

5. Freqüências Fundamentais e Modos de Vibração das Lajes REDUZCON

5.1. Introdução

Nesta seção, a análise de vibração livre é realizada com o intuito de se obter as freqüências fundamentais e os modos fundamentais de vibração em alguns dos sistemas estruturais estudados.

Os resultados destas análises são comparados aos valores limites de freqüências nestas estruturas recomendados pela norma brasileira de concreto armado, NBR-6118 [1]. Isto é feito para que seja garantida a condição conforto, segurança e estética para os usuários das edificações nas quais são empregadas as lajes nervuradas do tipo REDUZCON [21].

5.2. Análise de Autovalores e Autovetores

Os modelos estruturais apresentados nesta seção são para as lajes nervuradas REDUZCON [21] reais para os vãos neste estudo adotados, portanto, aquelas com apenas 3 e 2 nervuras secundárias e altura total de 17 cm, ou seja, feitas com os moldes BRC130, representados pela Figura 3.16 e com as características dos Itens 3.5 e 3.6.

Para estas análises, são feitos exemplos para as 3 relações de comprimentos de e vãos consideradas nesta dissertação (1; 1,5 e 2) e para as 3 alturas de vigas de apoio também consideradas nas outras análises (15 x 40; 15 x 70 e 15 x 100 cm), além da condição de contorno de apoios rígidos.

Segundo a NBR6118 [1], o comportamento dinâmico da estrutura é considerado satisfatório quando a seguinte relação é verificada:

$$f_{01} > 1,2f_{crit} \quad (5.1)$$

onde f_{01} é a freqüência fundamental da estrutura e f_{crit} é a freqüência crítica que depende da destinação da estrutura associada à freqüência de excitação.

A tabela a seguir, Tabela 5.1 [1], mostra as freqüências críticas para alguns casos especiais de estruturas submetidas a vibrações pela ação de pessoas.

Tabela 5.1 Frequência crítica para alguns casos especiais de estruturas [1].

Caso	f_{crit} (Hz)
Ginásio de esportes	8,0
Salas de dança ou de concerto sem cadeiras fixas	7,0
Escritórios	3,0 a 4,0
Salas de concerto com cadeiras fixas	3,4
Passarelas de pedestres ou ciclistas	1,6 a 4,5

Observa-se que, para a destinação dessas lajes nervuradas, considerando o caso de escritórios na tabela anterior, a frequência fundamental mínima ideal para a sua utilização é de 3,6 Hz para que se evite o efeito de vibração excessiva e ressonância.

A seguir, é apresentado na Tabela 5.2 as frequências fundamentais das lajes analisadas neste tópico através do método da analogia de grelha.

Tabela 5.2 – Frequência natural das lajes analisadas pela analogia de grelha.

Condição de contorno	3 nervuras secundárias		2 nervuras secundárias	
	L_x / L_y	f_{01} (Hz)	L_x / L_y	f_{01} (Hz)
15 x 40 cm	1	10,37	1	9,95
	1,5	5,45	1,5	5,20
	2	3,40	2	3,15
15 x 70 cm	1	18,57	1	17,30
	1,5	10,36	1,5	9,87
	2	6,58	2	6,22
15 x 100 cm	1	24,66	1	22,20
	1,5	15,02	1,5	14,14
	2	9,90	2	9,41
Apoios indesejáveis	1	17,90	1	14,30
	1,5	13,72	1,5	11,17
	2	12,00	2	10,15

Portanto, somente para a laje nervurada com vigas de bordo de seção transversal de 15 x 40 cm e com relação entre os comprimentos dos vãos igual a 2 que se tem a frequência não satisfeita.

Na seqüência, apresentam-se, nas Figura 5.1 a Figura 5.6, os modos de vibração referentes à frequência fundamental das lajes nervuradas com 3 e 2 nervuras secundárias, respectivamente. Observa-se que, para estas lajes, o modo fundamental de vibração é predominantemente associado à flexão, como ilustrado nas Figura 5.1 a Figura 5.6.

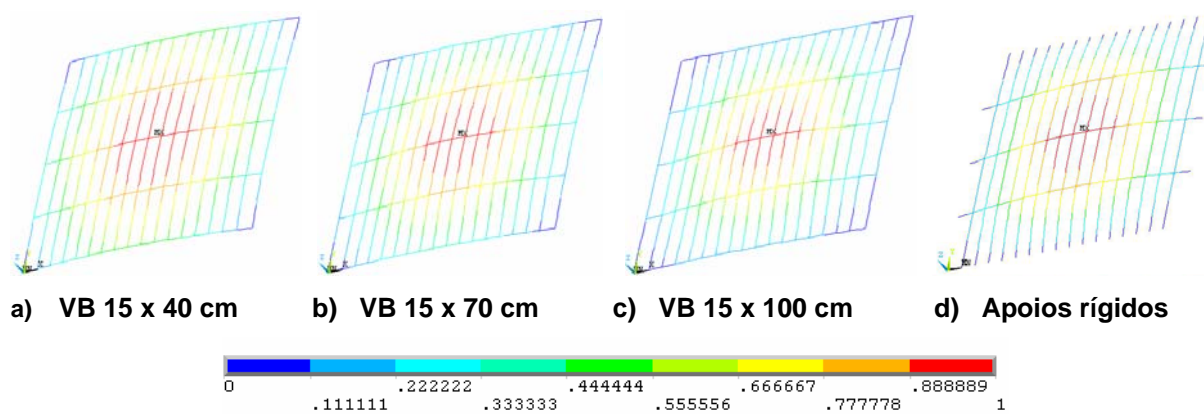


Figura 5.1 – 1º modo de vibração referente às lajes com 3 nervuras secundárias ($L_x/L_y = 1$)

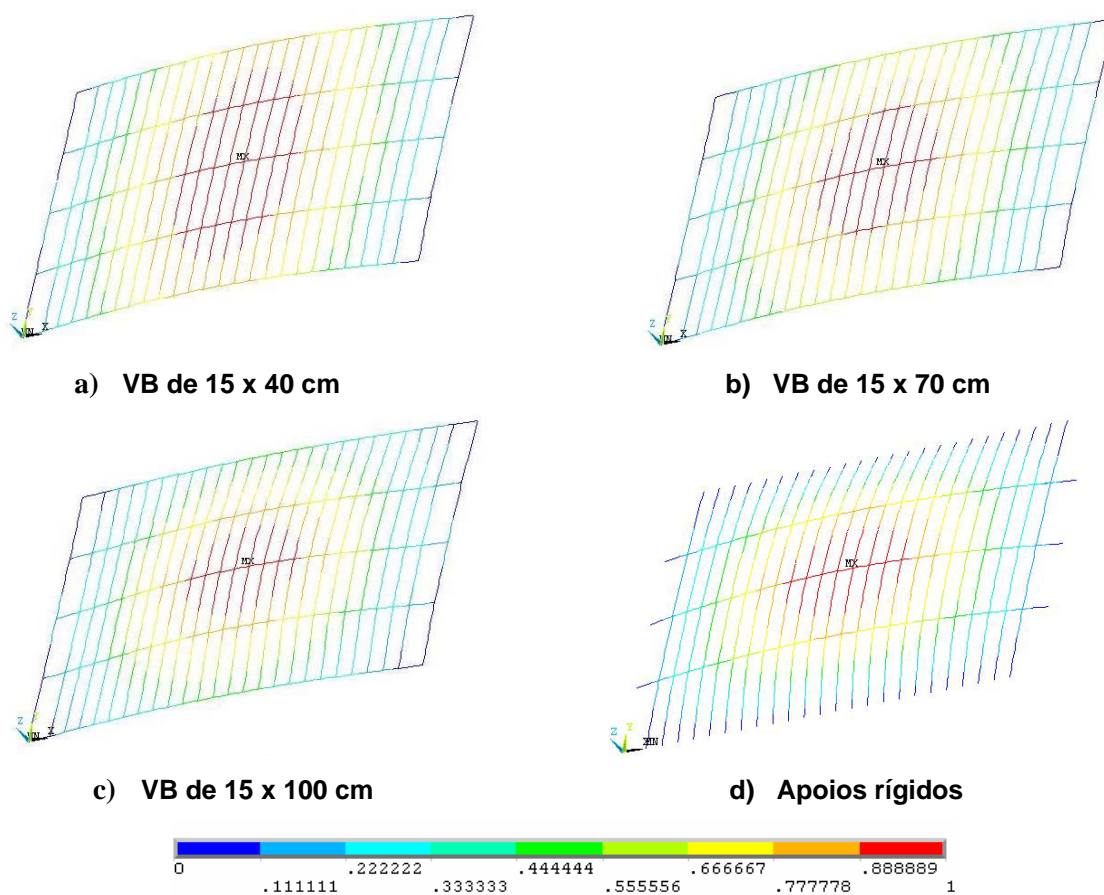


Figura 5.2 – 1º modo de vibração referente às lajes com 3 nervuras secundárias ($L_x/L_y = 1,5$)

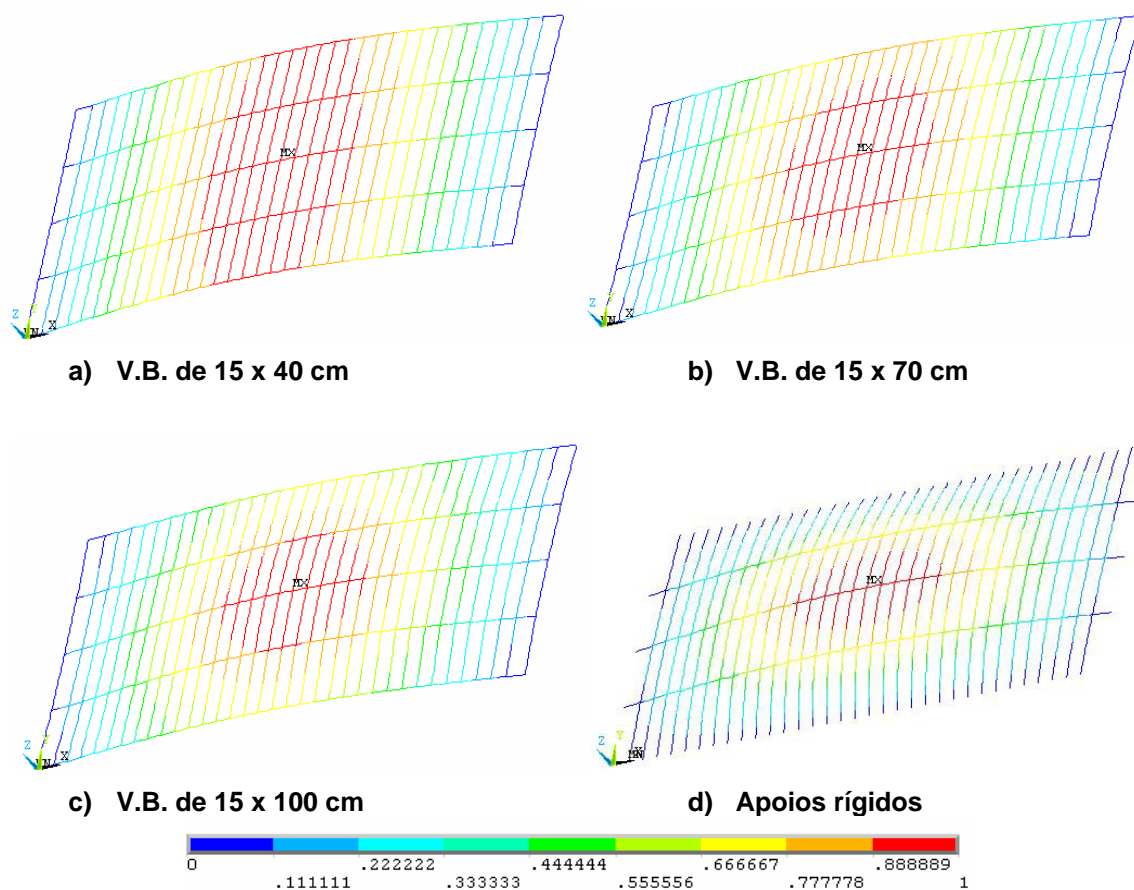


Figura 5.3 – 1º modo de vibração referente às lajes com 3 nervuras secundárias ($L_x/L_y = 2$)

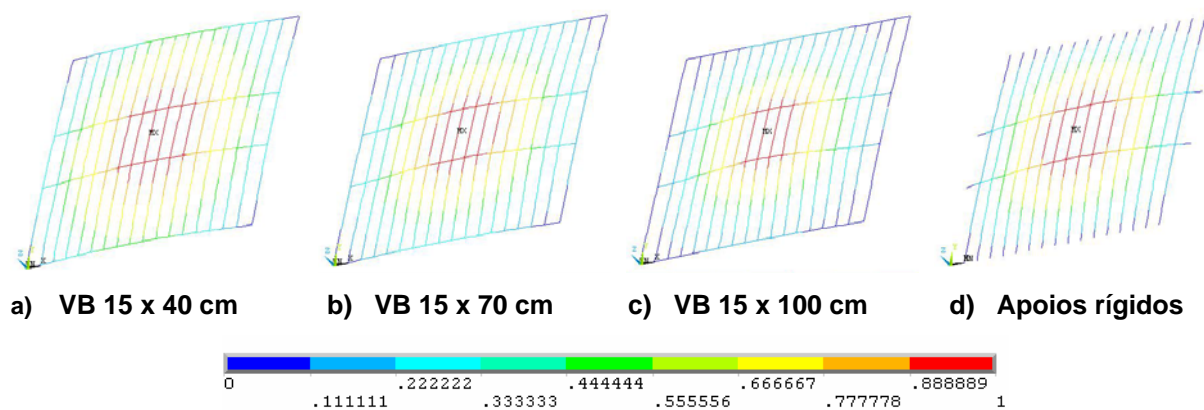


Figura 5.4 – 1º modo de vibração referente às lajes com 2 nervuras secundárias ($L_x/L_y = 1$)

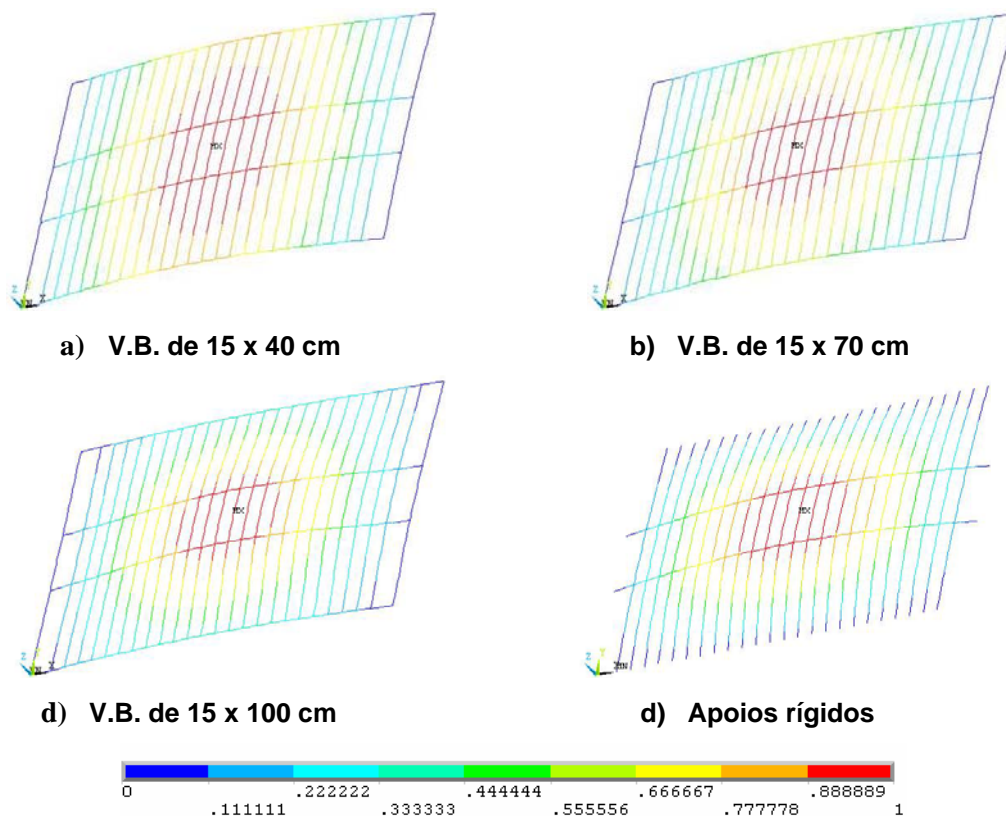


Figura 5.5 – 1º modo de vibração referente às lajes com 2 nervuras secundárias ($L_x/L_y = 1,5$)

