

# RUMOS

## PRÁTICOS

Revista do Conselho Nacional de Praticagem  
edição 63 - outubro/2022 a janeiro/2023

### **Bahia à vista:** conheça a Zona de Praticagem 12





**PRATICAGEM  
DO BRASIL**

[praticagemdobrasil.org.br](http://praticagemdobrasil.org.br)

# RUMOS

## PRÁTICOS

### editorial



E chegamos à nona matéria da série de *Rumos Práticos* sobre as zonas de praticagem brasileiras. Dessa vez, nossa equipe aportou na Bahia, onde 33 práticos são responsáveis pelas manobras dos navios na Baía de Todos os Santos e em Ilhéus. As águas aparentemente tranquilas do estado também escondem desafios para a condução segura das embarcações, como o leitor verá a seguir.

Adiante, fazemos um balanço da retomada do Encontro Nacional de Praticagem, cuja 44ª edição ocorreu em Gramado (RS). Além de práticos, gerentes e assessores das praticagens, as discussões reuniram professores, pesquisadores, representantes das Autoridades Marítima e Portuária locais e empresas parceiras.

Trazemos ainda uma retrospectiva do primeiro ano de funcionamento do Instituto Praticagem do Brasil, em Brasília. Nosso espaço foi palco de lançamento de livros importantes para o setor, assim como recebeu os primeiros treinamentos com práticos e operadores em seu simulador de manobras. Uma das obras lançadas foi *Planejamento Portuário – Recomendações para Acessos Náuticos*, contribuição fundamental de diversos autores para a otimização de projetos com segurança.

Na sequência, reproduzimos mais um artigo importante do prático aposentado de Roterdã Henk Hensen. Autor de diversos livros, ele faz recomendações para aproximação de rebocadores sob fortes ventos, entre elas treinamento em simulador de passadiço.

A última reportagem da edição apresenta os projetos sociais administrados pela medalhista olímpica do vôlei, Adriana Samuel, que concilia esse trabalho com a gestão de carreiras de atletas como o canoísta Isaquias Queiroz, patrocinado pela Praticagem do Brasil.

Boa leitura!

*Otavio Fragoso é o editor responsável.*

## Conselho Nacional de Praticagem

Av. Rio Branco, 89/1502 – Centro – Rio de Janeiro – RJ – CEP 20040-004  
Tel.: 55 (21) 2516-4479  
conapra@conapra.org.br  
praticagemdobrasil.org.br

### ***diretor-presidente do Conselho Nacional de Praticagem e vice-presidente da IMPA***

Ricardo Augusto Leite Falcão

### ***diretor vice-presidente***

Bruno Fonseca de Oliveira

### ***diretores***

Marcello Rodrigues Camarinha  
Marcio Pessoa Fausto de Souza  
Marcos Francisco Ferreira Martinelli



## Rumos Práticos

### ***planejamento***

Otávio Fragoso/Flávia Pires/Katia Piranda

### ***edição***

Otávio Fragoso

### ***redação***

Rodrigo March (jornalista responsável)  
MTb/RJ 23.386

### ***revisão***

Maria Helena Torres

### ***projeto gráfico e design***

Katia Piranda

### ***pré-impressão/impressão***

DVZ Impressões Gráficas

### ***capa***

foto: Gustavo Stephan



**MISTO**  
Papel proveniente de fontes responsáveis  
Paper from responsible sources  
**FSC® C105955**

As informações e opiniões veiculadas nesta publicação são de exclusiva responsabilidade de seus autores. Não exprimem, necessariamente, pontos de vista do Conselho Nacional de Praticagem.

**6** Bons ventos na Bahia

**16** Práticos voltam a se reunir no evento anual da atividade

**22** Instituto em Brasília recebe primeiras visitas e treinamentos com práticos e operadores

**25** Obra reúne melhores práticas internacionais em planejamento portuário

**27** Rebocadores e deriva causada pelo vento

**33** Conheça os projetos gratuitos da medalhista olímpica Adriana Samuel

**6**



**16**



**22**



Terminal de Madre de Deus

Terminal de  
Regaseificação  
da Bahia

**BAHIA**

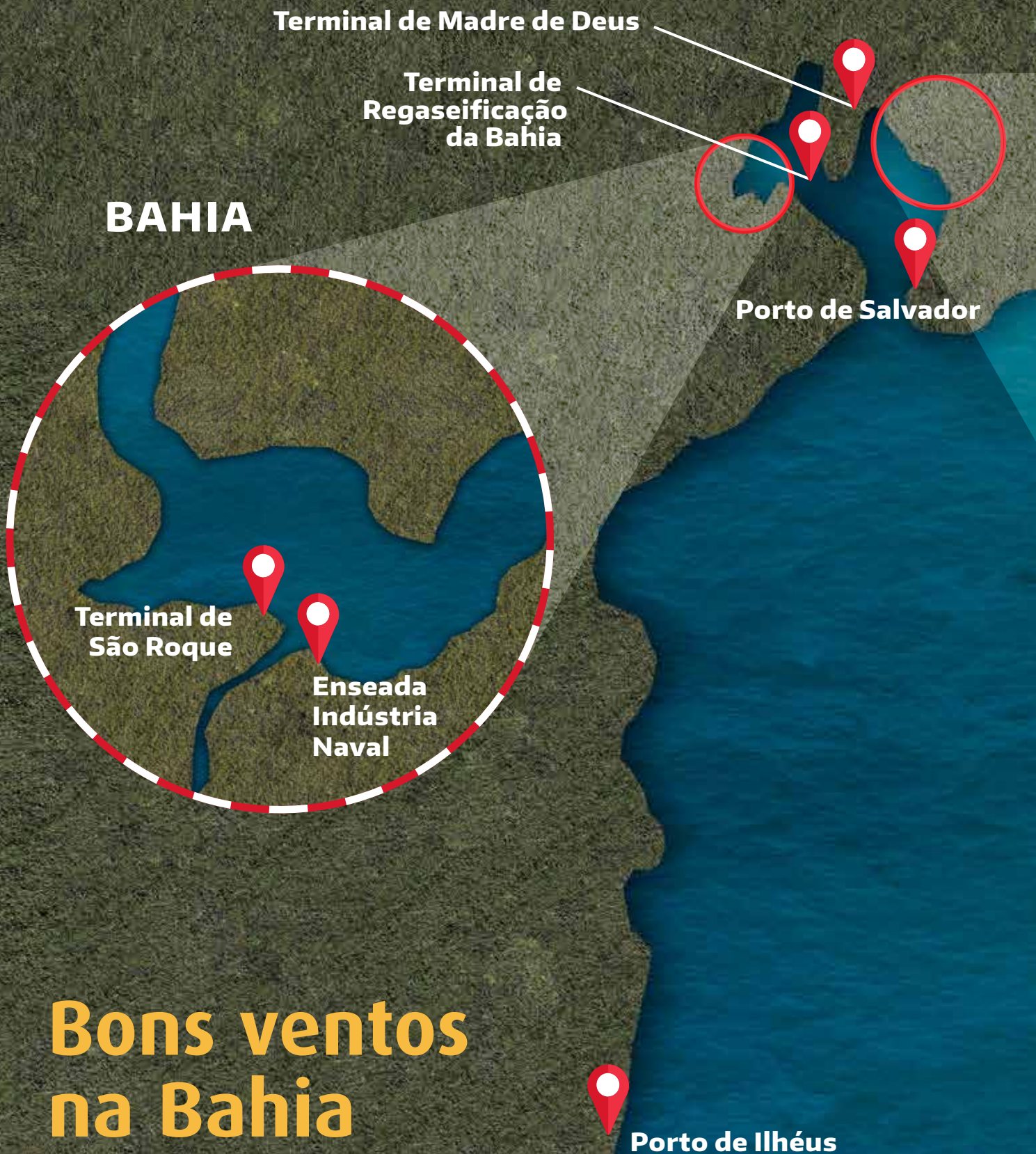
Porto de Salvador

Terminal de  
São Roque

Enseada  
Indústria  
Naval

Porto de Ilhéus

**Bons ventos  
na Bahia**





*Estado apresenta facilidades naturais e climáticas à navegação, mas também desafios à condução dos práticos, como fortes correntes*



foto: Gustavo Stephan

PRÁTICO FLÁVIO DURCE A CAMINHO  
DE MAIS UMA MANOBRÁ

Sorria, leitor, você está na Bahia – um estado de natureza privilegiada, condições ambientais favoráveis e baía profunda, mas que nem por isso deixa de ter seus desafios para os 33 práticos atuantes na Baía de Todos os Santos e em Ilhéus. *Rumos Práticos* visitou a Zona de Praticagem 12, em dezembro, na nona matéria da série sobre as ZPs brasileiras.

Com 30 milhas náuticas de extensão norte-sul e 15 leste-oeste, a Baía de Todos os Santos está entre as maiores do mundo e abriga mais de 30 locais de atracação/desatracação para cargas diversas e passageiros, além de uma área para operações a contrabordo *ship to ship* com navios fundeados. A boca da barra estreita favorece a velocidade da água. De seis em seis horas, a maré enche a baía, com até três metros de altura, e depois vaza no oceano; um movimento que contribui para a limpeza interna.

– As águas aqui são cristalinas e isso é realmente um diferencial em termos de preocupação ambiental. Temos uma cobrança bem severa, em todas as instâncias, para evitar o risco. A baía inteira é uma Área de Proteção Ambiental (APA) – lembra o práctico Flávio Durce, da Ilhéus Pilots.



Por outro lado, a amplitude da maré gera uma corrente bastante forte, principalmente no Canal de Cotegipe e no Terminal Madre de Deus.

– Esse é um dos nossos maiores desafios. As manobras são quase todas marcadas em função da maré – diz o prático Alexandre Takimoto, da Madre de Deus Pilots.

Os terminais na Baía de Todos os Santos estão distribuídos em diferentes pontos. Do lado direito da Ilha de Maré, está abrigado o Porto de Salvador, com seus 13 berços. Administrado pela Companhia das Docas do Estado da Bahia (Codeba), movimenta carga geral e recebe passageiros. É nele que se encontra o terminal de contêineres, aprofundado para 16 metros. O porto está homologado para porta-contêineres de 366 metros de comprimento.

Seguindo para o norte, o próximo é o terminal de minério operado pela Intermarítima (alienado da Gerdau). Mais ao fundo da baía, foi construído, em 1975, o Porto de Aratu, no município de Candeias, a dez quilômetros de Salvador, já que este não podia operar cargas específicas. Também sob administração da Codeba, Aratu dispõe de seis terminais para movimentação de granéis sólidos, líquidos e produtos gasosos.

