



DESENVOLVIMENTO DE UM ACOPLAMENTO MECÂNICO ENTRE UMA BARCAÇA E UM EMPURRADOR PARA A NAVEGAÇÃO NA BACIA DO SUDESTE BRASILEIRO



Pedro Ziebell Ramos¹, Ignacio Iturrioz²

UFRGS GMAP NOTAq

INTRODUÇÃO

Atualmente, a diversificação dos meios de transporte adquire uma crescente importância como alternativa ao tradicional sistema rodoviário, hoje, em crise. O transporte hidroviário destaca-se nesse contexto, tendo em vista a extensão da bacia hidrográfica brasileira, sobretudo no Rio Grande do Sul. Para o melhor aproveitamento desse recurso é necessário o desenvolvimento de novas tecnologias nacionais, que atendam às necessidades específicas desse setor. No caso da Laguna dos Patos, mais expressiva hidrográfica do sul do país, os modelos mais difundidos de embarcações são os conhecidos autopropulsados. Entretanto, em comparação com os chamados “comboios”, compostos por empurradores e barcaças, esses são pouco eficientes e muito dispendiosos em determinadas escalas. O modelo atual da Bacia do Sudeste (RS) utilizando autopropulsados está frente a uma escala que justifica a adoção de comboios. Porém, sua aplicação convencional não é segura, pois utiliza cabos e amarras para acoplar o empurrador às barcaças, uma vez que aqui temos condições de ventos e ondas que causam esforços excessivos nestas conexões, requerendo um sistema confiável de conexão mecânica entre as embarcações propulsora e propulsada.

OBJETIVO

O presente projeto, financiado pela FINEP, propõe desenvolver um sistema de acoplamento mecânico para comboios compostos por um empurrador e uma única barcaça, como representado na figura 3, tendo em vista a precariedade do mecanismo hoje utilizado: os cabos. Esse sistema será dedicado a suportar condições adversas de navegação, isto é, ventos, ondas, correntezas, garantindo a segurança e a preservação das embarcações na Laguna dos Patos. O sistema de acoplamento será um produto fabricado por empresas nacionais, instalado e testado em uma embarcação existente de uma empresa local, de modo a reduzir os custos de produção e competir com os produtos similares de fabricação internacional. O presente trabalho está vinculado às etapas finais de fabricação e testes dos componentes anteriormente projetados. Assim, tem por objetivos principais acompanhar a entrega técnica dos equipamentos, incluindo etapas de testes, criar ou complementar os manuais de operação, manutenção e instalação dos equipamentos, garantindo assim as melhores condições de entrega para a futura instalação dos mesmos nas embarcações.

METODOLOGIA

O desenvolvimento do projeto foi dividido em três etapas distintas e complementares. Na primeira fase, foi elaborado um projeto conceitual por meio da revisão bibliográfica de outros dispositivos de acoplamento, bem como dos princípios navais necessários para determinar as condições de navegação da Bacia do Sudeste, sob as quais o sistema de acoplamento estaria submetido. Na segunda etapa, a do projeto detalhado, houve o detalhamento de cada componente do projeto, definindo modelos reduzidos e determinando seus materiais, desenhos e dimensionamento para fabricação, bem como a aquisição dos demais equipamentos que compõem o sistema. A última etapa se destina a fabricar, instalar e testar os modelos definidos anteriormente, para, então, fabricar o protótipo. Após a confecção do protótipo, ele será submetido a testes de bancada, e, posteriormente, testes na própria embarcação. Por meio dessa etapa se verificará o comportamento do protótipo em comparação com o modelo experimental, visando a corrigir e otimizar seu funcionamento. É nesta etapa que se encontra o projeto e os trabalhos deste autor.

