

Igor Bossan Aguiar

**GOVERNO DOS NAVIOS DE UM OU MAIS HÉLICES E UM
OU DOIS LEMES, ATRACAÇÃO E DESATRACAÇÃO**

Monografia apresentada como exigência para obtenção do título de Bacharel em Ciências Náuticas do Curso de Formação de Oficiais de Náutica/Máquinas da Marinha Mercante, ministrado pelo Centro de Instrução Almirante Graça Aranha.

Orientador (a): _____

Rio de Janeiro

2013

Igor Bossan Aguiar

**GOVERNO DOS NAVIOS DE UM OU MAIS HÉLICES E UM OU DOIS LEMES,
ATRACAÇÃO E DESATRACAÇÃO**

Monografia apresentada como exigência para
obtenção do título de Bacharel em Ciências Náuticas
Náutica/Máquinas da Marinha Mercante, ministrado
pelo Centro de Instrução Almirante Graça Aranha.

Data da Aprovação: ____/____/____

Orientador (a): _____

Titulação (Mercante/Especialista/Mestre/Doutor, etc)

Assinatura do Orientador

NOTA

FINAL: _____

DEDICATÓRIA

Antes de tudo, dedico à Deus que me sustenta, guarda e me dá forças para vencer. Senhor muito obrigado. Ao meu pai Roberto, por sempre me incentivar e apoiar a seguir com meus estudos. Também à minha mãe Rosângela que, com certeza, sempre torceu muito para que eu tivesse sucesso em minha caminhada. Aos meus amigos e irmãos que aqui encontrei pelos momentos vividos, pelo companheirismo demonstrado em todas as ocasiões. Minha namorada Thuane, presente de Deus, por ter suportado todo esse tempo com apoio, carinho, afeto e consideração. Obrigado amor. Finalmente, a todos que me ajudaram a chegar a até aqui, toda a satisfação, que Deus os abençoe e te dê a paz.

RESUMO

O presente trabalho descreve no primeiro e no segundo capítulo o governo dos navios de um ou mais hélices com um ou mais lemes, sendo influenciados por certos fatores em situações que possam ter ou não seguimento e que a marcha seja a vante ou a ré. Depois disso, o próximo capítulo demonstra os cuidados na preparação e os procedimentos nas manobras de atracar e desatracar; o governo dos navios de um hélice e de dois hélices ao atracar ou desatracar com ou sem seguimento, vento ou corrente pela popa, proa ou través; atracação mediterrânea; o emprego de espias e seus efeitos na atracação e desatracação.

Palavras-chave: Navios. Governo. Hélices. Atracação.

ABSTRACT

This work describes in the first and second chapter, the maneuver of vessels with one or more propellers and with one or more rudders, influenced by certain factors in situations that could have or not headway and engine astern or ahead. In addition, the next chapter demonstrates care in preparation and procedures during docking and undocking maneuvers; the maneuvers of vessels with one propeller and two propellers when docking or undocking with or without headway, wind or current acting at stern, bow or abeam; Mediterranean mooring; employment of lines and their effects when docking or undocking.

Key-words: Maneuver. Vessels. Docking and Undocking. Propellers.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	09
1 GOVERNO DOS NAVIOS DE UM HÉLICE	10
1.1 Fatores de influência no governo dos navios.....	10
1.2 Efeito do leme.....	11
1.3 Efeito do propulsor	13
1.3.1 Hélice dando adiante	13
1.3.2 Hélice dando atrás	13
1.4 Pressão lateral das pás	14
1.5 Corrente de esteira	14
1.6 Ação conjunta do leme e do hélice	15
1.6.1 Navio e hélice com marcha AV	15
1.6.2 Navio e hélice com marcha AR	16
1.6.3 Navio com seguimento AV e hélice AR	16
1.6.4 Navio com seguimento AR e hélice AV	17
1.7 Manobra de “máquina atrás toda força”, estando em marcha a vante.....	18
1.8 Distância percorrida até o navio parar.....	19
1.9 Manobra em águas limitadas	20
2 GOVERNO DOS NAVIOS DE DOIS OU MAIS HÉLICES E UM OU DOIS LEMES	22
2.1 Efeito dos hélices no governo.....	22
2.2 Navio e hélice com marcha AV	22
2.3 Navio e hélice com marcha AR	23
2.4 Navio com seguimento AV e hélices dando atrás	23
2.5 Navio com seguimento AR e hélices dando adiante.....	24
2.6 Um hélice dando adiante e outro dando atrás.....	24
2.6.1 Navio com seguimento	24

2.6.2 Navio partindo do repouso	25
2.7 Manobra de navios de dois lemes.....	26
2.8 Navios de três ou quatro hélices	26
2.9 Manobra dos navios de hélices de passo controlado	27
3 ATRACAR E DESATRACAR.....	28
3.1 Cuidados na preparação para atracação e desatracação.....	28
3.2 Preparação para atracação	28
3.3 Preparação para desatracação	29
3.4 Procedimentos para atracação e desatracação	29
3.5 Notas sobre o emprego de espias.....	30
3.6 Efeitos das espias ao atracar e desatracar	32
3.6.1 Navio parado e paralelo ao cais	32
3.6.2 Navio com algum seguimento e paralelo ao cais	33
3.7 Atracar com maré parada	34
3.7.1 Navio de um hélice, atracando por BB.....	34
3.7.2 Navio de um hélice, atracando por BE.....	34
3.7.3 Navio de dois hélices.....	34
3.8 Atracar com corrente ou vento pela proa.....	35
3.9 Atracar com corrente ou vento pela popa	35
3.10 Atracar com vento ou corrente de través	36
3.10.1 Abatimento para dentro	36
3.10.2 Abatimento para fora	36
3.11 Atracar em espaço limitado	37
3.12 Mudar o bordo de atracação	38
3.13 Largar de um cais	38
3.13.1 Não havendo vento ou corrente	38
3.13.2 Com corrente pela proa.....	39

3.13.3 Com corrente pela popa.....	39
3.13.4 Com vento ou corrente para fora	40
3.13.5 Com vento ou corrente para dentro	40
3.14 Demandar um dique, uma doca ou um píer.....	40
3.15 Desatracação sem auxílio de amarradores de terra.....	41
3.16 Utilização de defensas	41
3.17 Atracação a contrabordo	41
3.18 Atracação mediterrânea	42
3.19 Aproximação para atracação mediterrânea.....	43
3.19.1 Método alternativo.....	44
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	45
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	46

INTRODUÇÃO

Manobrar um navio é uma arte e só se consegue manobrar bem à custa de muita prática no mar. No primeiro e segundo capítulo será apresentado algumas considerações teóricas e regras práticas estabelecendo certos princípios que auxiliam a compreender a ação evolutiva dos navios em geral. Mas, desde já, deve-se ter atenção que estes princípios devem ser empregados com o devido resguardo, não podendo ser generalizados, ou aplicados imediatamente a qualquer embarcação, ou ao mesmo navio, em situações diferentes, pois há sempre uma situação particular em cada manobra, dependendo do navio, do estado do tempo e do local.

Será apresentado no terceiro capítulo, procedimentos básicos para a preparação do navio para atracação e desatracação. Instruções sobre as fainas de atracação e desatracação devem fazer parte dos “briefings” de navegação, principalmente quando se tratar de portos em que não se está acostumado a frequentar. O planejamento das viagens deve incluir a análise dos locais de atracação, de modo a permitir uma adequada preparação antecipada das estações envolvidas.

CAPÍTULO 1

GOVERNO DOS NAVIOS DE UM HÉLICE

1.1 Fatores de influência no governo dos navios

Navio considerado: passo direito, não tem formas especiais, tamanho médio, leme por ante-a-ré do hélice, flutuação normal, mar tranquilo, fundo regular e sem vento nem correnteza.

