

# PORTFÓLIO DE PROJETO

**BAÍA DE SEPETIBA, BRASIL**  
DRAGAGEM, ATERRAMENTO

## BOSKALIS

Royal Boskalis Westminster é uma empresa líder mundial prestadora de serviços e provedor de serviços marítimos. Com segurança como nosso principal valor, oferecemos uma ampla variedade de atividades nos setores especializados em petróleo e gás e renováveis. Essas atividades incluem instalação marítima e descomissionamento, intervenção no fundo do mar, serviços e transporte marítimo, serviços submarinos e pesquisa marinha. Além disso, a Boskalis é uma empreiteira de dragagem global, fornece reboque e serviços de terminal em todo o mundo e fornece soluções de salvamento marítimo.

Ao entender o que impulsiona nossos clientes, somos capaz de fornecer as soluções que lhes permitem cumprir suas metas comerciais específicas. Por esta razão estamos constantemente procurando novas maneiras de ampliar e otimizar nossa oferta e sermos comprometidos em expandir nossa proposição, apoiado por nossa força financeira.

Com nossos profissionais comprometidos em engenharia, gerenciamento e operações de projetos, 800 embarcações especializadas e uma variedade sem precedentes de atividades em 90 países e em seis continentes, ajudamos nossos clientes no setor offshore a impulsionar limites e criar novos horizontes.

## INTRODUÇÃO

A siderúrgica alemã ThyssenKrupp Steel e a mineradora brasileira Companhia Vale do Rio Doce se uniram para construir uma siderúrgica de € 3 bilhões em Sepetiba. Localizada no Rio de Janeiro, com apenas cerca de 36,000 habitantes possui uma boa localização e acesso para o Oceano Atlântico. Esta nova siderúrgica não apenas



A



B



C

## CARACTERÍSTICAS

Cliente	ThyssenKrupp Steel and Companhia Vale do Rio Doce
Localização	Baía de Sepetiba, Brasil
Período	2006 - 2008
Contratante	Boskalis International BV (Em Consórcio Com Dredging International NV)



D

- A Draga ambiental de corte "Beaver St Lawrence" tipo Beaver 1500
- B Estação Elevatória Flutuante 'Cosel', capacidade 9,000 hp
- C Draga ambiental com mandíbulas 'Elise', tipo Manitowoc 4600
- D Vista aérea da construção do píer e cais de carga com a draga de sucção de corte "Vlaanderen 19" na frente

permitirá que o Brasil aumente as exportações de recursos minerais, mas também produza produtos semi-acabados para a comercialização com margens de lucro mais altas. O empreendimento conta com o apoio das autoridades governamentais brasileiras, dada o sua grande importância para o país.

## DESCRIÇÃO DO PROJETO

As dragagens desse projeto foram iniciadas em novembro de 2006. O contrato inicial previa um volume de material de 11 M m<sup>3</sup> para a construção da bacia do porto com 14.5 metros de profundidade e canal de acesso. Para a construção da siderúrgica, um terreno alagadiço com 200 hectares deveria ser recuperado, sendo necessários em torno de 3 milhões de m<sup>3</sup> de areia. O volume de 8 M m<sup>3</sup> de argila e lodo restantes foram depositados em terra.

## SITUAÇÃO

O cronograma para execução das obras de dragagem era bastante apertado, pois a ThyssenKrupp Steel daria início às suas operações em março de 2009. Os critérios ambientais rígidos de proteção ao habitat e à população local colocados pelas autoridades ambientais governamentais foram desafiantes. Igualmente foi a remoção e o descarte de sedimentos contaminados, pois os trabalhos de dragagem teriam que garantir o mínimo impacto negativo sobre a fauna e flora da Baía de Sepetiba.

## SOLUÇÕES

Em virtude do cronograma apertado, houve a necessidade de mobilização dos equipamentos embora os trabalhos de engenharia ainda estivessem em andamento. Então, afim de dar continuidade às obras, foi assinado um contrato de trabalhos iniciais com o cliente, ThyssenKrupp Steel & CVRD. Neste contrato estipulou-se que os riscos seriam compartilhados por uma única sociedade baseada na confiança e respeito mútuo.

Nesta fase, foram acionados os especialistas da própria consultoria de engenharia da Boskalis, a Hydronic, bem como o departamento R&D da Boskalis. Estes peritos uniram forças com a equipe de projeto local. Em íntima cooperação com o cliente, discutiram-se os métodos de trabalho com as autoridades governamentais, tendo sido obtidas todas as licenças. A Hydronic lidou com o lado ambiental dos métodos de trabalho. Uma parte essencial do projeto exigia uma draga de mandíbulas, e isto se apresentou como obstáculo na obtenção das necessárias licenças. Em consultas com a ThyssenKrupp Steel e a CVRD, foi proposto um sistema para minimizar o impacto ambiental.