RESULTADOS

O modelo conceitual definido para o sistema foi o de um conjunto de pinos e guias, que serão acionados durante o acoplamento para vincular as embarcações do comboio. Os pinos, cuja descrição se apresenta na figura 1, deverão ser instalados na proa do empurrador, e as guias, na popa da barcaça. Esse sistema inibe quaisquer movimentos relativos entre as embarcações - exceto a rotação nos eixos dos pinos -, o que impede a colisão entre as mesmas. Os pinos serão acionados por uma unidade hidráulica, que será instalada, também, no empurrador. As guias foram modeladas com 18 furos, para permitir diversas alturas relativas durante o acoplamento, e serão instaladas chapas laterais para alinhar o posicionamento dos pinos - figura 2. Ambas guias e chapas serão fabricadas com o material A995- 4A, que foi escolhido, sobretudo, por ser resistente a corrosões resultantes das condições de maritimidade adversas às quais estarão submetidas tais peças. Todas as componentes do projeto foram desenhadas com o auxílio do software SOLIDWORKS, e serão produzidas por empresas metal-mecânicas regionais.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Atualmente, o projeto se encontra em sua fase final. Os pinos e seu conjunto hidráulico já foram fabricados e testados em laboratório, como demonstrado na figura 4, com o auxílio dos fornecedores; as guias e chapas, por sua vez, já foram encomendadas. Até o presente momento, todas as etapas do projeto foram bem sucedidas, de acordo com o planejamento inicial. A seguir, o sistema deverá ser testado nas embarcações, para, então, ser ajustado de acordo com as necessidades empíricas observadas nessa etapa.

