	20.0000	9.0000	30.0000	-C.7019E-03	0.1905E-01	-0.3237E-03	0.6952E-04	-0.2102E-03	-0.2724E-04
289	20.0000	8.0000	30.0000	-0.5266E-03	0.1905E-01	-0.1612E-03	0.7092E-04	-0.1212E-03	0.1479E-04
290	20.0000	7.0000	30.0000	-0.3510E-03	0.1905E-01	-0.7071E-04	0.5058E-04	-0.6425E-04	0.2372E-04
291	20.0000	5.0000	30.0000	0.2318E-06	0.1905E-01	0.6761E-08	C.1688E-08	-0.2112E-04	0.2576E-04
292	20.0000	3.0000	30.0000	C.3513E-03	0.1905E-01	0.7072E-04	-C.5057E-04	-0.6425E-04	0.2372E-04
293	20.0000	2.0000	30.0000	0.5267E-03	0.1905E-01	0.1612E-03	-0.7092E-04	-0.1212E-03	0.1479E-04
294	20.0000	1.0000	30.0000	0.7019E-03	0.1905E-01	0.3238E-03	-0.6952E-04	-0.2102E-03	-0.2724E-04
295	20.0000	0.0000	30.0000	0.6770E-03	0.1905E-01	0.5987E-03	C.2197E-04	-0.3512E-03	-0.1876E-03
347	C.0000	10.0000	40.0000	-0.3995E-03	0.2133E-01	-0.2202E-02	C.1488E-03	-0.4562E-03	0.1375E-03
348	C.0000	5.0000	40.0000	-0.3157E-03	0.2133E-01	-0.1841E-02	C.1472E-03	-0.4551E-03	0.1248E-03
349	C.0000	8.0000	40.0000	-0.2397E-03	0.2133E-01	-0.1465E-02	0.1461E-03	-0.4763E-03	0.1210E-03
350	C.0000	7.0000	40.0000	-0.1598E-03	0.2133E-01	-0.1064E-02	0.1583E-03	-0.5163E-03	C.1116E-03
351	C.0000	5.0000	40.0000	-0.3512E-06	0.2133E-01	-0.1190E-06	C.7574E-08	-0.5547E-03	C.8299E-04
352	C.0000	2.0000	40.0000	0.1592E-03	0.2133E-01	0.1064E-02	-C.1582E-03	-0.5164E-03	0.1116E-03
353	C.0000	2.0000	40.0000	0.2392E-03	0.2133E-01	0.1465E-02	-C.1461E-03	-0.4763E-03	0.1211E-03
354	C.0000	1.0000	40.0000	0.3193E-03	0.2133E-01	0.1841E-02	-0.1472E-03	-0.4551E-03	0.1248E-03
355	C.0000	0.0000	40.0000	0.3993E-03	0.2133E-01	0.2201E-02	-0.1487E-03	-0.4562E-03	0.1375E-03
365	10.0000	10.0000	40.0000	-0.3948E-03	0.2213E-01	-0.9490E-03	-0.1666E-04	-0.3128E-03	-0.3100E-04
366	10.0000	9.0000	40.0000	-0.3160E-03	0.2213E-01	-0.6766E-03	C.7608E-05	-0.2378E-03	-0.1538E-04
367	10.0000	8.0000	40.0000	-C.2371E-03	0.2213E-01	-0.4649E-03	C.1646E-04	-0.1897E-03	-0.2260E-05
368	10.0000	7.0000	40.0000	-0.1581E-03	0.2213E-01	-0.2914E-03	0.1541E-04	-0.1601E-03	C.5020E-05
369	10.0000	5.0000	40.0000	-C.5465E-07	0.2213E-01	-0.5167E-07	0.6103E-08	-0.1386E-03	C.8665E-05
370	10.0000	3.0000	40.0000	C.1579E-03	0.2213E-01	0.2913E-03	-0.1540E-04	-0.1601E-03	0.5020E-05
371	10.0000	2.0000	40.0000	0.2369E-03	0.2213E-01	0.4647E-03	-0.1645E-04	-0.1997E-03	-C.2259E-05
372	10.0000	1.0000	40.0000	0.3158E-03	0.2213E-01	0.6765E-03	-C.7598E-05	-0.2379E-03	-0.1538E-04
373	10.0000	0.0000	40.0000	0.3945E-03	0.2213E-01	0.9489E-03	0.1667E-04	-0.3128E-03	-0.3099E-04
383	20.0000	10.0000	40.0000	-0.3910E-03	0.2291E-01	-0.6537E-03	-0.3140E-04	-0.2470E-03	-0.1101E-03
384	20.0000	9.0000	40.0000	-0.3121E-03	0.2291E-01	-0.4449E-03	C.2702E-04	-0.1763E-03	-0.2239E-04
385	20.0000	8.0000	40.0000	-0.2349E-03	0.2291E-01	-0.2926E-03	C.3342E-04	-0.1315E-03	0.4162E-05
386	20.0000	7.0000	40.0000	-0.1566E-03	0.2291E-01	-0.1766E-03	C.2510E-04	-0.1029E-03	0.1102E-04
387	20.0000	5.0000	40.0000	0.2051E-06	0.2291E-01	0.7940E-08	0.4901E-08	-0.8117E-04	C.1307E-04

388	2C.0000	3.0000	40.0000	0.1565E-03	0.2291E-01	0.1766E-03	-0.2509E-04	-0.1028E-03	0.1102E-04
389	2C.0000	2.0000	40.0000	0.2350E-03	0.2251E-01	0.2926E-03	-0.3341E-04	-0.1315E-03	0.4163E-05
390	2C.0000	1.0000	4C.0000	0.3130E-03	0.2291E-01	0.4449E-03	-0.2701E-04	-0.1763E-03	-C.2239E-04
391	2C.0000	0.0000	4C.0000	0.3905E-03	0.2291E-01	0.6537E-03	0.3141E-04	-0.2470E-03	-C.1101E-03
443	C.0000	10.0000	50.0000	0.2872E-03	0.2630E-01	-0.2905E-02	0.1117E-03	-0.3865E-03	0.6735E-04
444	C.0000	5.0000	50.0000	0.2256E-03	0.2630E-01	-0.1688E-02	0.1150E-03	-0.3959E-03	0.7422E-04
445	C.0000	8.0000	50.0000	0.1720E-03	0.2630E-01	-0.1317E-02	0.1140E-03	-0.4183E-03	0.7956E-04
446	C.0000	7.0000	5C.0000	0.1145E-03	0.2630E-01	-0.9465E-03	0.1229E-03	-0.4541E-03	0.7810E-04
447	C.0000	5.0000	5C.0000	-0.2544E-06	0.2630E-01	-0.1311E-06	0.4886E-07	-0.4854E-03	C.5738E-04
448	C.0000	3.0000	50.0000	-0.1149E-03	0.2630E-01	0.9462E-03	-C.1228E-03	-0.4541E-03	0.7809E-04
449	C.0000	2.0000	50.0000	-0.1724E-03	0.2630E-01	0.1217E-02	-C.1139E-03	-0.4183E-03	0.7992E-04
450	C.0000	1.0000	5C.0000	-0.2299E-03	0.2630E-01	0.1667E-02	-0.1148E-03	-0.3958E-03	0.7416E-04
451	0.0000	0.0000	50.0000	-0.2676E-03	0.2630E-01	0.2004E-02	-0.1116E-03	-0.3864E-03	0.6722E-04
461	1C.0000	10.0000	5C.0000	0.2814E-03	0.2572E-01	-0.5673E-03	-0.3952E-05	-0.2360E-03	-C.2389E-04
462	1C.0000	5.0000	0.2256E-03	0.2256E-03	0.2572E-01	-0.7456E-03	0.1409E-04	-0.2097E-03	-0.1075E-04
463	1C.0000	8.0000	0.1694E-03	0.1694E-03	0.2572E-01	-0.5448E-03	0.1923E-04	-0.1933E-03	0.2295E-06
464	1C.0000	7.0000	0.1125E-03	0.1125E-03	0.2572E-01	-0.3571E-03	0.1623E-04	-0.1834E-03	C.6091E-05
465	10.0000	5.0000	-0.1076E-06	0.2572E-01	0.2997E-06	0.2997E-06	-0.1469E-08	-0.1763E-03	0.8768E-05
466	10.0000	3.0000	-0.1131E-03	0.2572E-01	0.3576E-03	0.3576E-03	-0.1623E-04	-0.1834E-03	C.6092E-05
467	1C.0000	2.0000	-0.1656E-03	0.2572E-01	0.5452E-03	0.5452E-03	-0.1923E-04	-0.1933E-03	0.2291E-06
468	1C.0000	1.0000	-0.2258E-03	0.2572E-01	0.7458E-03	0.7458E-03	-0.1409E-04	-0.2055E-03	-0.1075E-04
469	10.0000	0.0000	-0.2817E-03	0.2572E-01	0.9673E-03	0.9673E-03	0.3959E-05	-0.2357E-03	-0.2391E-04
479	20.0000	10.0000	0.2784E-03	0.2516E-01	-0.6692E-03	-0.6692E-03	-0.1976E-04	-0.1551E-03	-0.3495E-04
480	20.0000	9.0000	0.2232E-03	0.2516E-01	-0.5209E-03	-0.5209E-03	0.2235E-05	-0.1424E-03	-C.1158E-04
481	2C.0000	8.0000	0.1676E-03	0.2516E-01	-0.3830E-03	-0.3830E-03	0.7826E-05	-0.1340E-03	-0.1188E-05
482	2C.0000	7.0000	0.1115E-03	0.2516E-01	-0.2519E-03	-0.2519E-03	0.6886E-05	-0.1287E-03	C.2454E-05
483	2C.0000	5.0000	0.4268E-07	0.2516E-01	0.1928E-07	0.1928E-07	-0.2522E-07	-0.1247E-03	0.3812E-05
484	2C.0000	3.0000	-0.1119E-03	0.2516E-01	0.2520E-03	0.2520E-03	-0.6929E-05	-0.1286E-03	0.2446E-05
485	2C.0000	2.0000	-0.1677E-03	0.2516E-01	0.3831E-03	0.3831E-03	-0.7860E-05	-0.1340E-03	-C.1200E-05
486	2C.0000	1.0000	-0.2234E-03	0.2516E-01	0.5209E-03	0.5209E-03	-0.2254E-05	-0.1424E-03	-0.1159E-04
487	2C.0000	0.0000	-0.2766E-03	0.2516E-01	0.6692E-03	0.6692E-03	0.1976E-04	-0.1551E-03	-0.3495E-04

