

ANEXOS

ANEXO A: REGISTO TEXTUAL DE ALGUMAS INTERVENÇÕES
REALIZADAS NO CORO ALTO
(pesquisa efectuada na Direcção Geral de Edifícios e
Monumentos Nacionais, Forte de Sacavém)

19

DIRECCÃO GERAL DE BELAS ARTES

3.ª REPARTIÇÃO

MONUMENTOS E PALÁCIOS NACIONAIS

*Obras urgentes de reparação nos
telhados e abobadas da Igreja e
claustros dos Jeronimos*

Importancia 152.248.500

1406—Livraria Nacional—1200—1902

Direccão Geral das Belas Artes
Livraria Nacional
Editado em 18 de Janeiro de 1927

1927

M E M O R I A

O presente orçamento diz respeito ao concôrto do fôrro e nervuras das cantarias da parte central da abóbada do cruzeiro da Igreja dos Jeronimos. Muitas das peças que compõem as nervuras estão descaídas dos seus logares, apresentando algumas delas, faltas de cantaria, e o fôrro que preenche o espaço entre as nervuras tambem se encontra, por sêr de má qualidade, bastante arruinado. Para concertar e colocar algumas das mencionadas peças em que por completo já não existe a nervura que liga os dois fechos intermedios, será necessario levantar o telhado que lhe fica superior.-Noutras, será necessario fazer caixas e meter tacos enchendo de cimento e refechaudo as juntas que se encontram abertas.

Todo este trabalho pela sua extrema delicadeza e por se encontrar a muitos metros de altura, terá que ser feito por pessoal já habituado a estes trabalhos e foi nesta conformidade que se elaborou o presente orçamento, por estimativa, na importancia de 9.912\$00 escudos, para o qual peço a superior aprovação.

Lisbôa, 20 de Fevereiro de 1930

O Chefe da 1ª Secção,

Antonio de S. P.

Memoria

Obras urgentes de reparação dos telhados e abobadas da Igreja e claustros dos Jeronimos

Estando concluido o trabalho de consolidação das abobadas das craves d'esta Igreja, falta a parte da abobada sobre o câro e a do cruceiro; esta, de que envio a planta e corte, é a mais necessitada de todas e tambem a que mais perigo oferece na sua consolidação, pela vastidão da sua estrutura, pela grande altura que apresenta e pelo afastamento dos seus pontos de apoio.

Não é conveniente como já expuz em memoriaes anteriores, empregar numerozo pessoal n'estes trabalhos, não só porque tão melindrosas reparações só se podem fazer, por assim dizer, peça por peça, empregando pessoal subornado, como tambem pelo muito cuidado e fiscalização que é preciso exercer, atendendo a que não é possível vedar o acesso da Igreja ao culto, nem ao publico que diariamente visita este admiravel monumento.

Continuando, portanto, com o mesmo plano de reparações até hoje seguido, cujos seguros resultados estão patentes, como se observa pelas provas fotograficas que vão juntas a esta memoria, são necessarios os seguintes trabalhos para a obra que se pretende agora fazer e que consta d'este orçamento:

Desarmar o andaime que está na parte central, transportá-lo e armá-lo no lado norte do cruceiro, aumentando-o até à altura de 25,0^m; montar e reparar o estaleiro de madeira junto ás abobadas onde vão assentar as cambotas; substituir, ou concertar todas as nervuras ou peças de fôrro que o precisem pelo seu estado de ruina, completando-as ou mettendo-lhes tácos, refechando as juntas, tanto das nervuras como das pedras de fôrro, e

parando convenientemente os arcos para onde se façam novas peças e substituir por gatos de bronze os gatos de ferro a cuja oxidação se deve a ruína de algumas pedras da abobada.

Para estes trabalhos será necessário demanchar o telhado e demolir a alvenaria da cobertura no sítio das nervuras a substituir e sua nova construção e reposição.

Como as dimensões do andaime só dão para consolidar a quarta parte da superfície da abobada, é necessário repetir este trabalho três vezes até final acabamento de toda a consolidação na abobada do cruzeiro.

Seu aprovado este orçamento e autorizada a respectiva verba, julgo poder conduzir este trabalho durante o ano económico de 1927-1928, ficando para o futuro ano económico a consolidação da abobada por cima do eóro que necessita de um andaime muito em altura e mais simples de armar.

Além da cantaria, será necessário empregar outros materiais como chumbo e cimento no refichamento de juntas e ainda nos gatos de bronze, e alguma ferragem na armação dos andaimes, estaleiro e lambótas.

Também alguma despesa terá que ser dispendida com fotografias comparativas do estado de ruína do monumento antes da execução dos trabalhos e depois d'elles realizados.

Nesta conformidade, elaboro o presente orçamento na importância de 159.248,00 (cento e noventa e nove mil duzentos quarenta e oito réis) que levo à aprovação superior.

Lisbôa, 18 de Junho de 1927

O Architecto Chefe da obra

(António do Souto)

ORÇAMENTO

Designação das obras	Números dos preços	Quantidades	Preços da unidade	Importâncias	
				Por artigos	Por série de artigos
OBRAS URGENTES DE REPARAÇÃO NOS TELHADOS E ABÓBADAS DA IGREJA E CLAUSTROS DOS JERONIMOS					
CAPITULO 1º					
ALVENARIA					
Artº 1º-Levantar o telhado e massame de alvenaria sobre a abóbada	1	m2 12,00	50\$00	600\$00	
Artº 2º-Refazer o telhado e o massame de alvenaria	2	m2 12,00	100\$00	1.200\$00	
Artº 3º-Refecchar as juntas das cantarias do fôrro e das nervuras da abóbada	3	m2 100,00	40\$00	4.000\$00	5.800\$00
CAPITULO 2º					
CANTARIAS					
Artº 4º-Fazer peças de nervuras rectas e curvas molduradas com caixas para as pedras de fôrro e sua colocação	4	m1 14,00	260\$00		3.640\$00
					9.440\$00
5% para administração e fiscalização					472\$00
TOTAL.....					9.912\$00

Importa este orçamento na quantia de NOVE MIL NOVECENTOS E DOZE ESCUDOS.

Lisbõa, 20 de Fevereiro de 1930.

O ARQUITECTO CHEFE DA 1ª SECÇÃO

António de S. J.

ORÇAMENTO

Designação das obras	Números dos preços	Quantidades	Preços da unidade	Importâncias	
				Por artigos	Por série de artigos
OBRAS URGENTES DE REPARAÇÃO NOS TELHADOS E ABÓBADAS DA IGREJA E CLAUSTROS DOS JERÓNIMOS.					
CAPITULO 1º					
ALVENARIAS					
Artº 1º-Levantar, varrer e fazer de novo telhado mouriscado na capela de Vasco da Gama e Camões.	1	m2 152,00	18\$00	2.736\$00	
Artº 2º-Transporte dos entulhos dos telhados para o vesadouro.	2	M3 15,00	15\$00	225\$00	2.961\$00
CAPITULO 2º					
CARPINTERIAS					
Artº 3º-Armar e desarmar o andaime para o concerto do telhado da capela de Vasco da Gama e Camões.	3	m3 640,00	2\$00		1.280\$00
SOMA.....					4.241\$00
5% para administração e fiscalização					212\$05
Arredondamento.....					\$95
TOTAL.....					4.454\$00
Importa este orçamento na quantia de QUATRO MIL QUATROCENTOS E CINCOENTA E QUATRO ESCUDOS.					
Lisbôa, 23 de Abril de 1930.					
O Architecto Chefe da 1ª Secção,					
<i>António F. de S. J. M.</i>					

TRIPLICADO

FORMAÇÃO—A presente pro-
posta julga-se em condições de
obter a aprovação de V. Ex.
quando o seu preço aceitável.
Lisboa, 28 de Junho de 1935.

PROPOSTA

IVO DE CASTRO PEREIRA, empreiteiro de construção civil,
residente na Rua Garcia de Orta nº 3 r/c, desta cidade, pro-
põe executar por tarefa de ajuste particular, pela quantia
de 3.059\$05 (Três mil e cinquenta e nove escudos e cinco cen-
tavos) na OBRA DE RECONSTRUÇÃO DO ANEXO AO MONUMENTO DOS JE-
RÓNIMOS, os seguintes trabalhos:

-Lavar, retocar e encerar os cadeirais e alçados
do côro da Igreja dos Jerónimos, incluindo madei-
ras e andaimes.

Todo êste trabalho será executado com a devida perfeição,
ficando a meu cargo o seguro de operários contra acidentes de
trabalho e demais encargos provenientes desta tarefa.

Lisboa, 28 de Junho de 1935.

Ivo de Castro Pereira

ANEXO B: REGISTO TEXTUAL RELACIONADO COM OS ANTIGOS
ÓRGÃOS DO CORO ALTO

**TRANSCRIÇÃO DA BIOGRAFIA DE MACHADO E CERVEIRA,
CONFORME ESTÁ MENCIONADA NO "DICCIONARIO
BIOGRAPHICO DE MUSICOS PORTUGUEZES" DA AUTORIA
DE ERNESTO VIEIRA – EDIÇÃO DE 1900**

Pags: 52 - 55

Machado e Cerveira (*Antonio Xavier*). O mais notavel organeiro portuguez e que maior quantidade de trabalho produziu. Era irmão consanguineo do grande escultor Joaquim Machado de Castro e filho de outro organeiro e escultor em madeira, Manuel Machado Teixeira ou Manuel Machado Teixeira de Miranda.

Machado Cerveira nasceu em 1 de setembro de 1756 na freguezia de Tamengos, pequena povoação pertencente ao concelho de Anadia, diocese de Coimbra. Seu pae, natural de Braga, tinha casado em primeiras nupcias com D. Thereza Angelica Tabora que foi mãe de Machado de Castro, e em segundas nupcias casou com Josepha Cerveira, natural de Arguim, a qual veiu a ser mãe de Machado e Cerveira.

O nome do pae dos Machados figura no grande órgão que existe (hoje desmantelado) no côro do mosteiro dos Jeronymos do lado do evangelho, o qual tem esta inscripção: «Manuel Machado Teixeira de Miranda o fez e acabou no anno de 1781.» Esse órgão tinha 4:010 tubos (dos quaes existe apenas uma pequena parte), 74 registros e 12 pedaes de combinações; os folles são em numero de sete. E' uma fabrica magestosa, occupando lateralmente todo o comprimento do côro que é extensissimo, tendo no interior uma escadaria que vae até á abobada do templo para se poder limpar e concertar todas as peças do instrumento. Diz a tradição que o fabricante tinha deixado um volumoso livro manuscripto com minuciosa descripção da sua obra, mas esse livro desapareceu.

Teixeira Machado, porém, se planeou e dirigiu os trabalhos d'esse magnifico instrumento, teve seguramente um ajudante activo e vigoroso que intelligentemente lhe secundasse a direcção, porque elle em 1781 estava já decrepito devendo contar mais de oitenta annos de idade, visto que o seu primeiro filho nasceu em 1721. E esse ajudante não podia ser outro senão o filho mais novo, que com o pae aprendeu a arte de construir órgãos. O ultimo trabalho do mestre foi ao mesmo tempo o primeiro do discipulo, que ao tempo contava vinte e cinco annos de idade.

Em face do órgão precedentemente nomeado, está outro de igual construção, mas que não chegou a ficar concluido e se acha no mesmo estado de desmantelamento do primeiro; tem esta inscripção: «O Ex.^{mo} D. Fr. Diogo de Jesus Jordão sendo bispo de Pernambuco mandou fazer este órgão no anno de 1789.» Foi construido por Machado filho, porque o pae já a esse tempo era fallecido.

O primeiro órgão completo que Machado e Cerveira construiu e hoje existe em perfeito estado, é o da igreja dos Martyres. Tem na inscripção a data de 1785 e o numero 3 indicando os instrumentos construidos pelo auctor até essa data.

Talvez elle contasse como numeros 1 e 2 os do mosteiro dos Jeronymos. E' um bom instrumento, não de grande fabrica interna mas de vozes fortes e estridentes segundo o gosto da época. O seu frontispicio tem um bello aspecto ornamental, perfeitamente em harmonia com o local em que foi posto e produzindo optimo effeito olhado do corpo da igreja.

Depois de ter feito o órgão dos Martyres, Machado e Cerveira ganhou um grande credito e foi incumbido de construir todos os órgãos que as igrejas de Lisboa, reedificadas depois do terramoto, tiveram de adquirir; a sua missão n'esta especialidade foi identica á de Pedro Alexandrino na pintura. Assim é que, com as mesmas dimensões do órgão dos Martyres embora com diferentes frontispicios, produziu successivamente os órgãos de S. Roque, convento da Estrella, convento de Odivellas (actualmente na igreja de S. Julião), Sacramento, Santa Justa, os tres de Mafra, o da capella real de Queluz, além de muitos outros menores, como os do Socorro, Santa Isabel, Boa Hora (em Belem),

instrumentos para diversas igrejas das proximidades de Lisboa, como Barreiro, Lavradio, Coruche, Marvilla, Santarem (onde há tres, sendo o mais consideravel o da Misericordia), Santa Quiteria de Meca, etc. Egualmente mandou muitos para o Brasil, alguns d'elles de grandes dimensões. Por motivo de ter construido os órgãos de Mafra e Queluz, foi nomeado organeiro da casa real – *Organorum regalium Rector*, como elle mesmo se intitulava – e condecorado com o habito de Christo.

Um dos ultimos instrumentos produzidos por este laborioso fabricante foi o órgão que existe ainda em bom estado na freguezia do Barreiro; tem o numero 103 e data de 1828, exactamente o anno em que elle morreu.

Machado e Cerveira entrou para a irmandade de Santa Cecília em 22 de novembro de 1808, sendo muito considerado n'esta corporação. Exerceu com a maior pontualidade e zelo, durante os ultimos annos e até poucos mezes antes de fallecer, o cargo de primeiro assistente, presidindo a todas as sessões da mesa.

Tinha ultimamente officina e moradia n'uma das propriedades da Casa de Bragança ao Thesouro Velho, creio que a mesma que occupára seu irmão Machado de Castro.

Morreu em Caxias, para onde tinha ido já muito doente, em 14 de setembro de 1828, contando 72 annos de idade; foi sepultado nos covaes dos Jeronymos.

A officina de Machado e Cerveira continuou ainda a funcionar, dirigida pelo seu ajudante e discipulo José Theodoro Correia de Andrade, sendo proprietaria a viuva D. Maria Isabel da Fonseca Cerveira. Extinguiu-se porém pouco tempo depois sem ter produzido mais trabalho algum importante.

Os maiores órgãos de Machado, com excepção dos dois que estão nos Jeronymos, não teem uma fabrica muito grande; podem até considerar-se pequenos comparados com os instrumentos monumentaes que existem espalhados pela Europa, e em Lisboa mesmo, antes do terramoto, havia-os muito mais grandiosos. São porém muito bem construidos, com solidez notavel, no gosto italiano predominante em toda a peninsula desde os fins do seculo XVII. Por isso nenhum tem o teclado de pedaes e raros teem dois teclados manuaes. São muito pobres nos registros graves, tendo apenas um flautado de 24 palmos ou 16 pés. A sua maior riqueza consiste na palheteria e nos registros compostos, que são sempre muito numerosos havendo registros com sete ordens de tubos.

São por isso brilhantes e estridentes nos cheios, mas pouco nutridos nos flautados. Satisfaziam ao gosto vulgar da época que exigia, mesmo na igreja, musica alegre e ruidosa.

Como se vê, o caracter d'esses instrumentos é completamente opposto ao dos órgãos modernos, cujas tendencias são para adoçar os timbres supprimindo de todo os registros compostos, diminuindo a palheteria e augmentando os flautados principalmente nos registros graves. Apesar do systema moderno ser incontestavelmente mais appropriado á musica religiosa a ao estylo polyphonico que a caracteriza, o nosso povo, por indole e habito prefere o antigo; e a preferencia não se limita ao baixo povo, porque ainda ha poucoum litterato muito distincto me disse gostar de ouvir os nossos órgãos antigos, com os seus timbres estridentes e caracteristicamente nacionaes.

No que porém os órgãos de Machado são por vezes admiraveis, é na esculptura ornamental.

Vê-se que conhecia a arte de modelar a madeira, fazendo-o com aprimorado gosto. Já me referi sobre este ponto ao órgão dos Martyres; os do Jeronymos, que foram planeados pelo pae, mas cuja execução não pode deixar de lhe ser attribuida, são muito mais grandiosos e de superior belleza. Mas o que a todos sobreleva no fino acabamento dos pequenos ornatos e emblemas em relevo, é o de Odivellas, actualmente na igreja de S. Julião. Tem este órgão uma cadeira que é tambem primoroso trabalho de esculptura em madeira.

