



# KILL CARDS DINÂMICOS

## A EVOLUÇÃO DOS SISTEMAS DE CONTROLE DE AVARIAS

Capitão-Tenente WILSON PEREIRA DE LIMA NETO

Encarregado da Divisão de Tática de Superfície - CAAML  
Aperfeiçoado em Máquinas

FONTE: [www.bmvg.de](http://www.bmvg.de)

### INTRODUÇÃO

**D**iante do incessante avanço tecnológico, novas ferramentas são desenvolvidas visando ao aumento do poder de combate dos navios. Tal poder de combate não se refere apenas à chamada Batalha Externa, aquela travada para produzir efeitos no ambiente externo ao navio, mas também à Batalha Interna, que compreende, entre outras, as ações de controle de avarias para assegurar a manutenção ou o restabelecimento da capacidade de combate.

A condução da Batalha Interna é balizada por uma estrutura de comando e controle que exige, inicialmente, a formação de uma consciência situacional da extensão da avaria, o que pautará o emprego dos recursos disponíveis. A agilidade deste processo é essencial para a contenção de incêndios e alagamentos. Quadros de Plotagem de Avarias e Listas de Verificação dos Compartimentos, entre outros auxílios, são empregados há décadas para o registro da evolução da situação, bem como para a identificação dos recursos a serem utilizados.

A digitalização permitiu o desenvolvimento de sistemas que integram tais ferramentas a sensores que auxiliam no diagnóstico da situação e, cada vez mais, orientam a tomada de decisão.

### A EVOLUÇÃO DOS KILL CARDS

Na década de 1970, quando o conceito de controle de avarias começou a ser difundido pelas forças navais do mundo, a Marinha do Brasil implementou *kill cards* em sua doutrina. Tais cartões possuem diagramas gráficos que compilam informações que auxiliem no combate a um sinistro. Como exemplo destas informações, constam potenciais perigos e recursos a serem empregados como redes, edutores, válvulas, raios, compartimentos adjacentes, *flaps*, escotilhas, escotilhões, portas estanques, dentre outros dados.

Paulatinamente, os *kill cards* passaram a integrar sistemas digitalizados projetados para a coordenação das ações de controle de avarias. Neste bojo, o Instituto de Pesquisa da

Marinha foi responsável pela inserção de um dos sistemas precursores na Marinha do Brasil, por ocasião da modernização das Fragatas Classe Niterói – o Sistema de Controle de Avarias (SCAV). O equipamento é alimentado por sensores de alagamento, fumaça, temperatura e abertura de portas estanques. O console inteligente dispõe de diagramas que facilitam a consciência situacional do utilizador, provendo *kill cards* dos diversos compartimentos de bordo. Ademais, o SCAV dispõe de um *software* que, por meio de dados introduzidos pelo usuário, calcula a vazão de água embarcada, permitindo a definição de quais equipamentos de esgoto serão utilizados.

O SCAV permite, ainda, a troca de informações entre a Central de CAV e os Reparos, além de proporcionar alguma automação com o acionamento e a parada de ventilações e extrações.

A tendência atual no desenvolvimento desses sistemas é o aumento gradual da automação. Empresas como L3Harris, Navantia e MTU dispõem de sistemas que são capazes de notificar os usuários de eventuais intercorrências e, de acordo com o compartimento sinistrado, apresentar na tela *check lists* com ações a serem tomadas, permitindo realizar o fechamento de válvulas para isolamento de redes, fechamento/abertura de portas estanques para delimitação da área sinistrada e isolamento elétrico.

Tais sistemas passam a estar integrados ao Sistema de Gerenciamento da Plataforma (IPMS) e constituem o chamado *Battle Damage Control System* (BDCS), empregado para a condução do controle de avarias, assim como para o rápido estabelecimento da condição de prontidão do navio. Os BDCS, em geral, apresentam dois tipos de *kill cards*:

- **Kill cards estáticos** – aqueles usados para exibir informações que não mudam, como localização de quadros elétricos e potenciais perigos do compartimento; e
- **Kill cards dinâmicos** – listas de verificação interativas que fornecem gerenciamento completo de um incidente, propondo a tomada de ações de forma remota e monitorando o *status* de vários sensores e dispositivos. Para isso, apresentam *links* para as páginas onde a ação proposta pode ser executada.

O emprego dos *kill cards* nesses sistemas permite a diminuição da sobrecarga de tarefas e, consequentemente, a redução de erros humanos. Além disso, favorece a redução no tempo de resposta aos incidentes proporcionada pela maior rapidez em diagnosticar as avarias e apresentação dos recursos e ações a serem implementadas.