Antes do porto, à direita, fica a entrada para o Canal de Cotegipe, acesso estreito com duas guinadas fortes, tornando as manobras em seu interior delicadas para navios de porte máximo. Logo na sua entrada, está a Base Naval de Aratu, da Marinha do Brasil, que pode receber três embarcações. Na mesma margem, estão os dois berços do Terminal Portuário Cotegipe, importador de trigo e exportador de soja do oeste da Bahia. Na outra margem, situam-se o terminal desativado da Ford, onde atracavam os navios para transporte de veículos (Ro-Ro), e o da Dow Química.

Já à esquerda da Ilha de Maré, localiza-se o Terminal de Madre de Deus, ao sul da ilha de mesmo nome, com cinco píeres utilizados em função do porte dos navios. É aonde chega o petróleo para a refinaria de Mataripe, que abastece todo o estado. A unidade foi vendida pela Petrobras a um fundo árabe com o ativo do terminal, que, por enquanto, continua sendo operado pela Transpetro, subsidiária da estatal.

De Salvador a Madre de Deus, são 16 milhas náuticas. *Rumos Práticos* acompanhou uma manobra de entrada com o prático Luiz Carlos Rosas, da Salvador Pilots, há 46 anos na praticagem:

– A maior profundidade da baía é na chegada a Madre de Deus, porque a correnteza, quando entra na maré de enchente e vaza na de vazante, vai aprofundando o canal, estreito nesse trecho. É uma correnteza forte. O prático precisa ter cuidado ao conduzir o navio e perceber se ele está abatendo para um lado ou para o outro de acordo com a maré. E isso influi



PRÁTICO LUIZ CARLOS ROSAS  
EM FAINA PARA MADRE DE DEUS

também na hora de girar a embarcação na bacia de evolução em frente ao píer.

O práctico Camilo Santos, da Ilhéus Pilots, já precisou abortar uma subida a Madre de Deus e retornar ao fundeadouro, depois que um navio apresentou falha de máquinas e perdeu a maré favorável:

– Aconteceu um pouco antes do terminal e havia a dificuldade da existência de um gasoduto. Ali, não podemos simplesmente largar o ferro (âncora). Dessa vez, o navio não estava muito rápido. Vi que dava para ultrapassar o gasoduto e a velocidade estaria menor. Não cheguei a largar o ferro porque logo a máquina voltou. Mas perdemos a janela de atracação, que deveria ser feita com a maré enchendo, mais fraca.

Além da venda de Madre de Deus, a Petrobras arrendou o Terminal de Regaseificação da Bahia (TRBA) para a Excelerate. Situado a oeste da Ilha do Frade, o terminal marítimo recebe navios de 300 metros de comprimento que atracam a contrabordo do outro a fim de transferir gás natural liquefeito para regaseificação. O produto, então, é distribuído por outro gasoduto que atravessa a baía, conectado ao TRBA.

Operações *ship to ship* também são realizadas com embarcações fundeadas ao norte da Ilha de Itaparica. Isso ocorre porque há restrição de calado de 12,5 metros no canal de acesso a Madre de Deus. Portanto, um navio menor atraca a contrabordo de outro maior para receber petróleo e se dirigir ao terminal. Por ora, as manobras estão limitadas a petroleiros Suezmax, com 16 metros de calado, mas, em breve, espera-se a homologação dos VLCCs (*very large crude carriers*), com até 23 metros de calado. A área pode comportar três operações simultâneas: duas para VLCCs e uma para Suezmax.

Essa região está homologada ainda para transferências de minério no mesmo sistema. No caso do projeto, ocorreria o contrário. Um navio menor, proveniente do Enseada Indústria Naval, levaria o produto para carregá-lo em um Capesize, de porte maior. Localizado no Rio Paraguaçu, que deságua na baía, a noroeste da Ilha de Itaparica, o Enseada é utilizado para o desembarque de pás eólicas e recebimento de minério do sudoeste do estado para exportação. Há, porém, restrição de calado pela existência de um alto-fundo e do gasoduto que passa a 11 metros de profundidade na foz do rio. O Terminal de São Roque é outro instalado no interior do Paraguaçu, na desembocadura do Rio Baetantã, e funciona como estaleiro da Petrobras.

Já no sul da Bahia, fica o Porto de Ilhéus, que teve o calado operacional restabelecido para 9,8 metros após dragagem. Além de movimentar *commodities* como soja, níquel, cacau, madeira e carga de projeto, o porto recebe navios de cruzeiro. Na temporada 2022/2023, estavam previstas cerca de 110 atracações do tipo, incluindo Salvador, onde *Rumos Práticos* acompanhou a entrada





fotos: Gustavo Stephan

de uma dessas embarcações com o práctico Paulo Torres, da Ilhéus Pilots, há 35 anos em atividade.

A Praticagem da Bahia está instalada na Bahia Marina. No local, funciona o seu centro de operações, modernizado em 2019, e dali partem as lanchas para embarque dos prácticos no ponto de espera, na altura do Farol da Barra. A frota foi renovada e conta com nove lanchas de praticagem e duas de porto, tripuladas por uma equipe de 27 marítimos. As lanchas de porto são catamarãs, escolhidas pelo bom comportamento no mar, já que os ventos na Baía de Todos os Santos podem fazer subir ondas de até um metro e meio. Pelo tamanho menor, exigem apenas um tripulante e alcançam 30 nós de velocidade, contra 23 das lanchas de praticagem.

Ao centro de operações foi agregada mais tecnologia, gerando mais informações para a tomada de decisão e o gerenciamento de risco. Há câmeras focalizando Salvador (a entrada da baía e o porto); os canais de Cotegipe e Aratu; Madre de Deus; a área *ship to ship* e o TRBA (esta instalada na Ilha de Itaparica); e Ilhéus.

Salvador, Aratu, Madre de Deus e Ilhéus dispõem de estações meteorológicas. E há boias meteoceanográficas espalhadas nos principais pontos da baía: uma na sua entrada (medindo corrente e onda); outra próxima ao late Clube (onda e vento); no canal para Madre de Deus (corrente); e no canal para o TRBA (corrente); além de um marégrafo radar e um anemômetro nestes dois últimos terminais.

O sistema de calado dinâmico ReDRAFT, que calcula o quanto um navio pode aumentar seu volume submerso sem risco de encalhe, está em fase final de homologação. Outra ferramenta tecnológica adotada é o balizamento virtual. No acesso ao terminal de contêineres, as boias virtuais proporcionaram um melhor aproveitamento da profundidade do canal para 14,8 metros, sem necessidade de dragagem. A tecnologia está pronta para demarcar o acesso de navios com calado acima de 20 metros com destino à área *ship to ship*, assim que esses forem autorizados pela Marinha. Da mesma forma, pode sinalizar acidentes da navegação e substituir boias físicas avariadas.

– Apesar de não sermos um VTS (*vessel traffic service*) ou VTMS (*vessel traffic management information system*) e nem termos essa necessidade, já nos aproximamos muito de um LPS (*local port service*). Conseguimos acompanhar todas as embarcações que adentram a baía, auxiliando a Autoridade Marítima na consciência situacional marítima – afirma Victor Hugo Villafán, gerente da praticagem com Ricardo Blanquet.

A estação da ZP-12 oferece ainda aos prácticos o recurso do *portable pilot unit* (PPU), aparelho portátil de navegação eletrônica que complementa informações de bordo. Os prácticos costumam utilizá-lo nas manobras no TRBA, no Enseada e no terminal de contêineres. Felipe Perrotta, da Bahia Pilots, prefere usá-lo em qualquer faina:



PRÁTICO PAULO TORRES DURANTE MANOBRA DE NAVIO DE CRUZEIRO



O GERENTE VICTOR HUGO NO CENTRO DE OPERAÇÕES

– Na aproximação final da atracação ou na desatracação, estamos do lado de fora (na asa do navio) sem acesso aos instrumentos do passadiço, dependendo somente do nosso visual para avaliar a velocidade do navio e a proa. Ou o prático confia muito no seu visual, ou terá o tempo todo que perguntar ao comandante como está a velocidade etc. Com o PPU, todas essas informações estão na minha mão. Além disso, consigo ver a projeção futura do navio, sua distância para o terminal, dados de batimetria não atualizados na carta oficial e a movimentação de embarcações muito antes de me comunicar com elas. É uma ferramenta que adiciona uma precisão que eu não teria só com o visual.

A Praticagem da Bahia realiza cerca de 4.500 manobras/ano e vem contribuindo com todos esses investimentos e sua experiência para o desenvolvimento dos portos estaduais. Em dezembro, a Codeba recebeu o Prêmio Lidera Infra, do Ministério da Infraestrutura, por ser uma das empresas públicas com melhor desempenho entre 2019 e 2022. Em 2021, a companhia atingiu resultado histórico, com mais de 13 milhões de toneladas de cargas movimentadas. O primeiro trimestre de 2022 foi o segundo melhor da história. ●



foto: Gustavo Stephan

PRÁTICO FELIPE PERROTTA UTILIZANDO *PORTABLE PILOT UNIT*



foto: Rodrigo March

CHEGADA NO TERMINAL MADRE DE DEUS





# Práticos voltam a se reunir no evento anual da atividade

*A 44ª edição do Encontro Nacional de Praticagem, em Gramado (RS), teve a presença da Academia, das Autoridades Marítima e Portuária e de empresas parceiras*

Após dois anos suspenso devido à pandemia, o Encontro Nacional de Praticagem foi retomado em Gramado (RS), em sua 44ª edição. De 30 de novembro a 2 de dezembro, práticos do Brasil inteiro, além de gerentes e assessores de praticagens, se reuniram na cidade para trocar experiências e debater desafios comuns. Também participaram das discussões professores, pesquisadores, representantes da Autoridade Marítima, da Autoridade Portuária local e de empresas parceiras. O evento ocorreu no centro de convenções do hotel Wish Serrano.

O presidente da Praticagem do Brasil, práctico Ricardo Falcão, proferiu as palavras iniciais do dia de palestras, destacando a atuação da atividade durante a pandemia:

– A movimentação de cargas em nossos portos cresceu tanto em 2020 quanto em 2021. Mostramos toda a nossa resiliência. E aqui cabe um destaque à Marinha do Brasil, responsável por regular a nossa atividade. Graças ao nosso modelo, temos a prontidão necessária para atender a qualquer demanda no pico do movimento. Atravessamos esse período difícil sem sobressaltos e sem acidentes, que é o mais importante.

foto: Gustavo Stephan



O PRESIDENTE DA PRATICAGEM DO BRASIL, RICARDO FALCÃO, E O VICE-ALMIRANTE JOSÉ LUIZ RIBEIRO FILHO





PRÁTICOS REUNIDOS DURANTE A ASSEMBLEIA GERAL EXTRAORDINÁRIA

Falcão apontou ainda os investimentos realizados pela atividade no período, entre eles o Instituto Praticagem do Brasil e o seu centro de treinamento e simulações de manobras na capital:

– Em cada zona de praticagem, somos parceiros do desenvolvimento do país e foi com esse espírito que inauguramos o nosso centro em Brasília. Estando ele próximo das autoridades que decidem sobre os projetos, a expectativa é de que tenhamos mais agilidade na avaliação de canais de acesso, implantação de terminais e aprovação de novas classes de navios.

