



A NAVEGAÇÃO ELETRÔNICA NOS NAVIOS DA MARINHA DO BRASIL

PRINCIPAIS MUDANÇAS E BOAS PRÁTICAS

Capitão de Corveta JONATAS DE ANDRADE LIMA

Comandante da Corveta "Caboclo" - V19
Aperfeiçoado em Eletrônica

FONTE: Marinha do Brasil

INTRODUÇÃO

“**N**avegação é a ciência e a arte de conduzir, com segurança, um navio (ou embarcação) de um ponto a outro da superfície da terra.” Esta definição, do livro *Navegação: a Ciência e a Arte*, volume I, está presente na história do Brasil desde o seu descobrimento. O pioneirismo português e, posteriormente, das demais potências europeias no desenvolvimento de técnicas de navegação possibilitou o desbravamento dos mares em períodos cada vez maiores e frequentes, possibilitando o descobrimento de novas terras e riquezas.

Todo esse processo só foi possível graças ao desenvolvimento de equipamentos e técnicas que permitiram, com o passar do tempo, estabelecer com a maior precisão possível a posição do navio no mar.

A criação das cartas náuticas foi determinante para prover uma navegação mais segura, pois representam os acidentes terrestres e submarinos, fornecendo informações necessárias à segurança da navegação, tais como profundidades, perigos à navegação, natureza do fundo, fundeadouros e áreas

de fundeio, auxílios à navegação, altitudes e pontos notáveis aos navegantes, linhas de costa e de contorno das ilhas, elementos de marés, correntes etc. Elas resultam de levantamentos de áreas oceânicas, marés, baías, rios, canais, lagos, lagoas ou qualquer outra massa d’água navegável e que se destinam a servir de base à navegação.

Desde então, por séculos, as cartas náuticas em papel foram o método principal de navegação, com especial destaque para a navegação em águas restritas, onde a determinação da posição deve ser ainda mais precisa, tendo em vista os perigos à navegação existentes nessas áreas.

Com o avanço tecnológico, a tarefa de estabelecer a posição no mar deixou de ser demorada (como, por exemplo, na navegação astronômica) e defasada no tempo (como na navegação em águas restritas utilizando a carta náutica em papel) para ser feita em tempo real, seja por meio do emprego de radares, do GPS (*Global Position System*) ou, até mesmo, de um ECDIS (*Electronic Chart Display and Information System*). Este último tem sido utilizado em larga

escala, tanto por empresas de navegação civil, como por diversas Marinhas em todo mundo, pois recebe informação de diversos sistemas de bordo e os apresenta em uma única tela, sobrepostos a uma carta náutica digital, determinando com precisão a posição do navio. Cabe ressaltar que, para utilizar a navegação totalmente eletrônica, os navios de nações signatárias da Convenção Internacional para Salvaguarda da Vida Humana no Mar (SOLAS) devem possuir equipamento com a certificação da Organização Marítima Internacional (IMO). Os navios de guerra, porém, são dispensados dessa regra.



TELA DO CISNE | FONTE: Marinha do Brasil / IPqM

Cabe aqui ressaltar que, na ausência do GPS, todos os demais sensores que enviam sinais ao equipamento ECDIS passarão a ter maior importância na navegação. Além disso, por permitir a inserção de linhas de marcação visual, em situações de maior risco, como quando em águas restritas, estas poderão ser utilizadas para determinação da posição do navio.

NAVEGAÇÃO EM CARTA NÁUTICA DIGITAL NA MARINHA DO BRASIL

Na Marinha do Brasil (MB), por séculos, a navegação vem sendo realizada em cartas náuticas de papel, o que representa sempre uma defasagem da localização do navio para o instante em que se começou a plotagem da sua posição. O surgimento dos ECDIS e sua conseqüente instalação nos navios da MB como método auxiliar de navegação levaram à discussão de sua utilização como método primário.

Fruto dessa discussão, em 2020, a Diretoria de Hidrografia e Navegação (DHN) publicou as “Normas para Navegação dos Navios da Marinha do Brasil”. Entre outros assuntos, foram definidos os critérios para a utilização de um sistema eletrônico de exibição de cartas como método primário de navegação. Tais critérios levam em consideração os recursos disponíveis a bordo. Além disso, definiu que, para que a navegação eletrônica seja o método primário, o navio deve ter o emprego deste método aprovado numa Inspeção Operativa (IO) e os operadores, qualificados para operação do equipamento.

