

MARINHA DO BRASIL
CENTRO DE INSTRUÇÃO ALMIRANTE GRAÇA ARANHA

**UTILIZAÇÃO DAS CARTAS ELETRÔNICAS DE NAVEGAÇÃO:
Benefícios e riscos**

Carlos André Barros da Graça Pinto

Rio de Janeiro
2012

MARINHA DO BRASIL

CENTRO DE INSTRUÇÃO ALMIRANTE GRAÇA ARANHA
APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS DE NÁUTICA - APNT

**UTILIZAÇÃO DAS CARTAS ELETRÔNICAS DE NAVEGAÇÃO:
Benefícios e riscos**

Escrito por:
Carlos André Barros da Graça Pinto

Orientador: 1ª Tenente (Rm 2-T) Bárbara Rocha

Rio de Janeiro
2012

MARINHA DO BRASIL

CENTRO DE INSTRUÇÃO ALMIRANTE GRAÇA ARANHA
APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS DE NÁUTICA - APNT

**UTILIZAÇÃO DAS CARTAS ELETRÔNICAS DE NAVEGAÇÃO:
Benefícios e riscos**

Monografia para Centro de Instrução
Almirante Graça Aranha
Aperfeiçoamento de Oficiais de Náutica
(APNT) da Marinha Mercante.
Escrita por: Carlos André Barros da Graça
Pinto.

Rio de Janeiro
2012

MARINHA DO BRASIL

CENTRO DE INSTRUÇÃO ALMIRANTE GRAÇA ARANHA
APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS DE NÁUTICA - APNT

**UTILIZAÇÃO DAS CARTAS ELETRÔNICAS DE NAVEGAÇÃO:
Benefícios e riscos**

Monografia para Centro de Instrução
Almirante Graça Aranha
Aperfeiçoamento de Oficiais de Náutica
(APNT) da Marinha Mercante.
Escrita por: Carlos André Barros da Graça
Pinto.

Aprovada em: ____ / ____ / _____

Rio de Janeiro
2012

DEDICATÓRIA

À minha esposa Gabriela, que sempre
está ao meu lado nas minhas decisões.

AGRADECIMENTOS

À Deus, primeiramente, aos meus pais, aos meus comandantes, a minha orientadora, aos mestres, palestrantes e colegas que fizeram parte do meu dia-dia no curso APNT.

RESUMO

Com a evolução e difusão das tecnologias nas embarcações nos dias de hoje e as exigências das autoridades internacionais, o emprego de cartas eletrônicas para a navegação deve obedecer a padrões e normas. Esses padrões devem ser seguidos pelos fabricantes, distribuidores, usuários, armadores, autoridades reguladoras, práticos, autoridades portuárias. As normas devem ser difundidas no meio marítimo. Treinamentos devem ser aplicados para que os Oficiais de Nautica compreendam os principais conceitos e limitações do ECDIS, porém esses treinamentos devem estar em conformidade com o IMO Model Course 1.27 e a convenção STCW. Além disso, esses Oficiais devem ser familiarizados com os modelos específicos instalados a bordo de seus navios. A utilização das cartas eletrônicas digitais veio contribuir para que o Oficial de Nautica no quarto de navegação otimize o seu tempo e seja mais versátil. Por outro lado, as falhas mais comuns observadas têm sido a operação e a interpretação incorretas e a confiança exagerada no sistema automático, levando à negligência no planejamento e no monitoramento das rotas, comprometendo a segurança da navegação.

Palavras-chave: ECDIS, Carta eletrônica (ENC), Carta Raster, SOLAS e STCW.

ABSTRACT

With the development and diffusion of technologies on vessels today and the demands of the international authorities, the use of electronic charts for navigation must comply with standards and regulations. These standards must be followed by manufacturers, distributors, users, owners, regulators, practitioners, port authorities and the standards should be disseminated in the marine environment. Training should be applied so that users understand the key concepts and limitations of ECDIS, but these trainings should be in accordance with IMO Model Course 1.27 and the STCW Convention. Moreover, these officers should be familiar with the specific models installed aboard their ships. The use of digital electronic charts has contributed to the officer in charge of a navigational optimize the time and be more versatile. On the other hand, the most common failures that have been observed are from the operation and incorrect interpretation and reliance on automatic system, leading to negligence in planning and monitoring of routes, compromising the safety of navigation.

Key-words: ECDIS, Electronic chart (ENC), Raster, SOLAS e STCW.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

- AIS – Automatic Identification System - Sistema de Identificação Automático
- AVGANTES – Avisos aos Navegantes
- BNWAS – Bridge Navigational Watch Alarm System - Sistema de Alarme para o Serviço de Quarto no Passadiço
- DHN – Diretoria de Hidrografia e Navegação
- ECDIS – Electronic Chart Display and Information System - Sistema de apresentação de Cartas Eletrônicas e Informações
- ECS – Electronic Chart System – Sistema de Cartas Eletrônicas
- ENC – Electronic Navigational Chart - Carta Náutica Eletrônica
- EPFS – Sistema de Determinação de Posicionamento Eletrônico
- FR – France, França
- GB – Great Britain, Grã-Bretanha
- GHz – Giga-Hertz
- GPS – Global Positioning System - Sistema de Posicionamento Global
- GT – Gross Tonnage, Tonelagem bruta
- IBS – Integrated Bridge System - Sistema de Passadiço Integrado
- IENC – Carta Náutica Eletrônica específica para águas interiores
- IHO – International Hydrographic Office
- IMO – International Maritime Organization - Organização Marítima Internacional
- ISM – Informação de Segurança Marítima; Código Internacional de Gerenciamento de Segurança
- NORMAM – Normas da Autoridade Marítima
- RCDS – Raster Chart Display System
- RNC – Raster Navigational Chart - Carta Náutica Raster
- SMI – Maritime Safety Information
- SOLAS – International Convention for the Safety of Life at Sea / Convenção Internacional para a Salvaguarda da Vida Humana no Mar
- STCW – Código de Padrões de Treinamento, Certificação e Vigilância
- TSS – Traffic Separation Scheme
- UKC – Under Keel Clearance
- VDR – Registrador de Dados de Viagem

LISTA DE FIGURAS

Fig. 1: ECDIS	14
Fig. 2: As aptidões da cartografia tradicional ameaçada	16
Fig. 3: Electronic Navigational Chart (ENC)	18
Fig. 4: Modo Full Display	19
Fig. 5: Modo Standard Display	19
Fig. 6: Os ECDIS modernos com sistemas adicionais	20
Fig. 7: Raster Navigational Chart (RNC)	36
Fig. 8: Atualizações em uma base regular	40
Fig. 9: Carta Navegacional Eletrônica (ENC) atualizada	41
Fig. 10: ECDIS	45
Fig. 11: Oficial de náutica submetido a treinamento ECDIS genérico	46
Fig. 12: Painel de simulador total com ECDIS.....	46
Fig. 13: Operadora de ECDIS submetida a treinamento específico	48
Fig. 14: Oficial de náutica submetido a treinamento ECDIS em simulador	48

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
2	CARTA NÁUTICA.....	12
3	TIPOS DE CARTAS ELETRÔNICAS DE NAVEGAÇÃO	14
3.1	ECDIS – RECURSOS E EXIGÊNCIAS	14
3.2	CARTAS VETORIAIS (ENCs)	17
3.2.1	EXIGÊNCIAS PARA UTILIZAÇÃO DAS ENCs	21
3.3	CARTAS RASTER (RNCs)	36
4	VANTAGENS E DESVANTAGENS.....	38
5	BENEFÍCIOS E RISCOS	40
5.1	BENEFÍCIOS	40
5.2	RISCOS.....	42
6	TREINAMENTO	45
	CONCLUSÃO	50
	REFERÊNCIAS.....	51

INTRODUÇÃO

Venho por meio deste trabalho monográfico, apresentar as diretrizes sobre a importância do uso adequado das cartas eletrônicas e do equipamento ECDIS porque com a evolução e difusão das tecnologias nas embarcações nos dias de hoje e as exigências das autoridades internacionais, o emprego de cartas eletrônicas para a navegação deve obedecer a padrões e normas internacionais, que vem ajudar a reduzir o risco de abalroamento e encalhe, e conseqüentemente o número de fatalidades e derramamento de óleo.

A presente monografia apresenta uma breve explanação sobre a carta náutica e em seguida, destaca os assuntos pertinentes ao ECDIS como os recursos e as exigências para sua implementação nas embarcações, diferenciação entre os tipos de cartas eletrônicas existentes, vantagens e desvantagens das cartas eletrônicas e do ECDIS, os benefícios gerados a partir do uso desta tecnologia inovadora e os possíveis riscos devido ao uso inadequado do ECDIS e a qualificação e certificação dos usuários deste sistema através de treinamentos que devem seguir o modelo recomendado pela IMO.

De modo geral, pode-se dizer que existe uma grande preocupação quanto ao treinamento que, inicialmente, apresentará os princípios do ECDIS e que, talvez, este tipo de treinamento não seja suficiente para a operação eficaz do equipamento, já que durante o período de desenvolvimento do ECDIS, não houve uma fiscalização para que se produzissem equipamentos com apresentações, símbolos e controles padrões. A IMO procura resolver esta situação ditando regras e normas que devem ser obedecidas e cabe aos fabricantes ajustar seus equipamentos para que possam ser aprovados pelo Órgão responsável. Já os Oficiais de Náutica carregam a responsabilidade de se certificar e se manter atualizados quanto ao uso do sistema que veio para contribuir para uma navegação mais ágil e segura.

É evidente que o ECDIS veio para facilitar a vida da comunidade marítima, já que o uso devido deste equipamento oferece muito mais benefícios do que riscos.

2 CARTA NÁUTICA

A carta náutica é um documento de representação cartográfica destinada a atender aos requisitos de navegação aquaviária, ou uma base de dados correlata publicada oficialmente sob a autoridade de um governo, serviço hidrográfico por ele autorizado, ou outra instituição governamental, segundo a NORMAM 28. Possui duas formas possíveis de apresentação: analógica (em papel) e digital.

