



Rita Bose

Engenheira civil e mestre em engenharia pela Escola Politécnica da Usp,
Proprietária da Tecno Staff Engenharia e Estruturas

www.tecnostaff.com.br

Palestrante sobre TENSOESTRURAS

Contato: ritabose@tecnostaff.com.br; ritabose@uol.com.br

Shopping Spazio- Juiz de Fora- MG



Juiz de Fora, centro da região da Mata Mineira, fez e continua fazendo história... Lá nasceu um ex presidente, o Itamar Franco.. E também foi de lá que o Cel Olympio Mourão partiu para o Rio em 64 para derrubar o presidente João Goulart... Mas isso é uma outra história...

Hoje com 500.000 habitantes, essa cidade mineira que dista 150 km do Rio de Janeiro e 270 km de sua capita Belo Horizonte, tem uma qualidade de vida invejável: grandes e bons colégios, hospitais, comércio variado, baixa violência e pouco trânsito, o que permite que o juizforano possa almoçar em casa...

Na saída para o Rio de Janeiro, na zona sul da cidade, também faz história a inauguração do Shopping Spazio Design, o primeiro shopping de decoração da região! Possui mais de 5000 m2 construídos, amplo estacionamento, área verde e uma bela vista para da cidade.

O shopping possui uma sala de reuniões para arquitetos e decoradores, que atenderão projetos de interiores e construção em potencial.

Conta também com 2 restaurantes, sendo um da autoria do Arqto carioca Helio Peregrino, com a utilização de materiais de demolição e piso de ripas (reciclagem de garrafas tipo Pet e fraldas de bebê, picados e prensados), E de quebra, tem um sistema de aproveitamento de água de mina brotante.

Com tanta inovação, a cobertura da entrada principal de 1000 m² só poderia ser concebida de forma também especial. Primeiramente pela escolha da tecnologia para coberturas em membrana tensionada, apoiadas em apenas 1 mastro tubular central.

Tanta leveza na estrutura tensionada, só foi possível pela utilização de um elemento de compressão dando a estabilidade desejada e mantendo a leveza do conjunto: foi escolhida a forma tubular inclinada e com 28 m de altura.

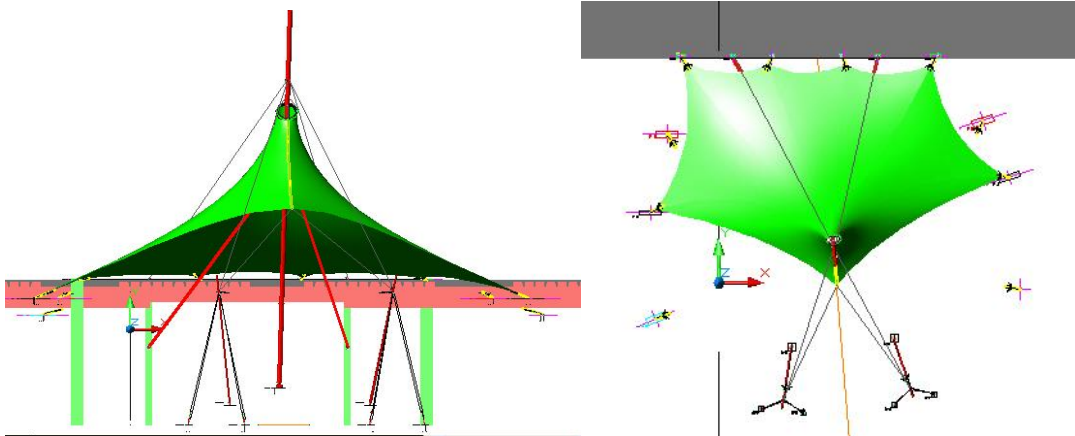
Para as partes metálicas, com os esforços resultantes da membrana, foram feitas as condições de equilíbrio. No caso do mastro tubular central, foi necessária a análise do esforço de flexão a que o mesmo ficou submetido, face ao apoio da sela um pouco abaixo do apoio do conóide. Atenuou-se o mesmo através da introdução de estais no sentido oposto para contrabalançar, também tubulares.

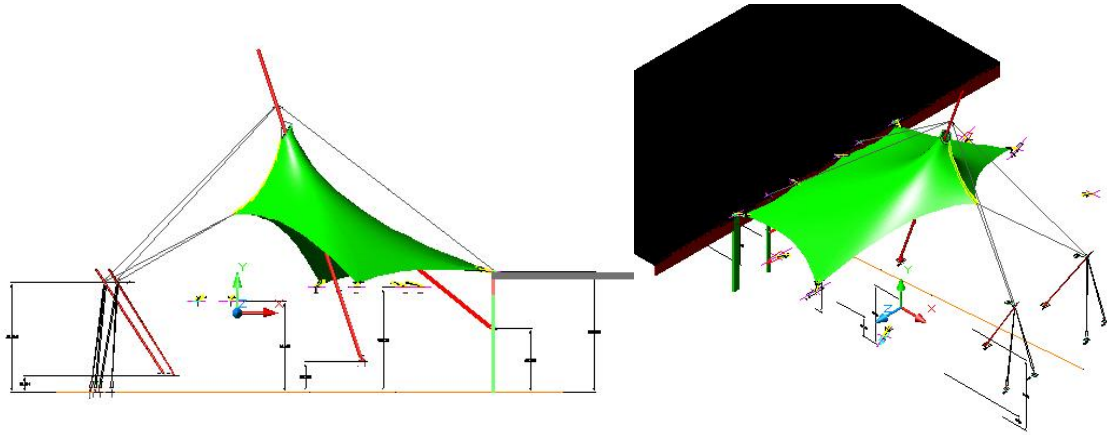
Toda a estrutura auxiliar também foi concebida em tubos: os 2 masteletes da entrada, e as duas escoras/ estais do fundo.

