



# Sede da Vodafone



Rui Furtado  
Pedro Pacheco  
Pedro Moas



## Distinções Arquitectura:

Prémio para o melhor Investimento Imobiliário do Ano – Revista Imobiliária (2004)  
Premio Speciale Rizzani de Eccher (2004)

## Distinções Engenharia:

Nomeação para o Prémio Secil (2003)

## Introdução

O projecto do Edifício da Sede da Vodafone resultou de um concurso de ideias para o qual foram convidados cerca de 50 equipas. O contexto decorreu em duas fases, passando à segunda fase apenas 5 propostas, vindo a ser escolhida a proposta apresentada pela equipa liderada pelo Arquitecto Alexandre Burmester, a que a Afassociados pertencia.



A proposta consistia na construção de dois edifícios simétricos afastados entre si cerca de 50 metros e unidos por uma “Ponte” onde se instalaria os escritórios da administração.

Rematando o conjunto, uma grande parede em betão branco limitaria os pátios interiores.

O Programa a respeitar contemplava 35 192 m<sup>2</sup> de escritórios, Parque de Estacionamento para 866 veículos, um Call Center, uma Megastore, Refeitório e Auditório, totalizando 66 856 m<sup>2</sup> de área bruta de construção.

## **Breve Descrição**

A Nova Sede da Telecel/Vodafone edificada no Parque das Nações - em frente ao Pavilhão de Portugal - constitui uma intervenção de impacto urbanístico considerável nessa zona nova da cidade de Lisboa, quer pela sua dimensão e indiscutível valor arquitectónico quer pelos desafios tecnológicos que envolve.

A determinação e o esforço postos pelo Dono de Obra neste empreendimento, e em simultâneo a responsabilidade de intervir num enquadramento urbano muito exigente, tornaram esta Obra num desafio de grande importância para todos os intervenientes.

Dada a sua dimensão, cerca de 70.000m<sup>2</sup> de área bruta de construção, e atendendo às características arquitectónicas inovadoras deste projecto, inúmeros aspectos da Obra seriam certamente dignos de uma breve descrição. No entanto, por se entender que tal é mais útil, ao longo deste documento são privilegiados os três seguintes aspectos particulares da Obra:

- a não existência de juntas com movimento
- a viga parede de betão branco;
- a "ponte da Administração".

O Edifício é composto por um único corpo estrutural que inclui três volumes fundamentais. No subsolo, o Edifício desenvolve-se em planta num espaço rectangular único, com uma dimensão aproximada de 134 x 103m<sup>2</sup>. Acima do solo, destacam-se dois volumes nos topos Norte e Sul, com dimensões em planta próximas de 130 x 18m<sup>2</sup> até ao piso 4 e de 55 x 18m<sup>2</sup> do piso 5 até ao piso 10 (cobertura). Estes dois volumes são ligados ao nível dos pisos 7, 8 e 9 por um corpo "aéreo" - a "ponte da Administração", zona de escritórios panorâmicos - e através de uma viga parede que constitui a fachada principal do Edifício, virada a Poente, ambos vencendo um vão livre de 53,0m entre os dois blocos. Todo o edifício é realizado sem juntas (definitivas).

O projecto de Arquitectura é da Autoria dos Arquitectos Alexandre Burmester e José Carlos Gonçalves.

## **Descrição da Estrutura**

Com excepção da "ponte da Administração", da viga parede da fachada e de alguns passadiços metálicos, elementos a apresentar posteriormente com mais detalhe, a estrutura principal do edifício da Nova Sede da Telecel / Vodafone é uma estrutura porticada corrente de betão armado.

O edifício tem 4 pisos em cave do lado Nascente, permanecendo do lado Poente só 3 pisos em cave, face ao declive do terreno. As caves -3 e -2 destinam-se a estacionamento, o embasamento 2 a zonas técnicas e escritórios, e o embasamento 1 é um espaço multifuncional.



Os pisos dos Blocos elevados destinam-se exclusivamente a escritórios.

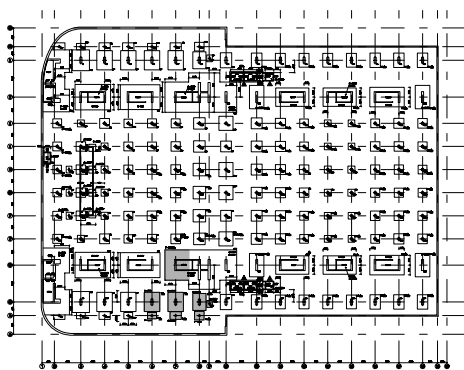
As lajes da cave -2 e do embasamento 2 são maciças fungiformes com 0,19m e 0,23m de espessura, respectivamente. Estas lajes são reforçadas por capiteis e bandas maciças sobre os pilares e paredes (com, respectivamente 0,45m e 0,60m de espessura). Esta solução para além de favorecer a passagem de condutas técnicas nos tectos das caves, revelou-se económica e compatível com elevados ritmos de produção.