DEFORMACOES E TENSOES NAS CHAPAS - SISTEMA GLOBAL

PONTO	XORD	YORD	ZCRC	EXX/ITX	EYY/ITY	EZZ/ITZ
1	C.0000	7.0000	C.0000	0.0000E+00	0.0000E+00	-0.1370E-03
1	C.0000	7.0000	C.0000	-C.9865E+01	-0.9865E+01	-0.5919E+02
2	C.0000	5.0000	0.0000	0.0000E+00	0.0000E+00	0.4781E-06
2	C.0000	5.0000	C.0000	0.342E-03	0.2065E-02	0.2065E-02
3	C.0000	3.0000	0.0000	0.0000E+00	0.0000E+00	0.1370E-03
3	C.0000	3.0000	C.0000	0.9864E+01	0.9864E+01	0.5919E+02
62	C.0000	7.0000	1C.0000	0.0000E+00	-0.8946E-06	-0.5718E-04
62	C.0000	7.0000	10.0000	-0.4181E+01	-0.4504E+01	-0.2477E+02
63	0.0000	5.0000	1C.0000	0.0000E+00	-0.2486E-07	-0.3164E-08
63	0.0000	5.0000	10.0000	-0.2018E-02	-0.1097E-01	-0.3157E-02
64	0.0000	3.0000	10.0000	0.0000E+00	0.8449E-06	0.5718E-04

POMTU	ESFDRCS	NA PLACA	(ANDAR 1)-	GLC2AL							
				ZORD	YORD	ZORD	MX	MY	MX	MY	GX
64	C-0000	3-0000	10-0000	0.4177E+01	0.4482E+01	0.2476E+02	0.6215E+00	0.3303E+01	-0.7924E+00	-0.4642E+01	0.6971E+01
158	C-0000	7-0000	20-0000	0.0000E+00	-0.1797E-06	-0.8224E-05	-0.3660E-01	-0.1893E+00	-0.5565E+00	0.1778E+00	0.6174E+01
158	C-0000	7-0000	20-0000	-0.6050E+00	-0.6657E+00	-0.3566E+01	-0.8099E-02	-0.1601E+00	-0.4413E+00	0.9276E-01	0.5207E+01
159	C-0000	5-0000	20-0000	0.0000E+00	-0.2482E-07	-0.3166E-08	-0.3178E-01	0.4761E+00	-0.1679E+00	0.5571E+00	0.1190E+01
159	C-0000	5-0000	20-0000	-0.2015E-02	-0.1095E-01	0.3155E-02	-0.9112E-06	0.1692E-04	-0.9317E-01	-0.3137E-04	0.1225E+00
160	C-0000	3-0000	20-0000	0.0000E+00	0.1300E-06	0.8217E-05	0.3180E+01	0.4762E+00	-0.1609E+00	-0.5573E+00	0.1191E+01
160	C-0000	3-0000	20-0000	0.6100E+00	0.6478E+00	0.3559E+01	0.8146E+01	0.1602E+00	-0.4415E+00	-0.9303E-01	0.5209E+01
254	C-0000	7-0000	30-0000	0.0000E+00	0.1430E-06	0.1393E-04	0.3663E-01	0.1894E+00	-0.5568E+00	0.1780E+00	0.6177E+01
254	C-0000	7-0000	30-0000	0.1013E+01	0.1065E+01	0.6027E+01	-0.3438E-01	-0.9594E-01	-0.7930E+00	0.4645E+01	0.6576E+01
255	C-0000	5-0000	30-0000	0.0000E+00	-0.2482E-07	-0.3182E-08	-0.2253E-04	0.7301E-04	-0.3589E-01	-0.1267E+00	0.3722E+00
255	C-0000	5-0000	30-0000	-0.2016E-02	-0.1095E-01	-0.3162E-02	0.3427E-01	-0.9594E-01	-0.8674E-01	0.3137E-01	0.2725E+00
256	C-0000	3-0000	30-0000	0.0000E+00	-0.1926E-06	-0.1393E-04	0.1722E-01	0.2326E-01	-0.8667E-01	-0.3140E-01	0.2726E+00
256	C-0000	3-0000	30-0000	-0.1017E+01	-0.1086E+01	-0.6033E+01	0.1596E+00	0.1596E+00	0.1047E+00	0.6071E+00	0.3725E+00
350	C-0000	7-0000	40-0000	0.0000E+00	0.1950E-06	0.1752E-04	0.8146E+01	0.1602E+00	-0.4415E+00	-0.9303E-01	0.5209E+01
351	C-0000	5-0000	40-0000	0.0000E+00	0.1346E+01	0.7584E+01	0.6220E+00	0.1894E+00	-0.5568E+00	0.1780E+00	0.6177E+01
351	C-0000	5-0000	40-0000	0.0000E+00	-0.2484E-07	-0.3201E-08	-0.2220E+00	0.1894E+00	-0.5568E+00	0.1780E+00	0.6177E+01
352	C-0000	3-0000	40-0000	-0.2019E-02	-0.1096E-01	-0.3171E-02	0.1128E+00	0.1596E+00	-0.2645E+00	-0.6066E+00	0.3722E+00
352	C-0000	3-0000	40-0000	0.0000E+00	-0.2447E-06	-0.1753E-04	0.1128E+00	0.1596E+00	-0.2645E+00	-0.6066E+00	0.3722E+00
352	C-0000	3-0000	40-0000	-0.1280E+01	-0.1268E+01	-0.7590E+01	0.6057E-02	-0.1011E-01	-0.1236E+00	-0.5154E-01	0.3132E+00
352	C-0000	3-0000	40-0000	0.1725E-01	0.2318E-01	0.8672E-01	0.3575E-01	0.3438E-01	-0.9594E-01	0.1267E+00	0.1331E+00
352	C-0000	3-0000	40-0000	-0.3575E-01	-0.3438E-01	-0.9594E-01	0.3575E-01	0.3438E-01	-0.9594E-01	0.1267E+00	0.1331E+00
352	C-0000	3-0000	40-0000	0.1722E-01	0.2326E-01	0.8667E-01	0.3575E-01	0.3438E-01	-0.9594E-01	0.1267E+00	0.1331E+00
352	C-0000	3-0000	40-0000	-0.6177E-02	-0.1095E-01	-0.3162E-02	0.1722E-01	0.2326E-01	-0.8667E-01	0.3140E-01	0.2726E+00
352	C-0000	3-0000	40-0000	-0.1152E+00	-0.1597E+00	-0.2646E+00	-0.1152E+00	-0.1597E+00	-0.2646E+00	0.5164E-01	0.3140E+00
352	C-0000	3-0000	40-0000	0.2163E+00	0.7090E+00	0.4868E+00	0.2163E+00	0.7090E+00	0.4868E+00	0.1080E+00	-0.2465E-01
352	C-0000	3-0000	40-0000	0.2101E+00	0.4868E+00	0.3236E+00	0.2101E+00	0.4868E+00	0.3236E+00	-0.6582E-01	0.1435E+00
352	C-0000	3-0000	40-0000	0.1504E+00	0.1938E+00	0.0306E-01	0.1504E+00	0.1938E+00	0.0306E-01	-0.3147E-01	0.1703E+00
352	C-0000	3-0000	40-0000	-0.1224E-03	-0.1418E-03	-0.3259E-01	-0.1224E-03	-0.1418E-03	-0.3259E-01	-0.3773E-01	0.1596E+00
352	C-0000	3-0000	40-0000	-0.1504E+00	-0.1942E+00	-0.3259E-01	-0.1504E+00	-0.1942E+00	-0.3259E-01	-0.1037E-05	0.1596E+00



