

## FONTES DE FRICÇÃO NA GUERRA NAVAL: SUA ORIGEM E EVOLUÇÃO HISTÓRICA

*Capitão-de-Fragata Alejandro Ameneiro Baturone*

*O Capitão-de-Fragata Alejandro Ameneiro Baturone é Oficial da Marinha da Espanha e participou do Curso de Estado-Maior para Oficiais Superiores (C-EMOS), na Escola de Guerra Naval, em 2005, ocasião em que produziu o presente trabalho.*

### INTRODUÇÃO

O estudo dos elementos que governam o desenvolvimento da guerra nos permite entendê-la melhor e nos preparar para ela. *Clausewitz* é um dos grandes autores que estudou estes elementos.

“Em sua obra, *Clausewitz* introduziu a palavra **fricção** como a noção que corresponde, de uma maneira bastante geral, aquilo que distingue a guerra real da que se pode ler nos livros”.

O conceito de **nevoeiro**, a dificuldade de ver claramente o que ocorre na guerra, ainda que diferente, aparece na obra de *Clausewitz* estreitamente unido ao conceito de fricção, e constitui uma de suas maiores causas.

De maneira incontestável, pode afirmar-se que o surgimento das novas tecnologias transformou, de maneira irreversível, a forma de fazer a guerra nos tempos atuais. A melhora na capacidade de obtenção e velocidade de processamento dos dados, reduz drasticamente o nevoeiro da guerra e, conseqüentemente, diminui a fricção.

No entanto, não está claro que o nevoeiro seja a fonte de fricção mas freqüente e, além disso, podem existir outras fontes de fricção que não sejam “lubrificadas” pelo emprego das novas tecnologias, ou que, inclusive, estas novas tecnologias as tenham potencializado. Estas outras fontes, somadas, poderiam fazer com que o fenômeno da fricção continuasse existindo, apesar dos avanços tecnológicos.

O tema da fricção foi tratado muitas vezes de forma geral e, sobretudo, dentro do cenário terrestre. Porém, poucos são os estudos feitos sobre a influência da fricção no meio naval.

Portanto, cabe se perguntar, quais são as fontes da fricção na guerra naval, que influência tiveram no passado e como evoluirão no futuro?

Para contestar esta pergunta, será necessário primeiro definir exatamente o que é fricção, a seguir, determinar como seria possível identificar uma fonte de fricção depois classificar as fontes de fricção no mar e pesquisar a freqüência com que estas fontes de fricção se manifestaram ao longo da história, a fim de determinar sua importância relativa; e por último, esboçar como estes elementos podem se ver afetados no futuro pelas novas tecnologias.

## CONCEITO DE FRICÇÃO

Em sua obra, o general *Carl Von Clausewitz* não faz uma definição acadêmica do conceito de fricção, mas menciona a palavra com dois significados diferentes.

Em primeiro lugar, refere-se à fricção em seu conceito amplo:

[...]as dificuldades acumulam-se e levam a uma **fricção** (grifo nosso).  
[...]A noção de **fricção** (grifo nosso) é a única que corresponde, de maneira geral, aquilo que distingue a guerra real da que se pode ler nos livros.” (5:129). “**Fricção** (grifo nosso) [...] é pois o que torna difícil tudo o que parece fácil. .

Em resumo, poderíamos definir esta primeira menção à fricção de maneira mais completa como todas aquelas dificuldades inesperadas que aparecem durante a batalha, dificultando a ação e desviando-a do planejado.

Em princípio, a fricção não guarda necessariamente relação só com o inimigo, mas sim que surge dos outros dois elementos principais da batalha: as próprias forças, e o meio ambiente. Compõe-se de pequenos casos dentro destes dois elementos, que isoladamente podem ser insignificantes, mas que ao unirem-se, magnificam-se, e produzem efeitos que podem ser desproporcionais.

Aprofundando mais sobre o tema, alguns autores afirmam que a fricção se comporta como um sistema não linear, no qual pequenas variações da entrada, produzem grandes variações da saída. As variações iniciais procedem da dificuldade de determinar, sem erro, o valor da entrada. Se a saída é retro-alimentada na entrada, então a resposta do sistema tende a ser caótica e imprevisível.

Em segundo lugar, a palavra fricção é também utilizada por *Clausewitz* num sentido mais restrito, quando afirma que “as partes do exército não estão compostas duma (sic) só peça, senão que nele tudo se compõe de indivíduos em que cada um conserva a sua própria **fricção** (grifo nosso)”. Este conceito é ligeiramente diferente ao anterior, já que se limita à fricção interna do próprio exército, que é, em realidade, uma das causas da fricção na guerra, e é conhecido modernamente com o nome de “ruído”, para diferenciá-lo do conceito de fricção generalizada descrito em primeiro lugar.

## ORIGEM DA FRICÇÃO

### CAUSAS CONTIDAS NA OBRA DE CLAUSEWITZ

Para que um elemento possa ser considerado como uma fonte de fricção, tem que cumprir três características que derivam da definição de *Clausewitz* para este conceito:

1. É algo que limita ou dificulta a ação própria.
2. Não depende da presença do inimigo.
3. Tem um componente aleatório e imprevisível.

Seguindo estas premissas, é possível identificar na obra de *Clausewitz* quatro causas como origem da fricção:

1. Contato com o **acaso**.

“A guerra é o domínio do acaso.[...]Este excessivo desgaste (da máquina militar) [...] encontrá-se, por tanto, por toda parte, relacionado com o acaso: dá então origem a fenômenos imprevisíveis, justamente porque eles dependem, essencialmente, do acaso”.

Por máquina militar poderíamos entender a interação entre homens e máquinas com o meio ambiente. Isto é, os exércitos têm uma poderosa fricção interna, o que se combina chamar de “**ruído**”.

2. O **esforço físico** e o **perigo** podem ser considerados as duas causas fundamentais de fricção, e fazem com que o indivíduo tenha sua própria fricção particular. E como a guerra é rica em ações individuais, que escapam ao controle do general, surge uma fonte de fricção.

3. **Nevoeiro**. “A Guerra é o domínio da incerteza; os três quartos dos elementos nos quais a ação se fundamenta, permanecem nas brumas de uma incerteza mais ou menos grande”. “(A incerteza) constitui uma das maiores fricções da guerra”.

4. **Condições atmosféricas**. Para *Clausewitz*, a meteorologia pode ser considerada uma fonte de fricção, mas não tem uma influência determinante: “e ainda mais raro que as condições atmosféricas exerçam uma influência determinante e, neste caso, o nevoeiro é praticamente o único que tem uma certa influência”.