Na área delimitada pelas faces interiores dos blocos, os pilares têm tipicamente 0,70 x 0,70m<sup>2</sup>, formando uma malha regular de 8,00m x 7,80m. Sob a Rua do Polo Sul, que “atravessa” o edifício ao nível do embasamento 1, esta malha é aumentada para 10,00m x 8,00m e a dimensão dos pilares é pontualmente alterada. Nas zonas sob os pisos elevados os pilares têm dimensões de 0,70 x 2,00m, seccção essa que diminui progressivamente em altura. Aí, os painéis de laje têm aproximadamente 8,00 x 11,00m<sup>2</sup>.

As paredes são também em betão armado formando núcleos que absorvem a quase totalidade dos esforços horizontais devidos ao vento e sismo, assegurando uma elevada rigidez ao edifício.

Os pisos 0 e 1 têm geometrias irregulares, apesar de terem um limite periférico semelhante às caves. Nestes pisos as lajes são maciças bidireccionais ou fungiformes no miolo do edifício, e aligeiradas com “cocos” nas faixas sob os blocos. Neste último caso a laje tem 0,50 m de espessura e os “cocos” são alongados de forma a tirar partido do funcionamento segundo o menor vão. Numa ampla área do piso 0, onde se localiza o “espelho de água” existe uma grelha com vãos de 16,0m nas duas direcções de forma a viabilizar a funcionalidade de uma área técnica de manobras subjacente.

Também são usadas lajes de “cocos” ao longo das 9 lajes acima do piso 1, dos blocos elevados.

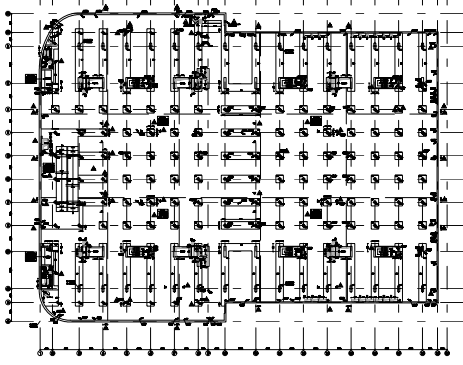


Planta de Fundações



As lajes das caves sustentam as paredes periféricas (paredes moldadas) em regime definitivo. Estimam-se elevados esforços devidos aos impulsos de terra, o que exigiu medidas de concepção cuidadas nas zonas das rampas.

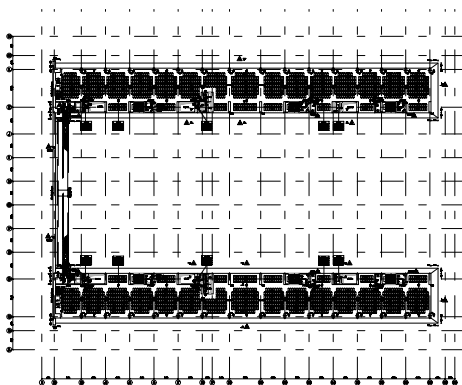
Um dos aspectos de concepção que mereceu maior atenção foi o estudo de inserção de juntas definitivas. As estruturas com condicionantes arquitectónicas muito exigentes, tem frequentemente características que convidam a opções contraditórias



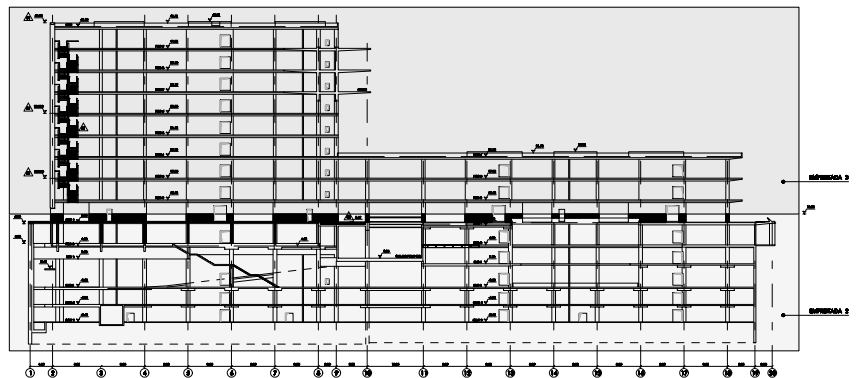
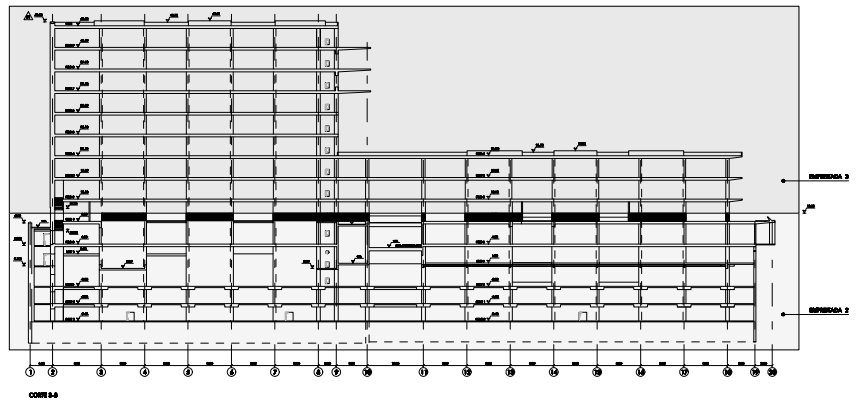
Planta da cave -2