Tambem é notavel sob o ponto de vista ornamental o órgão do convento da Estrella. E' dividido em cinco corpos lateraes, porque a pequena distancia que separa o côro da abobada não permittia desenvolvê-lo em altura; os emblemas, festões e figuras inteiras nos remates, assim como os finos embutidos nos teclados e cadeira, constitue tudo trabalho de muito gosto para se admirar. Tem este órgão dois teclados, quarenta e tres registros e sete pedaes de combinações. A sua inscripção, manuscrita com letra bastarda muito bem lançada sobre uma prancheta de marfim, diz: «Este Órgão fez Antonio Xavier Machado e Cerveira no anno 1789. N.º 23.»

PROPOSTA

O abaixo assinado António Maria, residente na travessa da Silva Nº19, em Belem, mestre de officio declara que de harmonia com as condições, detalhes e instruções fornecidas pela Direcção dos Monumentos Nacionais, se obriga a executar na Igreja e Claustro do Mosteiro dos Jerónimos os seguintes trabalhos:

- a)- Revestimento de pavimento á fiada com lages de 1,00 x 0,50 x 0,05, em mármore de Pero Pinheiro, incluindo a remoção de entulhos, regularização de pavimentos, reconstrução de massame e tomada de juntas com pó de pedra e betume, a 170\$00 cada m2.
- b)- Desobstrução completa das Capelas do Coro incluindo a demolição e arrecadação dos foles dos orgãos, soalho, travejamento e tabiques por 480\$00 cada uma.
- c)- Picagem dos actuais estuques, incluindo a applicação de novo rebôco a cal hydraulica e areia a 12\$00 cada m2.

Mais declara que fornece todo o material de 1ª qualidade e que se obriga a segurar o pessoal operário, sem mais encargos para o Estado.

Lisbõa, 10 de Novembro de 1958.
António Maria
O MESTRE DE OFFICIO,


MINISTÉRIO DAS OBRAS PÚBLICAS
DIRECÇÃO GERAL
 DOS
EDIFÍCIOS E MONUMENTOS NACIONAIS
 REPARTIÇÃO DE ELECTROTECNIA
 E
 MECÂNICA

6x15

Exm^a. Senhor Engenheiro Director Geral
dos Edifícios e Monumentos Nacionais

Ao Ex.^{ma} Sr. Arq. Director
 Serv. Monumentos
 Para informar e devolver.
 Data 28 9 54
 Engenheiro Director Geral

N.^o 1194

*R.T.
1.10.54
[Signature]*

[Handwritten signature]

Em cumprimento do determinado no despacho exarado no ofício n.^o 3500-A, da Direcção dos Serviços dos Monumentos Nacionais, relativo ao problema da instalação de som na Igreja dos Jerónimos, junto tenho a honra de enviar a V. Ex.^a. as seguintes propostas:

	1. ^a . SOLUÇÃO	2. ^a . SOLUÇÃO
SIEMENS	21.150\$00	40.000\$00
AEG	12.800\$00	34.000\$00
PHILIPS	18.861\$50	- \$ -

Cumpre-me informar V. Ex.^a. de que me parece mais aconselhável a solução apresentada pela "Philips", pois embora excedendo a verba existente é a que deve realizar uma melhor amplificação e distribuição de som, tanto no altar-mór como nas naves do transepto.

V. Ex.^a., porém, resolverá.

A BEM DA NAÇÃO

Repartição de Electrotecnia e Mecânica, 27 de Setembro de 1954

ANEXO:

3 propostas

O ENGENHEIRO CHEFE DA REPARTIÇÃO

[Handwritten signature: Edmundo Martins]

RECEBIDA
 REPARTIÇÃO DE ELECTROTECNIA E MECÂNICA
 Nº 6295
 111 1032

DIRECÇÃO DOS SERVIÇOS
 DOS MONUMENTOS NACIONAIS
 RECEBIDA
 18 OUT 1954
 18 DEZEMBRO 1954
 18 DEZEMBRO 1954

ANEXO C: DEFINIÇÃO DOS ELEMENTOS DE VIGA QUE SIMULAM
AS LAJETAS DE PEDRA E O MATERIAL DE
ENCHIMENTO

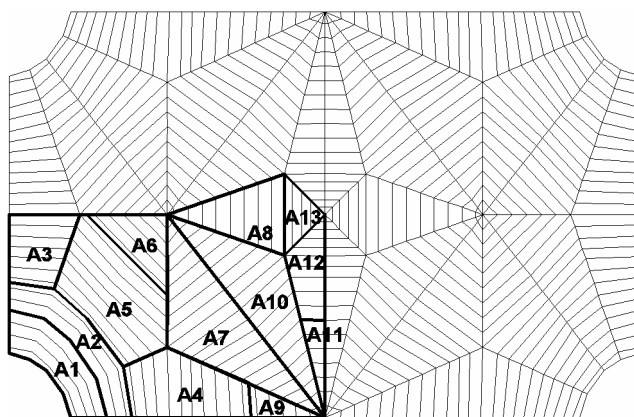


Figura C.1 - Zonamento das lajetas de pedra e do enchimento para cálculo das alturas e densidades equivalentes dos elementos de viga (divisão em 13 zonas).

Zona	A_{zona} (m^2)	h_{zona}^{med} (m)	h_{viga}^{eq} (m)	γ_{viga}^{eq} (KN/m^3)	V_{eq} (m^3)	M_{eq} (KN)
A 1	0.72	1.70	0.88	38.6	0.63	24.5
A 2	1.06	1.43	0.73	39.0	0.77	30.2
A 3	0.75	1.16	0.58	39.7	0.44	17.4
A 4	1.24	1.08	0.54	40.0	0.67	26.7
A 5	1.77	0.98	0.49	40.4	0.86	34.8
A 6	0.59	0.77	0.37	41.5	0.22	9.2
A 7	1.88	0.78	0.38	41.4	0.71	29.4
A 8	0.87	0.61	0.28	42.8	0.25	10.7
A 9	0.23	0.90	0.44	40.7	0.10	4.2
A 10	1.58	0.69	0.33	42.1	0.52	21.8
A 11	0.22	0.73	0.35	41.8	0.08	3.2
A 12	0.53	0.62	0.29	42.7	0.16	6.6
A 13	0.30	0.58	0.27	43.1	0.08	3.5

Figura C.2 - Cálculo das alturas e densidades equivalentes dos elementos de viga.

Legenda:

A_{zona} - área das zonas consideradas

h_{zona}^{med} - altura média das zonas consideradas

h_{viga}^{eq} - altura de uma viga equivalente, função dos módulos de young e das espessuras das lajetas de pedra e do material de enchimento

$$h_{viga}^{eq} = \left(\frac{(h_{zona}^{med} - h_{lajetas})^3 \times E_{ench} + h_{lajetas}^3 \times E_{lajetas}}{3} \right)^{\frac{1}{3}}$$

onde,

E_{ench} - módulo de yong do material de enchimento (0.5MPa)

$E_{lajetas}$ - módulo de yong das lajetas de pedra (3.0MPa)

$h_{lajetas}$ - altura das lajetas de pedra (0.10m)

γ_{viga}^{eq} - peso volúmico da viga equivalente

$$\gamma_{viga}^{eq} = \frac{\gamma_{ench} \times h_{zona}^{med}}{h_{viga}^{eq}}$$

onde,

γ_{ench} - peso volúmico do material de enchimento (18.0KN/m³)

V_{eq} - volume da viga equivalente

$$V_{eq} = A_{zona} \times h_{viga}^{eq}$$

M_{eq} - massa da viga equivalente

$$M_{eq} = \gamma_{eq} \times V_{eq}$$

ANEXO D: RESULTADOS OBTIDOS NA ANÁLISE LINEAR DO
MODELO CONSTITUÍDO POR ELEMENTOS DE VIGA E
CASCA (“MODELO DE VIGAS”)

D.1 ACÇÕES VERTICAIS: PESO PRÓPRIO DA ESTRUTURA

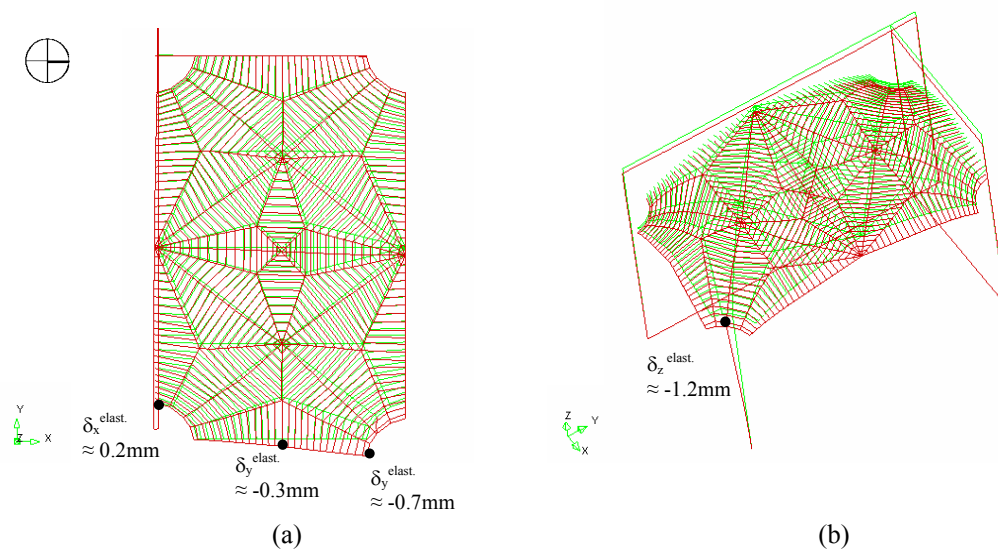


Figura D.1 - Deformada total obtida na análise elástica, com indicação da configuração original: (a) planta; (b) perspectiva.

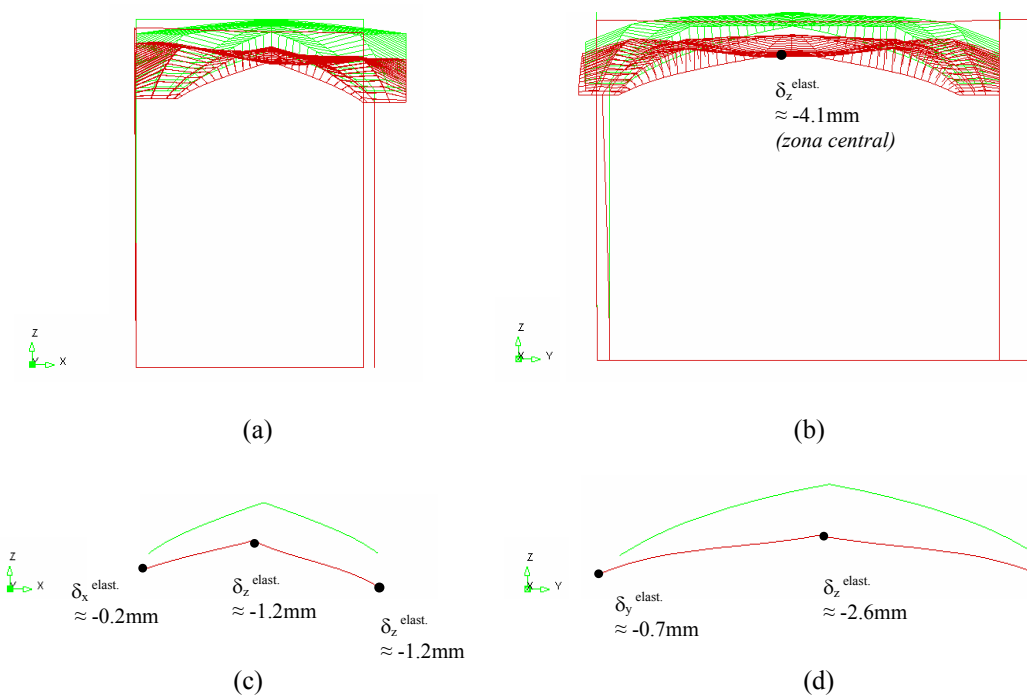


Figura 0.2 - Deformada total obtida na análise elástica, com indicação da configuração original: (a) alçado Nascente; (b) alçado Norte; (c) pormenor do arco Nascente; (d) pormenor do arco Norte.

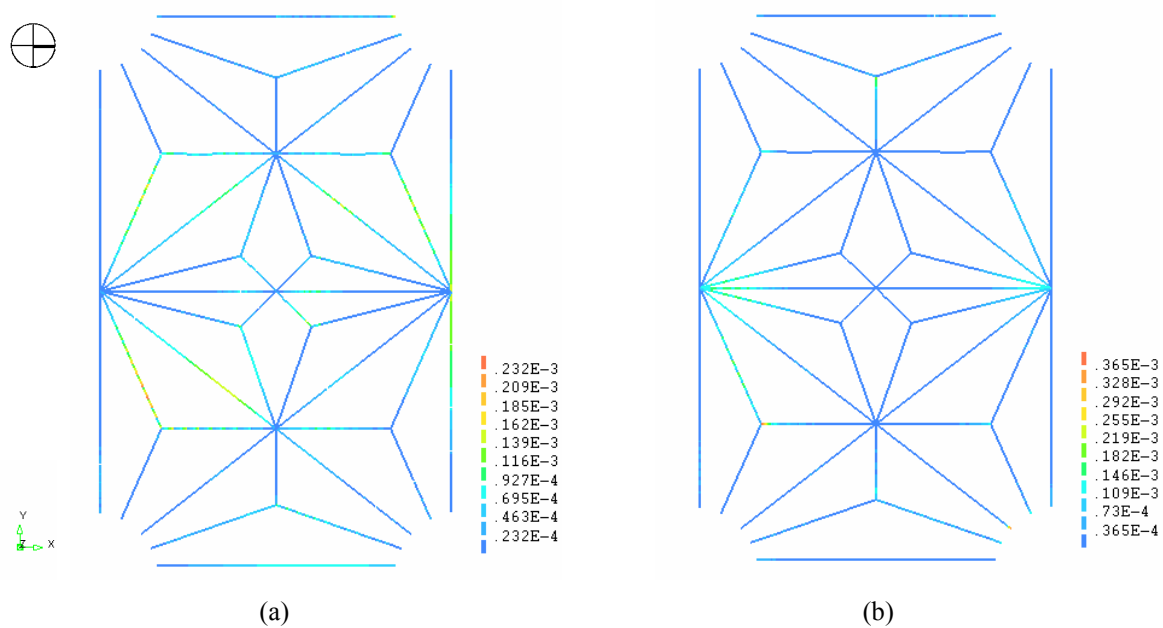


Figura 0.3 - Extensões máximas de tracção (equivalente a fissuração) obtidas na análise elástica. Planta das nervuras e arcos: (a) face inferior; (b) face superior.

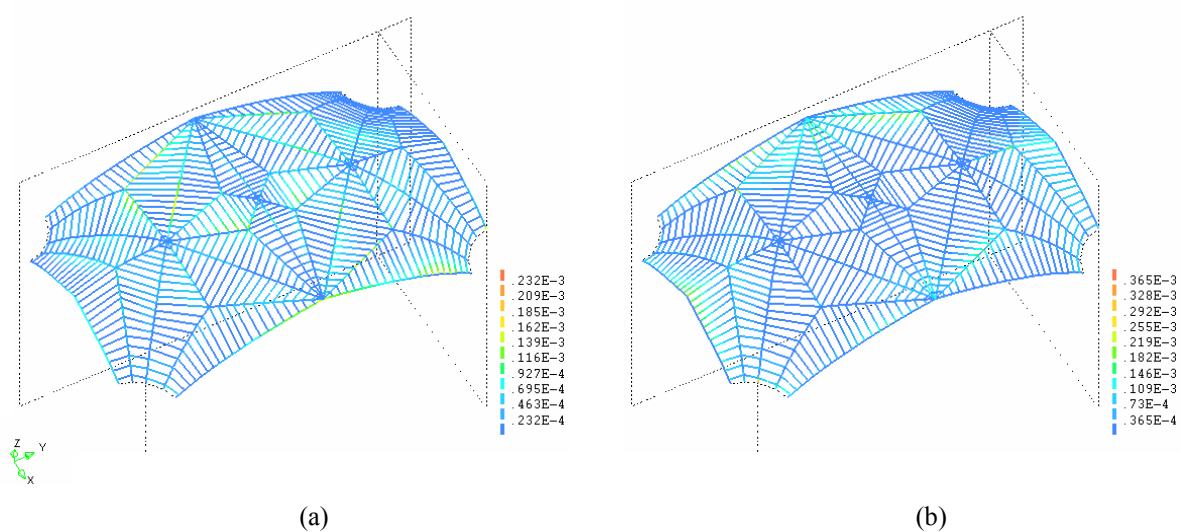


Figura 0.4 - Extensões máximas de tracção (equivalente a fissuração) obtidas na análise elástica. Perspectiva do modelo da abóbada: (a) face inferior; (b) face superior.