31	1C.0000	2.0000	5.0000	-0.21036E+00	-0.32407E+00	-0.43075E-01	0.31509E-01	C.1704CE+00
32	1C.0000	1.0000	5.0000	-0.21972E+00	-0.48731E+00	-0.71330E-01	0.65914E-01	C.14351E+00
33	10.0000	0.0000	5.0000	-0.10258E+00	-0.70969E+00	-0.10479E+00	0.10820E+00	-0.24876E-01
34	15.0000	10.0000	5.0000	0.26525E-01	0.56260E-01	0.16697E+00	0.28843E+00	-0.71641E-02
35	15.0000	5.0000	5.0000	-0.29801E-01	0.79452E-01	0.13961E-01	-0.14744E-01	0.36788E-01
36	15.0000	8.0000	5.0000	-0.65323E-01	0.10825E+00	-0.29078E-02	-0.55087E-01	0.93486E-02
37	15.0000	7.0000	5.0000	-0.67442E-01	0.10203E+00	0.36625E-02	-0.27662E-01	0.10481E-01
38	15.0000	5.0000	5.0000	0.54871E-05	-0.81690E-04	0.69065E-02	0.30421E-04	0.4C189E-02
39	15.0000	3.0000	5.0000	0.67465E-01	-0.10217E+00	0.35966E-02	0.27727E-01	0.10462E-01
40	15.0000	2.0000	5.0000	0.65344E-01	-0.10835E+00	-0.30064E-02	0.55145E-01	0.53157E-02
41	15.0000	1.0000	5.0000	0.25805E-01	-0.79502E-01	0.13848E-01	0.14758E-01	0.36741E-01
42	15.0000	0.0000	5.0000	-0.26569E-01	-0.56206E-01	0.15692E+00	-0.28859E+00	-0.71788E-02
43	20.0000	10.0000	5.0000	0.64431E-01	0.13287E+01	0.76141E+00	0.18105E+01	0.118C1E+01
44	20.0000	9.0000	5.0000	0.18921E+00	0.76025E+00	0.45352E-01	0.32003E+00	0.24343E+00
45	20.0000	8.0000	5.0000	-0.11116E+00	0.49918E+00	-0.14861E+00	0.24663E-01	0.11482E+00
46	20.0000	7.0000	5.0000	-0.3750E-01	0.31642E+00	-0.17527E+00	-0.98313E-03	C.10548E+00
47	20.0000	5.0000	5.0000	0.45453E-05	-0.10120E-04	-0.17667E+00	0.85435E-05	C.13668E+00
48	20.0000	3.0000	5.0000	0.37959E-01	-0.31642E+00	-0.17531E+00	0.10055E-02	C.10548E+00
49	20.0000	2.0000	5.0000	0.11117E+00	-0.49916E+00	-0.14867E+00	-0.24631E-01	0.11480E+00
50	20.0000	1.0000	5.0000	0.18524E+00	-0.76021E+00	0.45261E-01	-0.31998E+00	0.34338E+00
51	20.0000	0.0000	5.0000	-0.84382E-01	-0.13286E+01	0.96128E+00	-0.18104E+01	0.11801E+01

PONTC	ESFERCOS NA PLACA (ANDAR 5)	XCRD	YORC	ZORD	GLCRAL	MX	MY	MX1	CX	QY
203	C.0000	10.0000	25.0000	0.58157E+00	0.36000E+01	-0.77214E+00	0.36000E+01	-0.50054E+01	0.76962E+01	0.76962E+01
204	0.0000	9.0000	25.0000	-0.41061E-01	-0.17626E+00	-0.64092E+00	-0.17626E+00	0.13952E+00	0.72231E+01	0.72231E+01
205	0.0000	8.0000	25.0000	0.29825E-01	-0.11251E+00	-0.58542E+00	-0.11251E+00	-0.80704E-01	0.68481E+01	0.68481E+01
206	0.0000	7.0000	25.0000	-0.36713E-01	-0.74947E+00	-0.23502E+00	-0.74947E+00	0.84172E+00	C.16217E+01	C.16217E+01
207	C.0000	5.0000	25.0000	-0.24210E-07	C.88344E-07	-0.13026E+00	C.88344E-07	-0.85634E-07	0.84460E-01	0.84460E-01
208	C.0000	3.0000	25.0000	0.36712E-01	0.74946E+00	-0.23502E+00	0.74946E+00	-0.94171E+00	0.16217E+01	0.16217E+01
209	C.0000	2.0000	25.0000	-0.29825E-01	0.11251E+00	-0.58542E+00	0.11251E+00	0.80703E-01	0.68481E+01	0.68481E+01
210	C.0000	1.0000	25.0000	0.41061E-01	0.17626E+00	-0.64092E+00	0.17626E+00	-0.13952E+00	0.72231E+01	0.72231E+01
211	C.0000	0.0000	25.0000	-0.58157E+00	-0.36000E+01	-0.77214E+00	-0.36000E+01	0.50054E+01	0.76962E+01	0.76962E+01
212	5.0000	10.0000	25.0000	0.90997E-01	0.18827E+00	-0.23600E+00	0.18827E+00	-0.51326E+00	C.38497E+00	C.38497E+00
213	5.0000	9.0000	25.0000	0.16827E-01	-0.41040E-02	-0.14804E+00	-0.41040E-02	0.23395E-01	0.35281E+00	0.35281E+00
214	5.0000	8.0000	25.0000	0.60706E-02	0.25036E-01	-0.14645E+00	0.25036E-01	0.40242E-01	C.36159E+00	C.36159E+00
215	5.0000	7.0000	25.0000	-0.31863E-01	-0.79605E-01	-0.16879E+00	-0.79605E-01	0.16542E+00	0.18765E+00	0.18765E+00
216	5.0000	5.0000	25.0000	0.17522E-05	-0.17501E-06	-0.13346E+00	-0.17501E-06	0.12360E-06	0.23587E-01	0.23587E-01
217	5.0000	3.0000	25.0000	0.31867E-01	0.79604E-01	-0.16879E+00	0.79604E-01	-0.16542E+00	0.18765E+00	0.18765E+00
218	5.0000	2.0000	25.0000	-0.60675E-02	-0.25036E-01	-0.14645E+00	-0.25036E-01	-0.40242E-01	0.36159E+00	0.36159E+00
219	5.0000	1.0000	25.0000	-0.16824E-01	0.41040E-02	-0.14804E+00	0.41040E-02	-0.23393E-01	0.35281E+00	0.35281E+00
220	5.0000	0.0000	25.0000	-0.90994E-01	-0.18827E+00	-0.23600E+00	-0.18827E+00	0.51326E+00	0.38497E+00	0.38497E+00
221	1C.0000	10.0000	25.0000	0.16643E+00	0.65664E+00	0.69490E-01	0.65664E+00	0.51326E+00	0.12072E-01	0.12072E-01
222	1C.0000	9.0000	25.0000	0.24767E+00	C.44475E+00	0.28782E-01	C.44475E+00	0.58910E-01	0.15504E+00	0.15504E+00
223	1C.0000	8.0000	25.0000	0.22176E+00	0.29398E+00	-0.54985E-02	0.29398E+00	0.24141E-01	0.17226E+00	0.17226E+00

