

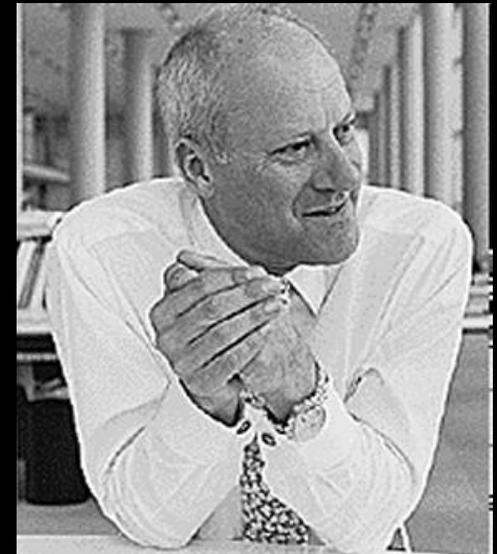


[www.wembleystadium.com](http://www.wembleystadium.com)

Idéia, Método e Linguagem ARQ 1101 Prof<sup>a</sup>: Sônia Afonso  
Aluno: Richard Lamb, Maio 2004 (1º trimestre)

# The New Wembley National Stadium

- O Arquiteto
- Introdução ao Projeto
- Plantas
- Análise (Pause e Clarke)



[www.archINFORM.net](http://www.archINFORM.net)

# Lord Norman Robert Foster

Nasceu em Manchester 1935

Arquiteto da Universidade de Manchester e da Universidade de Yale (EUA)

Trabalhou com Lord Richard Rogers em Team 4

Iniciou Foster Associates em 1967

RIBA Royal Gold Medal in 1983

RIBA Trustees Medal 1990

Gold Medal AIA in 1994

Pritzker Architecture Prize. 1999

Dennis Sharp, 1991



[www.archINFORM.net](http://www.archINFORM.net)



# Hongkong and Shanghai Bank Headquarters, Hong Kong 1979-1986

[www.structurae.net](http://www.structurae.net)



Análise (Pause e Clark) New Wembley National Stadium

# Stansted Airport, Stansted, England 1981-1991

[www.greatbuildings.com](http://www.greatbuildings.com)



# Torre de Collserola, Barcelona, Spain 1988-1992

[www.structurae.net](http://www.structurae.net)



Análise (Pause e Clark) New Wembley National Stadium

# New German Parliament, Reichstag, Berlin, Germany 1992-1999

[www.structurae.net](http://www.structurae.net)



Análise (Pause e Clark) New Wembley National Stadium

Idéia, Método e Linguagem ARQ 1101 Prof<sup>a</sup>: Sônia Afonso  
Aluno: Richard Lamb, Maio 2004 (1<sup>o</sup> trimestre)

# The New Wembley National Stadium



Cleveland Bridge Ltd

Idéia, Método e Linguagem ARQ 1101 Prof<sup>a</sup>: Sônia Afonso  
Aluno: Richard Lamb, Maio 2004 (1º trimestre)

# The Project Team

[www.wembleystadium.com](http://www.wembleystadium.com)

## **Client**

Wembley National Stadium Limited, a subsidiary of The Football Association

## **Main contractor**

Multiplex Constructions (UK) Ltd

## **Architect**

World Stadium Team (alliance between Foster and Partners and HOK)

## **Structural Engineer**

Mott Stadium Consortium (comprising Connell Mott MacDonald and SKM Consulting)

## **Building Services Engineer**

Connell Mott MacDonald

## **Geotechnical/Environmental Engineer**

Connell Mott MacDonald

## **Cost Consultants**

**Franklin + Andrews Sports Business**

**(mais dados disponíveis...)**

# Key Facts

	<b>Old Wembley</b>	<b>New Wembley</b>
<b>Seat Numbers</b>	<b>78,000</b>	<b>90,000</b>
<b>Legroom</b>	<b>62 cm</b>	<b>80 cm</b>
<b>Seat width</b>	<b>41 cm</b>	<b>50 cm</b>
<b>Toilets</b>	<b>361</b>	<b>2000</b>
<b>Pitch to stand - Min</b>	<b>12m</b>	<b>9m</b>
<b>Pitch to stand – Max</b>	<b>38m</b>	<b>17m</b>
<b>Furthest seat from centre spot</b>	<b>136m</b>	<b>136m</b>

Cleveland Bridge Ltd

Análise (Pause e Clark) New Wembley National Stadium

# Comparison of Construction Costs

	Wembley	Stade de France
<b>Construction Cost</b>	<b>£ 326,500,000</b>	<b>£ 238,665,000</b>
<b>Omit Demolition of Existing Stadium</b>	<b>(3,900,000)</b>	<b>-</b>
<b>Omit Offices</b>	<b>(11,000,000)</b>	<b>-</b>
<b>Omit Hotel</b>	<b>(15,460,000)</b>	<b>-</b>
<b>Inflation</b>	<b>-</b>	<b>£16,709,000</b>
<b>Like for Like</b>	<b>£ 296,140,000</b>	<b>£ 255,985,000</b>
<b>Cost per seat</b>	<b>£ 3,290</b>	<b>£ 3,192</b>
<b>Cost per sq.m</b>	<b>£ 1,974</b>	<b>£ 3,648</b>

