

MARINHA DO BRASIL
CENTRO DE INSTRUÇÃO ALMIRANTE GRAÇA ARANHA
ESCOLA DE FORMAÇÃO DE OFICIAIS DA MARINHA MERCANTE - EFOMM

ANA BEATRIZ SALGADO MACHADO
DANIEL DA SILVA MACHADO

LOGÍSTICA E OPERAÇÕES DO PROCESSO DE DOCAGEM

RIO DE JANEIRO

2018

ANA BEATRIZ SALGADO MACHADO
DANIEL DA SILVA MACHADO

LOGÍSTICA E OPERAÇÕES DO PROCESSO DE DOCAGEM

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

Orientador(a): CMG(RM1) José Conde Rodrigues

Coorientador(a): 2OM Rodrigo Luís Cintra Rosa

RIO DE JANEIRO

2018

ANA BEATRIZ SALGADO MACHADO
DANIEL DA SILVA MACHADO

LOGÍSTICA E OPERAÇÕES DO PROCESSO DE DOCAGEM

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

Data da Aprovação: ____/____/____

Orientador(a): CMG (RM1) José Conde Rodrigues

Coorientador (a): 2OM Rodrigo Luís Cintra Rosa

Assinatura do(a) Orientador(a)

Assinatura do(a) aluno(a)

Assinatura do(a) aluno(a)

Dedicamos este trabalho primeiramente a Deus, que iluminou nosso caminho a todo momento. Aos nossos familiares, que apesar da saudade, estiveram ao nosso lado, mesmo que às vezes apenas de coração, nos apoiando constantemente. Aos nossos amigos, que transformaram os dias da Escola mais divertidos e ao nosso orientador e coorientador que nos auxiliaram e compartilharam seus conhecimentos.

O que não dá prazer, não dá proveito. Em virtude,
senhor, estude apenas o que lhe agradar.
(William Shakespeare)

RESUMO

Esta pesquisa baseou-se na explicitação de uma forma geral e específica dos processos burocráticos e práticos das etapas da docagem do navio considerado em questão. Para este fim, exploraram-se documentos, literaturas e teses acerca do tema, utilizando a metodologia da pesquisa bibliográfica. Conforme se seguiu esporadicamente todas as etapas, a iniciação foi baseada na explicação da docagem e fundamentação de cada burocracia, vistoria e legislações implantadas no processo. Ainda neste início, foram mencionados os principais diques utilizados e principais estaleiros nacionais enfatizados e separados em cada região brasileira. Dando seguimento a próxima etapa do projeto, foram elucidadas teoricamente as partes da docagem, como Planejamento do Programa de Docagem, Delineamento de Reparos, Preparação da Especificação do Serviço e Contratação, sendo de forma prática a realização da “faina” de Execução da Docagem, focando na Entrada da embarcação no dique e realização da obra em cada setor e nos conceitos de segurança aplicados no estaleiro. Visto que todas as etapas foram devidamente seguidas, a conclusão do êxito são os Eventos Pós-Docagem, que frisam os testes de idoneidade de operação da embarcação de volta ao mar, dando encerramento ao período de docagem.

Palavras-chave: Docagem. Dique. Etapas. Obra. Processo prático. Processo teórico. Manutenção.

ABSTRACT

This research was based on a general and specific explanation of the bureaucratic and practical processes of the docking stages of the vessel in question. To this aim, documents, literature and theses on the subject were explored, using the methodology of bibliographic research. As it followed sporadically all the stages, the beginning was based on the explanation of the docking and grounding of each bureaucracy, inspection and legislation implanted in the process. Also at this beginning, the main dykes used and the main national shipyards emphasized and they were separated in each Brazilian region mentioned. Following the next stage of the project, the stages of ship docking, such as Planning of the Doctoral Program, Design of Repairs, Preparation of the Service Specification and Hiring, were practically elucidated, however, being in a practical way the ritual Execution of the Docking, focusing on the entry of the vessel into the dam and completion of the work in each sector and safety concepts applied at the yard. Since all the stages have been followed, the success of the Post-docking Events, which confirm the suitability tests of the operation of the vessel back to the sea, closing the docking period.