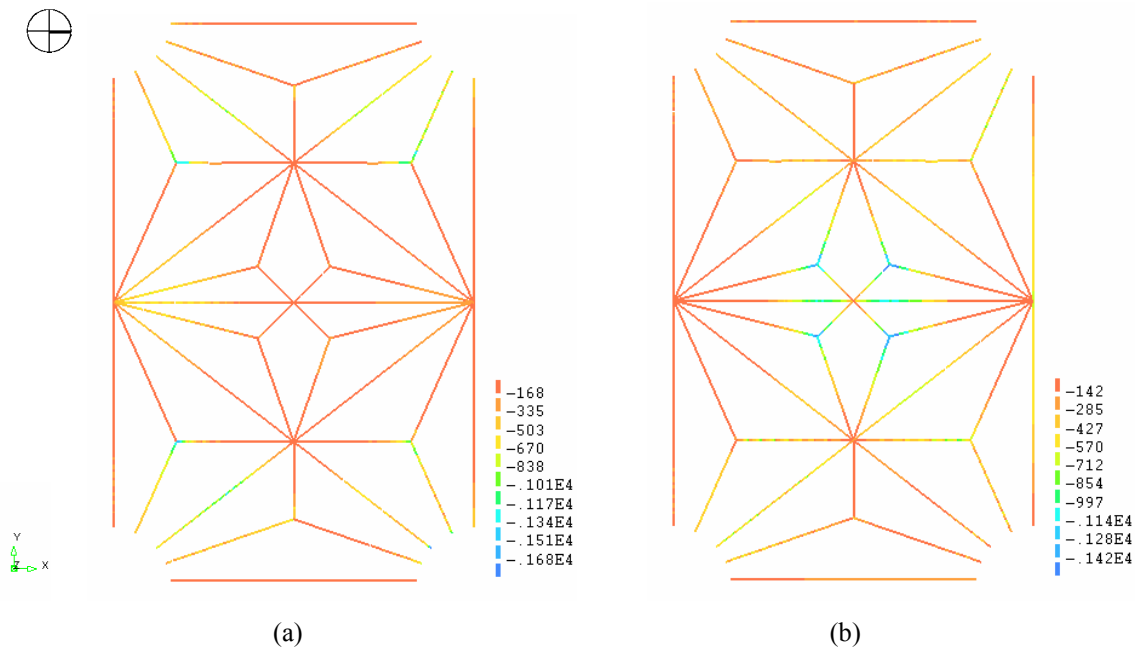


Figura 0.5 - Tensões máximas de compressão obtidas na análise elástica. Planta das nervuras e arcos: (a) face inferior; (b) face superior.

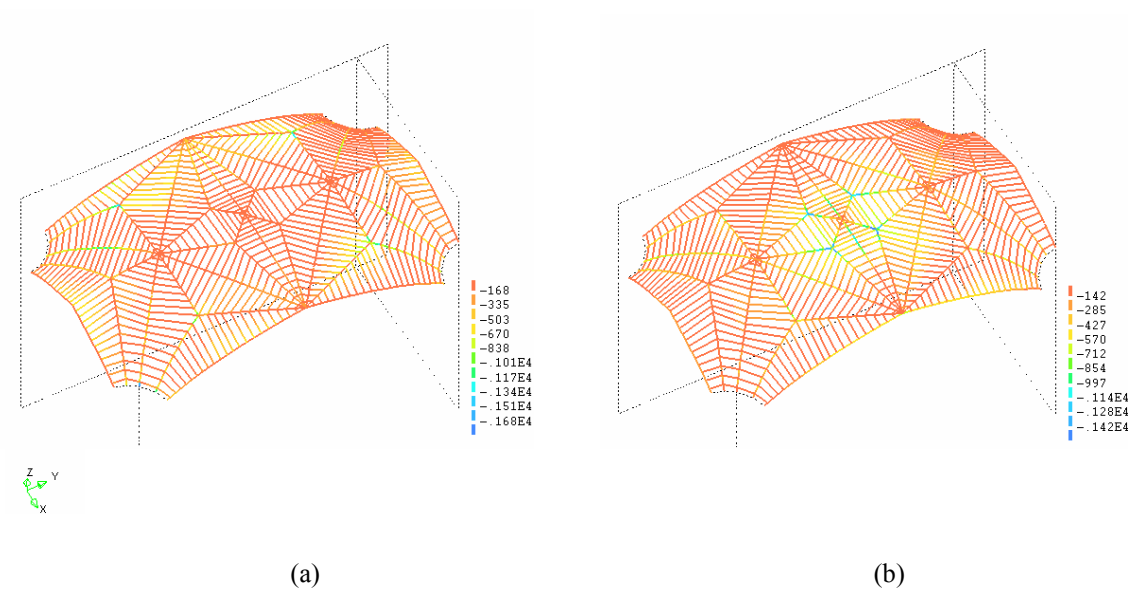


Figura 0.6 - Tensões máximas de compressão obtidas na análise elástica. Perspectiva do modelo da abóbada: (a) face inferior; (b) face superior.

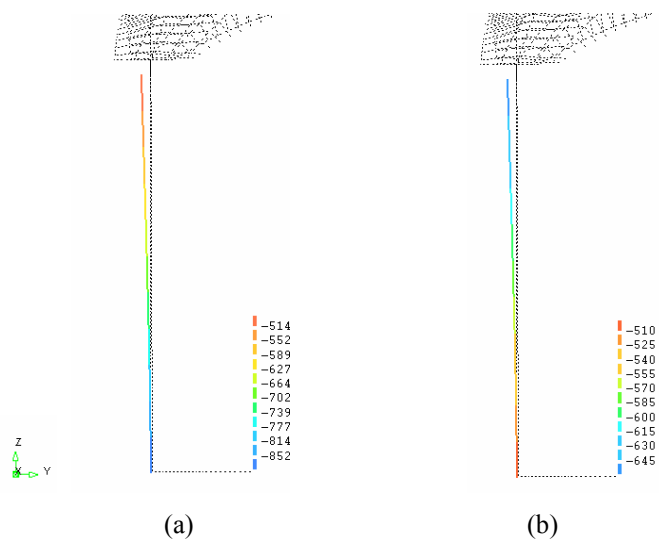


Figura 0.7 - Tensões máximas de compressão obtidas na análise elástica. Alçado Norte do pilar: (a) face Nascente (-Y); (b) face Poente (+Y).

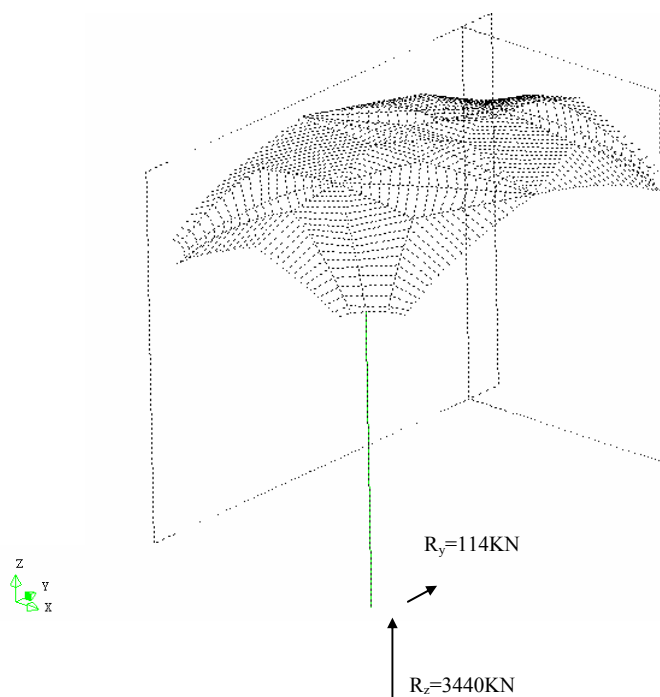


Figura 0.8 - Reações obtidas na análise elástica: base do pilar.

D.2 ACÇÕES VERTICAIS: PESO PRÓPRIO DA ESTRUTURA + ÓRGÃO

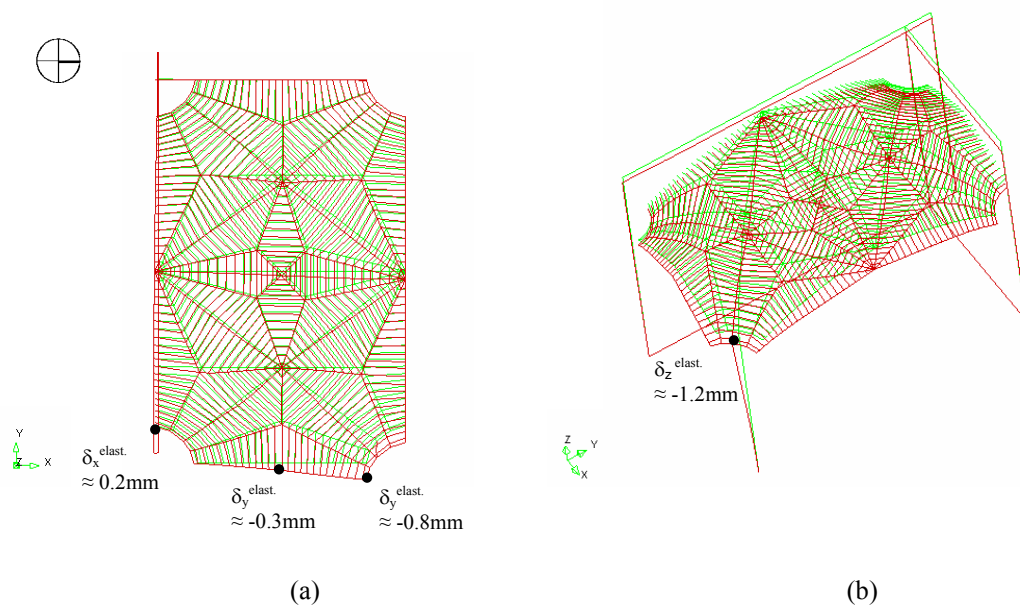


Figura 0.9 - Deformada total obtida na análise elástica, com indicação da configuração original: (a) planta; (b) perspectiva.

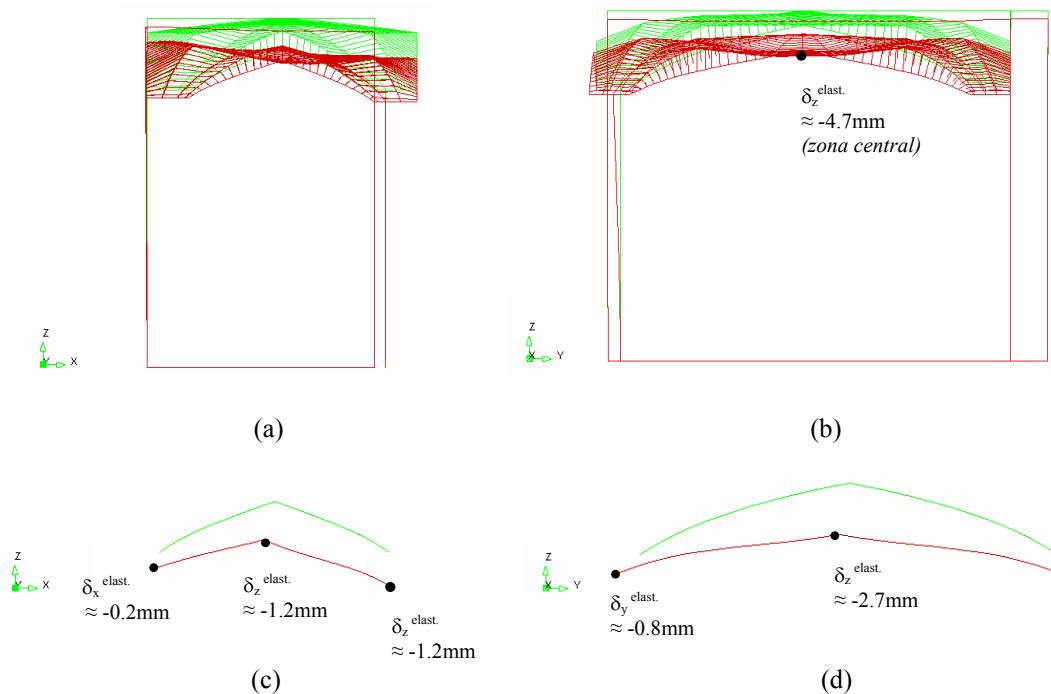


Figura 0.10 - Deformada total obtida na análise elástica, com indicação da configuração original: (a) alçado Nascente; (b) alçado Norte; (c) pormenor do arco Nascente; (d) pormenor do arco Norte.

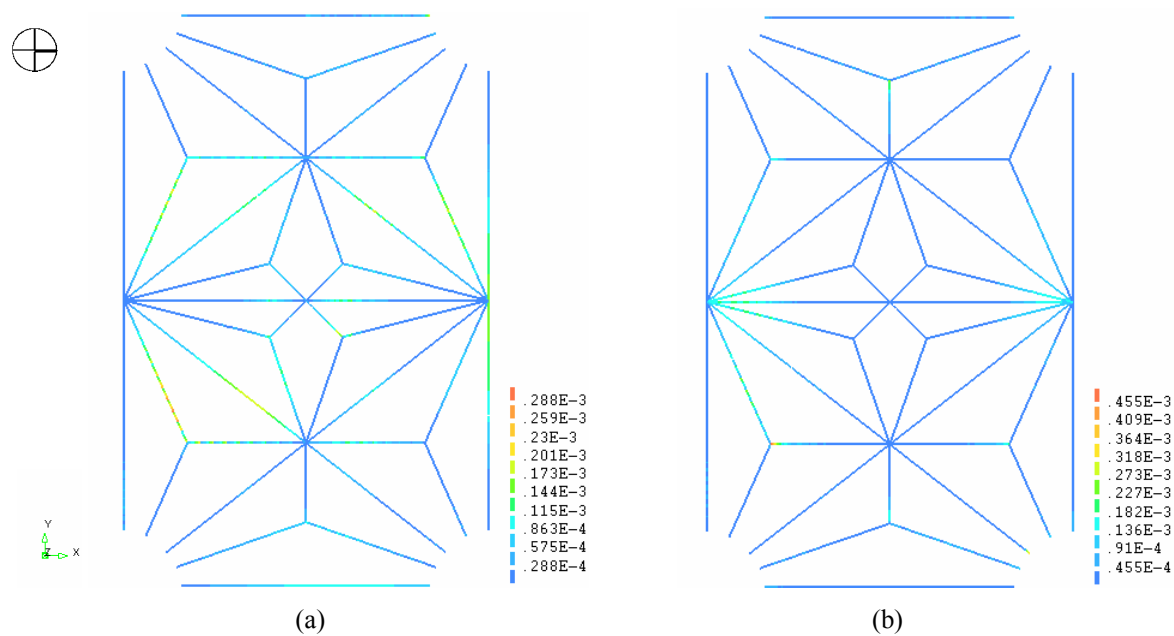


Figura 0.11 - Extensões máximas de tracção (equivalente a fissuração) obtidas na análise elástica. Planta das nervuras e arcos: (a) face inferior; (b) face superior.