## REDEFINIÇÃO DAS CAUSAS DA FRICÇÃO

A fricção não tem relação com a ação do inimigo, senão que surge do meio ambiente e das próprias forças. As forças próprias utilizam três tipos de recursos, os humanos, os materiais e os organizacionais. E estes recursos, como ficará claro em seguida, estão contidos nas causas citadas por *Clausewitz*.

Ao analisar estas causas, pode-se argumentar que o acaso atua em todo momento, unindo fatos insignificantes com a oportunidade de serem significativos e, portanto, está contido em todas as causas, não sendo por si mesmo uma delas, senão um **catalisador** que magnifica o resultado e permite que a fricção exista. “Nenhuma atividade humana depende tão completamente e universalmente do acaso como a guerra”.

Por outro lado, o perigo e o esforço físico causam um mesmo efeito: os erros humanos. Mas não são as únicas causas que induzem o homem a equivocar-se. Outras causas podem ser a simples falta de atenção, ou o esquecimento casual num dado momento. As doenças ou ausências de homens em postos chave também produzem uma fricção quando surgem inesperadamente. Como conclusão, a verdadeira causa da fricção encerrada neste conceito, não é o perigo nem o esforço físico, mas sim as **pessoas**.

A máquina militar, que experimenta a fricção interna ou ruído, está organizada mediante normas e procedimentos que regulam seu funcionamento. A falta de adequação destas normas, ou a não-observação ou desvio involuntário das mesmas, produzem resultados não desejados, e fazem com que a realidade se desvie da teoria. Desta forma, podemos dizer que a **organização** é em si mesma uma fonte de fricção.

Outras conseqüências originárias de um mau funcionamento da organização são a desconexão entre fins e meios, e as limitações políticas ao uso da força (20:32), que também podem se enquadrar no conceito de ruído.

Um aspecto fundamental da organização militar é a gestão da sua informação, isto é, como a obtém, avalia e dissemina a quem precisa. A falta de informações é originada pelas falhas da organização neste processo. Por isso, o nevoeiro não é em si uma fonte da fricção, mas sim uma manifestação dela, sendo a **organização** a verdadeira fonte da fricção.

Em resumo, a fricção que surge da organização tem duas maneiras de se manifestar: o ruído, isto é, a falta de coordenação entre os elementos da máquina militar; e o nevoeiro, isto é, a falta de informações.

Porém, como a organização é composta por pessoas, poder-se-ia confundir a fricção gerada pela organização com a gerada pelas pessoas. A fricção gerada pela organização, não pode ser atribuída ao erro de uma só pessoa, mas que ela fica diluída entre diversas pessoas, ou, inclusive, pode dar-se a situação de que nenhuma pessoa tenha um grau de responsabilidade tangível. Os erros individuais podem ser insignificantes, mas é o conjunto de todos eles que produz um fato significativo.

As avarias nas máquinas, não dependentes do inimigo, e, na maioria das vezes, imprevisíveis, podem interpor-se na consecução dos objetivos de uma ação militar. É dizer, o **material** é também uma fonte de fricção. Na obra de *Clausewitz*, esta fonte fica incluída dentro do contato com o acaso.

Embora a **meteorologia** não tenha uma influência definitiva para *Clausewitz*, é claro que no meio naval esta afirmação deve ser revisada. No contexto de guerras terrestres em que *Clausewitz* escreveu sua obra poderia ser verdadeiro, mas no mar existe um número maior de fatores meteorológicos a se levar em conta. Também não parece necessário argumentar que as condições meteorológicas foram, de maneira constante, um dos maiores impedimentos para a guerra aérea, desde que a aeronave emergiu como arma militar durante a Primeira Guerra Mundial.

Unindo a análise feita sobre as causas da fricção enumeradas por *Clausewitz* e o conceito de fricção como procedente, principalmente, de elementos alheios ao inimigo, as **fontes** de fricção podem ser redefinidas da seguinte forma:

**1. Pessoal:** Erros pessoais ou coletivos na tomada de decisões ou execução de procedimentos devidos ao acaso, à falta de adestramento, ao medo e ao estresse. Inclui também as doenças fortuitas, não causadas pelo

inimigo (apendicite, tumores, etc.), que sofrem, repentinamente, as pessoas chave de uma operação. Clausewitz frisa na sua obra a importância deste fator: “(O homem) mais insignificante é capaz, por pouco que o acaso intervenha, de provocar uma paragem (demora) ou uma irregularidade”.

**2. Material:** Avarias fortuitas em equipamentos vitais que impedem o desenvolvimento normal de um plano. Estas avarias geralmente estão baseadas num incorreto uso, acima de seus limites de desenho, numa etapa anterior, ou a um defeito na manutenção, mas permanecem ocultas até que o acaso faça com que se manifestem no momento crucial.

**3. Organização:** Manifesta-se de duas formas: mediante o ruído, ou fricção interna que impede que as ações sejam executadas como se planejaram, seja por falhas de coordenação entre os diferentes elementos da estrutura militar, seja por inadequação dos meios utilizados; e mediante o nevoeiro, que faz com que as informações não sejam obtidas, transmitidas, avaliadas e disponibilizadas adequadamente por meio da cadeia de comando.

**4. Meio geo-ambiental:** O cenário geográfico e ambiental onde se realiza a ação influi no rendimento dos meios empregados e pode ser determinante em alguns casos. No mar, a clareza das águas, a profundidade, ou a existência de navios afundados, ilhas e estreitos, por exemplo, são alguns dos fatores geográficos que determinam o confronto. As condições ambientais influem diretamente sobre o rendimento de plataformas, sensores e armas. As variações destas condições podem interferir inesperadamente no desenvolvimento das operações navais.

### ANÁLISE DAS CAUSAS DA FRICÇÃO

Com que frequência se manifestam as diferentes fontes de fricção no mar? São estáveis, ou as causas variam segundo a época histórica?

Para responder a estas perguntas, analisou-se uma série de casos da história naval moderna, onde se verifica a presença do fenômeno fricção (Anexo A).

Nesta análise, verifica-se que a fricção se manifesta de maneira palpável desde o século XVII até nossos dias. Por exemplo, desde 1676, quando o navio sueco *Krona*, por estar navegando de contra-vento, embarcou água pelas gaiutas dos canhões, indevidamente abertas, afundou, até 2000, quando o submarino *Kursk* afundou, provavelmente pela explosão de um de seus torpedos. Entre estes exemplos, existe pelo menos uma centena de casos que mostram a presença do fenômeno da fricção.

