



# GERENCIAMENTO DO RISCO OPERACIONAL FADIGA NO MAR

FOTO: U.S. Navy

Capitão-Tenente **JEAN DA SILVA THIAGO**

Ajudante da Divisão de Comunicações e Guerra Eletrônica - CAAML  
Aperfeiçoado em Comunicações

## INTRODUÇÃO

**A** fadiga é normalmente relacionada como uma das causas ou fator contribuinte para a ocorrência de falha humana, principalmente pelo seu impacto direto no desempenho das pessoas. Esses erros não raramente geram acidente com vultosos prejuízos materiais e perda de vidas.

Os relatórios de incidentes marítimos apontam como uma das causas o erro humano relacionado à fadiga. Entre os casos, podemos citar:

- Petroleiro *Exxon Valdez*: encalhe e derramamento de óleo em 1989, no Alaska-EUA;
- Cargueiro *Antari*: encalhe em 2008, na Irlanda Norte;
- Petroleiro *Border Heather*: explo-

são e incêndio em 2004, na Escócia;

- Contratorpedeiro *USS Fitzgerald*, da Marinha dos EUA (USN): abalroamento em 2017, nas proximidades de Yokosuka-Japão; e
- Contratorpedeiro *USS John S. McCain*, da USN: abalroamento em 2017, no estreito de Málaca.

O trabalho no mar, principalmente o realizado em navios de guerra, requer de seus profissionais um constante estado de alerta e concentração intensa. Alguns fatores estão associados à capacidade de suportar a fadiga: inteligência, educação, treinamento, habilidade, motivação, higidez física e profissionalismo. Podemos facilmente

correlacionar essas características ao ambiente militar e, por isso, muitas vezes a fadiga de uma tripulação não é considerada no Gerenciamento do Risco Operacional.

## FADIGA NO MAR

A Organização Marítima Internacional (IMO) apresenta a fadiga como sendo uma redução na capacidade física e/ou mental da pessoa, como resultado de esforço físico, mental ou emocional, que pode prejudicar quase todas as habilidades físicas, incluindo força, agilidade, tempo de reação, coordenação, poder de decisão ou equilíbrio (MSC/Circ. 1014).

É facilmente notável que um militar, a bordo de um navio, fica imerso no ambiente e sujeito às suas características. O marinheiro é submetido ao afastamento domiciliar em uma plataforma em movimento, sujeita a diversos fatores ambientais. A bordo, não existe uma separação nítida entre lazer e trabalho. Existe um contato permanente entre o superior e subordinado, estando aquele constantemente atento a suas ações, pois servem de exemplo aos subordinados. Todos esses fatores contribuem para a fadiga.

As causas mais comuns de fadiga dos marinheiros são a falta de sono, baixa qualidade de descanso, estresse e elevada carga de trabalho.

De forma a abranger a maioria dos casos, a IMO separa as causas de fadiga em quatro categorias: fatores específicos do tripulante, fatores gerenciais, fatores específicos do navio e fatores ambientais.

Entre os fatores específicos do tripulante estão aqueles que incluem atributos pessoais, hábitos e estilo de vida, como sono e descanso, estado psicológico e emocional, saúde, estresse, uso de substâncias, idade, etc. Esses fatores são importantes, pois a fadiga atinge cada indivíduo de forma específica.

Os fatores gerenciais englobam aspectos relacionados à administração e operação do navio, sendo aqueles com maior poder de causar estresse e carga de trabalho, como: rotina e carga administrativa, tabela de serviço, regras e ordens em vigor, adestramento e apresentação da tripulação, frequência de dias de porto e dias de mar, obrigações durante a estadia em portos e tráfego marítimo durante a travessia.

Quanto aos fatores específicos do navio, encontram-se as características de construção e material do navio como projeto, nível de automação, redundância e confiabilidade de equipamentos, idade do navio, conforto, localização de cobertas, temperatura interna e nível de ruído.