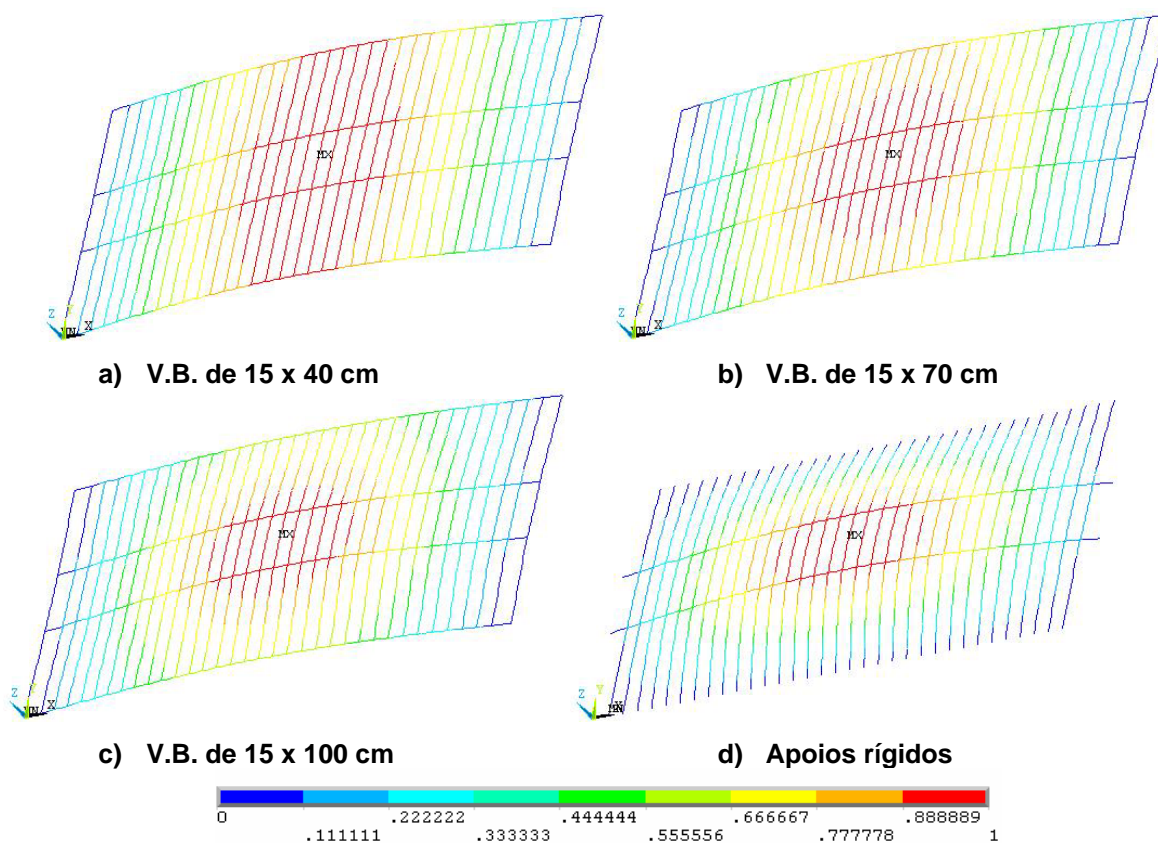


Figura 5.6 – 1º modo de vibração referente às lajes com 2 nervuras secundárias ($L_x/L_y = 2$)

6. Considerações Finais

6.1. Introdução

Esta dissertação teve como objetivo o estudo do comportamento estático de lajes nervuradas baseadas no modelo REDUZCON [21] analisadas predominantemente pelo método da analogia de grelha via o programa computacional Ansys [19].

Este comportamento elástico-linear das lajes foi obtido considerando uma análise paramétrica na qual se estudou a influência das condições de contorno das lajes utilizando desde de vigas de bordo bastante flexíveis (seção transversal de 15 x 40 cm) até apoios rígidos. Também se verificou a importância da consideração do momento de inércia à torção das faixas da grelha que representam a laje nervurada, assim como das faixas que discretizam as vigas de bordo. O número de nervuras secundárias da laje e a relação entre os comprimentos dos vãos também foram objeto de estudo desta dissertação.

Este trabalho foi dividido em duas fases distintas. Em uma primeira etapa foram realizadas análises do comportamento estático para diversas lajes nervuradas baseadas naquelas do tipo REDUZCON [21], variando as suas dimensões de 4,5 x 4,5 m até 4,5 x 9 m. Em uma segunda etapa, realizou-se um estudo acerca das frequências naturais das lajes nervuradas REDUZCON [21] reais obtidas para os vãos considerados. Estes valores foram, então, comparados aos limites impostos pelas normas de projeto.

6.2. Conclusões

Na seqüência do texto, são apresentadas conclusões parciais obtidos com os estudos realizados nesta dissertação. De modo a consolidá-las, essas conclusões são aqui apresentadas de forma itemizada, em que cada item representa um aspecto ou parâmetro utilizado para a análise do comportamento da estrutura.

a) Modelagem computacional

Com base na vasta literatura técnica disponível e nas várias análises e comparações de resultados realizadas ao longo do presente trabalho, pode-se afirmar que os modelos computacionais desenvolvidos apresentaram resultados coerentes e confiáveis.

A análise das lajes nervuradas através do modelo mais refinado, no qual se discretizou as nervuras com elementos de viga tridimensionais e a mesa com elementos de placa, forneceu resultados divergentes daqueles obtidos pela analogia de grelha, principalmente quando se considerou um número reduzido de nervuras secundárias. Este comportamento para a análise com elementos de viga e placa, provavelmente, é motivado pela ortotropia do sistema estrutural, visto que, para o sistema aproximadamente isotrópico, não se observou divergência significativa entre os resultados de esforços e deslocamentos dos modelos de grelha e “viga-placa”.

No entanto, torna-se importante ressaltar que, embora os modelos de grelha tenham sido ajustados com base em resultados encontrados por outros autores [7,36,37], seria interessante que o mesmo se fizesse com os modelos de “viga-placa” sob a luz de resultados experimentais.

b) Parâmetros Estáticos Analisados

- Número de nervuras secundárias: com a diminuição do número de nervuras secundárias do sistema estrutural, a rigidez à flexão e à torção deste também diminui. Assim, aumenta-se a flecha da laje e o momento fletor nestas nervuras. O inverso ocorre para o momento fletor na nervura principal, generalizando. Há casos em que os momentos fletores nas nervuras principais não sofrem grande influência com o aumento do número de nervuras secundárias, como, por exemplo, a laje nervurada quadrada com viga de bordo de 15 x 40 cm.

Ressalta-se, ainda, que os momentos fletores nas nervuras principais sofrem um aumento nos seus valores quando se diminui muito o número de nervuras secundárias, especialmente quando o modelo estrutural passa de 3 para 2 nervuras, invertendo-se, assim, o comportamento acima citado.

Quanto aos momentos torçores, a redução do número de nervuras secundárias faz com que os valores destes esforços nas nervuras principais diminuam, sobretudo nos estudos feitos com vigas de 15 x 40 e 15 x 70 cm. Já para os momentos torçores nas secundárias, tem-se verificado o comportamento contrário, obtendo-se os valores máximos com poucas nervuras secundárias na laje nervurada.

- Momento de inércia à torção das faixas da grelha que representam a laje: percebe-se grande influência deste parâmetro nas lajes nervuradas quadradas. Porém, à medida que se aumenta a relação entre os vãos das lajes, esta influência já não é tão significativa nas análises que consideram apoios deslocáveis. Isto se verifica,

principalmente, para o momento fletor nas nervuras secundárias e os momentos torçores, onde as curvas que consideram a inércia à torção integral e apenas 1% deste valor são praticamente coincidentes.

Quanto aos deslocamentos, tem-se a diminuição deste parâmetro acarretando no aumento das flechas das lajes. Com relação aos momentos fletores máximos, estes também são obtidos com os menores valores desta inércia.

Na consideração de apoios rígidos como condição de contorno das lajes, os momentos torçores caem praticamente a zero quando o parâmetro em questão é desconsiderado na análise, fazendo com que os deslocamentos e os momentos fletores aumentem para que seja mantido o equilíbrio do sistema. Este comportamento não é observado quando se considera vigas deslocáveis na análise, já que ocorre uma influência destas vigas sobre o sistema estrutural. Tal fato é explicado, provavelmente, devido à rigidez à flexão dessas vigas.

- Momento de inércia à torção das faixas da grelha que representam as vigas de bordo: observa-se a influência deste parâmetro no sistema estrutural, pois à medida que se diminui o momento de inércia à torção, as flechas e os momentos fletores das lajes aumentam. O inverso ocorre para os momentos torçores, onde a diminuição da inércia à torção da viga provoca a diminuição destes esforços. Esta diminuição nestes valores de esforços é justificada pelo equilíbrio do sistema, já que, simultaneamente, tem-se aumentando os outros esforços (momentos fletores) e deslocamentos, como já mencionado.

Observa-se que em muitas análises não há diferença significativa entre a consideração das vigas de bordo no estágio II e a desconsideração do momento de inércia à torção das mesmas, o que é aceitável, já que o estágio II corresponde somente a 10% do valor integral deste parâmetro.

- Relação entre os comprimentos dos vãos: os deslocamentos das lajes são diretamente dependentes do comprimento de seus vãos, sendo que para a laje com 4,5 x 9 m têm-se os maiores deslocamentos, assim como os valores dos demais esforços, momentos fletores e torçores.

c) Parâmetros Dinâmicos Analisados

A frequência fundamental das lajes REDUZCON [21] foi analisada e comparada ao valor crítico de frequência preconizado pela NBR-6118 [1], supondo que a laje seja associada a um escritório.

Observou-se um bom comportamento de vibração livre para praticamente todas as lajes estudadas, exceto aquelas com vigas de bordo de seção transversal de 15 x 40 cm e $L_x/L_y = 2$, seja para a laje nervurada com 2 ou 3 nervuras secundárias. Como foi visto, para as lajes nervuradas com outras vigas de bordo estudadas, a frequência fundamental obtida foi sempre superior à frequência crítica da norma [1].

Com relação ao modo fundamental de vibração, ressalta-se que todas as lajes analisadas neste trabalho têm seu modo predominantemente de flexão.

6.3. Sugestões para Trabalhos Futuros

A seguir, relacionam-se algumas sugestões para a continuidade e desenvolvimento de trabalhos futuros sobre os temas aqui tratados e outros correlatos.

- Realizar estudos com os outros modelos de formas disponíveis utilizadas na execução das lajes REDUZCON [21], como por exemplo, a meia forma BRC130, modelando lajes somente com estas formas e mistas com as formas que foram consideradas neste trabalho;
- Realizar as análises destas lajes nervuradas como laje maciça equivalente, já que a norma brasileira de concreto armado, NBR-6118 [1], assim permite que seja feito o dimensionamento deste tipo de laje e comparar estes resultados aos obtidos pela analogia de grelha e pelo método dos elementos finitos;
- Avaliar o comportamento estrutural destas lajes em vãos maiores e para lajes apoiadas diretamente sobre os pilares, com efeitos de protensão e/ou modelos com mais panos de lajes por pavimento;
- Dar continuidade ao estudo deste trabalho considerando-se uma análise não-linear no processo de analogia de grelha para as lajes nervuradas e fazer a verificação experimental dos resultados obtidos.

Referências Bibliográficas

- 1 ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR-6118 - Norma Brasileira para Projeto de Estruturas de Concreto Armado**. Rio de Janeiro, 2003.
- 2 FRANCA, A. B. M.; FUSCO, P. B., **As lajes nervuradas na moderna construção de edifícios**. São Paulo. Ed. AFALA & ABRAPEX, 1997.
- 3 SOUZA, V. C. M; CUNHA, A. J. P., **Lajes em Concreto Armado e Protendido**. 2ª edição, Rio de Janeiro. EdUFF – EdUERJ, 1998.
- 4 AMERICAN CONCRETE INSTITUTE, **ACI-435 – Deflection of Two-Way Reinforced Concrete Floor Systems: State-of-the-art Report**. Detroit, 1989.
- 5 BARBIRATO, B. C., **Contribuições à Análise de Pavimentos de Edifícios em Laje Nervurada**. 1997. Dissertação de Mestrado – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos.
- 6 BOCCHI JR., C. F., **Lajes Nervuradas de Concreto Armado: Projeto e Execução**. 1995. Dissertação de Mestrado – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos.
- 7 STRAMANDINOLI, J. S. B., **Contribuições à Análise de Lajes Nervuradas por Analogia de Grelha**. 2003. Dissertação de Mestrado – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.
- 8 ARAÚJO, J. M., **Considerações sobre a Rigidez à Torção das Lajes Nervuradas de Concreto Armado**. Teoria e Prática na Engenharia Civil, nº 7, Lisboa, Portugal, p. 1-8, 2005.
- 9 ARAÚJO, J. M., **Análise Não-Linear de Lajes Maciças e Lajes Nervuradas de Concreto Armado**. Revista Portuguesa de Engenharia de Estruturas, nº 52, Lisboa, Portugal, p. 43-52, 2003.

- 10 ARAÚJO, J. M., **Avaliação dos Procedimentos de Projeto das Lajes Nervuradas de Concreto Armado**. Teoria e Prática na Engenharia Civil, nº 3, Lisboa, Portugal, p. 31-42, 2003.
- 11 COELHO, J. A.; LORIGGIO, D. D., **Analogia de Grelha Para o Projeto de Lajes de Concreto Armado**. XXIX Jornadas Sudamericanas de Ingenieria Estructural, Punta Del Este, Uruguay, 2000.
- 12 DIAS, R. H.; GIONGO, J. S.; PAIVA, J. B., **Modelos simplificados e Realistas na Consideração da Excentricidade Entre Nervuras e Capa em Lajes Nervuradas**. 44º Congresso Brasileiro – Instituto Brasileiro do Concreto, Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos.
- 13 BARBOSA, A. S. R., **Contribuição à Análise Estrutural de Sistemas Lajes-Vigas de Concreto Armado Mediante Analogia de Grelha**. 1992. 130 f. Dissertação de Mestrado – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 1992.
- 14 SHEIKH, A. H.; MUKHOPADHYAY, M., **Analysis of Stiffened Plate with Arbitray Planform by the General Spline Finite Strip Method**. Computers and Structures, v. 42, nº 1, p. 53-67, 1992.
- 15 SELISTRE, S. L. C.; KLEIN, D. L., **Análise Teórica-Experimental do Modelo Reduzido de uma Laje Nervurada em Microconcreto Armado**. XXIX Jornadas Sudamericanas de Ingenieria Estructural, Punta Del Este, Uruguay, 2000.
- 16 SAP90 – Structural Analysis Programs, **User's Manual**, California, USA, 1992.
- 17 TQS, **User's Manual**, 1995.
- 18 MELO, F. A. P.; FONTE, O. A. C.; HOROWITZ, B., **Análise Estrutural de Lajes Planas sob Ação de Carregamento Vertical, Comparando Modelos Numéricos com Experimentais**. XXIX Jornadas Sudamericanas de Ingenieria Estructural, Punta Del Este, Uruguay, 2000.

- 19 ANSYS 10.0, **User's Manual**, 2001.
- 20 TIMOSHENKO, S. P.; WOINOWSKY-KRIEGER, S., **Theory of Plates and Shells**. 2rd Edition, McGraw - Hill Kogakusha Ltda. 1959.
- 21 SISTEMA DE LAJES REDUZCON, Disponível em: <http://www.reduzcon.com.br> (acesso em abril 2006).
- 22 BARES, R.; MASSONNET, C., **Analysis of Beam Grids and Orthotropic Plates**. New York: Frerick Ungar.
- 23 DIAS, R. H., **Análise Numérica de Pavimentos de Edifícios em Lajes Nervuradas**. 2003. 455 f. Dissertação de Mestrado – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2003.
- 24 SOUZA, L. A.; PEREIRA, V. F., **Apostila do Curso de Mecânica das Estruturas III B**. Universidade Estadual de Londrina, Paraná,
- 25 EUROCODE 2 (1992). **Design of Concrete Structures – Part 1: General Rules and Rules for Buildings**. Brussels, CEN, 253p. (ENV. 1992-1-1).
- 26 ZIENKIEWICZ, O. C., **The Finite Element Method from Intuition to Generality** Appl. Mech. Rev. 23: 249-56, 1970
- 27 CARVALHO, R. C.; FIGUEIREDO FILHO, J. R., **Cálculo e Detalhamento de Estruturas Usuais de Concreto Armado**. São Carlos. EdUFSCar, 2004. 308 p.
- 28 COELHO, J. A., **Análise de Lajes de Concreto Armado – Parte VIII: Modelagem de Lajes de Concreto Armado por Analogia de Grelha – Influência da Flexibilidade dos Apoios**. 2002. 8 f. Artigo Técnico para Empresa AltoQI Tecnologia Ltda., Florianópolis, Santa Catarina. 2002.
- 29 COELHO, J. A., **Análise de Lajes de Concreto Armado – Parte IX: Análise de Lajes Nervuradas por Analogia de Grelha**. 2002. 4 f. Artigo Técnico para Empresa AltoQI Tecnologia Ltda., Florianópolis, Santa Catarina. 2002.

