



Navegação garantida

IPT moderniza laboratório
para testes e ensaios de
projetos de embarcações

EVANILDO DA SILVEIRA

Antes da construção em um estaleiro, os projetos das grandes embarcações, como os navios, passam por testes e ensaios em laboratórios de engenharia naval. Um dos mais importantes do Brasil, o do Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo (IPT), acaba de passar por uma reformulação que o transformou num dos mais modernos do mundo. Inaugurado em 1956, quando o país começou a se tornar capaz de construir grandes navios, e ampliado em 1980, o laboratório do IPT possui um tanque de provas com 280 metros (m) de comprimento, por 6,6 m de largura e 4,5 m de profundidade. Um equipamento que produz ondas deixa o tanque parecido com um mar em miniatura, por onde navegam navios em escala reduzida na forma de maquetes de até 5 m de comprimento. Vários aparelhos instalados ao longo do tanque testam e analisam parâmetros da navegação como velocidade, comportamento nas ondas e resistência da água.

O projeto do novo laboratório começou a ser delineado a partir de 2005, com três objetivos principais. Um deles foi criar um centro multiusuário, com 15 estações de trabalho para pesquisadores, projetistas e clientes do IPT, que servirá para apoiar a integração entre eles em projetos conjuntos de pesquisa e desenvolvimento na área de hidrodinâmica. O segundo foi melhorar a capacitação tecnológica do Centro de Engenharia Naval e Oceânica (Cnaval) do IPT, que abriga o laboratório, por meio da aquisição de equipamentos de medição para ensaios no tanque de provas, túnel de vento e túnel de cavitação para estudo de hélices. O último objetivo também realizado foi reduzir o tempo de construção de modelos físicos para serem testados.

Foram investidos na reforma R\$ 9,5 milhões, 90% vindos da Petrobras, a

Tanque com 280 metros de comprimento produz ondas e testa miniaturas

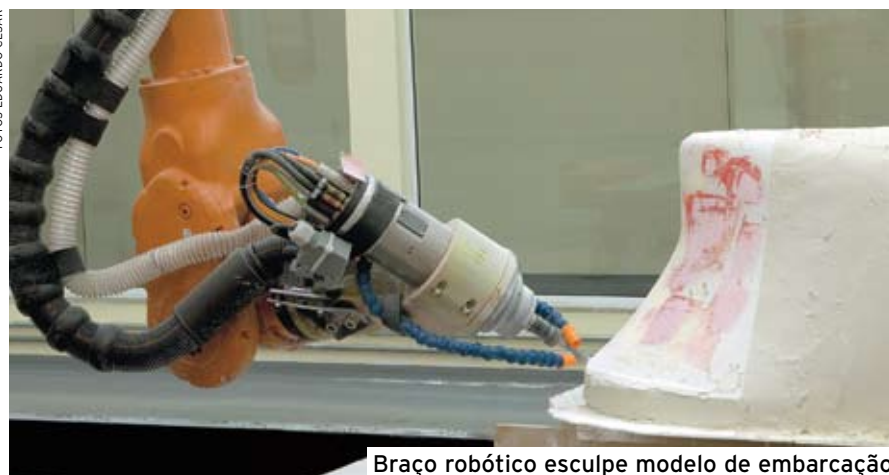
maior cliente do laboratório, e 10% da Financiadora de Estudos e Projetos (Finep). Desse total, cerca de R\$ 4 milhões foram aplicados em obras civis, que consistiram na troca de cobertura do tanque de provas e na renovação e ampliação das áreas técnicas do Cnaval. O restante dos recursos foi usado para a aquisição de equipamentos, como um braço robótico – que custou R\$ 1,3 milhão –, usado para a fabricação dos navios em miniatura. O braço foi a grande novidade da reformulação e resolveu um dos maiores gargalos do laboratório, que era o tempo gasto para a confecção de um modelo de navio em escala reduzida. “Antes a construção desses modelos era artesanal”, explica Carlos Daher Padovezi, diretor do Cnaval. “Eles eram desenhados em papel e feitos em madeiras por marceneiros. Cada um levava de 45 a 60 dias para ser construído. Agora são modelados no computador e esculpidos pelo braço robótico em blocos de poliuretano ou isopor. Depois as superfícies recebem tratamento com resina de fibra de vidro. O processo todo demora de cinco a seis dias. Com isso poderemos fazer quatro vezes mais ensaios, passando de 20 para 80 por ano.”

Uma máquina de prototipagem rápida para o desenvolvimento de modelos de hélices e de lemes foi outro equipamento adquirido. É uma espécie de impressora em três dimensões. Os modelos são projetados em computador e depois construídos pela máquina numa resina especial, camada por camada. O sistema alcança um nível de detalhamento difícil de ser obtido em um processo convencional de usinagem. Além disso há também uma grande redução no tempo de produção, que passa de 45 a 60 dias para um ou dois dias.

Pressão na hélice - Outra modernização tecnológica foi feita no túnel de cavitação, que passou por uma grande reforma de sua estrutura, com desmontagem e proteção contra corrosão interna. Cavitação é o nome que se dá ao fenômeno de vaporização de um líquido pela redução da pressão, durante seu movimento. Esse fenômeno pode comprometer o desempenho do navio. “A cavitação traz grandes preocupações aos projetistas, porque pode gerar efeitos indesejáveis como queda de empuxo (perda de força fornecida pela hélice), erosão das pás e aumento de vibrações induzidas pelo propulsor”, diz Padovezi.

Além da reformulação estrutural do túnel, foram comprados equipamentos modernos para a realização de ensaios, como dinamômetros, para medir o desempenho das hélices, e sistemas para visualização de cavitação e hidrofones, para medir ruídos embaixo d’água. O túnel de vento não passou por reformas, mas recebeu equipamentos, entre os quais o mais importante é o PIV (Particle Image Velocimetry), que funciona com feixes de laser e uma ou duas câmeras, dependendo se a medição do escoamento é bi ou tridimensional. “Ele mede o deslocamento de uma partícula qualquer no ar ou na água, pela emissão de dois pulsos simultâneos de laser, com a captação das imagens por uma ou duas câmeras especiais”, explica Padovezi. “O *software* próprio consegue, por meio da comparação de imagens da partícula obtidas com a emissão de dois pulsos, indicar a velocidade local do escoamento.” Um equipamento PIV também foi adquirido para o tanque de provas e para o túnel de cavitação.

A reforma preparou o Cnaval para atender a demanda de uma indústria em expansão. “Estamos mais eficientes para responder aos novos pedidos”, garante Padovezi. “Temos atualmente 10 projetos de pesquisa em andamento. Entre nossos clientes estão a Petrobras, a Universidade Federal do Pará, o Departamento Hidroviário do Estado de São Paulo, a Hermosa Navegação da Amazônia e a Marinha do Brasil.” Vários estaleiros nacionais estão iniciando as suas encomendas de estudos experimentais. Se depender do crescimento do setor naval, outros clientes não faltarão. A indústria, que gerava 45 mil empregos em 1979 e chegou a 1999 com os estaleiros quase parados, vivendo de reparos em navios e empregando apenas 2 mil pessoas, passa hoje por situação similar à do auge com previsão de crescimento. ■



FOTOS EDUARDO CESAR

Braço robótico esculpe modelo de embarcação