ESFORÇOS NA PLACA (ANDAR 10) -	XGRD	YGRD	ZCRD	GLCBAL	MX	MY	MYX	QX	GY
224	1C.0000	7.0000	25.0000	0.15361E+00	0.17300E+00	-0.26504E-01	0.21565E-01	0.15595E+00	
225	10.0000	5.0000	25.0000	0.23835E-05	0.77689E-08	-0.38255E-01	-0.16595E-07	0.14649E+00	
226	10.0000	3.0000	25.0000	0.15361E+00	-0.17300E+00	-0.26505E-01	-0.21565E-01	0.15595E+00	
227	10.0000	2.0000	25.0000	-0.22176E+00	-0.29398E+00	-0.54599E-02	-0.24140E-01	0.17226E+00	
228	10.0000	1.0000	25.0000	-0.24767E+00	-0.44475E+00	0.28779E-01	-0.58908E-01	0.15504E+00	
229	10.0000	0.0000	25.0000	-0.16643E+00	-0.65664E+00	0.69486E-01	-0.41526E-01	0.12071E-01	
230	15.0000	10.0000	25.0000	0.25706E-01	0.14317E-01	0.10726E+00	0.28394E+00	0.70590E-02	
231	15.0000	9.0000	25.0000	0.25763E-01	0.52924E-01	-0.27453E-01	0.18555E-01	0.17351E-01	
232	15.0000	8.0000	25.0000	-0.58800E-01	0.81641E-01	-0.45137E-01	-0.52598E-01	0.20095E-02	
233	15.0000	7.0000	25.0000	-0.5463E-01	0.77729E-01	-0.30899E-01	-0.42193E-01	0.59574E-02	
234	15.0000	5.0000	25.0000	0.30235E-06	0.29804E-06	-0.12781E-01	-0.25045E-06	0.27429E-02	
235	15.0000	3.0000	25.0000	0.54694E-01	-0.77729E-01	-0.30899E-01	0.42192E-01	0.59576E-02	
236	15.0000	2.0000	25.0000	0.58800E-01	-0.81641E-01	-0.45137E-01	0.52598E-01	0.20095E-02	
237	15.0000	1.0000	25.0000	0.29969E-01	-0.52925E-01	-0.27453E-01	-0.18555E-01	0.17351E-01	
238	15.0000	0.0000	25.0000	-0.25706E-01	-0.14318E-01	0.10726E+00	-0.28394E+00	0.70590E-02	
239	2C.0000	1C.0000	25.0000	-0.21442E+00	0.82888E+00	0.69541E+00	0.11909E+01	0.83655E+00	
240	2C.0000	9.0000	25.0000	-0.45222E-01	0.47562E+00	0.89218E-01	0.26257E+00	0.26654E+00	
241	2C.0000	8.0000	25.0000	-0.37415E-01	0.30926E+00	-0.63239E-01	0.41275E-01	0.52666E-01	
242	2C.0000	7.0000	25.0000	-0.77675E-02	0.19505E+00	-0.93414E-01	0.76531E-02	0.74013E-01	
243	2C.0000	5.0000	25.0000	-0.74663E-07	0.94916E-07	-0.99474E-01	-0.11682E-06	0.90576E-01	
244	2C.0000	3.0000	25.0000	0.77675E-02	-0.19505E+00	-0.93414E-01	-0.76531E-02	0.74013E-01	
245	2C.0000	2.0000	25.0000	0.37415E-01	-0.30926E+00	-0.63239E-01	-0.41275E-01	0.52667E-01	
246	2C.0000	1.0000	25.0000	0.45222E-01	-0.47562E+00	0.89219E-01	-0.26257E+00	0.26654E+00	
247	2C.0000	0.0000	25.0000	-0.21442E+00	-0.82888E+00	0.69541E+00	-0.11909E+01	0.83655E+00	
443	C.0000	1C.0000	50.0000	0.14606E+00	0.11698E+01	-0.20803E+00	-0.16006E+01	0.25566E+01	
444	C.0000	9.0000	50.0000	-0.13098E-01	-0.37884E-01	-0.22927E+00	0.71819E-02	0.26170E+01	
445	C.0000	8.0000	50.0000	0.29713E-01	-0.38069E-02	-0.24699E+00	-0.12878E+00	0.28650E+01	
446	C.0000	7.0000	50.0000	-0.17787E-01	-0.49603E+00	-0.14529E+00	0.53852E+00	0.93788E+00	
447	C.0000	5.0000	50.0000	-0.24187E-05	0.46261E-04	-0.79373E-01	-0.26675E-04	-0.22522E-02	
448	C.0000	3.0000	50.0000	0.17773E-01	0.49587E+00	-0.14527E+00	-0.53828E+00	0.93757E+00	
449	C.0000	2.0000	50.0000	-0.29732E-01	0.37301E-02	-0.24687E+00	-0.12691E+00	0.28634E+01	
450	C.0000	1.0000	50.0000	0.13082E-01	0.37799E-01	-0.22906E+00	-0.70620E-02	0.26146E+01	
451	C.0000	0.0000	50.0000	-0.14375E+00	-0.11694E+01	-0.20764E+00	0.15995E+01	0.25537E+01	
452	5.0000	10.0000	50.0000	0.16363E-01	0.70515E-01	-0.59788E-01	-0.97017E-01	0.12098E+00	
453	5.0000	8.0000	50.0000	0.10395E-01	0.52244E-05	-0.63167E-01	0.39276E-01	0.15305E+00	
454	5.0000	5.0000	50.0000	0.14564E-01	0.52014E-02	-0.79273E-01	0.11648E-01	0.15305E+00	
455	5.0000	7.0000	50.0000	-0.64290E-02	-0.50993E-01	-0.91511E-01	0.68008E-01	0.82113E-01	
456	5.0000	5.0000	50.0000	0.21166E-04	0.54178E-04	-0.93678E-01	0.16391E-04	0.10510E-01	
457	5.0000	3.0000	50.0000	0.64634E-02	0.51057E-01	-0.91540E-01	-0.67949E-01	0.82787E-01	
458	5.0000	2.0000	50.0000	-0.14511E-01	-0.51489E-02	-0.79303E-01	-0.11632E-01	0.15298E+00	
459	5.0000	1.0000	50.0000	-0.10312E-01	-0.87255E-05	-0.63183E-01	-0.39333E-01	0.12515E+00	
460	5.0000	0.0000	50.0000	-0.16206E-01	-0.70452E-01	-0.59688E-01	0.96680E-01	0.12082E+00	

PUNTO	XCRD	YCRD	ZCRD	QX	CY	NZ	MY	MX
461	10.0000	10.0000	50.0000	0.7786E-01	0.13229E+00	0.73800E-01	0.70802E-01	0.21941E-01
462	9.0000	9.0000	50.0000	0.78615E-01	0.86153E-01	0.33191E-01	0.65347E-01	0.446C7E-01
463	8.0000	8.0000	50.0000	0.62765E-01	0.55999E-01	-0.70381E-03	0.27675E-01	0.44200E-01
464	7.0000	7.0000	50.0000	0.40633E-01	0.30943E-01	-0.18814E-01	0.14965E-01	0.37019E-01
465	5.0000	5.0000	50.0000	0.81331E-04	0.88020E-04	-0.27085E-01	-0.18665E-06	0.22366E-01
466	3.0000	3.0000	50.0000	-0.40481E-01	-0.30742E-01	-0.19818E-01	-0.14967E-01	0.37008E-01
467	2.0000	2.0000	50.0000	-0.62633E-01	-0.55760E-01	-0.70774E-03	-0.27693E-01	0.44186E-01
468	1.0000	1.0000	50.0000	-0.78555E-01	-0.85858E-01	0.33209E-01	-0.65394E-01	0.44617E-01
469	0.0000	0.0000	50.0000	-0.7794E-01	-0.13191E+00	0.73842E-01	-0.70877E-01	0.22C5CE-C1
470	10.0000	10.0000	50.0000	0.83154E-02	-0.63495E-02	-0.15405E-02	0.71234E-01	0.69813E-02
471	9.0000	9.0000	50.0000	-0.52526E-02	0.52607E-02	-0.30489E-01	0.17704E-01	0.57781E-03
472	8.0000	8.0000	50.0000	-0.97377E-02	0.12051E-01	-0.35673E-01	-0.11750E-01	-0.52529E-03
473	7.0000	7.0000	50.0000	-0.86862E-02	0.11579E-01	-0.31442E-01	-0.14859E-01	0.77555E-C3
474	5.0000	5.0000	50.0000	-0.4159CE-05	0.51253E-04	-0.22466E-01	-0.19375E-04	0.68585E-03
475	3.0000	3.0000	50.0000	0.86746E-02	-0.11492E-01	-0.31401E-01	0.14818E-01	0.79798E-C3
476	2.0000	2.0000	50.0000	0.57275E-02	-0.11985E-01	-0.36612E-01	0.11713E-01	-0.51230E-03
477	1.0000	1.0000	50.0000	0.52527E-02	-0.52297E-02	-0.30419E-01	-0.17713E-01	0.60621E-03
478	0.0000	0.0000	50.0000	-0.82886E-02	0.63160E-02	-0.15100E-02	-0.71138E-01	0.69894E-02
479	10.0000	10.0000	50.0000	0.11307E+00	0.73900E-01	0.10797E+00	0.13722E+00	0.12895E+00
480	20.0000	20.0000	50.0000	0.35461E-01	0.43387E-01	0.35757E-01	0.59660E-01	0.54669E-01
481	20.0000	20.0000	50.0000	0.15555E-01	0.26372E-01	0.36704E-02	0.19356E-01	0.21378E-01
482	20.0000	20.0000	50.0000	0.83041E-02	0.15923E-01	-0.75807E-02	0.58417E-02	0.11642E-01
483	20.0000	20.0000	50.0000	-0.27256E-05	0.72991E-05	-0.11775E-01	-0.55074E-05	0.10850E-01
484	20.0000	20.0000	50.0000	-0.83056E-02	-0.15917E-01	-0.75568E-02	-0.58559E-02	0.11649E-01
485	20.0000	20.0000	50.0000	-0.15564E-01	-0.26379E-01	0.37081E-02	-0.19376E-01	0.21395E-01
486	20.0000	20.0000	50.0000	-0.39479E-01	-0.43409E-01	0.35812E-01	-0.59686E-01	0.54725E-01
487	20.0000	20.0000	50.0000	-0.11310E+00	-0.73948E-01	0.10805E+00	-0.13726E+00	0.12897E+00