- 30 KENNEDY, J. B.; BALI, S. K., **Rigities of Concrete Waffle-Type Slab Structure**. In: Canadian Journal of Civil Engineering, v. 6, nº 1, março, 1979.
- 31 LEONHARDT, F., **Construções de Concreto**. Vol. 3. Interciência, Rio de Janeiro, 1978.
- 32 GERE, J. M.; WEAVER JR, W.; **Análise de Estruturas Reticuladas**. Ed. Guanabara Dois S. A., Rio de Janeiro, 1981.
- 33 CARVALHO, R. C., **Análise Não-Linear de Pavimentos de Edifícios de Concreto Através da Analogia de Grelha**. 1994. Tese de Doutorado – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Estruturas de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 1994.
- 34 GUIMARÃES, G. B., **Comportamento das Lajes REDUZCON**. Relatório Técnico. Departamento de Engenharia Civil, PUC/RIO. Rio de Janeiro, 2004.
- 35 SUSSEKIND, J. C., **Curso de Concreto Armado**. 1ª edição, Porto Alegre, Editora Globo. 1985.
- 36 Modelagem de Lajes de Concreto Armado por Analogia de Grelha – Conceitos Iniciais, Disponível em: <http://www.altogi.com.br> (acesso em maio 2004).
- 37 SILVA, M. A. F.; FIGUEIREDO FILHO, J. R.; CARVALHO, R. C., **A Utilização da Analogia de Grelha para Análise de Pavimentos de Edifícios em Concreto Armado**. 2003. 16 f. V Simpósio EPUSP sobre Estruturas de Concreto, São Paulo, S. P. 2003.

Anexo A - Resultados das Lajes Nervuradas de 13 cm de Altura

A.1. Laje Nervurada Quadrada

Tabela A.1 - Resultados das análises das lajes nervuradas quadradas de 13 cm de altura, apoiada em apoios indeslocáveis: momento de inércia à torção integral das faixas da grelha

NS	Flecha (cm)	Momentos Fletores				Momentos Torçores (1ª e 2ª faixas da grelha)			
		Faixa do canto		Faixa central		M _{yx} - NP		M _{xy} - NS	
		M _x - NP (kNm)	M _y - NS (kNm)	M _x - NP (kNm)	M _y - NS (kNm)	1ª	2ª	1ª	2ª
3	1,0644	0,42817	3,5226	2,5414	4,9969	0,53618	0,48946	1,2817	0
2	1,2699	0,51172	5,4323	3,1213	5,4323	0,55091	0,50355	0,77939	-

Tabela A.2 - Resultados das análises das lajes nervuradas quadradas de 13 cm de altura, apoiada em apoios indeslocáveis: 1% do momento de inércia à torção das faixas da grelha

NS	Flecha (cm)	Momentos Fletores				Momentos Torçores (1ª e 2ª faixas da grelha)			
		Faixa do canto		Faixa central		M _{yx} - NP		M _{xy} - NS	
		M _x - NP (kNm)	M _y - NS (kNm)	M _x - NP (kNm)	M _y - NS (kNm)	1ª	2ª	1ª	2ª
3	1,2433	0,51985	4,1641	2,4143	5,9211	0,0061548	0,0056667	0,01593	0
2	1,4418	0,57736	6,2471	3,4817	6,2471	0,006176	0,0056927	0,0086178	-

Tabela A.3 - Resultados das análises das lajes nervuradas quadradas de 13 cm de altura: momento de inércia à torção integral das faixas da grelha e o das vigas de bordo no estádio I

NS	VB (m)	Flecha (cm)	Momentos Fletores				Momentos Torçores (1ª e 2ª faixas da grelha)			
			Faixa do canto		Faixa central		M _{yx} - NP		M _{xy} - NS	
			M _x - NP (kNm)	M _y - NS (kNm)	M _x - NP (kNm)	M _y - NS (kNm)	1ª	2ª	1ª	2ª
16	0,15 x 0,4	0,5344	3,1488	3,0085	2,0308	2,3102	2,2019	1,9565	2,1477	1,8551
13		0,547	3,1287	3,6027	2,0331	2,6682	2,0345	1,8613	2,7241	2,1063
10		0,5527	3,1148	4,4117	1,9194	3,0545	1,7513	1,6459	3,351	2,2627
7		0,5937	3,1652	5,5911	1,7938	3,6071	1,3996	1,3105	4,0184	2,235
5		0,6514	3,2937	6,2262	1,6643	4,1247	1,0542	0,95245	4,3775	1,8018
3		0,7547	3,3869	6,4942	1,5255	4,8412	0,5929	0,49935	4,6998	0
2		0,9143	4,5118	6,029	1,6116	6,029	0,23047	0,14963	4,3327	-
16		0,15 x 0,7	0,2821	3,3974	3,3592	2,0495	2,2765	1,8648	2,368	1,9686
13	0,2901		3,3459	3,9894	2,0388	2,6478	1,7249	2,201	2,6933	2,7276
10	0,2928		3,2687	4,8022	1,8998	3,0484	1,4854	1,891	3,5794	2,9838
7	0,3151		3,1365	5,9289	1,7307	3,6476	1,2027	1,4624	4,5793	2,9624
5	0,3452		3,0606	6,4866	1,575	4,2264	0,94682	1,0656	5,0592	2,3531
3	0,405		2,9593	6,8469	1,4239	4,9949	0,59503	0,61094	4,9968	0
2	0,5002		3,9663	6,3268	1,4079	6,3268	0,27274	0,24601	4,5938	-
16	0,15 x 1		0,2193	3,7037	3,6599	2,1155	2,3483	1,2892	2,4415	1,5347
13		0,227	3,5858	4,3551	2,112	2,7316	1,2585	2,2555	2,2987	3,0218
10		0,2303	3,4136	5,2319	1,9812	3,1485	1,1571	1,9303	3,3328	3,401
7		0,2496	3,1142	6,4485	1,8225	3,8037	1,0126	1,5009	4,6264	3,4295
5		0,2736	2,8828	7,0922	1,6779	4,4872	0,84646	1,1138	5,3582	2,7297
3		0,322	2,5898	7,6378	1,5521	5,5292	0,58111	0,67983	5,2098	0
2		0,3995	3,504	7,2515	1,5069	7,2515	0,29584	0,31486	4,8574	-

Tabela A.4 - Resultados das análises das lajes nervuradas quadrada de 13 cm de altura: 1% do momento de inércia à torção das faixas da grelha e o das vigas de bordo no estádio I

NS	VB (m)	Flecha (cm)	Momentos Fletores				Momentos Torçores (1ª e 2ª faixas da grelha)			
			Faixa do canto		Faixa central		M _{yx} - NP		M _{xy} - NS	
			M _x - NP (kNm)	M _y - NS (kNm)	M _x - NP (kNm)	M _y - NS (kNm)	1ª	2ª	1ª	2ª
16	0,15 x 0,4	0,5569	3,1212	2,9605	2,1163	2,4145	2,2498	2,0196	2,2622	1,9871
13		0,5695	3,0964	3,5683	2,1152	2,7827	2,0915	1,9335	2,8536	2,2434
10		0,5743	3,0705	4,4	2,0053	3,1783	1,8179	1,7272	3,4972	2,3979
7		0,6159	3,1115	5,6195	1,8831	3,7572	1,4826	1,4069	4,1933	2,3613
5		0,6747	3,2335	6,2413	1,762	4,3007	1,1552	1,0666	4,5848	1,9029
3		0,7811	3,3172	6,6998	1,6372	5,0692	0,71809	0,63996	4,968	0
2		0,9407	4,4147	6,2633	1,7373	6,2633	0,37237	0,30885	4,5272	-
16		0,15 x 0,7	0,3022	3,4064	3,3422	2,1424	2,389	1,867	2,4326	2,0391
13	0,3101		3,3461	3,9945	2,1272	2,7719	1,7449	2,2735	2,7824	2,864
10	0,3121		3,2493	4,8401	1,9922	3,1844	1,5261	1,9724	3,6925	3,1201
7	0,3352		3,1052	6,022	1,8254	3,8153	1,2704	1,56	4,726	3,0877
5	0,3665		3,0229	6,5513	1,6763	4,4268	1,0378	1,1818	5,2375	2,4495
3	0,4292		2,9445	7,0865	1,532	5,2487	0,71069	0,75248	5,2329	0
2	0,5246		3,9387	6,6047	1,5317	6,6047	0,40378	0,40408	4,8075	-
16	0,15 x 1		0,236	3,7417	3,668	2,2087	2,4623	1,2572	2,4993	1,5684
13		0,2438	3,6115	4,3893	2,2023	2,8577	1,2511	2,3209	2,3522	3,148
10		0,2468	3,4157	5,304	2,0757	3,2874	1,1785	2,0053	3,4156	3,533
7		0,267	3,1038	6,5838	1,9183	3,9752	1,0676	1,5931	4,7517	3,5552
5		0,2923	2,8684	7,1806	1,7776	4,6929	0,92638	1,224	5,5247	2,8283
3		0,3432	2,6186	7,9185	1,6509	5,7877	0,68436	0,8131	5,4581	0
2		0,4207	3,5644	7,5515	1,6217	7,5515	0,41225	0,46205	5,1377	-

Tabela A.5 - Resultados das análises das lajes nervuradas quadradas de 13 cm de altura: momento de inércia à torção integral das faixas da grelha e o das vigas de bordo no estádio II

NS	VB (m)	Flecha (cm)	Momentos Fletores				Momentos Torçores (1ª e 2ª faixas da grelha)			
			Faixa do canto		Faixa central		M _{yx} - NP		M _{xy} - NS	
			M _x - NP (kNm)	M _y - NS (kNm)	M _x - NP (kNm)	M _y - NS (kNm)	1ª	2ª	1ª	2ª
16	0,15 x 0,4	0,6266	3,2223	3,0458	2,2578	2,6083	1,6812	1,8803	1,6193	1,7582
13		0,6438	3,1734	3,7422	2,2846	3,0199	1,5457	1,7827	2,2025	2,0697
10		0,6506	3,0852	4,7099	2,2018	3,4799	1,3413	1,5741	2,9125	2,299
7		0,6995	2,978	6,175	2,1369	4,1995	1,1132	1,2642	3,7089	2,3309
5		0,7731	2,9413	7,0904	2,0981	4,9402	0,87591	0,93857	4,097	1,863
3		0,9179	2,8388	8,0449	2,1331	6,1123	0,49447	0,50477	4,0406	0
2		1,1519	3,7674	8,0352	2,3769	8,0352	0,12819	0,12258	3,7308	-
16		0,15 x 0,7	0,3566	4,0109	4,0019	2,4584	2,7336	0,9355	2,5715	1,0658
13	0,3631		3,8469	4,9214	2,4752	3,1848	0,91376	2,3829	1,9894	3,1793
10	0,3614		3,5694	6,126	2,3656	3,6983	0,88053	2,0546	3,3146	3,6612
7	0,3843		3,0927	7,8833	2,2572	4,5528	0,8753	1,6428	4,9764	3,7726
5	0,4237		2,715	9,0435	2,2115	5,5035	0,83142	1,2837	5,929	3,05
3	0,5135		2,2486	10,204	2,2239	7,1823	0,62899	0,84145	5,7616	0
2	0,6733		3,1084	10,21	2,4838	10,21	0,32061	0,41683	5,3415	-
16	0,15 x 1		0,2573	4,6879	4,6717	2,5851	2,8537	0,34391	2,79	0,6445
13		0,263	4,3634	5,7248	2,614	3,3038	0,49107	2,5728	1,6519	3,7057
10		0,2633	3,9041	7,0699	2,517	3,8097	0,66197	2,2264	3,192	4,3536
7		0,2826	3,1987	9,002	2,4212	4,6766	0,83611	1,8148	5,273	4,4996
5		0,3112	2,6691	10,228	2,3733	5,6996	0,86361	1,4464	6,681	3,6337
3		0,375	2,0279	11,425	2,4516	7,7255	0,70485	0,99355	6,8715	0
2		0,487	2,8679	11,652	2,6432	11,652	0,40994	0,554	6,7986	-

Tabela A.6 - Resultados das análises das lajes nervuradas quadradas de 13 cm de altura: 1 % do momento de inércia à torção das faixas da grelha e o das vigas de bordo no estágio II

NS	VB (m)	Flecha (cm)	Momentos Fletores				Momentos Torçores (1ª e 2ª faixas da grelha)			
			Faixa do canto		Faixa central		M _{yx} - NP		M _{xy} - NS	
			M _x - NP (kNm)	M _y - NS (kNm)	M _x - NP (kNm)	M _y - NS (kNm)	1ª	2ª	1ª	2ª
16	0,15 x 0,4	0,6795	3,205	2,9867	2,4184	2,8169	1,6957	2,004	1,7699	2,0138
13		0,6962	3,1382	3,7226	2,4486	3,2483	1,5909	1,9223	2,3913	2,3489
10		0,7005	3,0203	4,7502	2,3729	3,7288	1,424	1,7285	3,1523	2,5877
7		0,7503	2,8632	6,3184	2,3207	4,5054	1,2496	1,4451	4,0267	2,6147
5		0,8269	2,7904	7,347	2,3058	5,3082	1,0644	1,1521	4,484	2,0957
3		0,9809	2,6204	8,5575	2,3856	6,6126	0,74557	0,7654	4,4797	0
2		1,2205	3,5249	8,6201	2,6595	8,6201	0,42359	0,41562	4,0017	-
16		0,15 x 0,7	0,392	4,1084	4,058	2,6155	2,9294	0,85559	2,7112	1,1043
13	0,3971		3,9086	5,0319	2,6312	3,3974	0,88032	2,5277	2,0853	3,4599
10	0,393		3,5811	6,3091	2,5238	3,9303	0,90273	2,2043	3,4899	3,9514
7	0,4161		3,0468	8,1843	2,4194	4,8389	0,96332	1,8098	5,2505	4,0434
5	0,4575		2,6352	9,3136	2,3892	5,8557	0,97146	1,475	6,2763	3,2621
3	0,5536		2,1391	10,787	2,5012	7,6743	0,82157	1,0684	6,1669	0
2	0,7185		2,9751	10,849	2,7232	10,849	0,55379	0,67034	5,664	-
16	0,15 x 1		0,2799	4,8216	4,7598	2,7223	3,0241	0,23945	2,8999	0,638
13		0,2849	4,456	5,8641	2,7506	3,4881	0,43663	2,6869	1,6918	3,9293
10		0,2842	3,9438	7,2782	2,6568	4,0098	0,66587	2,3473	3,2998	4,5903
7		0,3044	3,1909	9,3232	2,5637	4,9221	0,90282	1,9541	5,4693	4,7213
5		0,3346	2,6377	10,461	2,5243	6,002	0,97229	1,6058	6,9496	3,805
3		0,4026	2,0111	11,978	2,6143	8,1425	0,85038	1,1792	7,2265	0
2		0,5169	2,8679	12,229	2,835	12,229	0,58006	0,75551	7,1651	-

Tabela A.7 - Resultados das análises das lajes nervuradas quadradas de 13 cm de altura: momento de inércia à torção integral das faixas da grelha e desprezando o das vigas de bordo

NS	VB (m)	Flecha (cm)	Momentos Fletores				Momentos Torçores (1ª e 2ª faixas da grelha)			
			Faixa do canto		Faixa central		M _{yx} - NP		M _{xy} - NS	
			M _x - NP (kNm)	M _y - NS (kNm)	M _x - NP (kNm)	M _y - NS (kNm)	1ª	2ª	1ª	2ª
16	0,15 x 0,4	0,6532	3,2355	3,051	2,3211	2,6943	1,5178	1,8523	1,456	1,7251
13		0,6726	3,1789	3,7764	2,3581	3,1238	1,389	1,7534	2,0368	2,0507
10		0,6807	3,0691	4,7937	2,2873	3,6086	1,2075	1,5476	2,7694	2,2973
7		0,7337	2,9122	6,357	2,2456	4,3847	1,0179	1,2489	3,6077	2,3472
5		0,8144	2,8181	7,4724	2,243	5,2007	0,81508	0,93684	4,0128	1,8761
3		0,9776	2,6234	8,6348	2,3547	6,5617	0,45844	0,51061	3,8294	0
2		1,2464	3,4592	8,7928	2,6768	8,7928	0,08719	0,11437	3,5256	-
16		0,15 x 0,7	0,3768	4,0949	4,1887	2,5694	2,8574	0,66854	2,6186	0,80981
13	0,383		3,9781	5,1905	2,596	3,3296	0,67651	2,4237	1,7909	3,2955
10	0,3802		3,6423	6,5083	2,4957	3,8716	0,69959	2,091	3,246	3,8345
7	0,4035		3,0703	8,4575	2,4068	4,7907	0,77177	1,687	5,1075	3,9768
5	0,4461		2,6083	9,8191	2,3998	5,8444	0,78754	1,3427	6,2201	3,2324
3	0,5472		2,0143	11,264	2,5761	7,838	0,62845	0,91012	6,0971	0
2	0,7359		2,7818	11,599	2,8933	11,599	0,32764	0,47453	5,7045	-
16	0,15 x 1		0,2661	4,7915	4,9219	2,6947	2,9699	0,12114	2,8665	0,43162
13		0,2712	4,5372	6,0607	2,7323	3,4327	0,30788	2,6406	1,501	3,8588
10		0,2708	4,0055	7,5175	2,6439	3,9546	0,54166	2,2891	3,1658	4,5642
7		0,2901	3,2061	9,6244	2,565	4,8629	0,78983	1,8834	5,4375	4,7303
5		0,32	2,6099	11,003	2,5446	5,9603	0,86202	1,5217	7,0205	3,831
3		0,3882	1,88	12,389	2,6876	8,2431	0,72809	1,0686	7,368	0
2		0,5122	2,6706	12,913	2,9926	12,913	0,43248	0,61733	7,4733	-