A exposição a fatores ambientais, como temperatura, umidade e ruído pode gerar ou afetar a fadiga. A lon-

go prazo, esses fatores podem afetar a saúde do tripulante. Além desses aspectos, destaca-se o jogo do navio como um fator ambiental, uma vez que afeta a habilidade do tripulante de manter seu equilíbrio e aumenta o gasto de energia, especialmente, em situação de mar grosso.

## SONO

Para satisfazer as necessidades do corpo humano, o sono deve possuir três características para ser eficaz: duração, continuidade e qualidade.

Vários fatores contribuem para a interrupção do sono: fatores ambientais (jogo do navio, vibração, ruído, instalações desconfortáveis); consumo de

substâncias químicas (café e medicações); fatores psicológicos (estresse, preocupações, problemas familiares e responsabilidades); distúrbios médicos (insônia e apneia do sono); e fatores operacionais (exercícios, adestramentos e condições especiais de guarnecimento).

## RELÓGIO BIOLÓGICO E CICLO CIRCADIANO

O ciclo circadiano é representado pela sequência de estados e processos físicos que nosso corpo passa em um período de 24 horas, como dormir e acordar, alterações cíclicas na temperatura corporal, nível de hormônios, sensibilidade a substâncias químicas, entre outros.



O relógio biológico faz uma pessoa ficar sonolenta ou desperta em um padrão regular, estando ela trabalhando ou não. Em condições normais, o ciclo de dormir/acordar segue um ritmo de 24 horas, entretanto, esse ciclo não é o mesmo para todos. Mesmo assim, todos possuem um ciclo com dois pontos máximos e mínimos de alerta distintos. Independente de outros fatores que causam sonolência, existem dois momentos no dia em que passamos por um estado de menor alerta. Normalmente, esses momentos ocorrem entre 03 e 05 horas e de 15 às 17 horas. Antes desses períodos, as pessoas experimentam momentos de alerta máximo.

Para os marinheiros, o horário de trabalho entra em conflito com o relógio biológico. A irregularidade dos serviços e exercícios e as mudanças de fuso horário são exemplos de fatores causadores de perturbações na sincronização do ciclo circadiano com o relógio biológico.

## ESTRESSE

O estresse ocorre quando uma pessoa é inserida em um ambiente de ameaça ou demanda, e o indivíduo percebe sua incapacidade ou dificuldade de lidar com isso. Isso pode resultar numa redução da produtividade e em problemas de saúde.

## EFEITOS DA FADIGA

O estado de alerta é um estado cerebral que nos propicia tomar decisões conscientes. No entanto, a fadiga gera uma deterioração desse estado, acarretando prejuízo à produtividade do indivíduo e influenciando, negativamente, na capacidade de decisão, tempo de resposta, julgamento e coordenação motora. A fadiga é ainda mais perigosa nas pessoas que não são capazes de medir seu nível de cansaço.

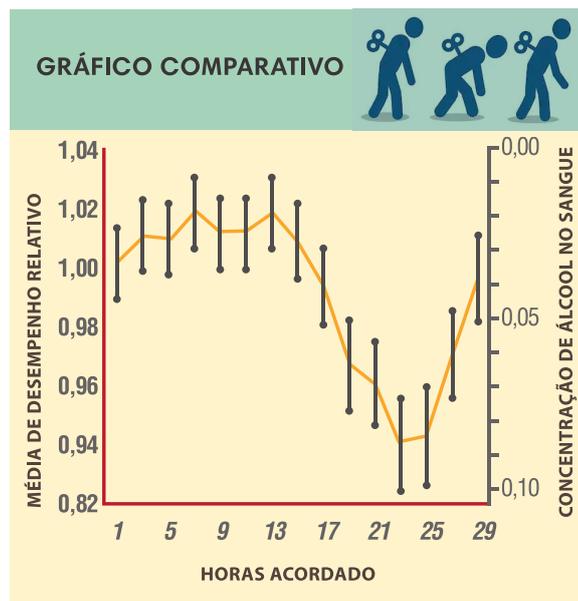
O desempenho é afetado pela fadiga em inúmeros aspectos, cabendo ressaltar:

- a) pessoas fatigadas tornam-se mais suscetíveis a erros, pela falta de atenção e falha na memória, como por exemplo, pular etapas de uma sequência de atividades;
- b) indivíduos em estado de fadiga crônica optam por estratégias com alto grau de risco, caso exijam menor esforço para serem executadas;
- c) a capacidade de reagir e perceber estímulos fica prejudicada em pessoas fatigadas, apresentando

- um maior tempo de reação; e
- d) a fadiga ainda afeta a capacidade de resolução de problemas.

De acordo com o estudo realizado por pesquisadores Australianos, o estado físico causado pela fadiga pode ser comparado com o estado causado pelo consumo de bebidas alcoólicas.

Pelo gráfico comparativo obtido pelo estudo, podemos verificar que um indivíduo, submetido a uma privação de sono de 17 horas, apresenta consequências psicomotoras equivalentes a um indivíduo com uma concentração de 0,05% de álcool no sangue, o que equivale a duas doses de whisky dentro de 1 hora.



## ENDURANCE

Endurance é a capacidade do marinheiro em manter uma ótima performance combatente, enquanto enfrentando esforços físicos, psicológicos e desafios ambientais.

A eficiência operativa do navio depende da endurance da tripulação. Caso a tripulação esteja muito fatigada, o cumprimento da missão, o desempenho e a segurança do navio estarão em risco. A privação crônica do sono tem consequências físicas e mentais a longo prazo e degradam a performance do indivíduo.

Para melhorar a resistência de um tripulante, um dos métodos que provaram resultados positivos, em estudos conduzidos pela USN, foi a adoção de tabelas de serviço e rotinas de bordo baseadas no ciclo circadiano. Foi constatado um aumento na prontidão operativa, na produtividade e na moral da tripulação, enquanto houve uma redução no nível de estresse, principalmente, em comissões de longa duração.

## TABELAS DE SERVIÇO CIRCADIANAS

Para adotar esse método, inúmeros fatores devem ser estudados. Não existe uma solução única que atenda a todos os requisitos. Dessa forma, deve ser adotada uma solução de compromisso, realizando adaptações conforme necessário. Destaca-se os fatores a serem considerados no desenvolvimento de uma tabela de serviço circadiana:

- duração dos quartos de serviço: serviços que exijam grande atenção ou trabalho em ambiente adverso são melhores desempenhados em quartos mais curtos;
- horário das rendições: os horários de 03, 06, 09, 12, 15, 18, 21 e 24 horas simplificam a administração do navio (rancho);
- horário de sono designados: manter os mesmos horários todos os dias;
- horários designados para reuniões, adestramentos, *briefings* e *debriefings*;
- equipes bem formadas e coesas;
- rotina administrativa; e
- distribuição de cobertas (organizar as cobertas de acordo com o horário de serviço dos moradores, para que todos acordem no mesmo horário, não atrapalhando o sono dos demais).

Caso a comissão seja de longa duração, é possível realizar um revezamento entre as divisões de serviço, entretanto, esse revezamento deve ser feito em períodos de mais de 3 semanas e, preferencialmente, durante a estadia em por-



tos. Existem vários modelos e alternativas de tabelas de serviço circadianas, que contribuem para a tripulação estar descansada e bem preparada para realizar suas atividades. Cada uma delas apresenta pontos positivos e negativos, que devem ser considerados antes da sua adoção. Com base nos sistemas circadianos aplicados pela USN, foram relacionadas como boas práticas:

- realização de exercícios em períodos diurnos, preferencialmente, após o almoço;
- estabelecimento de horários de sono obrigatórios e protegidos. Nesses horários, os militares do quarto de serviço ficam dispensados de reuniões, *briefings* e adestramentos;
- realização de reuniões no período entre 09 e 16 horas;
- flexibilização do horário de rancho para cobrir as passagens de serviço;
- dispor de “rancho frio” saudável para os quartos de serviço na madrugada; e

– disponibilização de horários combinados de lazer/trabalho para cada quarto de serviço.