As cartas náuticas editadas e publicadas pela Marinha do Brasil são reconhecidas oficialmente pela Autoridade Marítima Brasileira - Diretoria de Hidrografia e Navegação. Além destas, poderão ser aceitas as cartas náuticas em papel editadas por órgãos expressamente por ela autorizados.

A carta náutica digital é um banco de dados apresentado em sistemas informatizados destinado à navegação aquaviária. Pode ser de dois tipos: VETORIAL e RASTER. A VETORIAL é comumente conhecida como ENC (Carta Náutica Eletrônica) e a RASTER como RNC (Carta Náutica Raster). IENC designa a carta náutica eletrônica específica para águas interiores.

As cartas náuticas RASTER podem ser obtidas gratuitamente no site da DHN na Internet, e não substituem as cartas náuticas em papel.

As Cartas náuticas vetoriais (ENC) podem ser obtidas por uma rede de distribuição internacional gerenciada pelos centros de distribuição de ENC e PRIMAR.

As atualizações para a carta em papel são divulgadas por meio de Avisos aos Navegantes (AVGANTES), à disposição dos usuários nos postos de venda e na Internet, gratuitamente. Quando as atualizações na carta em papel puderem ser feitas manualmente, o usuário deve seguir as instruções contidas no Folheto de Avisos aos Navegantes (AVGANTES), sobre como escriturá-las na carta. Entretanto, se tais atualizações contiverem muitos detalhes, o que tornará difícil ao usuário atualizar sua carta, será divulgada uma atualização gráfica, chamada de "bacalhau", a ser recortada e colada nela, no espaço geográfico representado correspondente.

O "bacalhau" divulgado na internet possui ainda um ou mais segmentos de reta com o tamanho indicado. Isso se dá para que o usuário o imprima numa impressora colorida, para depois medir o(s) segmento(s), a fim verificar se não houve distorção.

Após a atualização, o usuário deverá lançar no rodapé da carta, no local específico para registro das atualizações, o número do AVGANTES que divulgou a mudança, bem como seu ano. Quando, no entanto, uma carta sofrer grandes mudanças, a DHN divulgará uma nova edição, a fim de manter a carta a mais atualizada possível. A nova edição é de aquisição obrigatória pelo usuário.

As versões das cartas RASTER disponíveis no site da DHN na Internet são as atualizadas.

Similarmente às cartas náuticas de papel, as ENC devem ser mantidas atualizadas. Como se trata de um serviço, qualquer atualização disponível é imediatamente repassada ao usuário pelo distribuidor autorizado em que contratou a ENC, e deverá ser instalada no equipamento informado no ato da compra.

As alterações nas publicações de auxílio à navegação oficial são divulgadas por meio de Avisos aos Navegantes.

Após a atualização, o usuário deverá lançar no local específico para registro das atualizações, o número do AVGANTES que divulgou a mudança, bem como seu ano. Quando, no entanto, uma publicação sofrer grandes mudanças, a DHN divulgará uma nova edição, a fim de mantê-la a mais atualizada possível. A nova edição é de aquisição obrigatória pelo usuário.

Recomenda-se que todos os interessados no uso de cartas náuticas e publicações de auxílio à navegação que comuniquem à DHN alterações das informações constantes das mesmas, bem como, na primeira oportunidade, quaisquer discrepâncias que tenham observado entre as descrições dos auxílios à navegação e a realidade observada.

Ao se constatar quaisquer omissões ou inexatidões nas cartas ou publicações náuticas da DHN, o interessado deve encaminhar a "Folha de Correções a Cartas e Publicações Náuticas" (conforme modelo existente na parte final do AVGANTES) ao Centro de Hidrografia da Marinha por fax, e-mail ou pelo correio ou às Capitânicas dos Portos (ou suas Delegacias e Agências) mais próximas (NORMAM 28).

3 TIPOS DE CARTAS ELETRÔNICAS DE NAVEGAÇÃO

3.1 ECDIS – RECURSOS E EXIGÊNCIAS

ECDIS (Electronic Chart Display and Information System) é um tipo de sistema de Carta de navegação eletrônica que deve ser instalado no passadiço de um navio. Outra classe de sistema de carta de navegação eletrônica existente, é simplesmente conhecida como ECS (Electronic Chart System) por ser um sistema não aprovado e não certificado pela autoridade marítima ou órgão reconhecido.

Desde 2002, tornou-se uma opção para os navios serem munidos de um Electronic Chart Display and Information System (ECDIS), junto com um arranjo de backup para cumprir a exigência disposta pelo regulamento SOLAS V/19-2.1.4 no sentido de que os navios transportem cartas náuticas para a viagem pretendida. Esta opção está agora sendo reformulada em uma exigência obrigatória e, conforme decidido em reunião do IMO Maritime Safety Committee em maio/junho de 2009, outras emendas ao regulamento SOLAS V/10 foram feitas para tornar obrigatório o transporte de ECDIS nos navios engajados em viagens internacionais com data esperada de entrada em vigor de 1º de janeiro de 2011.



Figura 1 – ECDIS
Fonte: SS, 2011

Os prazos para implementação do ECDIS em navios novos e existentes são os seguintes:

- Navios de passageiros novos de 500 GT ou mais, construídos em ou após 1º de julho de 2012.
- Navios tanques novos de 3.000 GT ou mais, construídos em ou após 1º de julho de 2012.
- Navios cargueiros novos, que não sejam tanques, de 10.000 GT ou mais, construídos em ou após 1º de julho de 2013.
- Navios cargueiros novos, que não sejam tanques, de 3.000 GT ou mais, porém não menos que 10.000 GT, construídos em ou após 1º de julho de 2014.
- Navios de passageiros existentes, de 500 GT ou mais, construídos antes de 1º de julho de 2012, não posterior à primeira revisão em ou após 1º de julho de 2014.
- Navios tanques existentes de 3.000 GT ou mais, construídos antes de 1º de julho de 2012, não posterior à primeira revisão em ou após 1º de julho de 2015.
- Navios cargueiros existentes que não sejam navios tanques de 50.000 GT ou mais, construídos antes de 1º de julho de 2013, não posterior à primeira revisão em ou após 1º de julho de 2016.
- Navios de carga existentes, que não sejam navios tanques, de 20.000 GT ou mais, porém com menos que 50.000 GT construídos antes de 1º de julho de 2013, não posterior à primeira revisão em ou após 1º de julho de 2017.
- Navios de carga existentes, que não sejam navios tanques, de 10.000 GT ou mais, porém menos que 20.000 GT, construídos antes de 1º de julho de 2013, não posterior à primeira revisão em ou após 1º de julho de 2018 (SM, 2012).

Como pode ser visto no esquema acima, não há exigência de transporte obrigatório para os navios de carga existentes de menos que 10.000 GT.

Os navios podem ser isentados das exigências do novo regulamento por seu Estado da Bandeira, quando os mesmos forem retirados permanentemente de serviço dentro de dois anos das datas de implementação citadas acima.

Os novos regulamentos não exigem somente que novos equipamentos compreendendo um sistema primário e de backup sejam instalados, mas também o treinamento dos Oficiais de Náutica no uso do equipamento, mudanças na provisão de cartas e correções de cartas para o navio desde o porto, e mudanças no Sistema de Administração de Segurança. Os membros são direcionados à circular IMO SN.1/Circ. 276 sobre "Transição Navegação por Carta Náutica de Papel para os Sistemas de Display de Carta Eletrônica e de Informação (ECDIS)" para obterem orientação e informações adicionais.



**Figura 2 – As aptidões da cartografia tradicional estão ameaçadas pela navegação por carta eletrônica.
Fonte: SS, 2011**

Quando se está buscando equipamento ECDIS para um navio, é necessário assegurar que o equipamento seja do tipo aprovado para o uso. A aprovação do tipo e a testagem em linha com as exigências do Comitê Eletrotécnico Internacional baseado nos padrões de desempenho IMO ECDIS é executado ou pelo Estado da Bandeira ou pelas organizações reconhecidas ou por Sociedades Classificadoras (SM, 2012).

Além da unidade ECDIS primária, usando cartas eletrônicas (ENCs) que sejam cartas vetoriais, o Estado da Bandeira também precisará ser consultado para checar quais arranjos de back-up serão aceitáveis, pois as exigências variam. Os sistemas que podem ser aceitáveis deverão ser uma segunda unidade ECDIS usando ENCs mantidos por uma fonte de alimentação independente, um radar, uma segunda unidade ECDIS usando cartas navegacionais raster (RNCs) atualizadas

que sejam cópias digitais de cartas de papel, mantidas por uma fonte de alimentação independente, um arranjo de cartas náuticas de papel totalmente corrigidas cobrindo a área de operação da viagem pretendida ou uma combinação dessas duas últimas opções. Algumas Administrações podem permitir o uso de RNCs em ECDIS para navegação primária em áreas onde não houver ENCs disponíveis em uma escala apropriada para a navegação, desde que o uso das RNCs seja suplementado pelo uso de cartas náuticas de papel corrigidas (SM, 2012).

Embora no presente não haja qualquer exigência da IMO específica de que os Oficiais de Náutica sejam submetidos ao treinamento de ECDIS, é uma exigência ISM que os mesmos sejam treinados adequadamente ao uso do equipamento instalado a bordo e uma exigência STCW de que os mesmos, em navios, sejam competentes para executar as tarefas deles esperadas. Assim sendo, os Membros devem assegurar que os Oficiais de Náutica de seus navios tenham frequentado um curso de operadores ECDIS genérico aprovado, baseado nos padrões IMO modelo (Curso Modelo IMO 1.27 sobre o uso operacional de Sistemas de Display de Carta Eletrônica e de Informação), e que treinamento específico daquele tipo seja proporcionado pelos fabricantes do equipamento a seus oficiais, para assegurar que eles estejam totalmente familiarizados com o equipamento instalado a bordo de seus navios.

É estritamente aconselhado que os Membros planejem sua estratégia de implementação com bastante antecedência, para assegurar que estejam de acordo com as exigências ao Estado da Bandeira, antes do término do prazo de implementação (SM, 2012).