Durante a Guerra das Malvinas, a fricção foi uma constante preocupação do Almirante britânico *Sandy Woodward*, como fica refletido nesta passagem de seu livro “*One Hundred Days*”:

“mesmo sem terem sido atacados, navios e aeronaves estavam recebendo um forte castigo. O desgaste era o problema: falhas e dificuldades vinham e iam em interminável sucessão, enquanto o tempo e a meteorologia iam cobrando seu pedágio”.

Portanto, pode-se concluir que, em toda a história naval moderna, a fricção tem uma forte presença na guerra no mar.

Aprofundando mais sobre os casos estudados, encontra-se que a fricção se manifesta também em tempo de paz (12% dos casos), e não só durante a guerra. No mar, especialmente mediante colisões, encalhes e perdas de navios devido a fatores meteorológicos. Em conseqüência, e particularmente no mar, a fricção não é só uma característica da guerra, como a concebeu *Clausewitz*, senão uma característica da operação de forças navais, seja em paz, em crise, ou em guerra .

Para responder à segunda pergunta, identificou-se em cada caso qual foi, das quatro fontes de fricção definidas, a que influiu de maneira decisiva.

Numa primeira análise da freqüência relativa com que aparecem as diferentes fontes de fricção ao longo da história naval moderna, obtemos os seguintes dados (Anexo A):

- pessoal: 30%;
- material: 20%;
- organização: 36 % (Ruído 14%, Nevoeiro 22%); e
- meio geo-ambiental: 14% .

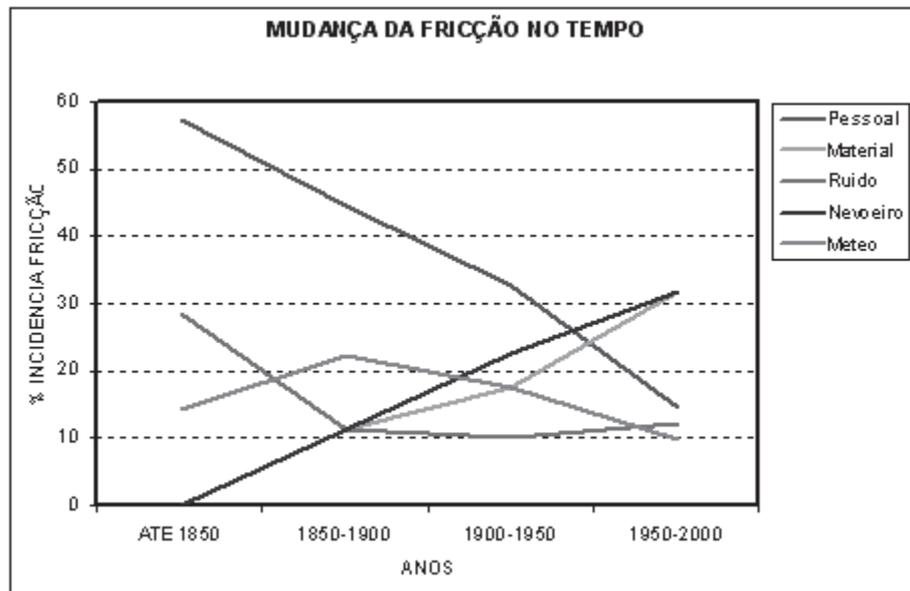
Esta estatística mostra que a principal fonte de fricção é a organização, sendo o nevoeiro pouco mais freqüente que o ruído. Também destaca a importância que tem o fator humano, quase tão importante quanto a organização. Material e meio geo-ambiental têm uma importância relativa menor, e sua incidência, em conjunto, se assimila à organização.

Esta estatística é pelo menos atraente, já que num meio hostil e corrosivo como é o marinho, sujeito a fortes intempéries meteorológicas, a fricção gerada pelas dificuldades do meio e desgaste de materiais, são de escassa importância em comparação com as que gera o próprio homem, por meio dos seus erros pessoais, e dos seus erros como organização.

Para responder à terceira das perguntas formuladas, é necessário dividir o período de tempo estudado em intervalos, e analisar como as porcentagens com que se manifestam as diferentes fontes de fricção mudam ao longo do tempo.

Os incidentes se agruparam em períodos de 50 anos para dar uma mostra suficientemente significativa para o levantamento estatístico, e agrupando todos os incidentes entre 1588 e 1850 num só grupo, por formar uma unidade histórica correspondente à época da navegação à vela.

O gráfico abaixo mostra a partilha das fontes que originam a fricção e sua variação ao longo do tempo.



Da época inicial do estudo, correspondente à navegação à vela, extraem-se os seguintes dados sobre a partilha das fontes de fricção:

- pessoal: 57%;
- material: 0%;
- organização: 29 % (Ruído 29%, Nevoeiro 0%); e
- meio geo-ambiental: 14% .

Na Guerra das Malvinas, que pode servir como exemplo de uma guerra naval moderna, os 26 incidentes de fricção detectados durante a investigação, dividem-se da seguinte maneira:

- pessoal: 8%;
- material: 32%;
- organização: 46 % (Ruído 16%, Nevoeiro 32%); e
- meio geo-ambiental: 12%.

Como pode-se observar, nas origens da era moderna, o pessoal era a principal fonte de fricção, mas com o desenvolvimento da história há uma marcada tendência descendente, até converter-se, hoje em dia, numa fonte de menor importância. Na guerra das Malvinas, sua incidência foi muito pequena.

A este respeito se pode deduzir que a baixa incidência do pessoal como fonte de fricção, reflexo na estatística na segunda metade do século XX, deve-se ao elevado grau de adestramento que tinham, tanto os homens da *US Navy*, como da *Royal Navy*, que são, principalmente, os protagonistas desta estatística.

A importância da experiência em combate e o adestramento como forma de combater a fricção ficam claramente refletidos na obra de *Clausewitz*:

“[...] a guerra não deve ser para o soldado [...] a primeira ocasião em que se entra em contacto com realidades (as dificuldades) [...]. Bastava que as tivesse visto anteriormente uma única vez e já se sentiria

semifamiliarizado com elas. [...]. Existe outro meio de menor alcance mas, no entanto, muito importante: consiste em adquirir em tempo de paz hábitos de guerra”.

A fricção provocada por material não aparece na investigação até a segunda metade do século XIX, casualmente condizente com a introdução da tecnologia nos navios, tal como a propulsão à vapor, canhões de retrocarga e torretas giratórias. Tem um rápido crescimento até a Segunda Guerra Mundial e, durante a segunda metade do século XX, mantém uma importante presença, sendo muito patente durante a Guerra das Malvinas, com 31% de incidência.