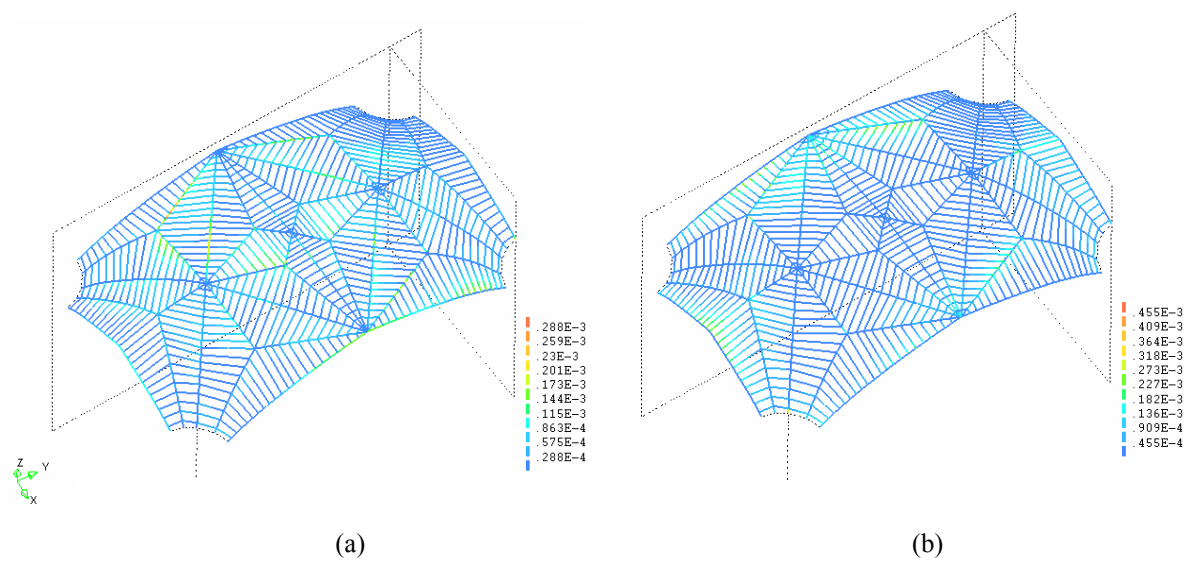


Figura 0.12 - Extensões máximas de tracção (equivalente a fissuração) obtidas na análise elástica. Perspectiva do modelo da abóbada: (a) face inferior; (b) face superior.

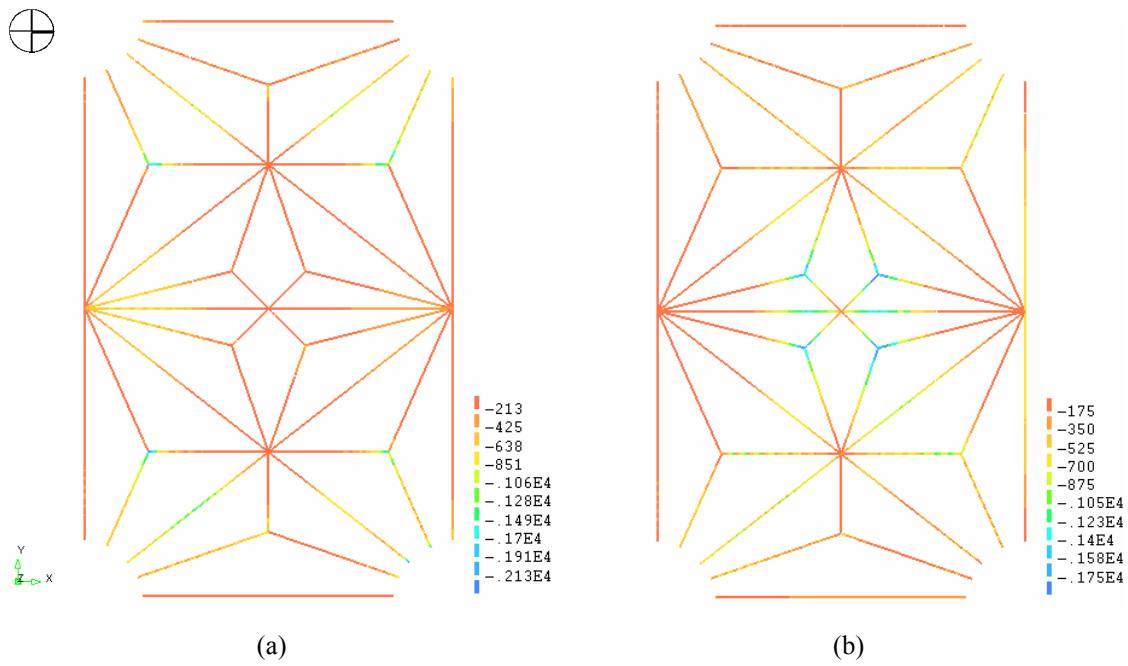


Figura 0.13 - Tensões máximas de compressão obtidas na análise elástica. Planta das nervuras e arcos: (a) face inferior; (b) face superior.

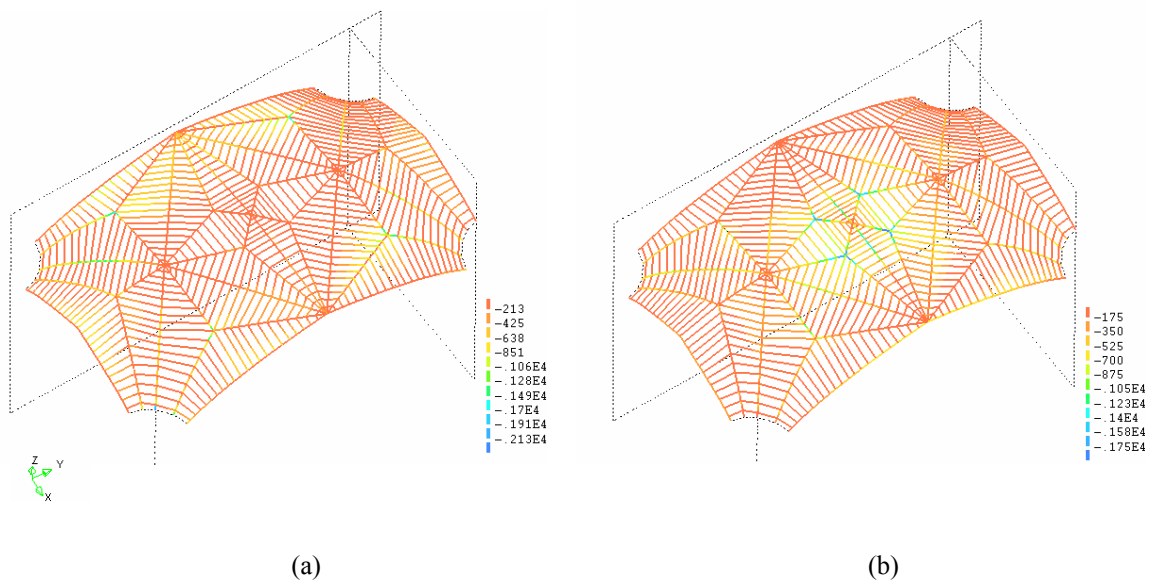


Figura 0.14 - Tensões máximas de compressão obtidas na análise elástica. Perspectiva do modelo da abóbada: (a) face inferior; (b) face superior.

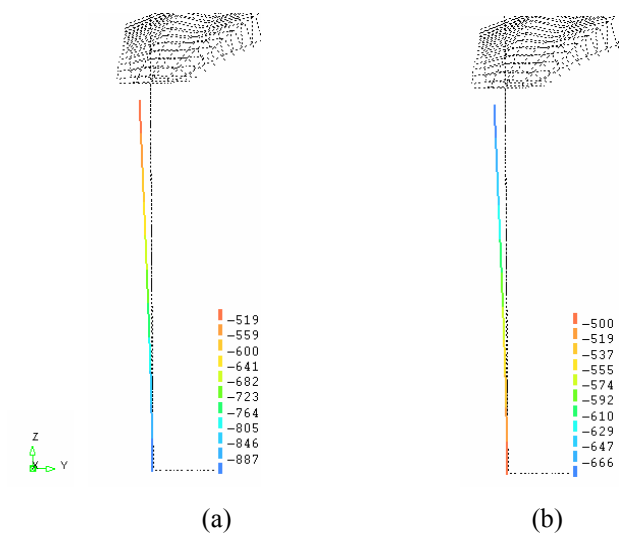


Figura 0.15 - Tensões máximas de compressão obtidas na análise elástica. Alçado Norte do pilar: (a) face Nascente (-Y); (b) face Poente (+Y).

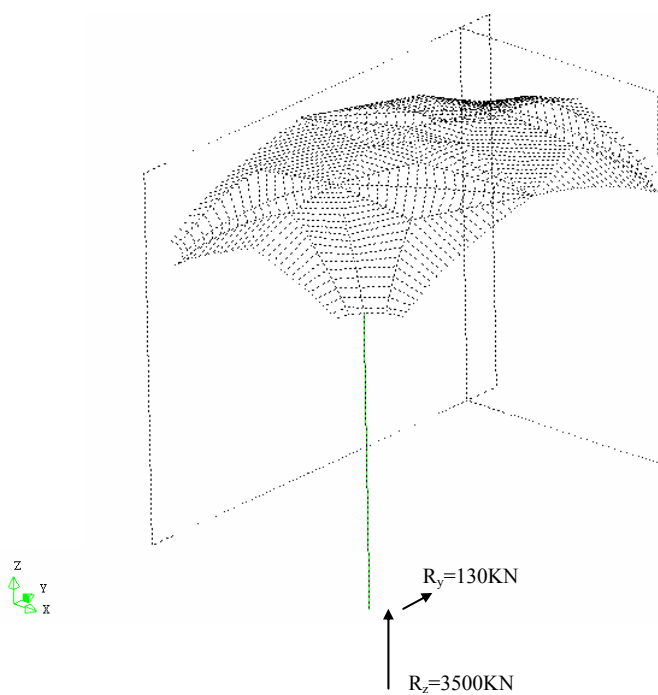


Figura 0.16 - Reações obtidas na análise elástica: base do pilar.

D.3 ACÇÕES HORIZONTAIS: PESO PRÓPRIO DA ESTRUTURA + SISMO

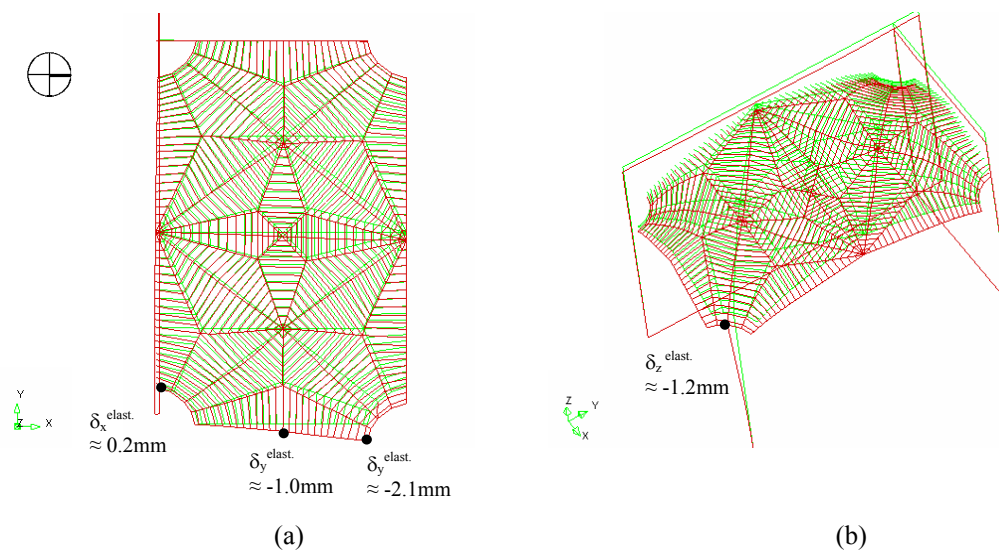


Figura 0.17 - Deformada total obtida na análise elástica, com indicação da configuração original: (a) planta; (b) perspectiva.

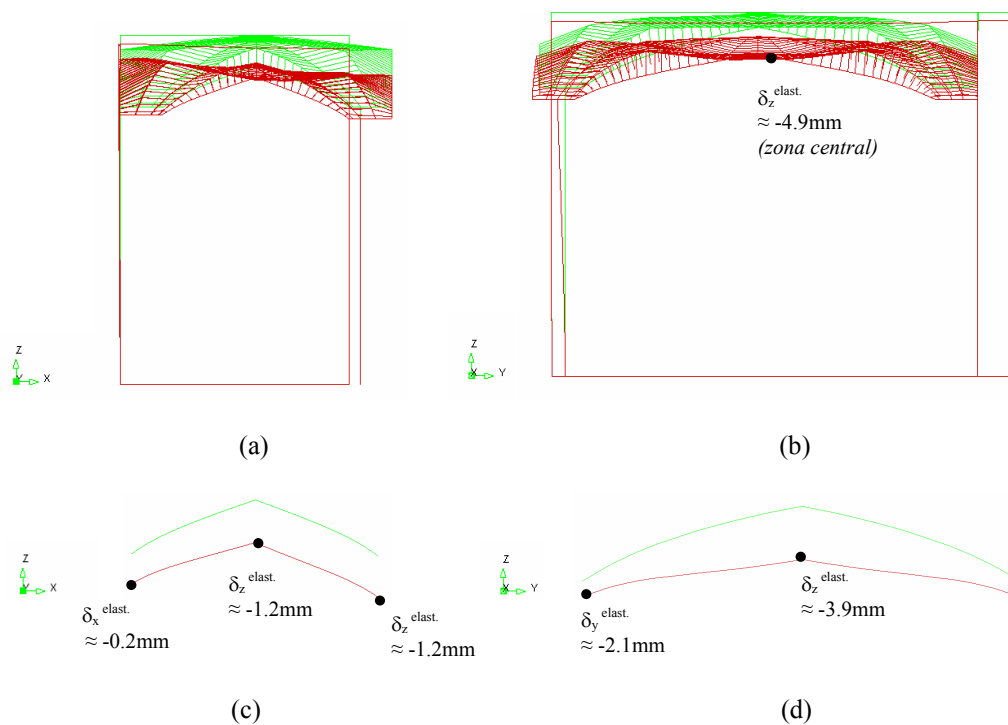


Figura 0.18 - Deformada total obtida na análise elástica, com indicação da configuração original: (a) alçado Nascente; (b) alçado Norte; (c) pormenor do arco Nascente; (d) pormenor do arco Norte.

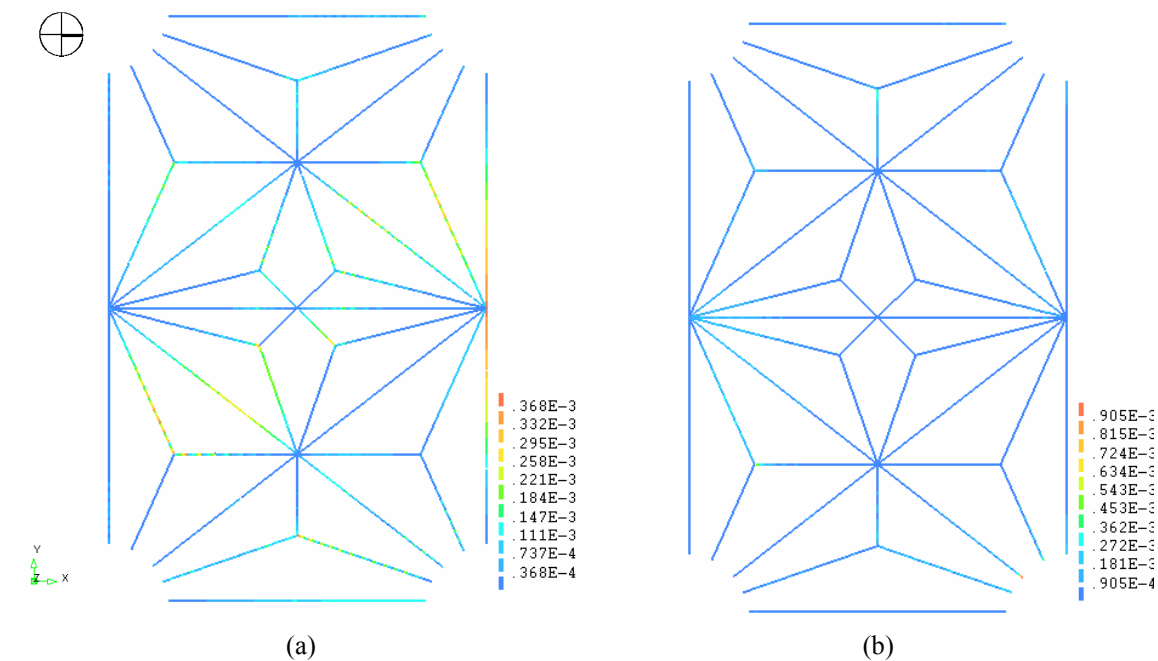


Figura 0.19 - Extensões máximas de tracção (equivalente a fissuração) obtidas na análise elástica. Planta das nervuras e arcos: (a) face inferior; (b) face superior.

