



ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
Departamento de Engenharia de Estruturas e Geotécnica

PEF-3110 CONCEPÇÃO, PROJETO E REALIZAÇÃO DAS ESTRUTURAS: ASPECTOS HISTÓRICOS

Seção “Arcos” do Capítulo 9 “Pontes”, Capítulo 11 “Estruturas de resistência produzida pela forma” e Capítulo 13 “Domos” até o final da Seção “O Panteão”

1 Que fatores devem ser considerados ao se fazer a escolha do tipo de ponte mais adequado a um determinado local?

2 Explique o comportamento físico descrito pelo Professor Salvadori no texto abaixo (p. 158):

“Elementos muito delgados, flexíveis, podem trabalhar apenas em tração. Cordas e cabos são tão flexíveis que não são capazes de resistir à compressão ou à flexão, como acontece com uma viga. Só podem resistir à tração, e, uma vez que ficam retesados quando puxados, sempre formam segmentos de reta entre cargas suspensas. É por isso que, a fim de suportar cargas por tração, os cabos mudam de forma sempre que as cargas atuantes sobre eles mudam de posição ou em número.

A adaptabilidade dos cabos para suportar diferentes cargas em tração, embora seja maravilhosa, apresenta dificuldades práticas. Nossas estruturas são submetidas a cargas variadas, mas seria inconveniente ter estruturas que mudam de forma o tempo todo. Por isso, para impedir um cabo de mudar de forma, devemos enrijecê-lo por meio de uma viga ou de uma treliça, que, como vimos no capítulo 5, resistem rigidamente à flexão.”

3 Explique o que do ponto de vista de comportamento físico o Professor Salvadori está querendo dizer com a seguinte frase (p. 158 e 159)(os trechos em negrito foram inseridos por mim):

“Quando entendemos o comportamento de um cabo, podemos perceber facilmente que um arco nada mais é do que um cabo invertido. Imagine que, depois de congelar um cabo pesado em sua

*forma curva, você o vire para cima com um movimento brusco. O cabo torna-se um arco. O puxão (ou tração) no cabo torna-se um empurrão (ou compressão) no arco, e os empuxos para fora exercidos sobre o cabo tornam-se os empuxos para dentro exercidos sobre o arco, que o impedem de se abrir (fig. 9.3). Naturalmente, para congelar a forma do arco, frequentemente chamada de antifunicular das cargas, precisamos enrijecê-lo e, conseqüentemente, torná-lo muito mais espesso do que um cabo delgado, caso contrário ele cederá à flexão, como qualquer elemento delgado tende a fazer quando é sujeito à compressão. E, visto que o arco precisa ser rígido para não flexionar-se, ele não precisa de uma armação **(treliça)** para enrijecer! Mantém a sua forma sob várias cargas e se diz que ele é estável, enquanto um cabo sem uma armação **(treliça)** para enrijecê-lo é instável.”*

4 Explique o comportamento físico que o Professor Salvadori mostra na Figura 1.11 “Grade **(grelha)** retangular de vigas” (p 200).(o trecho em negrito foi inserido por mim)

5 Explique como é o comportamento estrutural de uma cúpula.

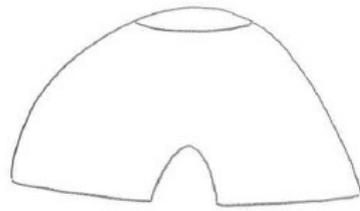
Que tipo de esforços atuam nos meridianos e nos paralelos de uma cúpula?

Justifique os fatos descritos pelo do Professor Salvadori no texto abaixo (p. 256 e 257) à luz do comportamento estrutural de uma cúpula. (os trechos em negrito foram inseridos por mim):

*“Esse comportamento dos paralelos de um domo **(cúpula)** não era bem entendido pelos construtores de domos **(cúpulas)** do passado e, sem exceção, os domos **(cúpulas)** da Antiguidade, assim como os do Renascimento, desenvolveram rachaduras verticais na base devido à baixa resistência à tração da alvenaria utilizada em sua construção. Embora anéis de vigas de madeira (às vezes reforçados com barras de ferro) fossem introduzidos em alguns domos **(cúpulas)** renascentistas para impedir essas rachaduras verticais, foi só depois que as bases dos domos **(cúpulas)** passaram a ser circundadas com anéis de correntes de aço que se impediu o aparecimento de rachaduras e que a estabilidade foi obtida”.*

6 Quais são as semelhanças e as diferenças entre um arco e uma cúpula? Uma cúpula pode ser considerada como uma série de arcos colocados uns ao lado dos outros?

7 Pode-se fazer em uma cúpula as aberturas mostradas na figura?



Group 1: 1 + 4 + 5

Group 4: 2 + 4 + 5

Group 2: 3 + 5 + 7

Group 5: 3 + 5 + 6

Group 3: 2 + 5 + 6