3.2 CARTAS ELETRÔNICAS (ENCs)

Existem dois tipos diferentes de cartas eletrônicas em uso com ECDIS e todos os Oficiais de Náutica e a Autoridade Marítima devem estar cientes dessas diferenças e limitações.

As Cartas Eletrônicas (ENCs), comumente referidas como cartas vetoriais, são dispostas superpostas com informações digitais, habilitando o usuário a interrogar eletronicamente os recursos na carta, tais como bóias, marcas

navegacionais, esquemas de separação de tráfego (TSS) e contornos de segurança com informações detalhadas exibidas ao usuário (Ver Fig. 3).



Figura 3 - Electronic Navigational Chart (ENC)
(Imagem cortesia da Warsash Maritime Academy)
Fonte: SS, 2011.

As ENCs permitem que o ECDIS programe alarmes de diferentes tipos para agirem como avisos ao usuário. Estes avisos são usualmente visuais, bem como sonoros, para dar uma clara indicação de qualquer perigo que venha a surgir adiante. Os alarmes podem incluir perigos tais como baixas profundidades, cardumes e perigos isolados, bem como a folga abaixo da quilha conhecida como pé de piloto ou UKC (por exemplo, alarme anti-encalhe), desde que os ecobatímetros dos navios estejam integrados aos ECDIS, os detalhes planejados e os parâmetros dos alarmes especificados. Alarmes de aviso antecipado de aproximação de pontos da derrota e alteração dos pontos de rumo, lembretes de fixação da posição e troca de alarmes da carta eletrônica podem também ser especificados dentro dos parâmetros de alarme. As ENCs munem o usuário de um display claro da situação navegacional sem distorção da exibição da carta quando a escala da mesma é reduzida.

A ENC deve enquadrar-se nos padrões S-57 do IHO (International Hydrographic Office). As ENCs devem ser fornecidas por ou sob a autorização de um Governo ou fornecido/autorizado por um Departamento Hidrográfico Nacional que esteja conforme o padrão IHO S-57 podendo ser considerado como aderente às exigências de porte de cartas do Capítulo V da SOLAS. Se um ECDIS não aderente

à IMO estiver usando dados de cartas não oficiais para navegação, o ECDIS será classificado como um sistema de carta eletrônica ou ECS.



Figura 4 - Modo Full display (www.nauticalcharts.noaa.gov)
Fonte: SS 2011

Os ENCs são nomeados e identificados por um código com oito caracteres (por exemplo, GB 600100). Os dois primeiros caracteres identificam o produtor (por exemplo, GB = Great Britain, FR = France). Para identificar um código particular e seu produtor, uma lista completa de códigos de produtores pode ser encontrada no padrão IHO S-62.



Figura 5 – Modo Standard display (www.nauticalcharts.noaa.gov)
Fonte: SS 2011



**Figura 6 – Os ECDIS modernos usualmente incorporam sistemas navegacionais eletrônicos adicionais (Imagem cortesia da Warsash Maritime Academy)
Fonte: SS 2011**

Alguns sistemas ECDIS oferecem bancos de dados adicionais para informação de ondas, incluindo cálculos automáticos de maré alta, maré baixa, alturas das ondas e correntes (Figura 6). Entretanto, deve-se tomar cuidado ao usar tais informações, pois nem todos os dados fornecidos pelos fabricantes de ECDIS estão autorizados oficialmente ou aprovados pelos Estados da Bandeira.

Os mestres e oficiais devem estar cientes das limitações dos dados das ENC's, inclusive dos perigos de excesso de confiança nos ECDIS. Os dados ENC podem causar erros do usuário, particularmente porque as cartas de navegação eletrônicas contêm informações digitalmente sobrepostas. O excesso de confiança nos ECDIS quando se está usando dados ENC pode demonstrar-se como perigoso se tiverem sido dados treinamento e familiarização inadequados. A falta de familiaridade com dados ENC e com a funcionalidade das ECDIS pode causar erros do usuário. O Departamento Hidrográfico Internacional emitiu uma circular avisando que as ECDIS podem não exibir alguns cardumes nas profundezas isolados quando estão operando no modo "básico" ou de "mostrador padrão". Em resultado, o planejamento da derrota e a monitoração dos alarmes podem não ser sempre ativados quando se aproximarem de tais perigos, o que pode resultar em encalhes.

Os usuários devem assegurar-se de que seu display de ECDIS tenha sido ajustado apropriadamente às circunstâncias e condições, de forma que inclua todas as informações necessárias para uma navegação segura. Os modos do display que são programados no modo de display "básico" podem remover informações vitais. O display dos ECDIS deve ser ajustado de forma adequada aos ambientes tais como

navegação em águas restritas, navegação costeira, navegação oceânica, fundeio, atracação e desatracação, pois dados sobrepostos podem precisar ser adicionados ou removidos, dependendo da situação.

3.2.1 EXIGÊNCIAS PARA UTILIZAÇÃO DAS ENCs

Segundo o SOLAS (2012), as exigências para utilização das Cartas Eletrônicas (ENCs) a bordo de navios, contidas nas Regras 18 e 19, são as seguintes:

Regra 18: Aprovação, vistorias e padrões de desempenho dos sistemas e equipamentos de navegação e do registrador de dados da viagem:

1 Os sistemas e equipamentos necessários para atender às exigências das Regras 19 e 20 deverão ser de um tipo aprovado pela Administração.

2 Os sistemas, equipamentos e arranjos reservas, inclusive as medidas de apoio relacionadas com eles, quando for aplicável, instalados em 1º de Julho de 2002 ou depois, para cumprir as exigências funcionais das Regras 19 e 20 deverão estar de acordo com os padrões de desempenho adequados, não inferiores aos adotados pela Organização.

3 Quando forem substituídos ou acrescentados sistemas e equipamentos nos navios construídos antes de 1º de Julho de 2002, estes sistemas e equipamentos deverão atender, na medida do que for razoável e possível, às exigências do parágrafo 2.

4 Os sistemas e equipamentos instalados antes da adoção pela Organização dos padrões de desempenho, poderão ser posteriormente dispensados, a critério da Administração, de cumprir totalmente estes padrões, levando na devida consideração os critérios recomendados, adotados pela Organização. No entanto, para que um sistema de apresentação de cartas eletrônicas e informações (ECDIS) seja aceito como estando atendendo às exigências da Regra 19.2.1.4 relativas à existência de cartas a bordo, aquele sistema deverá atender aos padrões de desempenho pertinentes, não inferiores aos adotados pela Organização e que estiverem em vigor na data da instalação ou, para os sistemas instalados antes de 1º de janeiro de 1999, não inferiores aos padrões de desempenho adotados pela Organização em 23 de novembro de 1995 (SOLAS, 2012).

5 A Administração deverá exigir que os fabricantes tenham um sistema de controle de qualidade que seja verificado por uma autoridade competente, para assegurar que esteja constantemente de acordo com as condições de aprovação do tipo de equipamento produzido. Alternativamente, a Administração poderá utilizar os procedimentos de verificação do produto final, quando a conformidade com o certificado de aprovação do tipo de equipamento for verificada por uma autoridade competente antes que o produto seja instalado a bordo dos navios.

6 Antes de dar a sua aprovação a sistemas ou equipamentos que incorporem novas características não abrangidas por este capítulo, a Administração deverá assegurar que estas características permitam o desempenho de funções pelo menos tão eficazes quanto as exigidas por este capítulo (SOLAS, 2012).

7 Quando, além dos equipamentos exigidos pelas Regras 19 e 20, houver a bordo dos navios equipamentos para os quais a Organização tenha criado padrões de desempenho, estes equipamentos estarão sujeitos à aprovação e deverão atender, na medida do possível, a padrões de desempenho não inferiores aos adotados pela Organização.

8 O sistema registrador de dados da viagem, inclusive todos os sensores, estarão sujeitos a um teste anual de desempenho. O teste deverá ser realizado por uma instalação de testes ou de manutenção aprovada, para verificar a precisão, a duração e a capacidade de recuperação dos dados registrados. Além disto, deverão ser realizados testes e inspeções para verificar a resistência de todos os invólucros de proteção e dos dispositivos existentes para auxiliar a sua localização. Uma cópia do certificado de conformidade emitido pela instalação de teste, declarando a data da conformidade e os padrões de desempenho aplicáveis, deverá ser mantida a bordo do navio (SOLAS, 2012).

A seguir, a Regra 19 cita as seguintes exigências, em se tratando de ECDIS:

Regra 19 – Prescrições para a existência a bordo de sistemas e equipamentos de bordo para navegação:

.4 cartas e publicações náuticas para planejar e apresentar a derrota do navio para a viagem pretendida e para plotar e monitorar as posições durante toda a viagem. É aceito também um sistema de apresentação de cartas eletrônicas e de informações (ECDIS) como atendendo às exigências deste subparágrafo com relação à existência de cartas a bordo. Os navios aos quais se aplique o parágrafo

2.10 deverão atender às exigências relativas à existência a bordo de ECDIS, detalhadas naquele parágrafo;

.5 dispositivos de reserva para atender aos requisitos funcionais do subparágrafo .4, se esta função for desempenhada através de meios eletrônicos;

2.10 Os navios empregados em viagens internacionais deverão ser dotados de um Sistema de Apresentação de Cartas Eletrônicas e de Informações (ECDIS), como se segue:

.1 navios de passageiros com uma arqueação bruta de 500 ou mais, construídos em 10 de julho de 2012 ou depois;

.2 navios-tanque com uma arqueação bruta de 3.000 ou mais, construídos em 10 de julho de 2012 ou depois;

.3 navios de carga, que não navios-tanque, com uma arqueação bruta de 10.000 ou mais, construídos em 1º de julho de 2013 ou depois;

.4 navios de carga, que não navios-tanque, com uma arqueação bruta de 3.000 ou mais, mas inferior a 10.000, construídos em 1º de julho de 2014 ou depois;

.5 navios de passageiros com uma arqueação bruta de 500 ou mais, construídos antes de 1º de julho de 2012, até a primeira vistoria realizada em 1º de julho de 2014 ou depois;

.6 navios-tanque com uma arqueação bruta de 3.000 ou mais, construídos antes de 1º de julho de 2012, até a primeira vistoria realizada em 10 de julho de 2015 ou depois;

.7 navios de carga, que não navios-tanque, com uma arqueação bruta de 50.000 ou mais, construídos antes de 1º de julho de 2013, até a primeira vistoria realizada em 10 de julho de 2016 ou depois;

.8 navios de carga, que não navios-tanque, com uma arqueação bruta de 20.000 ou mais, mas inferior a 50.000, construídos antes de 1º de julho de 2013, até a primeira vistoria realizada em 1º de julho de 2017 ou depois;

.9 navios de carga, que não navios-tanque, com uma arqueação bruta de 10.000 ou mais, mas inferior a 20.000, construídos antes de 1º de julho de 2013, até a primeira vistoria realizada em 1º de julho de 2018 ou depois.