no que respeita à inserção de juntas estruturais. Efectivamente, elas são vantajosas em determinadas perspectivas mas são prejudiciais noutras. Não obstante as conhecidas vantagens de inserção de juntas, nomeadamente no que se refere à redução de esforços devidos às deformações impostas, optou-se por realizar o edifício integralmente monólítico. Essa decisão foi fundamentada nos seguintes aspectos:

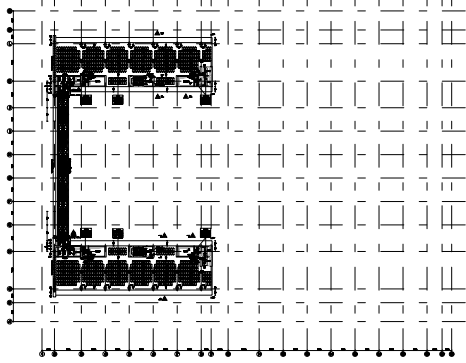
- Minimizar impacto arquitectónico, problemas de funcionalidade e problemas de estanqueidade;
- Evitar a absorção de impulsos de terras por elementos verticais;
- Evitar redução da rigidez global da estrutura, com eventual desequilíbrio da distribuição de rigidez em planta;
- Evitar a inclusão de dispositivos de elevado custo com conseqüente necessidade de prever programas de inspecção/manutenção.



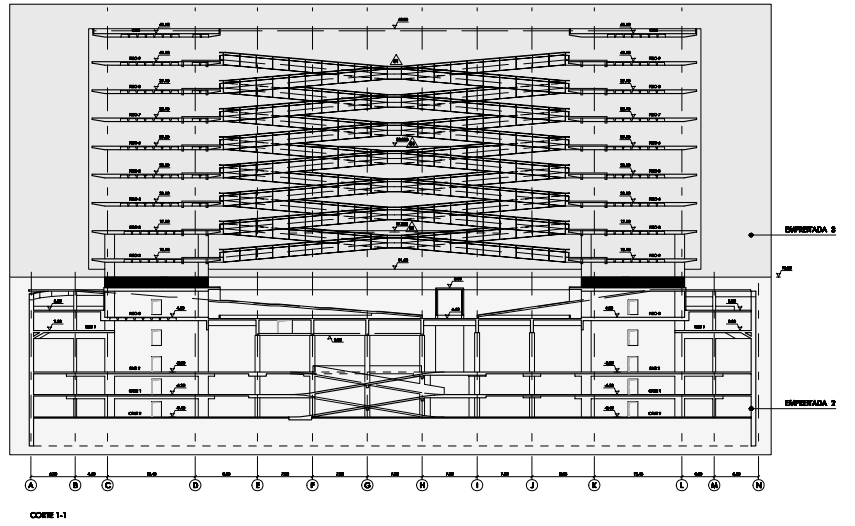
Planta do Piso 2  
(semelhante aos pisos 3 e 4)



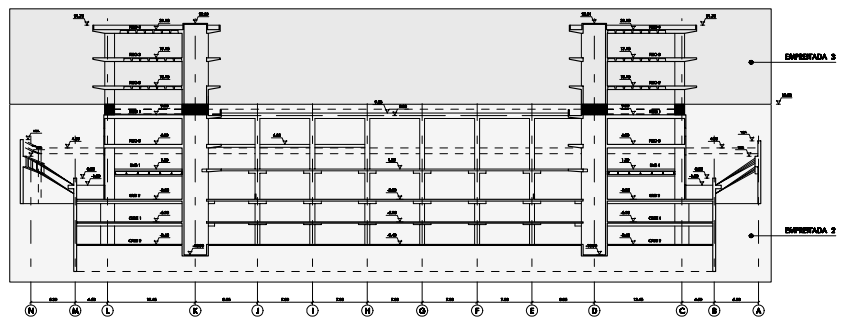
Cortes Longitudinais



Planta do Piso 5  
(semelhante ao piso 6)