Os seguintes fatores têm influência no governo do navio:

- a) Efeito do leme;
- b) Efeito do propulsor;
- c) Corrente de esteira;
- d) Condições de mar e vento;
- e) Calado, trim e banda;
- f) Pouca profundidade;
- g) Pequena largura do canal.

Para facilitar o raciocínio, estudaremos a influência daqueles fatores separadamente, desprezando momentaneamente alguns outros, o que não se dá na prática. A bordo nenhum de tais fatores pode ser esquecido, como o vento e a corrente, que se tornam preponderantes nas velocidades moderadas em que o navio em geral evolui.

Por isso é necessário acentuar que as propriedades evolutivas de cada navio devem ser determinadas praticamente a bordo. Em outras palavras: estude as qualidades de manobra de seu navio e procure manobrar de acordo com as tendências dele e não com as suas.

A manobra será pensada alguns minutos antes levando-se em conta:

- a) Navio (qualidades atuais de manobra);

- b) Situação (lugar, espaço disponível, maré, corrente, vento, etc.);
- c) Manobra a ser feita.

1.2 Efeito do leme

Consideremos um navio em marcha vante, leme a meio. O casco é submetido a duas forças opostas: a força de propulsão para vante e resistência do meio líquido. Se estiver em movimento uniforme, então propulsão é igual a resistência.

Quando se carrega o leme para um dos bordos, a água exerce uma forte pressão sobre a porta do leme. Esta é dividida em:

- a) Paralela: uma resistência de atrito, que é desprezível;
- b) Pressão normal: perpendicular à porta do leme.

Sendo essa última dividida em duas componentes:

- a) Transversal: empurrando a popa para lado contrário do leme;
- b) Longitudinal: resistência à propulsão.

Portanto, quando se dá o leme para um bordo, com navio dando adiante, a proa guina para esse bordo e ligeiro abatimento para o bordo oposto de acordo com a componente transversal, velocidade diminui de acordo com a componente longitudinal.

Com o navio dando atrás, o efeito do leme é o contrário: quando se carrega o leme para um dos bordos, a pressão se dá de ré para vante sobre a porta, a proa guina para o bordo contrário.

Para mesma velocidade, a ação evolutiva do leme com marcha a ré (AR) é muito menor do que com marcha a vante (AV), porque com o navio a vante os filetes vão encontrar o ângulo entre o leme e o cadaste, criando uma reação favorável à evolução; com navio a ré os filetes contornam a face externa do leme, deixando na face interna uma zona de águas mortas.

A pressão normal (e, portanto, a amplitude de guinada) depende:

- a) Ângulo do leme;
- b) Velocidade dos filetes;
- c) Área do leme;
- d) Forma da popa.

Contudo, a ação evolutiva do leme depende de sua forma, isto é, da relação entre a altura e o comprimento da porta (razão de aspecto).

Quando o leme atinge certo ângulo, os filetes líquidos que corriam suavemente na sua superfície passam a borbulhar e a pressão normal torna-se irregular; isto reduz o aumento da ação evolutiva à proporção que cresce o ângulo do leme, a partir deste ângulo de borbulho.

Teoricamente, a pressão normal aumenta até 45° , na prática isto não acontece, geralmente a máxima é 35° e navios mercantes 25° a 30° .

Lemes altos e estreitos (navios mercantes) têm maior efeito de guinada nos pequenos ângulos de leme, porém sofrem borbulhos em ângulos moderados. Lemes baixos e largos (navios de guerra) que só borbulham em ângulos maiores e atingem maior efeito evolutivo antes de ocorrerem borbulhos.

Entre os navios de mesmo tamanho, os de menor velocidade devem ter maior área do leme, porque a pressão normal varia com o quadrado da velocidade do navio.

O efeito do leme é também influenciado pela forma da popa. Quanto à forma de popa:

- a) Popa quadrada e batelões (lemes grandes): forma redemoinhos e águas mortas, reduzindo a pressão normal.
- b) Popa em V: maior estabilidade de rumo, menor tendência a cabecear e maior resistência à ação evolutiva do leme.

Como o Centro de Pressão (CP) do leme fica sempre abaixo do Centro de Gravidade (CG) do navio, no início da guinada se tem um momento de inclinação do navio (banda) para dentro da curva (normalmente pequeno). Com a continuação da guinada, a força centrífuga vai sendo estabelecida, gerando uma inclinação para o lado oposto, o ângulo máximo desta inclinação ocorre logo após o 1º balanço do navio de dentro para fora, porque o navio se inclina além da posição de equilíbrio estático, devido à inércia da massa. Se o leme for trazido

a meio neste instante, desaparece o momento de inclinação para dentro da curva, que pode resultar num ângulo perigoso de inclinação para fora. A única manobra que deve ser feita é reduzir a velocidade sem alterar o leme até que o navio comece a voltar à posição direita. A força centrífuga varia com o quadrado da velocidade e por isto pode-se avaliar a influência que a redução da velocidade terá nesta manobra.

Além do ângulo de leme e da pressão normal, a guinada de um navio depende também do tempo para carregar o leme.

1.3 Efeito do propulsor

Quando gira, o hélice põe em movimento a porção de água em que está imerso, originando uma corrente de descarga, que é lançada axialmente para trás. No lugar desta massa líquida vão afluindo novas massas d'água, estabelecendo uma corrente de sucção.

Corrente de descarga participa do movimento rotativo das pás, tomando direção diagonal à quilha.

Corrente de sucção têm direção paralela ao eixo do hélice.

1.3.1 hélice dando adiante

Corrente de sucção não tem efeito no governo do navio, pois é paralela ao eixo. Corrente de descarga é lançada sobre o leme, produzindo um esforço levando a popa para um bordo, se ele está a meio, ou aumenta o efeito do leme, se ele tem qualquer ângulo.

Com leme a meio: as pás do alto lançam a água sobre a face esquerda do leme e as pás embaixo jogam a água sobre a face direita do leme.

Em geral prepondera o efeito das pás de baixo, ou seja, a popa para bombordo (BB) e navio para boreste (BE), principalmente com navio em lastro (hélice aflorado).

1.3.2 hélice dando atrás

Corrente de sucção com leme a meio não tem efeito no governo, com leme defletido tem grande ação evolutiva, aumentando efeito do leme.

Corrente de descarga, na marcha a ré, é dirigida contra a popa e como tem movimento rotatório, as pás do alto fazem a popa ir para BB e as de baixo para BE. A popa tendo normalmente a parte de cima mais cheia, prepondera o efeito das pás do alto.

Assim, com leme a meio, na marcha a ré, a popa vai para BB (efeito aumentado pela pressão lateral das pás).

1.4 Pressão lateral das pás

Pás inferiores giram em maior profundidade (sob pressão maior), exercem maior esforço na água e:

- a) Com máquinas AV popa vai para BE e o navio guina para BB (passo direito);
- b) Com marcha AR o efeito é inverso (popa para BB).

O efeito da pressão lateral não tem importância na prática, a não ser:

- a) Quando as pás do alto estejam emersas (navio em lastro); ou
- b) Quando as pás agitam a superfície da água nos primeiros momentos ao se pôr em marcha o navio.

Para raciocínio, como saber para onde atua a força de pressão lateral é só pensar que o hélice toca o fundo.

1.5 Corrente de esteira

É a massa de água que o navio arrasta em virtude do atrito da carena na água. Depende da área de flutuação e atinge seu máximo volume e velocidade na linha de água no

navio, diminuindo até a quilha, onde é praticamente nula. A velocidade desta água arrastada pode ser 1/10 da velocidade do navio.