Keywords: Ship Docking. Shipyard Dam. Stages. Construction. Practical Process. Theoretical Process. Maintenance.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES/FIGURAS

Figura 1:	Gráfico Confiabilidade x Idade	18
Figura 2:	Gráfico das Fases do Processo Padrão	19
Figura 3:	Gráfico de Prorrogações	20
Figura 4:	Dique Seco	26
Figura 5:	Dique Flutuante	27
Figura 6:	Dique de Carreira	28
Figura 7:	<i>Syncrolift</i>	29
Figura 8:	Porta batel	29
Figura 9:	Bombas lastrando o dique	30
Figura 10:	Estaleiro Rio Negro	33
Figura 11:	Estaleiro Rio Maguari	33
Figura 12:	Estaleiro INACE	34
Figura 13:	AMRJ	35
Figura 14:	Estaleiro BrasFELS	37
Figura 15:	Estaleiro Cassinú	37
Figura 16:	Estaleiro Mauá	38
Figura 17:	Estaleiro Detroit Brasil	39
Figura 18:	Estaleiro Rio Grande	40
Figura 19:	Manobra de navio para entrada no dique	51
Figura 20:	Casco do navio no dique	53
Figura 21:	Resultado de ultrassom em casco de navio	54
Figura 22:	Pintura de casco de navio	55
Figura 23:	Caixa de mar	55
Figura 24:	Propulsor	56
Figura 25:	Reparo do leme	57
Figura 26:	Anodos de sacrifício	58
Figura 27:	<i>Plug</i>	58
Figura 28:	Molinete	59
Figura 29:	Quadro elétrico	64
Figura 30:	Caldeira	65
Figura 31:	Válvulas	68

LISTA DE TABELAS

Tabela 1:	Informações relevantes do Estaleiro Rio Negro	33
Tabela 2:	Informações relevantes do Estaleiro Maguari	34
Tabela 3:	Informações relevantes do Estaleiro INACE	35
Tabela 4:	Informações relevantes do AMRJ	35
Tabela 5:	Informações relevantes do Estaleiro BrasFELS	37
Tabela 6:	Informações relevantes do Estaleiro Cassinú	38
Tabela 7:	Informações relevantes do Estaleiro Mauá	38
Tabela 8:	Informações relevantes do Estaleiro Detroit Brasil	39
Tabela 9:	Informações relevantes do Estaleiro Rio Grande	40
Tabela 10:	Âncoras, amarras e cabos	60

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABENDI	Associação Brasileira de Ensaios Não-Destrutivos
AMRJ	Arsenal de Marinha do Rio de Janeiro
BC	Bureau Colombo
CAS	<i>Condition Assessment Scheme</i>
DNV-GL	<i>Det Norske Veritas Group</i>
DPC	Diretoria de Portos e Costas
ERG	Estaleiro Rio Grande
ERIN	Estaleiro Rio Negro
ESP	<i>Enhanced Survey Program</i>
FMM	Fundo da Marinha Mercante
INACE	Indústria Naval do Ceará S.A.
MARPOL	Convenção Internacional para a Prevenção da Poluição por Navios
MB	Marinha Do Brasil
MCA	Motor de Combustão Auxiliar
MCP	Motor de Combustão Principal
NORMAM	Normas da Autoridade Marítima
NR	Norma Regulamentadora
OM	Organização Militar
PAD	Programa Anual de Docagem
PAN	Programa Anual de Negócios
PSV	<i>Platform Supply Vessels</i>
SC	Sociedade Classificadora
SOLAS	<i>International Convention for the Safety of Life at Sea</i>
SuNaMaM	Superintendência Nacional da Marinha Mercante
TPB	Tonelagem de Porte Bruto

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	15
2	DOCAGEM	16
2.1	Definição	16
2.1.1	Vistorias obrigatórias	16
2.1.2	Avarias	17
2.1.2.1	<i>Sistema de manutenção</i>	17
2.2	Etapas da docagem	18
2.3	Principais características da docagem	19
2.3.1	Atender aos requisitos da administração e da Sociedade Classificadora	19
2.3.2	Evitar obstáculos à operação e à rentabilidade auferida pelo navio	20
2.3.3	Apresentar o menor custo possível	20
2.3.4	Ser o mais breve possível	21
2.3.5	Realizar apenas reparos necessários	21
3	PERIODICIDADE DA DOCAGEM SEGUNDO À SOCIEDADE CLASSIFICADORA	23
3.1	Vistorias de reclassificação	23
3.2	Vistorias de reclassificação subsequentes	23
3.3	Vistorias intermediárias	24
3.4	Vistorias de avarias ou reparos	25
4	DIQUES	26
4.1	Tipos	26
4.1.1	Diques secos	26
4.1.2	Diques flutuantes	27
4.1.3	Diques de carreira (elevação)	27
4.1.4	<i>Syncrolift</i> (em trilho)	28
4.2	Estanqueidade do dique seco e sistema de bomba de lastro e deslastro	29
4.3	Estaleiros brasileiros	30