ESFORCCS NES PILARES IANCAR IJ- SISTEMA GLOBAL

PUNTO	XCRD	YCRD	ZCRD	QX	CY	NZ	MY	MX
25	10.0000	10.0000	5.0000	-0.25495E+00	0.11837E+01	-0.10889E+02	-0.56861E+00	0.22800E+01
52	10.0000	10.0000	0.0000	0.25495E+00	-0.11837E+01	0.10889E+02	-0.90612E+00	0.36385E+01
33	10.0000	0.0000	5.0000	0.25484E+00	0.11878E+01	0.10899E+02	0.56936E+00	0.22852E+01
53	10.0000	0.0000	0.0000	-0.29484E+00	-0.11878E+01	-0.10899E+02	0.90594E+00	0.36500E+01
43	20.0000	10.0000	5.0000	-0.31897E+00	0.16287E+01	-0.73209E+01	-0.65583E+00	0.29475E+01
54	20.0000	10.0000	0.0000	0.31897E+00	-0.16287E+01	0.73209E+01	-0.93900E+00	0.51963E+01
51	20.0000	0.0000	5.0000	0.31507E+00	0.16285E+01	0.73209E+01	0.65610E+00	0.29469E+01
55	20.0000	0.0000	0.0000	-0.31507E+00	-0.16285E+01	-0.73209E+01	0.93926E+00	0.51957E+01

ESFORCOS NCS PILARES (ANAR 2)- SISTEMA GLOBAL

PNTO	XCRD	YCRD	ZCRC	CX	QY	NZ	MY	MX
77	10.0000	10.0000	10.0000	-0.11251E+00	0.13545E+01	-0.93408E+01	-0.32637E+00	0.32222E+01
25	10.0000	10.0000	5.0000	0.11251E+00	-0.13545E+01	0.93408E+01	-0.23816E+00	0.35551E+01
25	10.0000	0.0000	10.0000	0.11251E+00	0.13534E+01	0.93406E+01	0.32638E+00	0.32200E+01
33	10.0000	0.0000	5.0000	-0.11251E+00	-0.13534E+01	-0.93406E+01	0.23319E+00	0.35461E+01
95	20.0000	10.0000	10.0000	-0.19314E+00	0.13715E+01	-0.62597E+01	-0.53794E+00	0.33506E+01
43	20.0000	10.0000	5.0000	0.19314E+00	-0.13715E+01	0.62597E+01	-0.42774E+00	0.34670E+01
103	20.0000	0.0000	10.0000	0.19313E+00	0.13715E+01	0.62598E+01	0.53792E+00	0.33906E+01
51	20.0000	0.0000	5.0000	-0.19313E+00	-0.13715E+01	-0.62598E+01	0.42772E+00	0.34671E+01

ESFORCOS NCS PILARES (ANAR 4)- SISTEMA GLOBAL

PNTO	XCRD	YCRD	ZCRC	CX	QY	NZ	MY	MX
173	10.0000	10.0000	20.0000	0.10452E+00	0.12739E+01	-0.59706E+01	0.22474E+00	0.31789E+01
125	10.0000	10.0000	15.0000	-0.10452E+00	-0.12739E+01	0.59706E+01	0.29788E+00	0.31500E+01
181	10.0000	0.0000	20.0000	-0.10452E+00	0.12739E+01	0.59703E+01	-0.22473E+00	0.31785E+01
133	10.0000	0.0000	15.0000	0.10452E+00	-0.12739E+01	-0.59703E+01	-0.29789E+00	0.31507E+01
191	20.0000	10.0000	20.0000	-0.77782E-02	0.10122E+01	-0.40997E+01	-0.57609E-01	0.26266E+01
143	20.0000	10.0000	15.0000	0.77782E-02	-0.10122E+01	0.40997E+01	0.18718E-01	0.24345E+01
199	20.0000	0.0000	20.0000	0.77779E-02	0.10122E+01	0.40998E+01	0.57609E-01	0.26266E+01
151	20.0000	0.0000	15.0000	-0.77779E-02	-0.10122E+01	-0.40998E+01	-0.18719E-01	0.24345E+01

ESFORCOS NCS PILARES (ANAR 6)- SISTEMA GLOBAL

PNTO	XCRD	YCRD	ZCRC	CX	QY	NZ	MY	MX
269	10.0000	10.0000	30.0000	0.18404E+00	0.99690E+00	-0.31806E+01	0.44127E+00	0.25410E+01
221	10.0000	10.0000	25.0000	-0.18404E+00	-0.99690E+00	0.31806E+01	0.47895E+00	0.24435E+01
277	10.0000	0.0000	30.0000	-0.18404E+00	0.99689E+00	0.31804E+01	-0.44127E+00	0.25409E+01
229	10.0000	0.0000	25.0000	0.18404E+00	-0.99689E+00	-0.31804E+01	-0.47895E+00	0.24435E+01
287	20.0000	10.0000	30.0000	0.78962E-01	0.69231E+00	-0.23131E+01	0.18237E+00	0.14376E+01

239	20.0000	10.0000	25.0000	-0.78562E-01	-0.69231E+00	0.23131E+01	0.21244E+00	C.16240E+01
295	20.0000	0.0000	30.0000	-0.78564E-01	0.69231E+00	C.23132E+01	-0.18237E+00	0.18376E+01
247	20.0000	0.0000	25.0000	0.78964E-01	-0.69231E+00	-0.23132E+01	-0.21245E+00	0.16240E+01

ESFORCOS NOS PILARES (ANDAR 8) - SISTEMA GLOBAL

PCNTO	XCRD	YCRD	ZCRD	CX	QY	NZ	MY	MX
365	10.0000	10.0000	40.0000	0.21058E+00	0.65327E+00	-0.12579E+01	0.51214E+00	0.17050E+01
317	10.0000	10.0000	35.0000	-0.21058E+00	-0.65327E+00	0.12579E+01	0.54077E+00	0.15614E+01
373	10.0000	0.0000	40.0000	-0.21058E+00	0.65320E+00	0.12577E+01	-0.51214E+00	0.17047E+01
325	10.0000	0.0000	35.0000	0.21058E+00	-0.65320E+00	-0.12577E+01	-0.54076E+00	0.15613E+01
383	20.0000	10.0000	40.0000	0.12727E+00	0.38285E+00	-0.10029E+01	0.30801E+00	0.10756E+01
335	20.0000	10.0000	35.0000	-0.12727E+00	-0.38285E+00	0.10029E+01	0.32833E+00	0.83859E+00
391	20.0000	0.0000	40.0000	-0.12727E+00	0.38285E+00	C.10030E+01	-0.30802E+00	C.10756E+01
343	20.0000	0.0000	35.0000	0.12727E+00	-0.38285E+00	-C.10030E+01	-0.32834E+00	0.83860E+00

ESFORCOS NOS PILARES (ANDAR 10) - SISTEMA GLOBAL

PCNTO	XCRD	YCRD	ZCRD	CX	QY	NZ	MY	MX
461	10.0000	10.0000	50.0000	0.29958E+00	C.37452E+00	-0.22920E+00	0.80257E+00	C.10397E+01
413	10.0000	10.0000	45.0000	-0.29958E+00	-0.37452E+00	0.22920E+00	0.69535E+00	0.83287E+00
469	10.0000	0.0000	50.0000	-0.29953E+00	0.37313E+00	0.22908E+00	-0.80242E+00	0.10365E+01
421	10.0000	0.0000	45.0000	0.29953E+00	-0.37313E+00	-0.22908E+00	-0.69522E+00	C.82916E+00
479	20.0000	10.0000	50.0000	0.21856E+00	0.67675E-01	-0.19275E+00	0.59120E+00	0.25384E+00
431	20.0000	10.0000	45.0000	-0.21856E+00	-0.67675E-01	0.19275E+00	0.50360E+00	0.84536E-01
487	20.0000	0.0000	50.0000	-0.21902E+00	0.67769E-01	0.19281E+00	-0.59135E+00	0.25408E+00
439	20.0000	0.0000	45.0000	0.21902E+00	-0.67769E-01	-0.19281E+00	-0.50374E+00	C.84768E-01