Cleveland Bridge Ltd

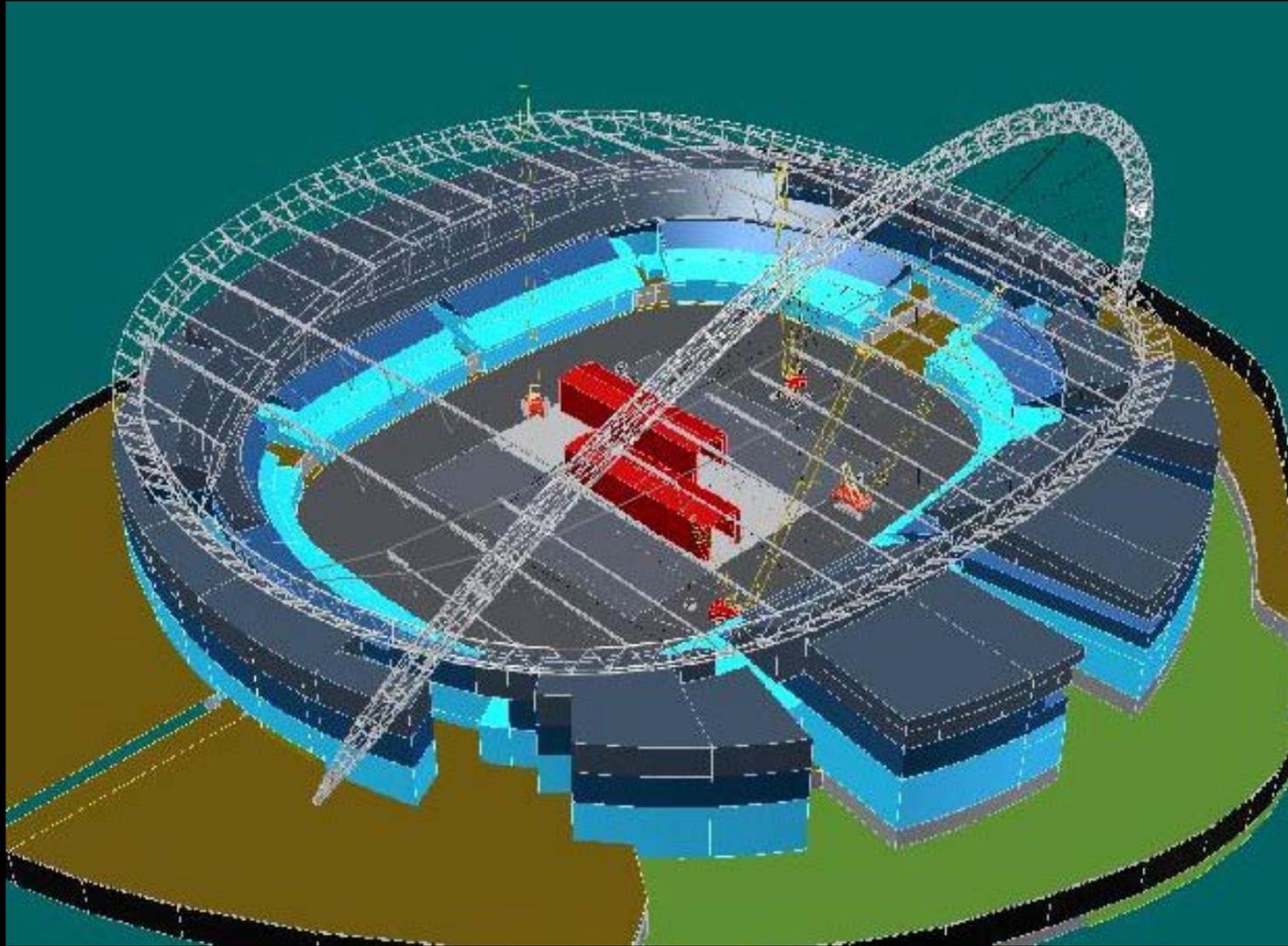


Cleveland Bridge Ltd

Idéia, Método e Linguagem ARQ 1101 Prof<sup>a</sup>: Sônia Afonso  
Aluno: Richard Lamb, Maio 2004 (1º trimestre)

Análise (Pause e Clark) New Wembley National Stadium

# The Roof

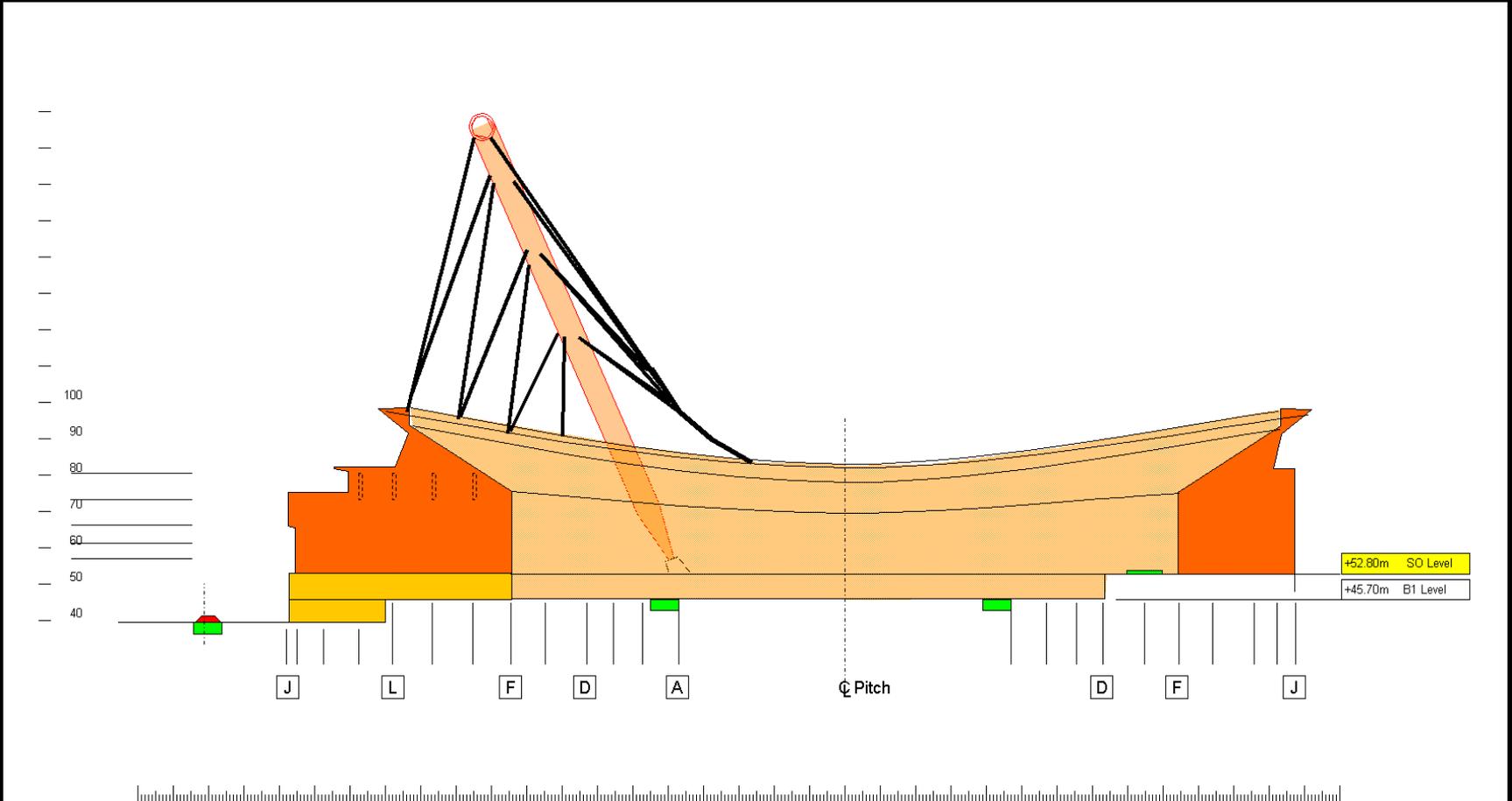


Cleveland Bridge Ltd

Análise (Pause e Clark) New Wembley National Stadium

Idéia, Método e Linguagem ARQ 1101 Prof<sup>a</sup>: Sônia Afonso  
Aluno: Richard Lamb, Maio 2004 (1º trimestre)