Tabela A.8 - Resultados das análises das lajes nervuradas quadradas de 13 cm de altura: 1% domomento de inércia à torção das faixas da grelha e desprezando o das vigas de bordo

NS	VB (m)	Flecha (cm)	Momentos Fletores				Momentos Torçores (1ª e 2ª faixas da grelha)			
			Faixa do canto		Faixa central		M _{yx} - NP		M _{xy} - NS	
			M _x - NP (kNm)	M _y - NS (kNm)	M _x - NP (kNm)	M _y - NS (kNm)	1ª	2ª	1ª	2ª
16	0,15 x 0,4	0,7182	3,222	2,9884	2,5126	2,9444	1,5045	1,991	1,602	2,0149
13		0,7373	3,1426	3,764	2,5555	3,3988	1,4157	1,9109	2,2294	2,3713
10		0,7426	2,9952	4,8574	2,4943	3,9104	1,2846	1,7234	3,0275	2,6327
7		0,7971	2,7705	6,5537	2,4712	4,7587	1,1665	1,4577	3,9654	2,6813
5		0,8824	2,6257	7,7432	2,5021	5,6615	1,0322	1,1863	4,4569	2,1531
3		1,059	2,3266	9,2541	2,6783	7,2006	0,7573	0,81851	4,3229	0
2		1,3383	3,1343	9,5672	3,0436	9,5672	0,44627	0,46325	3,8121	-
16		0,15 x 0,7	0,4174	4,306	4,2757	2,7508	3,0823	0,5526	2,7809	0,82645
13	0,4217		4,0627	5,3436	2,7762	3,5731	0,61747	2,5898	1,8801	3,6204
10	0,4159		3,665	6,7477	2,6773	4,1365	0,70925	2,2606	3,4369	4,173
7	0,4392		3,0191	8,8373	2,5932	5,1172	0,86152	1,8744	5,4236	4,2936
5	0,4842		2,5136	10,1736	2,6058	6,2495	0,93991	1,557	6,629	3,4828
3	0,5934		1,8643	11,984	2,8239	8,4257	0,84487	1,1656	6,5768	0
2	0,7903		2,5946	12,405	3,1877	12,405	0,59917	0,76453	6,0829	-
16	0,15 x 1		0,2901	5,0781	5,0352	2,8452	3,1559	0,00451	2,9901	0,41073
13		0,2945	4,6483	6,2318	2,8819	3,6327	0,23928	2,7669	1,5347	4,1072
10		0,2928	4,055	7,7656	2,7963	4,1707	0,53955	2,4212	3,279	4,8276
7		0,313	3,1984	9,9981	2,7203	5,1274	0,85842	2,0343	5,6528	4,9764
5		0,3446	2,5737	11,279	2,7101	6,2852	0,97714	1,6935	7,3188	4,0214
3		0,4176	1,8484	13,021	2,8698	8,706	0,88409	1,268	7,7612	0
2		0,5447	2,6457	13,583	3,2121	13,583	0,6183	0,83494	7,877	-

A.2. Laje Nervurada Retangular ($L_x/L_y = 1,5$)

Tabela A.9 - Resultados das análises das lajes de 13 cm de altura, com $L_x/L_y = 1,5$: momento de inércia à torção integral das faixas da grelha e o das vigas de bordo no estádio I

NS	VB (m)	Flecha (cm)	Momentos Fletores				Momentos Torçores (1ª e 2ª faixas da grelha)			
			Faixa do canto		Faixa central		M _{yx} - NP		M _{xy} - NS	
			M _x - NP (kNm)	M _y - NS (kNm)	M _x - NP (kNm)	M _y - NS (kNm)	1ª	2ª	1ª	2ª
16	0,15 x 0,4	1,823	3,1432	8,5233	3,8259	4,9867	5,0285	4,1507	3,85	3,1159
13		1,8434	3,156	10,006	3,8269	5,7867	4,6684	3,9859	4,8948	3,5635
10		1,8874	3,3235	12,331	3,7416	6,8256	4,1501	3,6833	6,202	3,9276
7		2,0083	3,5809	15,888	3,6277	7,8854	3,4084	3,1101	7,5446	3,8462
5		2,1916	3,8882	18,123	3,5156	8,6833	2,6626	2,4246	8,0925	2,9484
3		2,5321	4,2607	18,313	3,4459	9,7209	1,6398	1,4616	8,1146	0
2		3,0182	5,8716	13,523	3,6924	13,523	0,69302	0,56475	6,7983	-
16		0,15 x 0,7	0,8403	3,8315	8,9072	3,8735	4,7798	5,0667	4,9934	3,6167
13	0,848		3,8743	10,395	3,8378	5,5695	4,6668	4,6854	4,8376	4,6427
10	0,8614		4,045	12,67	3,7007	6,556	4,1	4,2054	6,5021	5,2412
7	0,9019		4,1142	15,86	3,5174	7,4656	3,3103	3,4246	8,3826	5,188
5	0,9637		4,1308	17,781	3,3403	8,1075	2,577	2,6158	9,2151	3,968
3	1,0886		4,1139	17,616	3,1948	8,8638	1,6382	1,6032	8,8393	0
2	1,305		5,5696	12,832	3,3633	12,832	0,76879	0,70898	7,4502	-
16	0,15 x 1		0,614	4,5158	9,4063	3,8751	4,9511	4,479	5,2357	2,6878
13		0,6209	4,4633	11,046	3,8559	5,7706	4,2162	4,9009	3,8743	5,0423
10		0,6305	4,509	13,515	3,7318	6,7868	3,8134	4,3943	5,6473	5,9225
7		0,6572	4,3681	16,941	3,5484	7,7606	3,1829	3,5963	7,9482	6,0372
5		0,6958	4,1329	19,121	3,3546	8,529	2,5373	2,782	9,3149	4,6838
3		0,7773	3,7955	19,421	3,1797	9,7146	1,6895	1,7793	9,1772	0
2		0,9358	5,1683	14,947	3,3025	14,947	0,87112	0,88107	7,9853	-

Tabela A.10 - Resultados das análises das lajes de 13 cm de altura, com $L_x/L_y = 1,5$: 1% do momento de inércia à torção das faixas da grelha e o das vigas de bordo no estádio I

NS	VB (m)	Flecha (cm)	Momentos Fletores				Momentos Torçores (1ª e 2ª faixas da grelha)			
			Faixa do canto		Faixa central		M _{yx} - NP		M _{xy} - NS	
			M _x - NP (kNm)	M _y - NS (kNm)	M _x - NP (kNm)	M _y - NS (kNm)	1ª	2ª	1ª	2ª
16	0,15 x 0,4	1,8759	3,0145	8,5047	4,0124	5,0821	5,1484	4,2936	4,0301	3,308
13		1,8942	3,0233	10,004	4,0072	5,8866	4,7956	4,1363	5,0851	3,754
10		1,9354	3,1763	12,354	3,9163	6,9301	4,2853	3,8419	6,405	4,1086
7		2,0537	3,4561	15,868	3,7945	7,9991	3,5566	3,2813	7,7695	4,0033
5		2,2352	3,7381	18,235	3,6782	8,8044	2,8268	2,6116	8,3481	3,0686
3		2,5755	4,1222	18,475	3,6109	9,8578	1,8322	1,6775	8,4413	0
2		3,0602	5,6901	13,697	3,8522	13,697	0,90745	0,80219	7,0311	-
16		0,15 x 0,7	0,8907	3,7651	8,9439	4,0662	4,9022	5,1625	5,1504	3,7289
13	0,8959		3,7955	10,466	4,025	5,6993	4,7782	4,8488	4,9606	4,8309
10	0,9066		3,9385	12,79	3,8847	6,6876	4,23	4,3778	6,6428	5,4232
7	0,9449		4,0294	16,06	3,6961	7,6191	3,4636	3,6126	8,5535	5,3418
5	1,0056		4,019	18,054	3,5161	8,27	2,7499	2,8217	9,4253	4,0779
3	1,1302		4,0658	17,941	3,3708	9,0368	1,8352	1,8351	9,1422	0
2	1,3452		5,5081	13,103	3,5346	13,103	0,98136	0,95651	7,719	-
16	0,15 x 1		0,655	4,482	9,5071	4,0611	5,0831	4,5474	5,3871	2,7124
13		0,6602	4,4117	11,193	4,0386	5,9122	4,3084	5,0596	3,9101	5,1996
10		0,6678	4,4254	13,729	3,9132	6,9412	3,9337	4,564	5,7065	6,0869
7		0,693	4,2773	17,386	3,725	7,9291	3,3332	3,7833	8,0536	6,1854
5		0,7307	4,0544	19,521	3,5271	8,7039	2,7058	2,9849	9,4825	4,7912
3		0,8117	3,8174	19,86	3,3493	9,8925	1,8746	2,0014	9,4881	0
2		0,9688	5,248	15,28	3,4672	15,28	1,0639	1,1117	8,3306	-

Tabela A.11 - Resultados das análises das lajes de 13 cm de altura, com $L_x/L_y = 1,5$: momento de inércia à torção integral das faixas da grelha e o das vigas de bordo no estádio II

NS	VB (m)	Flecha (cm)	Momentos Fletores				Momentos Torçores (1ª e 2ª faixas da grelha)			
			Faixa do canto		Faixa central		M _{yx} - NP		M _{xy} - NS	
			M _x - NP (kNm)	M _y - NS (kNm)	M _x - NP (kNm)	M _y - NS (kNm)	1ª	2ª	1ª	2ª
16	0,15 x 0,4	2,0212	3,0987	8,5754	4,3122	5,2294	4,364	4,046	3,133	2,8563
13		2,046	3,0734	10,132	4,3309	6,078	4,0404	3,8616	4,1269	3,3601
10		2,0907	3,1436	12,582	4,2584	7,2012	3,6021	3,5459	5,4451	3,8081
7		2,2138	3,197	16,292	4,1588	8,4345	3,0084	2,9895	6,8517	3,8166
5		2,4078	3,2283	18,919	4,0796	9,4499	2,3993	2,3471	7,3762	2,9076
3		2,7897	3,2933	19,681	4,1222	10,904	1,4874	1,4255	6,8119	0
2		3,3688	4,5383	15,249	4,5238	15,249	0,5529	0,51286	5,5786	-
16		0,15 x 0,7	1,0655	5,1168	9,5514	4,4935	5,5687	3,6936	5,1313	2,505
13	1,0716		4,9672	11,431	4,4962	6,5276	3,4511	4,7874	3,9166	5,2285
10	1,0816		4,7936	14,342	4,4097	7,7723	3,139	4,2823	6,047	6,2124
7	1,1248		4,213	18,629	4,2882	9,1605	2,7461	3,5402	8,6961	6,4147
5	1,203		3,6014	21,772	4,1772	10,394	2,3508	2,8267	10,093	5,0383
3	1,3815		2,8713	23,179	4,1634	12,476	1,6656	1,884	9,4937	0
2	1,7118		4,1055	19,025	4,5114	19,025	0,83695	0,93223	8,0655	-
16	0,15 x 1		0,7634	6,5505	11,054	4,5876	6,0924	2,8391	5,5572	1,4953
13		0,7715	6,0972	13,411	4,654	7,1414	2,8699	5,21	2,9585	6,1755
10		0,7828	5,5861	17,001	4,6353	8,5107	2,9066	4,7319	5,3631	7,5871
7		0,8175	4,5708	22,224	4,5562	10,027	2,8603	4,0455	8,7387	7,9785
5		0,8721	3,7098	26,222	4,4391	11,457	2,6148	3,3443	11,081	6,3338
3		0,9972	3,6969	28,403	4,3709	14,314	1,9928	2,3676	11,502	0
2		1,2441	4,0133	24,53	4,6835	24,53	1,1466	1,3367	10,72	-

Tabela A.12 - Resultados das análises das lajes de 13 cm de altura, com $L_x/L_y = 1,5$: 1% do momento de inércia à torção das faixas da grelha e o das vigas de bordo no estádio II

NS	VB (m)	Flecha (cm)	Momentos Fletores				Momentos Torçores (1ª e 2ª faixas da grelha)			
			Faixa do canto		Faixa central		M _{yx} - NP		M _{xy} - NS	
			M _x - NP (kNm)	M _y - NS (kNm)	M _x - NP (kNm)	M _y - NS (kNm)	1ª	2ª	1ª	2ª
16	0,15 x 0,4	2,135	2,9107	8,5726	4,6677	5,3999	4,4711	4,2829	3,4019	3,2175
13		2,1542	2,8671	10,165	4,6723	6,2585	4,1804	4,1105	4,4267	3,7349
10		2,1913	2,9059	12,67	4,5847	7,396	3,7796	3,8067	5,7821	4,1827
7		2,3074	2,9151	16,469	4,467	8,6593	3,2348	3,2692	7,2458	4,1605
5		2,4971	2,9172	19,194	4,3783	9,7048	2,6727	2,6536	7,8265	3,1779
3		2,8796	2,9384	20,072	4,4273	11,218	1,8248	1,7782	7,3215	0
2		3,4592	4,1599	15,649	4,8216	15,649	0,9447	0,90354	5,8995	-
16		0,15 x 0,7	1,1618	5,1829	9,7061	4,8271	5,8202	3,6965	5,4005	2,6393
13	1,162		4,9709	11,672	4,8218	6,7999	3,5098	5,0604	4,1021	5,6487
10	1,1657		4,7132	14,708	4,7312	8,0757	3,2638	4,5629	6,3082	6,637
7	1,2043		4,0447	19,186	4,6035	9,5129	2,949	3,8409	9,0489	6,7826
5	1,2809		3,3942	22,513	4,4901	10,791	2,613	3,155	10,517	5,3034
3	1,4618		2,663	24,065	4,481	12,957	1,9848	2,2499	10,005	0
2	1,794		3,8756	19,775	4,8286	19,775	1,1979	1,3217	8,4735	-
16	0,15 x 1		0,8282	6,6637	11,353	4,8831	6,3499	2,8079	5,8001	1,4771
13		0,8336	6,1338	13,82	4,9508	7,4231	2,9071	5,4615	2,98	6,5019
10		0,842	5,5304	17,57	4,9369	8,8283	3,0246	5,0001	5,4527	7,9345
7		0,8752	4,4415	23,029	4,857	10,389	3,0639	4,3424	8,927	8,2876
5		0,9295	3,563	27,228	4,7374	11,855	2,867	3,664	11,365	6,5507
3		1,057	2,6287	29,523	4,668	14,774	2,2763	2,7072	11,946	0
2		1,3057	3,9816	25,419	4,9836	25,419	1,4424	1,6781	11,18	-

Tabela A.13 - Resultados das análises das lajes de 13 cm de altura, com $L_x/L_y = 1,5$: momento de inércia à torção integral das faixas da grelha e desprezando o das vigas de bordo