A seguir os esquemas da membrana, e a importância dos elementos tubulares complementando o conjunto.

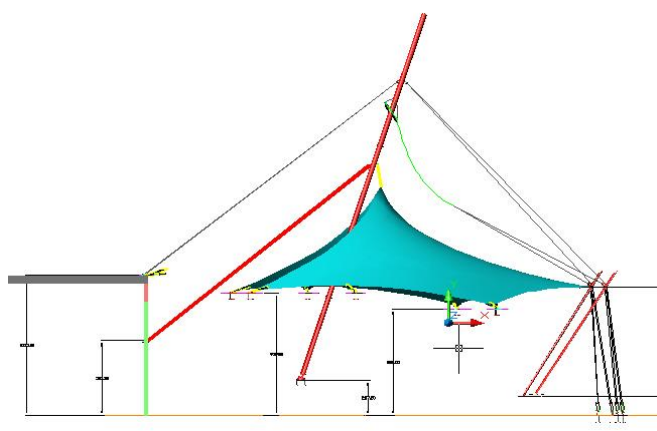
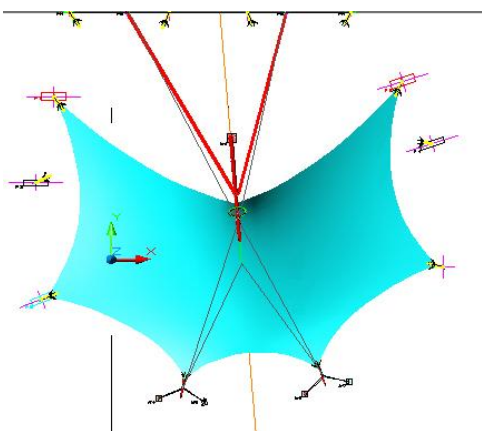
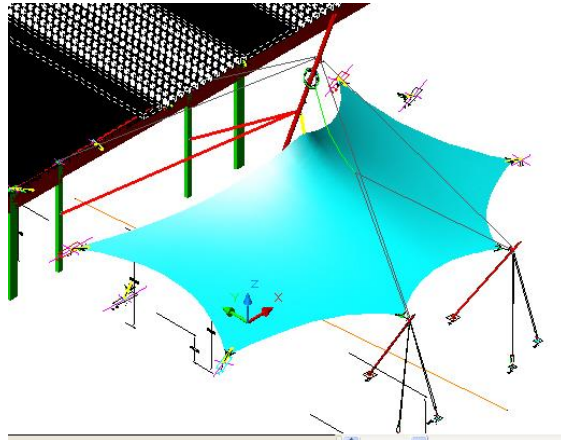
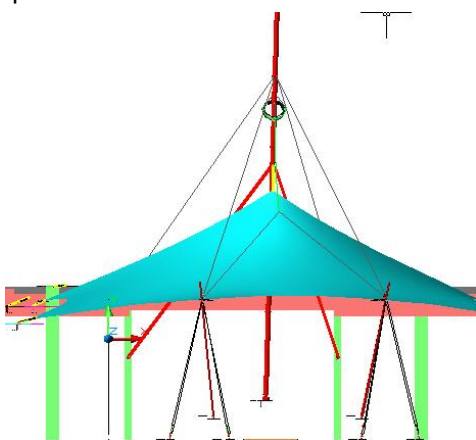
- FORMAS:

- CONÓIDE: A primeira forma é um conóide, inserido num retângulo de 23m x 34 m, apoiadas no mastro central e em 7 vértices.