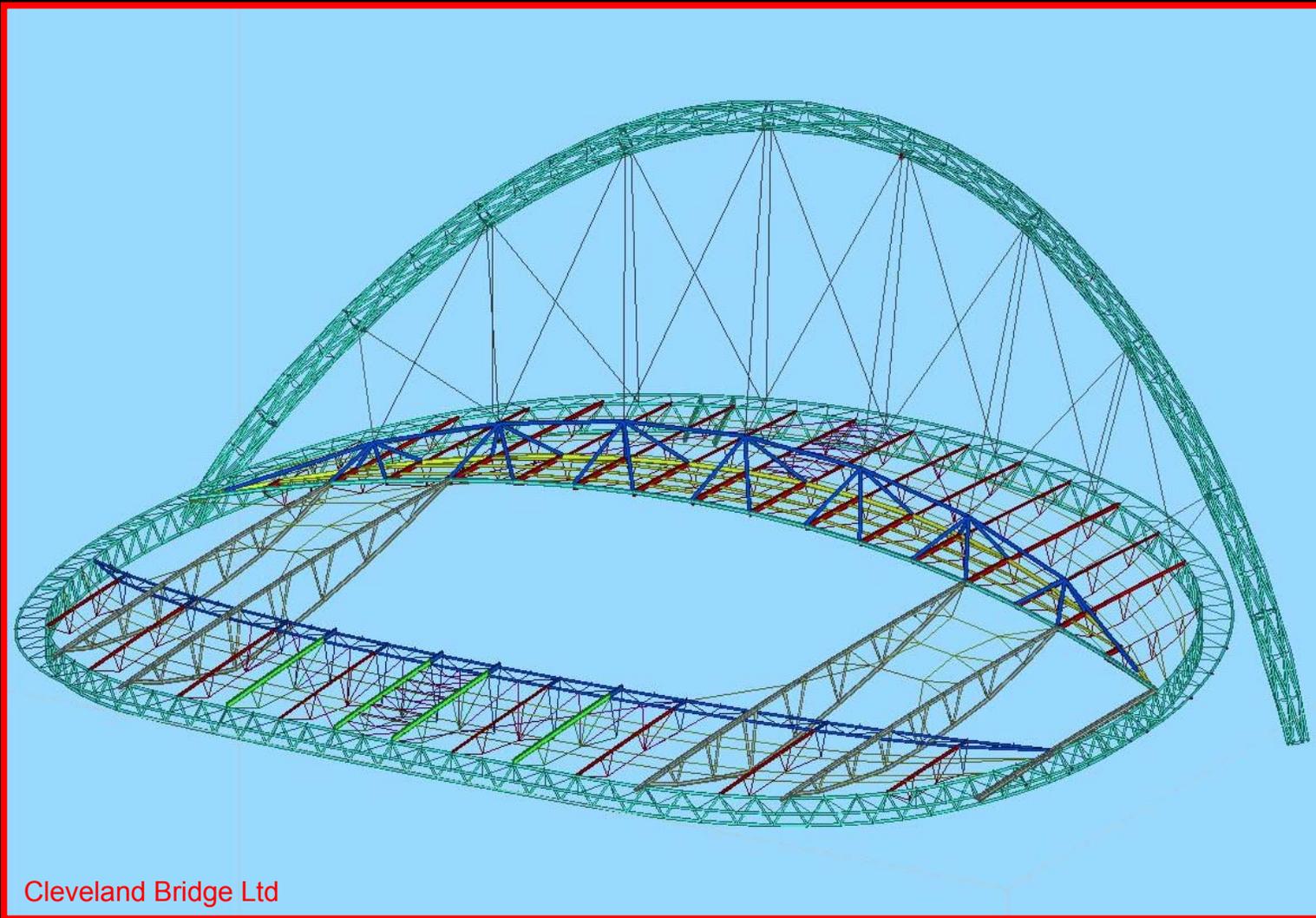
# Arch and Bowl



Cleveland Bridge Ltd

Análise (Pause e Clark) New Wembley National Stadium

# The Roof

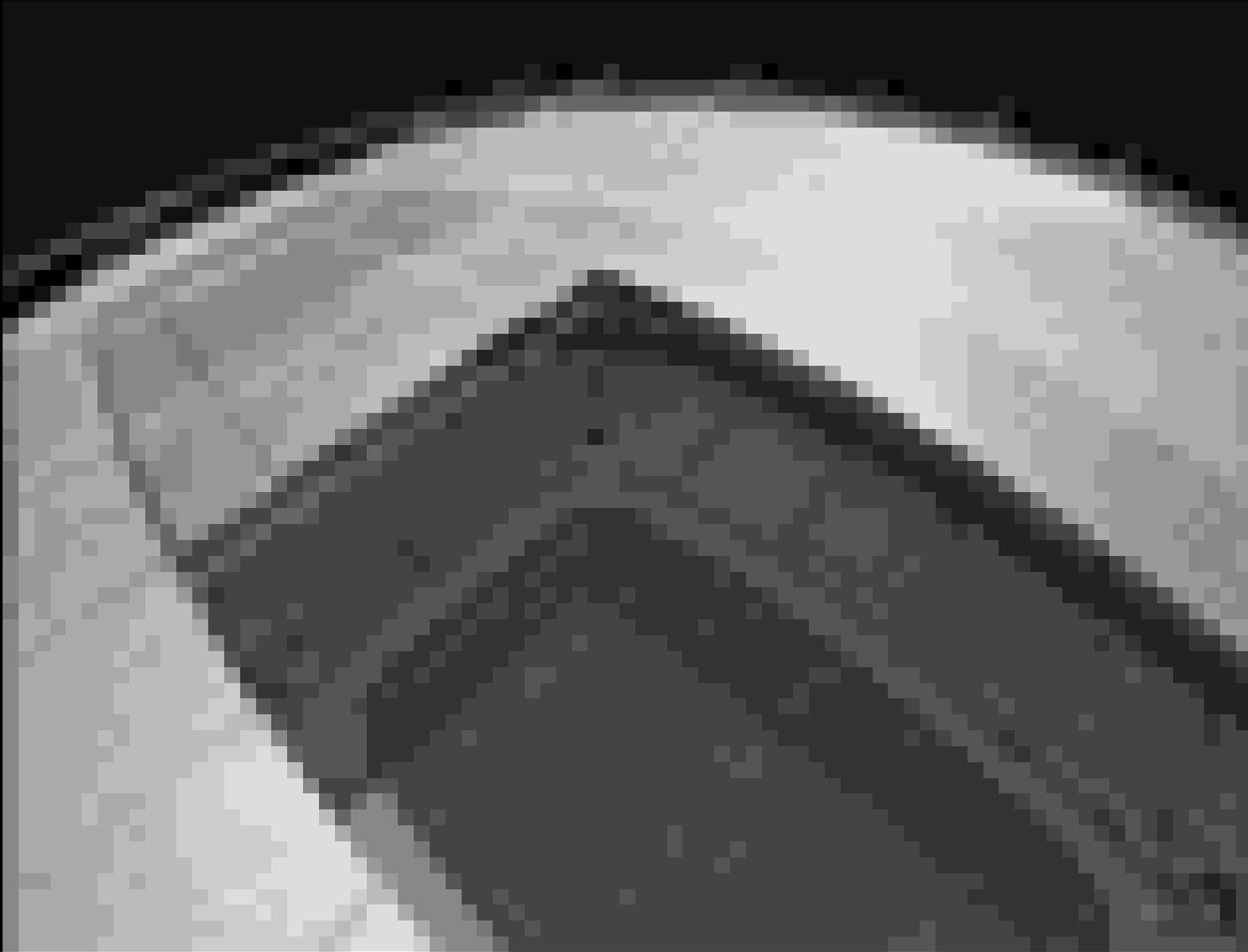


Cleveland Bridge Ltd

Análise (Pause e Clark) New Wembley National Stadium

Idéia, Método e Linguagem ARQ 1101 Prof<sup>a</sup>: Sônia Afonso  
Aluno: Richard Lamb, Maio 2004 (1º trimestre)

# The Moving Roof



Cleveland Bridge Ltd

Idéia, Método e Linguagem ARQ 1101 Prof<sup>a</sup>: Sônia Afonso  
Aluno: Richard Lamb, Maio 2004 (1º trimestre)