Por outro lado, foram também relacionadas as seguintes práticas indesejáveis:

- não ajustar a rotina para os militares de serviço de madrugada;
- desrespeitar os horários de sono protegido;
- não permitir a delegação de funções entre imediatos, chefes de departamento e encarregados de divisão, de forma a permitir os horários de descanso; e
- não ouvir feedbacks dos militares.

## QUARTOS DE SERVIÇO

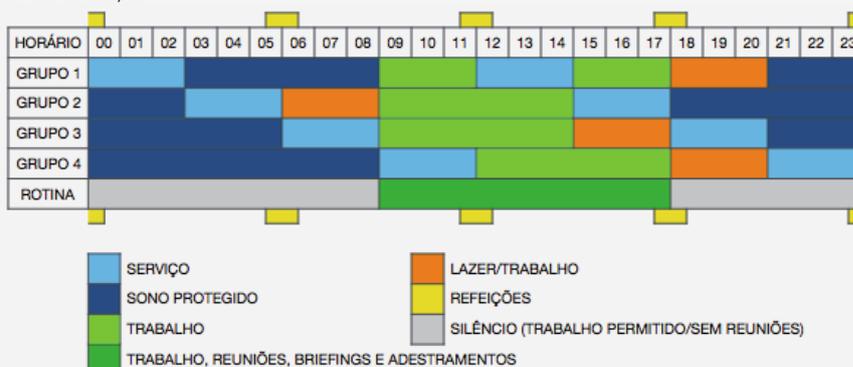
Existem diversos modelos possíveis de implementação para ajustar os quartos de serviço em um modelo circadiano. Cabe ressaltar que não existe um modelo correto para todos os navios, sendo necessárias escolhas e adaptações de acordo com a tarefa de cada meio.

### SERVIÇOS DE 3 HORAS POR 9 HORAS FORA

- necessita de 4 divisões de serviço. Caso o navio não disponha de pessoal para isso, o modelo pode ser focado para as estações principais, de modo a garantir o descanso apropriado para aqueles que desempenham tarefas de decisão; e
- proporciona dois horários fixos de serviço para cada divisão, mais de 7 horas de descanso para toda a tripulação e horários de sono protegidos fora do horário de administração do navio.

**VANTAGENS:** horários mais curtos de serviço permitem maior concentração. 3/4 da tripulação estarão dispostos em divisões que permitem um período único de sono; e

**DESVANTAGENS:** maior quantidade de passagens de serviço. É necessário que um grupo divida seu período de sono.

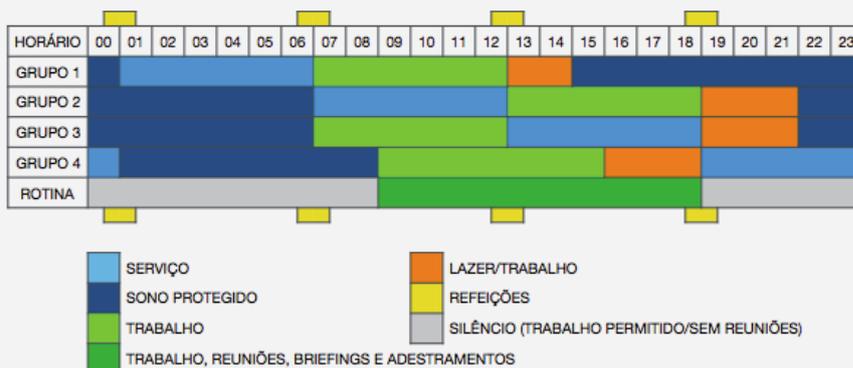


### SERVIÇOS DE 6 HORAS POR 18 HORAS FORA

- necessita de 4 divisões de serviço. Proporciona somente um horário de serviço fixo por dia para cada divisão; e
- proporciona mais de 7 horas de descanso para toda a tripulação.