ESFORCOS NAS VIGAS (ANDAR 2) - SISTEMA GLOBAL

PCNTO	XCRD	YCRD	ZCRD	CX	NY	QZ	MTORCOR	MX
-------	------	------	------	----	----	----	---------	----

85	1C.C000	0.C000	1C.C000	0.0000000000	0.14323E+00	-0.13531E+01	-0.12329E-01	-0.37325E+01
84	10.0000	1.0000	1C.C0CC	0.0000000000	-0.14323E+00	0.13531E+01	0.12329E-01	0.23744E+01
84	1C.0000	1.0000	1C.C0CC	0.0000000000	0.11887E+00	-0.94887E+00	-0.10539E-01	-0.24557E+01
83	1C.0000	2.0000	10.C000	0.0000000000	-0.11887E+00	0.94887E+00	0.10539E-01	0.15069E+01
83	1C.0000	2.0000	1C.C0CC	0.0000000000	0.96397E-01	-0.69850E+00	-0.99138E-02	-0.15818E+01
82	1C.0000	3.0000	10.0000	0.0000000000	-0.96397E-01	0.69850E+00	0.99138E-02	0.88329E+00
82	1C.C000	3.C000	10.C000	0.0000000000	0.81398E-01	-0.46285E+00	-0.12396E-01	-0.90983E+00
81	10.0000	5.0000	10.C000	0.0000000000	-0.81398E-01	0.46285E+00	0.12396E-01	-0.15840E-01
81	1C.0000	5.0000	10.C0CC	0.0000000000	0.36161E-01	-0.46285E+00	-0.12396E-01	-0.15661E-01
80	10.0000	7.0000	1C.C0CC	0.0000000000	-0.36161E-01	0.46285E+00	0.12396E-01	-0.91004E+00
80	1C.C000	7.C000	1C.C000	0.0000000000	0.34369E-01	-0.69856E+00	-0.99137E-02	0.88351E+00
79	10.0000	8.0000	10.C0CC	0.0000000000	-0.34369E-01	0.69856E+00	0.99137E-02	-0.15821E+01
79	1C.C000	8.0000	10.C000	0.0000000000	0.28464E-01	-0.94896E+00	-0.10540E-01	0.15071E+01
78	10.0000	5.0000	10.0000	0.0000000000	-0.28464E-01	0.94896E+00	0.10540E-01	-0.24561E+01
78	1C.0000	9.0000	1C.C0CC	0.0000000000	0.25588E-01	-0.13582E+01	-0.12333E-01	0.23747E+01
77	10.0000	10.0000	10.00CC	0.0000000000	-0.25588E-01	0.13582E+01	0.12333E-01	-0.37229E+01
103	2C.0000	C.C000	10.0000	0.0000000000	-0.48751E-01	-0.24491E+01	0.14203E+00	-0.61026E+01
102	20.0000	1.C000	10.0000	0.0000000000	0.48751E-01	0.24491E+01	-0.14203E+00	0.36535E+01
102	2C.0000	1.0000	10.0000	0.0000000000	-0.50712E-01	-0.13217E+01	-0.19506E-01	-0.37186E+01
101	2C.0000	2.0000	10.0000	0.0000000000	0.50712E-01	0.13217E+01	0.19506E-01	0.23969E+01
101	2C.0000	2.0000	10.0000	0.0000000000	-0.45225E-01	-0.91961E+00	-0.51202E-01	-0.24221E+01
100	20.0000	3.0000	1C.C0C0	0.0000000000	0.45225E-01	0.91961E+00	0.51202E-01	0.15024E+01
100	2C.C0C0	3.0000	10.C000	0.0000000000	-0.23875E-01	-0.75750E+00	-0.55629E-01	-0.15009E+01
99	20.0000	5.0000	10.0000	0.0000000000	0.23875E-01	0.75750E+00	0.55629E-01	-0.14046E-01
99	2C.0000	5.0000	1C.C0C0	0.0000000000	0.79264E-02	-0.75749E+00	-0.55630E-01	-0.14023E-01
98	20.0000	7.0000	10.0000	0.0000000000	-0.79264E-02	0.75749E+00	0.55630E-01	-0.15010E+01
98	2C.C000	7.0000	10.C000	0.0000000000	0.34846E-01	-0.91959E+00	-0.51205E-01	C.15025E+01
97	20.0000	8.0000	10.C000	0.0000000000	-0.34846E-01	0.91959E+00	0.51205E-01	-0.24220E+01
97	2C.0000	8.0000	10.0000	0.0000000000	0.48906E-01	-0.13217E+01	-0.19510E-01	0.23969E+01
96	2C.C000	9.0000	10.0000	0.0000000000	-0.48906E-01	0.13217E+01	0.19510E-01	-0.37166E+01
96	20.0000	9.0000	10.C000	0.0000000000	0.60515E-01	-0.24491E+01	0.14202E+00	0.36535E+01
95	20.0000	10.0000	1C.C0C0	0.0000000000	-0.60515E-01	0.24491E+01	-0.14202E+00	-0.61026E+01

ESFORÇOS NAS VIGAS (ANDAR 4) CCP EIXO Y - SISTEMA GLOBAL

PONTO	XCRD	YCRD	ZCRD	CX	NY	OZ	MTCRCR	MX
181	10.0000	0.0000	20.0000	0.000000E+00	0.12968E+00	-0.12442E+01	0.12049E-01	-0.33678E+01
180	10.0000	1.0000	20.0000	0.000000E+00	-0.12968E+00	0.12442E+01	-0.12049E-01	0.21235E+01
180	10.0000	1.0000	20.0000	0.000000E+00	0.10975E+00	-0.86530E+00	0.13226E-02	-0.22062E+01
179	10.0000	2.0000	20.0000	0.000000E+00	-0.10975E+00	0.86530E+00	-0.13226E-02	0.13409E+01
179	10.0000	2.0000	20.0000	0.000000E+00	0.91842E-01	-0.64080E+00	-0.58854E-02	-0.14155E+01
178	10.0000	3.0000	20.0000	0.000000E+00	-0.91842E-01	0.64080E+00	0.58854E-02	0.77870E+00
177	10.0000	3.0000	20.0000	0.000000E+00	0.70601E-01	-0.41134E+00	-0.12435E-01	-0.80915E+00
177	10.0000	5.0000	20.0000	0.000000E+00	-0.70601E-01	0.41134E+00	0.12435E-01	-0.13523E-01
177	10.0000	5.0000	20.0000	0.000000E+00	0.46813E-01	-0.41134E+00	-0.12435E-01	-0.13522E-01
176	10.0000	7.0000	20.0000	0.000000E+00	-0.46813E-01	0.41134E+00	0.12435E-01	-0.80915E+00
176	10.0000	7.0000	20.0000	0.000000E+00	0.38764E-01	-0.64080E+00	-0.58852E-02	0.77870E+00
175	10.0000	8.0000	20.0000	0.000000E+00	-0.38764E-01	0.64080E+00	0.58852E-02	-0.14195E+01
175	10.0000	8.0000	20.0000	0.000000E+00	0.37411E-01	-0.86530E+00	0.13231E-02	0.13409E+01
174	10.0000	9.0000	20.0000	0.000000E+00	-0.37411E-01	0.86530E+00	-0.13231E-02	-0.22062E+01
174	10.0000	9.0000	20.0000	0.000000E+00	0.38930E-01	-0.12442E+01	0.12050E-01	0.21236E+01
173	10.0000	10.0000	20.0000	0.000000E+00	-0.38930E-01	0.12442E+01	-0.12050E-01	-0.33678E+01
199	20.0000	0.0000	20.0000	0.000000E+00	-0.35978E-01	-0.18033E+01	0.12370E+00	-0.45368E+01
198	20.0000	1.0000	20.0000	0.000000E+00	0.35978E-01	0.18033E+01	-0.12370E+00	0.27336E+01
198	20.0000	1.0000	20.0000	0.000000E+00	-0.41946E-01	-0.98731E+00	-0.58522E-02	-0.27788E+01
197	20.0000	2.0000	20.0000	0.000000E+00	0.41946E-01	0.98731E+00	0.58522E-02	0.17915E+01
197	20.0000	2.0000	20.0000	0.000000E+00	-0.37433E-01	-0.68796E+00	-0.34256E-01	-0.30094E+01
196	20.0000	3.0000	20.0000	0.000000E+00	0.37433E-01	0.68796E+00	0.34256E-01	0.11214E+01
196	20.0000	3.0000	20.0000	0.000000E+00	-0.21227E-01	-0.56580E+00	-0.39565E-01	-0.11207E+01
195	20.0000	5.0000	20.0000	0.000000E+00	0.21227E-01	0.56580E+00	0.39565E-01	-0.10920E-01
195	20.0000	5.0000	20.0000	0.000000E+00	0.53055E-02	-0.56580E+00	-0.39565E-01	-0.10919E-01
194	20.0000	7.0000	20.0000	0.000000E+00	-0.53055E-02	0.56580E+00	0.39565E-01	-0.11207E+01
194	20.0000	7.0000	20.0000	0.000000E+00	0.27016E-01	-0.68796E+00	-0.34256E-01	0.11215E+01