A organização é, historicamente, a principal fonte de fricção, e sua tendência é ascendente. No entanto, é curioso observar como foram evoluindo o ruído e o nevoeiro da organização. O ruído, importante durante o século XIX, perdeu importância no século XX, e se mantém estável num valor relativamente reduzido. O nevoeiro é um fenômeno em ascensão, que teve uma grande repercussão na Segunda Guerra Mundial, e que, desde então, manteve uma grande incidência em todos os conflitos.

A causa da elevada fricção por ruído, na época da navegação à vela era, sem dúvida, a falta de comunicações rápidas, que atrasava qualquer tentativa de coordenação entre os diferentes elementos da estrutura naval.

As batalhas se desenvolviam dentro do alcance visual e a lentidão dos movimentos dos navios permitia avaliar a situação desde o avistamento até o combate. Por tudo isso, o nevoeiro, como aquilo que é desconhecido, tinha baixa incidência na guerra naval.

Com o desenvolvimento das comunicações, o aumento de velocidade da guerra naval com a introdução das aeronaves, e a abundância de informações procedentes dos diferentes sensores, as fontes de fricção trocam sua importância, ficando o ruído estabilizado, e surgindo o nevoeiro como um potente elemento de fricção.

O meio geo-ambiental parece ser a fonte mais estável, pouco afetado pelo transcurso do tempo. A partir de uma análise mais detalhada, pode-se extrair que, durante os séculos XVII e XIX, a meteorologia causava a perda de muitos navios; seu papel diminuiu em importância durante a primeira metade do século XX, causando a perda de um número menor de navios. Mas com a aparição da aeronave e com o seu emprego em massa no meio naval, a partir da Segunda Guerra Mundial, a meteorologia volta a ter grande importância, e não só impede as operações aéreas, como também provoca a perda de inúmeras aeronaves.

## AS FONTES DE FRICÇÃO NA GUERRA DO FUTURO

Chega-se à última das perguntas, e quem sabe a mais importante: como evoluirão as fontes de fricção no futuro? E pode-se acrescentar mais outra pergunta: vislumbram-se novas fontes de fricção?

## EVOLUÇÃO DAS FONTES DE FRICÇÃO

Para responder esta primeira pergunta, é preciso fazer uma extrapolação das tendências históricas, e compará-la com o cenário previsível. A validade desta previsão não irá além da vida dos navios que se construirão nesta década, pois essa será a vida da tecnologia e organização atual e da fricção que ela produz. Tecnologias ou teorias advindas que possam produzir uma queda drástica na fricção, só poderão ser aplicadas a partir da próxima geração de navios.

Seguindo a atual tendência, o meio geo-ambiental continuará como fonte de fricção, mas com pouca incidência. O avanço dos sistemas de previsão faz com que o impacto da meteorologia possa ser antecipado e, eliminando o fator inesperado, deixa de ser uma fonte de fricção.

É evidente que haverá determinados efeitos do terreno e da meteorologia, os quais não poderão ser antecipados, e é por isso que sempre ficará uma fricção residual emanando desta fonte.

Do mesmo modo, o ruído da organização se manterá num nível baixo. A organização tende a se aperfeiçoar e a se estruturar melhor. A melhora das comunicações permite exercer um comando mais centralizado, facilitando a coordenação, e reagindo mais rápido ante às imprevisões. Portanto, este fator não deverá aumentar.

A fricção gerada pelo pessoal é a que tem uma tendência mais clara ao longo do tempo. Cabe perguntar se já estará em seu mínimo depois da forte queda acontecida na última metade do século XX. É de se esperar que esta nunca desaparecerá, já que a fragilidade do comportamento humano, quando está submetido a tensões, provavelmente persistirá.

O nevoeiro é um fator em ascensão, e parece que as novas tecnologias não fazem senão aumentá-la. O problema simplesmente muda da antiga falta de informações à abundância maciça de informações e, sobretudo, à incapacidade de gerenciá-las. O homem só é capaz de processar uma determinada quantidade de informações. Mais informação gera um maior estresse e, com isso, uma maior quantidade de dados serão ignorados, confundindo dados importantes com outros irrelevantes e gerando um clima de confusão que responde exatamente ao conceito de nevoeiro.

A idéia de que a incerteza persistirá na organização no futuro fica também apresentada nesta cita da última instrução de organização da Armada Espanhola:

“A gestão nos próximos anos, estará caracterizada por um número crescente de elementos que não poderão estabelecer-se com total segurança. A incerteza será a característica principal, sendo necessário que as pessoas (gerentes) assumam este fato”.

A incidência do material como fonte de fricção no futuro é uma das grandes incógnitas. Depois de uma ascensão importante, parece controlada na última metade do século XX, diminuindo seu ritmo de crescimento. No entanto, a introdução de novas tecnologias nos navios sempre gerou fricção, até que a dita tecnologia atingiu um elevado grau de maturidade. Já que a vida de um navio de guerra é longa, a tendência natural é incorporar as últimas tecnologias existentes, para atrasar sua obsolescência na medida do possível. E estas novas tecnologias trarão consigo sua fricção. Seremos capazes de introduzir em nossos navios só tecnologia já suficientemente provada? Parece que não. O fato de que muitos projetos navais se financiem com fundos de P&D<sup>1</sup> (Pesquisa e Desenvolvimento) nos dá uma indicação de que a tecnologia que adotamos, muitas vezes, não está ainda consolidada.

Por outro lado, na Guerra das Malvinas surgiu uma nova manifestação desta fonte de fricção: as falhas de *software*. Com o uso generalizado de equipamentos controlados por *software* a bordo dos navios, os programas, que podem atingir um milhão de linhas de código, contêm erros que só o azar faz com que, num dado momento, se manifestem. E, geralmente, se manifestam quando se leva a equipe ao limite de suas capacidades, isto é, durante o combate.

Um *software* já depurado, com a última tecnologia em predição de erros, pode apresentar uma taxa de 0,009 falhas por hora de funcionamento. Isto significa que apresentasse uma falha cada 111 horas de funcionamento, isto é, cada quatro ou cinco dias.

Estas falhas podem ser irrelevantes, se o navio não se encontra combatendo no momento que se produzem, mas o azar, esse catalisador da fricção, pode convertê-lo em algo muito relevante se a falha se apresentar justamente no momento do combate.

## NOVAS FONTES DE FRICÇÃO

Segundo relata o Almirante *Woodward* no seu livro “*One Hundred Days*”, durante a Guerra das Malvinas encontrou uma inesperada fonte de fricção: a imprensa. “Eu também tive que enfrentar um inimigo não previsto, embora ele mesmo provavelmente não percebia sua condição de inimigo: a imprensa britânica”.