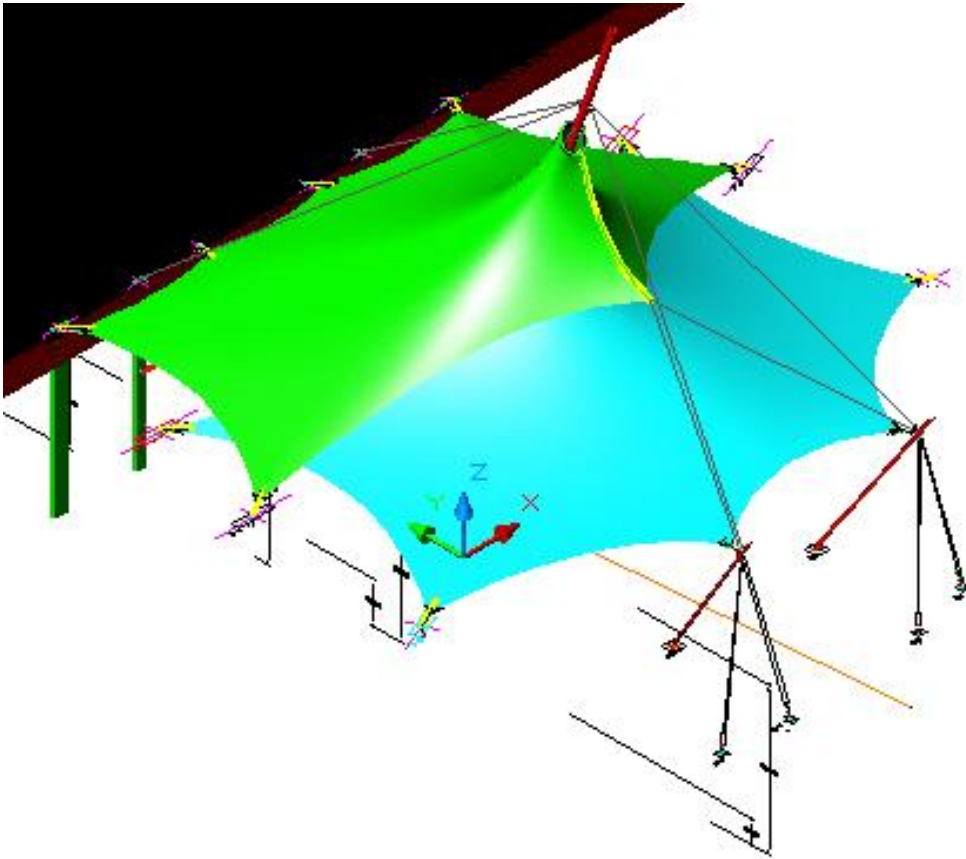




- SELA: A segunda forma é uma sela inserida num retângulo de 28 m x 35 m, com 6 vértices e apoiada no mastro central e em dois masteretes na entrada



- **CONJUNTO:** As duas formas compostas resultaram num conjunto interessante, com um belo sistema de saída de ar, entre as duas membranas. Porém essa composição exigiu um grande estudo de busca de forma, bem como análises específicas do equilíbrio estrutural.



- **PROTÓTIPO:**

O projeto foi inicialmente validado pelo estudo detalhado do protótipo confeccionado em escala 1:10, o que comprovou a viabilidade e eficácia do sistema.



Já com a forma da membrana definida e validada, os cálculos estruturais para a membrana foram desenvolvidos, considerando-se carregamento devido a retesamento e ação do vento (lateral e longitudinal) de acordo com a NBR-6123/99.

- CÁLCULOS:

Para o máximo valor de tração da membrana, da ordem de 20 KN/m foi especificada a membrana alemã importada da Mehler tipo II, com tensão nominal de 4200 N/50 mm . A escolha desta membrana também se pautou pelas exigências deste tipo de projeto: garantia de 10 anos e propriedades fungicidas, antioxidantes, bloqueio contra raio UV e autoextinguível.

Os valores das solicitações resultantes observadas, foram de 480 KN para a compressão do mastro, sendo que o momento fletor é da ordem de 60 KN/m. Ambos os valores devido a ação do vento lateral.

Os resultados da análise de estabilidade, revelou que o máximo deslocamento da membrana é da ordem de 1m devido a ação do vento longitudinal.

A interface entre a membrana e a estrutura metálica foi feita pelos cabos de de aço para resistir esforços de 190 kN para as bordas e 280 Kn para os estais.

Os mesmos foram acoplados aos sistemas de tensionamento, especialmente estudado para o caso. Foram utilizadas terminações dos cabos em soquetes abertos, e esticadores.

- MONTAGEM:

A montagem da estrutura foi executada em apenas 5 dias, sendo que os dois primeiros para conferência das medidas das bases, e encaixe das peças de tensionamento.



O 3º dia foi usado para içamento, onde foram utilizados 2 guindastes de lanças longas, devido ao posicionamento dos mesmos na rua, uma vez que a fase de construção e interferências do shopping assim o exigiram.



O 4o e 5o dias foram utilizados para tensionar os vértices que foi feita com o cuidado de monitorar as tensões de retesamento obtidas em projeto, através de macacos hidráulicos.



Parabéns ao arquiteto Álvaro Gianini, autor do projeto arquitetônico, que conseguiu inserir uma cobertura moderna, de vanguarda e marcante, e cuja leveza contrasta sob medida com a robustez da moldura que a pedreira proporcionou como pano de fundo dessa vista frontal da edificação.

- FICHA TÉCNICA:

EXECUÇÃO: TECNO STAFF ENGENHARIA E ESTRUTURAS LTDA

- Eng responsável Rita de Cássia Antunes Bose

Cliente: AUGURI EMPREENDIMENTOS LTDA

Construção: CONSTRUTORA MORAES CARDOSO

Arquitetura: ÁLVARO GIANINI

Fornecedor: MEHLER HAKU



Cel e wa: 11 999769393
wa empresarial: (011) 4153.5853
ritabose@uol.com.br
www.tecnostaff.com.br