4.3.1	Visão histórica	30
4.3.1.1	<i>Ascensão da indústria naval</i>	30
4.3.1.2	<i>Declínio da indústria naval</i>	31
4.3.1.3	<i>Visão atual da indústria naval</i>	31
4.3.2	Principais estaleiros brasileiros atuais	32
4.3.2.1	<i>Região norte</i>	32
4.3.2.1.1	<i>Estaleiro Rio Negro (ERIN)</i>	32
4.3.2.1.2	<i>Estaleiro Rio Maguari</i>	33
4.3.2.2	<i>Região nordeste</i>	34
4.3.2.2.1	<i>Indústria Naval do Ceará S.A. (INACE)</i>	34
4.3.2.3	<i>Região sudeste</i>	35
4.3.2.3.1	<i>Arsenal de Marinha do Rio de Janeiro</i>	35
4.3.2.3.2	<i>BrasFels</i>	36
4.3.2.3.3	<i>Estaleiro Cassinú</i>	37
4.3.2.3.4	<i>Estaleiro Mauá – Ponta D’Areia</i>	38
4.3.2.4	<i>Região sul</i>	39
4.3.2.4.1	<i>Estaleiro Detroit Brasil</i>	39
4.3.2.4.2	<i>Rio Grande-ERG</i>	40
5	PLEANEJAMENTO DO PROGRAMA DE DOCAGEM	41
5.1	Elaboração do PAD e PAN	42
5.1.1	Programa anual de docagem	42
5.1.2	Programa anual de negócios	42
5.2	Cronograma de elaboração da especificação de docagem	42
5.3	Reunião de planejamento	43
6	DELINEAMENTO DE REPAROS	45
7	PREPARAÇÃO DA ESPECIFICAÇÃO DO SERVIÇO	47
7.1	Sociedade Classificadora e Marinha	47
7.2	Manutenção e serviços que são de interesse do Armador	47
8	CONTRATAÇÃO	49
8.1	Critérios para escolha do estaleiro	49
9	EXECUÇÃO DA DOCAGEM	51
9.1	Manobra de entrada do navio no dique	51
9.2	A docagem em cada setor do navio	52

9.2.1	Casco	52
9.2.1.1	<i>Aço</i>	53
9.2.1.2	<i>Tratamento e pintura</i>	54
9.2.1.3	<i>Caixas de mar</i>	55
9.2.1.4	<i>Válvulas de fundo</i>	55
9.2.1.5	<i>Hélice e eixo propulsor</i>	56
9.2.1.6	<i>Leme</i>	57
9.2.1.7	<i>Anodos</i>	57
9.2.1.8	<i>Plugs e bujões</i>	58
9.2.2	Convés	58
9.2.2.1	<i>Sistema de ancoragem</i>	59
9.2.2.2	<i>Âncoras e amarras</i>	59
9.2.2.3	<i>Sistema de carga e descarga</i>	60
9.2.2.4	<i>Acessórios</i>	61
9.2.3	Áreas de carga	61
9.2.3.1	<i>Tanques</i>	61
9.2.3.2	<i>Porões</i>	62
9.2.4	Sistema elétrico	63
9.2.4.1	<i>Geradores</i>	63
9.2.4.2	<i>Quadros elétricos</i>	63
9.2.4.3	<i>Motores elétricos</i>	64
9.2.5	Praça de máquinas	64
9.2.5.1	<i>MCP e MCA</i>	64
9.2.5.2	<i>Caldeiras</i>	65
9.2.5.3	<i>Bombas</i>	65
9.2.5.4	<i>Compressores</i>	66
9.2.5.5	<i>Sistemas</i>	66
9.2.5.5.1	<i>Sistema pneumático</i>	66
9.2.5.5.2	<i>Sistema de água doce</i>	66
9.2.5.5.3	<i>Sistema de água salgada</i>	67
9.2.5.5.4	<i>Sistema de combustível</i>	67
9.2.5.5.5	<i>Sistema séptico</i>	67
9.2.5.6	<i>Redes e válvulas</i>	67

9.2.6	Superestrutura	68
<i>9.2.6.1</i>	<i>Acessos</i>	68
<i>9.2.6.2</i>	<i>Acomodações</i>	69
<i>9.2.6.3</i>	<i>Iluminação</i>	69
<i>9.2.6.4</i>	<i>Equipamento de segurança e salvatagem</i>	69
9.3	Segurança para docagem em estaleiros	70
10	EVENTOS PÓS DOCAGEM	72
11	CONSIDERAÇÕES FINAIS	73
	REFERÊNCIAS	74

1 INTRODUÇÃO

Para este trabalho tomaremos como base uma embarcação de aço para a navegação oceânica que está sofrendo um processo de docagem que foi concebida, construída e mantida em operação por uma Sociedade Classificadora (SC), seguindo as ordens da Autoridade Marítima, a Marinha do Brasil (NORMAM 01-DPC).