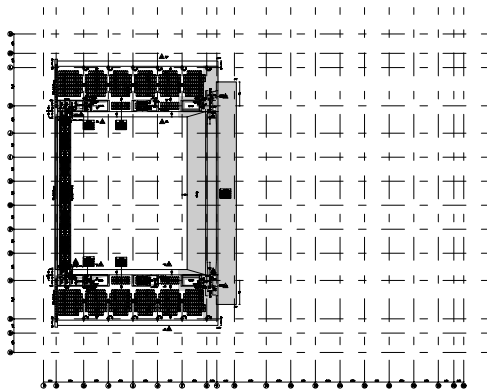


CORTE 1-1



CORTE 2-2

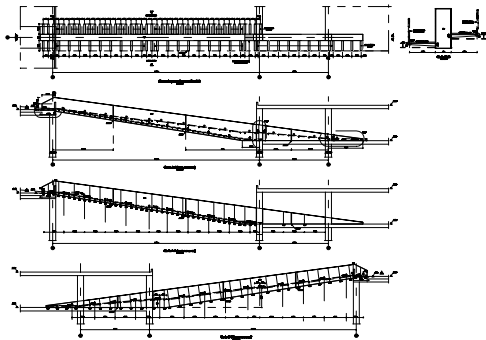
Cortes Transversais



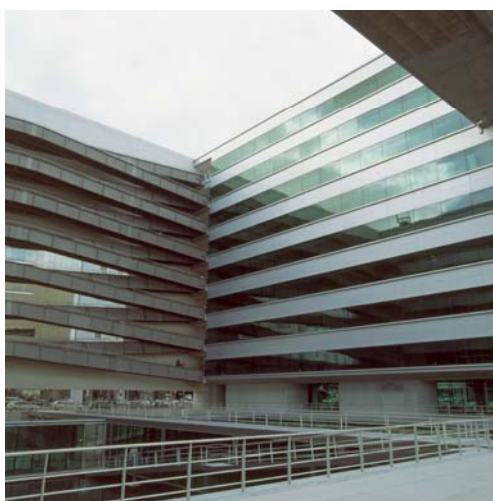
Planta do piso 7  
(semelhante aos pisos 8 e 9)



Perspectiva da inserção da "Ponte da Administração" no Bloco Sul



Passadiço PS5



Passadiços PS4



Passadiços PS3

## A Ponte da Administração



Ao nível dos pisos 7, 8 e 9 foi projectada uma zona de escritórios panorâmicos que une os dois blocos elevados, sem qualquer apoio intermédio, vencendo um vão livre de 53,0m.

Esta ponte tem uma largura de 16,0m e suporta 2 pisos de escritórios e a respectiva cobertura. Para suporte destes 3 pisos foi concebida uma viga em caixão com 10,1m de altura e com duas almas de 0,50m de espessura afastadas de 4,0m entre eixos. As lajes, com 16,0m de largura e com consolas simétricas de 6,0 m (com espessura variável entre 0,50m e 0,20m), são viabilizadas pela aplicação de pré-esforço transversal (monocordões não aderentes).

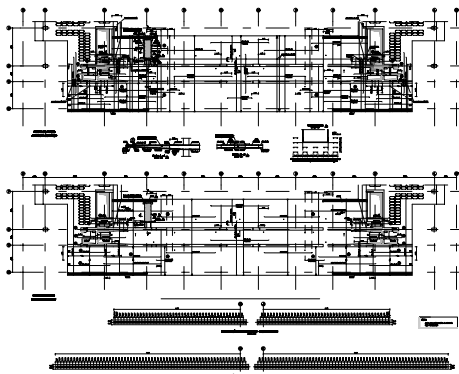
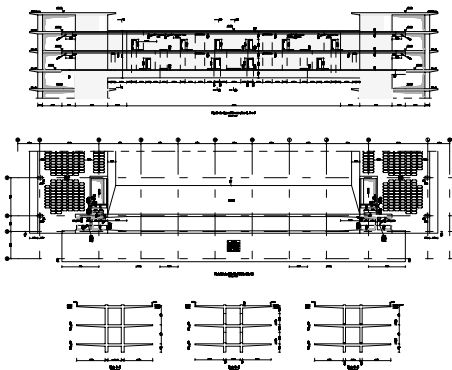
O caixão apoia-se, em cada extremidade, num núcleo de betão armado de implantação em H circunscrito num rectângulo com 4,0 x 6,7m<sup>2</sup>, com almas de 0,70m de espessura, o que confere ao caixão um grau significativo de encastramento.

Na a fase de concepção encarou-se a possibilidade de não pré-esforçar as “longarinas” atendendo à sua elevada altura. Essa opção, que veio a ser a solução adoptada, revelou-se vantajosa no que diz respeito ao factor económico e no que se refere à facilidade construtiva.