193	20.0000	8.0000	20.0000	0.0000000000	-0.27076E-01	0.63796E+00	0.34256E-01	-0.18054E+01
193	20.0000	8.0000	20.0000	0.0000000000	0.40151E-01	-0.95731E+00	-0.58524E-02	0.17515E+01
192	20.0000	9.0000	20.0000	0.0000000000	-0.40151E-01	0.98731E+00	0.58524E-02	-0.27768E+01
192	20.0000	9.0000	20.0000	0.0000000000	0.51737E-01	-0.16033E+01	0.12370E+00	0.27336E+01
191	20.0000	10.0000	20.0000	0.0000000000	-0.51737E-01	0.16033E+01	-0.12370E+00	-0.45368E+01
ESFORÇOS NAS VIGAS (ANDAR 6) COM EIXO Y - SISTEMA GLOBAL								
PONTO	XCRD	YCRD	ZCRD	CX	NY	CZ	MTCRCD	PX
277	10.0000	0.0000	30.0000	0.0000000000	0.12477E+00	-0.94474E+00	0.21065E-01	-0.25344E+01
276	10.0000	1.0000	30.0000	0.0000000000	-0.12477E+00	0.94474E+00	-0.21065E-01	0.15856E+01
276	10.0000	1.0000	30.0000	0.0000000000	0.10659E+00	-0.65559E+00	0.63473E-02	-0.16565E+01
275	10.0000	2.0000	30.0000	0.0000000000	-0.10659E+00	0.65559E+00	-0.63473E-02	0.10009E+01
275	10.0000	2.0000	30.0000	0.0000000000	0.90513E-01	-0.48781E+00	-0.32519E-02	-0.10493E-01
274	10.0000	3.0000	30.0000	0.0000000000	-0.90513E-01	0.48781E+00	0.32519E-02	0.57774E+00
274	10.0000	3.0000	30.0000	0.0000000000	0.66017E-01	-0.30689E+00	-0.10493E-01	-0.60400E+00
273	10.0000	5.0000	30.0000	0.0000000000	-0.66017E-01	0.30689E+00	0.10493E-01	-0.97854E-02
273	10.0000	5.0000	30.0000	0.0000000000	0.51354E-01	-0.30689E+00	-0.10493E-01	-0.97911E-02
272	10.0000	7.0000	30.0000	0.0000000000	-0.51354E-01	0.30689E+00	0.10493E-01	-0.60399E+00
272	10.0000	7.0000	30.0000	0.0000000000	0.40091E-01	-0.48782E+00	-0.32515E-02	0.57773E+00
271	10.0000	8.0000	30.0000	0.0000000000	-0.40091E-01	0.48782E+00	0.32515E-02	-0.10655E+01
271	10.0000	8.0000	30.0000	0.0000000000	0.40567E-01	-0.65560E+00	0.63482E-02	0.10009E+01
270	10.0000	9.0000	30.0000	0.0000000000	-0.40567E-01	0.65560E+00	-0.63482E-02	-0.16565E+01
270	10.0000	9.0000	30.0000	0.0000000000	0.43844E-01	-0.94474E+00	0.21067E-01	0.15856E+01
269	10.0000	10.0000	30.0000	0.0000000000	-0.43844E-01	0.94474E+00	-0.21067E-01	-0.25344E+01
255	20.0000	0.0000	30.0000	0.0000000000	0.37129E-01	-0.11815E+01	0.93595E-01	-0.30022E+01
294	20.0000	1.0000	30.0000	0.0000000000	-0.37129E-01	0.11815E+01	-0.93595E-01	0.18207E+01
294	20.0000	1.0000	30.0000	0.0000000000	-0.35004E-01	-0.65676E+00	0.14327E-02	-0.16485E+01
293	20.0000	2.0000	30.0000	0.0000000000	0.39004E-01	0.65676E+00	-0.14327E-02	0.11918E+01
293	20.0000	2.0000	30.0000	0.0000000000	-0.34722E-01	-0.45835E+00	-0.20815E-01	-0.12032E+01
292	20.0000	3.0000	30.0000	0.0000000000	0.34722E-01	0.45835E+00	0.20815E-01	0.74482E+00



PONTO	XCRD	YCRD	ZCRD	CX	NY	QZ	MTRCOR	MX
292	2C.0000	3.0000	3C.C0CC	0.000000	-C.20373E-01	-0.37607E+00	-0.25870E-01	-0.74455E+CC
291	20.0000	5.0000	3C.C0CC	0.000000	0.20373E-01	0.37607E+00	0.25870E-01	-0.75871E-C2
291	2C.0000	5.0000	3C.C0CC	0.000000	0.44516E-02	-C.37607E+00	-0.25870E-01	-0.75860E-C2
290	2C.0000	7.0000	3C.C0CC	0.000000	-0.44516E-02	0.37607E+00	0.25870E-01	-0.74455E+00
290	2C.0000	7.0000	3C.C0CC	0.000000	0.24365E-01	-0.45835E+00	-0.20815E-01	0.74462E+CC
289	2C.0000	8.0000	3C.C0CC	0.000000	-0.24365E-01	0.45835E+00	0.20815E-01	-0.12032E+01
299	2C.C000	8.0000	3C.C000	0.000000	0.37209E-01	-0.65676E+00	0.14325E-02	0.11918E+01
288	20.0000	9.0000	3C.C000	0.000000	-0.37209E-01	0.65676E+00	-0.14325E-02	-0.16485E+01
288	2C.0000	9.0000	3C.C0CC	0.000000	0.48888E-01	-0.11815E+01	0.93595E-01	0.18207E+01
287	2C.0000	10.0000	3C.C0CC	0.000000	-0.48888E-01	0.11815E+01	-0.93595E-01	-0.30022E+01

ESFERCOS NAS VIGAS (ANDAR 8) COM FIXO Y - SISTEMA GLOBAL								
PONTO	XCRD	YCRD	ZCRD	CX	NY	QZ	MTRCOR	MX
373	1C.0000	0.0000	40.C000	0.000000	0.12465E+00	-0.55638E+00	0.24823E-01	-0.15790E+01
372	1C.0000	1.0000	40.C0CC	0.000000	-0.12465E+00	0.55638E+00	-0.24823E-01	0.98259E+00
372	1C.0000	1.0000	40.C0CC	0.000000	0.10664E+00	-0.41270E+00	0.90513E-02	-C.1C287E+01
371	1C.0000	2.0000	4C.C0CC	0.000000	-0.10664E+00	0.41270E+00	-0.90513E-02	0.61601E+00
371	1C.0000	2.0000	40.C000	0.000000	0.90719E-01	-0.30949E+00	-0.10731E-02	-0.66174E+00
370	1C.0000	3.0000	40.C000	0.000000	-0.90719E-01	0.30949E+00	0.10731E-02	0.35226E+00
370	1C.0000	3.0000	4C.C0CC	0.000000	0.65459E-01	-0.16879E+00	-0.78789E-02	-0.37152E+00
369	10.0000	5.0000	4C.C0CC	0.000000	-0.65459E-01	0.16879E+00	0.78789E-02	-0.56654E-C2
369	1C.C000	5.0000	40.00C0	0.000000	0.52010E-01	-0.16879E+00	-0.78789E-02	-0.57431E-02
368	10.0000	7.0000	40.0000	0.000000	-0.52010E-01	0.16879E+00	0.78789E-02	-0.37183E+00
368	1C.0000	7.0000	40.C0CC	0.000000	0.39949E-01	-0.30949E+00	-0.10725E-02	0.25217E+00
367	1C.0000	8.0000	40.C0CC	0.000000	-0.39949E-01	0.30949E+00	0.10725E-02	-0.66163E+00
366	1C.0000	9.0000	4C.C0CC	0.000000	0.40582E-01	-0.41267E+00	0.90529E-02	0.61591E+00
366	1C.0000	9.0000	4C.C0CC	0.000000	-0.40582E-01	0.41267E+00	-0.90529E-02	-0.10286E+01
366	1C.C000	9.0000	40.0000	0.000000	0.44042E-01	-0.59633E+00	0.24827E-01	C.98246E+00
365	1C.0000	10.0000	40.0000	0.000000	-0.44042E-01	0.59633E+00	-0.24827E-01	-0.15788E+01
391	2C.0000	0.0000	4C.C0CC	0.000000	-0.37788E-01	-0.57505E+00	0.59764E-01	-0.14553E+01
390	2C.0000	1.0000	40.0000	0.000000	0.37788E-01	0.57505E+00	-0.59764E-01	0.92023E+00

PCNTO	XCRD	YCRD	ZCRD	CX	NY	SZ	MTORCOR	PX
350	2C.0000	1.0000	4C.0000	0.0000000000	-0.39476E-01	-0.33105E+00	0.65493E-02	-0.93169E+00
389	2C.0000	2.0000	4C.0000	0.0000000000	0.39476E-01	0.33105E+00	-0.65493E-02	0.60064E+00
389	2C.0000	2.0000	4C.0000	0.0000000000	-0.34993E-01	-0.23136E+00	-0.85100E-02	-0.60581E+00
388	2C.0000	3.0000	4C.0000	0.0000000000	0.34993E-01	0.23136E+00	0.85100E-02	0.37355E+00
388	2C.0000	3.0000	4C.0000	0.0000000000	-0.20524E-01	-0.18914E+00	-0.12839E-01	-0.37408E+00
387	2C.0000	5.0000	4C.0000	0.0000000000	0.20524E-01	0.18914E+00	0.12839E-01	-0.41954E-02
387	2C.0000	5.0000	4C.0000	0.0000000000	0.45912E-02	-0.18914E+00	-0.12339E-01	-0.42014E-02
386	2C.0000	7.0000	4C.0000	0.0000000000	-0.45912E-02	0.18914E+00	0.12339E-01	-0.37408E+00
386	2C.0000	7.0000	4C.0000	0.0000000000	0.24627E-01	-0.23186E+00	-0.85092E-02	0.37355E+00
385	2C.0000	8.0000	4C.0000	0.0000000000	-0.24627E-01	0.23186E+00	0.85092E-02	-0.60581E+00
385	2C.0000	8.0000	4C.0000	0.0000000000	0.37676E-01	-0.33106E+00	0.65505E-02	0.60064E+00
384	2C.0000	9.0000	4C.0000	0.0000000000	-0.37676E-01	0.33106E+00	-0.65505E-02	-0.93170E+00
384	2C.0000	9.0000	4C.0000	0.0000000000	0.49548E-01	-0.57506E+00	0.59765E-01	0.92024E+00
383	2C.0000	10.0000	4C.0000	0.0000000000	-0.49548E-01	0.57506E+00	-0.59765E-01	-0.14953E+00