A SC possui uma autorização segundo a Portaria nº90/DPC, Artigo 1º:

Celebrar acordo de delegação de competência firmado entre a AUTORIDADE MARÍTIMA BRASILEIRA e a Sociedade Classificadora como entidade especializada na realização de vistorias, emissão de Certificados e outros documentos em nome da Autoridade Marítima, nos termos do documento denominado 'Serviços Autorizados' que seguem em anexo à presente Portaria. (DPC, 2011, Portaria nº90;DPC, Art. 1º)

Todo laudo emitido pela Sociedade Classificadora propicia e atesta que a embarcação cumpra as especificações e determinações referentes ao respectivo Livro de Regras, para que a classe do navio seja mantida.

Além das regras das sociedades classificadoras, o trabalho também possui como base o uso da Convenção SOLAS, NRs, leis nacionais, teses e livros referentes ao assunto.

Busca-se a explicitação e explicação de maneira ampla e clara das etapas de uma docagem. Através de uma metodologia de coleta de dados de caráter documental e observações diretas e indiretas a respeito do tema. Visando o melhor entendimento de um assunto importante e necessário para marítimos.

2 DOCAGEM

2.1 Definição

A docagem é o ato de docar o navio, ou seja, colocar certa embarcação dentro de um dique a fim de efetuar os reparos necessários ao seu funcionamento. Esse procedimento também pode ser definido como a busca pela tentativa de restabelecer as condições de operação de quando referido meio marítimo foi construído. Essa definição é possível, pois a embarcação fica submetida a um determinado dique. Nesse local é onde se torna possível os devidos reparos e manutenções, visto que torna-se hábil ter acesso ao seu casco.

A docagem é uma etapa fundamental para a construção ou reparo de embarcações. Ela pode ser efetuada, primeiramente, quando são necessárias as docagens periódicas e rotinas de manutenção de equipamentos ou sistemas. O navio também pode ser docado para fins de construção, quando se busca efetuar alterações significativas das características principais dos navios (conversões, jumborizações e modernizações) (NETO, 1983) e, além disso, a docagem também pode ocorrer devido ao cumprimento de vistorias obrigatórias. Cabe ressaltar que a manutenção na doca apenas ocorre após o armador, a Sociedade Classificadora e o estaleiro realizarem uma reunião de planejamento e definirem o cronograma de tarefas e inspeções, determinando-se as possíveis datas para o delineamento das obras que serão executadas.

Os preparativos para as manutenções efetuadas em uma docagem são influenciados por fatores como idade do navio, tipo, operação, política de manutenção, legislações previstas por convenções nacionais e internacionais, além de regras de entidades classificadoras como opção para extensão adicional. (CHAMBA, 2004)

Porém, de forma preliminar, a docagem é feita para padronizar os procedimentos relativos às vistorias e inspeções realizadas pelas Capitânicas dos Portos, suas Delegacias e Agências previstas nas Convenções Marítimas Internacionais, ratificadas pelo Governo Brasileiro no Regulamento para Tráfego Marítimo (RTM) e em outros dispositivos legais reconhecidos pelo Departamento de Portos e Costas (DPC).

2.1.1 Vistorias obrigatórias

As vistorias obrigatórias são exigidas pelas Sociedades Classificadoras (SC), e fazem parte das vistorias programadas, tendo que ocorrer em um prazo determinado pela SC. Essa

modalidade de vistoria é a maior responsável pela docagem de embarcações (70% das docagens de reparo realizadas pelo Brasil).

2.1.2 Avarias

Em operação, os navios estão sujeitos às adversidades que podem resultar em avarias em suas estruturas e sistemas (NOGUEIRA, 2018). Contudo, não apenas falhas podem ocorrer, mas também só as suspeitas de falhas já podem causar a inoperação da embarcação.

A docagem em decorrência de avarias, geralmente, ocorre de maneira imprevisível, e o prazo para a finalização de sua manutenção e inspeção no dique deve ocorrer em um tempo menor do que a docagem devido às vistorias obrigatórias.

Uma das principais causas do aumento do tempo de forma imprevista da embarcação no estaleiro é quando a docagem é feita para fins de manutenção de avarias e prevenções (NETO, 1983).