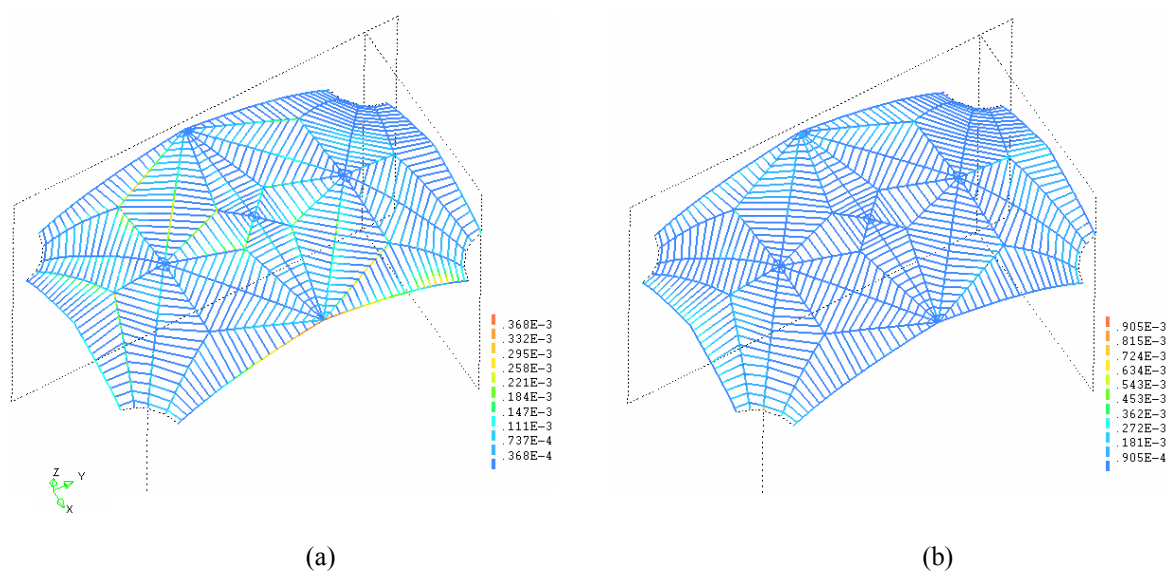


Figura 0.20 - Extensões máximas de tracção (equivalente a fissuração) obtidas na análise elástica. Perspectiva do modelo da abóbada: (a) face inferior; (b) face superior.

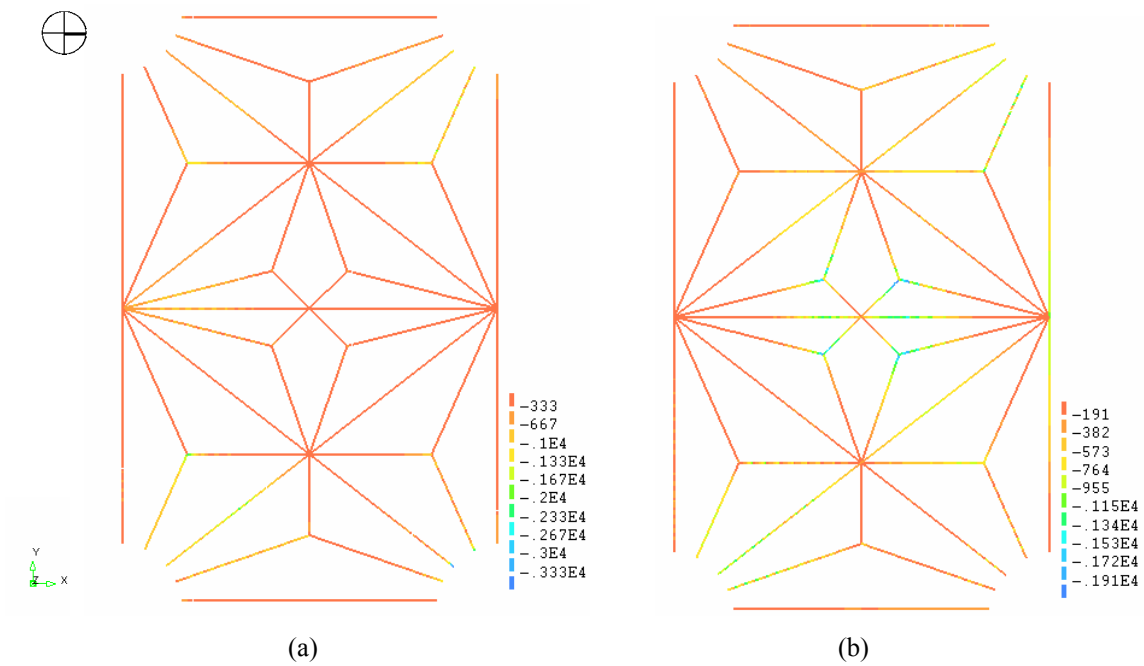


Figura 0.21 - Tensões máximas de compressão obtidas na análise elástica. Planta das nervuras e arcos: (a) face inferior; (b) face superior.

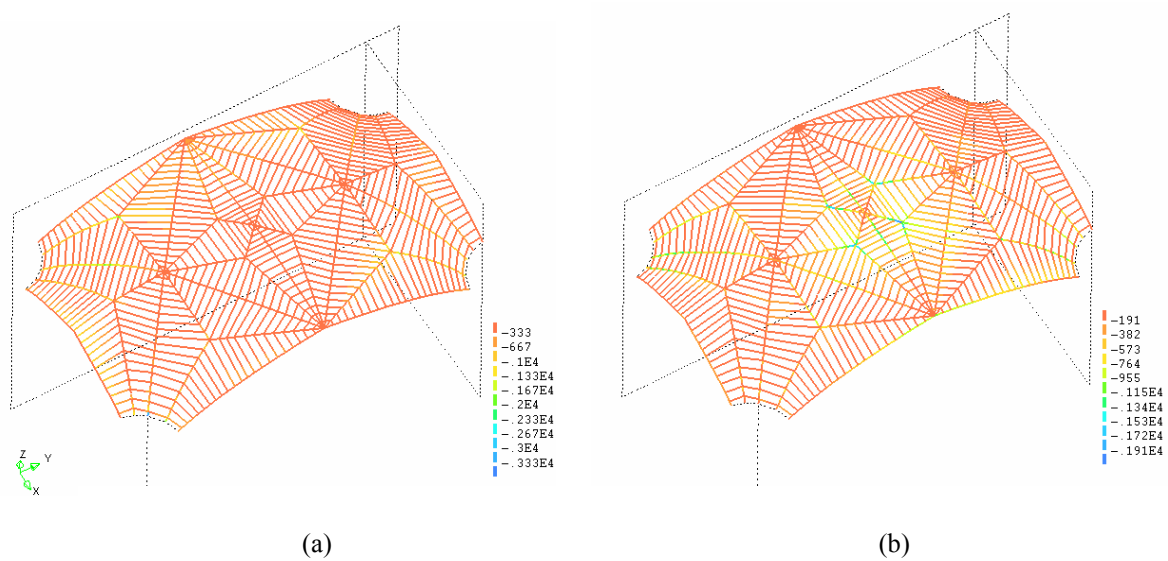


Figura 0.22 - Tensões máximas de compressão obtidas na análise elástica. Perspectiva do modelo da abóbada: (a) face inferior; (b) face superior

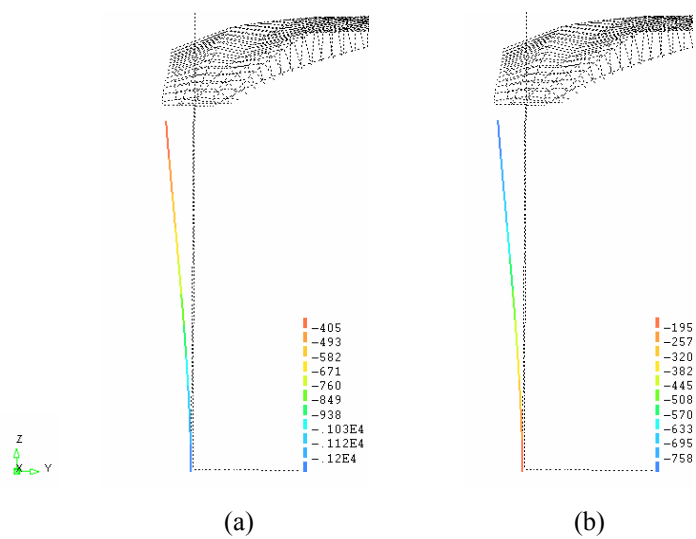


Figura 0.23 - Tensões máximas de compressão obtidas na análise elástica. Alçado Norte do pilar: (a) face Nascente (-Y); (b) face Poente (+Y).

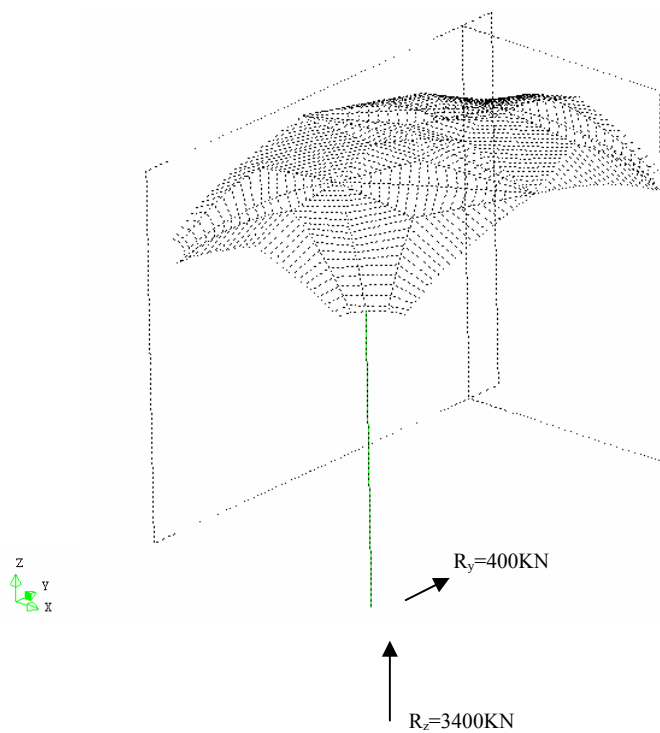


Figura 0.24 - Reações obtidas na análise elástica: base do pilar.

D.4 ACÇÕES HORIZONTAIS: PESO PRÓPRIO DA ESTRUTURA + ÓRGÃO + SISMO

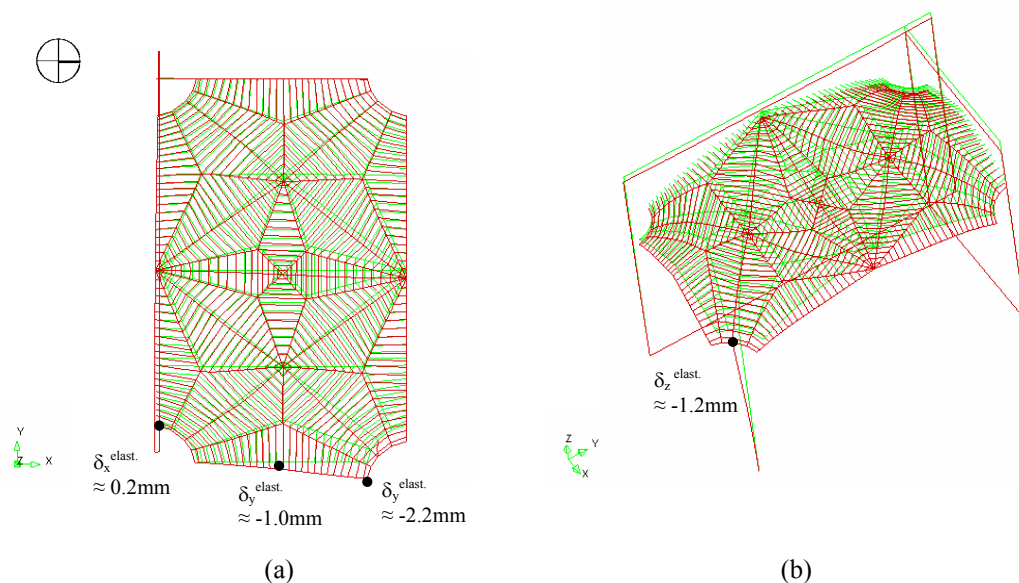


Figura 0.25 - Deformada total obtida na análise elástica, com indicação da configuração original: (a) planta; (b) perspectiva.

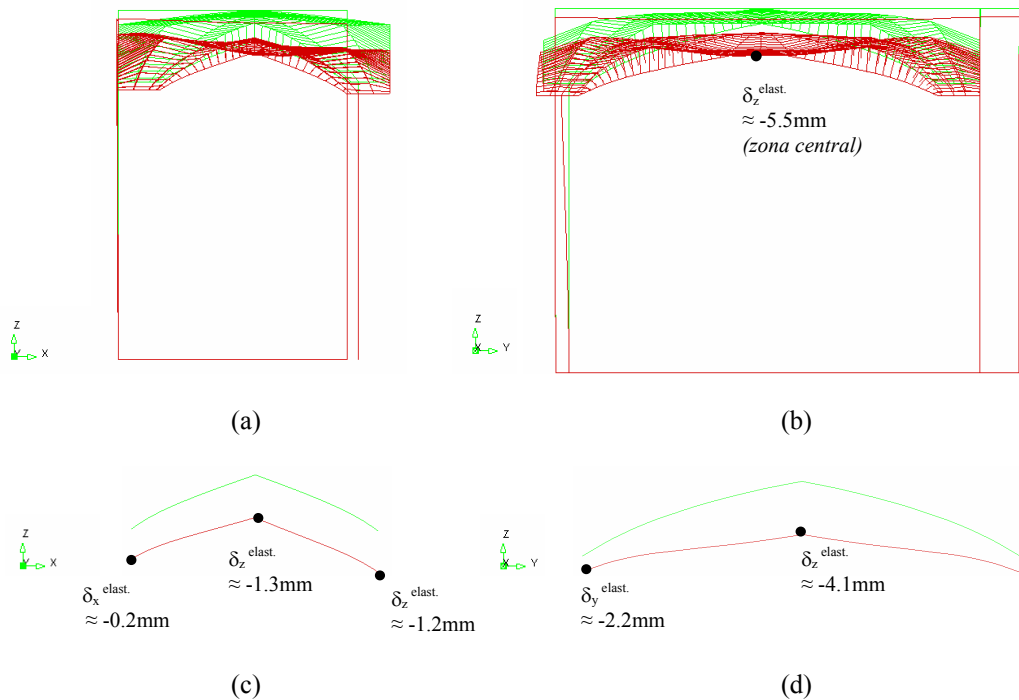


Figura 0.26 - Deformada total obtida na análise elástica, com indicação da configuração original: (a) alçado Nascente; (b) alçado Norte; (c) pormenor do arco Nascente; (d) pormenor do arco Norte.

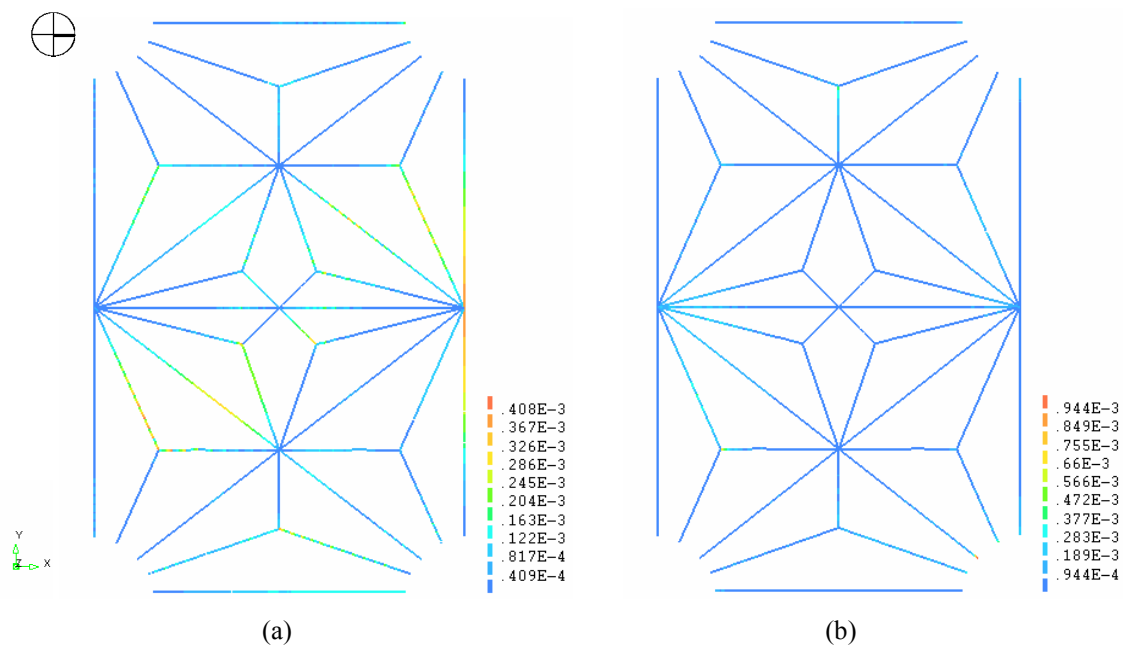


Figura 0.27 - Extensões máximas de tração (equivalente a fissuração) obtidas na análise elástica. Planta das nervuras e arcos: (a) face inferior; (b) face superior.