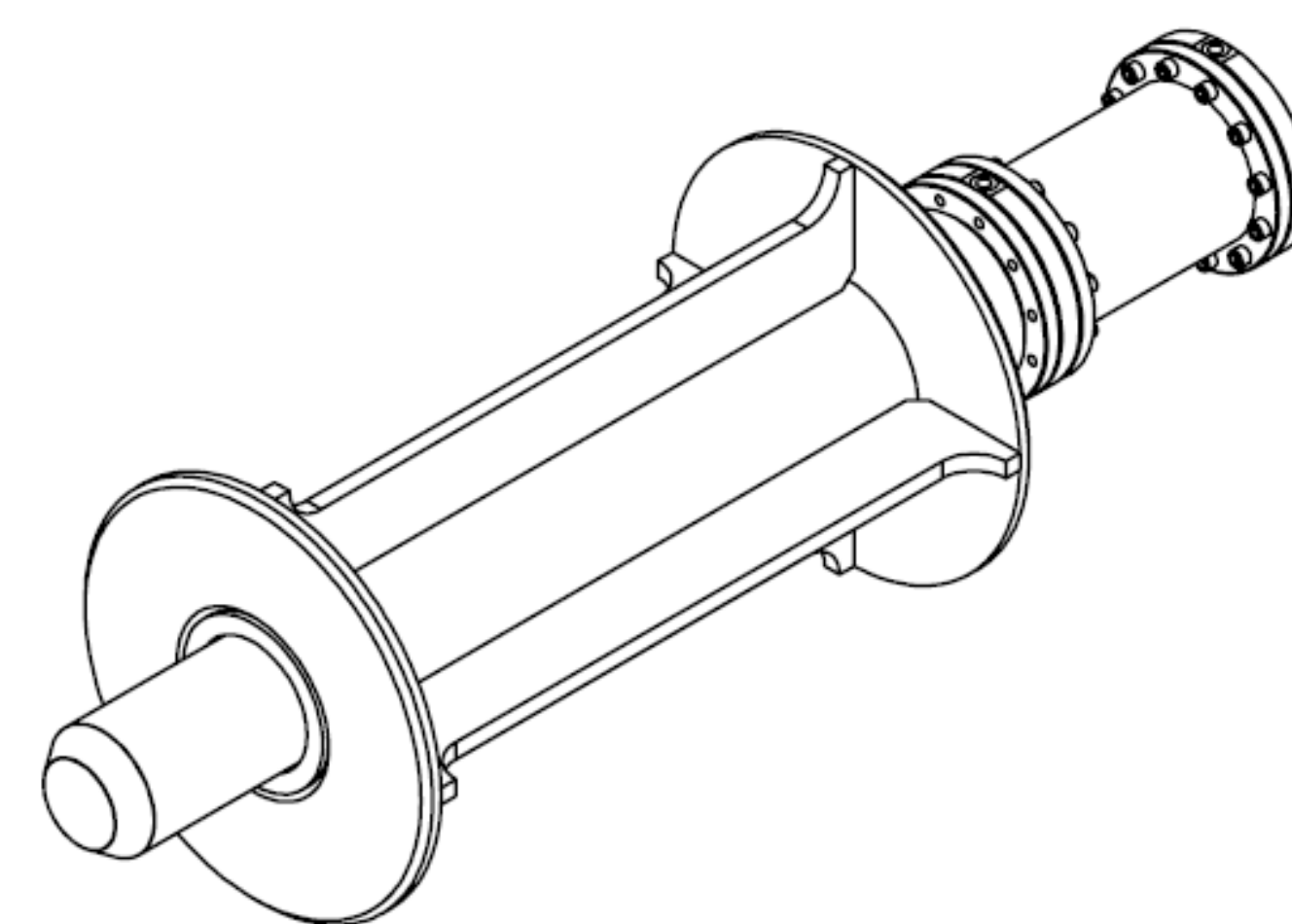


Figura 1: Vista isométrica do desenho de conjunto dos pinos

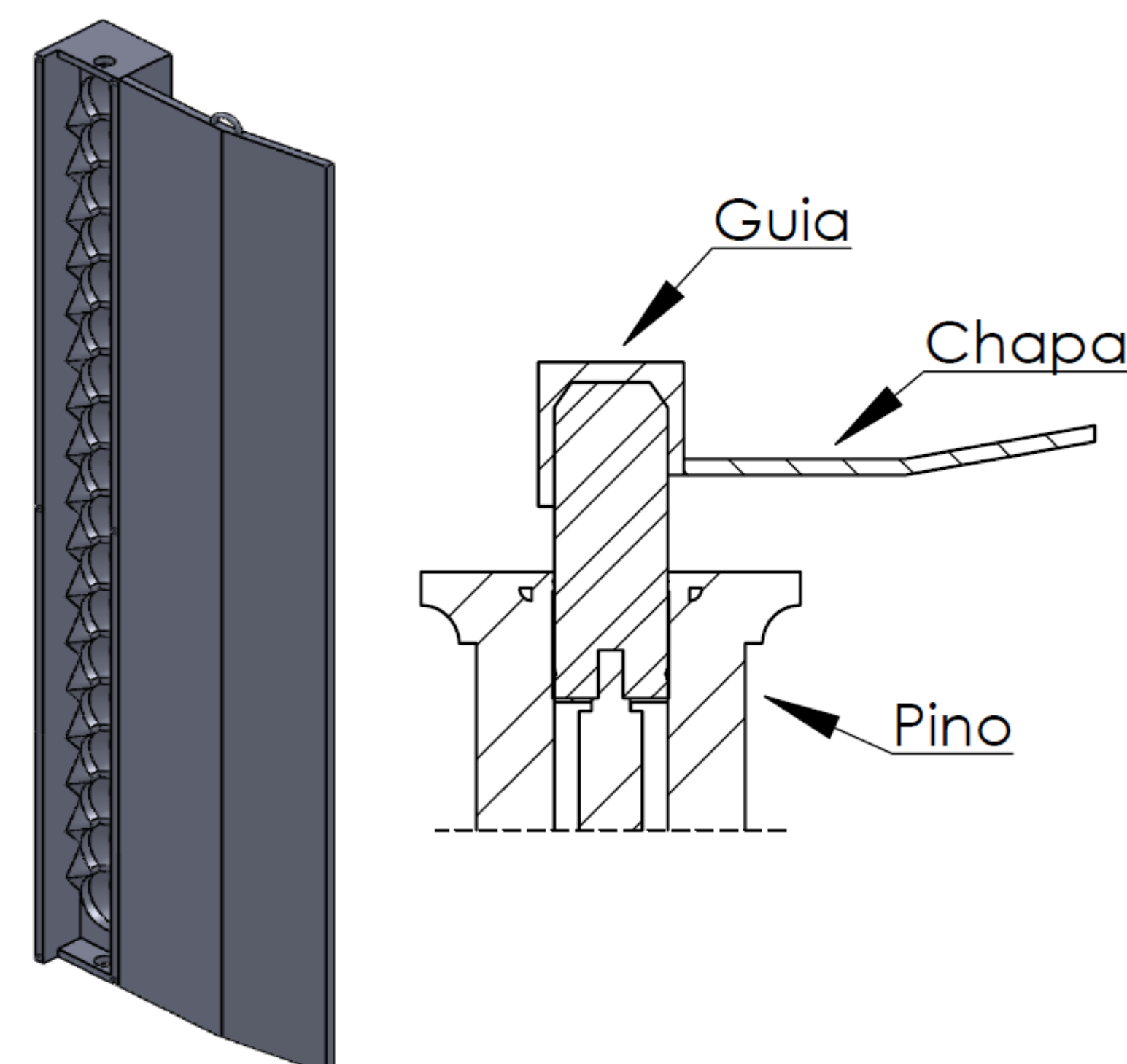


Figura 2: Modelo das guias e das chapas e posição de acoplamento

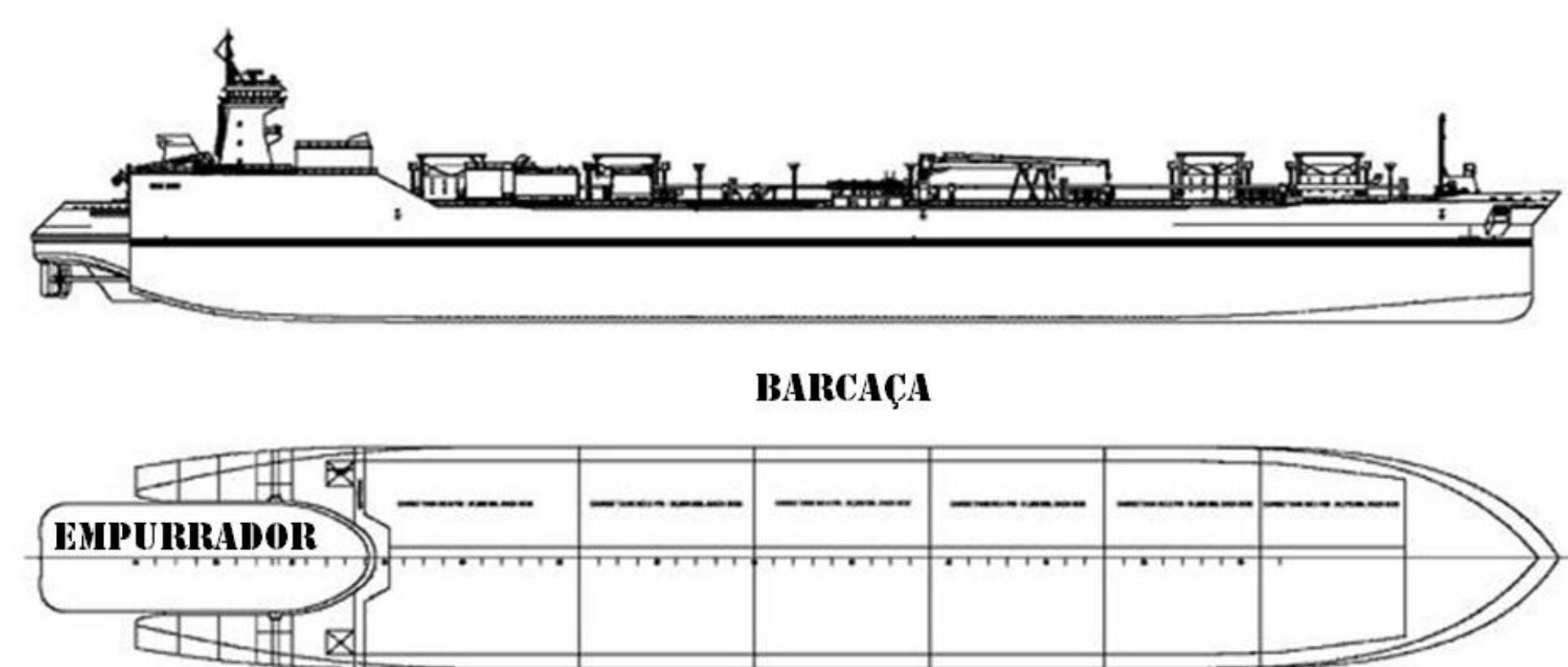


Figura 3: Configuração empurrador-barcaça quando acoplados



Figura 4: Ambos os pinos sendo acionados durante sua fase de testes em laboratório

1 - Aluno – UFRGS – GMAP - Engenharia Mecânica (apresentador)

2 - Professor – UFRGS – GMAP (orientador)

Agradece-se à colaboração do pesquisador da UFRGS, André Casagrande, pelos seus ensinamentos e suas contribuições para o projeto.