O mais comum é o armador aproveitar estas ocasiões em que o navio está inoperante e superpor os reparos preventivos e corretivos. A abertura de um equipamento é sempre uma incógnita, dois equipamentos iguais, operados de maneira semelhante apresentarão diagnósticos diferentes. (NETO, 1983, p.6)

2.1.2.1 Sistema de manutenção

A maioria das embarcações possui algum sistema de manutenção, tais como quadros de planejamento, livros de manutenção, cadernos, entre outros, como auxílio. (ROSEGG, 84)

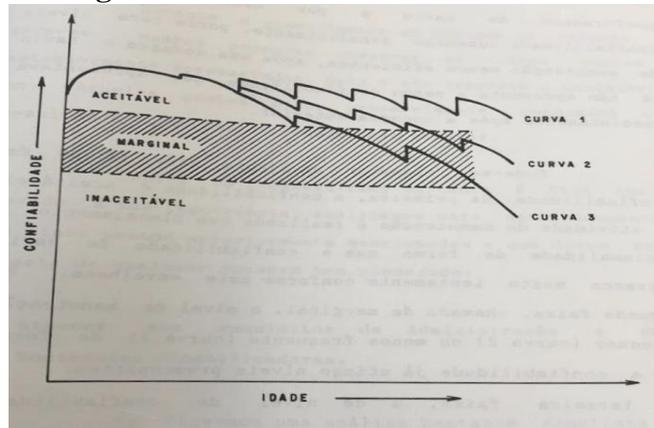
Entende-se que os operadores destes sistemas são tão importantes quanto o próprio sistema. São eles os responsáveis pela detecção e registro de qualquer tipo de falha que possa vir a ocorrer. Com isso, compreende-se que o registro adequado de todas as falhas e defeitos ocorridos tem que ser um processo contínuo e de acordo com as normas a que a embarcação e todos os seus sistemas estão submetidos.

Uma manutenção feita adequadamente contribui com a redução de custos referentes à operação e reparo.

Ademais, as manutenções possuem influência direta no grau de confiabilidade do navio ao longo dos anos. A figura pertencente à tese de Clovis Barboza ilustra claramente isso, em que cada curva representa a confiabilidade da embarcação ao longo dos anos e cada degrau da curva representa as docagens realizadas no navio. As faixas de caráter “aceitável”, “marginal” e “inaceitável” definem o nível da manutenção e o estado da embarcação, sendo a

última definida como estado crítico, quando o funcionamento do navio pode acarretar graves acidentes e possíveis perdas de vida (BARBOZA, 1989).

Figura 1: Gráfico Confiabilidade x Idade



Fonte: Clovis Barboza (1989)

Conclui-se que para níveis de manutenção menos eficientes, após uma docagem, o navio não apresenta uma mesma confiabilidade que apresentava na docagem anterior. Enquanto para docagens que foram efetuadas manutenções corretamente fizeram com que a confiabilidade na performance do navio aumentasse sensivelmente.

Logo, acredita-se que o nível de confiabilidade da embarcação está relacionado à qualidade da docagem executada.

2.2 Etapas da docagem

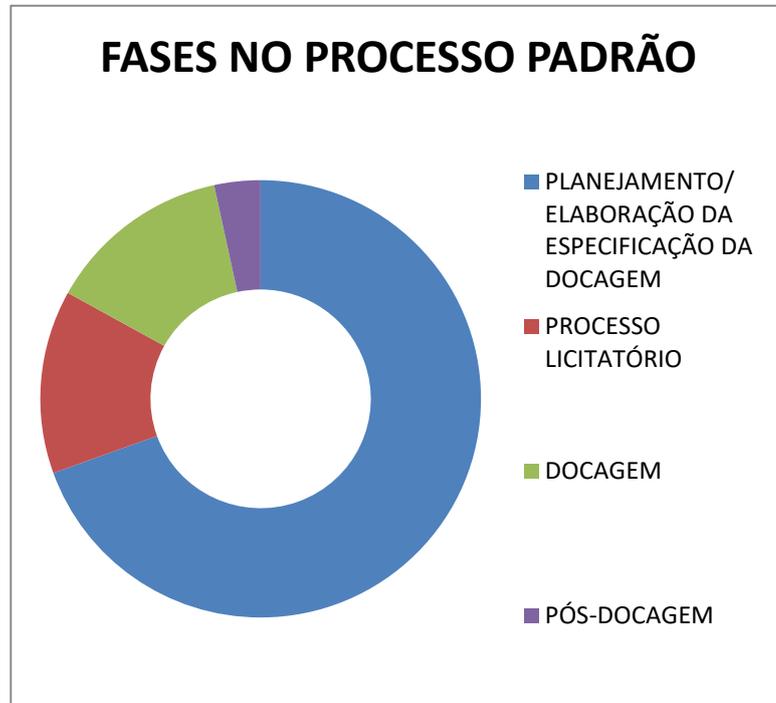
A docagem é constituída de várias etapas, como (TRANSPETRO, 2009):

- 1) Planejamento do controle de docagem;
- 2) Delineamento dos reparos;
- 3) Preparação da especificação do serviço;
- 4) Contratação;
- 5) Execução da docagem e;
- 6) Eventos pós-docagem.