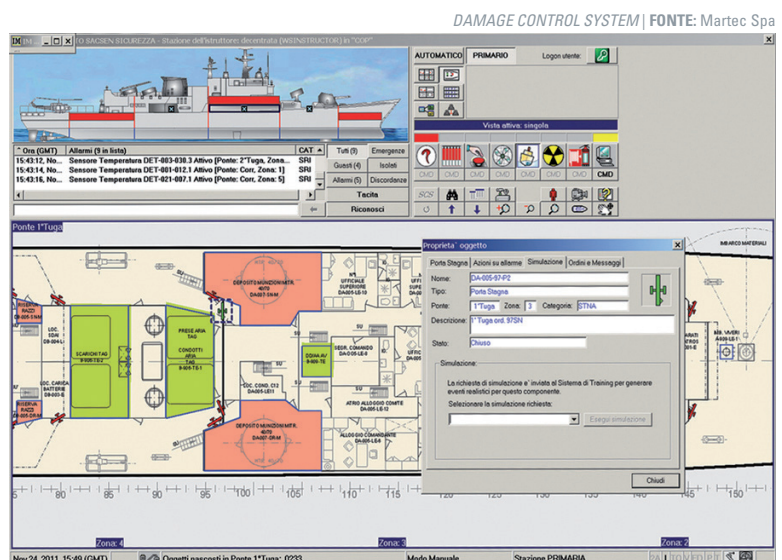
Além de reduzir a exposição dos militares na cena de ação, a crescente automação nos meios navais impacta, diretamente, o efetivo do pessoal. As máquinas, quando bem programadas, atuam de forma imediata e possuem índices de erro próximos a zero, fatos que sobressaem quando comparados à mente humana. Assim, a mudança de pessoal por máquinas vem sendo cada vez mais recorrente e inevitável.

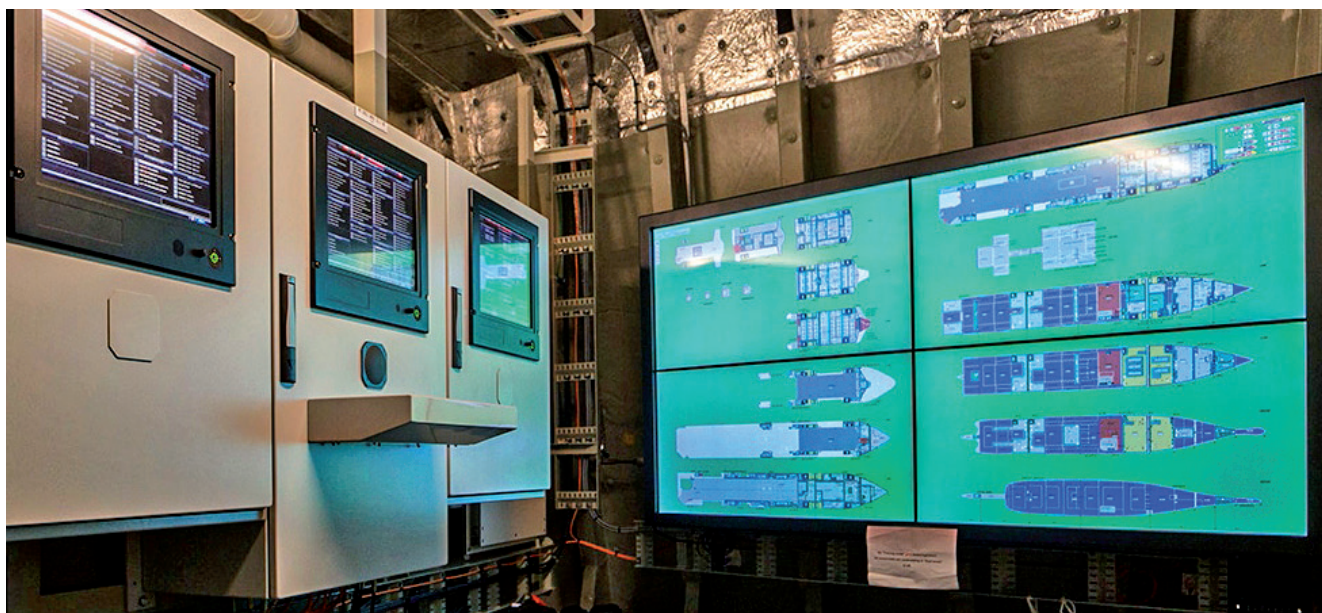
Apesar de ser importante, a automação deve ser introduzida com cautela. Fato recente que ressalta este ponto é o acidente do *Boeing 737 MAX*, em que o sistema autônomo recém implementado continha falhas e os pilotos não possuíam o devido adestramento para mitigá-las. Este caso evidencia que a complexidade do sistema autônomo demanda maior preparo do pessoal, levando-se a entender que não se deve abster absolutamente dos mecanismos convencionais, de forma a assegurar redundâncias que proporcionem a confiabilidade e a robustez do sistema. Assim, é necessário preservar o adestramento que capacite os militares a atuarem como se o sistema estivesse indisponível.

## IMPLANTAÇÃO DOS KILL CARDS DINÂMICOS NO PROJETO DAS FRAGATAS CLASSE TAMANDARÉ (FCT)

As FCT serão equipadas com o Sistema Integrado de Gerenciamento da Plataforma (IPMS) da empresa L3Harris. Entre os recursos desse sistema, consta o *Battle Damage Control System* (BDCS), o qual será responsável por prover subsídios às diversas emergências.