A BBC (*British Broadcast Company*) difundiu informações sensíveis, como a incorporação do grupo anfíbio à força tarefa, a iminência do ataque sobre *Goose Green*, ou a informação de que as bombas argentinas que estavam atingindo os navios não estavam explodindo.

<sup>1</sup> Navios como as F-100 ou o BPE da Armada Espanhola têm sido custeados, em parte, com fundos de P&D. As leis reguladoras destes fundos obrigam, na maioria dos países, a gastar os orçamentos de P&D no desenvolvimento de tecnologias ainda não consolidadas. No exemplo, as F-100 estão equipadas com sensores de EW e IFF de produção espanhola, e no caso do BPE, terá um revolucionário sistema de propulsão sem eixos.

Este fato, unido ao seguimento exaustivo que os meios de comunicação fizeram das duas Guerras do Golfo, faz pensar que estes poderiam, de fato, já se ter constituído numa nova fonte de fricção.

Para determinar se realmente o são, pode-se fazer a mesma prova às fontes de fricção encontradas na obra de *Clausewitz*:

**Interfere na própria ação?** É evidente que os meios de comunicação interferem na ação dos exércitos, e das marinhas, particularmente, seja revelando informação sensível, como no caso da Guerra das Malvinas, seja limitando algumas das linhas de ação por não ser “politicamente correta”.

**Depende do inimigo?** Embora os meios de comunicação possam estar manipulados por um inimigo que venha a explorar o conceito de guerra da informação, não é necessário que isto ocorra para que possam se constituir como uma fonte de Fricção, limitando a ação de uma força naval. Mesmo não sendo proposital, muitas vezes os meios de comunicação atuam como fonte de Fricção.

**É seu comportamento aleatório e imprevisível?** A atuação dos meios de comunicação é altamente imprevisível, e depende do número de temas da atualidade que estejam tratando (tem ou não tem notícias para preencher seu tempo), do nível de audiência que espera obter com a geração de polêmicas ou publicação de notícias, e do conhecimento sobre o tema que tenha o jornalista encarregado de manusear a informação, entre outros. Em qualquer caso, escapa ao controle dos exércitos, aliás levando em conta que pode tratar-se de meios de comunicação não nacionais.

Concluimos, portanto, que os meios de comunicação podem ser considerados, de fato, uma nova fonte de fricção.

## CONCLUSÃO

Fricção são todas aquelas dificuldades inesperadas que aparecem durante a batalha, entorpecendo a ação, e desviando-a do planejado. Para que um elemento da atmosfera da guerra possa ser considerado uma fonte de fricção tem que cumprir três condições: dificultar a própria ação, não depender da ação do inimigo, e ter um caráter aleatório e imprevisível.

Seguindo esta orientação, é possível perceber na obra de *Clausewitz* quatro fontes de fricção, o acaso, o perigo e o esforço físico, o nevoeiro e o tempo. Estas fontes podem ser redefinidas como o pessoal, o material, a organização, e o meio geo-ambiental.

O conceito de fricção, vislumbrado por *Clausewitz* na primeira metade do século XIX, como fruto de seu estudo da guerra terrestre, é também aplicável à guerra no mar, e é um elemento estrutural que está presente ao longo de toda a história naval moderna.

A fricção no mar não só aparece em tempo de guerra, mas se manifesta também de maneira palpável em tempo de paz. Em conseqüência, a fricção não é só uma característica da guerra, como a concebeu *Clausewitz*, mas também uma característica da operação de meios navais, seja em paz, crise ou guerra.

A fonte histórica mais importante de fricção é a organização, que tem duas maneiras de se manifestar: o ruído, isto é, a falta de coordenação entre os elementos da máquina militar; e o nevoeiro, isto é, a falta de informações.

Ao longo da história, estas duas manifestações da fricção se comportam de maneira diferente. O ruído teve importância durante os séculos XVII e XVIII, mas em nossos dias sua importância relativa diminuiu, provavelmente devido à melhora das comunicações e do funcionamento das organizações. O nevoeiro, com baixa incidência na época da navegação à vela, foi ganhando importância ao longo da história, até converter-se hoje em dia na mais importante manifestação da fricção. A introdução das novas tecnologias não parece freá-la, senão, ao invés, potencializá-la.

A meteorologia é uma fonte de fricção cuja incidência é constante ao longo da história e, em nossos dias, tem uma influência moderada, principalmente limitando o uso de meios aéreos.

O fator humano, de grande importância no começo da história moderna, tem cada vez uma incidência menor, provavelmente devido à melhora do adestramento e à profissionalização do pessoal embarcado.

O fator material tem importância a partir da introdução da tecnologia nos navios, até converter-se, na Guerra das Malvinas, numa das principais fontes de fricção.

É previsível que a fricção continue existindo na guerra naval do futuro, apesar da introdução das novas tecnologias da informação, pelas seguintes razões:

- o **pessoal** persistirá como fonte de fricção, ainda que com baixa incidência, já que as fragilidades do comportamento do homem submetido a pressão nunca desaparecerão;

- a fricção decorrente do **material** continuará presente, já que a adoção de novos equipamentos e tecnologias introduz sempre um grau de incerteza no seu desempenho, enquanto os novos equipamentos são colocados a prova em condições reais e a tecnologia se consolida. As falhas de *software* contribuirão para que esta fonte siga ativa;

- a tecnologia não resolve totalmente o problema da gestão da informação, já que o homem sempre está dentro do ciclo de decisão, e este só é capaz de assimilar uma determinada quantidade de informação. No futuro, a antiga falta de informação, será substituída por uma superabundância de informação que ocultará aquela realmente importante, mantendo assim vigente o conceito de **nevoeiro**; e

– a **imprensa** se revela como uma nova fonte de fricção, que interfere nas operações. É realmente uma fonte de fricção, já que cumpre as três condições: dificulta a ação da força própria, não depende da ação do inimigo, e seu comportamento não é facilmente previsível .