**VANTAGENS:** os militares de serviço de madrugada conseguem 2 horas a mais de sono. Todos os militares possuem um horário único de sono; e

**DESVANTAGENS:** os quartos são mais longos. O horário de administração do navio, com toda a tripulação disponível, fica reduzido.

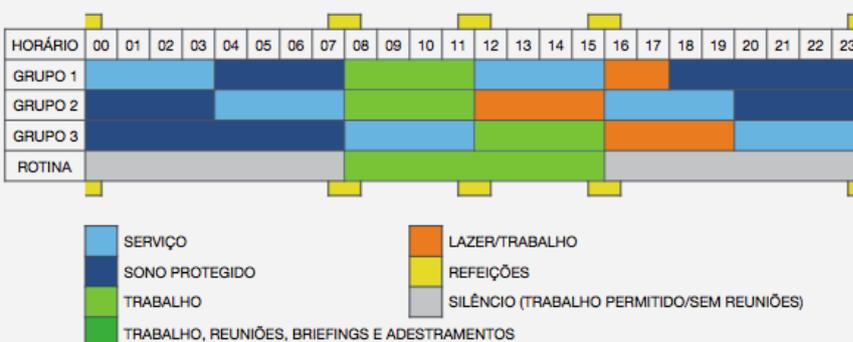


### SERVIÇOS DE 4 HORAS POR 8 HORAS FORA

- necessita de 3 divisões de serviço;
- proporciona dois horários fixos de serviço para cada divisão; e
- proporciona mais de 7 horas de descanso para toda a tripulação.

**VANTAGENS:** os militares de serviço de madrugada conseguem 2 horas a mais de sono; e

**DESVANTAGENS:** é necessário que uma divisão fragmente seu período de sono. As refeições devem ser feitas a cada 4 horas, aumentando a carga de trabalho para rancheiros, taifeiros e cozinheiros.

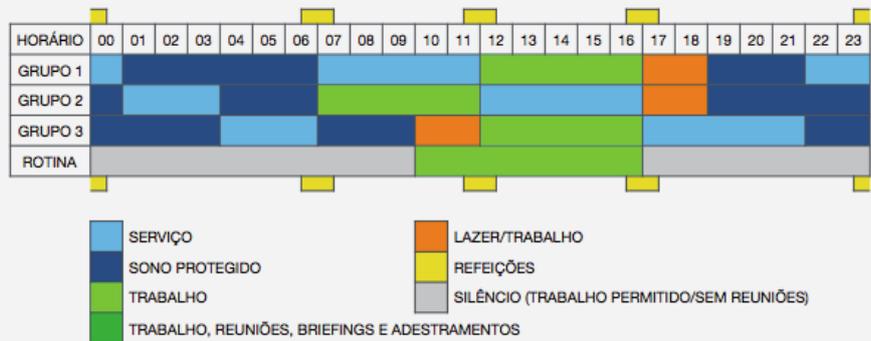


## SERVIÇOS DIURNOS DE 5 HORAS E NOTURNOS DE 3 HORAS

- necessita de 3 divisões de serviço;
- proporciona dois horários fixos de serviço para cada divisão; e
- proporciona mais de 7 horas de descanso para toda a tripulação.

**VANTAGENS:** quartos menores durante à noite (horário de baixa circadiana e maior dificuldade de se manter alerta). Um quarto de serviço necessita dormir até as 10 horas; e

**DESVANTAGENS:** necessário que todos dividam seu período de sono.



## CONCLUSÃO

A fadiga afeta o desempenho e reduz a eficiência e eficácia de toda a tripulação. Ela reduz a produtividade e os padrões de qualidade em todas as atividades. Além disso, diminui a noção de risco, comprometendo a capacidade decisória do indivíduo.