ESFORCOS NAS VIGAS (ANDAR 10) CCM EIXO Y - SISTEMA GLOBAL

462	1C.0000	9.0C00	5C.C0CC	0.CCCCCC+00	-0.44646E-01	0.15856E+00	-0.52546E-02	-0.35959E+CC
462	1C.0000	9.0C00	5C.C0CC	0.CCCCCC+00	0.53458E-01	-C.23291E+CC	0.18457E-01	0.32287E+CC
461	1C.0000	10.0C00	50.0000	0.000000+00	-0.53458E-01	0.23291E+00	-0.18457E-01	-0.56577E+00
487	2C.0000	0.0000	5C.C0CC	0.000000+00	-0.82967E-02	-0.86410E-01	0.22525E-01	-0.26129E+CC
486	2C.0000	1.0000	50.C0CC	0.CCCCCC+00	0.82967E-02	0.86410E-01	-0.22525E-01	0.17488E+00
486	2C.0000	1.0000	50.C0CC	0.CCCCCC+00	-C.70671E-02	-0.61792E-01	0.57351E-02	-0.17442E+00
485	2C.0000	2.0000	5C.C0CC	0.000000+00	0.70671E-02	0.61792E-01	-0.57351E-02	0.11262E+00
485	2C.0000	2.0C00	50.C0CC	0.000000+00	-0.56834E-02	-0.44164E-01	-0.95215E-03	-C.11295E+00
484	2C.0000	3.0000	5C.C0CC	0.000000+00	0.56834E-02	0.44164E-01	0.95215E-03	0.68787E-C1
484	2C.0000	3.0000	5C.C0CC	0.000000+00	-C.48687E-02	-0.35125E-01	-0.35314E-02	-0.69047E-C1
493	20.0000	5.0000	5C.C0CC	0.000000+00	0.48687E-02	0.35125E-01	0.35314E-02	-0.12034E-C2
483	2C.0000	5.0000	5C.C0CC	0.000000+00	-0.31378E-02	-0.35105E-01	-0.35352E-02	-0.11255E-C2
482	2C.0000	7.0C00	50.C000	0.CCCCCC+00	0.31378E-02	0.35105E-01	0.35352E-02	-C.69080E-01
482	2C.0000	7.0000	5C.C0CC	0.000000+00	0.47103E-03	-0.44113E-01	-0.96225E-03	0.68816E-C1
461	2C.0000	8.0000	50.C000	0.000000+00	-0.47103E-03	0.44113E-01	0.96225E-03	-0.11293E+00
481	2C.0000	8.CC00	50.C0CC	0.CCCCCC+00	0.61447E-02	-0.61718E-01	0.57199E-02	0.11261E+00
480	20.0000	5.0C00	50.C000	0.000000+00	-0.61447E-02	0.61718E-01	-0.57199E-02	-C.17433E+00
480	2C.0000	9.0000	50.C0CC	0.000000+00	0.14167E-01	-C.86297E-01	0.22504E-01	0.17479E+00
479	2C.0000	10.0000	5C.C0CC	0.000000+00	-0.14167E-01	0.86297E-01	-0.22504E-01	-0.26109E+00

## 9 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise dos resultados obtidos para os tipos de estruturas abordadas mostrou, como já se esperava, exceto para a estrutura tipo 4, uma considerável contribuição por parte da laje, no enrijecimento das estruturas de edifícios analisados.

No presente trabalho trata-se da parte inicial deste assunto, relativa ao cálculo de deslocamentos e esforços; cuidados devem ser tomados a respeito de outros aspectos importantes, tais como os relativos ao dimensionamento, no qual estarão envolvidos os esforços fletores e cortantes na laje; chama-se a atenção para o fato da estrutura real, quando de concreto armado, poder apresentar rigidez menor do que a que foi considerada neste trabalho, em razão da fissuração, além da ocorrência de fenômenos não lineares.

Além disso, se a laje (e demais elementos) sofrer fissuras, não sendo esta uniformemente distribuída, haverá perda de rigidez localizada, com redistribuição de esforços.

Prendendo-se ao objetivo deste trabalho, de analisar algumas estruturas, a fim de avaliar o seu comportamento quando é considerada a laje dotada de rigidez transversal à flexão, deixou-se de fazer otimizações, como, por exemplo, incrementar o programa, elaborando rotina capaz de definir a melhor malha, visando a redução da largura de semi-banda, e, conseqüentemente, usando um menor tempo de processamento.

Otimizações como a mencionada, ou outras, são sempre úteis a trabalhos desta natureza; é claro que futuramente, dependendo do que será analisado, poderão haver necessidade de otimizar o programa, para melhor adequá-lo a novas situações.

Para estruturas, idealizadas com elementos de viga e laje, onde considera-se a rigidez transversal à flexão da laje, haverá na união (laje-viga) uma superposição parcial do elemento de viga com o elemento de laje, portanto pode-se querer, quando emprega-se uma discretização refinada para a laje, descontar da rigidez da viga parcela referente a rigidez da parte do elemento de laje contido na união com a viga; para isto procede-se com uma redução da altura da viga, mantendo-se a mesma largura; faz-se o processamento com a viga de altura reduzida; pode-se pensar desta forma para os exemplos abordados números 3 e 5 do presente trabalho.

Mas, para o exemplo 6, por questão didática, manteve-se a altura das vigas iguais às do modelo empregado por STAMATO [8], tendo em vista as dimensões dos elementos de laje, não fazendo-se a redução de altura para as vigas.

Neste trabalho considera-se as vigas e os lintéis conforme mostrado na Fig. 9.1

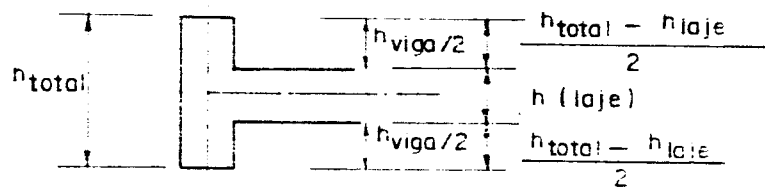


FIG. 9.1 - Detalhe da disposição de um elemento de viga ou lintel.

Cabe lembrar que o módulo de deformação longitudinal do material ( $E$ ), quando trata-se de estrutura submetida a carga acidental (vento), pode ser maior do que o considerado para as cargas permanentes.

Visando minimizar a perda de energia localizada na união de parede com a laje, deve-se empregar o maior número possível de pontos nodais na extensão desta união (parede-laje); isto devido ao fato de ser aqui empregado o elemento retangular A.C.M. na discretização da parede.

Quanto a comentários relativos a cada um dos tipos de estruturas analisadas, remete-se o leitor a cada um dos itens respectivos, onde são apresentadas as principais conclusões específicas.

Finalmente, registra-se a necessidade de recomendar a elaboração de trabalho que possa analisar os aspectos considerados nesta publicação, com a utilização da técnica das subestruturas, tendo-se em vista a atual configuração do equipamento de processamento de dados (IBM 370/148), que não se mostrou capaz de processar casos com mais andares do que os que apareceram nos exemplos mais altos aqui tratados, ou que utilizassem discretização em maior número de elementos. Os processamentos foram quase sempre efetuados à noite e em fins de semana, em esquemas especiais.

## 10 - BIBLIOGRAFIA

- 1 - BREBBIA, C.A.; CONNOR, J.J. Fundamentals of finite element techniques for structural engineers. London. Butterworths, 1973.
- 2 - COULL, A.; ASCE, F.; WONG, Y.C. Design of floor slabs coupling shear walls, Journal of Structural Engineering, vol. 109, nº 1, January, 1983. ASCE, pp. 109-125.
- 3 - DEGASPARE, J.C. Aplicações do elemento T 18 para flexão de placas delgadas elastico-isótropas. São Carlos, EESC, S.P., 1975. Tese.
- 4 - HOLAND, I.; BELL, K. Finite element methods in stress analysis. Trondheim - Norway, 1969.
- 5 - MANCINI, E. Análise Contínua de estruturas de edifícios elevados sujeitas à ação do vento. São Carlos, EESC, São Paulo, 1970. Tese.
- 6 - QADEER, A.; STAFFORD SMITH, B. The bending stiffness of slabs connecting shear walls. Int. Am. Concr. Inst., 1969, vol. 66, June, 464-473.
- 7 - SAVASSI, W. Programa para solução de grandes sistemas, de equações lineares, com matriz simétrica em faixa, empregando o método de Gauss, Separata do boletim de in formação do C.P.D. DCCE-516), Nov./Dez., 1972.

- 8 - STAMATO, M.C. Associação contínua de painéis de contraventamento, Publ. nº 157, São Carlos, EESC, São Paulo, 1971.
- 9 - ZIENKIEWICZ, O.C.; PAREKH, C.J.; TEPLY, B. Three-dimensional analysis of buildings composed of floor and wall panels. Proc. ICE, v ol.49, July 1971, pp. 319-332.