O superintendente de Segurança do Tráfego Aquaviário da Diretoria de Portos e Costas (DPC), vice-almirante José Luiz Ribeiro Filho, também enalteceu a adaptação dos práticos na pandemia para manter o serviço permanentemente disponível, assim como a importância do investimento em simuladores para o incremento da proficiência profissional e a otimização dos estudos portuários.

Representando o diretor de Portos e Costas, vice-almirante Sergio Renato Berna Salgueirinho, o superintendente defendeu a escala de rodízio única de atendimento aos armadores:

– A escala de rodízio é a garantia de prestação de serviço ininterrupto, da prevenção à fadiga e da manutenção da qualificação do prático em qualquer tipo de navio. Entendemos que a concorrência (entre práticos) não colabora para a segurança da navegação, não sendo plausível a extinção ou flexibilização da escala.

O vice-almirante mencionou o esforço da DPC para que os dispositivos de embarque e desembarque do prático nos navios estejam de acordo com a regulação:

– A Diretoria de Portos e Costas, por meio de seus inspetores navais, vem intensificando a fiscalização das condições das escadas. Os coordenadores da minha Gerência de Vistoria e Inspeção

foram orientados a dar ênfase, durante as inspeções de *port state* e *flag state*, na verificação da manutenção dos dispositivos. Até meados do ano que vem, todos estarão mais seguros.

Após a abertura do representante da Autoridade Marítima, os painéis foram iniciados com a exposição do Instituto Praticagem do Brasil. Nele, estiveram o vice-presidente da Praticagem do Brasil e vice-presidente do Conselho de Administração do Instituto, prático Bruno Fonseca; a diretora executiva do Instituto, Jacqueline Wendpap; e o gerente técnico Jeferson Carvalho.

Bruno Fonseca contou como surgiu a ideia de um simulador em Brasília, apresentada no 43º Encontro Nacional de Praticagem em Maceió, em 2019. No dia 14 de dezembro, o Instituto completou um ano.

– Temos acompanhado o aumento significativo do porte dos navios e da demanda para o escoamento da carga. Mas a infraestrutura portuária não cresce na mesma velocidade. Então, estudos de viabilidade precisam ser feitos para novas operações, novos berços e terminais. E aí entra o simulador como excelente ferramenta. Por meio dele, testamos os limites das condições meteorológicas, os tipos de carregamento e os diferentes tipos de navios que se enquadrarão nas manobras pretendidas. Além disso, temos a Resolução A.960 da IMO, que diz que o treinamento do prático pode ser complementado com uso do simulador, sendo uma excelente ferramenta no Curso de Atualização para Práticos. Da viabilidade de novas operações e do curso ATPR, nasceu o nosso centro de simulações.

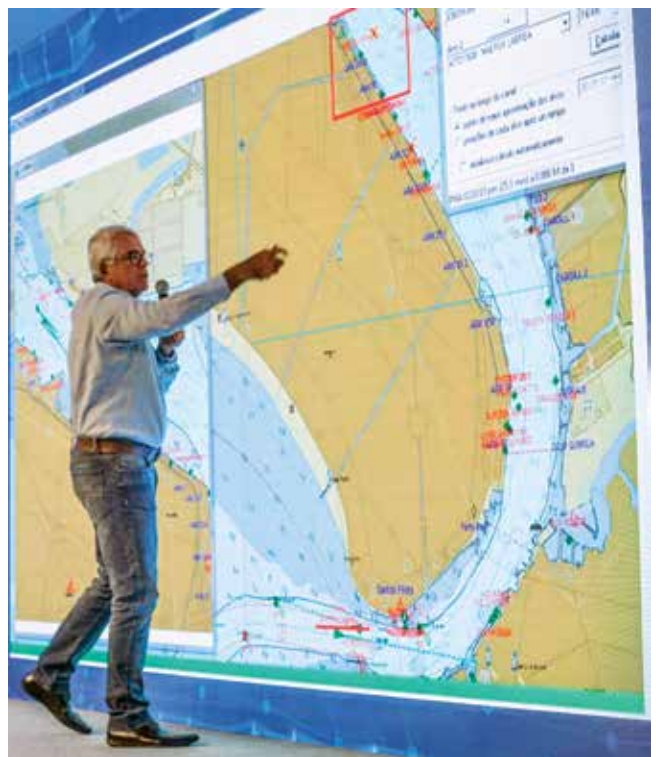
fotos: Gustavo Stephan



PALESTRA DO VICE-PRESIDENTE DA PRATICAGEM DO BRASIL, BRUNO FONSECA

No painel seguinte, o diretor-superintendente da Praticagem de São Paulo, prático Hermes Bastos Filho, explicou como as manobras foram otimizadas no Porto de Santos, diminuindo a ociosidade dos terminais e gerando ganhos de produtividade. Há dois anos, ocorrem manobras simultâneas e tráfego em mão dupla em trechos antes restritos, com total segurança. Para ampliar a eficiência do uso do canal, a praticagem analisou o *timing* de cada manobra de navio especial ou de cada manobra casada, tabulando esses tempos.

– Um cruzamento de navio grande tem seis minutos, em duas horas de navegação, para acontecer em ponto seguro. Não é tão simples. Verificamos espaço e tempo disponíveis para as manobras. Mudamos o paradigma em nossas operações e na programação de navios especiais e “pesados”, sempre respeitando as normas e limitações. A nossa visão foi o desenvolvimento do Porto.



EXPOSIÇÃO DO DIRETOR DA PRATICAGEM DE SP, HERMES BASTOS FILHO

Fechando o ciclo da manhã, o professor titular do Magistério Superior da Marinha (Ciaga), Edson Mesquita, abordou a história da teoria da manobra do navio, desde o fundamento matemático de Isaac Newton aos tempos atuais, matéria sobre a qual escreve nos livros *A manobrabilidade do navio no século 21* e *Princípios de hidrodinâmica e a ação das ondas sobre o movimento do navio*.

À tarde, o gerente de projetos sênior da Force Technology, Guillermo Gómez Garay, capitão da Marinha de Guerra e da Marinha Mercante, trouxe uma nova visão sobre segurança



O DIRETOR DA PRATICAGEM DO BRASIL, MARCELLO CAMARINHA, E O PROFESSOR EDSON MESQUITA

marítima e o papel do práctico, com base em estudos realizados por Suécia, Dinamarca e Canadá; treinamento de mais de 450 prácticos na Europa e nos Estados Unidos; e aprendizado decorrente das investigações de acidentes. Abordou, entre os assuntos de sua apresentação, os aspectos culturais e sociais na relação entre práctico e comandante do navio, que podem levar a acidentes se não forem conhecidos e bem administrados no passado.

Já o projeto-piloto de ESG (*Environmental, Social and Governance*) na Praticagem da Bahia foi o tema da palestra do CEO da Elemental



FABIO GOMES DE AZEVEDO APRESENTOU O PROJETO ESG



GUILLERMO GÓMEZ GARAY TROUXE NOVA VISÃO SOBRE SEGURANÇA

Pact, Fabio Gomes de Azevedo. Ele antecipou os pontos que serão trabalhados na zona de praticagem: previsão de risco climático, mapeamento estratégico ambiental e socioeconômico e investimento social.

Na sequência, o práctico do Rio de Janeiro, Matusalém Gonçalves Pimenta, sócio do escritório Matusalém Pimenta Advogados, se aprofundou sobre os princípios jurídicos que regem o serviço de praticagem: sinistralidade mínima, independência funcional, experiência recente, limitação da responsabilidade civil do práctico em caso de acidentes e razoabilidade dessa limitação. E citou exemplos de acidentes em que esses princípios não foram respeitados, como o caso do *Exxon Valdez*, cujo comandante não tinha experiência recente para navegar em área de praticagem facultativa.

Equipamento que proporciona mais segurança para as manobras, o *portable pilot unit* (PPU) brasileiro e sua evolução foram o foco da palestra do sócio diretor da Navigandi, Rodrigo Barrera. O aparelho portátil de navegação eletrônica auxilia o práctico a bordo nas tomadas de decisão e foi desenvolvido em parceria com as praticagens, diante da dificuldade de manutenção de equipamentos estrangeiros no exterior. Foram quatro anos de desenvolvimento após entrevistas com 26 prácticos de 17 zonas de praticagem, além de campanhas de medição a bordo. Hoje, fazem uso do PPU nacional as praticagens de Pernambuco, Espírito Santo, São Paulo, Paranaguá (PR) e Itajaí (SC). As próximas serão as do Pará e Rio de Janeiro. O armazenamento dos dados das manobras em nuvem poderá favorecer estudos de aumento de calado e treinamento.



APRESENTAÇÃO JURÍDICA DO PRÁTICO MATUSALÉM GONÇALVES PIMENTA, DO RJ



O DIRETOR DA PRATICAGEM DO BRASIL, MARCIO FAUSTO, E RODRIGO BARRERA, DA NAVIGANDI

O último painel coube ao gerente de Planejamento e Desenvolvimento da Portos RS, Fernando Estima, que falou sobre a atuação da empresa pública responsável por todo o sistema portuário do Rio Grande do Sul. Ele ressaltou a parceria com as praticagens locais no progresso do estado:

– Não abrimos mão de gestão integrada com os demais *stakeholders*. Por isso, viemos ao Encontro e queremos nos associar ao Instituto (Praticagem do Brasil). Me coloco à disposição para ajudar a praticagem a encontrar conosco mais carga e gerar desenvolvimento e empregos para o nosso estado.

O prefeito de Rio Grande, Fábio Branco, e a secretária de Turismo de Gramado, Rosa Volk, prestigiaram o 44º Encontro Nacional de Praticagem. No dia anterior à plenária, foi realizada a reunião de gerentes e assessores de praticagens. Já no último dia, os práticos se reuniram em assembleia.

O evento contou com o patrocínio das empresas All System, DMGA Consulting, Hidromares, Navigandi, Supmar, Volvo Penta e Wilson Sons. ●

Confira todas as fotos em <https://www.flickr.com/photos/praticagemdobrasil/albums>



fotos: Gustavo Stephan

O VICE-PRESIDENTE DA FENAPRÁTICOS, MARCELO CAJATY, EM AGRADECIMENTO A FERNANDO ESTIMA, DA PORTOS RS



REUNIÃO DE GERENTES E ASSESSORES DAS PRATICAGENS

# Instituto em Brasília recebe primeiras visitas e treinamentos com práticos e operadores

foto: Tico Fonseca



CASA CHEIA PARA LANÇAMENTO DE PLANEJAMENTO PORTUÁRIO: RECOMENDAÇÕES PARA ACESSOS NÁUTICOS

## *Conheça os planos da Praticagem do Brasil para o seu centro na capital, entre eles a realização do curso ATPR*

O Instituto Praticagem do Brasil e o seu centro de simulações de manobras completaram um ano, em Brasília, em 14 de dezembro. Em 2022, o espaço recebeu as primeiras visitas, foi palco de lançamento de livros importantes e de treinamentos iniciais com práticos e operadores de estações de praticagem. Além disso, foi feita a preparação para credenciar o seu simulador *full mission* junto à Autoridade Marítima, a fim de receber o Curso de Atualização para Práticos (ATPR).