### REFERÊNCIAS

1. ARMADA ESPAÑOLA. *Homepage* Institucional. Apresenta dados sobre a organização, meios e historia da Armada Espanhola. Disponível em:  
<[www.armada.mde.es](http://www.armada.mde.es)>  
Acesso em 02/07/05
2. BARKER, A. J. *Midway, Holocausto nipônico*. Rio de Janeiro: Editora Renes Ltda, 1976.
3. BELOT, Raimond. *Guerra Aeronaval en el Mediterráneo*. Madrid: Editorial Naval. 1976.
4. CHIA ENG SENG, Aaron. *Coutering the Friction and Fog of War in the Information Age*. Journal of the Singapur Armed Forces. Junho 2003. Disponível em:  
<<http://www.mindef.gov.sg/safti/pointer/>>  
Acesso em: 20/07/05
5. CLAUSEWITZ, Karl von. *Da Guerra*. Lisboa: Editora Perspectivas & Realidades, Artes Gráficas, Ltda, 1976.
6. DEPARTMENT of the Navy — Naval Historical Center. *The Destruction of USS Maine*. Washington, 2003. Disponível em:  
<<http://www.history.navy.mil/faqs/faq71-1.htm>>  
Acesso em: 05/07/05
7. ESPANHA. Estado Mayor de la Armada. *El Funcionamiento de la Organización de la Armada*. Madrid. 1998.
8. EVANS, David. *USS Vincennes case study*. Naval Science 305: Navigation and Naval Operations II. University of Pennsylvania. Philadelphia. 2001? Disponível em:  
<<http://navsci.berkeley.edu/ns12b/Documents/Vincennes%20Case%20Study.doc>>  
Acesso em: 01/07/05
9. GONZALEZ López, Manuel P. *Buques de la Guerra Civil Española*. Disponível em:  
<<http://web.forodigital.es/uphm/mgl/buques/buques.htm>>  
Acesso em: 20/06/05
10. JAR Torre, Luis. *Aterrizaje en formación: El USS Delphy... y trece destructores más*. Revista General de Marina. Madrid. Junio 2001. Disponível em:  
<[http://www.grijalvo.com/Batracius/Batracius\\_USS\\_Delphy\\_Aterrizaje\\_en\\_formacion.htm](http://www.grijalvo.com/Batracius/Batracius_USS_Delphy_Aterrizaje_en_formacion.htm)>  
Acesso em 20/06/05
11. \_\_\_\_\_. *El crucero USS Milwaukee – Un salvamento memorable* . Revista General de Marina. Madrid. Noviembre 2000. Disponível em:  
<[http://www.grijalvo.com/Batracius/Batracius\\_USS\\_Milwaukee\\_Un\\_salvamento\\_memorable.htm](http://www.grijalvo.com/Batracius/Batracius_USS_Milwaukee_Un_salvamento_memorable.htm)>  
Acesso em 20/06/05

12. \_\_\_\_\_. *USS Liberty – Accidente en la guerra de Gila*. Revista General de Marina. Madrid. Marzo 2004. Disponible em:  
<[http://www.grijalvo.com/BatraciusBatracius\\_USS\\_Liberty\\_Accidente\\_en\\_la\\_guerra\\_de\\_Gila.htm](http://www.grijalvo.com/BatraciusBatracius_USS_Liberty_Accidente_en_la_guerra_de_Gila.htm)>  
Acesso em 20/06/05
13. \_\_\_\_\_. *USS Memphis, ex USS Tennessee – Viene Una Ola*. Revista General de Marina. Madrid. Septiembre 2004. Disponible em:  
<<http://www.grijalvo.com/Batracius/Memphis.htm>>  
Acesso em 20/06/05
14. JOHNSON, Steve. *No. 5 Tube .The Admiralty Regrets...* Disponível em:  
<<http://www.geocities.com/Pentagon/Quarters/6680/subs.htm>>  
Acesso em: 21/06/05
15. LEVINSON, Jeffrey L; EDWARDS, Randy L. *Missile Inbound*. Annapolis: Naval Institute Press .1997.
16. PERTUSIO, Roberto L. *Estrategia Operacional*. 2 ed. Buenos Aires: Instituto de Publicaciones Navales: Escuela de Guerra Naval. 2000.
17. RAIHAN Al-Ekram, *Software Reliability Growth Modeling and Prediction*. Marzo 2005. Department of Electrical and Computer Engineering, University of Waterloo. Disponível em  
<<http://wag.uwaterloo.ca/~rekram/reports/ece750—software-reliability-growth-modeling-and-prediction.pdf>>  
Acesso em 02/07/05
18. REGAN, Geoffrey. *El libro Guinness de los desastros navales*. Buenos Aires: Instituto de Publicaciones Navales, 2000.
19. RUSSIALINK. *Memorial page of K-141 KURSK*. Agosto 2000. Disponível em:  
<<http://www.russialink.org.uk/kursk/events.htm>>  
Acesso em: 18/07/05
20. WATTS, Barry D. *Clausewitzian friction and future war*. Washington: INSS. McNair Papers 52, 1996.
21. WOODWARD, Sandy. *One Hundred Days*. Anápolis: Naval Institute Press, 1992.

**ANEXO A.**  
**EVENTOS DE FRICÇÃO NO MAR**

ANO	FATO HISTÓRICO	UNIDADE	DESCRIÇÃO SUCINTA	FONTES					REF
				P	M	R	N	M A	
1588	Invasão de Inglaterra	Grã Armada	Não consegue invadir a Inglaterra, atrapalhada pelas tempestades.					X	[1]
1588	Invasão de Inglaterra	<b>Rosario</b>	Capitão rendeu o navio sem luta, atemorizado pela fama de <i>Drake</i> .	X					[18:65]
1676	Batalha de <i>Oland</i>	<b>Krona</b>	Navega de contra-vento sem reduzir velas nem fechar as portas das gaiutas. Entrou água pelas mesmas e afundou.	X					[18:283]
		HMS	Os capitães fugiram do combate	X					
1875	-	HMS <i>Vanguard</i>	Fechados em nevoeiro, <i>Vanguard</i> reduz a velocidade sem fazer o sinal. HMS <i>Iron Duke</i> bate pela popa e afunda.	X					[18:257]
1878	-	<i>Grossert Kurfurst</i>	Afundado ao bater com o <i>König Wilhelm</i> quando seu timoneiro confundiu bombordo com boreste.	X					[18:260]