2.11 As Administrações podem dispensar navios do cumprimento das exigências do parágrafo 2.10 quando aqueles navios forem ser retirados permanentemente do serviço ativo até dois anos após a data de implementação especificada nos subparágrafos .5 a .9 do parágrafo 2.10 (SOLAS, 2012).

A regra 19-1 versa sobre a identificação e acompanhamento de navios à longa distância, a saber:

1 Nada do contido nesta regra, nem o disposto nos padrões de desempenho e nos requisitos funcionais adotados pela Organização com relação à identificação e ao acompanhamento de navios a longa distância deverá prejudicar os direitos, a jurisdição ou as obrigações dos Estados com base na legislação internacional, em especial, os regimes jurídicos do alto-mar, da zona econômica exclusiva, da zona contígua, dos mares territoriais ou dos estreitos utilizados para a navegação internacional e das rotas marítimas que passam por arquipélagos.

2.1 Sujeito ao disposto nos parágrafos 4.1 e 4.2, esta regra deverá se aplicar aos seguintes tipos de navios empregados em viagens internacionais:

.1 navios de passageiros, inclusive embarcações de alta velocidade para passageiros;

.2 navios de carga, inclusive embarcações de alta velocidade, com arqueação bruta de 300 ou mais; e

.3 unidades móveis de perfuração "off-shore".

2.2 O termo "navio", quando usado nos parágrafos 3 a 11.2, abrange os navios de passageiros e de carga, as embarcações de alta velocidade e as unidades móveis de perfuração marítima que estão sujeitos ao disposto nesta regra.

3 Esta regra estabelece dispositivos para permitir que os Governos Contratantes façam a identificação e o acompanhamento de navios a longa distância.

4.1 Os navios deverão ser dotados de um sistema que transmita automaticamente as informações especificadas no parágrafo 5, da seguinte maneira:

.1 navios construídos em 31 de dezembro de 2008 ou depois:

.2 navios construídos antes de 31 de dezembro de 2008 e certificados para operar:

.2.1 nas áreas marítimas A1 e A2, como definidas na Regra IV/2.1.12 e IV12.1.13; ou

.2.2 nas áreas marítimas A1, A2 e A3, como definidas nas Regras IV12.1.12, IV/2.1.13 e IV/2.1.14;

.3 navios construídos antes de 31 de dezembro de 2008 e certificados para operar nas áreas marítimas A1, A2, A3 e A4, como definidas nas Regras IV/2.1.12,

IV12.I.13, IV/2.1.14 e IV/2.1.15, não depois da primeira vistoria da instalação rádio realizada depois de 1º de julho de 2009. No entanto, estes navios deverão atender ao disposto no subparágrafo .2 acima enquanto estiverem operando nas áreas marítimas AI, A2 e A3 (SOLAS, 2012).

4.2 Independentemente da data da sua construção, não deverá ser exigido dos navios dotados de um sistema automático de identificação (AIS), como definido na Regra 19.2.4, e operando exclusivamente no interior da área marítima AI, como definida na Regra IV/2.1.12, que cumpram o disposto nesta regra.

5 Sujeito ao disposto no parágrafo 4.1, os navios deverão transmitir automaticamente as seguintes informações sobre a identificação e o acompanhamento a longa distância:

- .1 a identidade do navio;
- .2 a posição do navio (latitude e longitude); e
- .3 a data e a hora da posição fornecida.

6 Os sistemas e equipamentos utilizados para atender às exigências desta regra deverão estar de acordo com padrões de desempenho e com requisitos funcionais não inferiores aos adotados pela Organização. Qualquer equipamento de bordo deverá ser de um tipo aprovado pela Administração (SOLAS, 2012).

7 Os sistemas e equipamentos utilizados para atender às exigências desta regra deverão poder ser desligados a bordo ou cessar a disseminação das informações relativas à identificação e ao acompanhamento a longa distância:

- .1 quando os acordos, as regras ou as normas internacionais dispuserem sobre a proteção das informações relativas à navegação; ou
- .2 em circunstâncias excepcionais, e pelo menor tempo possível, quando for considerado pelo comandante que o seu funcionamento está comprometendo a segurança do navio. Neste caso, o comandante deverá informar à Administração, sem uma demora indevida, e fazer um lançamento no registro das atividades da navegação e dos incidentes, mantido de acordo com a Regra 28, informando as razões para a decisão e indicando o período no qual o sistema ou o equipamento ficou desligado.

8.1 Sujeito ao disposto nos parágrafos 8.2 a 11.2, os Governos Contratantes deverão poder receber informações relativas à identificação e ao acompanhamento a longa distância sobre os navios, para fins de segurança e para outras finalidades, como acordado pela Organização, da seguinte maneira:

.1 a Administração deverá ter o direito de receber estas informações sobre os navios autorizados a arvorar a sua bandeira, independentemente de onde possam estar esses navios;

.2 um Governo Contratante deverá ter o direito de receber estas informações sobre os navios que tenham revelado a sua intenção de entrar numa instalação portuária, como definida na Regra XI-2/1.1.9, ou num local sob a jurisdição daquele Governo Contratante, independentemente de onde aquele navio possa estar, desde que não esteja em águas de um outro Governo Contratante entre as linhas de base, estabelecidas de acordo com a legislação internacional, e a terra; e

.3 um Governo Contratante deverá ter o direito de receber estas informações sobre navios autorizados a arvorar a bandeira de outros Governos Contratantes e que não pretendem entrar numa instalação portuária nem num local sob a jurisdição daquele Governo Contratante, e que estejam navegando a uma distância não superior a 1.000 milhas náuticas da sua costa, desde que aqueles navios não estejam dentro das águas de um outro Governo Contratante entre as linhas de base, estabelecidas de acordo com a legislação internacional, e a terra; e

.4 um Governo Contratante não deverá ter o direito de receber, de acordo com o subparágrafo .3, estas informações sobre um navio que esteja no mar territorial do Governo Contratante cuja bandeira o navio estiver autorizado a arvorar (SOLAS, 2012).

8.2 Os Governos Contratantes deverão especificar e informar à Organização os detalhes pertinentes, levando em consideração os padrões de desempenho e os requisitos funcionais adotados pela Organização, para permitir que as informações relativas à identificação e ao acompanhamento a longa distância sejam tomadas disponíveis de acordo com o disposto no parágrafo 8.1. O Governo Contratante envolvido pode, a qualquer momento daí em diante, alterar ou retirar estas informações. Ao receber estas informações, juntamente com os detalhes relativos a elas, a Organização deverá informar a todos os Governos contratantes.

9.1 Apesar do disposto no parágrafo 8.1.3, a Administração deverá ter o direito, para atender à segurança ou a outros interesses, de decidir, a qualquer momento, que informações relativas à identificação e ao acompanhamento a longa distância de navios autorizados a arvorar a sua bandeira não deverão ser fornecidas aos Governos Contratantes de acordo com o disposto no parágrafo 8.1.3. A

Administração envolvida pode, a qualquer momento daí em diante, alterar, suspender ou anular estas decisões.

9.2 A Administração envolvida deverá comunicar estas decisões à Organização de acordo com o parágrafo 9.1. Ao receber esta comunicação, a Organização deverá informar a todos os Governos Contratantes, juntamente com os detalhes relativos àquelas decisões (SOLAS, 2012).

9.3 Os direitos e as obrigações, de acordo com a legislação internacional, dos navios cuja Administração tiver invocado o disposto no parágrafo 9.1 não deverão ser prejudicados em decorrência destas decisões.

10 Os Governos Contratantes deverão sempre:

. 1 reconhecer a importância das informações relativas à identificação e ao acompanhamento a longa distância;

.2 reconhecer e respeitar o sigilo comercial e a sensibilidade de qualquer informação relativa à identificação e ao acompanhamento a longa distância que possam receber;

.3 proteger as informações que possam receber contra acessos ou divulgações não autorizados; e

.4 utilizar as informações que possam receber de uma maneira compatível com a legislação internacional.

11.1 Os Governos Contratantes deverão arcar com todos os custos relacionados com qualquer informação relativa à identificação e ao acompanhamento a longa distância que possam solicitar e receber. Apesar do disposto no parágrafo 11.2, os Governos Contratantes não deverão impor quaisquer ônus aos navios em relação às informações relativas à identificação e ao acompanhamento a longa distância que possam procurar obter.

11.2 A menos que a legislação da Administração disponha em contrário, os navios autorizados a arvorar a sua bandeira não deverão arcar com qualquer ônus para transmitir informações relativas à identificação e ao acompanhamento a longa distância em cumprimento ao disposto nesta regra.

12 Apesar do disposto no parágrafo 8.1, os serviços de busca e salvamento dos Governos Contratantes deverão ter o direito de receber, livre de qualquer ônus, informações relativas à identificação e ao acompanhamento a longa distância, relativas à busca e ao salvamento de pessoas em perigo no mar.

13 Os Governos Contratantes podem informar à Organização qualquer caso em que eles considerem que o disposto nesta regra, ou em quaisquer outras exigências relacionadas com ela e estabelecidas pela Organização, não tenham sido, ou não estejam sendo cumpridas (SOLAS, 2012).

14 O Comitê de Segurança Marítima deverá estabelecer os critérios, os procedimentos e as medidas para o estabelecimento, o exame e a verificação do fornecimento de informações relativas à identificação e ao acompanhamento a longa distância aos Governos Contratantes, de acordo com o disposto nesta regra (SOLAS, 2012).