Torna-se, então, necessária a familiarização com o sistema desenvolvido por aquela empresa, o qual permite que o operador plote as avarias no Plano de CAV do navio, apresentado em painel interativo, com visão isométrica ou em 2D. À medida que o operador aumenta o *zoom*, maior é o número de





FONTE: www.rhmarine.com

informações apresentadas. Enquanto a maior porção da tela apresenta o plano do navio, janelas laterais abrem informações em camadas, como, por exemplo, os *kill cards* dinâmicos.

O sistema BDCS da L3Harris contém, ainda, um módulo para cálculos da condição de estabilidade do navio e emprega algoritmos para determinar limites de fumaça, elaborar rotas de extração de fumaça, determinar rotas de deslocamento em função da condição de fechamento estabelecida, entre outras possibilidades. Segundo a empresa, tais possibilidades podem ser configuradas de acordo com o interesse do cliente, o que aponta para a importância de a Marinha acompanhar, de forma ativa, o desenvolvimento do BDCS das FCT.

## CONCLUSÃO

Este artigo apresentou a evolução dos *kill cards* empregados na Batalha Interna e uma ideia de como serão integrados nas FCT. Nesse escopo, é importante ressaltar a importância da aderência doutrinária do sistema e da adequada capacitação dos operadores.

A automação, recurso característico desta nova classe de navio, deve ser considerada como elemento subsidiário para tomada de decisão por ocasião de eventuais intercorrências, visto que uma simples falha em sensor de monitoramento poderá acarretar drásticas consequências.

Assim, os modernos BDCS oferecem, de maneira expedita e dinâmica, diagnóstico da situação e subsídios para a tomada de decisão. Tais facilidades não devem excluir o fator humano do processo decisório.

Diante do exposto, pode-se asseverar que a Marinha do Brasil vem se preparando para que, na eventualidade de futuras necessidades de emprego do seu Poder Naval, esteja em condições de fazer frente a eventuais ameaças, dispondo de meios cujas capacidades sejam aderentes às mais modernas teorias da guerra naval.

*“O espírito humano precisa prevalecer sobre a tecnologia.”*  
Albert Einstein

## Referências

- EMPRESA GERENCIAL DE PROJETOS NAVAIS. **Sistema de Controle de Avarias - SCAV**. Disponível em: <https://www.marinha.mil.br/emgepron/pt-br/sistema-de-controle-de-avarias-scav>. Acesso em: 5 jun. 2023.
- EMPRESA GERENCIAL DE PROJETOS NAVAIS. **Sistemas Navais**. Disponível em: <https://www.marinha.mil.br/emgepron/pt-br/areas/sistemas-navais>. Acesso em: 10 abr. 2023.
- EUROPÄISCHE SICHERHEIT & TECHNIK. **Battle damage control system**. Disponível em: <https://esut.de/wp-content/uploads/2019/08/Schiffssicherungsoffizier-am-Battle-Damage-Control-System-e1567067037410.jpg>. Acesso em: 5 jun. 2023.
- FERREIRA, Daniel de Andrade. Batalha interna: o novo ambiente de guerra. **Revista Passadiço**, Niterói, v. 32, n. 39, 2019.
- FIRE safety and damage control warship design: now and the future. **BAE Systems**, [S. l.], 2023. Disponível em: [https://cdn.asp.events/CLIENT\\_Defence\\_8EE24275\\_D70D\\_4386\\_936BB8991B847FF8/sites/Navy-Leaders-2022/media/CNE23-Slide-Library/NDC---Day-1---1430---Robert-May-&-Neil-Griffiths---BAE-Systems.pdf](https://cdn.asp.events/CLIENT_Defence_8EE24275_D70D_4386_936BB8991B847FF8/sites/Navy-Leaders-2022/media/CNE23-Slide-Library/NDC---Day-1---1430---Robert-May-&-Neil-Griffiths---BAE-Systems.pdf). Acesso em: 5 jun. 2023.
- HIGASI, Plínio A queda dos aviões Boing 737 MAX. **JusBrasil**, [S. l.], [2019]. Disponível em: <https://pliniohigasi.jusbrasil.com.br/artigos/696070651/a-queda-dos-avioes-boeing-737-max-como-o-direito-digital-pode-afetar-o-mercado-aeronautico>. Acesso em: 10 abr. 2023.
- L3HARRIS. **Integrated platform management system**. Disponível em: <https://www.l3harris.com/all-capabilities/integrated-platform-management-system>. Acesso em: 10 abr. 2023.
- NOTEAGAR, Marco; GAUTHLER, Terry; PAKLANATHAN, Suthakar; LAMONTAGNE, Yan. Royal Canadian navy - fighting the internal battle with a battle damage control system and embedded kill cards. **Conference Proceedings of Inec**, [S. l.], oct. 2018. Disponível em: <file:///home/CALEAO/86472381/Downloads/INEC%202018%20Paper%20038%20Nottegar%20FINAL.pdf>. Acesso em: 5 jun. 2023.