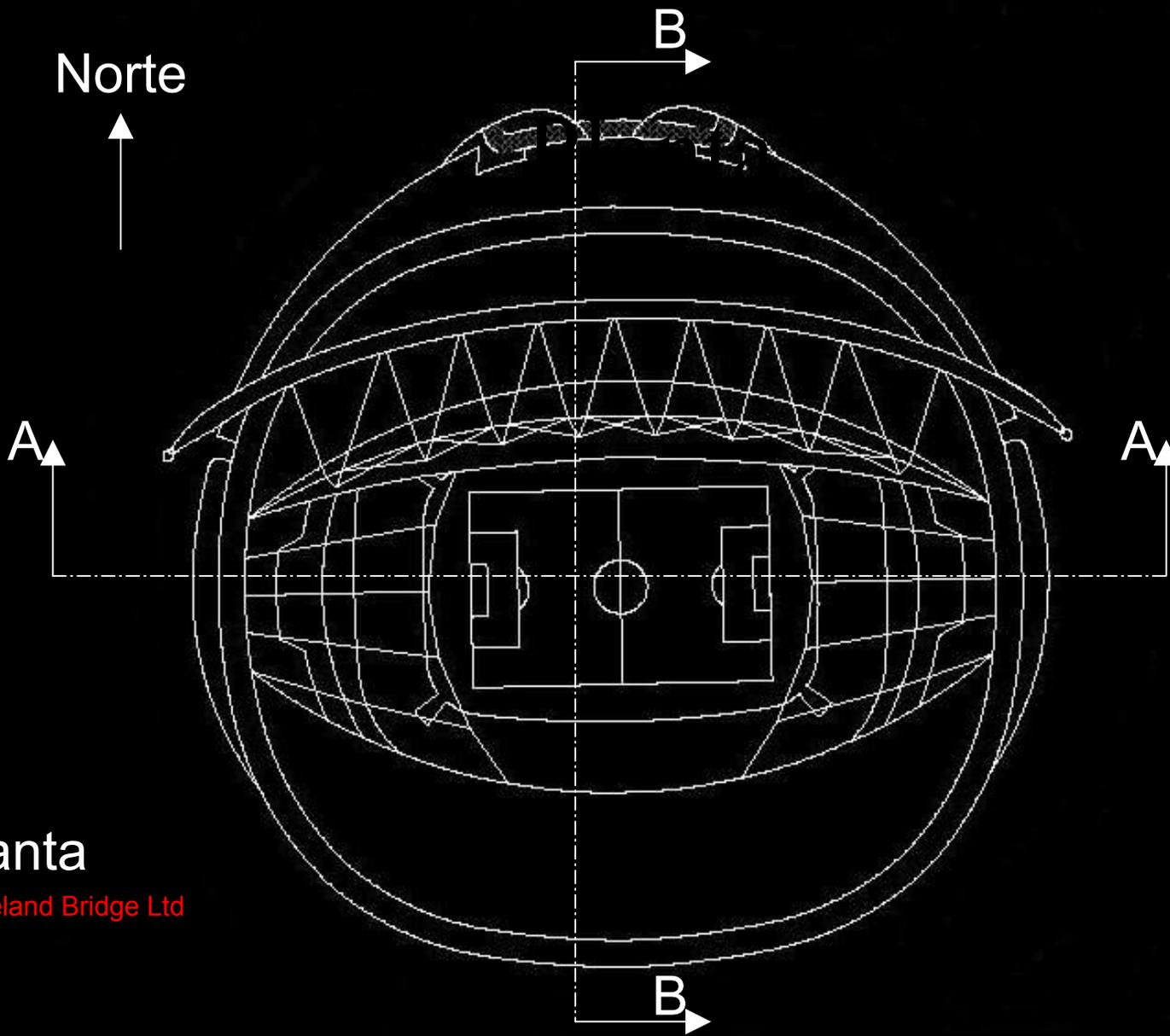
# The New Wembley Stadium



Idéia, Método e Linguagem ARQ 1101 Prof<sup>a</sup>: Sônia Afonso  
Aluno: Richard Lamb, Maio 2004 (1º trimestre)

Cleveland Bridge Ltd

Análise (Pause e Clark) New Wembley National Stadium



# Planta

Cleveland Bridge Ltd

Idéia, Método e Linguagem ARQ 1101 Profª: Sônia Afonso  
Aluno: Richard Lamb, Maio 2004 (1º trimestre)



## Corte A-A: 'frente'

[www.wembleystadium.com](http://www.wembleystadium.com)

Idéia, Método e Linguagem ARQ 1101 Prof<sup>a</sup>: Sônia Afonso  
Aluno: Richard Lamb, Maio 2004 (1<sup>o</sup> trimestre)



## Corte B-B: 'lateral'

[www.wembleystadium.com](http://www.wembleystadium.com)

Idéia, Método e Linguagem ARQ 1101 Prof<sup>a</sup>: Sônia Afonso  
Aluno: Richard Lamb, Maio 2004 (1º trimestre)

# Análise segundo Pause e Clark

O objetivo desta apresentação é demonstrar a aplicação do modelo de análise Pause e Clark a uma estrutura '*Hi-Tec*' (de alta tecnologia) que é um estilo muito usado por Foster Associates.

A forma de construção se diferencia dos demais casos estudados em que os elementos principais não são apenas colunas, muros e vigas retas e lajes planas, mas incluem treliças espaciais tri-dimensionais e cabos pré-tensionados. O equilíbrio do todo também não sempre depende do rumo mais direto a terra. Neste caso o telhado norte é suspenso do arco e o resto contido pelo anel em compressão anular.

Como a forma do estádio foi gerada desde o início por computador, não é melhor representada em duas dimensões, e análise da geometria se torna um pouco mais complexo que a elaboração '*Pause e Clark*' permita. Mesmo sendo assim, creio que o resultado geral dê um contraponto interessante e valida esta análise com que permita ser adaptada a casos mais abrangentes.

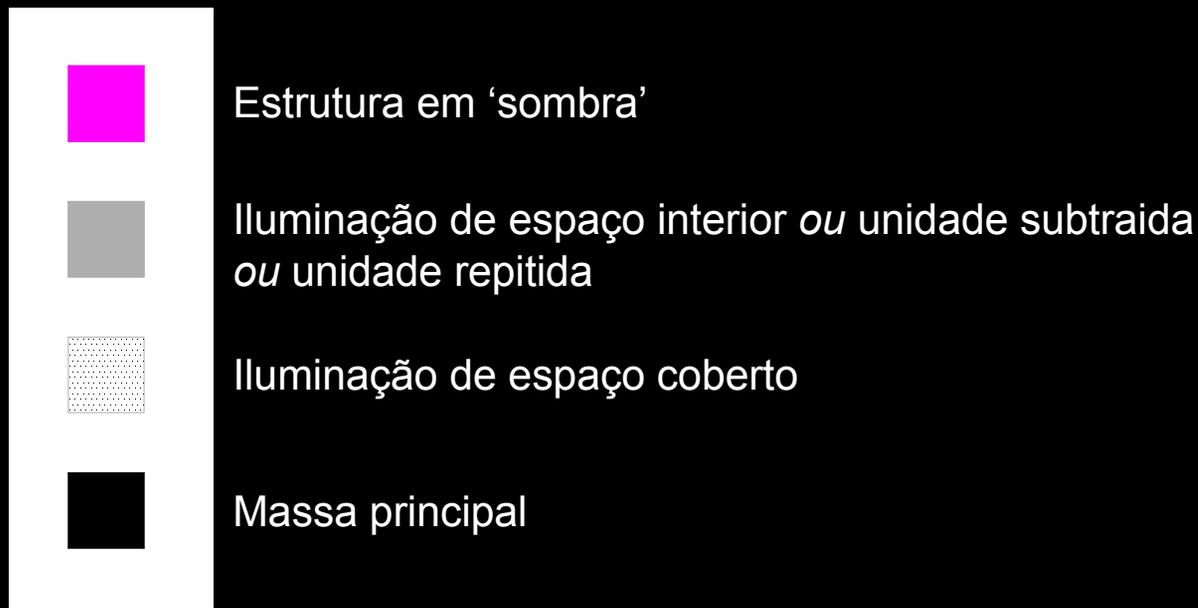
# Análise segundo Pause e Clark

Devido aos fatores acima mencionados um código de representação adaptado foi usado. Principalmente, em todas as categorias de análise a 'sombra' da estrutura foi incluída em outra cor (magenta) para facilitar a orientação do leitor na forma geral do estádio. Para um melhor contraste a massa principal é mostrada por uma área sólida.

