

ARTIGO REF: 8009

CONCEPÇÃO E PROJECTO DE DOCAS SECAS PARA NAVIOS DE GRANDE DIMENSÃO

José Cerejeira^(*), José Pernão

PROMAN Centro de Estudos e Projetos S.A. - Lisboa, Portugal

^(*)*Email:* jose.cerejeira@proman.pt

RESUMO

Num estaleiro de construção ou de reparação naval as obras marítimas têm uma enorme preponderância, podendo atingir 65% do custo total do empreendimento, o que justifica a necessidade de sólida experiência na concepção dessas obras para se conseguir a sua melhor adaptação às condições físicas naturais, geralmente muito adversas. Nele se encontram, praticamente, todos os tipos de obras marítimas (docas secas, muros cais, pontes-cais, duques d'Alba, obras de protecção e abrigo, dragagens e aterros) e, normalmente, requerem complexas obras geotécnicas (tratamento e consolidação de solos, ensecadeiras e rebaixamentos do nível freático).

O custo da doca seca do estaleiro pode representar cerca de 35% do valor global do investimento e, em alguns casos onde as condições locais sejam muito desfavoráveis, pode mesmo ultrapassar em muito essa percentagem.

Assim, o lançamento de um empreendimento desta natureza constitui sempre forte desafio à criatividade do projectista na procura de soluções estruturais e construtivas que, satisfazendo exigentes requisitos operacionais, ambientais e de segurança, objectivem a optimização do custo e do prazo da construção.

Esta situação surgiu em Portugal quando a Lisnave, Estaleiros Navais de Lisboa, por força do encerramento do estaleiro da Margueira, em Almada, concentrou no início do ano 2001 a sua actividade no estaleiro da Mitrena, no estuário do rio Sado, em Setúbal. Os estudos do mercado mundial da reparação naval revelaram que a desactivação daquele grande estaleiro impunha a construção na Mitrena de mais duas ou três docas secas para navios tipo Panamax. Atendendo a todas as exigências operacionais, ambientais e de segurança e, por outro lado, às condições geotécnicas locais, neste caso foi concebido um sistema não convencional para a docagem de navios de grande dimensão, designado por Hydrolift.

Mais recentemente, em resultado da enorme expansão da prospecção petrolífera offshore, alguns grandes estaleiros navais estão a ser projectados e construídos de raiz no Brasil. Esses estaleiros requerem docas secas de grande dimensão para a construção de navios e de unidades de prospecção offshore. A engenharia portuguesa teve a oportunidade de participar em algumas fases do projecto de alguns desses estaleiros, nomeadamente dos dois novos estaleiros que iniciaram a construção naval em 2010, o Estaleiro Atlântico Sul, no Suape, Pernambuco, e o Estaleiro Rio Grande, no Rio Grande do Sul.

A elaboração do projecto conceptual de um estaleiro naval e, particularmente, das suas principais infra-estruturas, as docas secas, constitui a fase mais importante dos estudos, e requer a intervenção de experiente equipa pluridisciplinar de engenharia. Enfatiza-se especialmente a importância do conhecimento das condições hidro-geológicas na concepção de docas secas para navios de grande dimensão. Na prática, uma vez escolhido o local, fica estabelecida a ordem de grandeza do valor do investimento a realizar.

De entre as condições físicas naturais são de destacar, principalmente, as seguintes:

- as condições de acesso terrestre e marítimo;
- as condições hidrográficas e de protecção marítima;
- as condições geológicas e geotécnicas.

No presente artigo é dado especial enfoque à importância do conhecimento das condições geológicas e geotécnicas locais.

Com efeito, a natureza, a capacidade de carga e a permeabilidade das formações geológicas pode condicionar muito a concepção estrutural das principais infra-estruturas do estaleiro naval e os tipos de construção respectivos.

O valor dos trabalhos de investigação do local não representa, normalmente, mais do que 0,5% a 1% do custo das obras, o que não tem significado quando comparado com as vantagens técnicas e económicas que advêm de uma concepção bem ajustada às condições locais. Efectivamente, uma boa caracterização das formações geológicas que envolvem a doca seca, nomeadamente a respeito da situação, natureza, capacidade de carga e permeabilidade dessas formações, é requisito fundamental para o estudo da sua concepção. Se apresentam permeabilidade suficientemente baixa pode ser adoptada uma solução de “fundo drenado”, na qual se efectua a dissipação da subpressão hidrostática por meio de adequado sistema de drenagem. A solução do tipo doca de “fundo drenado”, apoiada directamente no terreno, é consideravelmente mais económica quando comparada com as outras soluções, de “gravidade” ou de “fundo ancorado”.

Serão explicados e comparados alguns exemplos de docas secas estudados pela PROMAN.

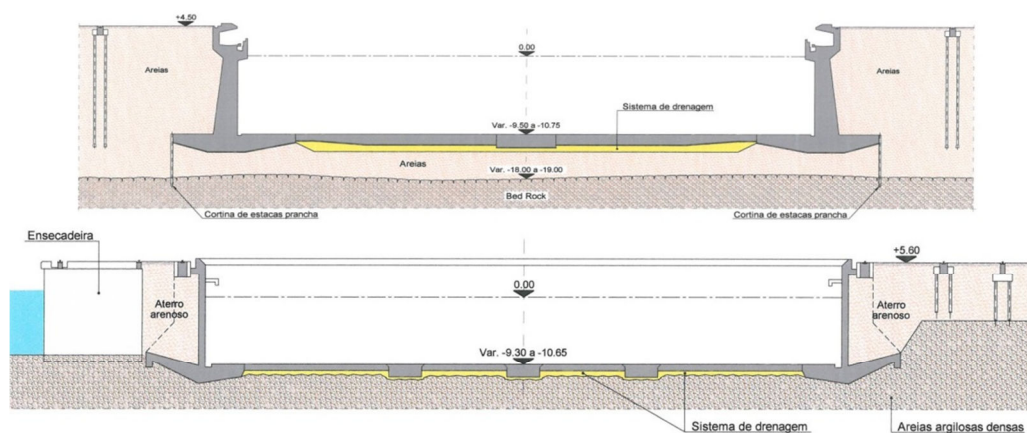


Fig. 1 - Docas com laje de fundo drenado

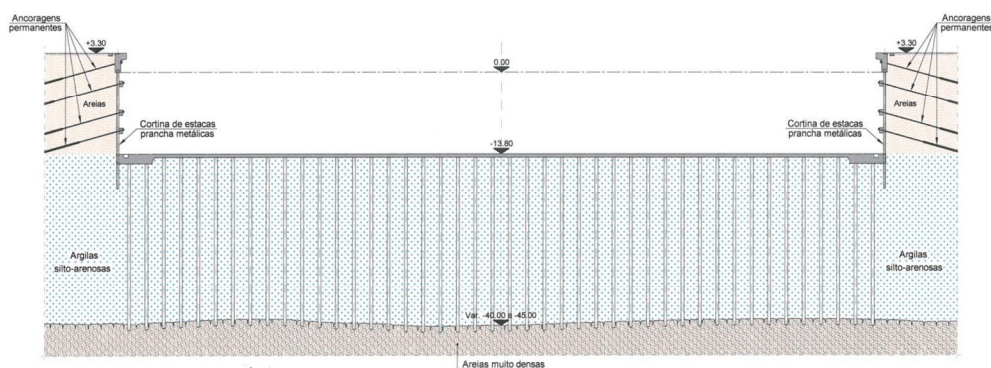


Fig. 2 - Doca com laje de fundo ancorado