Os Sistemas Eletrônicos de Exibição de Cartas Náuticas Digitais previstos para a navegação na MB são os seguintes:

- *Electronic Chart Display and Information System (ECDIS)* ou Sistema Eletrônico de Apresentação de Cartas e Informações – sistema que integra informações necessárias à navegação às cartas náuticas eletrônicas

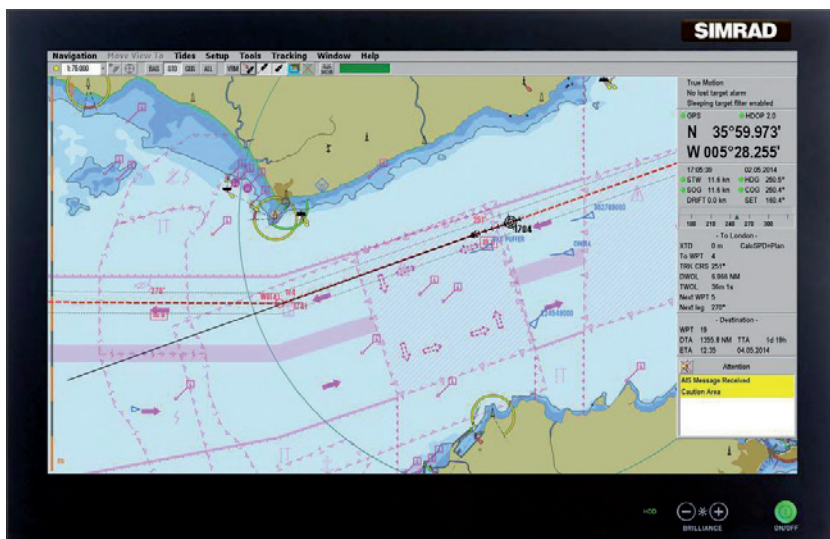
(ENC). Cumpre as especificações da IMO;

- *Electronic Chart System (ECS)* ou Sistema de Cartas Eletrônicas – sistema genérico de navegação. Não atende as especificações da IMO; e
- Centro Integrado de Sensores e Navegação Eletrônica (CISNE) – sistema de exibição de cartas eletrônicas, desenvolvido pelo Instituto de Pesquisas da Marinha (IPqM). Tal qual um ECDIS, ele é capaz de integrar informações necessárias à navegação às cartas náuticas eletrônicas. Apesar de não cumprir os requisitos da IMO, quando integrado a um equipamento GNSS (*Global Navigation Satellite System*), pode ser utilizado como equipamento primário de navegação, em detrimento da carta náutica de papel, seja em navegação em águas restritas, navegação costeira ou navegação oceânica.

PRINCIPAIS MUDANÇAS PARA A REALIZAÇÃO DA NAVEGAÇÃO COM UTILIZAÇÃO DE UM SISTEMA ELETRÔNICO DE EXIBIÇÃO DE CARTAS

Apesar de tornar a navegação mais simples de ser conduzida, principalmente quando em situações nas quais o intervalo de determinação da posição é reduzido (ex.: navegação em águas restritas), a possibilidade de uma navegação totalmente eletrônica nos Navios da Marinha do Brasil traz mudanças que devem ser de conhecimento de toda a equipe envolvida, de forma a não afetar a segurança do navio. As principais mudanças são:

1. Além das responsabilidades já previstas para o Encarregado de Navegação (EncNav) em uma navegação utilizando a carta náutica em papel, quando utilizando um sistema eletrônico de navegação, a integridade deste sistema deve ser verificada e, caso seja encontrado algum erro, deve-se adotar a carta náutica em papel. Observa-se, portanto, que mesmo utilizando um ECDIS, o



ECDIS | FONTE: Marinha do Brasil / IPqM

navio deverá continuar a realizar a plotagem nas cartas em papel. Cabe ressaltar que, tanto no ECDIS quanto no CISNE, é possível inserir as linhas de marcação observadas pelos peloros, possibilitando a plotagem da posição do navio por marcações visuais no referido sistema e uma maior acurácia na verificação da integridade do mesmo;

2. Fruto do item 1 e de acordo com os itens 3.4.1 e 3.4.3 da publicação Normas para Navegação dos Navios da Marinha do Brasil, 2ª edição, quando em águas restritas, a posição do navio satélite deverá ser plotada na carta em papel a cada três minutos e a posição por meio de marcações visuais a cada seis minutos;
3. Além de atualizar as cartas náuticas em papel, as cartas digitais também deverão ser atualizadas;
4. O EncNav e o Oficial de Manobra / Oficial de Quarto devem estar familiarizados com o sistema, conhecendo todas as funções, alarmes e indicações; e
5. O planejamento da derrota deverá ser feito primeiro no ECDIS e depois transportado para a carta de papel.

É possível observar, portanto, que, apesar de possibilitar uma navegação em tempo real, a adoção de uma navegação eletrônica não reduziu, por enquanto, a equipe de navegação, pois a plotagem na carta náutica continuará a ser realizada conforme descrito no item 2. Assim, o adestramento deverá ser mantido no mais alto nível, de forma a rapidamente assumir a responsabilidade pela segurança do navio em caso de qualquer dúvida quanto à integridade do sistema eletrônico de navegação. Apesar disso, conforme o item 1, a possibilidade de inserir linhas de marcação no ECDIS/CISNE poderia levar a redução da equipe de navegação.

