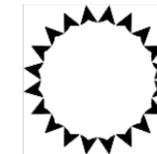




FACULDADE DE ARQUITETURA E URBANISMO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
PEF2602 - Estruturas na Arquitetura II: Sistemas Reticulados
2º SEMESTRE DE 2016
SEGUNDO EXERCÍCIO EM GRUPO



Instruções:

Este exercício deverá ser resolvido em grupos de três a cinco alunos, de qualquer uma das turmas de PEF2602. Os grupos inscritos para o exercício 1 devem se manter com a mesma formação. Eventuais mudanças na composição dos grupos devem ter anuência dos professores da disciplina. A entrega do exercício deverá ser feita via Moodle, até o dia 12/12/2016.

O relatório deverá ser apresentado em um único arquivo PDF, com nome composto conforme a regra **GRn_g-ex02.pdf**. O relatório deverá conter uma página de rosto, identificando os componentes do grupo, com fotografia dos mesmos (obrigatório!).

O formato do relatório é livre, mas ele será avaliado tanto pela correção dos resultados como pela sua clareza, estrutura lógica e qualidade da apresentação. A avaliação levará ainda em conta a capacidade do grupo de interpretar a estrutura de referência, escolher um modelo estrutural simplificado coerente com a mesma, e avaliar criticamente os métodos aplicados e os resultados obtidos. Na página da disciplina no Moodle podem ser encontrados alguns exemplos de exercícios de anos anteriores.

Contextualização:

As Figuras 1 e 2 mostram vistas interna e externa do edifício-sede da empresa "iGuzzini Illuminazione Ibérica S.A." projetada pelo arquiteto catalão Josep Miàs e equipe, e localizada em Barcelona. A construção, concluída em 2011, tem área de cerca de 9.000m² e custou cerca de 12 milhões de euros. O projeto recebeu diversos prêmios internacionais. Trata-se de um edifício de 5 pavimentos (incluindo a cobertura), de geometrias anulares com dimensões variáveis, apoiados por uma coluna central (composta pela repetição cíclica de 5 colunas treliçadas), bem como por 10 treliças pendulares (grosso modo em forma de C), dispostas na periferia do edifício e vinculadas duas-a-duas ao topo das cinco treliças centrais, por meio de feixes de tirantes.



Figura 1.

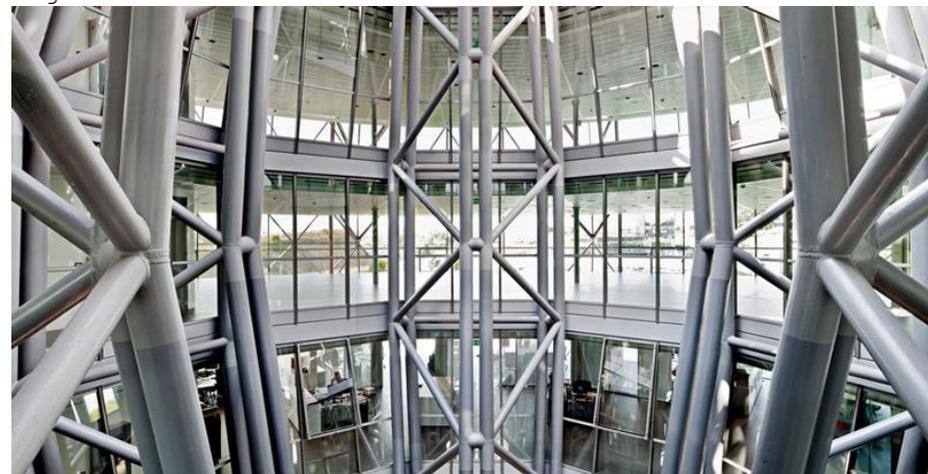
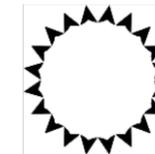


Figura 2.

O edifício é recoberto por uma pele de vidro, sendo que a insolação é mitigada pelo cobrimento parcial do conjunto por uma membrana de tela sintética, fixada a um domo geodésico, que circunscribe as demais estruturas. O volume do edifício pode ser circunscrito por um elipsoide, e os projetistas



FACULDADE DE ARQUITETURA E URBANISMO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
PEF2602 - Estruturas na Arquitetura II: Sistemas Reticulados
2º SEMESTRE DE 2016
SEGUNDO EXERCÍCIO EM GRUPO



inspiraram-se explicitamente nas geometrias das cascas dos ouriços-do-mar, conforme o esquema de evolução do projeto mostrado na Figura 3.