Adicionalmente a uma caçamba fechada, a draga de mandíbulas foi equipada com um sistema de monitoramento de guindaste do último estado da técnica, permitindo uma dragagem de

alta precisão. O sistema completo permitiu uma dragagem precisa e eficiente com um mínimo de turbidez. Este sistema de dragagem mecânica ambiental foi então testado com êxito no Porto de Rotterdam. ThyssenKrupp Steel, CVRD e Hydronic subsequentemente apresentaram o sistema completo às autoridades ambientais do Rio de Janeiro, as quais concederam permissão para a realização dos trabalhos com o método de trabalho proposto. Após finalização desta fase, o contrato definitivo foi assinado e os trabalhos de dragagem tiveram início em novembro de 2006.

## MÉTODO

A distância entre o site de dragagem onde a draga de sucção de corte se encontrava em operação e o abastecimento hidráulico pertinente ao material de descarregamento significava que era necessária capacidade de alta pressão. Necessitou-se de uma draga de sucção de corte (Dredging International's Vlaanderen XIX, 8,500 kW), dois impulsores (Cosel, possuída pela Boskalis, 5,500 kW) com duas bombas em série e DI 509 (propriedade da Dredging International, 4,500 kW) e um terceiro impulsor (Nieuwe Merwede, possuído por Boskalis, 3,500 kW) de reserva para bombear os sedimentos de forma confiável através de uma distância de aproximadamente 11 quilômetros. Um sistema de controle do impulsor com conexão de rádio-telemetria tornou possível o controle do processo central a partir da draga de sucção de corte.

Um sistema de informação de processo forneceu um quadro dos parâmetros relevantes ao capitão do cortador, tais como distribuição da densidade de corrente na tubulação de pressão, a velocidade da mistura, pressões locais e a condição de carga dos propulsores. Isto garantiu o uso máximo da capacidade disponível de carga sem exceder os valores dos limites críticos (pressão máxima, velocidade de fluxo tubular mínima). Um sistema de controle recém desenvolvido para o controle do acionamento das bombas e o processo da draga de corte ajudou a aperfeiçoar o processo. Esta automação só foi possível através do uso da última tecnologia em engenharia de controle combinada à inteligência artificial (AI) e tecnologias complexas de filtragem (filtro Kalman).

O departamento de Pesquisa & Desenvolvimento da Boskalis recomendou um cortador com cabeça ecológica inovadora para limpar a área de solo previamente contaminado. Isto tornou possível a remoção precisa da camada contaminada (meio metro) permitindo um alto nível de produção com turbidez extremamente baixa. Beaver St. Lawrence, uma draga de sucção de corte foi equipada com uma das unidades ambientais de cortador de disco de propriedade da Boskalis. O sedimento contaminado foi armazenado em fossas especiais (instalações de descarte confinado - CDFs, 18 m de profundidade) - que foram dragadas com esta finalidade em locais designados na baía e cobertas com dois metros de solo limpo.



- E** Visão aérea dos trabalhos de recuperação para a construção do site da siderúrgica
- F** Trabalhos de Compilação em progresso para a construção da siderúrgica

## Boskalis do Brasil

Avenida Atlântica, 1130 - 14º andar frente  
Copacabana - Rio de Janeiro - RJ - CEP 22021-000  
T +55 21 3590-3000

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

O ensaio de solo adicional elaborado pela Boskalis evidenciou que a areia disponível necessária para a recuperação era limitada e amplamente distribuída pela área a ser dragada. Para garantir o enchimento hidráulico de uma área que seria grande o suficiente para ser usada como site de construção, foi acordado com o cliente que a dragagem ficaria confinada aos locais onde a areia pudesse ser recuperada sem ter primeiro que remover muita sobrecarga. Isto exigiu uma alteração do método de trabalho e consequentemente do contrato.

Recuperou-se então areia suficiente para o enchimento hidráulico da seção mais urgente do site de construção em 80 dias. Em um estágio posterior, o restante do site de construção foi preenchido hidráulicamente com areia da área de dragagem, mais areia recuperada abaixo da profundidade do projeto do porto. Todas as seções do site de construção foram entregues dentro do prazo e de acordo com os critérios de qualidade.

Para se manter dentro do máximo de 500 mg/l de partículas sólidas suspensas na água de processo em movimento para dentro da baía, a água de descarga foi conduzida através de bacias de assentamento especialmente construídas. Foi usado total de 10 bombas de alta potência para drenar a área hidráulica. A água foi rebombeada à parte mais funda da baía, 4 km offshore, através de um par de canos submersos.

A qualidade da água foi monitorada diariamente em diversos locais designados na Baía de Sepetiba durante a dragagem com pertinente coleta de amostras. Os parâmetros mais importantes que foram monitorados incluíram a turbidez, bem como a temperatura e salinidade da água. Os dados de monitoramento foram processados diariamente e enviados ao cliente. O monitoramento extensivo demonstrou plena conformidade com as exigências ambientais e comprovou que não houve impacto negativo sobre a vegetação dos manguezais ou sobre a qualidade da água da baía. Tudo isto foi obtido sem sacrificar a velocidade e a eficiência: os trabalhos de dragagem foram encerrados e entregues na primavera de 2008.



**G** Vista aérea da reclamation site of steel plant

**H** Vista aérea da construction works in progress for steel plant