

# 1<sup>AS</sup> JORNADAS DE ENGENHARIA CIVIL

*16 a 26 Novembro 1976*



INSTITUTO SUPERIOR DE ENGENHARIA DE LISBOA

# RACIONALIZAÇÃO DA CONSTRUÇÃO

por NUNO PATRÍCIO e BOADITA FERRÃO *Engenheiros Cívicos*  
(*Delegados Técnicos da Outinord em Portugal e Brasil*)

## RATIONALISATION DANS LA CONSTRUCTION

## RATIONALIZATION IN THE CONSTRUCTION

Entre todas as imposições que se nos deparam à nossa existência actual, há uma particularmente tirânica e exigente: A PRODUTIVIDADE. Dentro de pouco tempo o problema de produtividade dominará todos os outros problemas económicos, será a capacidade produtora dum País que decidirá o seu futuro.

A especulação imobiliária tem feito esquecer o custo da construção, levando os promotores e os técnicos a um adormecimento que os tem afastado do interesse de conhecer novas tecnologias encaminhadas para a PRODUTIVIDADE.

A indústria de Construção Civil, muito diversa e complexa, onde a repetição das grandes séries é muito rara, não pode aplicar os métodos de produção em cadeia possíveis em grandes séries de outras indústrias. Pode-se entretanto melhorar de forma bem significativa a produtividade dos estaleiros a partir de:

- Estudo detalhado dos planos de execução antes do início da obra
- Organização perfeita dos estaleiros
- Concentração dos postos de trabalho
- Constituição de equipas, tendo tarefas precisas e repetitivas
- Pleno emprego de uma ferramenta que permita eliminar trabalhos secundários.

Os métodos de construção tradicionais pareciam impostos desde há milénios, como se a construção estivesse condenada a uma actividade artesanal.

No fim do último século o ferro e o betão provocam uma ligeira evolução. A rápida expansão urbana exigiu repensar a forma de construir, para se cumprirem prazos e custos cada vez menores, numa linha paralela à da construção de automóveis em série.

Havia que criar novas tecnologias, conceber e utilizar novos materiais, repensar a concepção dos edifícios. Havia que ter a coragem de libertação dos milenários processos tradicionais.

Nasce assim a construção pré-moldada, e com ela alguns problemas:

- Necessidade de significativos investimentos na montagem da fábrica

- Necessidade da mão de obra especializada em fábrica e em obra
- Rigidez de repetitividade num dado programa
- Exigência de estocagem em fábrica e depois no estaleiro da obra
- Carga, transporte e descarga no estaleiro
- Manutenção de pesados guindastes para a elevação dos elementos pré-moldados
- Falta de monolitismo na estrutura
- Colocação provável de armadura suplementar nos elementos de betão para acudir a esforços ocasionados durante o transporte.

Estas razões levaram a pensar que sendo o betão um material barato, tornava-se caro depois de colocado em obra. Parecia mais lógico deslocar o molde do que o produto do molde. A betonagem local asseguraria o monolitismo tão necessário da estrutura, não exigiria armaduras suplementares, nem estocagem, nem significativos investimentos, nem mão-de-obra especializada, nem transportes onerosos, deixando a maior liberdade de expressão para a imaginação dos projectistas.