A NORMAM 28 da Diretoria de Hidrografia e Navegação da Marinha do Brasil, em seu Capítulo 2, traz as seguintes diretrizes:

Capítulo 2 - Dotação de equipamentos, sistemas, e publicações de navegação

Seção I - Dotação de equipamentos e sistemas de navegação

O material relacionado nesta Norma se limita aos equipamentos e sistemas de navegação necessários à segurança da navegação. Os itens necessários à segurança do tráfego aquaviário estão relacionados nas demais Normas da Autoridade Marítima (NORMAM, 2011).

0201. Embarcações SOLAS

A dotação de equipamentos de navegação é a prevista no Capítulo V da SOLAS e suas emendas, conforme a data de batimento de quilha de cada embarcação e a AB.

Os equipamentos e sistemas de navegação mencionados nesta Norma deverão ser instalados e mantidos de modo a minimizar a ocorrência de avarias.

Os equipamentos e sistemas de navegação que ofereçam modos de funcionamento alternativos deverão indicar o modo que está realmente sendo utilizado.

Os sistemas integrados do passadiço deverão ser dispostos de tal modo que uma avaria num subsistema seja levada imediatamente à atenção do oficial de quarto por meio de alarmes sonoros e visuais, e não provoque avarias em qualquer outro subsistema. No caso de avaria numa parte de um sistema de navegação integrado, deverá ser possível operar separadamente todos os outros equipamentos ou partes do sistema.

0201.1) Todas as embarcações independente de seu porte deverão dotar:

g) cartas e publicações náuticas para planejar e apresentar a derrota do navio para a viagem pretendida e para plotar e monitorar as posições durante toda a viagem. Poderá ser aceito um Sistema de Apresentação de Cartas Eletrônicas e de Informações (ECDIS) para atender as exigências deste requisito com relação à existência de cartas a bordo, conforme definido na Seção II deste Capítulo;

h) dispositivos de reserva para atender aos requisitos funcionais de navegação por meio de ECDIS;

0201.4) Embarcações com AB igual ou superior a 300 empregadas em viagens internacionais, embarcações de carga com AB igual a 500 ou mais não empregadas em viagens internacionais, e todas as embarcações de passageiros independente do seu porte

Além das exigências do subitem 0201.2, deverão dotar os sistemas de identificação automático (AIS) da seguinte forma:

- todas as embarcações empregadas em viagens internacionais e construídas antes de 1º de julho de 2002;

- nas embarcações não empregadas em viagens internacionais construídas antes de 1º de julho de 2002 no máximo até 1º de julho de 2008 (NORMAM 28).

0201.5) Embarcações com AB igual ou superior a 500

Além de atender às exigências estabelecidas em 0201.3 e 0201.4, com exceção das alíneas c e e, deverão ter:

Em todas as embarcações de AB igual ou superior a 500, uma avaria num equipamento não deve implicar na redução da capacidade do navio em atender às exigências de dotação de agulhas magnéticas e ECDIS reserva, quando aplicável (NORMAM 28).

0201.10) Sistema de Apresentação de Cartas Eletrônicas e Informações (ECDIS)

Embarcações engajadas em viagens internacionais devem dotar um ECDIS como a seguir especificado:

a) Embarcações de passageiros com AB igual ou superior a 500 construídos em 1º de julho de 2012, ou depois;

b) Navios tanque com AB igual ou maior que 3000 construídos em 1º de julho de 2013, ou depois;

c) Cargueiros outros que não tanques, com AB igual ou maior que 10000 construídos em 1º de julho de 2013, ou depois;

d) Cargueiros outros que não tanques, com AB igual ou maior que 3000, mas menores que 10000, construídos em 1º de julho de 2014, ou depois;

e) Embarcações de passageiros com AB igual ou maior que 500 construídos antes de 1º de julho de 2012, antes de sua primeira viagem, a partir de 1º de julho de 2014, inclusive;

f) Navios tanque com AB igual ou maior que 3000 construídos antes de 1º de julho de 2012, antes de sua primeira viagem, a partir de 1º de julho de 2015, inclusive;

g) Navios cargueiros outros que não tanques, com AB igual ou maior que 50000 construídos antes de 1º de julho de 2013, antes de sua primeira viagem, a partir de 1º de julho de 2016, inclusive;

h) Navios cargueiros outros que não tanques, com AB igual ou maior que 20000 construídos antes de 1º de julho de 2013, antes de sua primeira viagem, a partir de 1º de julho de 2017, inclusive; e

i) Navios cargueiros outros que não tanques, com AB igual ou maior que 10000 e menor que 20000, construídos antes de 1º de julho de 2013, antes de sua primeira viagem, a partir de 1º de julho de 2017, inclusive (NORMAM, 2011).

0202. Embarcações não SOLAS, autopropulsadas, com fim comercial, empregadas em mar aberto

0202.1) Todas as embarcações empregadas em mar aberto

3) cartas e publicações náuticas para planejar e apresentar a derrota da embarcação para a viagem pretendida e para plotar e monitorar as posições durante toda a viagem. Poderá ser aceito um Sistema de Cartas Eletrônicas (ECS) como atendendo as exigências deste requisito com relação à existência de cartas a bordo, conforme definido na Seção II deste Capítulo;

4) Equipamentos de uso recomendado:

i. Dispositivos de marcação (alidades ou outros); e

ii. Equipamento de navegação por satélite (GPS) (NORMAM 28).

0202.2) Embarcações com AB superior a 100

Além do prescrito em 0202.1, essas embarcações deverão dispor a bordo:

Recomenda-se a dotação de ECS classe "B".

0202.3) Embarcações de passageiros com AB superior a 300

Além do prescrito em 0202.1 e 0202.2, essas embarcações deverão dispor a bordo:

As embarcações de passageiros com AB maior que 300 deverão ser dotadas de uma instalação de radar capaz de operar na faixa de frequência de 9 GHz.

Recomenda-se dotação de ECS classe "A".

0203. Embarcações empregadas na atividade de pesca com AB superior a 500

Além do prescrito em 0202 acima, estas embarcações deverão ser dotadas com indicadores do ângulo do leme, da velocidade de rotação de cada hélice de impulsão lateral, do passo e o modo de operação desses hélices. Esses indicadores deverão poder ser lidos da estação de governo (NORMAM, 2011).

Recomenda-se a dotação de ECS classe "A".

0205.2) Embarcações de grande porte

Além do listado no item acima, essas embarcações deverão dispor a bordo dos seguintes equipamentos:

1) Radar

2) Ecobatímetro

3) Sistema de Posicionamento Global - GPS

- quando em navegação costeira: 1 (um) aparelho;

- quando em navegação oceânica: 2 (dois) aparelhos.

0207. Homologação de Equipamentos de Navegação

Todo equipamento instalado em cumprimento a esta Norma deverá ser de tipo homologado. Os equipamentos instalados a bordo de navios, em ou depois de 1º de setembro de 1984 deverão satisfazer padrões de desempenho apropriados, não inferiores aos adotados pelas Resoluções da IMO. Os equipamentos instalados, antes de terem sido adotados os padrões de desempenho a ele concernentes, poderão ser isentos do cumprimento completo desses padrões, a critério da Autoridade Marítima.

O material de origem estrangeira poderá ser empregado desde que seja SOLAS. Os materiais e equipamentos de origem estrangeira não SOLAS deverão ser homologados pela Autoridade Marítima (NORMAM 28).

O Sistema de Carta Eletrônica (ECS) deve cumprir os requisitos estabelecidos pelo Padrão Internacional IEC 62376 Edição 1.0 2010-09.

0208. Manutenção de equipamentos e sistemas

1) Para as embarcações empregadas em navegação nas áreas marítimas A1 e A2, a disponibilidade de equipamentos deve ser garantida pelo uso de métodos tais como os da duplicação dos equipamentos, da manutenção baseada em terra ou da capacidade de manutenção eletrônica em viagem, ou de uma combinação deles.

2) Para as embarcações empregadas em navegação nas áreas marítimas A3 e A4, a disponibilidade de equipamentos deve ser garantida pelo uso de uma combinação de, no mínimo, dois métodos, tais como o da manutenção baseada em terra ou da capacidade de manutenção eletrônica em viagem, com o método da duplicação dos equipamentos.

3) Caso o Armador (ou proprietário) opte pelo método da manutenção baseada em terra, esta deverá ser sempre feita por profissionais habilitados pelos fabricantes dos equipamentos eletrônicos e com os recursos técnicos especificados por estes (ferramentas, peças sobressalentes, documentação técnica, equipamentos para testes etc). A comprovação do cumprimento dessa alínea deverá ser feita mediante um contrato firmado entre o Armador e o fabricante do equipamento ou empresa credenciada por este último.

4) Caso a opção seja feita pelo método da manutenção a bordo, a pessoa encarregada de executar as funções de manutenção eletrônica no mar deverá possuir o Certificado apropriado preconizado pela DPC (NORMAM 28).

0209. Fontes de energia elétrica

1) Quando a embarcação estiver navegando, deverá haver disponibilidade permanente de um suprimento de energia elétrica suficiente para operar os equipamentos e sistemas de navegação, bem como dispor de baterias como parte de uma fonte ou de fontes de energia de reserva.

2) As fontes de energia reserva deverão ser capazes de suprir as necessidades de energia por um período mínimo de:

- uma hora nas embarcações que disponham de um gerador de emergência;
- e
- seis horas nas embarcações que não disponham de um gerador de emergência.

3) A fonte ou fontes de energia de reserva devem ser independentes da instalação propulsora ou do sistema elétrico de bordo.

4) Onde a fonte de energia de reserva consistir de um acumulador recarregável de bateria ou baterias:

- deverá haver um meio de carregar automaticamente essas baterias e que deverá ser capaz de recarregá-las até a capacidade mínima exigida em até 10 horas; e

- a capacidade da bateria ou baterias deverá ser verificada, empregando-se um método apropriado, em intervalos que não excedam 12 meses, quando o navio não estiver no mar.