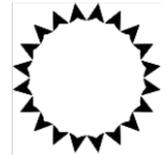
Exercício:

1. Faça uma pesquisa das informações disponíveis sobre este projeto, e descreva seus aspectos arquitetônicos e tecnológicos de maior relevância.
2. Descreva esquematicamente o comportamento estrutural do edifício, identificando os diferentes componentes de seu sistema estrutural.
3. Embora o comportamento do edifício seja essencialmente tridimensional, defina um sistema estrutural bidimensional (2D), livremente inspirado na seção transversal mostrada na Figura 4. Admita que exista simetria da geometria em relação ao eixo vertical (eixo z da Figura 4). Desconsidere o domo geodésico de fixação da tela de revestimento.
4. Faça uma pesquisa às normas e à literatura técnica disponível e defina um valor para a máxima carga de utilização dos pavimentos do edifício.
5. Faça uma estimativa dos esforços nos membros das treliças centrais e externas. Considerando que todos os pavimentos sejam carregados com uma carga de projeto que inclua o peso próprio dos pavimentos e a máxima carga de utilização, e admita que as larguras das zonas de influência das vigas (que no modelo 2D representam os pavimentos) sejam proporcionais à distância ao eixo central do modelo, conforme se esquematiza na Figura 4. Despreze o peso próprio das treliças.
6. Defina cargas horizontais equivalentes à ação do vento, concentradas sobre os nós dos banzo internos das treliças pendulares.
7. Modele o sistema estrutural 2D no programa FTool e analise a resposta do modelo às seguintes condições de carregamento:
 - 7.1. Todos os pavimentos sob a ação das cargas de projeto;
 - 7.2. Todos os pavimentos sob a ação das cargas de projeto, sobrepostas à ação do vento;
 - 7.3. Os pavimentos do lado direito sob a ação da carga de projeto, os pavimentos do lado esquerdo sob ação apenas da carga de peso próprio, sendo todas essas cargas sobrepostas à ação do vento.
8. Procure incluir em seu modelo 2D elementos equivalentes, que representem os efeitos circunferenciais presentes no sistema tridimensional (anéis de tração e compressão).
9. Estude a influência de se remover os anéis de compressão e de se considerar nós articulados ao invés de rígidos, nas treliças centrais e externas, apenas para o carregamento crítico identificado no item 7.
10. Com base nos esforços obtidos no modelo 2D, verifique os principais elementos estruturais. Se necessário, redimensione-os e rode novamente o modelo.

Aviso aos navegantes: como de praxe, os exercícios em grupo da disciplina PEF2602 são bastante abertos e relativamente trabalhosos. Não deixem para resolvê-lo às vésperas do prazo de entrega, garantindo tempo para que as dúvidas surgidas possam ser esclarecidas com seus professores ou com o monitor da disciplina.

Bom trabalho,

Ruy & Leila



Competition project evolution

01. 02. 03. Engravings depicting sea urchins with round and ellipsoidal shapes.
04. 05. 06. Early study sketches of the deformation of the sphere and base geometry of the masts.
07. 08. 09. Study sketch of the deformation of the courtyard.
10. 11. 12. Study sketch of the geometry of the central pillar, 4/8 bases.
13. 14. 15. 16. Sketches studying the inner vertical space and its deformation. Vertical communication (ramps, stair-cases, etc).
17. 18. 19. Study sketches of space division.
20. 21. Study sketches of the deformation of the surface of the sphere and courtyard.
22. Study sketch of the geometry of the pillar, 5 bases.
23. Study sketch of the deformation of the sphere with 5-base pillar geometry.
24. 25. Early study model with 4-base geometry. Scale: 1:300. Material: soldered wire.
26. 27. Study models of the volume and the skin deformation with 4-base geometry. Scale: 1:150. Material: soldered wire.
28. Study model of the skin grid with 5-base geometry-based and the sun-screen. Scale: 1:150. Material: soldered wire.
29. 30. 31. Study sketches of the relationship between the overall volume and the courtyard.
32. 33. 34. Sectional study sketches of the central pillar and enclosure.
35. 36. 37. 38. Sectional drawings of the overall project made during the competition stage.
39. 40. Early study model with 4-base geometry. Scale: 1:300. Material: soldered wire.
41. 42. 43. Study model of the skin grid with 5-base geometry-based and the sun-screen. Scale: 1:150. Material: soldered wire.
44. 45. 46. Sectional study sketches of the central pillar and enclosure.
47. 48. 49. 50. Sectional drawings of the overall project made during the competition stage.
51. 52. 53. Early study model with 4-base geometry. Scale: 1:300. Material: soldered wire.
54. 55. Study model of the skin grid with 5-base geometry-based and the sun-screen. Scale: 1:150. Material: soldered wire.
56. Study model of the skin grid with 5-base geometry-based and the sun-screen. Scale: 1:150. Material: soldered wire.