O descanso, como fator a ser considerado durante o cálculo de risco operacional, vem sendo considerado há anos nas atividades da aviação naval, entretanto, pouco é considerado para os meios de superfície, nos quais, a vida de muitos depende dos poucos que se encontram de serviço no horário.

O emprego de tabelas de serviço que dessincronizam os horários de descanso com o ciclo circadiano, resultando em alterações diárias nas rotinas individuais, podem aumentar a fadiga da tripulação. Apesar de ser um importante fator analisado, a tabela de serviço não é a única responsável pela fadiga da tripulação. As condições de

conforto a bordo, refeições saudáveis, possibilidade de comunicação com as famílias e até mesmo a iluminação apropriada são fatores a serem considerados para a redução do cansaço dos tripulantes.

Além de contribuir para a eficiência do navio, a busca pela redução do cansaço a bordo melhora a saúde e a qualidade de vida dos militares, trazendo consequências positivas mesmo após o término da comissão.

### REFERÊNCIAS:

INTERNATIONAL MARITIME ORGANIZATION. Guidance on Fatigue Mitigation and Management. MSC/Circ.1014. Disponível em: <<http://www.imo.org/en/OurWork/humanelement/visionprinciplesgoals/documents/1014.pdf>>. Acesso em: 20 fev. 2018.

SEAWAYS. Fatigue: IMO Guidance: Mitigation and Management. Março de 2006. Disponível em: <[http://www.nautinst.org/filemanager/root/site\\_assets/forums/fatigue\\_forum/fatigue\\_-\\_imo\\_gui-](http://www.nautinst.org/filemanager/root/site_assets/forums/fatigue_forum/fatigue_-_imo_gui-)

dance.pdf>. Acesso em: 20 fev. 2018.

NAVAL POSTGRADUATE SCHOOL. Crew Endurance Handbook - A Guide to Applying Circadian-Based Watchbills. Disponível em: <<http://my.nps.edu/documents/105475179/0/HS1-CrewEndurance-v2.5-web.pdf/17ee1a2c-1cac-4044-8611-3436c443b82e>>. Acesso em: 05 mar. 2018.

LaCrosse, Lenny. Circadian Rhythm Being Implemented on Navy Surface Ships, 2017. Disponível em: <[http://www.public.navy.mil/surfor/Pages/Circadian-Rhythm-Being-Implemented-on-Navy-Surface-Ships.aspx#.Wwsbay\\_OrEY](http://www.public.navy.mil/surfor/Pages/Circadian-Rhythm-Being-Implemented-on-Navy-Surface-Ships.aspx#.Wwsbay_OrEY)>. Acesso em: 23 abr. 2018.

Rubina, João Nuno Rodrigues. Análise do Risco de Fadiga no Mar - Aplicação da ferramenta Martha a bordo de uma unidade naval, 2016. Disponível em:

<<https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0ahUKEwie4t6j5abbAhXFhpAKHVRCBGsQFggpMA-A&url=https%3A%2F%2Fcomum.rcaap.pt%2Fbitstream%2F10400.26%2F15026%2F1%2FASPOF%2520EN-M%2520%2520Rodrigues%2520Rubina%25202016.pdf&usg=AOvVaw1zuExdh6Y6KKypkl6u9Y>>. Acesso em: 25 mai. 2018.

Dawson, Drew. Reid, Kathryn. (1997). Fatigue, alcohol and performance impairment. Nature. 388. 235. 10.1038/40775. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/publication/13990100\\_Fatigue\\_alcohol\\_and\\_performance\\_impairment](https://www.researchgate.net/publication/13990100_Fatigue_alcohol_and_performance_impairment)>. Acesso em: 25 mai. 2018.