NS	VB (m)	Flecha (cm)	Momentos Fletores				Momentos Torçores (1ª e 2ª faixas da grelha)			
			Faixa do canto		Faixa central		M _{yx} - NP		M _{xy} - NS	
			M _x - NP (kNm)	M _y - NS (kNm)	M _x - NP (kNm)	M _y - NS (kNm)	1ª	2ª	1ª	2ª
16	0,15 x 0,4	2,0706	3,0832	8,5783	4,4354	5,2838	4,1858	4,0154	2,937	2,7852
13		2,0971	3,0494	10,148	4,4598	6,1437	3,8691	3,825	3,9181	3,2996
10		2,1426	3,0945	12,622	4,3909	7,2866	3,451	3,5065	5,2358	3,7634
7		2,2669	3,0848	16,383	4,2949	8,5654	2,8982	2,9585	6,6641	3,7935
5		2,4643	3,0439	19,087	4,2265	9,6321	2,3271	2,3315	7,1888	2,8879
3		2,8585	2,9974	19,985	4,3051	11,198	1,4448	1,4227	6,4467	0
2		3,4664	4,1137	15,638	4,7544	15,638	0,50955	0,50197	5,2143	-
16		0,15 x 0,7	1,1229	5,4871	9,6985	4,6485	5,7731	3,2988	5,1513	2,2048
13	1,1285		5,2811	11,677	4,6608	6,7755	3,0925	4,7949	3,6802	5,3767
10	1,1373		5,0042	14,753	4,5867	8,088	2,8442	4,2809	5,9601	6,4548
7	1,1808		4,2295	19,329	4,4783	9,6109	2,5588	3,5522	8,8467	6,7107
5	1,2638		3,4567	22,829	4,3888	10,983	2,2592	2,8699	10,414	5,2983
3	1,4583		2,508	24,697	4,4154	13,471	1,6498	1,9549	9,8019	0
2	1,8272		3,6402	20,857	4,8214	20,857	0,83941	0,99494	8,3685	-
16	0,15 x 1		0,7982	7,0741	11,455	4,758	6,3646	2,3905	5,603	1,2297
13		0,8066	6,5084	13,988	4,8465	7,466	2,486	5,2476	2,7789	6,4543
10		0,8182	5,8435	17,851	4,8548	8,917	2,6271	4,7741	5,363	7,9824
7		0,8546	4,6015	23,496	4,7962	10,585	2,7318	4,1221	9,0266	8,4224
5		0,9134	3,5958	27,985	4,7112	12,146	2,591	3,4533	11,606	6,7021
3		1,0504	2,4122	30,69	4,6833	15,432	2,0359	2,4943	12,218	0
2		1,325	3,6821	27,18	5,0795	27,18	1,1916	1,4431	11,653	-

Tabela A.14 - Resultados das análises das lajes de 13 cm de altura, com $L_x/L_y = 1,5$: 1% do momento de inércia à torção das faixas da grelha e desprezando o das vigas de bordo

NS	VB (m)	Flecha (cm)	Momentos Fletores				Momentos Torçores (1ª e 2ª faixas da grelha)			
			Faixa do canto		Faixa central		M _{yx} - NP		M _{xy} - NS	
			M _x - NP (kNm)	M _y - NS (kNm)	M _x - NP (kNm)	M _y - NS (kNm)	1ª	2ª	1ª	2ª
16	0,15 x 0,4	2,2046	2,8783	8,5787	4,847	5,4772	4,2736	4,2732	3,216	3,1876
13		2,2246	2,8219	10,19	4,8549	6,3485	4,0005	4,0973	4,2322	3,7214
10		2,2609	2,8292	12,727	4,7677	7,5087	3,6322	3,7931	5,601	4,1892
7		2,3764	2,7601	16,592	4,6497	8,823	3,1433	3,268	7,102	4,1889
5		2,5689	2,6784	19,411	4,5704	9,9278	2,632	2,673	7,6948	3,202
3		2,9639	2,5563	20,442	4,6569	11,567	1,8287	1,8183	7,0124	0
2		3,5733	3,6593	16,102	5,097	16,102	0,9627	0,94305	5,5574	-
16		0,15 x 0,7	1,2341	5,613	9,8918	5,0268	6,0683	3,2525	5,4482	2,3323
13	1,2325		5,325	11,975	5,0299	7,0957	3,1161	5,0942	3,8767	5,8682
10	1,2336		4,9416	15,202	4,951	8,4454	2,9511	4,5868	6,2582	6,9557
7	1,2715		4,0495	20,008	4,8363	10,024	2,7643	3,8797	9,2635	7,1461
5	1,3527		3,2222	23,729	4,744	11,458	2,5399	3,2295	10,917	5,6146
3	1,5506		2,2388	25,775	4,7773	14,064	2,002	2,3579	10,399	0
2	1,9234		3,3408	21,782	5,1854	21,782	1,2481	1,428	8,8367	-
16	0,15 x 1		0,8696	7,2413	11,814	5,0844	6,6592	2,3172	5,8656	1,1976
13		0,8749	6,579	14,476	5,1757	7,7887	2,4943	5,5185	2,7978	6,8307
10		0,8834	5,8013	18,528	5,1907	9,2814	2,7328	5,0632	5,4669	8,3842
7		0,9181	4,465	24,453	5,1343	11,015	2,9407	4,4429	9,2465	8,7775
5		0,9769	3,4315	29,176	5,0459	12,606	2,8603	3,8008	11,934	6,9527
3		1,1173	2,3136	32,019	5,0186	15,981	2,3434	2,8637	12,714	0
2		1,3951	3,6058	28,256	5,4227	28,256	1,5164	1,8149	12,159	-

A.3. Laje Nervurada Retangular ($L_x/L_y = 2$)

Tabela A.15 - Resultados das análises das lajes de 13 cm de altura, com $L_x/L_y = 2$: momento de inércia à torção integral das faixas da grelha e o das vigas de bordo no estádio I

NS	VB (m)	Flecha (cm)	Momentos Fletores				Momentos Torçores (1ª e 2ª faixas da grelha)			
			Faixa do canto		Faixa central		M _{yx} - NP		M _{xy} - NS	
			M _x - NP (kNm)	M _y - NS (kNm)	M _x - NP (kNm)	M _y - NS (kNm)	1ª	2ª	1ª	2ª
16	0,15 x 0,4	4,1457	1,7372	13,949	4,8076	8,9483	6,4391	6,0672	5,4795	4,298
13		4,1653	1,6829	16,452	4,7866	10,492	6,0388	5,8263	6,8715	4,8194
10		4,2411	1,7963	20,495	4,6792	12,589	5,4902	5,4333	8,6192	5,2529
7		4,4648	2,1216	27,254	4,516	14,961	4,7458	4,742	10,467	5,1893
5		4,8473	2,5831	32,857	4,3473	16,799	3,989	3,9291	11,219	3,9985
3		5,6132	3,3658	36,107	4,2184	18,843	2,7895	2,6788	10,601	0
2		6,8072	5,4919	26,135	4,3501	26,135	1,3567	1,2465	8,9704	-
16		0,15 x 0,7	1,5202	2,7039	14,136	4,9402	8,4064	6,2978	7,0487	4,9187
13	1,5212		2,7196	16,535	4,8626	9,8543	5,8721	6,6076	6,5763	6,3073
10	1,536		2,8821	20,321	4,6856	11,729	5,2851	5,9752	8,8431	7,0195
7	1,5897		3,0912	26,316	4,4356	13,606	4,4821	5,0007	11,464	6,9436
5	1,6871		3,322	30,659	4,1948	14,831	3,7032	3,9955	12,677	5,3125
3	1,8894		3,7301	32,084	3,9869	15,877	2,5578	2,6374	11,761	0
2	2,2544		5,7062	22,164	4,0306	22,164	1,2814	1,2623	9,9088	-
16	0,15 x 1		0,9954	3,8526	14,4	4,7985	8,522	5,3125	7,1192	3,0838
13		0,9959	3,7519	16,887	4,7327	9,9836	5,0922	6,6481	4,7006	6,8283
10		1,0019	3,7688	20,761	4,5641	11,869	4,7465	5,9959	7,1521	7,9474
7		1,0265	3,707	26,808	4,3113	13,751	4,1644	5,0199	10,421	8,0951
5		1,0734	3,6929	31,195	4,0589	15,045	3,4926	4,0179	12,467	6,2825
3		1,1785	3,7098	33,069	3,9825	16,523	2,4646	2,694	12,206	0
2		1,4035	5,5071	24,194	3,8406	24,194	1,315	1,3832	10,579	-

Tabela A.16 - Resultados das análises das lajes de 13 cm de altura, com $L_x/L_y = 2$: 1% do momento de inércia à torção das faixas da grelha e o das vigas de bordo no estádio I

NS	VB (m)	Flecha (cm)	Momentos Fletores				Momentos Torçores (1ª e 2ª faixas da grelha)			
			Faixa do canto		Faixa central		M _{yx} - NP		M _{xy} - NS	
			M _x - NP (kNm)	M _y - NS (kNm)	M _x - NP (kNm)	M _y - NS (kNm)	1ª	2ª	1ª	2ª
16	0,15 x 0,4	4,2054	1,487	13,957	5,0092	8,9847	6,5646	6,235	5,6382	4,469
13		4,2209	1,4417	16,47	4,9741	10,526	6,1698	5,9984	7,0329	4,9814
10		4,2918	1,5546	20,527	4,8504	12,62	5,6263	5,6096	8,7824	5,3959
7		4,5098	1,8964	27,307	4,668	14,984	4,8893	4,9248	10,634	5,2992
5		4,8875	2,371	32,926	4,4841	16,813	4,1416	4,1213	11,4	4,0744
3		5,6487	3,1953	36,177	4,3412	18,844	2,9628	2,8925	10,827	0
2		6,8405	5,2614	26,18	4,4616	26,18	1,5551	1,4822	9,1437	-
16		0,15 x 0,7	1,5786	2,5169	14,191	5,146	8,4668	6,3909	7,2243	4,9703
13	1,5749		2,5347	16,613	5,0544	9,9163	5,9814	6,7864	6,6304	6,4495
10	1,5846		2,6845	20,433	4,8622	11,794	5,4122	6,1597	8,9034	7,1451
7	1,6329		2,908	26,479	4,5947	13,669	4,6284	5,1971	11,539	7,032
5	1,7264		3,151	30,866	4,3404	14,89	3,864	4,2065	12,781	5,363
3	1,9248		3,6501	32,309	4,12	15,923	2,739	2,8722	11,951	0
2	2,2877		5,5938	22,315	4,1491	22,315	1,4823	1,5151	10,11	-
16	0,15 x 1		1,0421	3,7147	14,513	4,9869	8,6006	5,3692	7,2774	3,0083
13		1,0389	3,61	17,034	4,9101	10,068	5,1753	6,812	4,6308	6,9319
10		1,041	3,6093	20,958	4,7289	11,964	4,859	6,1701	7,0999	8,0535
7		1,0615	3,5633	27,083	4,4601	13,852	4,3055	5,2115	10,412	8,1808
5		1,1052	3,5659	31,534	4,195	15,145	3,6496	4,2253	12,522	6,334
3		1,207	3,7082	33,435	3,9569	16,61	2,6367	2,9211	12,417	0
2		1,4303	5,5453	24,439	3,9477	24,439	1,4975	1,6207	10,875	-

Tabela A.17 - Resultados das análises das lajes de 13 cm de altura, com $L_x/L_y = 2$: momento de inércia à torção integral das faixas da grelha e o das vigas de bordo no estádio II

NS	VB (m)	Flecha (cm)	Momentos Fletores				Momentos Torçores (1ª e 2ª faixas da grelha)			
			Faixa do canto		Faixa central		M _{yx} - NP		M _{xy} - NS	
			M _x - NP (kNm)	M _y - NS (kNm)	M _x - NP (kNm)	M _y - NS (kNm)	1ª	2ª	1ª	2ª
16	0,15 x 0,4	4,3547	1,3087	13,979	5,3341	9,0437	5,6482	5,9304	4,555	3,9404
13		4,3749	1,2143	16,506	5,3107	10,612	5,2991	5,6673	5,8864	4,5166
10		4,4469	1,2363	20,595	5,1905	12,756	4,8506	5,2603	7,6447	5,0341
7		4,6632	1,3708	27,455	5,0091	15,227	4,2796	4,5909	9,593	5,0752
5		5,0419	1,6445	33,196	4,8373	17,197	3,6733	3,8271	10,405	3,9139
3		5,8199	2,1943	36,723	4,739	19,505	2,5947	2,623	9,3714	0
2		7,072	3,8624	27	4,9928	27	1,1913	1,1842	7,6786	-
16		0,15 x 0,7	1,8144	3,5348	14,466	5,6171	8,9655	4,2493	6,8939	3,2151
13	1,8124		3,3123	17,115	5,5576	10,556	4,0445	6,3952	5,0593	6,6638
10	1,8222		3,086	21,337	5,404	12,67	3,8036	5,7288	7,7911	7,7375
7	1,8729		2,6026	28,17	5,1813	14,98	3,5247	4,8178	11,162	7,9241
5	1,9777		2,2761	33,509	4,9738	16,744	3,1763	3,9548	12,963	6,2199
3	2,2161		2,04	36,387	4,8225	18,952	2,3684	2,7344	12,062	0
2	2,679		3,5843	27,282	5,0382	27,282	1,213	1,3745	10,054	-
16	0,15 x 1		1,2409	5,7162	15,637	5,5515	9,5881	2,3677	6,8175	0,97453
13		1,2445	5,1098	18,744	5,5579	11,322	2,5704	6,319	2,8873	7,8192
10		1,2538	4,4545	23,642	5,4703	13,659	2,8568	5,7215	6,0267	9,4834
7		1,2855	3,4141	31,535	5,2855	16,264	3,1398	4,9622	10,434	9,9249
5		1,3461	2,7397	37,932	5,0793	18,378	3,0996	4,2084	13,521	7,873
3		1,492	2,0999	42,308	4,8996	21,559	2,4988	3,06	14,063	0
2		1,8159	3,6281	34,253	5,074	34,253	1,4329	1,7117	12,832	-

Tabela A.18 - Resultados das análises das lajes de 13 cm de altura, com $L_x/L_y = 2$: 1% do momento de inércia à torção das faixas da grelha e o das vigas de bordo no estádio II

NS	VB (m)	Flecha (cm)	Momentos Fletores				Momentos Torçores (1ª e 2ª faixas da grelha)			
			Faixa do canto		Faixa central		M _{yx} - NP		M _{xy} - NS	
			M _x - NP (kNm)	M _y - NS (kNm)	M _x - NP (kNm)	M _y - NS (kNm)	1ª	2ª	1ª	2ª
16	0,15 x 0,4	4,4634	0,91808	13,999	5,6749	9,0977	5,7527	6,1789	4,7698	4,255
13		4,4755	0,8303	16,54	5,625	10,666	5,4339	5,9227	6,1187	4,8334
10		4,5377	0,84985	20,652	5,4746	12,811	5,0172	5,5212	7,8993	5,3363
7		4,7428	0,98223	27,548	5,2589	15,281	4,4822	4,8602	9,8764	5,3349
5		5,1125	1,2631	33,32	5,0613	17,251	3,9067	4,1107	10,721	4,1115
3		5,8823	1,8124	36,862	4,9391	19,554	2,8753	2,9392	9,7389	0
2		7,1305	3,4441	27,095	5,1728	27,095	1,536	1,5436	7,9099	-
16		0,15 x 0,7	1,9218	3,3614	14,592	5,9615	9,1022	4,2033	7,1372	3,2413
13	1,9113		3,1028	17,296	5,8823	10,706	4,0611	6,639	5,1228	6,9856
10	1,9121		2,8232	21,602	5,7086	12,842	3,8904	5,9784	7,9034	8,0391
7	1,9538		2,3039	28,567	5,4619	15,178	3,6882	5,0865	11,322	8,1542
5	2,0522		1,9728	34,021	5,235	16,963	3,3937	4,2501	13,166	6,368
3	2,2855		1,7831	36,98	5,0626	19,197	2,6392	3,0685	12,353	0
2	2,746		3,2849	27,732	5,2563	27,732	1,5378	1,7432	10,309	-
16	0,15 x 1		1,3218	5,6359	15,916	5,8683	9,7751	2,2432	7,0092	0,78392
13		1,3204	4,9729	19,115	5,8657	11,534	2,53	6,5211	2,7281	8,0537
10		1,3243	4,2486	24,148	5,7673	13,909	2,9123	5,946	5,9222	9,7253
7		1,3503	3,1765	32,247	5,5637	16,557	3,2939	5,2253	10,412	10,121
5		1,4067	2,506	38,813	5,3395	18,699	3,3105	4,5036	13,589	7,9924
3		1,5493	1,9833	43,29	5,1398	21,899	2,7476	3,3838	14,304	0
2		1,8727	3,5262	34,977	5,2924	34,977	1,7041	2,046	13,153	-

Tabela A.19 - Resultados das análises das lajes de 13 cm de altura, com $L_x/L_y = 1,5$: momento de inércia à torção integral das faixas da grelha e desprezando o das vigas de bordo