Com marcha AV a corrente de esteira origina-se na popa, diminui a velocidade dos filetes líquidos e diminui o efeito do leme. Como a corrente de esteira é maior nas proximidades da linha de água, ela aumenta a pressão sobre as pás superiores. Este aumento neutraliza o efeito da pressão lateral das pás, fazendo com que tal efeito seja pouco sentido quando o navio estiver em movimento e bem mergulhado.

1.6 Ação conjunta do leme e do hélice

Sem levar em conta outras influências externas, como vento e corrente.

1.6.1 navio e hélice com marcha AV

Leme tem maior importância e o propulsor não tem ação sensível no governo. À medida que o navio adquire seguimento, o leme gradualmente se sobrepõe ao efeito dos propulsores e o governo dependerá inteiramente do leme.

O efeito da descarga pode ser aproveitado quando em um canal, ou, quando partindo do repouso e se quer levar a proa para barlavento antes que o navio adquira velocidade. Esta manobra é difícil com vento fresco, mas pode ser tentada se primeiro defletir o leme para um bordo e logo a seguir ordenar adiante toda força.

Leme a meio:

- a) Partindo do repouso proa tende a BB, por causa pressão lateral das pás;
- b) A meia velocidade o hélice não tem efeito evolutivo algum;
- c) Nas maiores velocidades alguns navios adquirem, ligeira tendência para BE.

Leme para um bordo: a corrente de descarga terá uma força bem maior que a pressão lateral e a proa guinará para o lado em que o leme estiver defletido. A guinada é mais fácil para BB, porque a corrente de descarga sobre o leme se soma à pressão lateral das pás.

1.6.2 navio e hélice com marcha AR

É mais importante a influência do hélice no governo do navio. Como a corrente da esteira passa a se formar na proa, não exerce influência no governo.

O navio fica então submetido:

- a) A ação do leme, que tende a levar a popa para o bordo que foi carregado (nula quando partindo do repouso ou velocidades moderadas e eficaz apenas com muita velocidade AR);
- b) Corrente de sucção, que se soma ao efeito do leme;
- c) Corrente de descarga, que sempre incide na popa por BE;
- d) Pressão lateral das pás, levando a popa para BB.

Leme a meio: a popa vai lentamente para BB no início do movimento e com qualquer seguimento AR, por causa da pressão lateral das pás mais a corrente de descarga.

Leme para BB: no início a popa vai muito lentamente para BB, por causa da pressão lateral mais corrente de descarga e sucção. Quando ganha boa velocidade a ação do leme se soma a estas forças, levando a popa mais rapidamente para BB.

Leme para BE: a popa tende a ir para BB, por causa da pressão lateral mais corrente de descarga e para BE, por causa da corrente de sucção mais efeito do leme quando com bom seguimento para ré. Geralmente predomina a pressão lateral mais corrente de descarga e a popa tende para BB. O efeito do leme aumenta com o aumento da velocidade, porém, mesmo todo carregado a BE, a popa vai para BB, a não ser que se tenha grande velocidade ou se pare repentinamente a máquina.

1.6.3 navio com seguimento AV e hélice AR

O navio fica submetido:

- a) A ação do leme, que em todas as situações do seguimento AV faz a popa ir para o lado oposto ao que foi carregado;
- b) Corrente de sucção, que contraria o efeito do leme ou não tem efeito com leme a meio;
- c) Corrente de descarga, que sempre incide na popa por BE;
- d) Pressão lateral das pás, levando popa para BB.

Existem diversas forças que se opõem entre si e não se pode afirmar teoricamente qual prepondera. Porém, a pressão lateral mais corrente de descarga fazem com que exista certa tendência da popa ir para BB.

Leme a meio: a proa guina levemente para BE, por causa da pressão lateral das pás mais corrente de descarga. Esta guinada não inicia imediatamente, pois se o navio tiver grande velocidade para vante, a pressão lateral sofre a influência da corrente de esteira.

Leme para BB: a proa tende a BB (efeito do leme) e para BE (pressão lateral mais corrente de descarga e corrente de sucção influenciam). Se em alta velocidade no início da manobra, predomina o leme, mas por pouco tempo, perderá velocidade e a proa tenderá para BE. Assim, o navio segue para BE do rumo inicial antes de parar.

Leme para BE a proa tende a BE, por causa do efeito do leme mais a pressão lateral e corrente de descarga, para BB devido a corrente de sucção. Com a perda de velocidade do navio, diminui a ação do leme, ao mesmo tempo em que aumenta o efeito da corrente de sucção. A proa guina no começo para BE, mas a amplitude da guinada vai diminuindo e o navio segue reto ou guina um pouco para BB antes de perder o seguimento para vante.

Para guinar para BE (ou BB), para-se a máquina e carrega-se o leme a BE (ou a BB); logo que o navio começar a obedecer ao leme, inverte-se a marcha a toda força (para BB deixa-se guinar um pouco mais) e em seguida quebra-se a guinada pondo o leme a BB(ou a BE).

1.6.4 navio com seguimento AR e hélice AV

A corrente de sucção não tem efeito no navio. Assim depende de:

- a) A ação do leme, que faz a popa ir para lado que foi carregado;
- b) Pressão lateral das pás, levando a popa para BE;
- c) Corrente de descarga, que contraria a ação do leme.

Leme a meio: a popa teoricamente vai para BE por causa da pressão lateral é a única força que atua, mas na prática é impossível generalizar.

Leme a BB: a popa tende a ir para BE por influência da pressão lateral das pás e da corrente de descarga sobre a porta do leme e para BB pela ação do leme na marcha AR. Em geral, predominam as duas primeiras forças, a não ser que o navio tenha muito seguimento para ré, quando o efeito do leme será maior. Portanto, comumente, a popa vai para BE.

Leme a BE: a popa tende a ir para BE, por causa do efeito do leme e pressão lateral, e para BB devido a corrente de descarga. Usando máquinas a toda força adiante, a popa provavelmente vai para BB, pois a corrente de descarga se sobrepõe e se estiver adiante devagar é possível que a popa se mantenha a caminho ou caia a BE.

Se quisermos que o navio guine para um bordo deve-se defletir o leme antes de inverter a marcha.

1.7 Manobra de “máquina atrás toda força”, estando em marcha a vante

É empregada:

- a) Em caso de emergência para evitar abalroamento;
- b) Ao tomar uma bóia, fundear ou atracar para fazer o navio perder seguimento ou parar no ponto que se deseja.

É muito importante, principalmente em emergência, considerar o momento exato em que o hélice começou a girar AR e o leme foi carregado.

Depois de dada a voz de manobra, tem um intervalo de tempo, cerca de 1 minuto, até a execução que depende:

- a) Do tipo do propulsor;

- b) Do passo do hélice;
- c) Da instalação de governo;
- d) Da velocidade do navio.

Um navio a vapor navegando com velocidade normal e leme a meio, depois que o hélice começa a girar AR, o navio abate para BB do rumo inicial e a proa cai 10° a 20° para BE. Pouco antes de se extinguir o seguimento do navio, a proa cairá mais rapidamente para BE.

Se o leme for posto todo a BE antes que o hélice comece a girar em marcha AR, a guinada da proa para BE ficará diminuída enquanto o propulsor girar nesse sentido. Se, ao contrário, o leme for posto todo a BB antes que o hélice comece a girar em marcha AR, a guinada da proa para BB cessará pouco antes de o navio ficar parado, caindo logo a BE.

Conclui-se: para parar o navio o mais depressa possível, dá-se máquina atrás toda força e põe-se o leme todo a BE. Logo que o hélice comece a girar em sentido retrógrado, inverte-se o leme para BB. Contudo, como o navio guinará fortemente para BE, é preciso verificar se há espaço para isto, em caso de emergência. O navio guinará aproximadamente 90° para BE, percorrendo de quatro vezes o seu comprimento até parar.