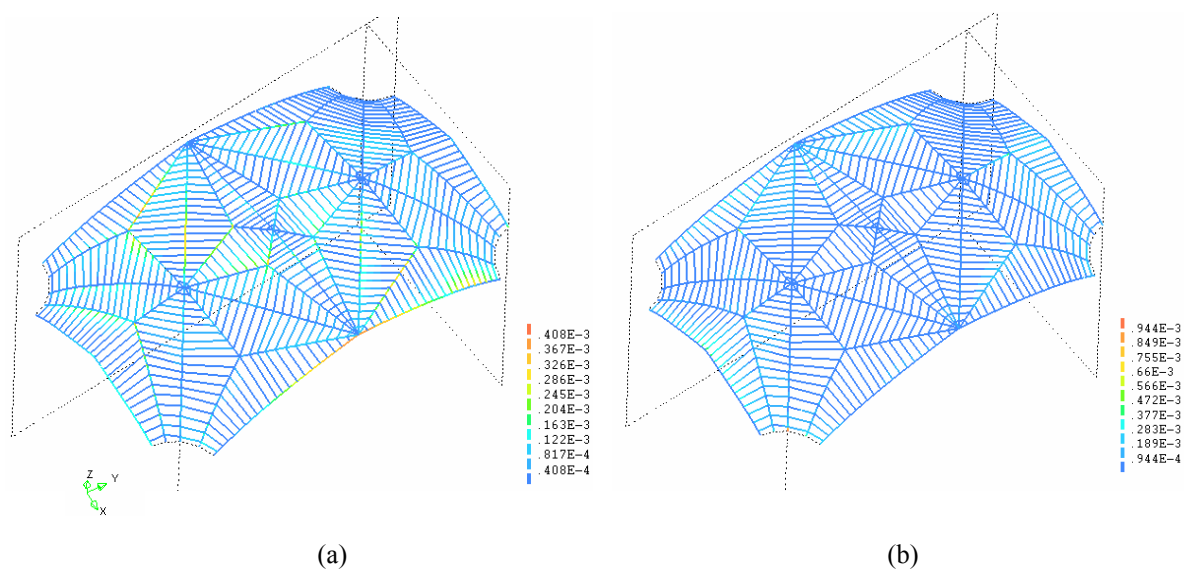


Figura 0.28 - Extensões máximas de tração (equivalente a fissuração) obtidas na análise elástica. Perspectiva do modelo da abóbada: (a) face inferior; (b) face superior.

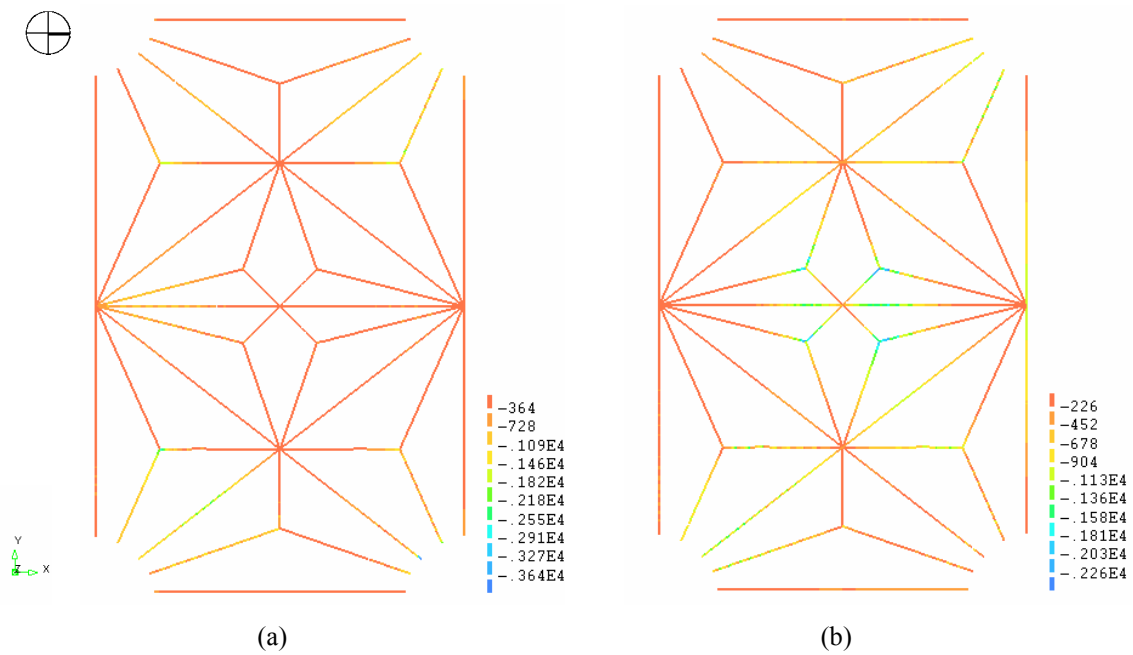


Figura 0.29 - Tensões máximas de compressão obtidas na análise elástica. Planta das nervuras e arcos: (a) face inferior; (b) face superior.

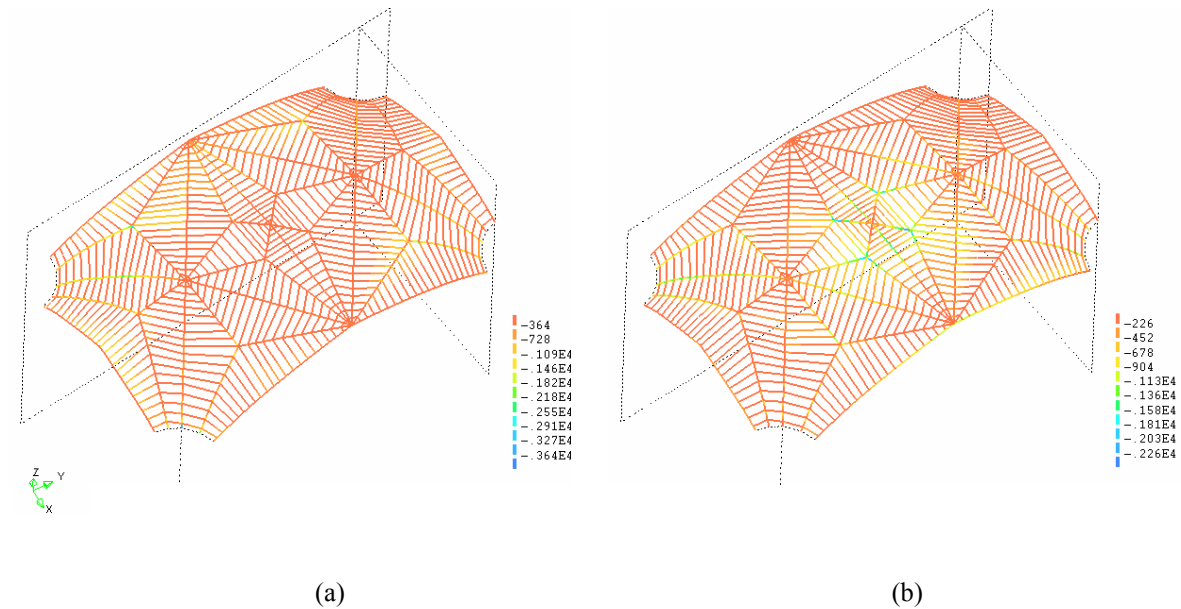


Figura 0.30 - Tensões máximas de compressão obtidas na análise elástica. Perspectiva do modelo da abóbada: (a) face inferior; (b) face superior

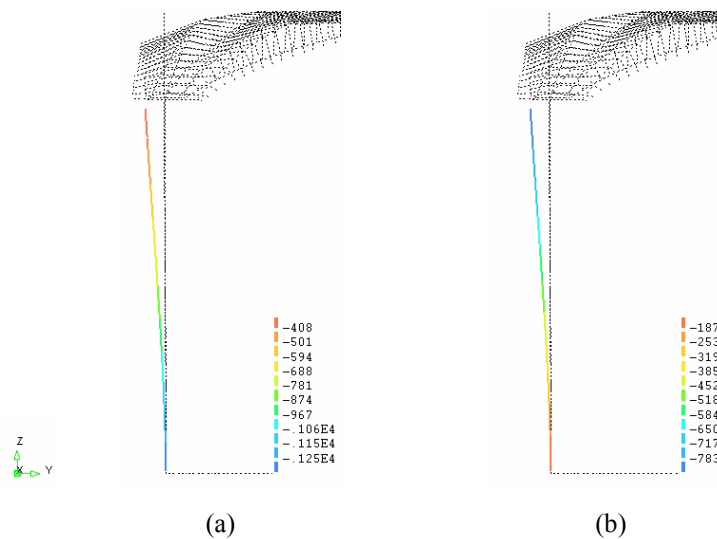


Figura 0.31 - Tensões máximas de compressão obtidas na análise elástica. Alçado Norte do pilar: (a) face Nascente (-Y); (b) face Poente (+Y).

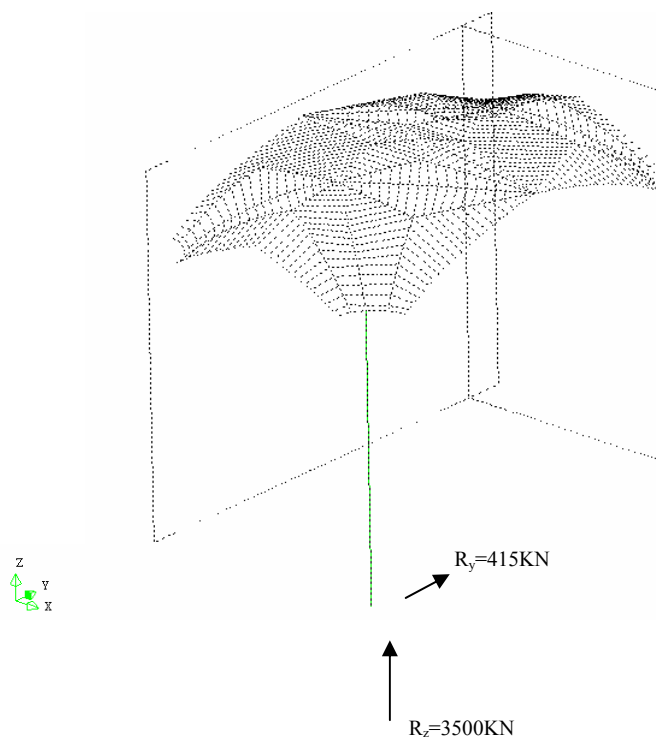


Figura 0.32 - Reacções obtidas na análise elástica: base do pilar.

ANEXO E: RESULTADOS OBTIDOS NA ANÁLISE NÃO-LINEAR DO
MODELO CONSTITUÍDO POR ELEMENTOS DE VIGA E
CASCA (“MODELO DE VIGAS”)

E.1 DIAGRAMAS FACTOR DE CARGA VS. DESLOCAMENTO

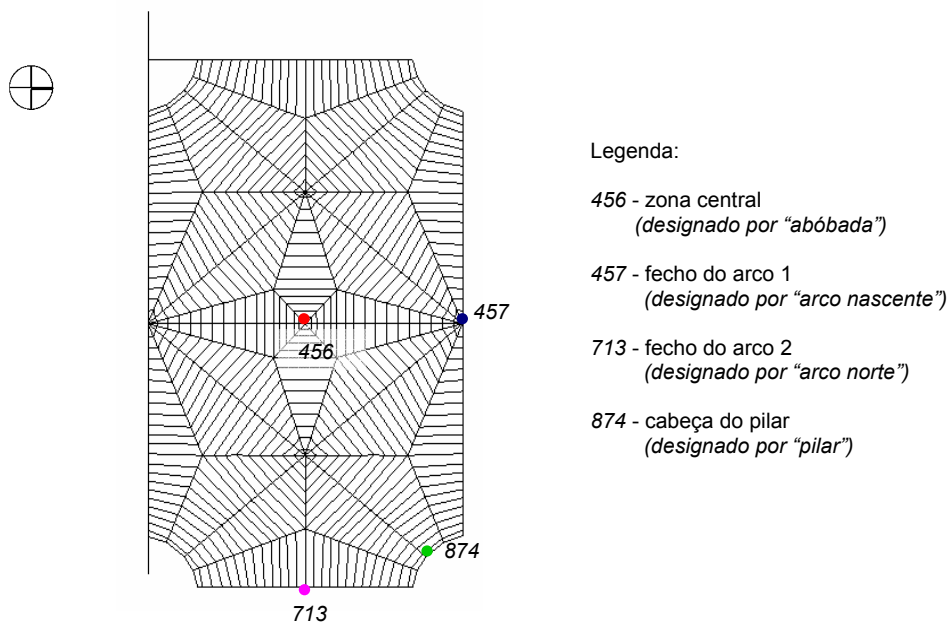


Figura E.1 - Localização dos pontos notáveis analisados nos diagramas factor de carga vs. deslocamento para os diferentes casos de carga.

E.2 ACÇÕES VERTICAIS: PESO PRÓPRIO DA ESTRUTURA

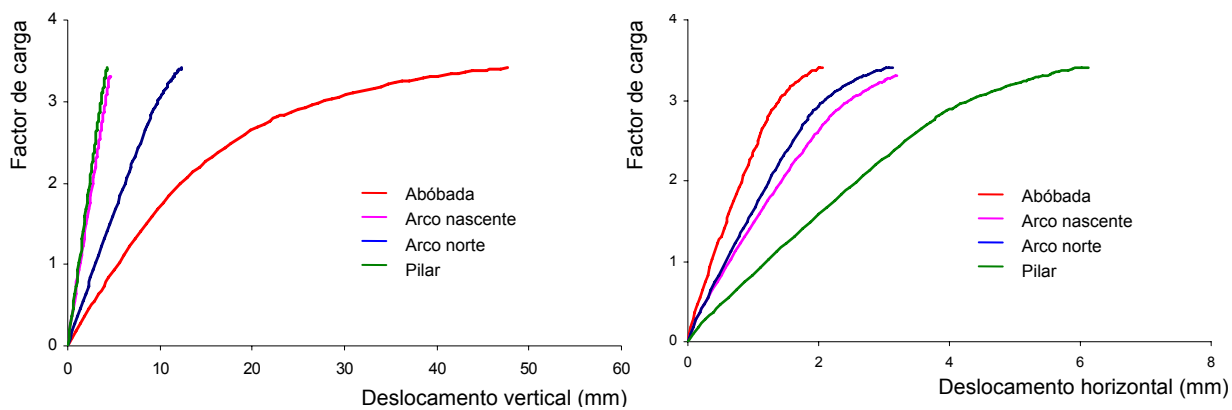


Figura E.2 - Valor da tensão de compressão da alvenaria igual a 3MPa.