Antes de ocorrer a execução da docagem, propriamente dita, deve-se preparar o navio de acordo com as condições previamente negociadas com o estaleiro para a chegada do mesmo. Precedente a realização dos serviços, é necessário entrar em contato com a Sociedade Classificadora para que essa programe as vistorias e certificações. Além das contratações junto ao estaleiro, podem ser efetuados contratos com outros fornecedores (os itens referentes a outros fornecedores não precisam estar contidos nas especificações, porém devem estar

detalhadamente identificados e especificados), desde que o estaleiro devidamente autorize (TRANSPETRO, 2009).

Figura 2: Gráfico das Fases do Processo Padrão



Fonte: Próprio Autor (2018)

2.3 Principais características da docagem

É de suma importância que a docagem seja programada de modo que atenda a certos quesitos para que seja efetuada com a melhor qualidade possível. Desta forma, seu planejamento deve ser baseado nos pontos a seguir (BARBOZA, 1989).

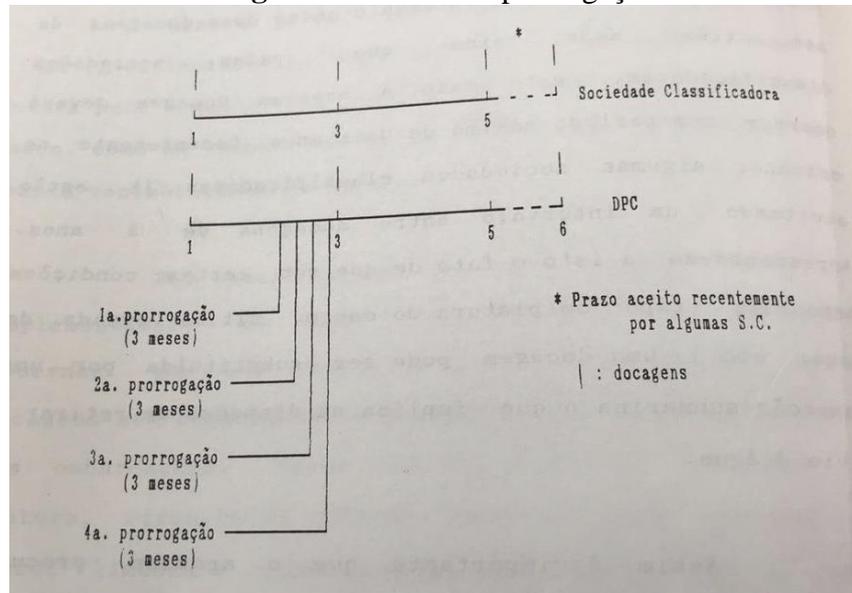
2.3.1 Atender aos requisitos da administração e da Sociedade Classificadora

Como será dito posteriormente, a embarcação possui um período máximo de intervalos entre duas docagens. O Armador, todavia, sempre busca reduzir esse tempo, visto que, o período que o navio está docado é sinônimo de um período com baixa rentabilidade no navio, hiperbolicamente, caracterizada como um transtorno.

Técnicas como sistemas de pintura, circuito de corrente impressa para proteção de casco, limpeza e inspeção submarina, anodos tóxicos para caixas de mar buscam aumentar o prazo para a realização de docagens.

Com isso, devido ao avanço tecnológico cada vez mais existente, os períodos entre docagens podem sofrer pequenas prorrogações no seu prazo de encaminhamento do navio à doca, como observado na imagem da tese de Clovis Barboza:

Figura 3: Gráfico de prorrogações



Fonte: Clovis Barboza (1989)

2.3.2 Evitar obstáculos à operação e à rentabilidade auferida pelo navio

Quando se diz a respeito de redução dos obstáculos, a medida corretamente enquadrada seria o planejamento da docagem a ser executada. De forma que interrupções repentinas e não planejadas possam acabar ocorrendo. Ou seja, deve-se escolher o período (preferencialmente durante a época de baixa oferta de carga) e o local (dando prioridade a estaleiros próximos da rota realizada pelo navio) da docagem para que não haja surpresas.