Outro fator importante a considerar é o abatimento que o navio tem ao guinar, tornando muito difícil evitar o abalroamento entre dois navios roda a roda.

1.8 Distância percorrida até o navio parar

O navio demora de três a seis comprimentos para parar com máquina atrás toda força, os diesel e de caldeira param mais rápido que os de turbina.

O espaço percorrido depende também:

- a) Vento;
- b) Corrente;
- c) Pouco fundo.

Se estiver a maior potência AR que AV, pode-se parar em menos de 3 comprimentos. Se tiver a mesma potência AR que AV, pode-se dizer que o espaço percorrido não depende da velocidade do navio.

Se o leme for carregado para algum dos bordos (de preferência BE), o espaço percorrido será menor do que com leme a meio.

1.9 Manobra em águas limitadas

Com navio de um hélice é uma manobra difícil e demorada. Considera-se navio parado em águas tranquilas.

Girar para BE:

- a) Carrega-se todo o leme a BE e logo em seguida dá-se adiante com a máquina (a corrente de descarga do hélice age sobre a porta do leme). A proa vai para BE, cada vez mais rapidamente;
- b) Dá-se atrás a toda força e simultaneamente, carrega-se o leme 10 a 15 ° para BB (a ação do hélice se soma à do leme, no sentido de rabejar a popa para BB);
- c) O navio perde o seguimento para vante e começa a vir a ré, com a popa rabeando para BB. Para-se então a máquina e carrega-se o leme todo a BB. Procura-se assim ganhar o máximo possível a ré;
- d) Dá-se adiante toda força e, ao mesmo tempo, inverte-se o leme para BE;
- e) Navio perde seguimento AR e começa a navegar adiante guinando mais rapidamente para BE;
- f) Se ainda for necessário, repetem-se as manobras até o navio atingir o rumo desejado; e
- g) Se não for possível iniciar a manobra dando adiante, começa-se pelo item b (atrás toda força, com o leme a BB).

Com vento fresco por BE dificulta a evolução e deve-se usar mais força na máquina e ir AR o menos possível. Vento de BB auxiliará a manobra quando AR.

Com corrente o navio sempre tende a atravessar a corrente e ser arrastado por ela.
Quando usar corrente para o giro, manobrar com mais força.

Girar para BB:

- a) Muito difícil fazer de um hélice girar por BB, porque a proa tende a BE com máquina atrás;
- b) Esta manobra só deve ser tentada se tiver espaço para ir AV e AR com boa velocidade.
Caso contrário, manobra o navio para fazer o giro para BE;
- c) Para girar por BB, dá-se máquina AV com leme a BB, o mais que puder, e depois dá-se atrás com leme a BE (repetindo o quanto for necessário).

CAPÍTULO 2

GOVERNO DOS NAVIOS DE DOIS OU MAIS HÉLICES E UM OU DOIS LEMES

2.1 Efeito dos hélices no governo

Vantagens:

- a) Os efeitos dos hélices no governo se anulam na maioria dos casos e fica sob ação do leme;
- b) Pode-se usar o conjugado, que será mais ou menos eficiente dependendo das distâncias dos eixos e da relação comprimento/largura.

Desvantagem principal é resistência à propulsão causada pelo pés-de-galinha, mais sensível em navios de alta velocidade e submarinos. Na manobra, exigem cuidados na atracação, pois as extremidades das pás ficam muito afastadas do costado.

As pressões laterais dos hélices não tem influência no governo, mesmo trabalhando em velocidades diferentes, pois os hélices são pequenos e as pás superior e inferior trabalham sob a mesma pressão.

As correntes de descarga e de sucção quando com leme a meio e igual rotações por minuto (RPM), também não têm influência no governo, só têm alguma influência sobre o leme no bordo para que ele foi carregado, auxiliando a ação evolutiva.

2.2 Navio e hélice com marcha AV

Uma vez sem vento e corrente, o efeito dependerá exclusivamente do leme. Com o leme a meio navio seguirá reto e se defleti-lo a ação do leme se somará a corrente de descarga.

Se um hélice parar ou diminuir o número de rotações, a proa guinará para o lado correspondente, atuando:

- a) Pressão lateral das pás;
- b) Conjugado de rotação do outro hélice.

Porém, mesmo com o hélice parado, o rumo poderá ser mantido com um pequeno ângulo do leme para o lado oposto (5° a 10°).

Se houver avaria no leme, o navio pode ser governado pelo conjugado, mantendo uma das máquinas em regime de rotação fixo, abaixo da velocidade máxima, e variar o número de rotação da outra máquina.

2.3 Navio e hélice com marcha AR

Se não houver influência do vento e corrente, o governo continuará dependendo do leme. Contudo, a ação do leme é menor que na marcha AV.

Com o leme a meio o navio seguirá reto e se defleti-lo a ação do leme se somará a corrente de sucção, levando a popa para este bordo.

2.4 Navio com seguimento AV e hélices dando atrás

Se não houver influência de vento ou corrente, o navio com leme a meio seguirá em linha reta, percorrendo uma distância de 3 a 6 vezes seu comprimento, até parar e adquirir seguimento AR. Uma boa indicação que o navio está parado é o redemoinho causado pelos hélices indo até a meia-nau.

Se o leme for defletido no momento ou depois de inverter a marcha dos hélices, a proa guinará lentamente para o bordo que foi defletido. Para aumentar a guinada, o leme deve ser carregado antes que as máquinas girem em sentido inverso.

Se o navio estiver dando AR com apenas uma das máquinas, a popa tende a guinar para o bordo do hélice parado.

2.5 Navio com seguimento AR e hélices dando adiante

Se o leme for carregado antes da inversão da marcha, a popa será levada para esse bordo. Depois da inversão, a corrente de descarga agirá sobre o leme anulando o seu efeito. Enquanto houver seguimento AR, com hélice adiante, o leme não governa e se torna prejudicial, sendo melhor que fique a meio. Neste caso, pode-se governar com o conjugado.

Se o navio estiver dando adiante com apenas uma das máquinas, a popa tende a guinar para o bordo do hélice em movimento.

2.6 Um hélice dando adiante e outro dando atrás

O efeito do conjugado é máximo e a proa guina para o bordo do hélice dando atrás.

2.6.1 navio com seguimento

Utilizado quando se quer a menor curva de giro possível e então utiliza o leme para aumentar o efeito do conjugado:

- a) Quando com as duas máquinas AV carrega o leme para onde se quer que vá a proa e inverte-se a marcha do hélice do mesmo bordo;
- b) Quando com as duas máquinas AR o leme para onde se quer que vá a popa e inverte-se a marcha do hélice do mesmo bordo.

Para guinar para BE:

- a) Com seguimento AV, leme para BE e dá-se atrás com a máquina de BE;
- b) Com seguimento AR, leme para BB e dá-se adiante com a máquina de BB.

Portanto, ao contrário dos navios de um hélice, na manobra dos navios de dois hélices, o leme deve ser colocado de acordo com o seguimento que o navio tem e não com o sentido de rotação dos hélices.

2.6.2 navio partindo do repouso

Manobra usada para girar em águas limitadas e, se possível, no mesmo ponto. Não havendo seguimento, com um hélice adiante e outro atrás, a proa guinará rapidamente para o bordo do hélice que dá atrás. A rotação não se efetuará num mesmo ponto mesmo com rotação igual e o navio ganhará ligeiro seguimento AV. Para girar sobre a quilha, usa-se menor RPM na máquina que dá AV.

Com o navio parado, é inútil e até prejudicial carregar todo o leme para o bordo, pois a corrente de descarga iria contra a sucção. O melhor é deixar o leme a meio ou defletir 10° para o bordo que vai guinar, pois o leme a meio oferece alguma resistência ao giro.