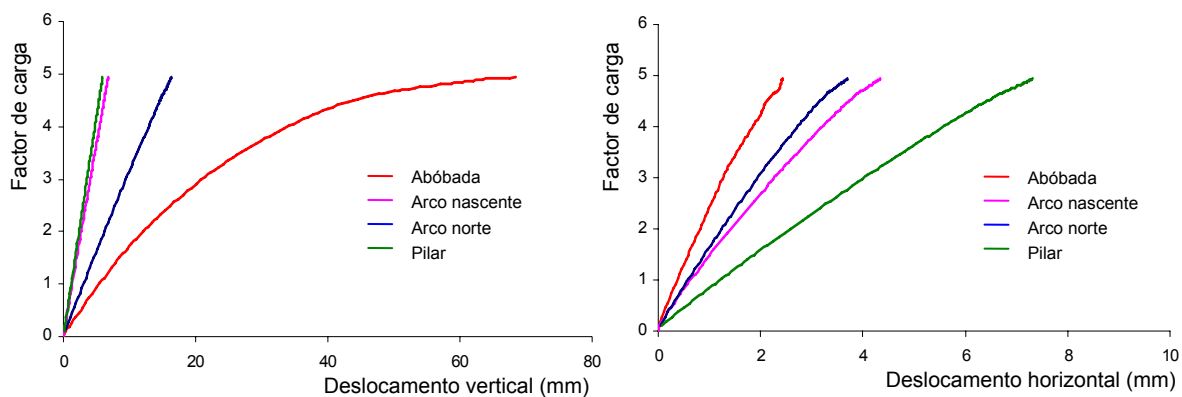


Figura E.3 - Valor da tensão de compressão da alvenaria igual a 6MPa.

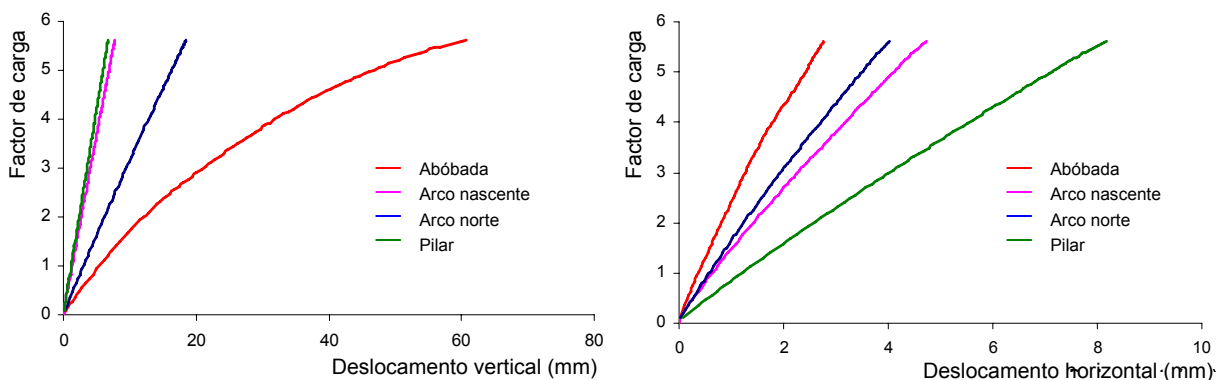


Figura E.4 - Valor da tensão de compressão da alvenaria igual a 9MPa.

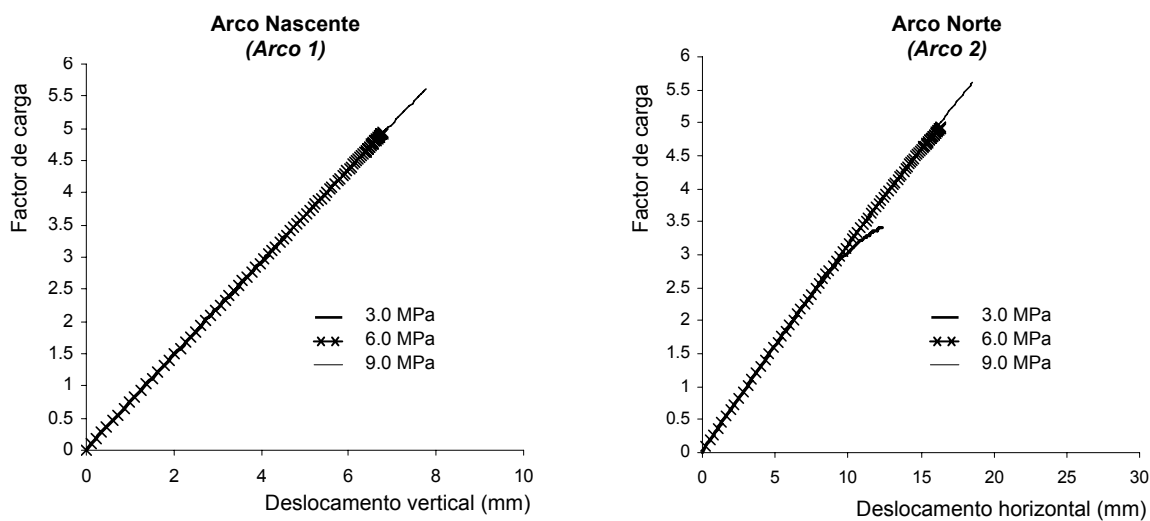


Figura E.5 - Influência da variação do valor da tensão de compressão da alvenaria.

E.3 ACÇÕES VERTICAIS: PESO PRÓPRIO DA ESTRUTURA + ÓRGÃO

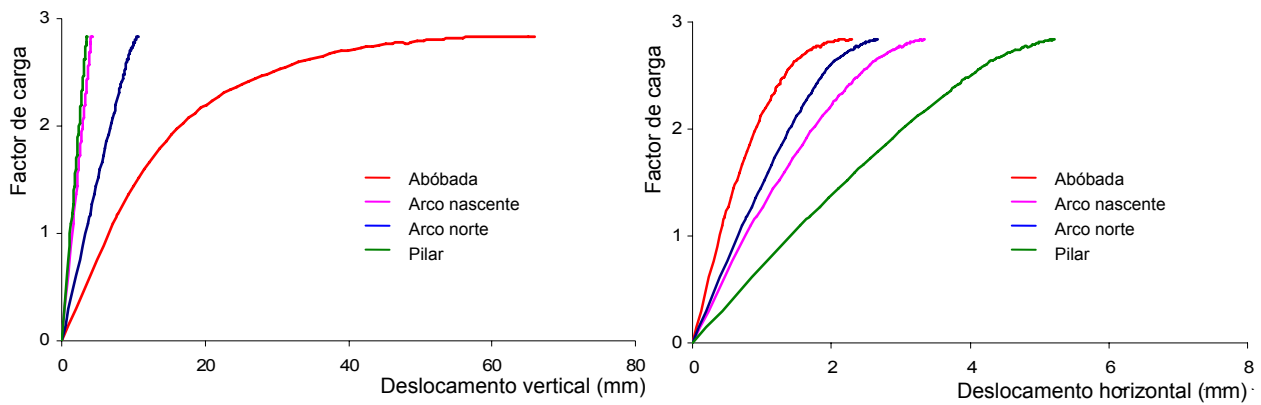


Figura E.6 - Valor da tensão de compressão da alvenaria igual a 3MPa.

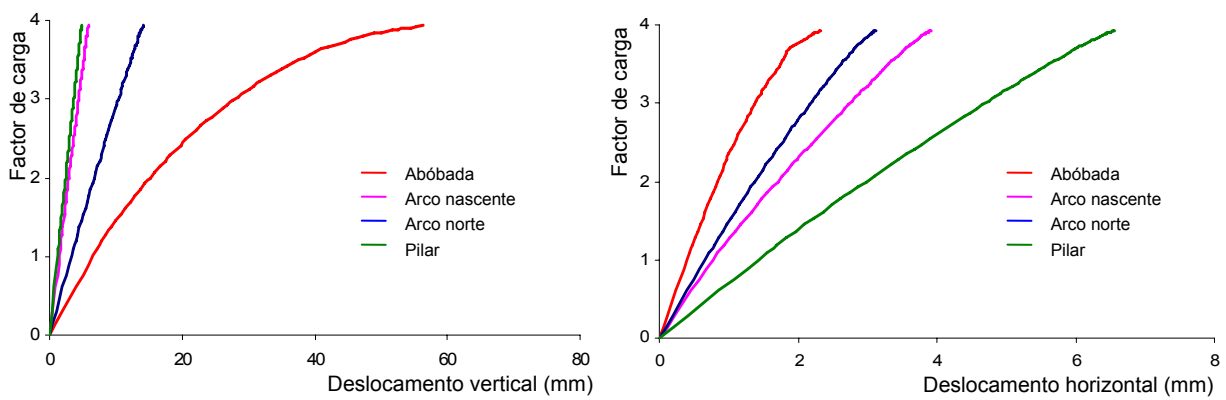


Figura E.7 - Valor da tensão de compressão da alvenaria igual a 6MPa.

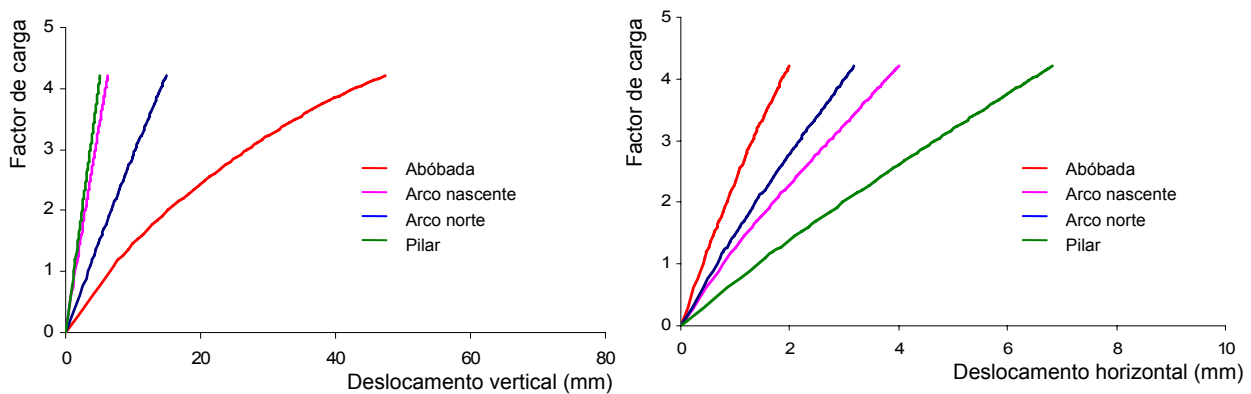


Figura E.8 - Valor da tensão de compressão da alvenaria igual a 9MPa.

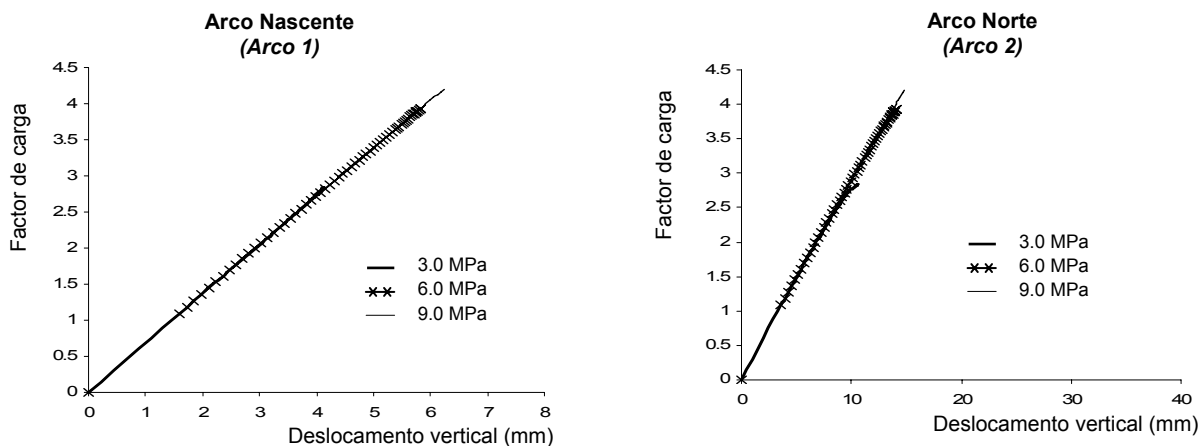


Figura E.9 - Influência da variação do valor da tensão de compressão da alvenaria.

E.4 ACÇÕES HORIZONTAIS: PESO PRÓPRIO DA ESTRUTURA + SISMO

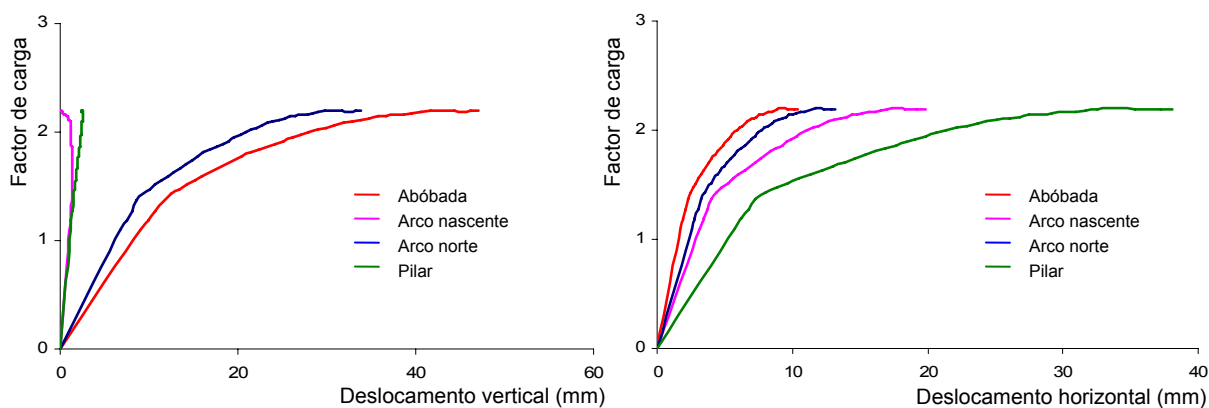


Figura E.10 - Valor da tensão de compressão da alvenaria igual a 3MPa.

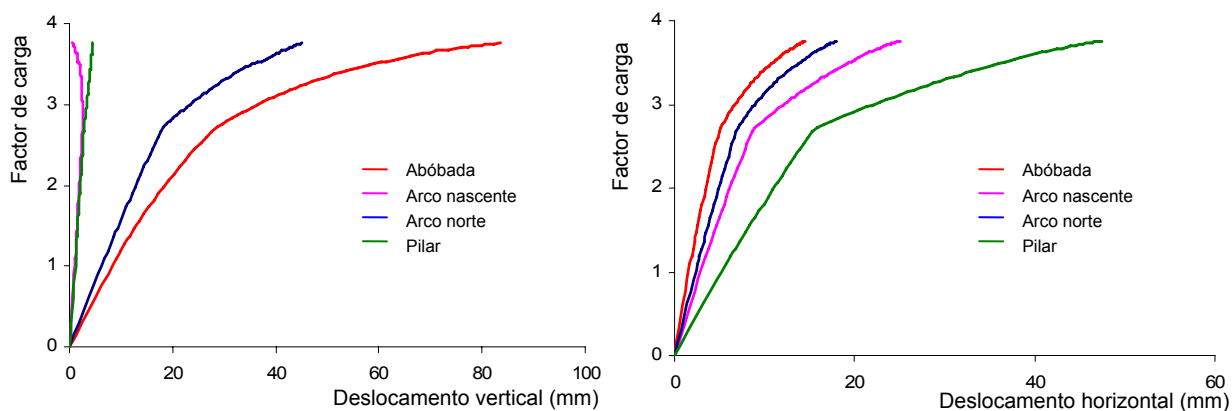


Figura E.11 - Valor da tensão de compressão da alvenaria igual a 6MPa.

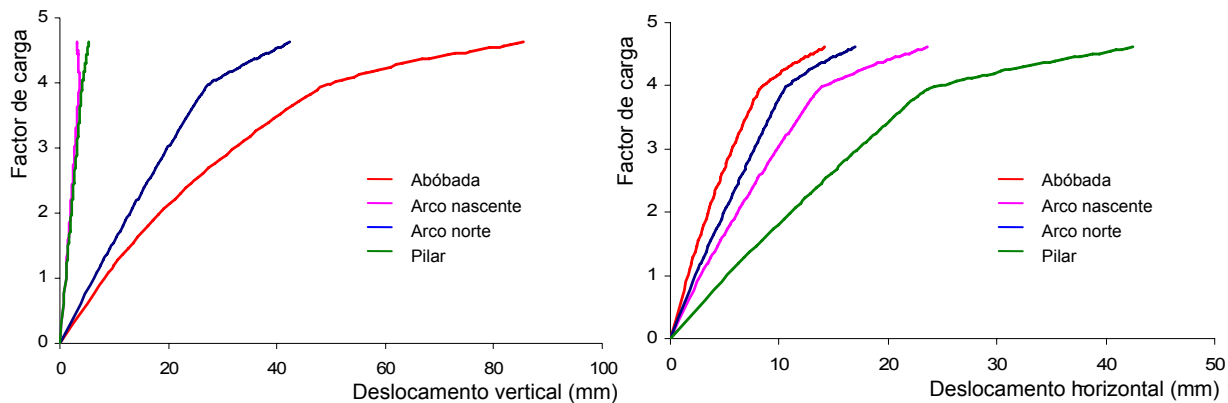


Figura E.12 - Valor da tensão de compressão da alvenaria igual a 6MPa.