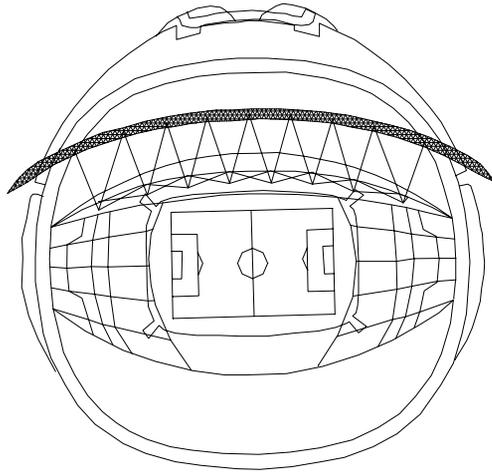
A análise considera apenas uma 'impressão' do estádio do ponto de vista de um espectador situado dentro. É esperada uma análise radicalmente diferente quando visto de outro ângulo.

Tratando do equilíbrio da estrutura, uma elaboração mais técnica pretende explicar a estabilidade em termos matemáticos, pois assim se espera entender melhor o comportamento estrutural e o processo de desenvolvimento do projeto '*Hi-Tec*'.

# Análise segundo Pause e Clark - Legenda



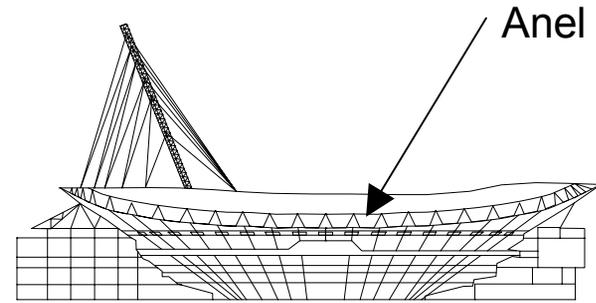
Norte 



Planta

## Estrutura

Os elementos estruturais principais são delinhados; como o Arco, telhado e principais cabos de suspensão, o Anel perimetral e as arquibancadas.

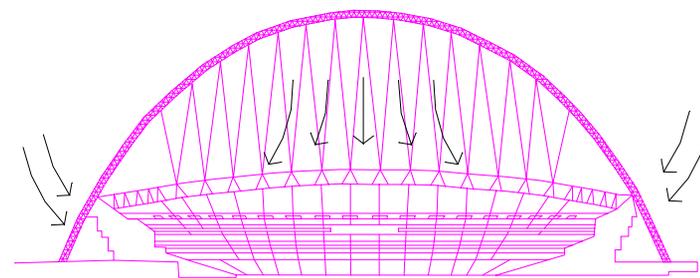
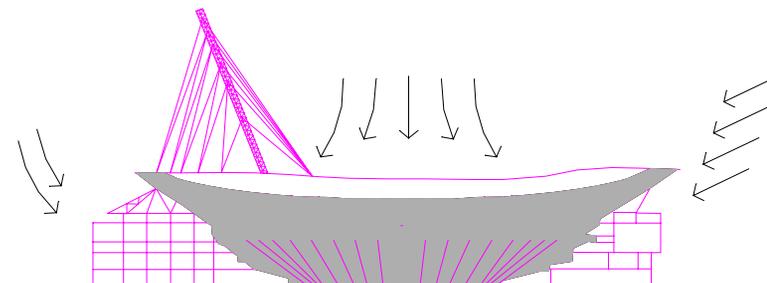
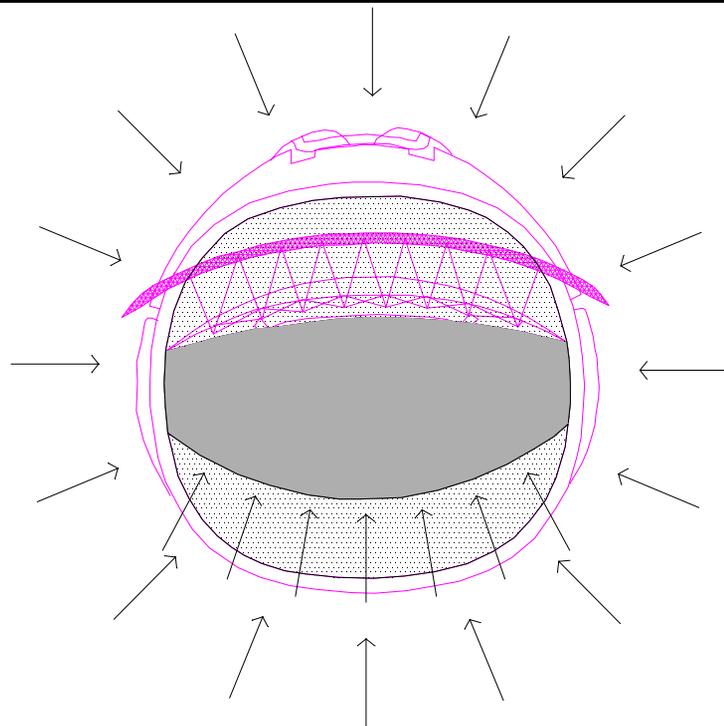


Corte A-A: 'frente'

Arco



Corte B-B: 'lateral'

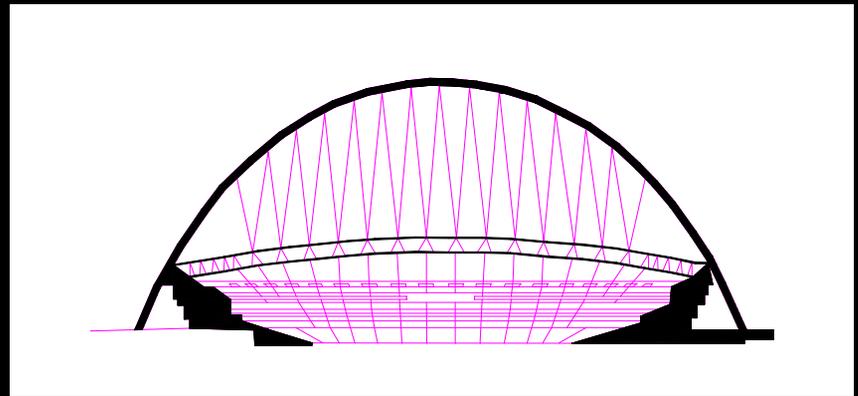
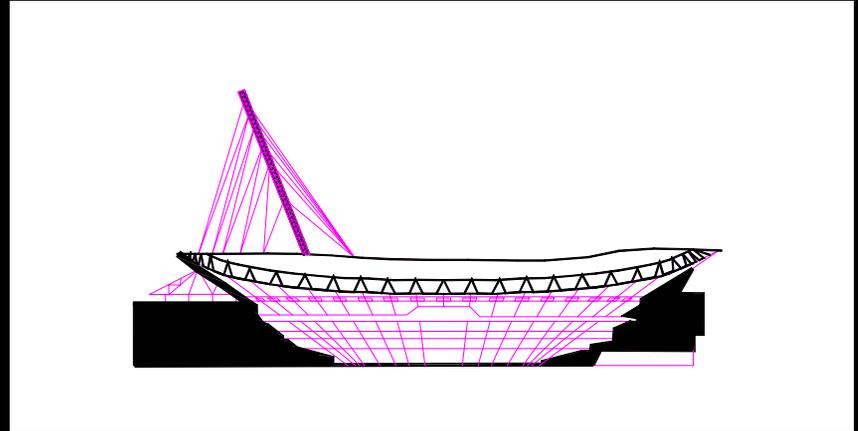