O próximo passo é a assinatura de convênios para avaliação de canais de acesso brasileiros e estrangeiros. Diretores da Companhia Docas do Ceará estiveram entre os visitantes com essa intenção. Ao longo do ano, conheceram ainda o Instituto representantes de outros portos públicos e privados, da Marinha do Brasil, do Ministério da Infraestrutura e da Agência Nacional de Transportes Aquaviários (Antaq), além de pesquisadores, jornalistas e estudantes.

Também estão nos planos parcerias para que práticos do exterior venham treinar com colegas brasileiros, como já ocorreu no ATPR.

Os práticos da Zona de Praticagem 03 (Pará) foram os primeiros a utilizar o simulador para treinamento, em outubro. Eles atuam na Baía do Marajó, onde se encontram os navios de maior porte bruto e calado, e na Baía do Guajará que, apesar de sua importância histórica para o estado, apresenta limitações de profundidade. E é justamente nela que um novo terminal pretende operar com aumento do calado máximo autorizado. Inicialmente, os estudos de viabilidade foram realizados pela praticagem e pelo futuro operador portuário na Universidade de São Paulo (USP), que implantou o simulador da Praticagem do Brasil em Brasília.

– A simulação no Instituto vem ao encontro da nossa necessidade de ambientação ao novo canal balizado, por onde navegaremos no futuro, assim como ao giro mais restrito em área com forças naturais intensas (corrente de maré, vento e ondas). O terminal está em construção e depende de homologação das autoridades competentes, mas a praticagem se adiantou, e dividimos o nosso efetivo para se ambientar às novas condições – explica o diretor da Praticagem do Brasil, Marcos Martinelli, prático na região.

Ele destaca a relevância da experiência dos práticos e do seu olhar marinho para calibrar o simulador e aproximar os parâmetros hidrodinâmicos da realidade:

– Essa simbiose entre a simulação e a praticagem traz ganhos para a sociedade usuária final do serviço, que se beneficia de mais profissionalismo, tecnologia embarcada e segurança, dado o nível de risco de um empreendimento marítimo desse porte.

Em dezembro, foi a vez de 12 operadores de atalaia de diferentes zonas de praticagem participarem de um treinamento de três dias, em Brasília, sobre controle de tráfego aquaviário. Eles tiveram aulas de conteúdos como infraestrutura e planejamento portuário, serviço de praticagem, linguagem e comunicação, conhecimentos náuticos, gerenciamento de tráfego e situações de emergência. O objetivo foi proporcionar conhecimentos básicos para a realização do controle de uma estação de praticagem e explicar a importância dos recursos humanos para a eficiência do serviço.

Segundo o vice-presidente da Praticagem do Brasil e vice-presidente do Conselho de Administração do Instituto, prático Bruno Fonseca, estão sendo finalizados os processos internos para



foto: Pedro Ladeira

credenciar o Instituto junto à Autoridade Marítima e ministrar o curso ATPR, tornando Brasília uma opção às unidades de ensino da Marinha no Rio de Janeiro (RJ) e em Belém (PA). Durante o 44º Encontro Nacional de Praticagem, Bruno Fonseca lembrou que também, a partir de 2023, a Federação Nacional dos Práticos (Fenapráticos) vai ocupar instalações do prédio, fazendo do endereço na capital um centro da Praticagem do Brasil:

– Muito trabalho foi feito em um ano. Vislumbramos nosso Instituto credenciado e pronto para realizar o ATPR, nossos práticos treinando cada vez mais no simulador, que é a nossa casa, e recebendo colegas estrangeiros.

No 44º ENP, a diretora-executiva do Instituto, Jacqueline Wendpap, disse que outra intenção é fazer do espaço um centro de discussão dos assuntos que envolvem a construção de portos e a navegação no Brasil:

– Nesse sentido, o Instituto funcionará como um fórum catalisador de todos os debates do segmento, e sempre com a pegada de inovação e visão de ESG (*Environmental, Social and Governance*).

Além do simulador *full mission*, a área conta com salas de controle das simulações, de *briefing* e *debriefing* das manobras, de aula, de treinamento de navegação eletrônica, e com salas previstas para

instalações de mais um simulador *full mission* e outro de rebocador portuário.

De acordo com o gerente técnico do Instituto, Jeferson Carvalho, no futuro, por exemplo, será possível simular um navio com um rebocador no mesmo cenário e utilizar o segundo *full mission* como outro rebocador, trazendo mais realidade para as simulações. Atualmente, o simulador instalado dispõe de 20 modelos de embarcações e 25 cenários para compor diversos casos. No entanto, novos dados podem ser desenvolvidos em parceria com a USP.

– Temos uma ferramenta no estado da arte em simulação capaz de elaborar qualquer exercício – ressaltou Jeferson durante o 44º ENP.

Ele informou que está prevista ainda uma sala de *big data*:

– Nossa ideia é buscar informações de movimentação de embarcações e produzir artigos científicos sobre probabilidades de abalroamento, por exemplo. Podemos modelar isso matematicamente, simular um aumento percentual na movimentação e entender como o cenário vai se comportar. ●

Mais informações e agendamento de visitas técnicas em: [secretaria@institutopraticagem.org.br](mailto:secretaria@institutopraticagem.org.br)

foto: Andressa Anholate





# Obra reúne melhores práticas internacionais em planejamento portuário

**Confira como foi o lançamento da publicação em Brasília. Conteúdo está disponível gratuitamente para download**



A comunidade marítima se reuniu, em outubro, em Brasília, para prestigiar o lançamento do livro *Planejamento Portuário – Recomendações para Acessos Náuticos*. O evento ocorreu no Instituto Praticagem do Brasil, com a presença de representantes de companhias docas, terminais privados, empresas de navegação, governo, produtores, entidades do setor, academia, entre outras autoridades. Todos ressaltaram a importância da obra para a produtividade e competitividade do país.

O livro é uma contribuição de 25 autores com recomendações para elaboração de projetos portuários ou para alterações em instalações existentes. A coordenação é dos professores Edson Mesquita dos Santos e Sergio H. Sphaier, do consultor naval Mario Calixto e do vice-presidente da Federação Nacional dos Práticos, Marcelo Cajaty. A edição coube à Praticagem do Brasil.

A publicação preenche a falta de uma norma técnica nacional sobre o tema, trazendo segurança e eficiência a novos projetos e instalações atuais. Entre os autores estão projetistas, pesquisadores, engenheiros, aquaviários, armadores, portuários, práticos e representantes de terminais. Eles se basearam em documentos da Associação Náutica Internacional (Pianc), no manual do Corpo de Engenheiros do Exército Americano e em recomendações de obras marítimas da Espanha.

O presidente da Praticagem do Brasil, Ricardo Falcão, fez uma memória sobre como se iniciou a padronização nos portos. Em 1965, ele lembrou, a Organização Marítima Internacional (IMO) percebeu a necessidade de harmonização no mundo, e, com isso, surgiu a Convenção de Facilitação do Tráfego Marítimo (FAL 65). O objetivo inicial era diminuir a burocracia e facilitar o trânsito portuário. A partir dessa convenção, veio a FAL.6/Circ.14, uma lista de publicações relevantes com tudo sobre a interface porto/navio. Essa discussão evoluiu até a primeira publicação da Pianc para tratar do assunto (PTC/1997), revista e ampliada com o lançamento do relatório 121/2014 da entidade, uma das referências do livro.

– A partir de agora vamos falar a mesma linguagem, porque existe uma bíblia técnica seguindo padrões mundiais. O objetivo é disseminar e nivelar o conhecimento para as discussões, de forma que todos consigam entender por que certas decisões são tomadas ou por que um investimento deve ser feito ou não. São decisões sérias que muitas vezes envolvem dinheiro público – lembrou Falcão, acrescentando que o local para o lançamento não poderia ser mais apropriado. – O livro é parte da história, pois os projetos na área precisam ser avaliados em simulador, de acordo com as boas práticas da publicação. E, para isso, temos o mais avançado centro de simulações em nosso instituto.

*Planejamento Portuário – Recomendações para Acessos Náuticos* é fruto do trabalho da comissão que elaborou a segunda edição da norma da ABNT sobre planejamento portuário (ABNT NBR 13246:2017), cancelada meses depois sem explicações.

– Quando entrei na praticagem, em 1996, estavam ampliando os molhes do Porto do Rio Grande e havia um estudo técnico a respeito, mas era baseado em uma norma da ABNT tão falha, que se complementava de um *paper* da Portobras extinta há alguns anos. Essa norma superada perdurou até que, em 2012, o comandante Resano (diretor-executivo da Associação dos Armadores de Cabotagem) solicitou apoio para sua revisão. Iniciamos esse esforço e trabalhamos durante cinco anos na sua modernização. Infelizmente, a norma aprovada afetava interesses econômicos de terceiros que pressionaram pelo seu cancelamento em 2017. Naquele momento, nos juntamos para fazer este livro com base no que há de melhor no mundo – recordou o vice-presidente da Fenapráticos, Marcelo Cajaty.

O professor Edson Mesquita disse que todas as normas técnicas relacionadas a porto caducaram e destacou o diferencial da obra:

– Reunimos conhecimentos acadêmicos e práticos em uma linguagem simples. Na ABNT, a gente não podia explicar o porquê

e a origem da normalização, nem publicar referências bibliográficas. Já no livro, damos as explicações, porque envolve um grupo multidisciplinar de autores. O conceito é o seguinte: eu, como professor, me faço entender por um engenheiro, mas, às vezes, posso não conseguir falar com um operador portuário, aquele administrador formado em economia.

*Planejamento Portuário – Recomendações para Acessos Náuticos* está disponível gratuitamente para *download* em [praticagemdobrasil.org.br/livros](http://praticagemdobrasil.org.br/livros). Assina o prefácio o vice-almirante Wilson Pereira de Lima Filho, ex-presidente do Tribunal Marítimo, no Rio de Janeiro, onde a obra teve o primeiro lançamento. ●

fotos: Tico Fonseca



EDSON MESQUITA



EDUARDO TANNURI



MARCELO CAJATY



RICARDO FALCÃO



CONVIDADOS ASSISTEM AO DISCURSO DO PRESIDENTE RICARDO FALCÃO

# Rebocadores e deriva causada pelo vento

Comandante Henk Hensen FNI

## Identificando um modo seguro de aproximação de rebocadores sob ventos fortes

A experiência permanece sendo um fator crucial para a manobra segura do navio, mesmo com os rebocadores se tornando cada vez mais eficientes. Isso inclui a necessidade de o comandante e o prático do navio terem uma visão das circunstâncias em que o mestre do rebocador está operando.