Cabe ressaltar que deve ser necessário evitar percorrer grandes distâncias para docar o navio e que permita a menor interrupção possível da operação da embarcação.

Resumidamente, para se efetuar a docagem é necessário que o navio saia de operação lentamente, sem que ocorram grandes prejuízos à atividade exercida pela embarcação. Isso ocorre quando o armador está atento às datas de vencimento dos certificados do navio, preparando-se tecnicamente.

2.3.3 Apresentar o menor custo possível

Pode-se dizer que esse seria o ponto principal para qualquer armador.

Como dito diversas vezes durante a elaboração do navio, a melhor opção para que ocorra a redução dos custos destinados ao período de docagem seria efetuar apenas as atividades de manutenção que necessitam do navio docado.

Com isso, deve-se ficar atento para que se evite que, manutenções que poderiam ser efetuadas anteriormente, principalmente no período que imediatamente antecede a docagem, sejam efetuadas na docagem. O acúmulo de atividades e postergação do prazo do navio no estaleiro faz com que o custo da operação aumente consideravelmente.

2.3.4 Ser o mais breve possível

Existem diversos casos que podem fazer com que o tempo de docagem aumente consideravelmente. Além dos mesmos motivos que causam o aumento do custo da docagem, há também casos que são consequências diretas de uma má preparação da docagem e um estaleiro mal escolhido.

Logo, as medidas corretamente cabíveis para que se evite essa situação seriam a contactação de diversos especialistas de assistência técnica, como os especialistas em radar, MCP, gerador e afins. Além disso, deve-se ter o controle, principalmente, de sobressalentes, prioritariamente para os que necessitam de realização de encomendas para que não ocorra qualquer tipo de falta de material que possa gerar uma paralisação do processo.

Outro ponto crucial ressaltado por Barboza seria o contato contínuo com a Sociedade Classificadora, para a estimação de quais e quantos itens serão classificados, assim como a verificação de qual tipo de manutenção será realizada nos reparos temporários autorizados pela SC.

Outro fator de extrema importância a ser ressaltado é a escolha do estaleiro. Estaleiros que possuem cotações atraentes e preços abaixo da média, nem sempre são propostas boas para realização de docagem. Os pontos que devem ser frisados para a escolha do estaleiro são:

- 1) Infraestrutura;
- 2) Facilidades de importações do país em que se encontra o estaleiro;
- 3) Situação trabalhista entre estaleiro e empregados.

Essas observações a serem feitas abreviarão consideravelmente o tempo de docagem e evitarão diversos problemas pra o armador da embarcação.

2.3.5 Realizar apenas reparos necessários

Além dos reparos relacionados aos cascos, como já mencionado, há certos tipos de manutenção que também devem ser efetuados com o navio no dique para que não comprometa a segurança da tripulação.

Tem-se como exemplo a execução de soldagem em tanques de óleo combustível ou de produtos inflamáveis, pois são considerados como operações *Free For Fire* por serem a quente. Assim como reparos mais complexos no MCP e linha de eixo, e inclusive reparos no hélice. Além disso, também há casos de troca de chapeamento que, apesar de ser de baixo custo, apenas é possível efetuar com o navio no estaleiro.

Ademais, devido a grandes oscilações de preço no mercado, os reparos de cada seção do navio devem ser baseados no custo sazonal dos sobressalentes para a execução da manutenção.

3 PERIODICIDADE DA DOCAGEM SEGUNDO A SOCIEDADE CLASSIFICADORA

Cada navio, de acordo com seu tempo de funcionamento, demanda um período específico para que suas vistorias e manutenções ocorram.

3.1 Vistorias de reclassificação

A embarcação deverá ser docada ou içada em carreira com altura de picadeiro suficiente para que o fundo possa ser inspecionado (BUREAU COLOMBO BRASIL, 2008). em sua primeira vistoria de reclassificação após 5 anos sendo utilizada para navegação.

Durante esse evento, os seguintes itens da embarcação devem ser observados:

- Espessura do chapeamento das obras vivas;
- Válvulas de fundo e de descarga do mar;
- Caixas de mar;
- Anodos de sacrifício;
- Inspeção interna do chapeamento de navios que não possuem duplo fundo;
- Tanques de lastro;
- Tanques de óleo lubrificante;
- *Peak-tanks*;
- Molinetes;
- Guinchos;
- Máquinas de convés;
- Borda livre;
- Equipamentos de segurança e salvatagem;
- Máquinas e seus equipamentos em geral;
- Sistema de combate a incêndio;
- Sistemas elétricos.