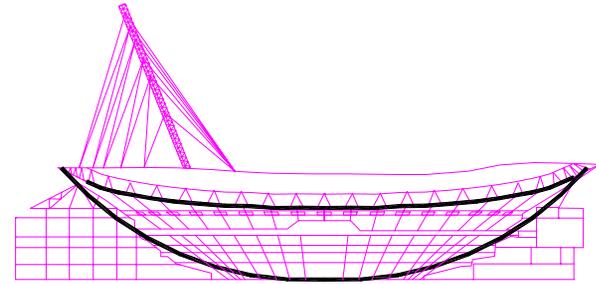
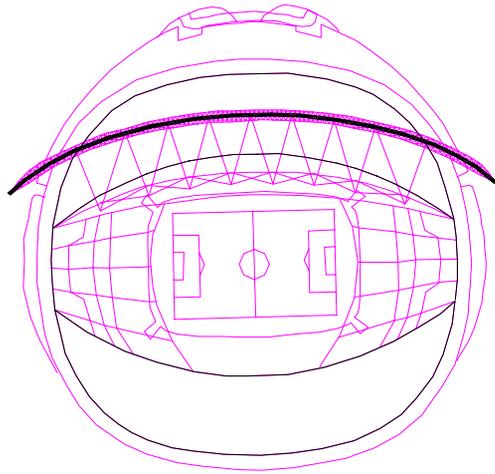
## Iluminação natural

Iluminação natural vem predominantemente do sul como é mostrado na corte lateral. Entretanto, a fachada do perímetro é de vidro e aberta a luz também. Luz atinge o campo no meio do espaço interior, e de forma mais difusa as arquibancadas cobertas pelo telhado.

## Massa

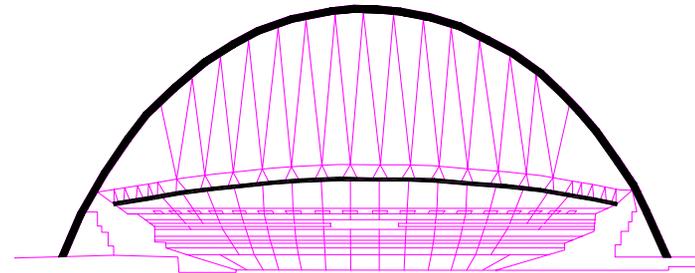
Do ponto de vista do espectador a massa principal do estádio seria a estrutura das arquibancadas, com uma massa secundária do Anel com o Arco sobrevoando.

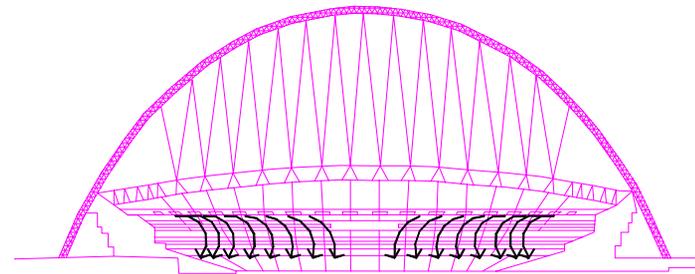
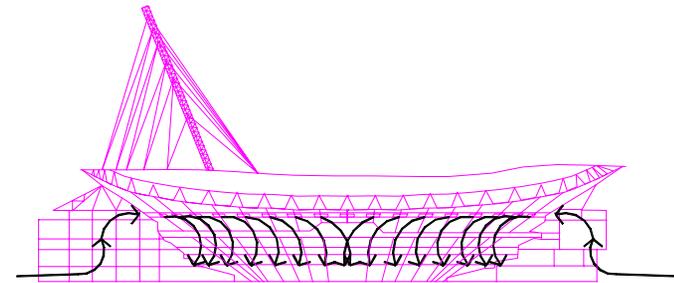
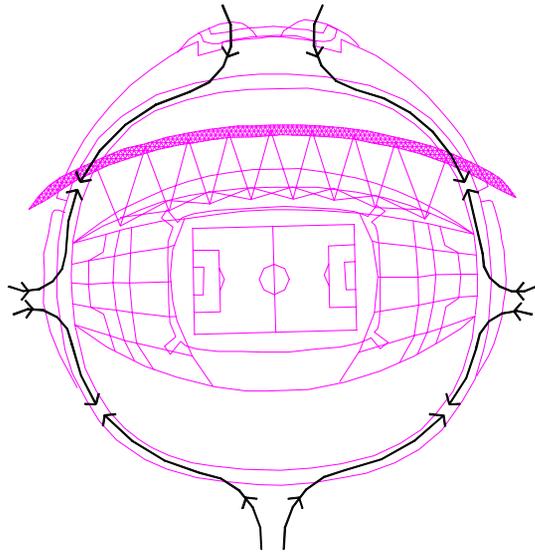




## Planta/corte

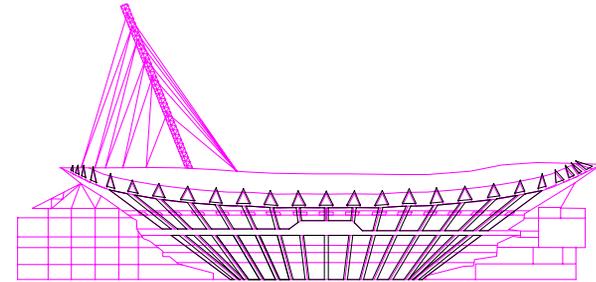
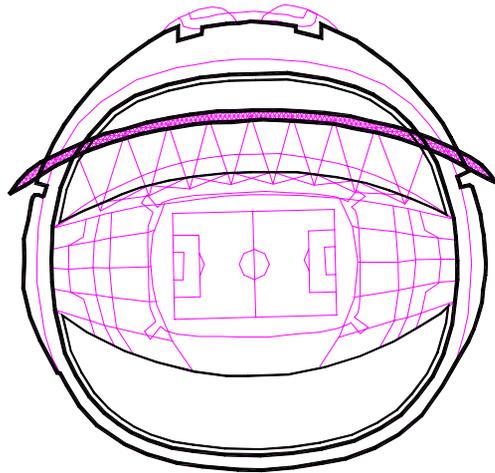
As superfícies curvadas em planta remetem as mesmas em ambas cortes; a elevação das arquibancadas sendo invertida em representação do par Arco/Anel.





