

## *Rita Bose ... SOB TENSÃO...*

Sua coluna sobre Tensoestruturas



Rita Bose,  
Engenheira civil e mestre em engenharia pela Escola Politécnica da Usp,  
Proprietária da Tecno Staff Engenharia e Estruturas  
Palestrante sobre TENSOESTRUTURAS

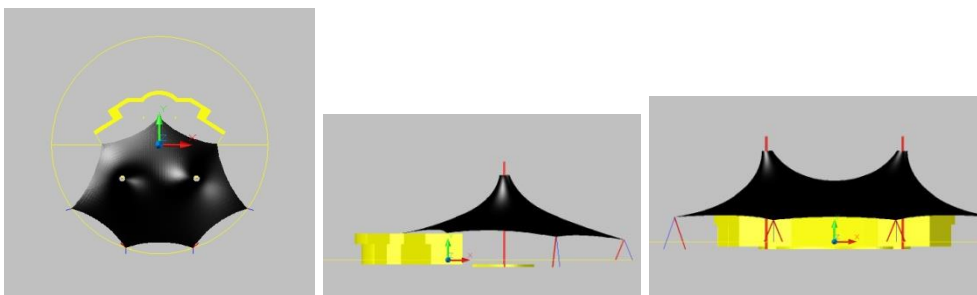
### **Anfiteatro do Parque Temático dos Direitos da Criança e Adolescentes- São Bernardo do Campo- SP**



São Bernardo do Campo- SP inaugurará o Parque Temático dos Direitos da Criança e Adolescente, que contempla um anfiteatro com uma cobertura em tensoestrutura de aproximadamente 1200 m<sup>2</sup> projetados.

Essa cobertura do Palco e arquibancadas foi concebida em membrana, com a forma de duplo conóide.

- **CONCEPÇÃO ESTRUTURAL:** inserido num retângulo de 33m x 44 m, apoiado-se em dois mastros centrais tubulares treliçados, de 15,50 m de altura e em 7 vértices, sendo 3 deles sobre a laje da edificação, 2 em cavaletes e 2 em masteletes:





## I - Vértices sobre as lajes

### I.1- Vértice Central: detalhamento que permite o tensionamento da estrutura



### I.2- Vértices Laterais- fixos e com detalhamento para os cabos de segurança



## II- Cavaletes e Masteletes- com altura de 3,50 m, articulados na base, com sistema de polias e detalhe de tensionamento na base.





### III- Mastros:



### - 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 10,4 kN/m foi especificada a membrana nacional Sun Cliff duplo 4 da Sansuy.

Resultante do estudo da ação do vento, as tensões de 45 kN/m, indicaram a necessidade de reforço no topo dos conóides, na extensão de 1,5 m nas vizinhanças dos anéis superiores

Para as partes metálicas, com os esforços resultantes da membrana, foram feitas as condições de equilíbrio. Os valores das solicitações resultantes observadas, foram de 116 KN, devido a ação do vento frontal.

Os resultados da análise de estabilidade, revelou que o máximo deslocamento da membrana é da ordem de 2,40 m devido a ação do vento frontal, o que requer que as tensões de projeto sejam mantidas, para se evitar acúmulo de água de chuva.

A interface entre a membrana e a estrutura metálica foi feita pelos cabos de aço para resistir esforços de 270 kN para as bordas e 475 Kn para os estais. Foram utilizados cabos com alma de aço de diâmetro de 1 e ¼”, sendo que para os estais optou-se pelo sistema de polia, com a utilizaç

Os mesmos foram acoplados aos sistemas de tensionamento, e foram utilizadas terminações dos cabos em laço fixo e manilhas para os cabos de borda.

#### - MONTAGEM:

A montagem da estrutura foi executada em apenas 5 dias, sendo que o içamento foi feito em 1 dia através de dois guindastes simultâneos agindo cada um em cada cone. Nos dias posteriores, foram dados ajustes e tensionamento ao conjunto





- **Chapéus:** após o tensionamento da estrutura, os chapéus forma ajustados.

Os cabos de aço de segurança, foram fixados nos vértices fixos laterais da laje, unindo os dois mastros e se estendendo até os cavletes



- A obra concluída:



- FICHA TÉCNICA:

**Proprietário:** Prefeitura de São Bernardo do campo

**Construção:** CONSTRUTORA UBIRATAN  
. Eng Responsável: Antonio Nobre

**Execução:** TECNO STAFF ENGENHARIA E ESTRUTURAS LTDA  
• Eng responsável Rita de Cássia Antunes Bose

Cel 11 999769393  
Wa empresa : (011) 4153.5853  
[ritabose@uol.com.br](mailto:ritabose@uol.com.br)  
[ritabose@tecnostaff.com.br](mailto:ritabose@tecnostaff.com.br)  
[www.tecnostaff.com.br](http://www.tecnostaff.com.br)