1889	-	7 navios diversos	7 navios fundeados em <i>Samoa</i> são afundados por um furacão .					X	[18:63]
1893	-	HMS <i>Victory</i>	Colisão com HMS <i>Camperdown</i> . Erro na distância separação entre guias das colunas.	X					[18:44]
1898	-	USS <i>Maine</i>	Afundado pela explosão de 5 tons de pólvora, esquentadas pela ignição espontânea do carvão da caldeira.		X				[6]
1905	Guerra Russo-Japonesa	Esquadra russa	Afundada pela esquadra japonesa: Navios com muitas avarias. Tripulações não adestradas. Almirante com estresse	X	X	X			[18:12]
1914	I GM	<b>Goeben</b>	Almirante decide não engajar pelo medo à potencia, <i>Goeben</i> foge.	X					[18:68]
1914	I GM	<i>Aboukir, Hogue, Cressy</i>	Afundados pelo submarino alemão U-9, quando operando sem escolta. Os dois últimos quando pararam maquinas para pegar os naufragos do primeiro.	X		X			[18:120]
1915	I GM	Batalha de <i>Dogger Bank</i>	Erro no sinal retira todos os cruzadores britânicos da batalha..	X					[18:338]
1915	I GM	Batalha de <i>Dogger Bank</i>	Erro nos sinais termina a perseguição. As seguintes sinais mau interpretadas dentro deste contexto			X			[18:340]
1916	-	USS H-3	Encalha na entrada de <i>Humbolt Bay</i> devido à baixa visibilidade					X	[11]
1916	-	USS <i>Milwaukee</i>	Encalha na praia tentando rebocar o H-3 por uma má concepção da manobra	X					[11]
1916	I GM	SS D3	SS britânico é afundado por um dirigível francês aliado.				X		[18:212]
1916	-	USS <i>Memphis</i>	Afundado por um Tsumami enquanto fundeado.					X	[13]
1918	I GM	Viribus Umitis	Itália em guerra com Áustria. Áustria vende o navio a Yugoslavia. Italianos colocam mina e afundam o navio poucas horas após a transferência.					X	[18:61]
1918	I GM	SS J-6	Afundado pelo navio-Q <i>Cymric</i> quando confundiu a numeral J-6 com U-6.					X	[18:229]
1923	Desembarque <i>Alhucemas</i>	Encouraçado <i>España</i>	Encalhou no norte da África por causa do nevoeiro e afundou.					X	[9]
1923	-	USS <i>Dolphi</i>	USS <i>Dolphi</i> e outros 6 DD encalham na <i>Honda Point</i> devido a erros de navegação . A corte marcial achou culpado ao Capitão do <i>Dolphi</i> .	X					[10]
1936	Guerra Civil Espanhola	Encouraçado <i>España</i> (ex-Alfonso XIII)	Torpedeado pelo SS C-4. O torpedo não explodiu.		X				[9]
1939	-	HMS <i>Thetis</i>	SSK afundou em provas, porque as duas portas, interior exterior, de um tubo lança-torpedos estavam abertas	X					[14]
1939	II GM	SS HMS <i>Oxley</i>	Afundado pelo SS HMS <i>Triton</i> . Falha em uma bengala não permitiu responder ao sinal de identificação.		X,				[18:214]
1940	II GM	CT <i>Leberech Maas</i>	Afundado por um He-111 próprio (alemão).				X		[18:117]
1940	Ataque a <i>Tarento</i>		Dois <i>Swordfish</i> não completam a missão por falha técnica.		X				[3]
1940	Batalha de <i>Ponta Estilo</i>		A aviação italiana bombardeou sua própria esquadra				X		[3]

1940	II GM	<i>Prince of Wales</i>	Afundado pela aviação japonesa. Os grupos de controle de avarias cometeram erros importantes.	X					[18:142]
1941	II GM Caça do Bismark	<i>HMS Hood</i>	Hidro-avião do <i>Prince Of Wales</i> combustível contaminado. Almirante <i>Holland</i> lançou <i>Hood</i> contra <i>Bismark</i> , em clara inferioridade. Atiraram sobre o <i>Prince Eugen</i> achando que era o <i>Bismark</i> . Falha da torre do <i>Prince of Wales</i> .	X	X		X		[18:346]
1941	II GM	Ataque Aéreo Japonês a Filipinas	Ataque devia ser simultâneo a <i>Pearl Harbour</i> . Demorou-se pelo nevoeiro.					X	[3]
1942	Batalha Mar do Coral		Avião de esclarecimento japonês confunde navio tanque com porta-avião.	X					[2: 59]
1942	Batalha Mar do Coral		Ataque japonês sobre NAE americanos impedido pela baixa visibilidade.					X	[2: 60]
1942	Batalha Mar do Coral		Aviões japoneses tentam pousar no <i>Yorktown</i> .				X		[2: 60]
1942	Batalha de Midway		Avaria na catapulta do <i>Tone</i> atrasa decolagem. Não tendo sido assim, a FT americana tivesse sido detectada antes da mudança de bombas por torpedos.		X				[16:105]
1942	II GM	HMS Trinidad	Atingido pelo seu próprio torpedo, por causa da queda da temperatura, a qual congelou os giroscópios.					X	[18:97]
1942	II GM	Comboio PQ17	O <i>First Sea Lord</i> decidiu pessoalmente dispersar o comboio. Sem proteção, os navios mercantes foram afundados pelos SS alemães	X					[18:127]
1944	II GM	Exercício TIGER	Comboio realizando um exercício fica sem escolta e é atacado por lanchas torpedeiras alemãs, que afundam 3 LST				X		[18: 357]
1944	II GM	Golfo de Leyte	Após o primeiro ataque da força do Almirante <i>Kurita</i> , os americanos acharam ter destruído, quando na verdade estava intacta e pôde re-atacar mais tarde					X	[18: 362]
1944	II GM.	Batalha do Golfo de Leyte	Após superar a linha de NaeL de escolta, o almirante <i>Kurita</i> retirou-se sem destruir a força anfíbia americana.	X					[18: 365]
1945	II GM	USS <i>Indianapolis</i>	Afundado por I-58. Noite nublada abriu-se e a luz da Lua permitiu detecção e torpedeamento por I-58					X	[18:143]
1945	IIGM	USS <i>Indianapolis</i>	O começo da operação de resgate se retrasou cinco dias por não saber ninguém o que o cruzador estava fazendo. Erro pessoal na decodificação de um mensagem influiu.	X				X	[18:143]
1967	Guerra dos seis dias.	USS <i>Liberty</i>	Atacado pela FA israeliana quando confundido com um CT egípcio.					X	[12]
1982	Guerra das Malvinas	HMS <i>Broadsword</i>	Falhas esporádicas no sistema Sea Wolf.		X				[21:286]
1982	Guerra das Malvinas	HMS <i>Atlantic Conveyor</i>	Atingido por um míssil <i>Exocet</i> , o qual tinha sido despistado por uma nuvem de chaff.				X		[21:295]
1982	Guerra das Malvinas	HMS <i>Sheffield</i>	Atingido por um <i>Exocet</i> . HMS Glasgow reportou o ataque, mais Sheffield não reagiu.				X		[21: 13]