5) O posicionamento e a instalação do acumulador de bateria ou baterias que provê uma fonte de energia de reserva devem ser de tal maneira que garantam:

- as mais elevadas condições de serviço;
- um período de vida razoável;
- segurança razoável;
- que as temperaturas da bateria permaneçam dentro das especificações, esteja ela em carga ou sem uso; e
- que, estando totalmente carregadas, as baterias forneçam pelo menos o mínimo exigido de horas de funcionamento, sob quaisquer condições de tempo.

6) As embarcações SOLAS, além do prescrito neste item, devem cumprir as obrigações relativas às instalações elétricas constantes da SOLAS.

7) Quando o sistema de manutenção optado for de redundância de equipamentos, o equipamento reserva (algumas vezes denominado backup) deverá possuir fonte de energia independente do equipamento principal (NORMAM, 2011).

Seção II - Dotação de Publicações de Navegação

As publicações relacionadas nesta Norma se limitam às necessárias à segurança da navegação. Os itens necessários à segurança do tráfego aquaviário estão relacionados nas demais Normas da Autoridade Marítima.

0210. Embarcações SOLAS

Deverão possuir, em local acessível e apropriado, marcadas com o nome da embarcação, as publicações listadas abaixo:

- 1) Roteiros para os locais de navegação pretendida, publicados pela DHN (última edição);
- 2) Lista de Faróis (última edição) e Lista de Sinais Cegos (última edição);
- 3) Lista de Auxílios-Rádio (última edição);
- 4) Tábua das Marés (última edição);

- 5) Quadros de Nuvens e Estado do Mar / Vento;
- 6) Normas e Procedimentos das Capitânicas dos Portos/Fluviais (NPCP/NPCF) onde a embarcação for operar;
- 7) Cartas náuticas oficiais atualizadas, de acordo com a andaina prevista para as áreas de operação da embarcação (Anexo A);
- 8) Coletânea atualizada de Folhetos de Avisos aos Navegantes relativa ao ano em curso, bem como de Avisos-Rádio;
- 9) Livro de Registro de Cronômetros;
- 10) Livro de Azimutes;
- 11) Almanaque Náutico (última edição);
- 12) Tábua para navegação (Norie HO-214, ou similar), ou máquina calculadora homologada para emprego em navegação astronômica, ou computador dotado de programa de navegação astronômica homologado (NORMAM, 2011);
- 13) Diário de navegação;
- 14) Convenção Internacional para Salvaguarda da Vida Humana no Mar SOLAS/74 e suas emendas (edição atualizada);
- 15) Convenção Internacional sobre Normas de Treinamento de Marítimos, Expedição de Certificados e Serviço de Quarto 1995 (STCW/95 e suas emendas) (edição atualizada); e
- 16) Quando portando ECDIS, certificado de qualificação de tripulantes de náutica relativo a Curso de Treinamento Modelo sobre a Utilização Operacional de ECDIS (Curso Modelo 1.27 do STCW), bem como em relação à marca e ao modelo do ECDIS dotado.

Observações:

- i. Para efeito de atendimento ao requerido neste item, são aceitas, com exceção das cartas náuticas, publicações tanto em versões analógicas (papel), quanto digitais.
- ii. Quando a versão optada for digital, deve ser apresentado um sistema de backup em mídia independente do original.
- iii. A dispensa da dotação de cartas náuticas em papel é permitida quando a embarcação dispuser de ECDIS, utilizando cartas eletrônicas oficiais (ENCs), bem como um segundo ECDIS como backup do principal, instalado segundo o preconizado pela IMO. Cartas náuticas em formato RASTER não são aceitas para o atendimento deste requisito (NORMAM 28).

iv. Para as embarcações estrangeiras afretadas deverão ser exigidos os quadros adotados pelo país de bandeira da embarcação, indicados pelo Comandante.

0211. Todas demais embarcações não SOLAS autopropulsadas, com fim comercial, empregadas em mar aberto, deverão possuir, em local acessível e apropriado, marcados com o nome da embarcação, as publicações listadas abaixo:

- 1) Roteiros para os locais de navegação pretendida (última edição);
- 2) Lista de Faróis (última edição);
- 3) Tábua das Marés (última edição);
- 4) Normas e Procedimentos das Capitania dos Portos/Fluviais (NPCP/NPCF) onde a embarcação for operar;
- 5) Cartas náuticas atualizadas, de acordo com a andaina prevista para as áreas de operação da embarcação (Anexo A);
- 6) Coletânea atualizada de Folhetos de Avisos aos Navegantes relativa ao ano em curso, bem como de Avisos-Rádio;
- 7) Diário de navegação;
- 8) Quadro de Nuvens e de Estados de Mar/Vento;
- 9) Certificado de Compensação de Agulha / Curva de Desvio; e
- 10) Certificados e demais documentos referentes aos equipamentos e sistemas mencionados nesta Norma (NORMAM, 2011).

Observações:

i. Para efeito de atendimento ao requerido neste item, são aceitas, com exceção das cartas náuticas, publicações tanto em versões analógicas (papel), quanto digitais.

ii. Quando a versão optada for digital, deve ser apresentado um sistema de backup em mídia independente do original.

iii. A dispensa da dotação de cartas náuticas em papel é permitida quando a embarcação dispuser de ECDIS, utilizando cartas náuticas eletrônicas oficiais (ENC), bem como um segundo ECDIS como backup do principal, instalado segundo o preconizado em 0209. Cartas náuticas em formato RASTER não são aceitas para o atendimento deste requisito (NORMAM 28).

3.3 CARTA RASTER

As Cartas Navegacionais Raster (RNCs) são compostas por imagens geo-referenciadas escaneadas de cartas náuticas em papel oficiais.

As RNCs devem obedecer às especificações do produto IHO S-61 e ser oficialmente autorizadas ou produzidas por ou sob a autoridade de um Departamento Hidrográfico Nacional. As RNCs não oferecem nenhuma das funcionalidades adicionais ou recursos das ENC's, pois são apenas cópias digitalmente escaneadas de cartas náuticas de papel.

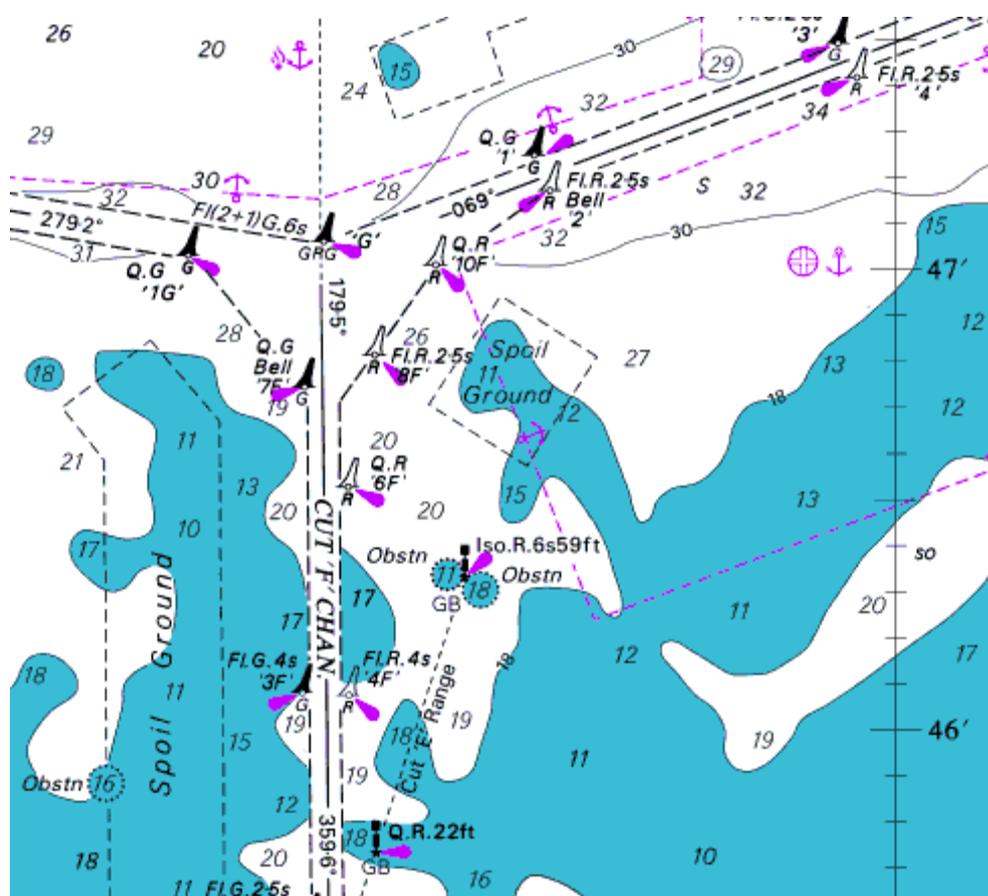


Figura 7 - Raster Navigational Chart (RNC)
Fonte: SS (2011)

Os dados da carta usados para GPS (WGS-84) podem diferir dos dados da carta usados em certas cartas navegacionais raster, quando se está operando no modo Raster Chart Display System (RCDS) e podem desviar-se das posições do Global Positioning System (GPS) se uma correção não tiver sido aplicada (correção de desvio de dados) à unidade GPS.

As cartas náuticas de papel trazem frequentemente uma correção GPS sob o título "Satellite Derived Positions" anotada na própria carta, se ela não tiver sido inspecionada pelo WGS. Esta correção deve ser aplicada ao sistema de fixação da posição (por exemplo, GPS) para evitar posições imprecisas. Deve ser dada atenção às circulares do IMO Safety of Navigation, particularmente à SN/Circ. 213 "Guidance on chart datums and the accuracy of positions on charts". Alguns RNCs que não são inspecionados pelo WGS-84 podem aplicar a correção de dados automaticamente pelos ECDIS. Entretanto, nem todos os RNCs contêm o arquivo de dados para habilitar uma troca de WGS-84, pois isso nem sempre é possível. Assim sendo, pode ser necessário mudar manualmente os dados no receptor de GPS (isto deve ser feito in line para assegurar que tal plotagem recebeu as posições na carta de papel, estando no modo RCDS será o mesmo e evitará confusão). O navegador deve tomar cuidado quando estiver usando RNCs que ainda estejam usando braças para a medição da profundidade, particularmente se os ECDIS estiverem configurados para metros.