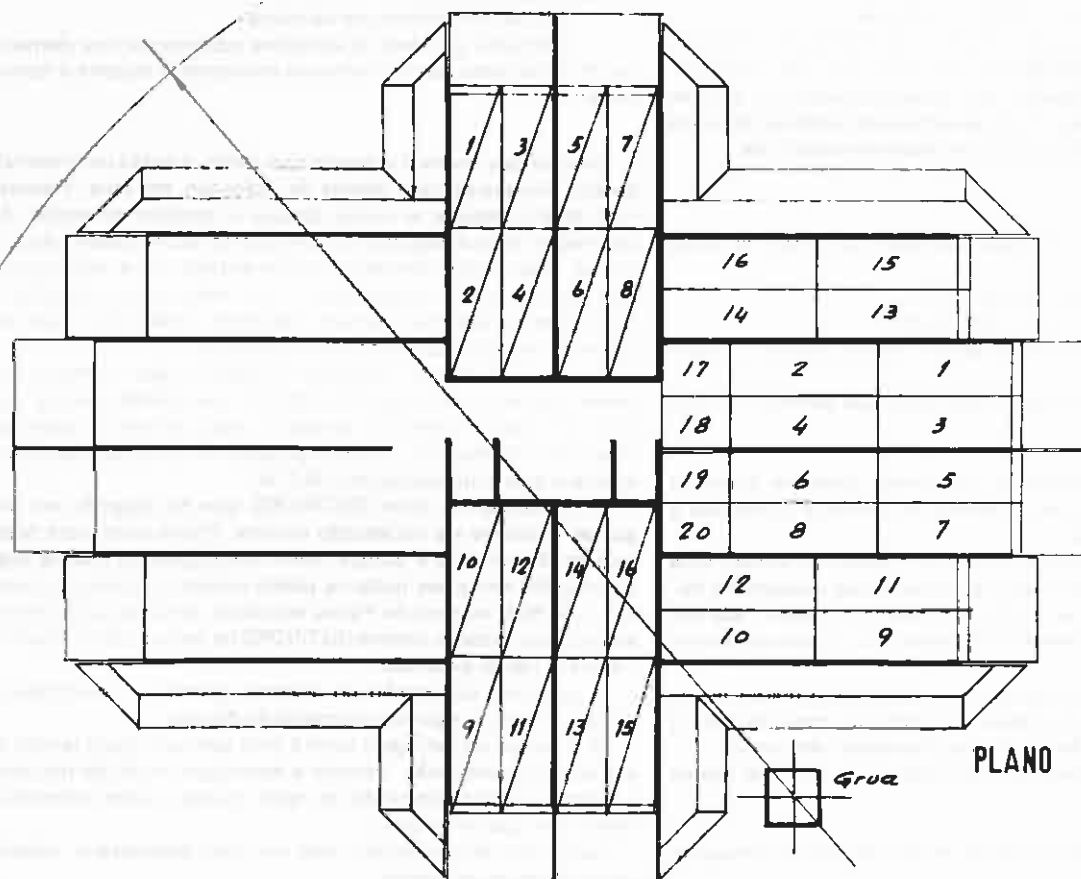
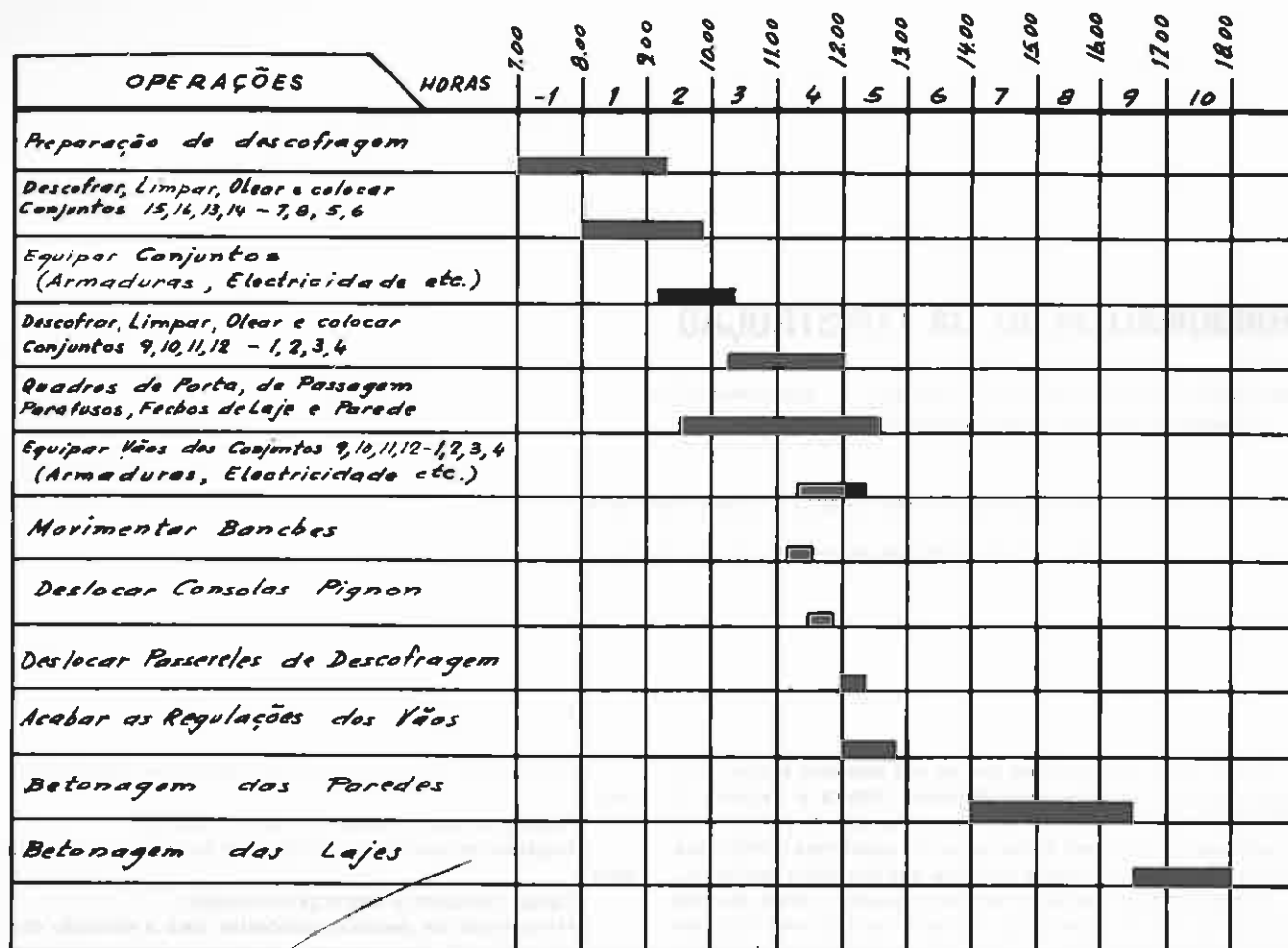
Da preocupação de transportar o molde e não o produto do molde nasceu o processo OUTINORD, permitindo betonar no local em uma só operação paredes e lajes, através do sistema túnel, fácil de deslocar, rápido e simples de utilização, processo esse que teve a aprovação do C.S.T.B.