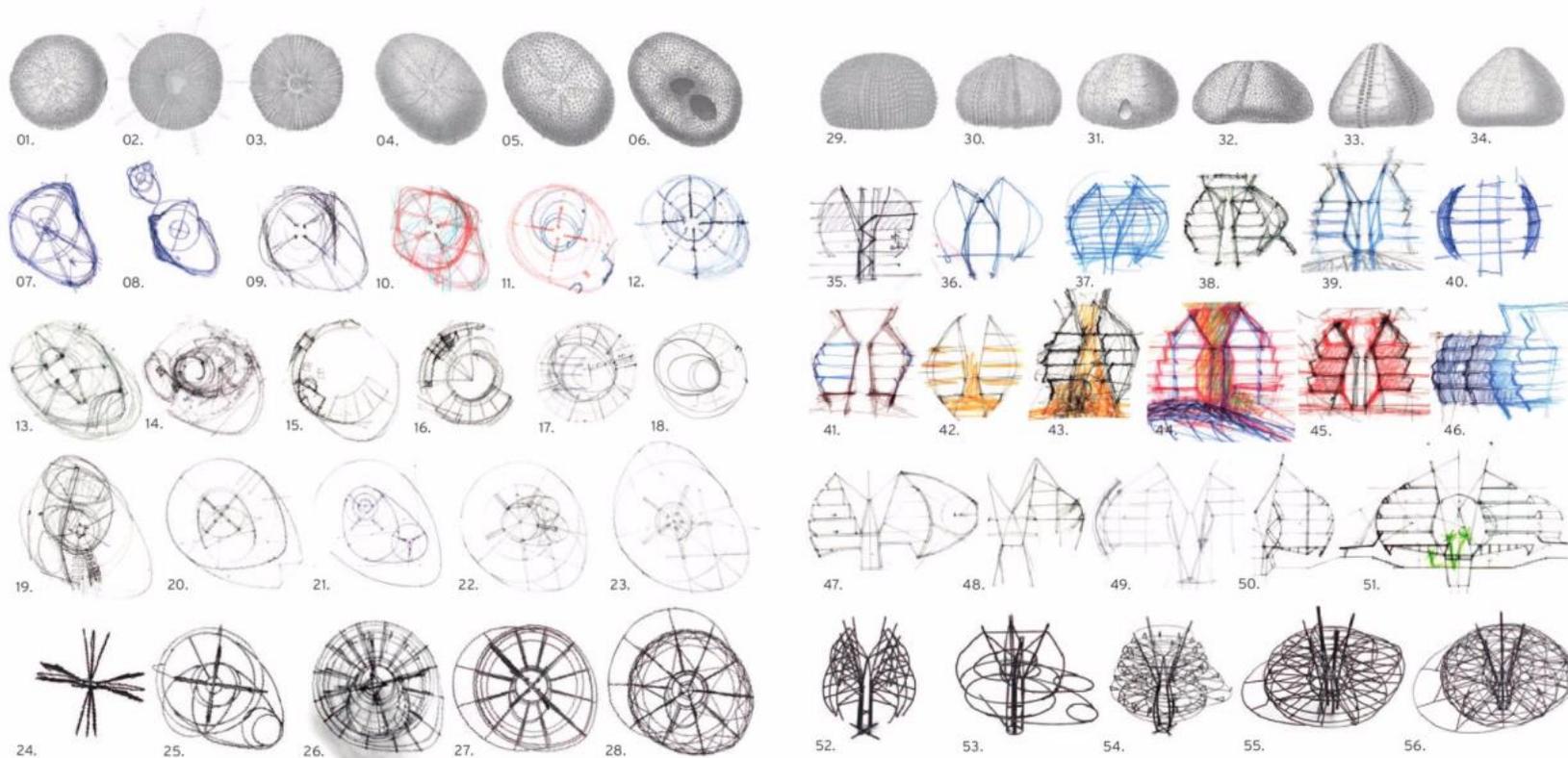


Figura 3. Extraída de 'iGuzzini Barcelona Corporate Building', Ed. Actar & Miás Architetcs, 2012.