Quer o dimensionamento final da ponte quer o dimensionamento da estrutura de escoramento do cimbra foram condicionados pelo processo construtivo, salientando-se os seguintes aspectos:

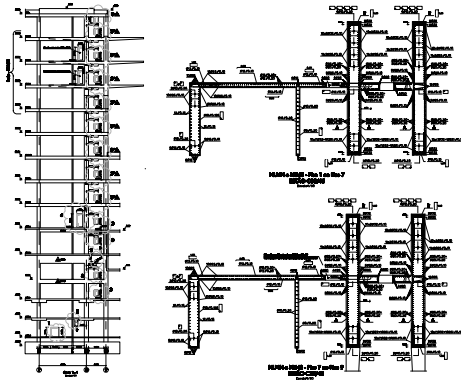
- peso próprio total da ponte próximo de 720 kN/m;
- o cimbra apoia-se nos pisos superiores da cave, estando desta forma condicionado o seu prolongamento até às fundações, por motivos de funcionalidade em obra.
- a laje inferior da ponte é em betão aparente (mais exigencia na limitação de fendilhação);
- o dimensionamento do cimbra foi condicionado pela flexibilidade da estrutura subjacente;

Salienta-se que, dada a dimensão da base do edifício, a estrutura da ponte pode ficar sujeita a consideráveis esforços se a ocorrência de um sismo implicar vibrações desfasadas dos dois blocos elevados. Este factor tornou-se condicionante para o dimensionamento de determinadas secções.

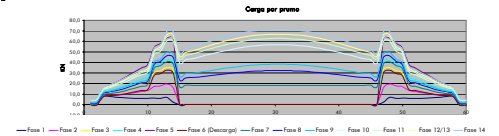
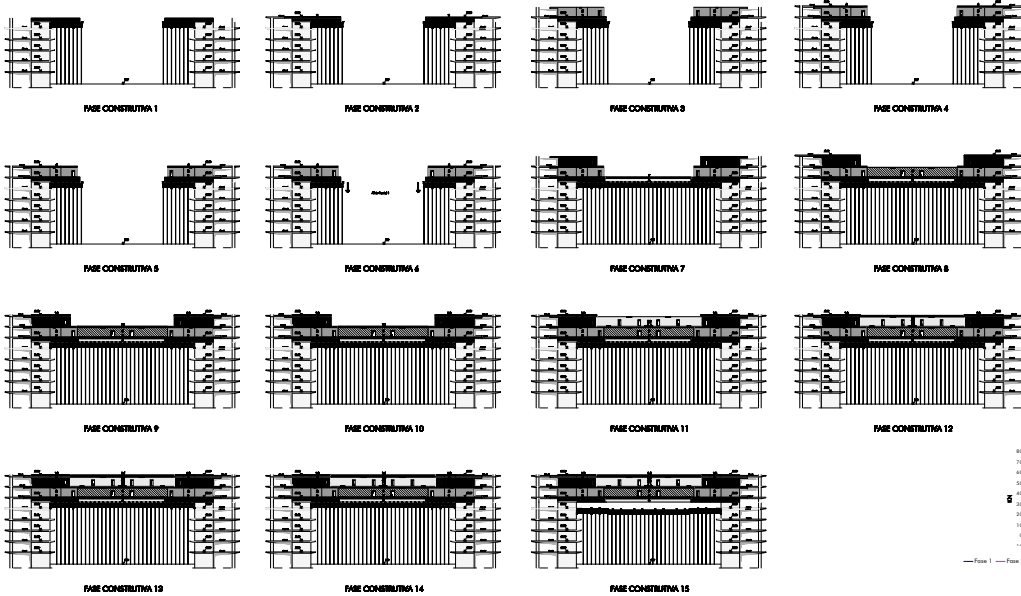


Armaduras de pré-esforço e armaduras passivas da “Ponte”



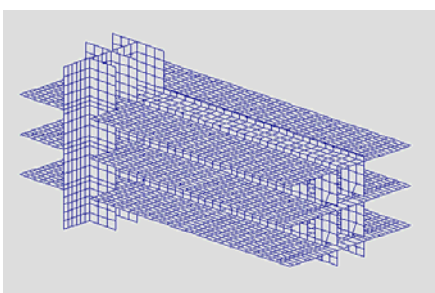
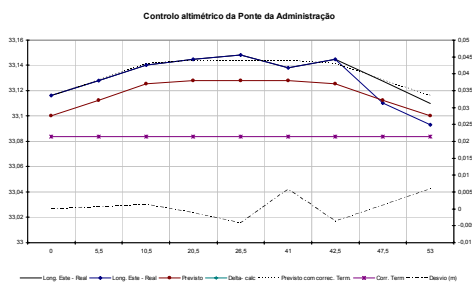