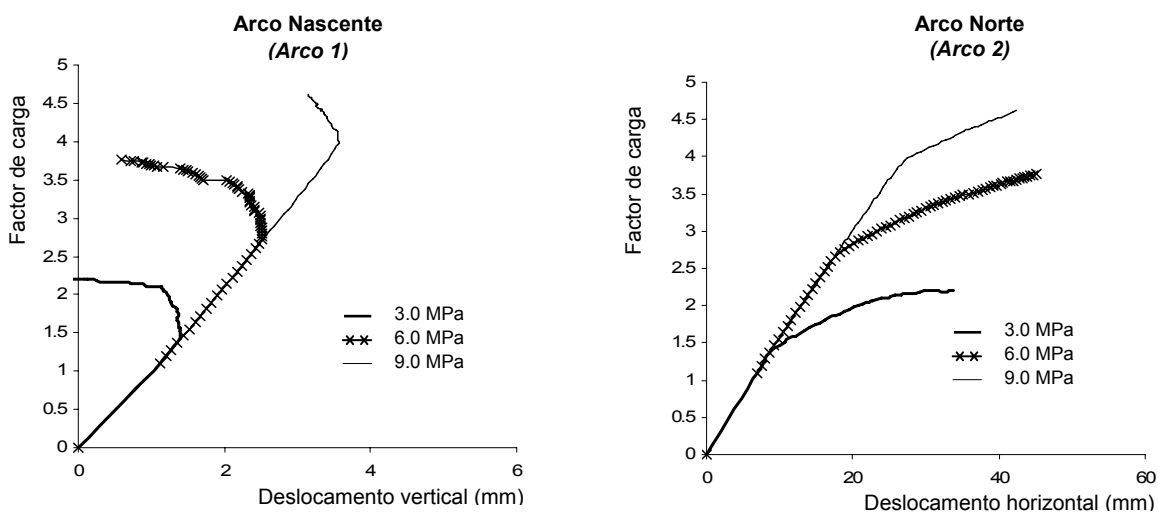


Figura E.13 - Valor da tensão de compressão da alvenaria igual a 3MPa.

E.5 ACÇÕES HORIZONTAIS: PESO PRÓPRIO DA ESTRUTURA + ÓRGÃO + SISMO

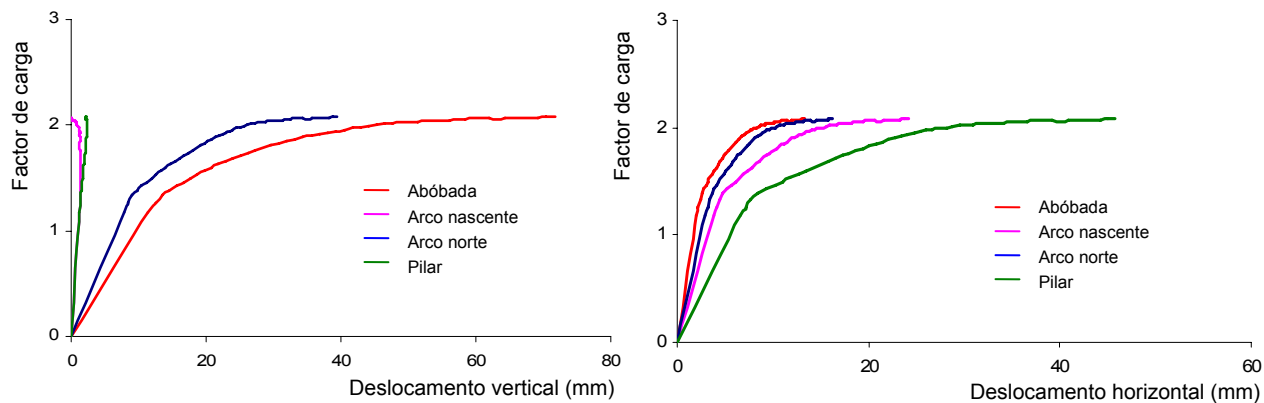


Figura E.14 - Valor da tensão de compressão da alvenaria igual a 3MPa.

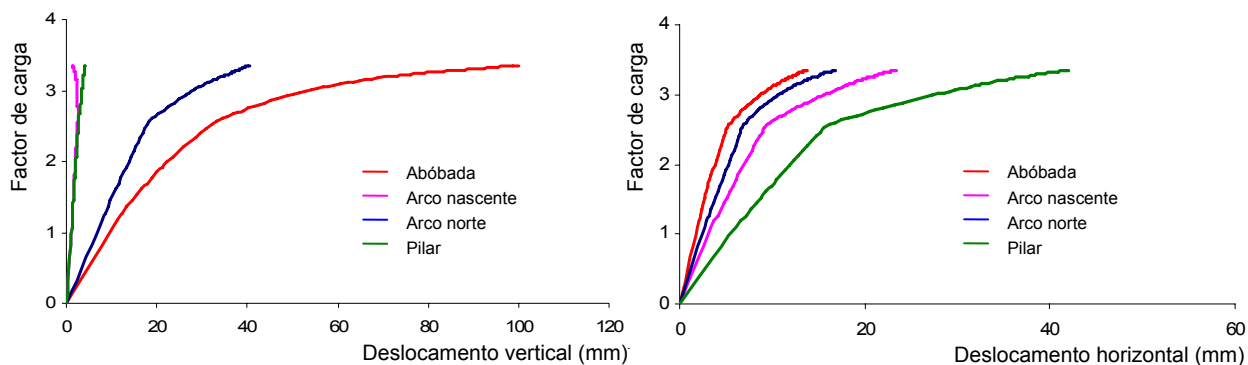


Figura E.15 - Valor da tensão de compressão da alvenaria igual a 6MPa.

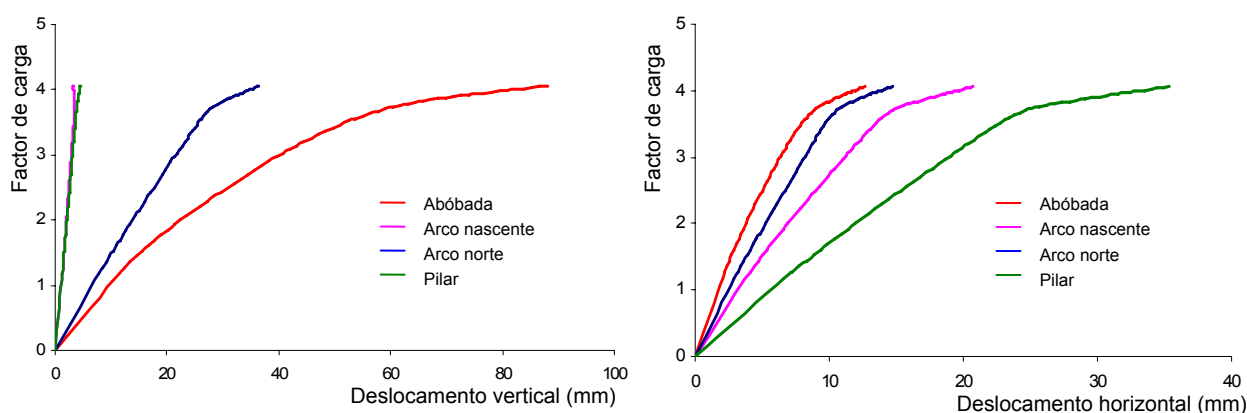


Figura E.16 - Valor da tensão de compressão da alvenaria igual a 9MPa.

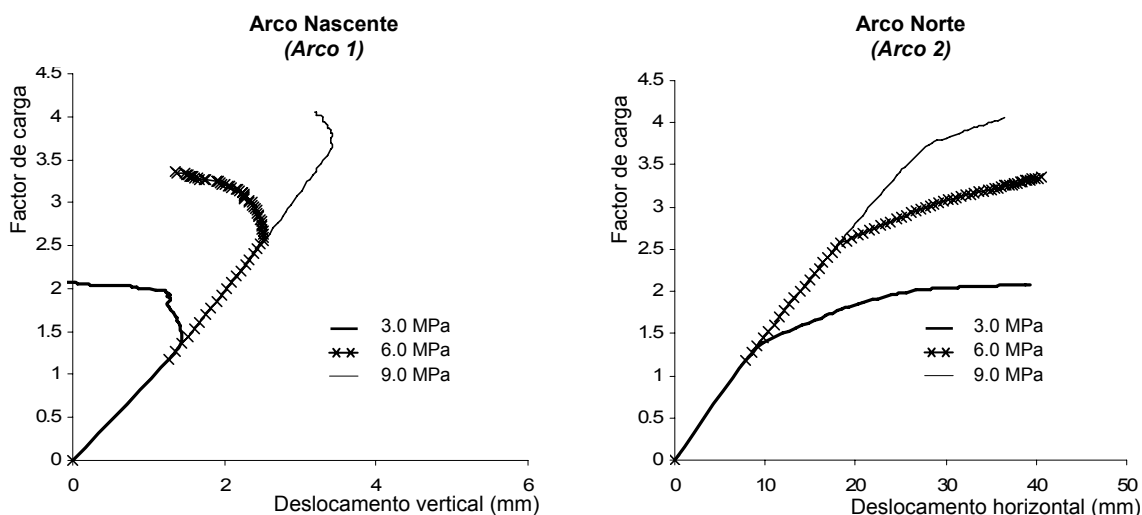


Figura E.17 - Influência da variação do valor da tensão de compressão da alvenaria.

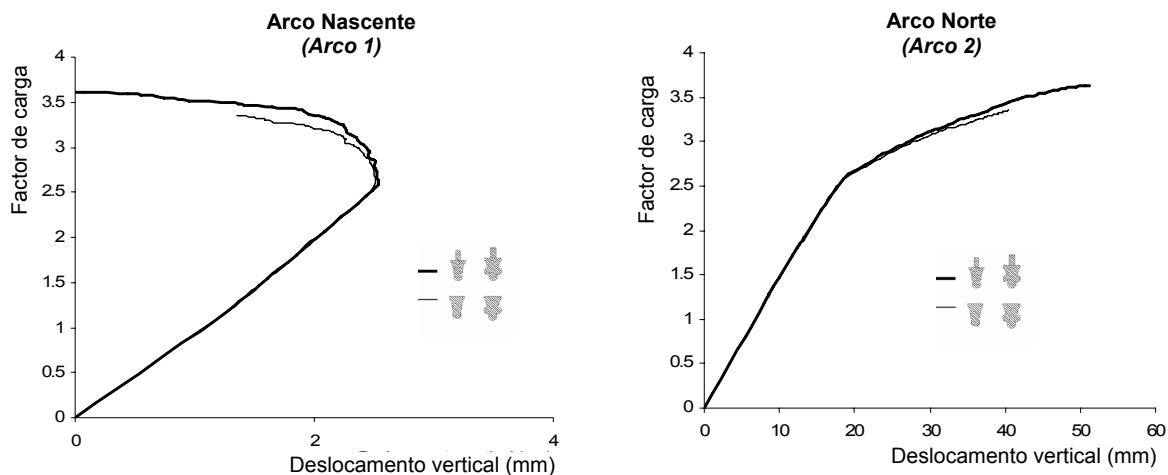


Figura E.18 - Influência da variação da secção resistente das nervuras.

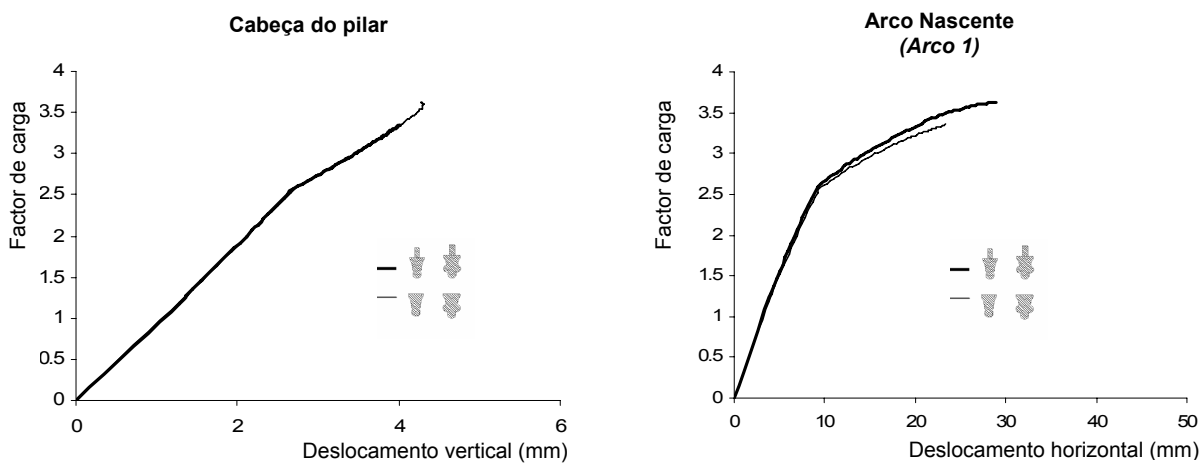


Figura E.19 - Influência da variação da secção resistente das nervuras.

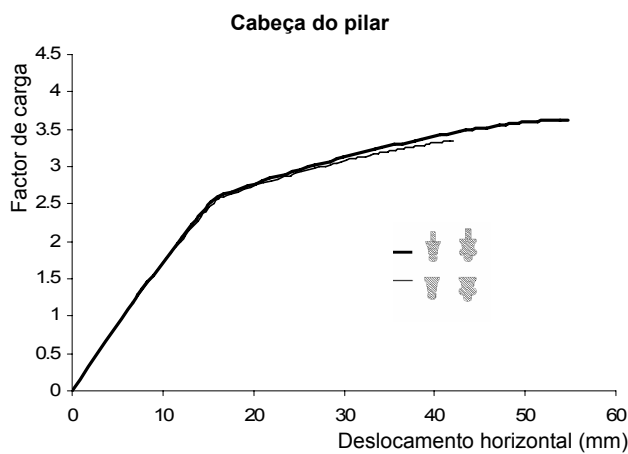


Figura E.20 - Influência da variação da secção resistente das nervuras.

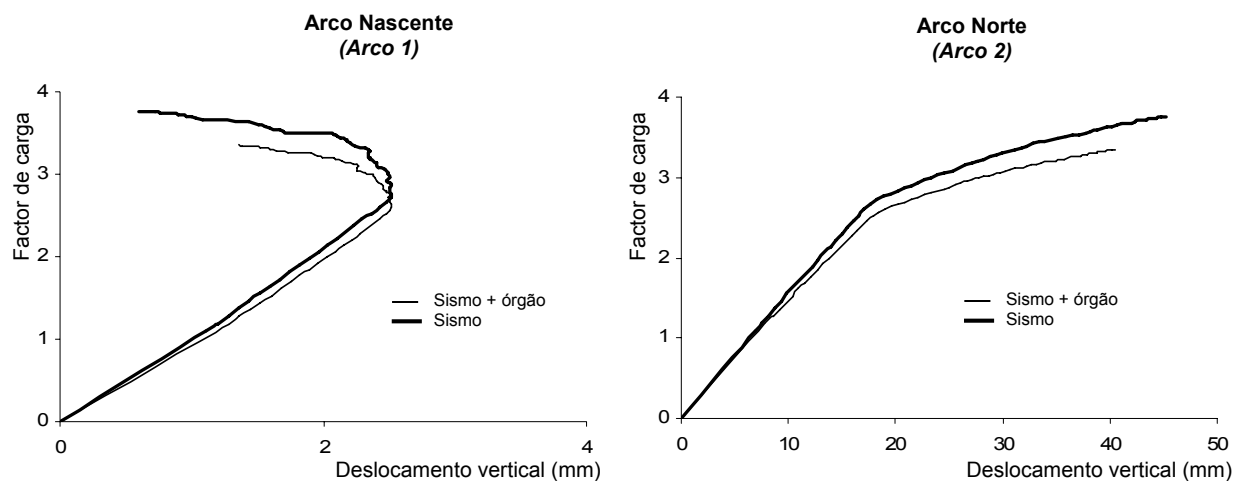


Figura E.21 - Influência da sobre carga do órgão