4 VANTAGENS E DESVANTAGENS

O ECDIS é um sistema de alta tecnologia que permite ao Oficial de Náutica executar uma navegação mais segura, com maior precisão, mas como todo sistema possui suas vantagens e desvantagens.

Segue abaixo algumas vantagens na utilização das Cartas Eletrônicas:

- Posição em tempo real;
- Plotagem automática da navegação;
- Rápido planejamento da derrota;
- Agilidade na atualização das cartas eletrônicas;
- Redução da mão do homem nos cálculos, minimizando assim os erros;
- Alertas de perigo à navegação (alarmes visuais e sonoros) e
- Incremento sensível na confiabilidade de navegação no caso de uma baixa visibilidade.

Entre as vantagens, West (2012) cita ainda as seguintes, relacionadas à Integração de dados em tempo real:

- Maior demanda por precisão da Navegação DGPS no século 21;
- Display gráfico de tempo real da posição do navio;
- Níveis de ondas e marés, dados do tempo;
- Capacidade de atualização de Auxílios e Riscos à navegação e
- Controles do navio e Sistemas para segurança nacional.

Segue abaixo as principais desvantagens na utilização das Cartas Eletrônicas de Navegação:

- Dependência de outros equipamentos;
- Dependência de energia elétrica e
- Necessidade de back-up independente do sistema ou carta náutica em papel.

Para que se possa fazer uma breve comparação entre as cartas náuticas, estão relacionados abaixo os tipos de cartas com as suas vantagens e/ou desvantagens:

Cartas náuticas de papel:

- Estáticas, exigem correções feitas à mão e
- Apresentam perda de tempo no planejamento das derrotas e plotagem das posições.

Cartas Raster (RNCs):

- Imagem computadorizada de cartas náuticas em papel;
- perda de resolução quando usado o recurso zoom para visualizar mais detalhes;
- Dados "mudos", carentes da capacidade de avisar com antecedência.

Cartas Vetoriais (ENCs):

- Banco de dados de cartas de vetor;
- Padrão internacional;
- Exibem camadas e recursos selecionados;
- não perde resolução quando usado o recurso zoom para visualizar mais detalhes e
- Cartas "inteligentes" com Sistemas de Navegação Eletrônicos.

5 BENEFÍCIOS E RISCOS

5.1 BENEFÍCIOS

O uso das cartas náuticas eletrônicas gera vários benefícios que podem ser econômicos, em se tratando da dependência global na Indústria Marítima para transporte, exportação de mercadorias, entrega de energia e mercadorias ao consumidor, uma vez considerado que o transporte por navio é o mais barato e mais amigo do meio ambiente.

O volume de exportação mundial de mercadorias em 2000 cresceu em 11,9%, sendo 9,9% nas economias desenvolvidas e 15,7% nas economias em desenvolvimento.

O tráfego nos Portos de containeres mundial subiu 15,4%. Por exemplo, o volume de comércio marítimo norte-americano espera-se que seja o dobro, em 2020, somente o tráfego em containeres irá triplicar.

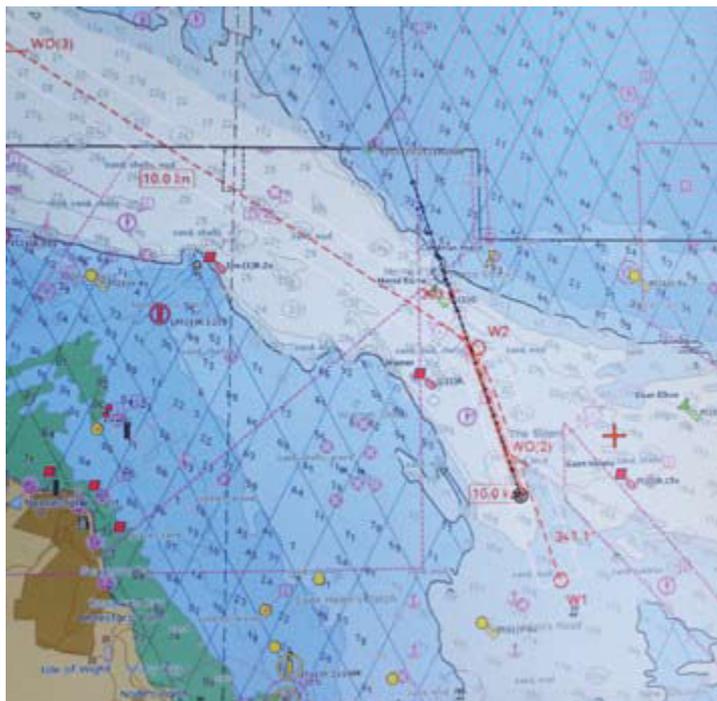
A Indústria do Turismo por grandes navios de passageiros de cruzeiro está em crescimento, globalmente, sendo de 8,7M de passageiros em cruzeiros no mundo todo, em 2000; em 2010 está projetado um total de 13M.

Quanto à eficiência, a navegação segura representa um sucesso econômico.



Figura 8 – As atualizações de software e das cartas devem ser executadas em uma base regular para atender às exigências de porte de cartas SOLAS.

Fonte: SS, 2011



**Figura 9 – Carta navegacional eletrônica (ENC) atualizada
(Image cortesia da Warsash Maritime Academy)
Fonte: SS, 2011**

Entre os benefícios à Segurança da Navegação, adicionam-se ainda:

- Redução da carga de trabalho, por exemplo a facilidade de correção em relação ao processo de trabalho manual das cartas náuticas de papel;
- Conhecimento e controle da situação;
- Redução de acidentes;
- Administração dos movimentos do navio;
- ENCS com Sistemas de Identificação Automática e Controle do Transponder do Porto e
- Navegação segura com baixa visibilidade.

Em relação à proteção ambiental:

- Prevenção de encalhe e obstrução – os alarmes soam perto de áreas perigosas;
- Coordenadas precisas de áreas sensíveis ou protegidas;
- Transporte diário de óleo e produtos químicos = Risco e
- Redução de vazamentos catastróficos e a degradação ambiental.

As ENCs também podem ser usadas em Sistemas de Informação Geográfica, para qualquer número de aplicações, por exemplo:

- Administração da Zona Costeira;
- Mapeamento do habitat de peixes;
- Planejamento de emergência;
- Mapeamento jurisdicional oceânico e
- Segurança portuária e territorial.

5.2 RISCOS

Devido à sua capacidade para integrar uma larga variedade de informação gráfica e textual, o ECDIS torna-se o principal instrumento de navegação no passado de um navio. No entanto, por toda a sua capacidade, existem também algumas limitações.

O Oficial de Náutica pode ser levado a uma falsa sensação de segurança usando a carta eletrônica. O excesso de confiança não deve resultar de o fato de que a posição do navio é automaticamente mostrada nas cartas. O Oficial de Náutica deve ser sempre cauteloso quanto à forma como o sistema está realmente realizando em relação a precisão e confiabilidade. Isso requer uma consciência das deficiências e os riscos de todo o sistema e seus componentes. Deve ser reconhecido que a qualidade da soma das informações é essencialmente dependente da confiabilidade de cada sensor integrado e da tecnologia. Semelhante a qualquer sistema, um ECDIS não é infalível. Ele tem as mesmas deficiências que existem em qualquer dispositivo eletrônico.

Reconhece-se que a confiança generalizada no GPS como o principal meio de determinação da posição e no ECDIS como o principal meio de monitoramento de rotas e anticollisão incentivou alguns oficiais de náutica a navegar em áreas onde, e sob condições em que eles antes não se aventurou - por exemplo, perto da costa, à noite e em condições de visibilidade reduzida. Mais geralmente, qualquer estratégia de futuro precisa levar em conta as práticas de bordo em evolução e necessidades de formação dos marítimos.

As Tradicionais habilidades marinheiras, por vezes, parecem ser substituídas por excesso de confiança em novos avanços tecnológicos e recursos automatizados, por exemplo, o ECDIS e IBS.

O ECDIS por ser uma ferramenta complexa, que, usado na ignorância ou falta de conhecimento, podem realmente aumentar os riscos. Esta crítica é, em parte, devido à proliferação de diferentes formatos de gráfico e ao fato de cada tipo de ECDIS interagir com as cartas de uma forma ligeiramente diferente. A aplicação de avaliação de riscos tem sido utilizada para ajudar nos procedimentos de segurança em vários aspectos do funcionamento de uma embarcação.

Os riscos associados ao uso do ECDIS, são:

- O próprio equipamento (hardware e software) pode sofrer de danos por vírus, falta de energia, perda de entrada de equipamento sensorial (ecobatímetro, giro, GPS);

- Os gráficos em si estão em risco de expiração da licença, não atualizações aplicadas corretamente, excesso de zoom, incapacidade para abrir o quadro seguinte exigida (gráficos Raster);

- As informações relativas a esses riscos são exclusivas de cada navio, e só pode ser avaliado numa base caso-a-caso. Outros fatores, como a área de atuação e a natureza da carga, também terão uma influência sobre a gravidade do perigo e, portanto, o risco;

- As limitações do ECDIS como uma ferramenta de navegação, o conhecimento das limitações do equipamento e detecção de deturpação de informação é essencial para o uso seguro de ECDIS;

- Risco potencial de mau funcionamento do sistema;

- Limitações do sistema, incluindo os de seus sensores;

- O conhecimento dos principais tipos de ARPA / ECDIS / AIS, suas características de exibição, padrões de desempenho e os perigos da excessiva dependência em ARPA / ECDIS / AIS;

- Imprecisão de dados hidrográficos; limitações do vetor e eletrônica de varredura gráficos (ECDIS vs RCDS e ENC vs RNC);

- treinamento e familiarização inadequados podendo provocar acidentes de navegação causando riscos à vida humana, meio ambiente e à propriedade;

- uso de cartas eletrônicas desatualizadas;

- fornecimento de cartas eletrônicas por empresas não reconhecidas pela Autoridade Marítima e

- Potencial risco de erros humanos.