Ligação da "Ponte da Administração" ao Núcleo



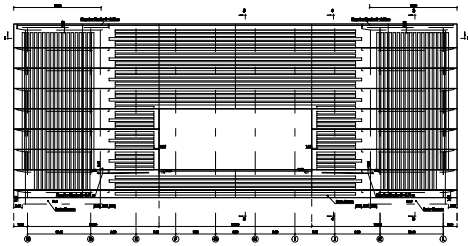
A realização prévia das consolas da ponte, permitiu não só iniciar a execução da ponte com apenas parte do Cimbra montado, mas também reduzir a capacidade resistente da parte do Cimbra que as sustenta. Em todo o caso, tiveram que ser previstos alívios parciais (assentamentos de apoio) de forma a assegurar níveis tensionais adequados nos prumos.

O rigor dimensional da peça executada acabou também por ser um dos aspectos que mais condicionou as decisões tomadas pela Equipa de Projecto, implicando um conjunto de preocupações quer no dimensionamento do cimbra quer na análise do seu comportamento ao longo do desenvolvimento dos trabalhos das várias fases construtivas.





## ***A Viga Parede em Betão Branco***



A viga parede de betão branco é uma peça monolítica com aproximadamente 87,00 x 34,20 x 0,85m<sup>3</sup>. Tem uma “janela” abaixo do seu centro de gravidade com uma área de 30,00 x 12,00m<sup>2</sup>. A generalidade da peça é aligeirada com tubos plásticos de 0,50m de diâmetro, sendo estes horizontais no vão e verticais sobre os apoios.

A peça é apoiada em dois grandes núcleos de betão no alinhamento dos dois corpos elevados, estando por sua vez ligada a estes também monoliticamente.



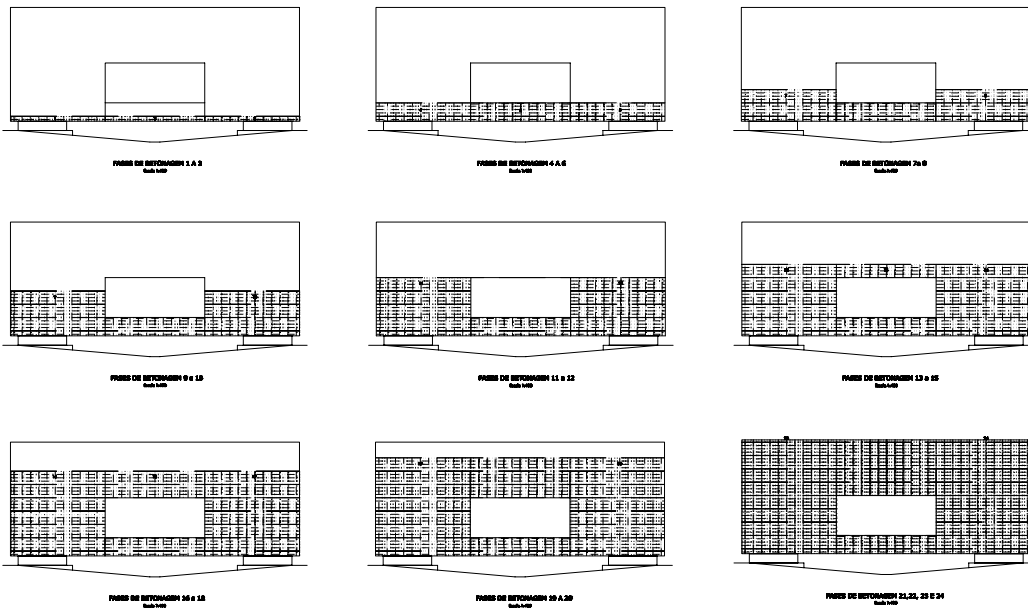
A opção por betão branco arquitectónico na fachada principal do edifício implicou uma exigência elevada, tanto na sua concepção, dimensionamento e pormenorização, como na arte de bem construir.

Para enfrentar este desafio foram fundamentais quer a experiência da equipa de Projectistas em obras de betão branco (Casa da Música e Pavilhão do Conhecimento dos Mares) quer o estudo conjunto dos procedimentos a adoptar com o Empreiteiro, com os Arquitectos e com os Fabricantes de cimento.