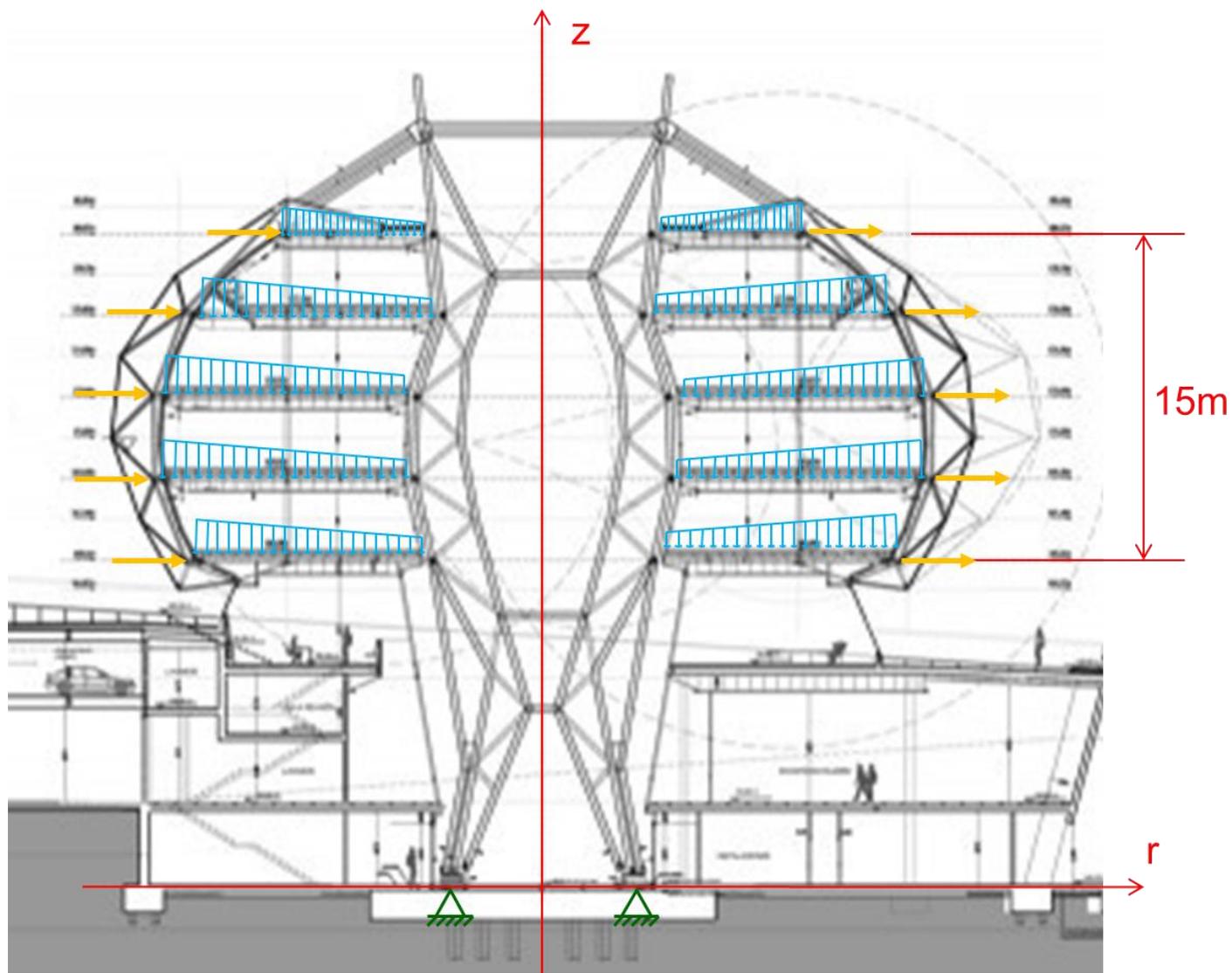


Figura 4. Seção transversal do edifício, carregamentos e vínculos considerados.