Comunicação e troca de informações apropriadas entre o prático e o comandante são essenciais para que a manobra transcorra de forma segura, bem como para a segurança do rebocador e de sua guarnição. O prático sabe quais são as informações de que um mestre de rebocador necessita e, caso elas não lhe sejam fornecidas, um mestre bem treinado as solicitará.

Existem, no entanto, algumas ocasiões em que o mestre do rebocador pode não ter recebido as informações específicas necessárias – ou que as tenha até negligenciado inteiramente. Isso pode levar a situações de alto risco para um rebocador e sua guarnição, bem como para o navio.

Tomemos o caso de um grande *ferry*\* operando sob ventos de força 7-8 pelo través. Esses navios geralmente não empregam rebocadores, utilizando-os somente em condições de tempo adversas, de modo que têm menos experiência em seu uso. As mesmas considerações se aplicam, até certo ponto, a navios com grandes áreas vélicas, particularmente àqueles com calado relativamente pequeno.

### O NAVIO

Comprimento total: 240m  
 Comprimento entre perpendiculares: 224m  
 Calado: 6m  
 Dois *bow thrusters* de 4.000HP  
 Área vélica lateral estimada: 7.000m<sup>2</sup>  
 Área lateral submersa estimada: 1.350m<sup>2</sup>

### Condições hidrodinâmicas

Profundidade da água: 15 metros  
 Folga abaixo da quilha: 9 metros  
 Relação profundidade/calado: 2,5

### CONDIÇÕES DE VENTO

Direção: cerca de 110° da proa

Velocidade média 1: força 7 = 15,5m/s  
 Rajadas de 30 segundos: 18,8m/s

Velocidade média 2: força 8 = 18,9m/s  
 Rajadas de 30 segundos: 22,9m/s

**Nota:** A velocidade do vento na escala Beaufort é dada sobre média de pelo menos dez minutos. O *ferry* pode reagir a rajadas de em média 30 segundos. Foi aplicado, portanto, um fator de rajada de 1,21.

### FATORES QUE AFETAM O COMPORTAMENTO DO NAVIO

Um fator crucial é a rapidez com que o navio derivará devido ao vento. Navios com grande área vélica derivam mais rapidamente quando com calado relativamente pequeno do que quando plenamente carregados. Embora calado seja um fator importante, folga abaixo da quilha, formato do casco, bolinas etc. são também parâmetros relevantes. Por exemplo, navios tendem a derivar lateralmente com mais facilidade quando é grande a folga abaixo da quilha; da mesma forma reagem navios com casco menos *box shaped*\*\*.

\* Embarcações geralmente empregadas em travessias. No caso, um navio com borda-livre alta, usado provavelmente no transporte de passageiros e autos.

\*\* Em formato de retângulo ou de caixa.

A deriva causada pelo vento é maior quando o vento vem de três pontos a vante até três pontos a ré do través (ver Figura 1). Vamos presumir uma direção de vento de cerca de dois pontos a ré do través de boreste, cerca de 110° da proa, quando o navio ainda não esteja governando com ângulo de deriva.

Mesmo quando a situação parece estável, o vento de velocidade oscilante requer que o navio seja conduzido com rumo variável para compensar as rajadas. Quando uma rajada de vento de través atinge o navio, ele pode começar a girar. Provavelmente, o comandante compensará esse efeito aumentando o ângulo de leme e talvez a força da máquina. Consequência imediata, a deriva lateral aumentará antes que o rumo pretendido seja alcançado, o que poderá causar risco adicional para os rebocadores que estiverem a sotavento, especialmente se nenhuma ação corretiva adotada pelo navio lhes for comunicada.

Para garantir a segurança dos rebocadores, é essencial que seus mestres sejam mantidos continuamente informados sobre todas as manobras do navio quando se aproximam da proa para pegar um cabo – mesmo as que possam parecer pequenas mudanças compensatórias a fim de manter rumo e governo.

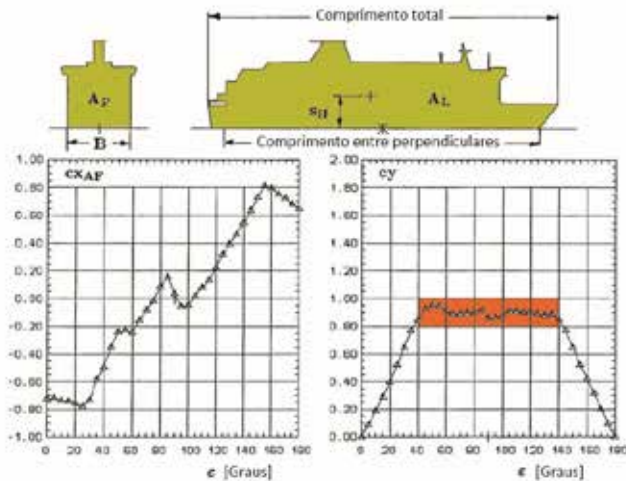


Figura 1: Coeficientes de carga de vento para um *ferry* de passageiros/autos: comprimento total 161m; boca 29m (Blendermann, 2004)

O gráfico da direita mostra o coeficiente de arrasto do vento  $C_y$ , que praticamente não muda entre os ângulos de ataque de 40° a 140°

## FORÇAS DE VENTO

O coeficiente de arrasto de *ferries* por vento de 90° varia entre 1,0 e 0,9 ( $C_{yw} = 1,0$  e 0,9). Presumiremos um coeficiente de arrasto por vento de 1,0. Embora a direção do vento possa variar, o coeficiente

de arrasto pouco muda entre ângulos um tanto grandes a vante e a ré do través, conforme mostrado na Figura 1.

As forças de vento que atuam sobre o *ferry* calculadas para as duas velocidades de vento são, portanto:

- para velocidade 1 (força 7): 162 toneladas métricas;
- para velocidade 2 (força 8): 240 toneladas métricas.

## VELOCIDADES DE DERIVA

O cálculo da velocidade de deriva demanda conhecer o coeficiente de arrasto para correntes pelo través.

Dados um ângulo de corrente de 90° e um coeficiente da profundidade da água/calado de 2,5, considera-se uma  $C_{yc} = 1,2$ . A área submersa é = Calado x Comprimento entre Perpendiculares = aproximadamente 1.350m<sup>2</sup>.

Isso resulta nas seguintes velocidades de deriva:

- Ventos de força 7 – Velocidade de deriva: 1,38m/s = 2,8 nós
- Ventos de força 8 – Velocidade de deriva: 1,68m/s = 3,4 nós

Ou seja, em cinco segundos, o navio derivará:  
7m sob ventos de força 7;  
8,5m sob ventos de força 8.

## EFEITOS SOBRE O NAVIO

O que significam essas condições para o navio e para o rebocador?

O ângulo de deriva com que o navio é governado dependerá de sua velocidade. A velocidade máxima para se passar, com segurança, um cabo próximo à proa de um navio com seguimento a vante é de 6 nós. No entanto, como a velocidade de 6 nós pode ser muito baixa para que o navio mantenha seu rumo sob ventos fortes, veremos também os efeitos das velocidades menos seguras de 7 e 8 nós. Os diversos ângulos de deriva são mostrados a seguir.

Velocidade do navio	Vento força 7 Deriva lateral 2,8 nós	Vento força 8 Deriva lateral 3,4 nós
	Governar com o ângulo de deriva	
6 nós	27°	32°
7 nós	23°	28°
8 nós	20°	24°

Quanto maior a velocidade do navio, menor o ângulo de deriva com que se deverá governar. Note-se que, conforme aumenta a velocidade do navio, aumentam também os riscos para o rebocador próximo à proa, devido aos efeitos da interação entre o rebocador e o navio.

O emprego do *bow thruster* e dos hélices a ré pode, até certo ponto, contrabalançar a deriva lateral, embora a eficiência do *bow thruster* diminua à medida que a velocidade do navio aumenta. O prático ou o comandante do navio deve informar ao mestre do rebocador que os *bow thrusters* estão operando, uma vez que isso pode afetar o padrão de fluxo da água em torno da proa bulbosa.

Qual o efeito do *bow thruster*? Presumamos um efeito de 30% a 6 nós de velocidade. Dois *bow thrusters* de 4.000HP cada um fornecem o total de força lateral na parte de vante de cerca de 80 toneladas. 30% disso são 24 toneladas. Se ambos os hélices a ré puderem fornecer força igual a essa, além da força necessária para manter a velocidade a vante, então poderá ser gerado o total de força lateral de 50 toneladas para contrabalançar a força do vento.

Sob ventos de força 8, isso representa 20% do total da força exercida pelo través. Essa redução da força pelo través ainda resultará em velocidade de deriva de 1,34m/s ou 2,7 nós.

Sob ventos de força 7, significa 30% do total da força exercida pelo través. Essa redução na força pelo través resultará em deriva de 0,97m/s ou quase 2 nós.

Resumindo, os *bow thrusters*, em combinação com os hélices, reduzirão a velocidade de deriva, mas não a eliminarão inteiramente. Restará ainda velocidade de deriva um tanto quanto alta.

É questionável o funcionamento contínuo dos *bow thrusters* com toda força por períodos de 30 minutos ou mais, bem como a possibilidade de o comandante manter a continuidade das manobras, haja vista a inconstância do vento. E mais, *bow thrusters* sobrecarregados devido a velocidade lateral excessiva e/ou influxo de água insuficiente podem apresentar falhas repentinas na propulsão, com implicações na velocidade de deriva e no ângulo de governo.

Por esses motivos, os efeitos do *bow thruster* não serão levados em consideração nas próximas discussões.

## EFEITOS SOBRE O REBOCADOR DA PROA

Um navio com borda-livre alta sob ventos fortes que se prepara para amarrar rebocadores geralmente irá fazê-lo fora das áreas

portuárias mais estreitas. A ausência de referências visuais pode dificultar a observação ou estimativa dos rebocadores quanto à deriva do navio, sobretudo na escuridão, sob chuva ou neve.

Serão considerados dois procedimentos para aproximação.

1. Aqueles geralmente seguidos pelos rebocadores convencionais, que também se aplicam aos azimutais com propulsão a ré (ASD) operando com o guincho de popa.

2. Os seguidos por rebocadores tratores convencionais, que também se aplicam aos ASD quando operam proa com proa.

Deve-se ter em mente que, nesses cenários, o mestre do rebocador não foi informado sobre a deriva do navio. Uma aproximação em que o rebocador cruze diretamente a vante do navio poderia proporcionar ao mestre alguma indicação da deriva do navio – porém, nenhum desses métodos contempla essa possibilidade.

As Figuras 2A e 2B representam a situação com ventos de força 7 e 8, respectivamente.