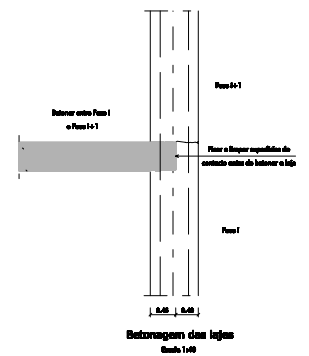
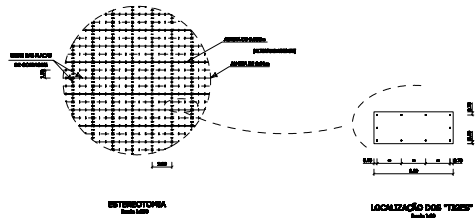
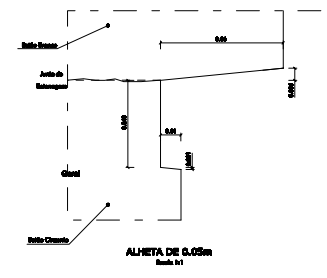
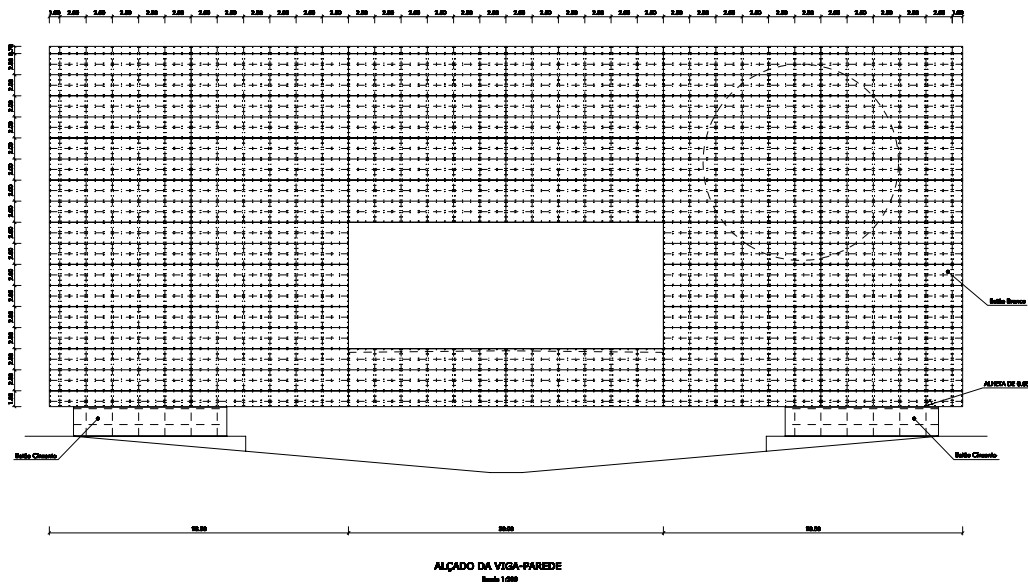
Salientam-se a seguir os aspectos que se vieram a revelar preponderantes:

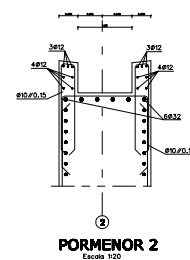
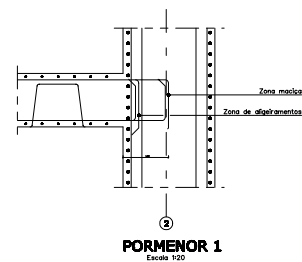
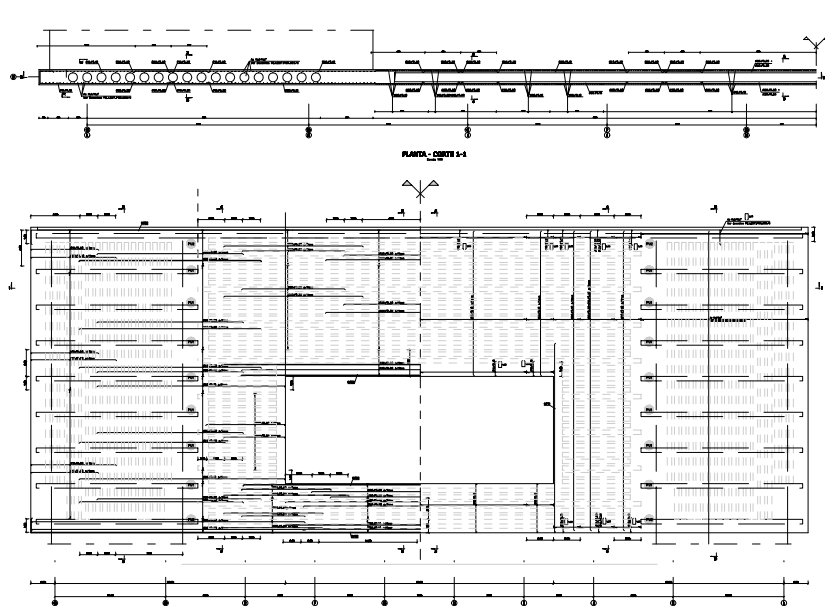
- a correcta definição de recobrimentos;
- a pré-pintura das armaduras;
- a definição dos momentos de descofragem;
- a adequada integração da viga parede no modelo global de cálculo;
- a correcta colocação de armaduras, com um cuidado especial quanto às deformações impostas;
- a adopção de descofrantes adequados;
- a protecção das zonas já betonadas;
- a definição de especificações para evitar contágios de coloração;
- a correcta inserção de juntas construtivas e de alhetas;
- a especificação pormenorizada dos tipos de cofragem e das classes de acabamento;

- as especificações relativas aos inertes;
- a correcta definição das armaduras das juntas construtivas;
- a compatibilização do plano de juntas com a estereotomia.