1982	Guerra das Malvinas	800 Sqdn.	Dois <i>Harrier</i> perdidos no nevoeiro				X	[21:178]
1982	Guerra das Malvinas	<b>Gazelle</b>	Helicóptero britânico abatido por míssil Rapier próprio				X	[21:315]
1982	Guerra das Malvinas	HMS <i>Coventry</i>	Atingido por bombas de um A-4 quando atrapalhou o fogo da HMS <i>Broadsword</i>			X		[21:287]
1982	Guerra das Malvinas	HMS <i>Olmeda</i>	Fundeados em Ascensão, confundem baleia com rastro de periscópio				X	[21: 96]
1982	Guerra das Malvinas	800 Sqdn	Pilotos <i>Harrier</i> confundem <i>Mirage</i> com SETD lançando <i>Exocet</i> .				X	[21: 139]
1982	Guerra das Malvinas	A/A Argentina	Abate um <i>Mirage</i> próprio retornando avariado.				X	[21: 140]
1982	Guerra das Malvinas	HMS <i>Yarmouth</i>	Ouviu algo no HF e declarou uma emergência aeronáutica por suposta caída de aeronave				X	[21: 168]
1982	Guerra das Malvinas	Varios	<i>Hermes</i> , <i>Invencible</i> , <i>Glamourgan</i> e <i>Glasgow</i> com problemas mecânicos	X				[21: 182]
1982	Guerra das Malvinas	HMS <i>Glasgow</i>	Lançador de Sea-Dart e canhão falham durante ataque aéreo.	X				[21: 213]
1982	Guerra das Malvinas	HMS <i>Invencible</i>	Lançou seis mísseis sobre nuvens de chaff.				X	[21: 296]
1982	Guerra das Malvinas	HMS <i>Glamourgan</i>	Chegando o dia, e temendo um ataque aéreo, seu Comandante decidiu passar pela esquina de uma zona de perigo de mísseis. Foi atingido por um míssil <i>Exocet</i> .	X				[21: 327]
1982	Guerra das Malvinas	ARA 25 <i>Mayo</i>	Não pôde decolar os A-4 por falta de vento				X	[21: 167]
1982	Guerra das Malvinas	HMS <i>Coventry</i> HMS <i>Broadsword</i>	Receberam duas mensagens consecutivos mais trocados na ordem, e cumpriram a ordem que ficava anulada pela seguinte mensagem, o que quase leva a um engajamento com o HMS <i>Arrow</i> e HMS <i>Alacrity</i>			X		[21: 206]
1982	Guerra das Malvinas	HMS <i>Yarmouth</i>	Reagiu contra um torpedo quando ouviu no sonar o barulho de uma zodiac.				X	[21: 17]
1982	Guerra das Malvinas	SH-3D	Caiu ao mar pela falha do radio-altímetro.		X			[21: 227]
1982	Guerra das Malvinas	SH-3D	Caiu ao mar com 22 homens por uma falha mecânica.		X			[21: 236]
1982	Guerra das Malvinas	HMS <i>Brilliant</i>	Falha do sistema <i>Sea Wolf</i> durante ataque aéreo.		X			[21: 258]
1982	Guerra das Malvinas	HMS <i>Brilliant</i>	Mau funcionamento do radar em cenário costeiro.				X	[21: 264]
1982	Guerra das Malvinas	HMS <i>Coventry</i>	Falha sistema Sea Dart tentando lançar sobre aeronave esclarecimento de Argentina.		X			[21: 272]
1982	Guerra das Malvinas	A-4	Vaga aérea tentando ataque sobre NAe. O 30% dos aviões não consegue AAR.	X				[21: 285]
1982	Guerra das Malvinas	A-4	Atacam HMS <i>Avenger</i> , erram e reportam ter atingido o NAe <i>Invencible</i>				X	[21: 304]
1982	Guerra das Malvinas	HS <i>Yarmouth</i> / HMS <i>Ambuscade</i>	Se suspende missão de AFN por problemas mecânicos em ambos navios.		X			[21: 329]
1987	Guerra Iran-Irak	USS <i>Stark</i>	Atingido por 2 mísseis lançados por um avião iraquiano. Erro avaliador. Absentismo operador STIR	2				[15]
1987	Guerra Iran-Irak	USS <i>Stark</i>	Avião F-1 confundiu USS <i>Stark</i> com navio tanque iraniano.				X	[15]

1987	Guerra Iran-Irak	USS <i>Stark</i>	Míssil <i>Exocet</i> não explodiu.		X				[15]
1988	Guerra Iran-Irak	USS <i>Vincennes</i>	Abate avião de passageiros iraniano.				X		[8]
1990	Guerra do Golfo	Cb <i>Diana</i>	O começo da guerra surpreendeu-a em porto egípcio em contra do planejado.			X			
1991	Guerra do Golfo	Cb <i>Vencedora</i>	Falha um dos motores principais.		X				
1991	Guerra do Golfo	Cb <i>Vencedora</i>	Enfermo meningites.	X					
1991	Guerra do Golfo	Cb <i>Vencedora</i>	Estado da mar impede realizar visitas durante dos dias.					X	
1991	Guerra do Golfo	Cb <i>Descubierta</i>	Membro do equipe de visita sofre acidente ao cair pela escada de uma praça.	X					
1991	Guerra do Golfo	Cb <i>Vencedora</i>	Contacto sonar!!! (Inimigo não tinha submarinos!)				X		
1991	Guerra do Golfo	Cb <i>Vencedora</i>	Falha em um contactor do sistema lança chaff dispara um cartucho		X				
1993	Sharp Guard	FF <i>Asturias</i>	Fragata confundiu P3 com ataque de míssil.				X		
2000	-	SSN <i>Kursk</i>	Afundado pela explosão de um torpedo próprio		X				[19]

### CONTAGEM DE CASOS DE FRICÇÃO

	<b>PESSOAL</b>	<b>MATERIAL</b>	<b>RUIDO</b>	<b>NEVOEIRO</b>	<b>METEO</b>
ATE 1850	8	0	4	0	2
1850-1900	4	1	1	1	2
1900-1950	13	7	4	9	7
1950-2000	6	12	5	13	4
<b>TOTAL</b>	<b>31</b>	<b>20</b>	<b>14</b>	<b>23</b>	<b>15</b>

### PORCENTAGEM DE CADA FONTE DE FRICÇÃO

	<b>PESSOAL</b>	<b>MATERIAL</b>	<b>RUIDO</b>	<b>NEVOEIRO</b>	<b>METEO</b>
ATE 1850	57%	0	29%	0	14%
1850-1900	44%	11%	11%	11%	22%
1900-1950	33%	18%	10%	23%	18%
1950-2000	15%	30%	13%	33%	10%
<b>TOTAL</b>	<b>30%</b>	<b>19%</b>	<b>14%</b>	<b>22%</b>	<b>15%</b>

Guerra das Malvinas	8%	32%	16%	32%	12%
---------------------	----	-----	-----	-----	-----