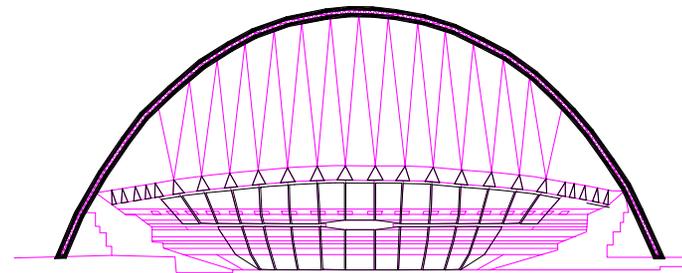
## Circulação/espço-uso

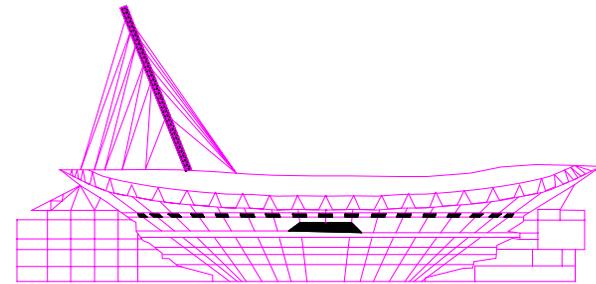
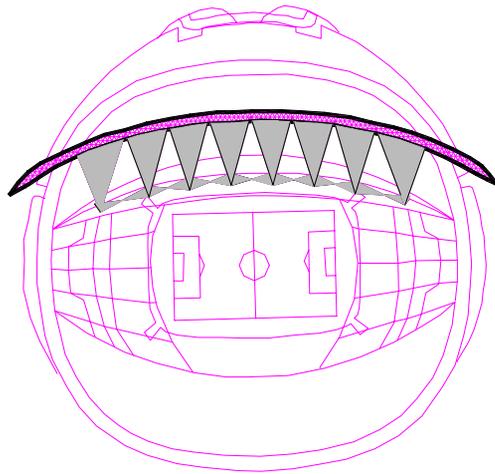
Espaço percorrido pelos espectadores começa nos quatro pontos cardeais, e circula dentro da massa principal. Sobem por rampas ou escadas até as entradas ao vão interior onde se ocupa as arquibancadas em uma cascada; entrando por todas os portais.



## Unidade/conjunto

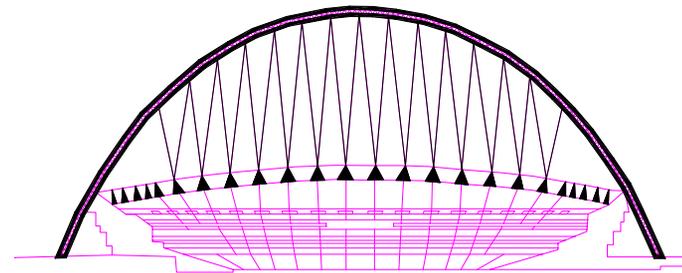
Os elementos principais vistos de dentro do estádio serão as arquibancadas e sua aparência segmental, coroadas pela forma eurrítmica da treliça do Anel. O conjunto destes compõe a forma da bacia em juxtaposição ao Arco e fazendo o conjunto maior que as unidades.

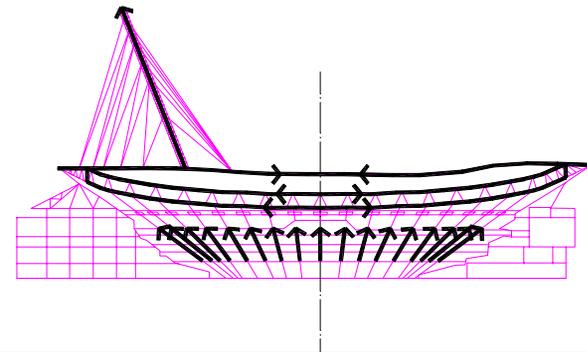
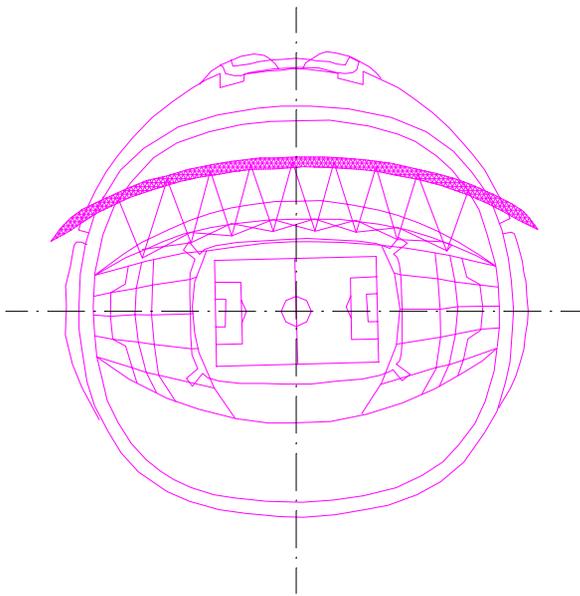




## Repetição/singular

O ritmo repetido dos segmentos dos arquibancadas (não mostrado por simplicidade) e das aberturas triangulares da treliça do Anel está complementado em inversão alongada pelos cabos apoiados do Arco; um elemento singular.

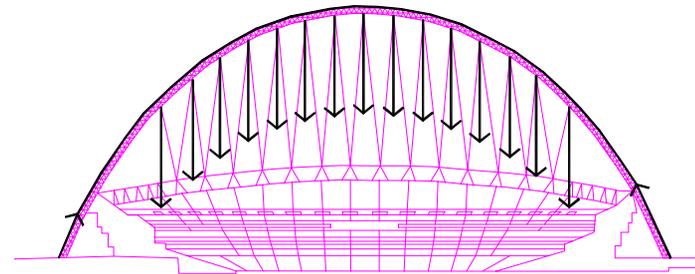


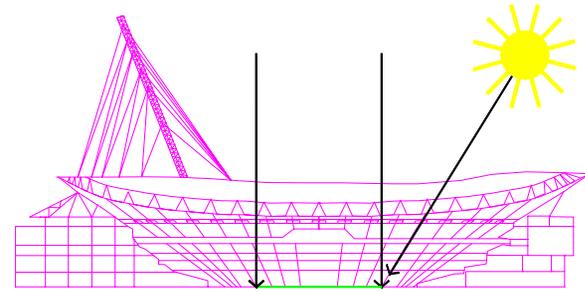
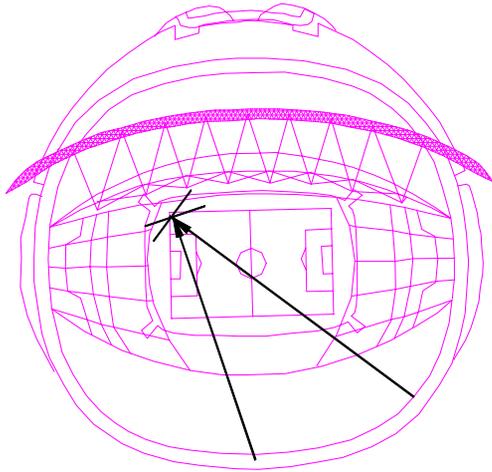


## Simetria e equilíbrio

Simetria em planta existe a partir do eixo norte:sul. O eixo leste:oeste exhibe uma distorção devido ao Arco inclinado. É esta inclinação que mantém o equilíbrio do telhado norte.

As setas mostram a direção de força nos elementos principais: tensão nos cabos e no telhado e compressão no Anel, o Arco e as arquibancadas.