Processo construtivo

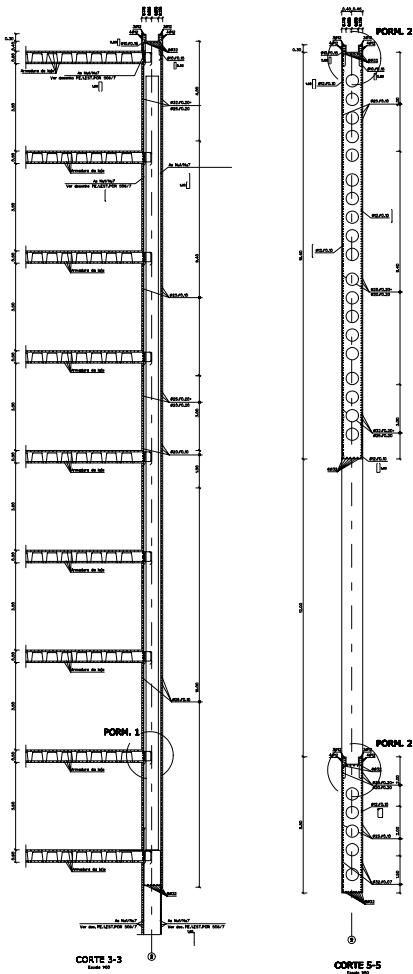




Protótipo da Viga Parede

Os protótipos revelaram-se imensamente úteis para o estabelecimento dos procedimentos construtivos que permitiram a obtenção dos níveis de qualidade esperados.

Betão Branco - Betão C30/37 (B35.1), fabricado com cimento branco do tipo BR I Classe 42,5, com a dosagem mínima de 370kg/m<sup>3</sup>, com a relação A/C inferior a 0.42, consistência de 18 +/- 2 cm, com uma relação granulométrica entre o peso dos inertes grossos e finos compreendida entre 1.1e 1.25.



Viga parede em betão armado



### Dados estatísticos – Obra - 3ª Empreitada (Fonte Engil)

► Recursos humanos:

- Conjunto médio mensal de operários (estruturas) 150
- Conjunto médio mensal de técnicos e chefias (estruturas) 30

► Recursos materiais (valores aproximados):





materiais (valores aproximados):

- Gruas torre.....6
- Aço (em armaduras).....2400 tn
- Betão – volume total.....20.000 m3
- Betão branco.....2.000 m3
- Cofragem.....50.000 m2

## Ficha Técnica

**Dono de Obra:** Vodafone, SA

**Projecto:** Sede da VODAFONE

**Arquitectura:** A. BURMESTER – Arquitectos Associados, Lda  
Alexandre Burmester  
José Carlos Gonçalves  
Fátima Burmester  
Jorge Toscano  
André Lopes Cardoso

**Paisagismo:** João Gomes da Silva (GLOBAL)

**Engenharias:** AFASSOCIADOS – Projectos de Engenharia, SA

**Coordenação:** Rui Furtado, Pedro Pacheco

**Estruturas:** Rui Furtado, Pedro Pacheco, Pedro Moas, Carlos Quinaz

**Inst. Hidráulicas:** Paulo Silva

**Inst. Eléctricas:** António José Rodrigues Gomes (RGA), António Ferreira (RGA)

**Inst. Mecânicas:** Peter Simmonds (ARUP), Pedro Albuquerque (RGA)

**Arruamentos:** José Estevão Santana

**Acústica:** Vítor Abrantes (VA)

**Gestão do Empreendimentos e Fiscalização das Obras:** ENGEXPOR – Consultores de Engenharia, Lda

**Construção:**

**Escavação e Paredes Moldadas:** TEIXEIRA DUARTE – Engenharia e Construções, SA

**Estrutura até ao piso 0:** ECOP – Empresa de Construções e Obras Públicas Arnaldo de Oliveira, S.A.

**Restante obra:** ENGIL – Sociedade de Construção Civil, Lda

**Período de obra:** de Março de 2000 a Outubro de 2002



### Nota:

Edifício da Sede Telecel / Vodafone, no Parque das Nações em Lisboa, destinado a escritórios, megastore, auditório e restaurante, com uma área de construção de aproximadamente 70.000 m<sup>2</sup>, autoria dos Arquitectos Alexandre Burmester e José Carlos Gonçalves.