Figura 2A: vento força 7 – rajadas de 30 segundos 18,8ms  
Deriva em 5s = 7m

A Figura 2A mostra a melhor situação, em termos relativos, sob vento de força 7, porém com velocidade do navio de 8 nós – muito alta. O rebocador aproximou-se do navio por sotavento para tentar pegar um cabo pela proa. A intenção é seguir a vante junto ao navio, à distância de cinco a dez metros (posição **a**). Como o mestre do rebocador não pode perceber que o navio está derivando, ele conduz o rebocador paralelamente ao navio. Dentro de apenas alguns segundos, o navio deriva na direção do rebocador. O que poderá fazer o mestre? Uma reação instintiva seria tentar se livrar do casco do navio, com máquinas a toda força adiante e leme a bombordo, ou propulsores postos para bombordo, no caso de um rebocador ASD. Ao fazê-lo, no entanto, o rebocador estará se empurrando ainda mais em direção ao casco do navio. Como resultado, o rebocador se moverá para vante junto ao costado do navio, ficando, ao final, sob a proa e sobre o bulbo, com grande risco de emborcar. Se o mestre do rebocador conseguir se livrar do casco

do navio, o rebocador deverá então se afastar com toda força, porque o navio estará se aproximando rapidamente (posição **b**). Um rebocador trator teria mais condições de se livrar devido à posição a vante das unidades propulsoras.

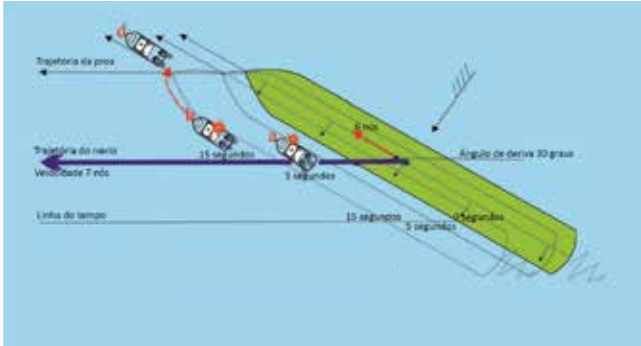


Figura 2B: vento força 8 – rajadas de 30 segundos 22,9ms  
Deriva em 5s = 8m (1/4 da boca do navio)

A situação mostrada na Figura 2B, com vento de força 8, é ainda pior. Agora em velocidade de 6 nós, o navio governa com ângulo de deriva de 30°. Tudo o que se disse a respeito do rebocador se posicionando sob ventos de força 7 aqui se aplica com urgência ainda maior.

Em ambas as situações, o mestre do rebocador poderia dar máquinas/propulsores atrás para se afastar do navio, em vez de aumentar a velocidade com leme ou propulsores a bombordo. No entanto isso faria algum sentido aqui? O rebocador se livraria do navio que deriva? Um rebocador ASD conseguiria, mas com um rebocador convencional isso se tornaria muito problemático.

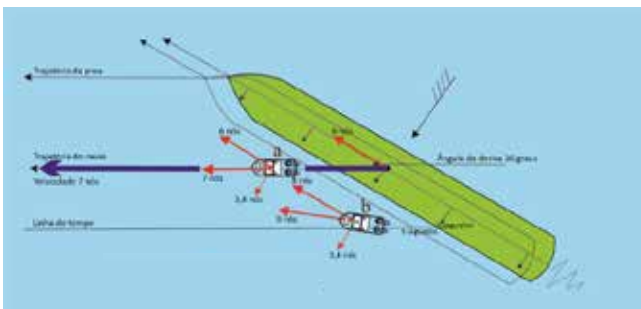


Figura 2C: vento força 8 – rajadas de 30 segundos 22,9ms  
Deriva em 5s = 8m (1/4 da boca do navio)

Se o mestre do rebocador tivesse sido informado sobre o ângulo de deriva, a velocidade e a direção da trajetória, ele poderia utilizar esse conhecimento para prever os movimentos do navio, conforme mostrado na Figura 2C. Ali, a seta na posição **a** mostra a direção e a velocidade necessárias para manter sincronia com o movimento do navio. As setas vermelhas menores na situação **b** mostram como o rebocador poderia se mover a vante junto ao navio, sem se

aproximar. Em teoria isso parece viável, mas na prática seria manobra muito arriscada manter o rebocador em posição segura a sotavento de um navio que deriva rapidamente.

Pegar o cabo de reboque por barlavento não seria uma opção.

## UMA SOLUÇÃO MELHOR

Se o mestre do rebocador estiver bem informado, existem melhores maneiras de se aproximar da proa, que são discutidas adiante e ilustradas na Figura 3. Todas essas opções são adequadas para rebocadores ASD operando com o guincho de proa e rebocadores tratores, mas também para rebocadores convencionais de alta manobrabilidade e ASD operando com o guincho de popa.

Uma possibilidade é o rebocador se aproximar do navio por barlavento, entrando pela posição A. A partir daí, ele poderá passar pela proa do navio a uma distância segura. O rumo a seguir será aproximadamente o do trajeto do navio (ver linha azul pontilhada indicando o rumo que o rebocador deve seguir, e seta azul contínua indicando o trajeto do navio).

O mestre do rebocador poderá decidir alterar o rumo um pouco para bombordo ou para boreste, a fim de passar pela proa do navio a uma distância menor ou maior. A velocidade do rebocador deverá ser superior a 7 nós.

Tendo passado pela proa do navio (posição C), a velocidade poderá ser diminuída, e o aproamento mudado um pouco para bombordo. Isso permitirá que o navio se aproxime do rebocador, que controla sua posição relativamente à proa do navio ajustando seu aproamento e velocidade. O rebocador, assim, entrará na sombra da proa. Uma retinida poderá, então, ser lançada da proa do navio para o rebocador.

Alternativamente, o rebocador pode se aproximar a partir da posição B a uma distância segura do navio, ou da posição D. Em cada um dos casos, o rebocador deverá manobrar em direção à posição C, e então seguir o mesmo procedimento já mencionado.

Um rebocador trator pode seguir o mesmo procedimento.

Um rebocador ASD operando com o guincho de proa para atuar proa com proa (rebocador T, em amarelo, na Figura 3) deve preferivelmente começar a partir da posição A, navegando de popa e cruzando a proa do navio em direção à posição C, e daí reduzir a velocidade e regular o aproamento para deixar que a sombra proporcionada pela proa do navio se aproxime do rebocador. Tendo o rebocador se aproximado o suficiente, a velocidade deve ser regulada para assegurar que ele permaneça a uma distância segura da proa.

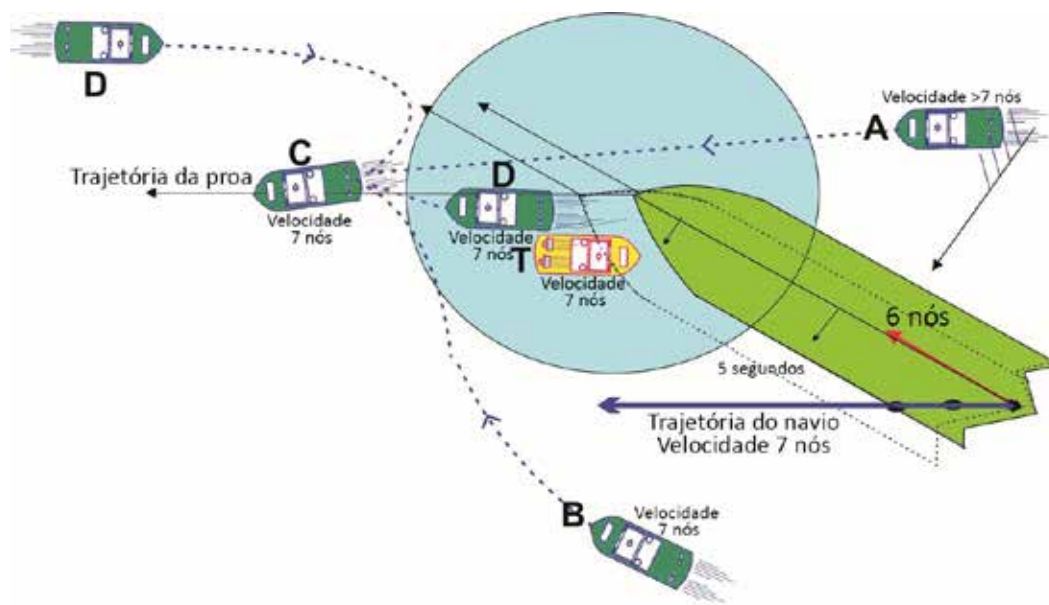


Figura 3: rebocadores se aproximando da proa.  
Vento força 8 com rajadas de 30 segundos de 22,9m/s

## QUAL ESCOLHER?

A principal diferença entre as opções A, B e D é que a aproximação a partir da posição A proporciona melhor visão dos movimentos do navio, como deriva e velocidade. O aproamento do navio pode mudar durante a aproximação do rebocador devido à variação do vento. Portanto, embora o mestre do rebocador deva ser informado sobre quaisquer mudanças, um rebocador que se aproxima a partir da posição A terá melhor visão dos movimentos do navio, uma vez que passará um tanto quanto próximo à proa, independentemente de qualquer informação que tenha sido fornecida, e poderá prever e controlar melhor a posição do rebocador em relação ao navio.

Seria bom testar e treinar essas manobras em um simulador de passagem de navio. Caso venha a fazê-lo, esteja consciente de que a interação causada pela proximidade navio/rebocador pode não ser acuradamente modelada no simulador, e uma posição próxima ao navio pode parecer mais segura no simulador do que na vida real.

### Nota

Foi demonstrado que se aproximar de um navio por sotavento para passar uma retinida causa riscos ao rebocador e a sua guarnição. É, potencialmente, uma situação muito estressante para um mestre de rebocador, e os riscos podem aumentar pelas seguintes reações instintivas:

1 Uma tendência a mudar subitamente o ângulo dos propulsores. Não existe problema com isso; no entanto, a combinação de mudança súbita do ângulo dos propulsores com navegação em velocidade razoavelmente alta pode causar um grande ângulo de ataque entre as aberturas dos túneis e a direção da água que flui para dentro, o que pode resultar em redução na propulsão e, consequentemente, na velocidade.

2 Uma tendência a exagerar no ângulo de governo, o que significa selecionar ângulo maior do que o necessário. Isso é frequentemente seguido por um ângulo menor, quando o rebocador começa a reagir. Um ângulo excessivo de governo, tanto quanto um insuficiente, tem efeito adverso sobre a propulsão.

Se o rebocador está posicionado próximo ao navio, quaisquer reduções na propulsão podem ter resultados desastrosos quando o mestre do rebocador tenta manter distância suficiente, podendo, assim, abalroar o navio.

**EM RESUMO**

Esta discussão e a conclusão a seguir aplicam-se, especificamente, a ventos de través, ou seja, entre cerca de 30º a vante e 30º a ré do través.

E, mais importante, é essencial que o prático, o comandante ou o imediato informe ao mestre do rebocador a velocidade, o ângulo de deriva com que se governa, bem como a direção e velocidade do navio.