A ênfase deve ser colocada sobre a necessidade de manter um bom olhar para fora e para realizar a verificação periódica, especialmente da posição do navio, por ECDIS independentes de métodos.

Abaixo estão relacionados os processos de avaliação dos riscos:

1. Determinar os riscos;
2. Avaliar os riscos;
3. Decidir se os riscos são toleráveis e
4. Controlar os riscos.

Muitos desses riscos podem ser minimizados ou até mesmo eliminados, se o Oficial de náutica for devidamente treinado e estiver qualificado para navegar usando o ECDIS.

6 TREINAMENTO

Nesse capítulo são analisadas a necessidade e a importância do treinamento efetivo em ECDIS para os Oficiais de Náutica. Todas as pessoas envolvidas neste assunto precisam entender que o ECDIS está mudando radicalmente a forma com que os navios são governados (ver fig. 10). É preciso identificar as exigências de treinamento em ECDIS, assegurar que os recursos do treinamento estejam disponíveis e que todos os Oficiais de Náutica durante os quartos de serviço no passado sejam devidamente treinados através dos ensinamentos adquiridos em cursos de treinamento ECDIS genéricos e específicos.



**Fig. 10 - ECDIS – Imagem cortesia da ECDIS Ltd.
Fonte: SS, 2011**

O regulamento internacional tem tido dificuldade para acompanhar o crescente desenvolvimento e uso das ECDIS, chegando à convicção da necessidade do emprego de treinamento obrigatório.

Em resposta ao uso e desenvolvimento crescente dos ECDIS, a International Maritime Organisation (IMO) fez emendas à Convenção Internacional para Segurança e Vida no Mar (SOLAS) e ao Código de Padrões de Treinamento, Certificação e Vigilância (STCW) para incorporar novas exigências para a munição obrigatória de ECDIS sob a SOLAS (somente para os navios engajados em viagens internacionais) e, como complemento, treinamento obrigatórios em ECDIS como exigido pelas emendas de Manila ao código STCW.



**Figura 11 – Um Oficial de náutica sendo submetido a treinamento ECDIS genérico.
(Image cortesia da Warsash Maritime Academy)
Fonte: SS, 2011**

As novas emendas ao SOLAS, Regulamento 19, Capítulo V (Segurança e Navegação), Exigências de munção para Sistemas e Equipamentos Navegacionais em Navios, exigem a munção obrigatória de ECDIS para novos navios construídos em ou após 1º de julho de 2012 e uma subsequente agenda para retroinserir os ECDIS aos navios aplicáveis existentes.



**Figura 12 – Painel de simulador total com ECDIS
(Imagem cortesia da ECDIS Ltd)
Fonte: SS, 2011**

NOVAS EXIGÊNCIAS DE PORTE DE ECDIS

As novas emendas ao Regulamento 19 do SOLAS Capítulo V (Segurança da Navegação) (parágrafos 2.10 e 2.11 adicionais) entraram em efeito em 1º de janeiro de 2011 e tornaram o porte de ECDIS obrigatório para certos novos navios engajados em viagens internacionais e uma agenda para retroinserção de certos navios existentes aos ECDIS.

AGENDA DE IMPLEMENTAÇÃO DE ECDIS PARA NOVOS NAVIOS

Novos navios de passageiros de >500 gt	_____
Novos navios tanques de >3000 gt	_____
Novos navios de carga de >10.000 gt	_____
Novos navios de carga de >3000 gt	_____
	1 jul. 2011 1 jul. 2012 1 jul. 2013 1 jul. 2014

AGENDA DE IMPLEMENTAÇÃO DE ECDIS PARA NAVIOS EXISTENTES

Navios de passageiros existentes	
De >500gt	_____
Navios tanques existentes	
de >3.000gt	_____
Navios de carga existentes	
de >50.000gt	_____
Navios de carga existentes	
de 20.000gt <50.000	_____
Navios de carga existentes	
De 10.000gt <20.000gt	
	1 jul 1 jul 2011 2012 2013 2014 2015 2016 2017 2018

As emendas de Manila ao código STCW também foram atualizadas para complementar as novas exigências de munção de ECDIS e incluir treinamento obrigatório para navios operando com ECDIS. As emendas de Manila entraram em vigor em 1º de janeiro de 2012.

Entretanto, certos estados de bandeiras tais como o Reino Unido, Bermudas, Austrália e as Ilhas Marshall já exigem dos Oficiais de Náutica que usam ECDIS como forma primária de navegação que sejam submetidos a treinamento ECDIS genérico (conforme o Curso Modelo IMO 1.27), bem como a um curso específico de tipo/modelo de ECDIS. O tema de cursos específicos de tipos do ECDIS se tornou um tópico de discussão e debate dentro da indústria marítima à medida que cresceu a preocupação com o custo e o tempo necessários para treinar oficiais que já estejam treinados em ECDIS genéricos, mas que careçam de conhecimento sobre tipo e modelo específicos. As empresas que têm modelos de ECDIS diferentes a bordo de seus navios estão sendo encorajadas a revisar seus procedimentos

através de uma análise da carência, com foco na avaliação de quais exigências possam ser necessárias pelo estado da bandeira de seus navios. As exigências, portanto, podem ser complexas e custosas.



**Figura 13 – Operadora de ECDIS sendo submetida a treinamento do tipo específico (Image cortesia da ECDIS Ltd)
Fonte: SS, 2011**

Algumas companhias decidiram substituir as unidades ECDIS existentes por um modelo determinado, de forma que haja uniformidade em toda sua frota. Isto pode simplificar o programa de treinamento em ECDIS.



**Figura 14 – Oficial de náutica sendo submetido ao treinamento ECDIS em um simulador (Image cortesia da Warsash Maritime Academy)
Fonte: SS, 2011**

O Código Internacional de Gerenciamento de Segurança (ISM) está na vanguarda da aceitação das novas exigências em ECDIS. O Código ISM exige que

as companhias assegurem que cada navio tenha seu equipamento devidamente mantido com tripulantes qualificados e certificados, de acordo com as exigências legislativas nacionais e internacionais, incluindo o SOLAS e o STCW.

As exigências legislativas para treinamento ECDIS são intimidadoras. Os números imensos e a escala do treinamento exigido colocarão à prova a habilidade de muitas companhias de completar o treinamento em tempo e interpretar as exigências variáveis com o estado da bandeira. As empresas precisam planejar para isto imediatamente, se já não tiverem começado. Muitas companhias já têm ECDIS instalados a bordo de seus navios e ainda insistem em não ter seus Oficiais de Náutica treinados em seu uso, sob o argumento de que os ECDIS não estavam sendo usados como forma de navegação primária e que esta não era uma exigência obrigatória. Esta era uma abordagem de visão curta e, de qualquer forma, o treinamento ECDIS tornou-se uma exigência sob o código STCW revisado quando as emendas de Manila entraram em vigor em 1º de janeiro de 2012. Entretanto, os Estados da Bandeira interpretaram as exigências de treinamento exatas para ECDIS e já estão propensos a incorporar algum tipo de agenda ou programa para treinamento dos oficiais existentes conforme as emendas de Manila, Regulamento I/15 "Provisões transitórias".

CONCLUSÃO

Ao final deste estudo, podemos extrair diversas considerações a respeito do emprego das cartas náuticas eletrônicas e todos os equipamentos que permitem a utilização desse sistema no transporte marítimo. A tendência à adoção das cartas náuticas eletrônicas é irreversível e a cada dia novas inovações tecnológicas vêm juntar-se para o desenvolvimento de processos cada vez mais precisos de navegação. Diversos organismos oficiais vêm tomando a si o encargo de coordenar, divulgar, incentivar e fiscalizar os procedimentos corretos na execução da uniformização, divulgação e atualização das cartas empregadas pelas embarcações em todo o mundo e com isso, a internet vem assumindo a cada dia um papel importante para a atualização e aperfeiçoamento das cartas náuticas eletrônicas, facilitando a troca de informações entre usuários em todo o mundo.

Por sua vez, a Marinha Brasileira tem procurado manter-se atualizada no que tange às novas tecnologias de cartas náuticas eletrônicas, elaborando legislações importantes para dar segurança à navegação e trazer conforto ao trabalho dos marítimos engajados com o comando dos navios por meio de cartas náuticas eletrônicas até porque a IMO tem demonstrado grande envolvimento com essa revolução de tecnologias, regulamentando e estabelecendo os requisitos dentro de uma razoabilidade, o que tem sido muito positivo para todos os que estão envolvidos no processo do transporte marítimo ao redor do mundo.

Os centros de treinamentos no Brasil devem se atualizar e promover os cursos referentes ao ECDIS para que os Oficiais de Náutica tenham tempo para se qualificar e receber o certificado e se habituar a usar as cartas eletrônicas, antes que a obrigatoriedade entre em vigor.

A importância da aprendizagem dos equipamentos e das práticas relacionadas ao emprego das cartas náuticas eletrônicas na navegação tem sido reconhecida por armadores e Oficiais responsáveis por esse tipo de administração de embarcações e suas derrotas, visto que o uso do sistema de carta eletrônica por Oficiais de Náutica que não tenham a devida compreensão dos conceitos concernentes ao ECDIS pode levar a falhas, confiança em excesso nos equipamentos, podendo resultar em acidentes de navegação causando assim danos à vida humana, ao meio ambiente e ao patrimônio.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

MARINHA DO BRASIL. Diretoria de Hidrografia e Navegação. Normas da Autoridade Marítima para Navegação e Cartas Náuticas. NORMAM 28/DHN. 1. Ed. 2011.

SM. Risk Alert. ECDIS Implementation Requirements. Steamship Insurance Management Services Ltd. 2012.

SOLAS. Artigos da Convenção Internacional para Salvaguarda da Vida Humana no Mar. 2012.

SS – Standard Safety. ECDIS – Understanding the future of navigation – Special Edition. September 2011.

WEST, Richard (Admiral). Electronic Navigational Charts. Global Tools for Safety at Sea and Economic Benefit. 2011.