Cabe aqui ressaltar que, mesmo nos navios mais modernos da Marinha do Brasil, como, por exemplo, as futuras Fragatas Classe “Tamandaré” (FCT), o guarnecimento previsto para a equipe de navegação é conforme o preconizado nas Normas para Navegação dos Navios da Marinha do Brasil. Levando-se em conta a automação prevista para o navio e sua consequente tripulação reduzida, uma diminuição na equipe de navegação, fruto do sistema de navegação eletrônica que dotará o navio, possibilitaria melhor distribuição da força de trabalho.

BOAS PRÁTICAS

Uma vez aprovado em Inspeção Operativa, seguem algumas recomendações para uma navegação segura com o uso de um ECDIS como método primário de navegação.

1. Conheça o sistema. Saiba quais equipamentos estão enviando dados para o ECDIS e verifique os seus funcionamentos. Sistemas eletrônicos podem apresentar mal funcionamento e fornecer informações erradas;
2. Configure o equipamento de navegação eletrônica de acordo com a situação. Uma tela “poluída” de dados apresentados pode acarretar a não observação de uma informação importante à segurança do navio;
3. Compare sempre o que está sendo apresentado na tela do ECDIS com a carta náutica em papel e, principalmente, com a realidade. Essa comparação, eleva o nível de consciência situacional e permite, também, verificar se há alguma informação incoerente sendo apresentada; e
4. Apesar da responsabilidade pela operação do sistema ser do EncNav e do Oficial de Manobra / Oficial de Quarto, qualifique outros militares que guarnecem o serviço no Passadiço na operação do sistema. Tal fato fará que mais gente esteja apta a manter o nível de consciência situacional e perceber eventuais falhas no sistema, contribuindo para maior segurança da navegação.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Fruto do que foi comentado, podemos chegar a quatro importantes conclusões:

- É necessário que todos os envolvidos na navegação eletrônica conheçam as possibilidades e limitações de todos os equipamentos. Isso permitirá identificar rapi-

damente possíveis falhas no sistema e a adoção da carta de papel em tempo hábil para a garantia da segurança da navegação;

- Uma vez que a navegação em carta de papel continuará a ser utilizada, é necessário manter o adestramento de todos os membros da equipe, incluindo navegação astronômica. Uma vez que o sinal GPS é passível de sofrer interferência, como temos visto na Guerra da Ucrânia, este tipo de navegação se torna útil para determinação da posição quando em navegação oceânica;
- Tendo em vista o avanço tecnológico e maior automação dos navios modernos, entre os quais as futuras FCT, temos aqui uma excelente oportunidade de estudar uma possível redução da equipe de navegação sem, contudo, abandonar a carta de papel. Na Royal Navy, que utiliza a navegação exclusivamente eletrônica, por exemplo, foi observado no ex-HMS “Ocean”, atual NAM “Atlântico” que a equipe de navegação em águas restritas era composta apenas pelo OfMan (que também era o EncNav) e pelo oficial operador do ECDIS. Após o planejamento da derrota, o EncNav confeccionava o “Livro do EncNav”, onde, além do croqui da derrota, constava todas as informações necessárias para uma navegação visual segura (dados da derrota a ser seguida, referências para a guinada, marcações de segurança, dados da maré etc.). De posse dessas informações, ele era capaz de realizar o *sitrep* de navegação sem o auxílio do ECDIS. As marcações visuais eram realizadas pelo OfMan no peloro central e inseridas no sistema pelo operador, que verificava a integridade do sistema e concordava ou não com o *sitrep* passado pelo OfMan. Caso a navegação visual não fosse possível, o ECDIS passava a ser o método primário de navegação. Pensando na redução da Equipe de Navegação na MB, sugere-se estudar a viabilidade de realizar a navegação de entrada e saída de porto de forma análoga ao exemplo citado, adicionando apenas o plotador da carta em papel; e
- Tenhamos sempre em mente as boas práticas apresentadas neste artigo, pois elas são fundamentais para a segurança do navio.



ECDIS | FONTE: Marinha do Brasil / IPqM

Referências

- MARINHA DO BRASIL. Diretoria de Hidrografia e Navegação. **Normas para a navegação dos navios da Marinha do Brasil**. Niterói, RJ: Diretoria de Hidrografia e Navegação, 2023.
- MAHON, Casey. Rules for safe electronic navigation. **Proceedings**, Norfolk, MA, n. 7, 2021.
- MIGUENS, Altineu Pires. **Navegação: a ciência e a arte**, v. 1. Niterói, RJ: Diretoria de Hidrografia e Navegação, 2005.



FONTE: Marinha do Brasil