Essa manobra fica muito sujeita a:

- a) Vento e mar;
- b) Compasso;
- c) Pouco fundo.

A duração da evolução dos navios de dois hélices depende muito da ação combinada dos hélices e do leme:

- a) Com um hélice parado e outro adiante e leme carregado, leva-se mais tempo para girar do que com os dois hélices adiante e leme carregado, mas o diâmetro de giro é muito menor;
- b) Com um hélice adiante e outro atrás, leva-se mais tempo para girar do que com os dois hélices adiante e leme carregado.

Ou seja, a maneira mais rápida de girar um navio parado é colocar os dois hélices AV e carregar o leme. Não quer dizer menor raio de giro.

2.7 Manobra de navios de dois lemes

Os lemes são posicionados diretamente atrás do propulsor. Sem considerar o movimento do navio, é a corrente de descarga que controlará o efeito do leme.

Se os hélices giram em sentidos opostos, o que está AV terá maior efeito na ação do leme. Pode-se girar facilmente sobre a quilha, colocando uma máquina AV e outra AR, com o mesmo RPM e usando todo o leme na direção que se pretende girar. A força lateral do leme que fica atrás do hélice que está dando AV sobrepõe-se grandemente à fraca força do outro leme.

A intensidade da força lateral que podemos produzir, em função da velocidade do navio, é menor que a força lateral equivalente ao momento produzido quando se dá adiante e atrás simultaneamente.

Quando houver dúvida em como combinar o efeito de máquina e do leme, observar a superfície da água na popa:

- a) A água é acelerada na direção oposta à da força na popa;
- b) A direção média da corrente na popa mostrará a direção da força produzida;
- c) A intensidade da força pode ser estimada pela velocidade da corrente.

2.8 Navios de três ou quatro hélices

Atualmente não se emprega a propulsão de três hélices, pois:

- a) Não apresenta grandes vantagens sobre a propulsão de dois hélices;
- b) O custo de instalação é muito maior;
- c) A eficiência propulsiva é quase a mesma.

Os grandes transatlânticos e os grandes navios de guerra têm quatro hélices, sendo que os de BE são de passo direito e os de BB de passo esquerdo.

Sob o ponto de vista evolutivo, os hélices devem ser movimentados em grupos, considerando-se cada grupo como um só hélice.

Os hélices são numerados de BB para BE e podem ser divididos:

- a) 2 grupos: sendo hélices de BB (1 e 2) e hélices de BE (3 e 4);
- b) 3 grupos: sendo hélice 1, hélices centrais e hélice 4.

Os navios de quatro hélices manobram de modo muito parecido com os de dois hélices. Para girar com o navio, os dois hélices externos são mais eficientes, porque estão mais afastados da quilha.

2.9 Manobra dos navios de hélice de passo controlado

As pás giram comandadas por um mecanismo hidráulicos, variam por igual a inclinação de cada pá e portanto o passo do hélice. Melhora muito as condições de manobra de alguns varredores podendo parar em uma distância menor que dois comprimentos.

As forças que atuam em um hélice de passo controlado são as mesmas que as descritas para os hélices convencionais. A inversão do hélice é quase instantânea, assim desaparece o tempo morto para dar atrás.

Existe uma variação de potência exigida da máquina para cada passo. Assim devemos ajustar a injeção de combustível, sistemas modernos fazem isso automaticamente.

CAPÍTULO 3

ATRACAR E DESATRACAR

3.1 Cuidados na preparação para atracação e desatracação

Antes de cada atracação ou desatracação, deve-se tomar conhecimento de:

- a) Vento verdadeiro;
- b) Corrente;
- c) Maré;
- d) Desvio da giro;
- e) Curva de desvio da agulha;
- f) Cais determinado para atracação e seu alinhamento;
- g) Bordo de atracação.

3.2 Preparação para atracação

Devem ser tomadas as seguintes providências:

- a) Verificar se o ferro do bordo oposto ao de atracação está pronto para largar e se este bordo está guarnecido;
- b) Adotar um regime de máquinas que possibilite a execução de todas as manobras necessárias, passando a utilizar o telégrafo de manobra;
- c) Verificar corrente e variação da maré;
- d) Verificar vento verdadeiro, profundidade, tensa e se as defensas foram arriadas.

3.3 Preparação para desatracação

Entre outras, devem ser tomadas as seguintes providências:

- a) Realizar experiência com apito, sereia e buzina;
- b) Providencias para que o ferro do bordo oposto ao cais esteja pronto para largar e guarnecido;
- c) Verificar corrente, variação da maré e o vento verdadeiro no local.

3.4 Procedimentos para atracação e desatracação

É importante que a aproximação do navio ao local de atracação seja feita em velocidade adequada, no melhor ângulo em relação ao cais e distância correta, observando-se as condições meteorológicas do local.

O oficial de manobra nunca deve ser distraído da sua função primordial: Manobrar.

Recomendações:

- a) Demandar o local de atracação com pouco seguimento, exceto quando vento ou corrente exijam o contrário;
- b) O melhor momento para atracar em um cais é o estofo de maré, evitando corrente de popa;
- c) A corrente de proa diminui o seguimento do navio e, muitas vezes, tende a encostá-lo no cais, neste caso, não fazer a aproximação com muito ângulo, pois o navio pode ser levado de encontro ao cais com muita violência, ao se tornar paralelo a ele;
- d) A corrente de proa permite que o navio seja governado pelo leme como se estivesse em movimento. Utilizando uma espia na proa, o centro de giro se transferirá para o cais, onde estiver amarrada a espia;

- e) Deve-se utilizar espias para auxiliar a atracação e desatracação. Contudo, não devem ser utilizadas sozinhas, seu emprego deve ser conjugado com os efeitos de corrente, vento, leme e hélices;
- f) A atracação mais bonita não é a que se efetua sem espias, mas a que se faz com maior segurança e precisão de manobra;
- g) Vento e a corrente perpendiculares ao cais e de popa tornam a atracação mais difícil e perigosa;
- h) Nos navios de um hélice (de passo direito) recomenda-se a atracação por BB;
- i) Durante um conjugado com igual potência de máquinas para ambos os eixos, atentar que o efeito do eixo com máquina adiante prepondera sobre o efeito do eixo com máquina atrás;
- j) Durante o giro com conjugado de máquinas, não podemos deixar que a marola da máquina atrás chegue até o meio navio, pois, nesta situação, a força resultante dificultará o giro do navio;
- k) O centro de giro do navio está situado, em geral, mais à proa do que à popa. Assim a popa rabeia mais que a proa, o que recomenda que se observe a variação de posição da popa para verificar se o navio está guinado, e deve-se tomar mais cuidado com a popa do que com a proa;
- l) Em águas restritas, ao passar junto aos navios fundeados, passar pela popa, pois o navio fundeado está no extremo do giro;
- m) Ao se aproximar de um cais, para observar se há abatimento ou guinada, pode-se fazer um alinhamento;
- n) Um navio mais pesado adquire maior seguimento. Portanto, nas atracções e em qualquer outra manobra, convém lembrar se o navio está leve ou carregado.

3.5 Notas sobre o emprego de espias

O navio está atracado quando está encostado a um cais ou outro navio. Os cabos que amarram o navio e que também servem para auxiliar a manobra de atracação chamam-se espias. A manobra de passar as espias chama-se amarração.

As espias devem ser:

- a) Leves;
- b) Flexíveis;
- c) Resistentes.

Cabos de fibra são os mais empregados como espias devido à flexibilidade e elasticidade, cabos de aço também são usados.

Ao se aproximar de um cais, as espias já devem estar passadas pela buzina e as retinidas amarradas junto à costura das alças, nunca ao meio da alça. As retinidas devem ser lançadas logo que a distância seja suficiente, mesmo que a espia só seja mandada ao cais depois que o navio esteja mais perto. Para lançamento das retinidas deve-se ter homens: AV, meia-nau e AR.