A tecnologia do túnel OUTINORD que foi segredo em algumas empresas de construção durante alguns anos, está hoje vulgarizada em toda a Europa, sendo empregada na maioria das construções em quase todos os países europeus. Conta-se já em cerca de 50 o número de Países europeus, africanos asiáticos e americanos, onde o sistema OUTINORD foi introduzido e encontra-se em rápida expansão.

A astuciosa concepção do sistema, permite a descofragem diária, permitindo rigorosa programação da obra.

O processo de cofragem túnel é uma operação fabril levada à indústria da construção. Permite a betonagem local das paredes e lajes em betão, dispondo as vigas, pilares e o seu preenchimento com panos de tijolo.

Deste tipo de construção cada vez mais generalizado, salientamos algumas vantagens:



PLANO DE TRABALHOS



- Melhor insonorização ao barulho ambiente
- Células simples e repetitivas
- Melhor contraventamento
- Uma liberdade quase total na escolha das fachadas
- Bom comportamento sísmico

O processo implica economia, precisão, qualidade e rapidez.

#### ECONOMIA DEVIDA

- A tempos elementares de descofragem, cofragem e betonagem
- Ao emprego de uma mão de obra repetindo as mesmas operações, diariamente, e segundo a mesma ordem, ao longo de toda a construção.
- A supressão de vigas e portanto de tecto falso, possibilitando menor altura para igual volume de construção.
- A eliminação de rebocos a abertura de roços para redes de águas esgotos e electricidade
- A organização de unidades de trabalho agrupadas, permitindo um controlo eficaz da mão de obra.
- A um investimento reduzido no equipamento, comparado com o volume da obra
- A despesas gerais e gastos financeiros dada a redução dos prazos de execução da obra, etc.

#### PRECISÃO DEVIDA

- Ao sistema de posicionamento das cofragens impedir qualquer montagem defeituosa e especialmente um mau alinhamento dos elementos.
- A possibilidade de regulação em todos os sentidos de cada conjunto de túneis completo.

#### QUALIDADE DEVIDA

- Aos parâmetros perfeitamente planos e prontos para receber a pintura ou papel
- Ao monolitismo da construção graças à betonagem continua das paredes e das lajes.

#### RAPIDEZ DEVIDA

- A uma rotação acelerada da cofragem (todos os dias se executa a descofragem, cofragem e betonagem dos mesmos elementos de moldes)
- A possibilidade de uma organização do estaleiro simples eficaz e fácil de controlar
- Ao trabalho vertical que permite o trabalho dos acabamentos com pequena desfazagem do tosco

O meio túnel é o elemento essencial, constituído por painéis que formam um ângulo recto. Dois meios túneis associados materializam no painel vertical a cofragem para a parede e no painel horizontal a cofragem para a laje. Vários túneis agrupados constituem uma unidade de trabalho. Aos meios túneis podemos associar um fundo que permitirá realizar paredes perpendiculares. Uma característica do túnel é a deformabilidade do ângulo recto, permitindo descofrar-se da laje e parede numa operação muito simples.

Os conjuntos de túnel apresentam-se, uma vez montados, com a profundidade correspondente em cada caso à planta do edifício. Entre os túneis fica o espaço necessário para a betonagem das paredes, e na sua parte horizontal faz-se a betonagem da laje.

Tendo-se referido essencialmente aos aperfeiçoamentos técnicos, importa salientar que ele por si só não são suficientes, há outros problemas a resolver, antes de mais o da mão de obra.

Para encaminhar uma juventude operária para a construção, é urgente revalorizar o operário de construção, assegurando-lhe o seu justo lugar na hierarquia social, e interessá-lo de forma compreensiva e atractiva no rendimento do estaleiro.

Uma vez reunidas estas condições primordiais, haverá grandes probabilidades para que o operário de construção civil se dedique sinceramente ao seu ofício. Sendo assim, dentro de poucos anos, não se assistirá mais aos tristes espectáculos actuais de se encontrar em muitos estaleiros 5 a 10% de operários qualificados e o resto, simples manobreadores sem grandes conhecimentos profissionais e sem futuro.

Exemplo de um ciclo de trabalho da equipe túnel.

Apresenta-se seguidamente um plano de trabalhos da equipe túnel adaptado a uma planta de uma torre cujo piso foi executado em três fases. Trata-se de uma torre executada pelo processo OUTINORD em Vilamoura (ALGARVE).

# 1<sup>AS</sup> JORNADAS DE ENGENHARIA CIVIL