NS	VB (m)	Flecha (cm)	Momentos Fletores				Momentos Torçores (1ª e 2ª faixas da grelha)			
			Faixa do canto		Faixa central		M _{yx} - NP		M _{xy} - NS	
			M _x - NP (kNm)	M _y - NS (kNm)	M _x - NP (kNm)	M _y - NS (kNm)	1ª	2ª	1ª	2ª
16	0,15 x 0,4	4,3964	1,2212	13,982	5,4427	9,0514	5,4637	5,8998	4,3304	3,8599
13		4,4167	1,1192	16,508	5,4181	10,622	5,1238	5,631	5,6471	4,4474
10		4,4878	1,1204	20,597	5,2936	12,773	4,6975	5,2217	7,4136	4,9819
7		4,7021	1,2081	27,463	5,1065	15,262	4,1681	4,5615	9,4058	5,0498
5		5,0796	1,4312	33,217	4,9328	17,261	3,5977	3,8129	10,262	3,9033
3		5,8587	1,8953	36,775	4,8394	19,631	2,5454	2,6203	9,1496	0
2		7,1209	3,4223	27,087	5,117	27,087	1,1445	1,1746	7,4122	-
16		0,15 x 0,7	1,8771	3,7897	14,509	5,7526	9,0869	3,7426	6,8525	2,8058
13	1,8743		3,502	17,207	5,6964	10,71	3,5809	6,3345	4,7136	6,749
10	1,8827		3,1692	21,522	5,5478	12,877	3,4144	5,6545	7,5908	7,9015
7	1,9326		2,5075	28,541	5,3315	15,286	3,2582	4,7569	11,181	8,1361
5	2,039		2,0425	34,112	5,1308	17,176	3,017	3,9314	13,149	6,4213
3	2,2855		1,6243	37,331	4,9877	19,697	2,2966	2,7502	12,304	0
2	2,7716		3,0239	28,497	5,2343	28,497	1,1752	1,3993	10,261	-
16	0,15 x 1		1,2927	6,203	15,904	5,7108	9,822	1,6404	6,7134	0,54712
13		1,2971	5,462	19,154	5,7357	11,616	1,9252	6,1986	2,5555	8,0574
10		1,3075	4,632	24,288	5,6691	14,052	2,3465	5,6064	5,889	9,8295
7		1,341	3,3565	32,605	5,502	16,818	2,8296	4,897	10,585	10,308
5		1,4049	2,532	39,471	5,3073	19,117	2,9468	4,2076	13,907	8,197
3		1,5606	1,7357	44,448	5,1392	22,702	2,461	3,1122	14,654	0
2		1,9101	3,1782	36,72	5,3545	36,72	1,4228	1,766	13,605	-

Tabela A.20 - Resultados das análises das lajes de 13 cm de altura, com $L_x/L_y = 1,5$: 1% do momento de inércia à torção das faixas da grelha e desprezando o das vigas de bordo

NS	VB (m)	Flecha (cm)	Momentos Fletores				Momentos Torçores (1ª e 2ª faixas da grelha)			
			Faixa do canto		Faixa central		M _{yx} - NP		M _{xy} - NS	
			M _x - NP (kNm)	M _y - NS (kNm)	M _x - NP (kNm)	M _y - NS (kNm)	1ª	2ª	1ª	2ª
16	0,15 x 0,4	4,5171	0,79805	14,004	5,8182	9,1049	5,553	6,1656	4,5475	4,2073
13		4,5282	0,7019	16,544	5,7635	10,676	5,2521	5,9053	5,8875	4,8016
10		4,5881	0,69911	20,655	5,6043	12,828	4,8674	5,5029	7,6857	5,3243
7		4,7896	0,77716	27,557	5,3784	15,318	4,3846	4,8531	9,7196	5,35
5		5,1568	1,0044	33,343	5,1754	17,316	3,853	4,1215	10,622	4,1371
3		5,9261	1,4385	36,913	5,0539	19,681	2,8582	2,9666	9,5747	0
2		7,1832	2,9411	27,168	5,3059	27,168	1,5376	1,5727	7,6681	-
16		0,15 x 0,7	1,9972	3,6384	14,648	6,1306	9,2439	3,6421	7,1081	2,815
13	1,9848		3,3	17,413	6,0532	10,883	3,5568	6,5889	4,7751	7,1204
10	1,983		2,8984	21,825	5,8833	13,077	3,4766	5,9139	7,7202	8,2529
7	2,0229		2,1823	29	5,6418	15,521	3,4159	5,0376	11,375	8,4067
5	2,1224		1,7074	34,707	5,4201	17,441	3,2425	4,243	13,392	6,5991
3	2,3633		1,3121	38,023	5,2531	20,003	2,5885	3,1069	12,643	0
2	2,8467		2,6616	29,031	5,474	29,031	1,5369	1,7993	10,545	-
16	0,15 x 1		1,3822	6,153	16,228	6,0595	10,038	1,4508	6,9047	0,32809
13		1,3812	5,3372	19,588	6,0767	11,861	1,8356	6,4007	2,3783	8,3299
10		1,3857	4,4207	24,88	6,0004	14,344	2,372	5,834	5,7809	10,111
7		1,4133	3,0976	33,441	5,8144	17,164	2,9755	5,17	10,573	10,535
5		1,4729	2,2731	40,508	5,6007	19,5	3,1638	4,5186	13,991	8,3372
3		1,6255	1,5856	45,606	5,4107	23,118	2,7255	3,4559	14,914	0
2		1,975	3,0296	37,586	5,6042	37,586	1,7163	2,1228	13,939	-

Anexo B - Resultados das Lajes Nervuradas de 26 de Altura

B.1. Laje Nervurada Quadrada

Tabela B.1 - Resultados das análises das lajes nervuradas quadradas de 26 cm de altura: momento de inércia à torção integral das faixas da grelha e o das vigas de bordo no estádio I

NS	VB (m)	Flecha (cm)	Momentos Fletores				Momentos Torçores (1ª e 2ª faixas da grelha)			
			Faixa do canto		Faixa central		M _{vx} - NP		M _{xv} - NS	
			M _x - NP (kNm)	M _y - NS (kNm)	M _x - NP (kNm)	M _y - NS (kNm)	1ª	2ª	1ª	2ª
12	0,15 x 0,4	0,353	7,1772	7,0765	4,2099	4,8188	2,296	1,5487	2,4392	1,8101
10		0,3477	6,9126	8,063	4,1245	5,4768	2,2731	1,5579	2,7357	1,9375
7		0,361	6,8182	10,061	3,9811	6,9381	1,9788	1,4073	3,4014	1,9682
5		0,3853	6,9146	11,926	3,8527	8,6689	1,5353	1,15	3,9595	1,6496
3		0,4393	7,0119	14,595	3,8241	12,107	0,93334	0,71317	4,6556	0
2		0,5239	8,2306	16,151	4,4648	16,151	0,50093	0,35562	3,9285	-
12	0,15 x 0,7	0,1522	6,3201	5,9205	4,283	5,2833	3,845	2,9599	3,6218	2,7004
10		0,1511	6,1472	6,9416	4,1898	5,8987	3,6708	2,8851	4,1035	3,0029
7		0,1584	5,9731	8,8775	4,0088	7,1162	2,9766	2,4084	5,1328	3,0622
5		0,1708	5,9022	10,337	3,8376	8,3109	2,2696	1,8358	5,7057	2,4693
3		0,1988	5,7784	12,097	3,7529	10,379	1,3225	1,0487	6,0222	0
2		0,2399	7,085	12,872	4,4384	12,872	0,62844	0,45183	5,2569	-
12	0,15 x 1	0,0994	6,8429	6,6503	4,4734	5,3661	4,2238	3,8855	4,1917	3,6284
10		0,0986	6,6603	7,7472	4,3249	6,0181	3,9469	3,7456	4,7854	4,076
7		0,1029	6,2623	9,757	4,0739	7,277	3,1942	3,0856	6,2914	4,1978
5		0,1109	5,8571	11,241	3,855	8,5038	2,5001	2,3681	7,071	3,3717
3		0,1312	5,2675	12,93	3,7662	10,572	1,5913	1,4502	6,9853	0
2		0,1622	6,5087	13,5	4,1795	13,5	0,86082	0,74737	6,0258	-

Tabela B.2 - Resultados das análises das lajes nervuradas quadradas de 26 cm de altura: 1% do momento de inércia à torção das faixas da grelha e o das vigas de bordo no estádio I

NS	VB (m)	Flecha (cm)	Momentos Fletores				Momentos Torçores (1ª e 2ª faixas da grelha)			
			Faixa do canto		Faixa central		M _{vx} - NP		M _{xv} - NS	
			M _x - NP (kNm)	M _y - NS (kNm)	M _x - NP (kNm)	M _y - NS (kNm)	1ª	2ª	1ª	2ª
12	0,15 x 0,4	0,3506	7,2808	7,2322	3,9791	4,5323	2,1686	1,4315	1,9573	1,391
10		0,3455	7,0017	8,1908	3,9349	5,2133	2,1563	1,4507	2,3048	1,5807
7		0,359	6,9003	10,118	3,8318	6,6893	1,8245	1,2965	3,0346	1,7042
5		0,3836	6,9911	11,916	3,7259	8,4321	1,4085	1,0379	3,6766	1,4872
3		0,438	7,0147	14,503	3,7354	11,9	0,82783	0,61851	4,6061	0
2		0,5231	8,3353	16,035	4,4383	16,035	0,42702	0,2876	4,0219	-
12	0,15 x 0,7	0,157	6,3195	5,8742	4,4434	5,4991	3,9092	3,0483	3,9386	3,0269
10		0,1558	6,1357	6,9093	4,3472	6,1304	3,7421	2,9814	4,4405	3,3398
7		0,1628	5,9337	8,8812	4,1631	7,3709	3,0816	2,5266	5,5256	3,3787
5		0,1751	5,8397	10,454	3,9943	8,591	2,4062	1,9749	6,1547	2,7195
3		0,2033	5,6682	12,348	3,9264	10,722	1,5015	1,2205	6,5359	0
2		0,2442	6,9889	13,207	4,5167	13,207	0,83472	0,64617	5,6437	-
12	0,15 x 1	0,1046	6,9145	6,6571	4,6646	5,6244	4,2951	4,0159	4,5522	4,0283
10		0,1036	6,709	7,7783	4,5059	6,2877	4,021	3,8787	5,1571	4,477
7		0,1073	6,2638	9,8765	4,2411	7,5695	3,3094	3,2343	6,7223	4,5597
5		0,1152	5,8237	11,444	4,025	8,8251	2,6509	2,5336	7,5519	3,6469
3		0,1356	5,1934	13,261	3,9489	10,962	1,7836	1,6435	7,505	0
2		0,1665	6,4231	13,891	4,2565	13,891	1,0782	0,95928	6,4173	-

Tabela B.3 - Resultados das análises das lajes nervuradas quadradas de 26 cm de altura: momento de inércia à torção integral das faixas da grelha e o das vigas de bordo no estádio II

NS	VB (m)	Flecha (cm)	Momentos Fletores				Momentos Torçores (1ª e 2ª faixas da grelha)			
			Faixa do canto		Faixa central		M _{yx} - NP		M _{xy} - NS	
			M _x - NP (kNm)	M _y - NS (kNm)	M _x - NP (kNm)	M _y - NS (kNm)	1ª	2ª	1ª	2ª
12	0,15 x 0,4	0,3517	7,2628	7,2265	4,0112	4,5337	2,4943	1,647	2,7486	1,9878
10		0,346	6,8864	8,2028	3,9333	5,1806	2,4566	1,6497	3,0431	2,0961
7		0,3588	6,9283	10,139	3,77	6,5771	2,0934	1,4902	3,7107	2,097
5		0,3827	7,0498	11,889	3,6211	8,277	1,6428	1,2184	4,2644	1,7416
3		0,4364	7,1486	14,342	3,5978	11,651	0,99455	0,75582	4,9106	0
2		0,5213	8,3675	15,799	4,2943	15,799	0,53556	0,38111	4,0436	-
12	0,15 x 0,7	0,1607	6,3836	5,9614	4,4935	5,5977	3,6307	2,9355	3,3718	2,6365
10		0,1604	6,2007	7,0216	4,4235	6,2728	3,4393	2,8594	3,8228	2,9536
7		0,1691	5,9527	9,1408	4,3149	7,6238	2,8097	2,4009	4,8723	3,0398
5		0,1837	5,764	10,946	4,2378	8,9977	2,1757	1,8541	5,4411	2,4443
3		0,2172	5,4361	13,339	4,3653	11,512	1,2996	1,0938	5,5468	0
2		0,2672	6,6077	14,75	5,1197	14,75	0,61204	0,48794	4,8014	-
12	0,15 x 1	0,1108	7,2036	7,0583	4,8618	5,8704	3,9578	4,0477	3,9137	3,7508
10		0,1101	6,9953	8,2657	4,7218	6,6012	3,6527	3,9054	4,5202	4,2732
7		0,115	6,4269	10,739	4,5476	8,0441	3,0363	3,2711	6,2742	4,4865
5		0,1248	5,7861	12,763	4,4527	9,5332	2,479	2,5873	7,245	3,6341
3		0,1509	4,8035	15,347	4,6605	12,292	1,6928	1,6936	7,0203	0
2		0,193	5,9132	16,669	5,0461	16,669	0,97327	0,9526	6,0124	-

Tabela B.4 - Resultados das análises das lajes nervuradas quadradas de 26 cm de altura: 1% do momento de inércia à torção das faixas da grelha e o das vigas de bordo no estádio II

NS	VB (m)	Flecha (cm)	Momentos Fletores				Momentos Torçores (1ª e 2ª faixas da grelha)			
			Faixa do canto		Faixa central		M _{yx} - NP		M _{xy} - NS	
			M _x - NP (kNm)	M _y - NS (kNm)	M _x - NP (kNm)	M _y - NS (kNm)	1ª	2ª	1ª	2ª
12	0,15 x 0,4	0,3481	7,419	7,4644	3,6565	4,0862	2,3384	1,4993	2,0931	1,4426
10		0,3426	7,1354	8,4002	3,637	4,7635	2,3107	1,5131	2,4525	1,6315
7		0,3556	7,0591	10,225	3,5277	6,1756	1,9259	1,3435	3,2028	1,7518
5		0,3799	7,1761	11,861	3,4096	7,8622	1,4645	1,0657	3,8637	1,527
3		0,4342	7,1825	14,179	3,4453	11,317	0,84176	0,62446	4,8047	0
2		0,52	8,5162	15,609	4,2401	15,609	0,42963	0,28801	4,1313	-
12	0,15 x 0,7	0,168	6,398	5,9126	4,72	5,907	3,692	3,051	3,7703	3,0602
10		0,1676	6,1989	6,9953	4,648	6,6076	3,5103	2,9863	4,2494	3,3949
7		0,176	5,9017	9,2272	4,5373	7,9959	2,9384	2,5595	5,3816	3,4605
5		0,1904	5,6699	11,157	4,474	9,4129	2,3569	2,043	6,031	2,7806
3		0,2244	5,254	13,76	4,637	12,035	1,5477	1,3286	6,2112	0
2		0,2745	6,4602	15,296	5,2692	15,296	0,90258	0,75306	5,2953	-
12	0,15 x 1	0,1184	7,3411	7,1125	5,1297	6,2323	4,0302	4,2352	4,3652	4,2822
10		0,1172	7,0971	8,3578	4,9752	6,9799	3,7278	4,0951	4,9911	4,8121
7		0,1214	6,4445	10,966	4,7856	8,4545	3,1783	3,4783	6,844	4,9786
5		0,1309	5,7403	13,117	4,6988	9,9874	2,6769	2,8143	7,8954	4,0122
3		0,1575	4,6626	15,889	4,9376	12,866	1,9542	1,9554	7,7246	0
2		0,1998	5,7767	17,299	5,1953	17,299	1,2758	1,2386	6,543	-

Tabela B.5 - Resultados das análises das lajes nervuradas quadradas de 26 cm de altura: momento de inércia à torção integral das faixas da grelha e desprezando o das vigas de bordo

NS	VB (m)	Flecha (cm)	Momentos Fletores				Momentos Torçores (1ª e 2ª faixas da grelha)			
			Faixa do canto		Faixa central		M _{yx} - NP		M _{xy} - NS	
			M _x - NP (kNm)	M _y - NS (kNm)	M _x - NP (kNm)	M _y - NS (kNm)	1ª	2ª	1ª	2ª
12	0,15 x 0,4	0,3515	7,2779	7,2533	3,9777	4,4848	2,5297	1,6645	2,8035	2,0176
10		0,3457	7,0144	8,2283	3,9007	5,1293	2,4896	1,6662	3,0982	2,1229
7		0,3584	6,9484	10,156	3,7327	6,5129	2,1196	1,5053	3,7668	2,1186
5		0,3823	7,0751	11,886	3,5788	8,1723	1,6626	1,2312	4,3201	1,757
3		0,4359	7,1734	14,299	3,5548	11,567	1,0062	0,76417	4,9574	0
2		0,5208	8,397	15,735	4,2615	15,735	0,54237	0,38636	4,0631	-
12	0,15 x 0,7	0,1621	6,3917	5,9663	4,5272	5,6484	3,5952	2,9301	3,3305	2,6246
10		0,1619	6,2073	7,0326	4,4612	6,3336	3,4006	2,8537	3,7758	2,9435
7		0,171	5,9474	9,1885	4,3651	7,7084	2,7817	2,3988	4,8273	3,0334
5		0,1859	5,7389	11,048	4,3055	9,1147	2,1601	1,8572	5,3949	2,438
3		0,2205	5,3719	13,556	4,4738	11,712	1,2963	1,1025	5,4639	0
2		0,2722	6,5192	15,089	5,2444	15,089	0,6098	0,49521	4,7225	-
12	0,15 x 1	0,1126	7,2583	7,1239	4,924	5,9509	3,9128	4,0716	3,8678	3,768
10		0,112	7,0465	8,3495	4,7857	6,6948	3,603	3,9291	4,4762	4,3019
7		0,117	6,4513	10,902	4,625	8,1685	3,0094	3,3007	6,271	4,5293
5		0,1271	5,7719	13,022	4,5524	9,7026	2,4755	2,6244	7,2755	3,6741
3		0,1544	4,7186	15,77	4,8166	12,589	1,7107	1,7373	7,0342	0
2		0,1987	5,8009	17,336	5,2027	17,336	0,994	0,99124	6,0193	-