Toda espia que sai de bordo de meia-nau para a proa, dizendo para vante, é um lançante (lançante de proa), também são aquelas que saem de bordo de meia-nau para ré, dizendo para ré (lançante de popa). Função de evitar movimento ao longo do cais.

Os espringues são aquelas que se saírem da proa dizem para ré (espringue de proa) e se saírem da popa dizem para vante (espringue de popa). Função de evitar movimento ao longo do cais mais para fora

A espia que sair de bordo perpendicular ao cais chama-se través (través a meia-nau, popa e proa). São utilizados para evitar que o navio se afaste do cais (movimento transversal) por efeito do vento ou corrente. Os traveses nem sempre podem ter comprimento suficiente para aguentar bem o navio na descida ou subida da maré. Eles devem ser evitados, exceto em caso de emergência ou mau tempo.

Os números das espias representa a posição relativa em que são amarradas a bordo. Não são os cabeços de bordo que tem número e sim as espias. Em condições normais, os navios de porte médio tem quatro espias (lançante de proa e popa e espringue de proa e popa).

Quando o navio estiver se movendo AV ou AR, um lançante pode se tornar espringue ou vice-versa. Os nomes podem ser usados quando o navio estiver atracado, assim o uso e direção se tornam definitivos.

Depois de atracar o navio, é necessário dobrar as espias. Espia dobrada é quando se passa uma espia adicional com alça onde já existir outra, ficando a amarração com duas pernadas. Espia dobrada pelo seio: quando, além da alça, passa-se a espia pelo seio ao mesmo cabeço, ficando com três pernadas.

Em situações normais de tempo e mar não é necessário usar mais de três pernadas. É preferível colocar uma espia adicional em outro cabeço do que dar voltas demasiadas num mesmo cabeço.

Quando um navio precisar manter seguimento junto ao cais, as espias devem ser mudadas de cabeço em cabeço de modo a ficarem sempre prontas para uso.

As espias não devem sofrer lupadas nem ter cocas. Especial atenção em colher o brando das espias na popa por causa dos hélices. A espia sozinha e o cabrestante não podem parar o seguimento de um navio. No caso de se ter que movimentar a máquina com uma espia passada, é melhor que ela seja dobrada antes, para não sofrer esforço demasiado.

As vozes usadas nas manobras de atracação e desatracação são as seguintes: Soleca a espia! Ronda! Colhe o brando! Alivia! Aguenta sob volta! Aguenta o socairo! Dobra a espia! Dobra a amarração! Larga por mão! Cada voz deve ser seguida do número ou nome da espia a que se referir.

3.6 Efeitos das espias ao atracar e desatracar

3.6.1 navio parado e paralelo ao cais

- a) Navio com um través pela proa: Suponhamos que o navio deu para terra uma espia de proa, orientada pelo través. Quando rondar esta espia, o navio deve girar sobre seu centro de gravidade, fazendo a proa entrar e afastando a popa do cais. Quanto mais para vante estiver a espia, maior será esse efeito. Como o navio não está seguro

rigidamente ao centro de giro, toda a massa responderá ao esforço da espia, de modo que a proa se aproxima mais do que a popa se afasta;

- b) Se houver outra espia na popa: O centro de giro se transfere para ré. Ao se rondar a espia de proa, o navio se aproxima do cais sem afastar a popa. Se as duas espias forem rondadas ao mesmo tempo, pelo través, o navio chegará ao cais sem afastar a proa nem a popa. Para reduzir este esforço é preferível que as espias sejam rondadas alternadamente.

3.6.2 navio com algum seguimento e paralelo ao cais

- a) navio com máquinas paradas, leme a meio, seguimento AV e uma espia de proa passada no cais. A espia se orienta para ré e sua tensão é decomposta em duas componentes: uma componente trazendo a proa para o cais e a outra se opondo ao seguimento do navio. Se o navio tem seguimento AV, mas a espia está na popa, o conjugado faz entrar a popa e concorre com a espia fazendo o navio encostar ao cais;
- b) Se o seguimento for AR, o efeito é inverso, isto é, a espia se orienta para vante: espia na proa faz o navio encostar ao cais, guinando pouco; e espia na popa faz a popa guinar para o cais, levando rapidamente a proa para fora.

Resumindo:

- a) Se não houver seguimento, as espias de proa e de popa devem ser rondadas alternadamente, para auxiliar a atracação do navio;
- b) Se houver seguimento AV, uma espia na proa tende a fazer o navio guinar rapidamente para o cais, afastando a popa; uma espia na popa tende a fazer o navio encostar ao cais, guinando a proa lentamente;
- c) Se houver seguimento AR, uma espia na proa tende a fazer encostar o navio ao cais, guinando a popa lentamente; uma espia a ré fará a popa guinar para o cais, abrindo rapidamente a proa;
- d) O efeito evolutivo será maior quando as espias estiverem mais próximas das extremidades do navio; e

e) Nas considerações acima, não foram considerados os efeitos do vento e da corrente.

3.7 Atracar com maré parada

3.7.1 navio de um hélice, atracando por BB

É mais fácil atracar por BB que por BE (de passo direito), porque a popa rabeia para BB quando máquina AR. A aproximação deve ser feita com um pequeno ângulo de inclinação e com menor seguimento possível. Ao se aproximar do cais, carrega-se o leme para BE e dá-se toda máquina a ré, o que faz encostar a popa. A distância ao cais deve ser a menor possível, mas não tão perto que tenha risco do navio bater se a máquina falhar. Logo que o navio estiver em posição conveniente são passadas as espias.

3.7.2 navio de um hélice, atracando por BE

Aproximação deve ser feita paralelamente ao cais e a pouca distância dele, com pequeno seguimento. Ao chegar à posição, leme a BB e toda máquina a ré, o navio deve parar no mesmo lugar.

Se não houver espaço para se aproximar paralelamente e a pouca distância do cais, deve-se utilizar espias para a manobra. Por exemplo: pode-se dar uma espia pela alheta e dar umas palhetadas em marcha AV, com o leme BE, para que a corrente de descarga do hélice se exerça sobre ele, deve-se ter cuidado com a espia, que deve ser dobrada pelo seio.

Pode-se atracar dando atrás, com uma espia pela bochecha de BE, mas a popa tende abrir e o governo é ruim.

A atracação será feita com maior segurança largando o ferro de BB, com pequeno seguimento AV. A popa encostará naturalmente ao cais. Se em seguida der máquina atrás a proa encostará.

3.7.3 navio de dois hélices

Não faz diferença a bordo de atracação, atracam tão bem de um bordo quanto do outro. A aproximação se faz com ângulo de 10 a 20°, com seguimento reduzido, com leme para fora e hélice de fora AR. Logo que possível devem-se passar as espias para terra, sendo primeiro a de proa. Se o navio chegar com muito seguimento, dá-se atrás com as duas máquinas a toda força (ou meia força) e logo depois para-se a máquina de dentro, o que o colocará paralelo ao cais.

3.8 Atracar com corrente ou vento pela proa

Se a corrente for paralela ao cais, o navio deve aproar a ela, a uma distância razoável do cais e com velocidade tal que possa parar um pouco AV do lugar de atracação. Ao chegar nessa posição, dá-se para terra um lançante de proa, leme para o bordo do cais para encostar a popa, pois o navio estará com seguimento AR, e deixa-se o navio cair com a corrente aguentando pela espia.

Com grande desnível de marés a condição mais favorável para atracar é no início da vazante ou enchente, quando a corrente não é muito forte.