Para um rebocador ASD ou trator, a melhor maneira é se aproximar do navio por barlavento, cruzar a proa e manobrar até uma posição em que o navio se aproxime do rebocador com o bordo a sotavento (protegido do vento), conforme mostrado na Figura 3. Pode-se, então, lançar uma retinida da proa do navio. A posição do rebocador pode ser controlada com precisão, e ele pode, com facilidade, aumentar a distância caso o navio chegue muito perto. Um bom rebocador convencional com boa manobrabilidade pode também seguir esse procedimento.

Outras lições que devem ser aprendidas incluem:

- O ângulo de deriva a ser navegado depende do porte, do calado do navio etc., mas também da velocidade segura para operar com rebocadores, particularmente os da proa. Essa velocidade segura é, em geral, de cerca de 6 nós. Sob ventos fortes pelo través, pode-se tornar muito difícil controlar um navio com muita área vélica em velocidade tão baixa; nesse caso, ela poderá ser aumentada para 7 nós ou mais.
- É difícil para o mestre do rebocador identificar a velocidade e o ângulo de deriva com que o navio está sendo conduzido, particularmente quando existem poucas referências visíveis e na escuridão, sob chuva ou neve.
- Desconhecer que o navio está sendo governado com um ângulo de deriva devido a ventos fortes implica riscos para os rebocadores que prestam assistência ao navio, suas guarnições e para o navio que está sendo assistido.
- O prático ou o comandante do navio deve informar ao mestre do rebocador se os *bow thrusters* estão em operação, visto que isso pode afetar o padrão de fluxo da água à volta da proa bulbosa.
- Rebocadores dos tipos convencional e ASD operando com o guincho de popa não devem se aproximar por sotavento de um navio que deriva. Caso a velocidade de deriva não seja superior a 1 nó, rebocadores do tipo trator podem conseguir operar a sotavento, embora seja necessário o máximo cuidado.

Recomenda-se enfaticamente testar e, se necessário, treinar essas manobras em um simulador de passagem de navio, com práticos e mestres de rebocadores, para navios de grande área vélica que escalam no porto, em particular para aqueles que normalmente não utilizam rebocadores.

**REFERÊNCIA**

Ships may encounter high wind loads – a statistical assessment. Blendermann, 2004. ●



Manobra de um navio com borda-livre alta sob condições tranquilas – sob fortes ventos, as coisas são bem diferentes

**Features: Tugs and wind drift**

## Tugs and wind drift

Identifying a safe means of tug approach in high winds

**Capt Henk Hensen FN**

**Experience remains a crucial factor for safe ship handling, even when using bow thrusters and motor capability. This includes the need for the Master and pilot of the vessel to have an insight into the circumstances under which the tug starts to operate.**

**Proper communication and information exchange between pilot and tug master is crucial for safe ship handling and for the safety of the tug and the crew. The pilot knows what information a tug master needs, and in the case that it is not provided, a well trained tug master will request it.**

**There are, however, a few occasions when the tug master may not get the specific information needed – or can be neglected altogether. This can lead to very risky situations for a tug, its crew, and the ship alike. Let us take the case of a tug being operating in cross wind of Beaufort force 14. These ships do not usually use tugs, often taking them only in adverse weather conditions, so will have less experience in their use. The same considerations will in a certain extent also apply to other high windage ships, particularly those with a relatively low draft.**

**The vessel**  
 Length: a. 240m  
 Length p: 220m  
 Displacement  
 Tug: 6000 HP bow thruster  
 Estimated lateral wind area: 7000m²  
 Estimated lateral resistance area: 1500m²

**Hydrodynamic conditions**  
 Water depth: 10 metres  
 Underkeel clearance: 7 metres  
 Draft: draft: 12.5

**Wind conditions**  
 Wind direction: About 110° from the bow  
 Mean wind speed: 17.7 m/s | 35 knots  
 10 sec gust: 18 knots  
 Mean wind speed: 2.1 m/s | 4 knots  
 10 sec gust: 22 knots.

**Note:** The bowdrift wind speed is given over an average of at least 30 minutes. The data may vary by up to 10% in any average. A gust factor of 1.2 has therefore been applied.

**Factors affecting ship behaviour**  
 A crucial factor is how fast the ship will drift due to the wind. High windage ships with a relatively low draft will drift faster than some ships when deep loaded. Although draft is an important factor, underkeel clearance, hull shape, ship width, etc. are also important parameters. For instance, ships will tend to drift much more easily when there is a large residual clearance, so will ships with a low bow, deep hull.

**Wind drift is largest when the wind is from about three points forward of the beam to three points aft of the beam (see figure 1). Let us assume a wind direction of about two points off the starboard beam, about 110° from the bow, when the ship is not yet steering a drift angle.**

**Even when it seems like the situation is steady, the fluctuating wind requires the ship to steer a corrective course to compensate for gusts. When a cross wind gust strikes the ship, the ship may start to turn. The Master is likely to compensate for this by increasing rudder angle, and probably by increasing power too. The immediate consequence of the action that reduces the drift will increase before the intended course is achieved. This may cause additional risk for any tug on the scene, especially if any corrective action taken by the ship is not communicated to the tug.**

**To ensure the safety of the tug, it is essential that tug masters are kept continuously informed about all ship manoeuvres when approaching the bow to take a towline – even what may appear as minor compensatory changes to maintain course and steering.**

**Figure 1: Wind load coefficients of a passenger liner (124, 141 m, beam 20 m) (Blendermann, 2004). The graph shows wind load coefficients (Cw) for wind angles 0 to 140 degrees. The y-axis ranges from 0 to 1.4. The curve peaks at approximately 1.25 at 110 degrees and 130 degrees, and is near 0 at 0 and 180 degrees.**

**Figure 2: Wind load coefficients of a passenger liner (124, 141 m, beam 20 m) (Blendermann, 2004). The graph shows wind load coefficients (Cw) for wind angles 0 to 140 degrees. The y-axis ranges from 0 to 1.4. The curve peaks at approximately 1.25 at 110 degrees and 130 degrees, and is near 0 at 0 and 180 degrees.**

**Figure 3: Wind load coefficients of a passenger liner (124, 141 m, beam 20 m) (Blendermann, 2004). The graph shows wind load coefficients (Cw) for wind angles 0 to 140 degrees. The y-axis ranges from 0 to 1.4. The curve peaks at approximately 1.25 at 110 degrees and 130 degrees, and is near 0 at 0 and 180 degrees.**

**Figure 4: Wind load coefficients of a passenger liner (124, 141 m, beam 20 m) (Blendermann, 2004). The graph shows wind load coefficients (Cw) for wind angles 0 to 140 degrees. The y-axis ranges from 0 to 1.4. The curve peaks at approximately 1.25 at 110 degrees and 130 degrees, and is near 0 at 0 and 180 degrees.**

4 | Seaways | January 2022

Publicada originalmente na revista *Seaways*, do Nautical Institute, em janeiro de 2022, e reproduzida com a permissão do autor



# Conheça os projetos gratuitos da medalhista olímpica Adriana Samuel



foto: Divulgação

*Ex-atleta do vôlei de praia usa seu lado empreendedor para tocar carreiras e iniciativas esportivas em áreas carentes*

Uma das pioneiras no vôlei de praia feminino no Brasil, com duas medalhas olímpicas (prata em Atlanta-1996 e bronze em Sydney-2000), Adriana Samuel enveredou pelo empreendedorismo após a aposentadoria das areias. Depois de trocar as quadras pela praia, em 1992, teve que correr atrás de patrocínios para bancar um esporte que na época não era olímpico. Hoje, utiliza a veia empreendedora para gerir seu time de atletas, entre eles o canoísta Isaquias Queiroz, e para tocar quatro projetos sociais, retribuindo à sociedade o que o esporte lhe proporcionou.

– Na segunda Olimpíada, já sabia que não jogaria uma terceira e fui amadurecendo a ideia de parar. Com ela, vinha a vontade de ter um projeto social. Conversava em casa sobre isso com o Tande (seu irmão mais novo, campeão olímpico nas quadras). Vimos a mudança que o esporte provocou em nossas vidas, em todos os sentidos. Me lembro claramente, após a conquista da medalha em Sydney, quando um jornalista me perguntou sobre os planos para o futuro. Respondi que jogaria só mais um ano e que queria ter um projeto social.

E assim Adriana cumpriu o plano: parou de jogar em dezembro de 2001. O primeiro projeto nasceu em setembro de 2004, após os Jogos de Atenas, quando ela inaugurou sua escola de vôlei gratuita na Praia de Copacabana, com a presença dos medalhistas recém-chegados da Grécia, Ricardo e Emanuel. Dez anos depois, ela se sentiu confiante e experiente para dar saltos maiores e abriu um segundo núcleo em Deodoro, na zona Oeste do Rio, onde morou na infância, precisamente na vila militar.

– Fui movida por uma única certeza: não queria mais na orla da zona Sul do Rio, que começou a ser dominada por projetos de toda natureza. Mudamos para onde faríamos a diferença. O projeto em Deodoro durou sete anos. Infelizmente, não consegui captar recursos para mantê-lo, mas está no meu radar retomá-lo. Todas as etapas são muito difíceis para transformar uma ideia em realidade. Talvez o mais fácil seja conceber os projetos – diz Adriana, que recorre às leis estadual e federal de incentivo ao esporte.

A ex-atleta virou a chave e mostrou que é capaz de tocar qualquer projeto social não apenas no vôlei. Atualmente, com exclusividade na modalidade, conta com uma unidade no Caramujo, em Niterói. Já o projeto Sem Barreiras oferece aulas de vôlei, judô e atletismo no Estácio; e de vôlei e judô, no Lins de Vasconcelos, ambos na zona Norte do Rio.

A mais nova empreitada é o Gaming Parque, na Rocinha. Trata-se de um *hub* de atividades que utiliza o *mobile* para capacitar jovens atletas em eSports, com cursos de inglês, programação de jogos e *design* gráfico. A empreendedora planeja expandi-lo para Vitória, no Espírito Santo, sua primeira iniciativa fora do estado do Rio de Janeiro.

– Tenho uma inquietude e olho sempre para as tendências. Por que não um projeto social voltado para algo que é uma febre mundial como os *games*? Foram mais de 300 inscrições em três dias. Está sendo um grande desafio, mas estou adorando.

Adriana sente que os projetos fazem a diferença em áreas extremamente vulneráveis, levando boa estrutura para as práticas, os melhores professores e os valores que o esporte transmite.

– O *feedback* das famílias é impagável, o oxigênio que me motiva a continuar. Ouvimos dos responsáveis sobre mudanças de comportamento visíveis dos filhos, como na questão da disciplina. Esses jovens se sentem acolhidos, respeitados, e isso mexe na autoestima, traz um sentimento de pertencimento, aquela sensação de orgulho de sair com a blusa do projeto e saber que faz parte daquilo. São pequenas coisas de cujo poder transformador não temos noção. É como se antes eles fossem invisíveis. Não tem preço.