Tabela B.6 - Resultados das análises das lajes nervuradas quadradas de 26 cm de altura: 1% do momento de inércia à torção das faixas da grelha e desprezando o das vigas de bordo

NS	VB (m)	Flecha (cm)	Momentos Fletores				Momentos Torçores (1ª e 2ª faixas da grelha)			
			Faixa do canto		Faixa central		M _{yx} - NP		M _{xy} - NS	
			M _x - NP (kNm)	M _y - NS (kNm)	M _x - NP (kNm)	M _y - NS (kNm)	1ª	2ª	1ª	2ª
16	0,15 x 0,4	0,3477	7,4447	7,508	3,5988	4,0049	2,3701	1,5128	2,1187	1,4533
10		0,3421	7,1605	8,4402	3,5831	4,6812	2,3396	1,5257	2,4807	1,642
7		0,355	7,0893	10,248	3,4712	6,0796	1,9448	1,3531	3,2357	1,7615
5		0,3792	7,2119	11,856	3,3493	7,7542	1,475	1,0716	3,901	1,5348
3		0,4335	7,2125	14,122	3,3882	11,206	0,84451	0,62608	4,8451	0
2		0,5194	8,5586	15,528	4,201	15,528	0,43032	0,28856	4,154	-
16	0,15 x 0,7	0,1698	6,4085	5,9169	4,7658	5,9751	3,6547	3,0496	3,7414	3,0637
10		0,1696	6,207	7,0073	4,6983	6,6879	3,4703	2,9852	4,2162	3,4013
7		0,1782	5,8942	9,284	4,6012	8,1032	2,9139	2,5642	5,3554	3,4709
5		0,1931	5,6386	11,277	4,5579	9,5568	2,349	2,055	6,0082	2,7885
3		0,2283	5,1748	14,012	4,7657	12,273	1,5571	1,349	6,1542	0
2		0,2801	6,3608	15,68	5,409	15,68	0,91621	0,77375	5,2355	-
16	0,15 x 1	0,1206	7,4076	7,1874	5,2059	6,3317	3,9842	4,2687	4,3332	4,321
10		0,1195	7,1579	8,4535	5,0524	7,0934	3,6772	4,1284	4,9626	4,8636
7		0,1238	6,4719	11,15	4,8763	8,6008	3,1555	3,5181	6,8641	5,0432
5		0,1336	5,7238	13,405	4,8131	10,182	2,6813	2,8624	7,9554	4,0698
3		0,1614	4,5642	16,355	5,1126	13,199	1,9844	2,0119	7,7725	0
2		0,206	5,6532	17,932	5,3671	17,932	1,3127	1,2915	6,577	-

B.2. Laje Nervurada Retangular ($L_x/L_y = 1,5$)

Tabela B.7 - Resultados das análises das lajes de 26 cm de altura, com $L_x/L_y = 1,5$: momento de inércia à torção integral das faixas da grelha e o das vigas de bordo no estádio I

NS	VB (m)	Flecha (cm)	Momentos Fletores				Momentos Torçores (1ª e 2ª faixas da grelha)			
			Faixa do canto		Faixa central		M _{yx} - NP		M _{xy} - NS	
			M _x - NP (kNm)	M _y - NS (kNm)	M _x - NP (kNm)	M _y - NS (kNm)	1ª	2ª	1ª	2ª
12	0,15 x 0,4	1,0721	9,4885	15,584	3,5171	12,268	3,7176	2,811	4,1349	2,9932
10		1,0733	8,9475	17,828	3,6287	13,866	3,7116	2,8583	4,6185	3,1891
7		1,1426	8,5906	22,963	3,7636	17,497	3,3581	2,727	5,7579	3,2335
5		1,2488	8,5885	28,465	3,8621	21,667	2,8607	2,4124	6,7098	2,6777
3		1,4772	8,6504	36,455	4,0914	29,686	2,0038	1,7344	7,6285	0
2		1,8203	10,238	39,947	4,7191	39,947	1,1714	0,98475	6,2703	-
12	0,15 x 0,7	0,4338	5,68	14,253	6,6131	9,3086	6,5412	5,7799	6,066	4,0836
10		0,4281	5,4363	16,42	6,5174	10,425	6,2612	5,6171	6,7814	4,4841
7		0,4423	5,289	20,653	6,3784	12,465	5,2781	4,8245	8,3436	4,4805
5		0,4719	5,3443	24,075	6,2306	14,312	4,2604	3,8839	9,106	3,5046
3		0,5393	5,5689	26,129	6,2261	17,176	2,7338	2,4556	8,9844	0
2		0,6424	7,2469	22,955	6,6905	22,955	1,3826	1,1903	7,4313	-
12	0,15 x 1	0,2623	6,3208	14,944	7,238	8,8541	7,0673	7,1703	6,8755	5,4908
10		0,258	6,1237	17,131	7,0101	9,9718	6,6053	6,8543	7,727	6,0845
7		0,2629	5,7637	21,288	6,731	11,874	5,4953	5,7255	9,9072	6,1294
5		0,277	5,4553	24,372	6,4848	13,474	4,4629	4,5384	10,896	4,7866
3		0,3134	5,1083	25,622	6,3843	15,772	2,9643	2,8999	10,205	0
2		0,3753	6,7067	21,715	6,7733	21,715	1,607	1,5209	8,3817	-

Tabela B.8 - Resultados das análises das lajes de 26 cm de altura, com $L_x/L_y = 1,5$: 1% do momento de inércia à torção das faixas da grelha e o das vigas de bordo no estádio I

NS	VB (m)	Flecha (cm)	Momentos Fletores				Momentos Torçores (1ª e 2ª faixas da grelha)			
			Faixa do canto		Faixa central		M _{yx} - NP		M _{xy} - NS	
			M _x - NP (kNm)	M _y - NS (kNm)	M _x - NP (kNm)	M _y - NS (kNm)	1ª	2ª	1ª	2ª
12	0,15 x 0,4	1,0683	10,009	15,687	2,9484	12,026	3,4535	2,542	3,2343	2,2168
10		1,0694	9,3816	17,907	3,1659	13,648	3,4672	2,6119	3,8056	2,5227
7		1,139	8,9368	22,984	3,4207	17,31	3,1089	2,4881	5,0716	2,7477
5		1,2457	8,8797	28,436	3,5902	21,501	2,6104	2,1785	6,1729	2,3791
3		1,4747	8,7869	36,366	3,8959	29,541	1,7797	1,5258	7,4475	0
2		1,8185	10,507	39,836	4,5788	39,836	0,98817	0,81131	6,3412	-
12	0,15 x 0,7	0,4428	5,4996	14,258	6,9134	9,4597	6,6337	5,9262	6,4379	4,4639
10		0,4368	5,2517	16,438	6,8006	10,583	6,3614	5,7707	7,1671	4,8638
7		0,4498	5,0984	20,721	6,624	12,629	5,4099	4,9928	8,7654	4,8173
5		0,4786	5,1697	24,194	6,4516	14,481	4,4206	4,0668	9,564	3,7593
3		0,5454	5,3538	26,313	6,4288	17,363	2,9326	2,6643	9,4836	0
2		0,648	7,0416	23,163	6,885	23,163	1,6123	1,4226	7,8036	-
12	0,15 x 1	0,2736	6,2125	15,025	7,5986	9,0732	7,1708	7,3818	7,3159	5,9851
10		0,2683	5,998	17,236	7,3408	10,197	6,7116	7,064	8,1656	6,5601
7		0,2716	5,6063	21,478	7,0167	12,111	5,6483	5,9443	10,379	6,527
5		0,2847	5,2785	24,639	6,7438	13,723	4,6543	4,7703	11,394	5,0704
3		0,3203	4,9255	25,965	6,6212	16,047	3,1969	3,1548	10,716	0
2		0,3817	6,5	22,042	7,002	22,042	1,8671	1,7937	8,7601	-

Tabela B.9 - Resultados das análises das lajes de 26 cm de altura, com $L_x/L_y = 1,5$: momento de inércia à torção integral das faixas da grelha e o das vigas de bordo no estádio II

NS	VB (m)	Flecha (cm)	Momentos Fletores				Momentos Torçores (1ª e 2ª faixas da grelha)			
			Faixa do canto		Faixa central		M _{yx} - NP		M _{xy} - NS	
			M _x - NP (kNm)	M _y - NS (kNm)	M _x - NP (kNm)	M _y - NS (kNm)	1ª	2ª	1ª	2ª
12	0,15 x 0,4	1,0726	9,9196	15,629	3,0421	12,134	4,0684	2,9717	4,7108	3,3362
10		1,0727	9,3596	17,864	3,1881	13,737	4,0369	3,0088	5,1977	3,5029
7		1,1412	9,0292	22,981	3,333	17,363	3,6129	2,8632	6,3449	3,494
5		1,2471	9,0612	28,451	3,4376	21,528	3,0535	2,5281	7,3032	2,8681
3		1,475	9,1221	36,362	3,6915	29,54	2,1245	1,8142	8,189	0
2		1,8175	10,726	39,772	4,3755	39,772	1,2521	1,0407	6,5967	-
12	0,15 x 0,7	0,4473	5,5578	14,293	6,9626	9,4731	6,2527	5,7372	5,6863	3,9416
10		0,4423	5,2887	16,481	6,8806	10,616	5,9541	5,5692	6,3534	4,3474
7		0,4572	5,0431	20,81	6,7457	12,724	5,0412	4,7836	7,9093	4,37
5		0,4877	4,9824	24,37	6,6444	14,659	4,104	3,8654	8,6491	3,407
3		0,5582	4,9664	26,705	6,7236	17,707	2,6606	2,4683	8,2827	0
2		0,6682	6,4103	23,758	7,3146	23,758	1,3323	1,206	6,7376	-
12	0,15 x 1	0,2848	6,5805	15,217	7,7825	9,2865	6,528	7,238	6,3208	5,5145
10		0,2802	6,3284	17,488	7,5454	10,471	6,0313	6,9087	7,1735	6,1884
7		0,285	5,707	22,006	7,2874	12,565	5,0978	5,7945	9,5943	6,3488
5		0,3	5,0755	25,552	7,0774	14,42	4,2535	4,6521	10,756	5,0054
3		0,3409	4,2386	27,566	7,0805	17,28	2,9391	3,0666	9,8452	0
2		0,4131	5,5927	24,138	7,6358	24,138	1,637	1,6757	7,9355	-

Tabela B.10 - Resultados das análises das lajes de 26 cm de altura, com $L_x/L_y = 1,5$: 1% do momento de inércia à torção das faixas da grelha e o das vigas de bordo no estádio II

NS	VB (m)	Flecha (cm)	Momentos Fletores				Momentos Torçores (1ª e 2ª faixas da grelha)			
			Faixa do canto		Faixa central		M _{yx} - NP		M _{xy} - NS	
			M _x - NP (kNm)	M _y - NS (kNm)	M _x - NP (kNm)	M _y - NS (kNm)	1ª	2ª	1ª	2ª
12	0,15 x 0,4	1,0679	10,673	15,761	2,2192	11,811	3,7438	2,6364	3,5185	2,3509
10		1,0677	9,9927	17,964	2,5136	13,448	3,7315	2,6993	4,1161	2,6588
7		1,1366	9,5435	23,005	2,8266	17,116	3,2834	2,5561	5,4294	2,882
5		1,243	9,501	28,41	3,0337	21,309	2,7122	2,2222	6,5818	2,4922
3		1,4716	9,3575	36,242	3,4013	29,352	1,8132	1,5381	7,9216	0
2		1,8151	11,112	39,623	4,1717	39,623	0,99889	0,81246	6,6597	-
12	0,15 x 0,7	0,4599	5,332	14,309	7,3652	9,6671	6,3371	5,914	6,1366	4,4242
10		0,4544	5,055	16,514	7,2608	10,819	6,0502	5,7558	6,823	4,8331
7		0,4676	4,7894	20,91	7,0947	12,936	5,1924	4,991	8,4345	4,807
5		0,4969	4,7138	24,537	6,9414	14,881	4,3023	4,0933	9,2263	3,7414
3		0,5666	4,6497	26,958	6,9967	17,956	2,9178	2,7308	8,903	0
2		0,6762	6,1304	24,04	7,5745	24,04	1,6355	1,4991	7,1911	-
12	0,15 x 1	0,3005	6,4928	15,349	8,2624	9,5824	6,6092	7,5067	6,8623	6,1679
10		0,2945	6,2093	17,653	7,9835	10,776	6,1175	7,1735	7,7203	6,8248
7		0,2969	5,517	22,292	7,665	12,89	5,2657	6,0696	10,211	6,8891
5		0,3106	4,8411	25,947	7,419	14,767	4,4862	4,944	11,42	5,3956
3		0,3504	3,9504	28,068	7,3934	17,677	3,2374	3,3877	10,526	0
2		0,4221	5,305	24,614	7,9368	24,614	1,9797	2,0198	8,4338	-

Tabela B.11 - Resultados das análises das lajes de 26 cm de altura, com $L_x/L_y = 1,5$: momento de inércia à torção integral das faixas da grelha e desprezando o das vigas de bordo

NS	VB (m)	Flecha (cm)	Momentos Fletores				Momentos Torçores (1ª e 2ª faixas da grelha)			
			Faixa do canto		Faixa central		M _{yx} - NP		M _{xy} - NS	
			M _x - NP (kNm)	M _y - NS (kNm)	M _x - NP (kNm)	M _y - NS (kNm)	1ª	2ª	1ª	2ª
12	0,15 x 0,4	1,0728	9,9891	15,635	2,9655	12,117	4,1289	2,9995	4,8087	3,391
10		1,0727	9,4266	17,868	3,1166	13,721	4,0932	3,035	5,297	3,553
7		1,1412	9,1016	22,983	3,2615	17,347	3,6572	2,8872	6,4457	3,5351
5		1,247	9,1412	28,45	3,3662	21,513	3,0872	2,5486	7,4046	2,8975
3		1,4749	9,2005	36,35	3,6219	29,523	2,1461	1,829	8,2839	0
2		1,8173	10,817	39,75	4,3161	39,75	1,2667	1,0514	6,6478	-
12	0,15 x 0,7	0,4493	5,5377	14,297	7,0152	9,4963	6,2086	5,73	5,6278	3,9189
10		0,4444	5,2648	16,487	6,9356	10,642	5,907	5,561	6,2869	4,3247
7		0,4594	5,003	20,826	6,8224	12,762	5,0052	4,7775	7,8415	4,3508
5		0,4901	4,9216	24,408	6,708	14,708	4,0805	3,8634	8,5781	3,3902
3		0,5611	4,8655	26,774	6,7992	17,78	2,6504	2,4722	8,1752	0
2		0,6723	6,2724	23,86	7,4127	23,86	1,3253	1,21	6,632	-
12	0,15 x 1	0,2882	6,6194	15,253	7,8643	9,3511	6,4441	7,2465	6,2337	5,5149
10		0,2835	6,3594	17,536	7,6257	10,545	5,9419	6,9155	7,0868	6,2004
7		0,2883	5,6962	22,102	7,3683	12,676	5,0362	5,8053	9,547	6,378
5		0,3035	5,0152	25,725	7,1662	14,565	4,2211	4,6713	10,738	5,0356
3		0,3452	4,0942	27,846	7,1809	17,529	2,9361	3,096	9,801	0
2		0,4191	5,4063	24,503	7,7672	24,503	1,6426	1,7032	7,8749	-

Tabela B.12 - Resultados das análises das lajes de 26 cm de altura, com $L_x/L_y = 1,5$: 1% do momento de inércia à torção das faixas da grelha e desprezando o das vigas de bordo