Com bastante correnteza, deve-se largar o ferro de fora, bem AV do lugar de atracação e, ao mesmo tempo, dar uma espia para terra, pode ser uma espingue de proa. Atracar o navio no lugar certo solecando a amarra e rondando a espia e usando leme para o bordo adequado. Logo que possível, passar uma través na proa e espingue na popa. Com correnteza muito forte usar rebocador.

Para verificar qualquer abatimento que o navio tenha, enfiar um objeto de bordo com um ponto fixo de terra.

3.9 Atracar com corrente ou vento pela popa

Deve ser evitada, porque o navio perde o governo com pouco seguimento e corrente a favor. Havendo espaço, é preferível inverter o rumo. Se não houver espaço para girar, utilizar rebocador.

Se a corrente não for muito forte, pode-se tentar a manobra. A aproximação é feita com pouco seguimento, tão próximo quanto possível e paralelo ao cais. Ao chegar à posição, guina-se um pouco para fora, dá-se para terra um lançante pela alheta e máquina AR. Cuidado com espia tesada demais, pois pode se partir ou com muito seio, podendo enroscar no hélice.

3.10 Atracar com vento ou corrente de través

3.10.1 abatimento para dentro

A manobra pode se tornar perigosa. Terá maior segurança utilizando rebocador ou ferro de fora.

A aproximação é feita com pequena inclinação sobre o cais e pouco afastado. Pouco antes de chegar ao lugar de atracação, máquina AR, para quebrar seguimento e conjuga-se leme e máquina para manter o navio paralelo ao cais. O abatimento relativo será menor se o navio tiver boa velocidade e a atracação for feita rapidamente.

Para reduzir a força quando o navio encosta no cais:

- a) Navio de um hélice deve manter a proa para fora e dar máquina AR, exceto atracação por BB.
- b) Navio de dois hélices, dá-se AR com máquina de dentro, endireita a proa e estabelece redemoinho entre navio e cais amortecendo o abatimento.

3.10.2 abatimento para fora

Se a atracação for uma extremidade de um píer ou cais totalmente “safo”, aproximação deve ser próxima e paralela ao cais com boa velocidade. Ao chegar perto do lugar de atracação, toda máquina ou meia máquina AR e as espias de proa e popa são passadas imediatamente.

Se não houver espaço para vir junto ao cais, o navio deve se aproximar-se com pequena inclinação e, logo que possível, dar um lançante pela bochecha, ao mesmo tempo o leme deve ser posto para fora, sendo uma manobra , às vezes demorada.

- a) Navio de dois hélices, gira-se encostando a popa, sendo uma manobra fácil.
- b) Navio de um hélice atracação por BB, tentará encostar a popa mesmo modo dando atrás.
- c) Navio de um hélice atracação por BE, largar o ferro de BB ou agir sobre a espia pela alheta, manobra mais difícil.

3.11 Atracar em espaço limitado

Deve-se manobrar com auxílio de espias.

Navios grandes aproximam-se paralelo ao cais, por fora dos navios atracados. Ao chegar ao local de atracação, manda-se para terra espias de proa e popa e rondar-se alternadamente. Com vento do cais, entrar 1º com a espia de vante, porque a proa é mais alterosa e oferece maior resistência. Sem vento do cais, rondar 1º a espia de popa, pois oferece maior resistência ao movimento na água.

Navios médios e menores podem atracar aproximando a proa do cais para dar uma espia pela bochecha, atracando com ligeiro seguimento AV, com leme para fora e solecando a espia até onde puder, com a máquina para ajudar.

Vento fresco ou corrente pela proa, deve-se atracar largando antes o ferro de fora. Vento fresco ou corrente vindo de fora, fundear o ferro de fora na proa e usar um ancorote na popa ou usar rebocador. Vento ou corrente forte de popa apenas rebocador para manobrar.

3.12 Mudar o bordo de atracação

É preferível manobrar com rebocador. Não havendo rebocador, aguarda-se maré favorável para manobrar com auxílio de corrente muito fraca.

Com corrente de popa, largam-se todas as espias, menos uma espringue na proa e um través na popa. Solecando o través de popa, a corrente obriga a popa abrir, se não abrir utilizar máquinas. Dá-se máquina AR para que a proa não encoste ao cais e dá-se logo um lançante pela bochecha do outro lado. Larga-se a espia da popa, aguentando o navio com máquina sempre que necessário e solecando a espia de proa. Quando começar a receber a corrente pela bochecha e portar pela segunda espia, larga-se a primeira e máquina AV devagar e leme para fora. Esta manobra exige muitas defensas. Se estiver usando um navio de dois hélices usa-se conjugado no final da manobra.

Com corrente de proa, deve-se ter muito cuidado com os hélices e usar muitas defensas na popa. Largam-se todas as espias, menos um espringue na popa e um través na proa. Manobra igual a anterior, mas usa máquina AV para manter popa afastada do cais.

3.13 Largar de um cais

Primeira coisa a fazer antes de desatracar: estudar ação do vento e da corrente. Se não houver efeito aparente, solecar todas as espias para ver a tendência do navio. Depois considerar espaço para manobrar e qualidades do navio para decidir se começa afastando a proa ou popa.

Preferível desatracar abrindo de popa, pois protege o hélice e melhor qualidade de governo com a popa livre. Com corrente de proa ou obstáculo na popa deve abrir a proa e ter atenção com os hélices. Então:

3.13.1 não havendo vento ou corrente

Se tiver amarrado por duas espias, deve rondar a espia de vante e solecar a de ré para afastar a popa.

Navio de dois hélices deve largar todas as espias e dar AR com máquina de dentro , fazendo com que a corrente de descarga do hélice fique entre o cais e o navio, empurrando este, devendo controlar a proa dando máquina de fora AR ou parar máquina de dentro. Esta manobra será regulada pela distância da proa ao cais. Enquanto o navio não tiver seguimento, o governo será controlado pelos hélices e o leme é quase inútil, não havendo corrente.

Com obstáculo na popa deve-se largar todas as espias menos a espringue de proa e máquina de fora AV devagar. A popa vai abrir e quando esta estiver “safa” dar máquina AR.

Navio de um hélice atracado por BB desatraca de modo semelhante, girando sobre o espringue de proa com máquina AV devagar e leme todo a BB. Quando a popa estiver “safa”, larga-se o espringue e máquina AR devagar com leme a BE.

Navio de um hélice atracado por BE, deve largar todas as espias ou deixa-se um través na bochecha por segurança, ficando bem folgada, sob mão e sem interferir na manobra. Dando AR devagar a popa vai abrir, larga-se a espia e vai embora caindo AR.

3.13.2 com corrente pela proa

Largam-se as espias, menos espringue de popa. Corrente faz a proa abrir e usa-se máquina AV para manter popa afastada do cais. Quando a proa estiver “safa”, larga-se a espia e navio pode sair AV.

Navio de dois hélices a popa tende a encostar no cais de modo a não se poder dar AV com máquina de dentro. Deixa-se espringue na popa mais um través na proa. Abre-se bem a proa solecando o través e folgado um pouco o espringue de popa. Quando a popa afastar um pouco pode-se dar máquina AV e largar as espias.

3.13.3 com corrente pela popa

Largam-se todas as espias, menos a espingue de proa, para abrir a popa. Quando estiver “safa”, sair caindo AR.

3.13.4 com vento ou corrente para fora

Deixar um través AV e outro AR. Solecar ambos até que o navio se afaste do cais. Largar as espias e ir embora.

3.13.5 com vento ou corrente para dentro

Manobra difícil e perigosa. Exige rebocador ou se espera a condição mudar.

Navio de um hélice não se afastará do cais, a não ser que tenha corrente fraca ou atracado na extremidade do cais, ou de um píer, saindo rapidamente com máquina AR.