A extensão do telhado norte e do telhado móvel sul foi gerada pelo prisma vertical do campo, e a elevação mais alta do sol na temporada de verão.

## Geometria

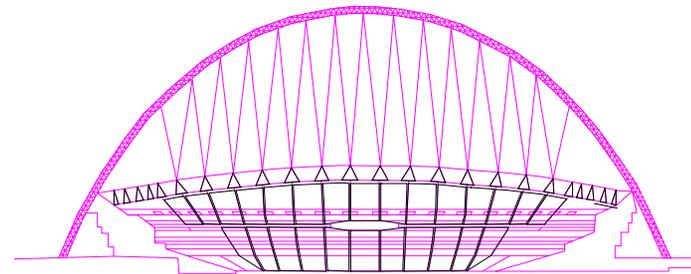
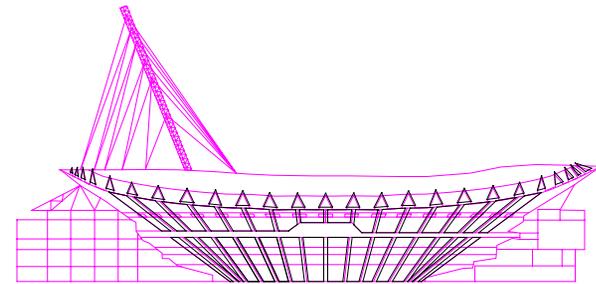
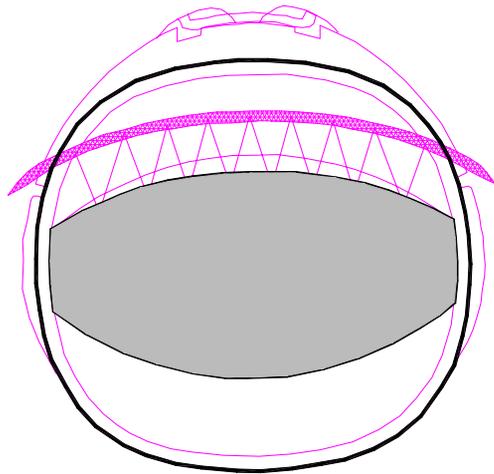
A geometria do Anel foi gerada pelo requerimento da última fileira das arquibancadas. A intenção foi de manter a máxima distância do canto do campo mais afastado como um constante (Dim 'D' no próximo slide), enquanto minimizando a área ocupada pelo estádio em planta. Portanto, na planta acima, as duas setas são do mesmo comprimento, a da esquerda sendo mais inclinada que a da direita devida a maior altura do Anel nos extremos norte e sul (ver corte). Os arcos gerados por cada canto do campo são sobrepostos e a forma anular gerada; quatro centros definem a forma.

# Geometria: As retas em branco são do mesmo comprimento



[www.wembleystadium.com](http://www.wembleystadium.com)

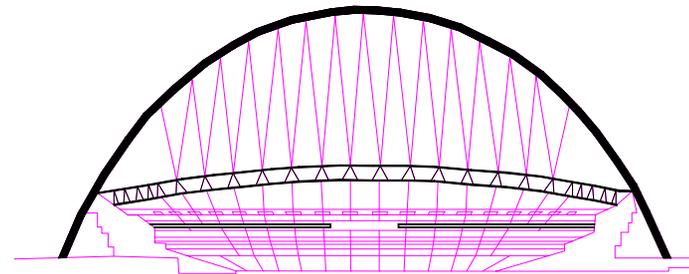
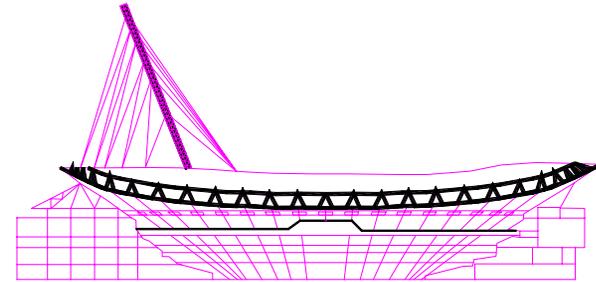
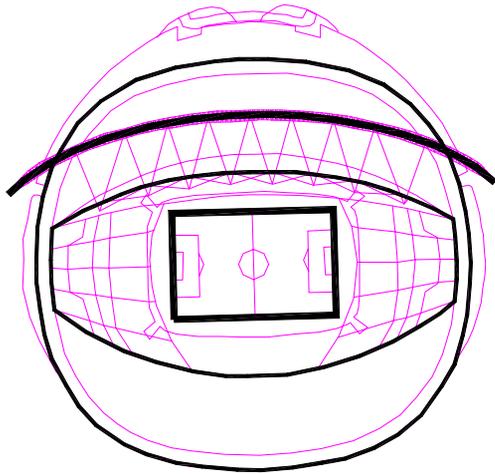
Idéia, Método e Linguagem ARQ 1101 Prof<sup>a</sup>: Sônia Afonso  
Aluno: Richard Lamb, Maio 2004 (1º trimestre)



## Adição e subtração

A bacia do estádio foi formada por adição das unidades de arquibancada, cujo volume inclui a estrutura da massa principal em baixo. A adição foi feita por rotação em torno dos quatro 'origens' do campo e com uma leve transformação a cada ciclo.

A 'tampa' foi erguida em cima e a abertura (cinza em planta) foi subtraída.



## Hierarquia

Há um foco principal em baixo do espectador que é o campo. Em cima as formas curvadas do Anel e do Arco e da abertura ao céu atraem o olhar.

Focos secundários seriam as entradas ao campo e as arquibancadas e os *vomitórios* (saídas de emergência).



## Partido

(neste caso - quanto mais simples melhor!)

## Referências

### Bibliografia:

Pause, Michael and Clark, Roger H, Arquitectura: temas de composición, México, Gustavo Gili, 1997

Pause, Michael e Clark, Roger H. - Arquitectura: temas de composición. Barcelona. Gustavo Gili. 1983

Dennis Sharp. The Illustrated Encyclopedia of Architects and Architecture. New York: Quatro Publishing, 1991, p55-56

### Vídeo, dados e plantas originais:

Cortesia de Cleveland Bridge Limited, Darlington, Inglaterra, 2003

### Sites:

Foster and Partners: disponível em [www.fosterandpartners.com](http://www.fosterandpartners.com) acesso em 17 maio 2004

Fotos e montagens: [www.wembleystadium.com](http://www.wembleystadium.com) acesso em 17 maio 2004

Retratos de Lord Foster disponíveis em [www.archINFORM.net](http://www.archINFORM.net) acesso em 17 maio 2004

Reichstag: disponível em [www.structurae.net](http://www.structurae.net) fotos 2584.jpg, 2586.jpg, 2588.jpg acessadas 17 maio 2004

Torre de Collserola: disponível em [www.structurae.net](http://www.structurae.net) foto 4392.jpg acessada 17 maio 2004

Stansted Airport: disponíveis em [www.greatbuildings.com](http://www.greatbuildings.com) fotos acessadas 17 maio 2004

Hongkong and Shanghai Bank Headquarters: disponível em [www.structurae.net](http://www.structurae.net) fotos 49.jpg & 229.jpg acessadas 17 maio 2004

Idéia, Método e Linguagem ARQ 1101 Prof<sup>a</sup>: Sônia Afonso

Aluno: Richard Lamb, Maio 2004 (1º trimestre)