Os projetos da ex-jogadora têm fila de espera. Para começá-los do zero e atrair o público, são visitadas as escolas públicas do entorno. As atividades são realizadas sempre no contraturno das aulas escolares. Adriana conta que dois alunos foram contratados como auxiliares de montagem de estruturas, apesar de não ser esse o objetivo. Outros são aproveitados em clubes que pedem indicações de talentos, e chegam até a seleção brasileira juvenil. Ao todo, mais de três mil alunos foram atendidos, como Cleiton Silva, de 18 anos. Ele começou no projeto Sem Barreiras-Estácio em 2018, no vôlei, e hoje também participa do judô.

– Eu era um garoto muito introvertido, não era comunicativo. O esporte me ajudou a melhorar nisso. Conheci pessoas novas e práticas com as quais nunca havia tido contato, apenas assistido pela TV. Uma das coisas que mais gosto no projeto são as pessoas. Todos brincam, se divertem e aprendem uns com os outros – diz o jovem, que pretende se federar para competir no judô a partir de 2023.

## SOBRE OS PROJETOS

Escola de Vôlei Adriana Samuel (Niterói) – Atende 80 crianças e jovens, de 7 a 17 anos, no Parque Esportivo e Social do Caramujo, em Niterói. O projeto conta com o patrocínio da Secretaria



Foto: Divulgação



fotos: Divulgação

Estadual de Esporte e Lazer e da Enel Distribuição Rio. O embrião surgiu em 2004, em Copacabana, onde durou 14 anos. A segunda unidade funcionou por sete anos no Parque da Vizinhança Dias Gomes, em Deodoro.

Projeto Sem Barreiras (Estácio) – Há quatro anos ocorre no Clube dos Servidores Municipais, no Estácio. Atende 230 crianças em três modalidades: vôlei, judô e atletismo. A iniciativa conta com o patrocínio da Secretaria Estadual de Esporte e Lazer, do Itaú e da IBM, além do apoio da Capemisa e da ONG ALDEeA.

Projeto Sem Barreiras (Lins de Vasconcelos) – Unidade no Complexo de Lins de Vasconcelos, zona Norte do Rio. O projeto oferece aulas de vôlei e judô para 210 alunos de 6 a 17 anos. Conta com patrocínio da Light e da Secretaria Estadual de Esporte e Lazer.

Gaming Parque (Rocinha) – Primeira iniciativa de Adriana Samuel fora dos esportes tradicionais. O espaço recebe 80 jovens jogadores de 8 a 17 anos. Além de sala para *live streaming* e espaços para treinos, o Gaming Parque oferece cursos de inglês, programação de jogos e *design* gráfico. O projeto é uma parceria com a Light com o apoio da Lei de Incentivo ao Esporte do Governo do Estado do Rio. ●



## EVENTO

---

### RICARDO FALCÃO PARTICIPA DE ENCONTRO DE PRÁTICOS ARGENTINOS

foto: Divulgação



O vice-presidente da Associação Internacional de Práticos Marítimos (Impa) e presidente da Praticagem do Brasil, práctico Ricardo Falcão, fez uma palestra, em outubro, no 2º Encontro Nacional de Práticos Argentinos, organizado pela Câmara de Atividades de Praticagem e Pilotagem da Argentina. O evento marcou 126 anos de atividade oficial no país e ocorreu no Centro de Capitães Ultramarinos e Oficiais da Marinha Mercante, em Buenos Aires. Na oportunidade, Ricardo Falcão apresentou dados da praticagem brasileira e os investimentos que o serviço realiza em prol da segurança da navegação e da produtividade nos portos, além das ações da área técnica do Conselho Nacional de Praticagem.

## ELEIÇÃO

---

### GUSTAVO MARTINS É RECONDUZIDO À PRESIDÊNCIA DA FENAPRÁTICOS

foto: Paulo Vitor



Os prácticos Gustavo Henrique Martins e Marcelo Cajaty foram reconduzidos, respectivamente, à Presidência e Vice-presidência da Federação Nacional dos Práticos (Fenapráticos), entidade com sede em Brasília que atua no âmbito trabalhista. Completam a Diretoria Executiva: Carlos Alberto Rodrigues, que segue como diretor administrativo; Adonis dos Santos (diretor financeiro); e Pedro Henrique Parente (diretor institucional). Em setembro, Gustavo Martins apresentou a estrutura organizacional da Fenapráticos durante seminário da Confederação Nacional dos Trabalhadores em Transportes Aquaviários e Aéreos, na Pesca e nos Portos (Conttmaf).

## PARCERIA

### UNIPILOT APOIA REFORMA DE LANCHA DA CAPITANIA DE SANTARÉM

foto: Divulgação

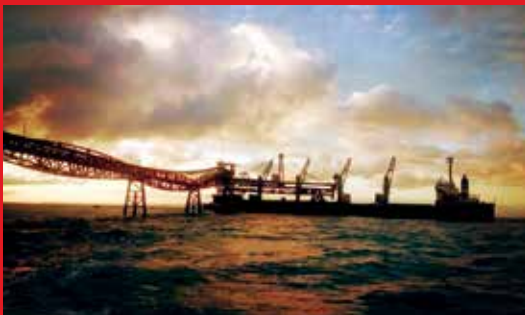


A Capitania Fluvial de Santarém teve reformada a lancha LAEP 7 *Acari*, por meio de parceria com a Cooperativa de Apoio e Logística aos Práticos da Zona de Praticagem 1 (Unipilot). A embarcação atua no apoio ao ensino, na patrulha e no salvamento nos rios da Amazônia. O presidente da Unipilot, prático Adonis dos Santos, participou da cerimônia de entrega, em novembro, na presença do capitão dos portos de Santarém, Fabrício Fróes. “Graças ao empenho e parceria da praticagem, conseguimos deixar a lancha pronta para operação. Isso possibilita que militares fiquem de cinco a seis dias em atividade, realizando ações e patrulha em locais distantes da sede do município”, afirmou o comandante.

## PORTO-ILHA

### AREIA BRANCA PILOTS ESPERA MELHORIAS COM ARRENDAMENTO DE TERMINAL

foto: Divulgação



A Companhia Docas do Rio Grande do Norte (Codern) entregou, em 1º de novembro, o Terminal Salineiro de Areia Branca ao Consórcio Arrendatário Intersal, formado pelas empresas Intermarítima e Salinor. Os investimentos previstos no “Porto-ilha” são da ordem de R\$ 160 milhões. Segundo o diretor-presidente da Areia Branca Pilots, prático Igor Sanderson, “a mudança na administração possibilitará melhorias na manutenção de instalações e equipamentos, aumentando a segurança das manobras, a produtividade e preservando e ampliando empregos”.

## APOIO

### PRATICAGEM DO BRASIL PATROCINA CORRIDA E CAMINHADA EM GRAMADO

O campeão olímpico Isaquias Queiroz esteve em Gramado (RS) para prestigiar mais um evento esportivo apoiado pela Praticagem do Brasil. Ele entregou troféus aos vencedores da Corrida e Caminhada de Noel, atração do 37º Natal Luz que antecedeu o 44º Encontro Nacional de Praticagem. “É muito importante toda empresa incentivar a prática de atividade física, principalmente ao ar livre. Fico muito feliz de a praticagem acreditar no meu talento e me permitir comparecer em um evento desse nível, que reúne desde a garotada aos mais experientes. É muito importante para a saúde e acaba influenciando outras pessoas. Além disso, é uma oportunidade para a sociedade conhecer a praticagem”, disse o canoísta patrocinado pela Praticagem do Brasil.



foto: Rodrigo Moreira

# BOMBOU NAS REDES



@freepik

## 108 MIL VISUALIZAÇÕES

A colaboração dos práticos, na linha de frente das manobras, tem nos permitido ampliar o alcance nas redes sociais. A publicação mais vista no período foi o vídeo da entrada do submarino nuclear americano *USS Albany*, em Itaguaí (RJ), com 108 mil visualizações. Editamos o material enviado pelo práctico Roberto Toste, responsável pela manobra.



## MAR GROSSO EM RECIFE

O práctico Rafael Dobbin, por sua vez, nos encaminhou um filme em que mostra a chegada da lancha de praticagem sob condições ruins, enquanto ele aguardava para desembarcar em Recife (PE). O conteúdo foi reproduzido 69 mil vezes.

## ORQUESTRA NA AMAZÔNIA

Já o vídeo editado pelo próprio práctico Daniel Felipe Gama registrou mais de nove mil visualizações. De forma lúdica e didática, ele revela toda a equipe envolvida em uma manobra, como se fosse uma orquestra regida pelo práctico. A faina ocorreu no Terminal de Juruti (PA), na Amazônia.





**INSTITUTO PRATICAGEM DO BRASIL**

# A realidade das manobras de navios na capital federal

**O mais moderno centro de simulações a serviço do desenvolvimento dos portos**



**PRATICAGEM  
DO BRASIL**

Instituto Praticagem do Brasil

[praticagemdobrasil.org.br](http://praticagemdobrasil.org.br)



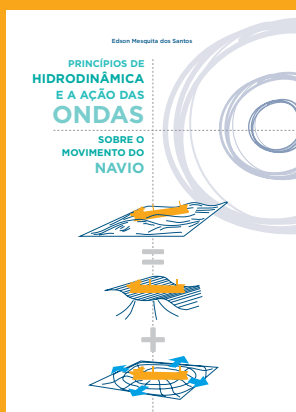
## A MANOBRABILIDADE DO NAVIO NO SÉCULO 21

### PRINCÍPIOS DE HIDRODINÂMICA E A AÇÃO DAS ONDAS SOBRE O MOVIMENTO DO NAVIO



*A manobrabilidade do navio no século 21 e Princípios de hidrodinâmica e a ação das ondas sobre o movimento do navio* são de autoria do professor Edson Mesquita dos Santos, titular do magistério superior da Marinha do Brasil (Ciaga) e do Curso de Atualização para Práticos (ATPR).

No primeiro livro, ele mostra o quão complexo é o controle de uma embarcação, assunto que envolve o entendimento do escoamento de água em torno do casco e o estudo de equações de movimento do navio em seis graus de liberdade (três de translação e três de rotação).



Na segunda publicação, o professor aborda o movimento do navio em ondas, disciplina que exige conhecimento um pouco mais abrangente do que a hidrodinâmica da embarcação. Diferentemente do que consta nos livros de arte naval no Brasil, um navio abate em ondas – e não é pouco, ressalta o autor –, fato que deve ser considerado na manobra.

Apesar do caráter técnico das obras, o professor teve a preocupação de tornar o conteúdo compreensível mesmo para leigos. Ao longo de cada capítulo, o leitor consegue ter a visão de que manobrar embarcações vai muito além da habilidade natural de um marinheiro.