Navio de dois hélices pode tentar sair abrindo a popa com um conjugado, mas a manobra é demorada. A manobra é possível se o navio tiver largado o ferro de fora ou com alguma amarração fixa que o puxe para fora.

3.14 Demandar um dique, uma doca ou um píer

Navios médios e grandes devem obrigatoriamente utilizar rebocador devido ao pouco espaço dentro da doca e a direção da corrente é perpendicular à entrada. A melhor condição é de maré parada.

Navio pequenos com grande potência podem entrar na doca com corrente de maré ou vento perpendicular à entrada, se tiver que girar fazer a montante ou barlavento de modo a cair um pouco, atravessado à corrente junto ao cais. Fazer a entrada com toda máquina AV ou 2/3 AV e dar atrás antes da popa entrar para quebrar o seguimento. A aproximação não deve ser feita de muito longe, quanto menos tempo receber a corrente de través, menos abatimento relativo e mais fácil calculá-lo. Avisar o pessoal da máquina que esta manobra será executada

e os homens com retinida devem ficar da meia-nau para vante, porque esta manobra é perigosa.

3.15 Desatracação sem auxílio de amarradores de terra

É possível se os cabos estiverem passados pelo seio, sendo aladas de maneira semelhante à utilizada para o cabo de ala e larga nas fainas de amarração à boias. Em caso de emergência as espias devem ser cortadas, porém devem ser folgadas antes para segurança do pessoal.

3.16 Utilização de defensas

As defensas deverão estar dispostas no bordo de atracação, defendendo o costado e suas projeções fixas do cais, sendo ajustadas de acordo com a maré e a altura do cais. A manobra é facilitada quando se utiliza defensas pneumáticas com menor peso que o sisal.

3.17 Atracação a contrabordo

O procedimento para atracar a contrabordo é igual ao procedimento para atracar ao cais, porém a fase de aproximação tem algumas variações:

- a) Não parar com a proa enconstada ao costado do outro navio na altura do passadiço evitando que o ferro cause avarias;
- b) Aproximar-se de outro navio paralelo a ele, de modo que os navios encostem somente a meio navio.

Caso tenha a possibilidade da proa vir a encostar-se ao outro navio, existem duas opções:

- a) Máquina AR com as duas máquinas e fazer nova aproximação;

- b) AR com máquina de fora e AV com a de dentro, pondo navio paralelo e então se movimentar AV.

Qualquer que seja a manobra, evitar dar seguimento AV quando a proa encostar-se ao outro.

A melhor maneira de iniciar uma aproximação é:

- a) Aproar o navio num ponto situado por ante-a-vante do pau de jeque do outro;
- b) Passar as retinidas e então parar o navio, só fechar a popa quando a primeira espia estiver encapelada e passada.

Erro muito comum é fazer a aproximação pela popa num rumo paralelo à quilha do outro navio e muito próximo a ele.

O efeito do vento será tanto maior quanto menor for a velocidade do navio. Especial cuidado quando a proa entrar numa zona de sombra, o vento ainda estará atuando na popa e o navio pode girar. Com o vento muito forte largue o ferro com pouca amarra e arraste-o até o local de atracação. Não há maior segurança contra uma calamidade do que um ferro arriado.

Quando o navio estiver fundeado, normalmente se terá vento e corrente favoráveis a manobra. Entretanto, vento e corrente farão com que o navio fundeado gire pela ação da atracação do outro navio.

O vento agirá no V formado pelas duas proas, abrindo-as e as popas se aproximam.

Se o ângulo de aproximação for muito angudo, o vento atuará na bochecha oposta ao bordo de aproximação, jogando a proa contra o navio fundeado. É importante passar a espia e manobrar com máquinas para manter o navio paralelo ao outro até encapelar as outras espias.

Deve-se evitar forçar demais as espias com máquinas, pois dá seguimento ao outro navio, dificultando a atracação.

Caso a espia seja rondada muito rapidamente, as proas se aproximarão, ao mesmo tempo em que as popas abrirão.

3.18 Atracação mediterrânea

Em portos bem protegidos com pouca amplitude de maré e com espaço reduzido, um navio pode ter a necessidade de atracar perpendicular ao cais, com popa amarrada por duas espias e com dois ferros largados AV.

Não é seguro com rajadas fortes pelo través. Se for esperado mau tempo deve-se desatracar.

Aparelhos de fundear permanentes estão disponível em alguns portos.

A primeira consideração é onde largar os ferros. É desejável que os ferros estejam distantes o suficiente para que o navio gire claro dos outros quando estiver suspendendo. O ângulo entre as amarras deve ser em torno de 50° , de forma a manter a proa firmemente estaiada caso haja um vento de través. Devem ser consideradas no cálculo do filame a ser utilizado uma margem de erro e a quantidade de amarra a ser paga para efetivar a aproximação da popa ao cais.

A melhor linha de aproximação para atracação mediterrânea é paralela ao cais na distância em que serão largados os ferros.

Navios de um eixo devem realizar este tipo de atracação preferencialmente com rebocador. O vento mais favorável é quando sopra perpendicularmente à direção do cais.

3.19 Aproximação para atracação mediterrânea

Navio de dois eixos em condições meteorológicas favoráveis:

- a) Se aproxima paralelo ao cais e largar o ferro do bordo oposto ao cais. Guinar suavemente para o ferro não correr para baixo do navio e se posicionar para largar o outro ferro;
- b) Após largar o segundo ferro começa a aproximar a popa do cais;
- c) Trazer a proa perpendicular ao cais, deixando correr suave e alternadamente as duas amarras, não é simultaneamente.

O oficial de popa deve manter a manobra informada da distância da popa ao cais. Quando próximo o bastante, a popa passa as espias, que são colhidas até que o navio esteja em posição.

As espias de popa são passadas cruzadas para evitar movimento lateral. As amarras são tesadas para evitar caimento AR.

3.19.1 método alternativo

- a) Fazer a aproximação paralela ao cais;
- b) Após largar o primeiro ferro, o navio continua com pequeno seguimento e guina se afastando, até estar com a proa na linha de centro, quase paralelo à mesma;
- c) Dá-se máquina AR para aproximar a popa do cais e larga-se o segundo ferro em um ponto mais aterrado que o primeiro ferro.

Durante a manobra, ambas as amarras são pagas para permitir a aproximação da popa ao cais.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Torna-se evidente com esse trabalho, o conhecimento das forças que atuam no navio tanto de um ou mais hélices, ou seja, sabendo as forças que atuam no navio e as situações em que estamos é só tirar a resultante para saber para onde a proa e a popa irão.

Foi demonstrado nesse trabalho, que os navios de um hélice são mais limitados que os de dois hélices. Quando em máquina atrás, partindo do repouso, o navio de um hélice têm sua popa jogada para bombordo, mesmo que o leme seja posto a boreste, e é quase impossível impedir isso, mas no navio de dois hélices, ele consegue dar máquinas a ré e seguir reto. Ou seja, o comandante ou oficial de manobra deve estar ciente das limitações de seu navio.

Foram mostrados ainda, vários exemplos, em que navios de um ou mais hélices estavam em situações de vento forte, corrente, com seguimento, em áreas limitadas, entre outras. Com o objetivo de mostrar as manobras possíveis, fornecendo ao leitor um conhecimento teórico sobre a manobrabilidade do navio na parte de governo de navios com um ou mais hélices, desatracação e atracação.

Mas é claro, como dito anteriormente, cada navio terá suas próprias qualidades e cabe ao comandante da embarcação sabê-las.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FONSECA, MAURÍLIO M. - **Arte Naval**. Rio de Janeiro – SDM (7ª Edição: 2005).

MacELREVEY, DANIEL H. & MacELVERY, DANIEL E. - **Shiphandling for the Mariner**. CORNELL MARITIME PRESS (4ª Edição: 2004).