NS	VB (m)	Flecha (cm)	Momentos Fletores				Momentos Torçores (1ª e 2ª faixas da grelha)			
			Faixa do canto		Faixa central		M _{yx} - NP		M _{xy} - NS	
			M _x - NP (kNm)	M _y - NS (kNm)	M _x - NP (kNm)	M _y - NS (kNm)	1ª	2ª	1ª	2ª
16	0,15 x 0,4	1,068	10,785	15,771	2,0963	11,781	3,7952	2,6548	3,569	2,3759
10		1,0675	10,096	17,971	2,4033	13,421	3,7783	2,7165	4,1718	2,684
7		1,1363	9,6472	23,009	2,724	17,09	3,3139	2,5695	5,4946	2,9064
5		1,2426	9,609	28,408	2,9372	21,287	2,7292	2,2309	6,6567	2,5121
3		1,4714	9,4518	36,225	3,3123	29,328	1,8191	1,5412	8,0091	0
2		1,8147	11,232	39,594	4,0996	39,594	1,0009	0,8135	6,7182	-
16	0,15 x 0,7	0,4625	5,3041	14,315	7,4351	9,6972	6,2908	5,911	6,0889	4,4162
10		0,4571	5,0227	16,523	7,3322	10,853	6,0014	5,7523	6,7682	4,8259
7		0,4704	4,7386	20,932	7,1667	12,982	5,1591	4,9908	8,3818	4,8024
5		0,4998	4,6405	24,583	7,018	14,938	4,2849	4,0985	9,1735	3,7365
3		0,5699	4,5303	27,039	7,0837	18,039	2,9172	2,7435	8,8147	0
2		0,6806	5,9796	24,153	7,6833	24,153	1,6409	1,5133	7,0991	-
16	0,15 x 1	0,3046	6,5358	15,393	8,3641	9,6599	6,5201	7,524	6,7892	6,1927
10		0,2986	6,242	17,711	8,0818	10,864	6,0233	7,1888	7,6492	6,8617
7		0,3008	5,5011	22,405	7,7614	13,014	5,2056	6,0893	10,186	6,9404
5		0,3146	4,7712	26,142	7,5217	14,928	4,4601	4,9728	11,429	5,4426
3		0,3551	3,787	28,375	7,5062	17,945	3,245	3,428	10,51	0
2		0,4287	5,104	25,012	8,0821	25,012	1,9996	2,0595	8,3947	-

B.3. Laje Nervurada Retangular ($L_x/L_y = 2$)

Tabela B.13 - Resultados das análises das lajes de 26 cm de altura, com $L_x/L_y = 2$: momento de inércia à torção integral das faixas da grelha e o das vigas de bordo no estádio I

NS	VB (m)	Flecha (cm)	Momentos Fletores				Momentos Torçores (1ª e 2ª faixas da grelha)			
			Faixa do canto		Faixa central		M _{yx} - NP		M _{xy} - NS	
			M _x - NP (kNm)	M _y - NS (kNm)	M _x - NP (kNm)	M _y - NS (kNm)	1ª	2ª	1ª	2ª
12	0,15 x 0,4	2,868	10,973	26,495	3,1476	23,03	5,4811	4,1014	5,3013	3,9459
10		2,8849	10,225	30,34	3,3726	26,024	5,525	4,2157	5,9876	4,2375
7		3,0833	9,5694	39,694	3,6981	32,953	5,1344	4,2027	7,645	4,414
5		3,3709	9,3994	50,527	3,9288	40,828	4,5436	3,9224	9,1545	3,7433
3		3,9966	9,4463	67,593	4,2521	55,571	3,4391	3,0986	10,684	0
2		5,005	11,181	74,834	4,7647	74,834	2,1362	1,9073	8,5602	-
12	0,15 x 0,7	1,0164	3,1642	24,146	8,3167	16,061	10,485	8,8852	7,6847	5,192
10		0,9962	3,0869	27,747	8,1458	18,142	10,109	8,653	8,7765	5,7727
7		1,0192	3,4294	35,442	7,8458	22,072	8,6743	7,6898	11,159	5,9714
5		1,0804	3,827	42,616	7,5579	25,611	7,1818	6,4838	12,526	4,7837
3		1,2304	4,5268	48,219	7,3337	30,543	4,8909	4,4528	12,42	0
2		1,4745	6,3851	40,732	7,5955	40,732	2,6329	2,3651	9,6615	-
12	0,15 x 1	0,5175	3,5467	24,416	9,3526	14,765	11,853	10,738	8,7058	6,7224
10		0,5056	3,7968	27,909	8,9756	16,745	11,209	10,272	9,9496	7,5156
7		0,5108	4,0877	35,028	8,477	20,158	9,3588	8,8099	12,938	7,7562
5		0,5347	4,2143	41,05	8,0412	22,872	7,6098	7,2161	14,468	6,1352
3		0,5983	4,3061	44,055	7,6784	26,017	5,1171	4,8239	13,543	0
2		0,7096	6,0764	34,733	7,864	34,733	2,7899	2,5959	10,408	-

Tabela B.14 - Resultados das análises das lajes de 26 cm de altura, com $L_x/L_y = 2$: 1% do momento de inércia à torção das faixas da grelha e o das vigas de bordo no estádio I

NS	VB (m)	Flecha (cm)	Momentos Fletores				Momentos Torçores (1ª e 2ª faixas da grelha)			
			Faixa do canto		Faixa central		M _{yx} - NP		M _{xy} - NS	
			M _x - NP (kNm)	M _y - NS (kNm)	M _x - NP (kNm)	M _y - NS (kNm)	1ª	2ª	1ª	2ª
12	0,15 x 0,4	2,8678	11,781	26,486	2,5105	22,991	5,0973	3,6986	3,9211	2,757
10		2,8837	10,896	30,323	2,862	26	5,1687	3,8477	4,7223	3,2012
7		3,0818	10,088	39,669	3,3415	32,958	4,7703	3,8513	6,5361	3,6409
5		3,3694	9,8231	50,507	3,6618	40,847	4,1772	3,5813	8,2283	3,2546
3		3,9953	9,6948	67,586	4,0658	55,594	3,1012	2,7843	10,201	0
2		5,004	11,542	74,828	4,6241	74,828	1,8401	1,6307	8,4399	-
12	0,15 x 0,7	1,0249	2,9364	24,162	8,593	16,123	10,596	9,0454	8,0291	5,5411
10		1,0042	2,9592	27,771	8,381	18,202	10,228	8,8184	9,1337	6,1228
7		1,0258	3,2168	35,488	8,0544	22,124	8,8143	7,8611	11,539	6,2818
5		1,0858	3,6266	42,678	7,7308	25,654	7,3404	6,6616	12,934	5,0202
3		1,2347	4,3396	48,284	7,4713	30,573	5,0778	4,6471	12,88	0
2		1,4782	6,2049	40,784	7,7137	40,784	2,8484	2,5794	10,019	-
12	0,15 x 1	0,5293	3,3605	24,485	9,7082	14,874	12,001	10,966	9,1715	7,2103
10		0,5162	3,4607	27,993	9,295	16,853	11,357	10,495	10,405	7,9777
7		0,5193	3,8882	35,159	8,7372	20,263	9,5358	9,0346	13,394	8,1334
5		0,5417	4,0163	41,218	8,2609	22,974	7,8111	7,448	14,932	6,4022
3		0,6041	4,1392	44,241	7,8576	26,114	5,3491	5,0734	14,031	0
2		0,7146	5,8873	34,879	8,0197	34,879	3,0495	2,8635	10,785	-

Tabela B.15 - Resultados das análises das lajes de 26 cm de altura, com $L_x/L_y = 2$: momento de inércia à torção integral das faixas da grelha e o das vigas de bordo no estádio II

NS	VB (m)	Flecha (cm)	Momentos Fletores				Momentos Torçores (1ª e 2ª faixas da grelha)			
			Faixa do canto		Faixa central		M _{yx} - NP		M _{xy} - NS	
			M _x - NP (kNm)	M _y - NS (kNm)	M _x - NP (kNm)	M _y - NS (kNm)	1ª	2ª	1ª	2ª
12	0,15 x 0,4	2,8759	11,653	26,442	2,6328	23,089	5,9298	4,298	6,0547	4,4233
10		2,891	10,869	30,282	2,9055	26,101	5,9448	4,4014	6,7492	4,6801
7		3,0885	10,226	39,66	3,2744	33,08	5,4635	4,3708	8,4196	4,7869
5		3,3758	10,089	50,547	3,5368	40,999	4,7916	4,065	9,9472	4,0199
3		4,0012	10,172	67,708	3,8994	55,794	3,5973	3,1984	11,489	0
2		5,0089	11,874	74,998	4,4361	74,998	2,2486	1,9804	9,0797	-
12	0,15 x 0,7	1,027	3,0364	24,157	8,6024	16,109	10,285	8,8761	7,397	5,0724
10		1,0072	3,0434	27,763	8,4159	18,194	9,8886	8,6301	8,4393	5,65
7		1,03	3,2308	35,475	8,1299	22,141	8,4991	7,6496	10,792	5,8597
5		1,0909	3,538	42,671	7,8355	25,699	7,0676	6,4521	12,125	4,6811
3		1,241	4,1091	48,319	7,6228	30,657	4,8421	4,4472	11,812	0
2		1,488	5,7528	40,844	7,9452	40,844	2,6029	2,3715	9,0835	-
12	0,15 x 1	0,5387	3,8453	24,47	9,8175	14,993	11,495	10,813	8,27	6,7137
10		0,5262	4,0567	27,99	9,4253	17,011	10,814	10,321	9,4934	7,5652
7		0,5304	4,131	35,263	8,9127	20,542	9,074	8,8382	12,617	7,8928
5		0,5537	3,9672	41,511	8,475	23,412	7,4553	7,2678	14,24	6,2678
3		0,6186	3,6381	44,945	8,1342	26,892	5,1007	4,9254	13,11	0
2		0,7353	5,2103	35,935	8,4141	35,935	2,8234	2,7073	9,9516	-

Tabela B.16 - Resultados das análises das lajes de 26 cm de altura, com $L_x/L_y = 2$: 1% do momento de inércia à torção das faixas da grelha e o das vigas de bordo no estádio II

NS	VB (m)	Flecha (cm)	Momentos Fletores				Momentos Torçores (1ª e 2ª faixas da grelha)			
			Faixa do canto		Faixa central		M _{yx} - NP		M _{xy} - NS	
			M _x - NP (kNm)	M _y - NS (kNm)	M _x - NP (kNm)	M _y - NS (kNm)	1ª	2ª	1ª	2ª
12	0,15 x 0,4	2,878	12,747	26,398	1,7902	23,097	5,463	3,8065	4,2368	2,9232
10		2,8914	11,782	30,231	2,2293	26,131	5,5054	3,9494	5,0747	3,3743
7		3,088	10,94	39,619	2,8034	33,149	4,9917	3,9296	6,948	3,8163
5		3,3751	10,677	50,533	3,1878	41,09	4,3048	3,63	8,7088	3,4061
3		4,0005	10,549	67,738	3,6614	55,891	3,1423	2,7983	10,808	0
2		5,0083	12,341	75,035	4,2623	75,035	1,8529	1,6275	8,8751	-
12	0,15 x 0,7	1,0376	2,7735	24,178	8,9406	16,175	10,398	9,0618	7,8113	5,5059
10		1,0172	2,7805	27,791	8,7285	18,259	10,013	8,8222	8,8708	6,0874
7		1,0382	2,9763	35,526	8,3828	22,198	8,6586	7,8494	11,257	6,252
5		1,0975	3,2905	42,739	8,0433	25,745	7,2562	6,6608	12,626	4,9825
3		1,2462	3,8639	48,387	7,7859	30,685	5,0709	4,6769	12,367	0
2		1,4924	5,5352	40,889	8,0819	40,889	2,8719	2,6272	9,5105	-
12	0,15 x 1	0,5535	3,6745	24,554	10,252	15,129	11,643	11,083	8,842	7,3362
10		0,5396	3,8679	28,092	9,8143	17,146	10,964	10,585	10,057	8,1604
7		0,5411	3,9096	35,425	9,2279	20,68	9,2707	9,1021	13,195	8,3843
5		0,5625	3,7306	41,723	8,7399	23,55	7,6896	7,5395	14,835	6,618
3		0,6257	3,4011	45,183	8,348	27,03	5,3796	5,2182	13,733	0
2		0,7414	4,9776	36,121	8,5966	36,121	3,143	3,0229	10,434	-

Tabela B.17 - Resultados das análises das lajes de 26 cm de altura, com $L_x/L_y = 2$: momento de inércia à torção integral das faixas da grelha e desprezando o das vigas de bordo

NS	VB (m)	Flecha (cm)	Momentos Fletores				Momentos Torçores (1ª e 2ª faixas da grelha)			
			Faixa do canto		Faixa central		M _{yx} - NP		M _{xy} - NS	
			M _x - NP (kNm)	M _y - NS (kNm)	M _x - NP (kNm)	M _y - NS (kNm)	1ª	2ª	1ª	2ª
12	0,15 x 0,4	2,8773	11,76	26,43	2,5562	23,105	6,0051	4,3317	6,1808	4,4987
10		2,8921	10,971	30,269	2,8359	26,121	6,0156	4,4355	6,8774	4,75
7		3,0895	10,333	39,653	3,2109	33,109	5,5193	4,4	8,5494	4,845
5		3,3769	10,202	50,551	3,4781	41,039	4,8339	4,0897	10,08	4,0621
3		4,0026	10,294	67,734	3,8442	55,846	3,6247	3,216	11,622	0
2		5,01	11,992	75,041	4,387	75,041	2,2682	1,9934	9,1623	-
12	0,15 x 0,7	1,0285	3,0185	24,158	8,642	16,113	10,257	8,8749	7,3557	5,0556
10		1,0087	3,0237	27,764	8,4562	18,199	9,8571	8,6264	8,3901	5,6322
7		1,0315	3,2034	35,476	8,1694	22,147	8,474	7,6432	10,738	5,8422
5		1,0923	3,4973	42,673	7,874	25,706	7,0517	6,4473	12,064	4,6647
3		1,2425	4,047	48,313	7,6597	30,669	4,8363	4,4472	11,72	0
2		1,4897	5,6581	40,836	7,9922	40,836	2,5996	2,3732	8,9965	-
12	0,15 x 1	0,5416	3,8932	24,471	9,8811	15,023	11,444	10,823	8,2062	6,712
10		0,5291	4,0997	27,994	9,4865	17,045	10,758	10,328	9,4269	7,5717
7		0,5331	4,1425	35,286	8,9716	20,593	9,0339	8,8428	12,572	7,911
5		0,5564	3,9351	41,563	8,5333	23,484	7,4345	7,2771	14,212	6,2859
3		0,6213	3,5383	45,04	8,1916	27,035	5,101	4,944	13,057	0
2		0,7388	5,0803	36,081	8,4861	36,081	2,831	2,7274	9,894	-

Tabela B.18 - Resultados das análises das lajes de 26 cm de altura, com $L_x/L_y = 2$: 1% do momento de inércia à torção das faixas da grelha e desprezando o das vigas de bordo

NS	VB (m)	Flecha (cm)	Momentos Fletores				Momentos Torçores (1ª e 2ª faixas da grelha)			
			Faixa do canto		Faixa central		M _{yx} - NP		M _{xy} - NS	
			M _x - NP (kNm)	M _y - NS (kNm)	M _x - NP (kNm)	M _y - NS (kNm)	1ª	2ª	1ª	2ª
16	0,15 x 0,4	2,8799	12,905	26,379	1,6799	23,125	5,5261	3,8283	4,2902	2,9526
10		2,8929	11,927	30,211	2,1325	26,164	5,5636	3,9699	5,1348	3,4048
7		3,0893	11,081	39,608	2,7211	33,194	5,0295	3,945	7,0191	3,8468
5		3,3764	10,82	50,539	3,1157	41,147	4,3261	3,6395	8,7921	3,4316
3		4,0021	10,692	67,773	3,5967	55,961	3,149	2,8008	10,913	0
2		5,0095	12,482	75,089	4,208	75,089	1,8549	1,6274	8,9485	-
16	0,15 x 0,7	1,0393	2,7505	24,179	8,9895	16,18	10,371	9,0641	7,7801	5,5014
10		1,019	2,7556	27,793	8,7774	18,263	9,9818	8,8221	8,8324	6,0823
7		1,0399	2,9427	35,528	8,4288	22,203	8,6364	7,8472	11,215	6,2466
5		1,0991	3,2427	42,741	8,0868	25,751	7,245	6,6608	12,58	4,9758
3		1,2477	3,7926	48,38	7,8255	30,694	5,072	4,6826	12,291	0
2		1,4942	5,4348	40,877	8,1307	40,877	2,8776	2,6357	9,4348	-
16	0,15 x 1	0,5569	3,7263	24,557	10,327	15,162	11,592	11,1	8,7936	7,3545
10		0,5429	3,9131	28,098	9,8857	17,185	10,908	10,598	10,006	8,1868
7		0,5441	3,9187	35,452	9,2947	20,735	9,2335	9,1126	13,169	8,4198
5		0,5654	3,6932	41,781	8,8047	23,627	7,6738	7,555	14,828	6,6488
3		0,6285	3,2899	45,286	8,4096	27,178	5,3874	5,2437	13,703	0
2		0,7451	4,8405	36,274	8,6723	36,274	3,1606	3,0508	10,395	-