3.2 Vistorias de reclassificação subsequentes

De 5 em 5 anos, a vistoria de reclassificação necessita ser atualizada. As exigências são as mesmas da primeira vistoria efetuada, contudo, a vistoria possui caráter mais intenso e

pode ter acréscimos, ficando estes a critério do vistoriador. Logo, quanto pior o estado de conservação, mais intensa será a avaliação e exigências consequentes da vistoria.

A partir da terceira reclassificação da embarcação, ou seja, a partir de 10 anos de vida de embarcação, os cuidados com o chapeamento são mais rigorosos, principalmente aqueles que estão próximos a trocadores de calor, caldeiras, motores e equipamentos de características semelhantes, que proporcionam ao chapeamento possibilidades de intensa corrosão.

Não só esses chapeamentos correm o risco de serem reduzidos em sua espessura, mas também a estrutura do casco é fortemente ameaçada.

A partir da segunda vistoria de reclassificação, a madre do leme deverá ser retirada para acurada inspeção e os vasos de pressão deverão ser testados com 1,25 da pressão de trabalho (BUREAU COLOMBO BRASIL, 2008)

3.3 Vistorias intermediárias

As inspeções deverão ser realizadas a cada 2 anos e na metade do prazo determinado para as vistorias de reclassificação (BUREAU COLOMBO BRASIL, 2008), podendo este prazo ser menor que 5 anos, diferentemente do que é teoricamente previsto.

Essas vistorias possuem um caráter mais brando que as vistoriais de reclassificação. Elas podem ser executadas a partir de 2 anos e meio da última vistoria efetuada.

Os seguintes tópicos deverão ser verificados durante a vistoria intermediária:

- Troca de anodos de sacrifício;
- Limpeza e vistoria do casco, não podendo a embarcação ser pintada antes da vistoria ser executada;
- Inspeção das válvulas de fundo;
- Vistoria com medição de folgas e verificação dos vedantes dos eixos propulsores e lemes;
- Verificação dos vedantes do casco;
- Verificação das portas estanques e similares;
- Verificação parcial do chapeamento da praça de máquinas;
- Inspeção de âncoras;
- Inspeção de amarras;
- Inspeção de mordentes;

- Inspeção geral de funcionamento de todas as máquinas, assim como equipamentos de convés e eletricidade;
- Todos os aparelhos referentes a navegação, segurança e eletrônicos também devem sofrer uma inspeção;
- Inspeção interna em tanque de duplo fundo;
- Inspeção em tanque de óleo diesel com este estando vazio;

Os demais tanques a serem vistoriados dependem do seu tempo de uso e estado de conservação, sendo o critério para a vistoria ser realizada ou não, dependente do próprio Vistoriador.

3.4 Vistorias de avarias ou reparos

Ocorre sempre que uma avaria pode vir a afetar a classe da embarcação. Quando há esse acontecimento, o Armador deverá solicitar uma vistoria à Classificadora. Este pedido deve ser efetuado o mais rápido possível, para o Vistoriador poder determinar a extensão da avaria e se necessário o tipo de reparo (BUREAU COLOMBO BRASIL, 2008).

Embarcações que possuem plataforma de helicóptero feita de alumínio ou qualquer outro material que seja leve, exceto o aço, devem ser submetidas a uma vistoria estrutural para determinar se o seu uso está adequado segundo as exigências, caso esta plataforma venha a sofrer algum tipo de incêndio ou em suas proximidades.

É de suma importância, também, que o Armador informe ao Vistoriador qualquer tipo de falha, avaria ou não cumprimento de ordem durante uma manutenção ou reparo da embarcação. Isso ocorre, pois as manutenções no casco, máquinas e equipamentos, exigidos para a embarcação manter-se em classe, devem satisfazer às exigências dadas pelo o Vistoriador.

O que costuma ocorrer durante as vistorias de avarias ou reparos é a exigência de um tempo menor para serem finalizadas, ou seja, suas manutenções devem ocorrer o mais rápido possível para que as vistorias sejam feitas. Elas apenas são realizadas após o reparo da avaria. Dessa forma, a embarcação poderá voltar ao seu funcionamento mais rapidamente, evitando perdas financeiras consideráveis ao Armador.

4 DIQUES

Cada estaleiro estabelece um tipo de dique para que as manutenções das embarcações sejam efetuadas. Os diques que serão enfatizados no trabalho são os diques secos, diques flutuantes, diques de carreira ou elevação e *sincrolift* ou em trilho.

Os diques, de forma geral, são utilizados para efetuarem as manutenções na embarcação necessariamente fora da água. Sendo necessário que a embarcação fique o menor tempo possível no dique, para que tão logo seja liberado para utilização de outra embarcação. (VALLADÃO, 2016)

4.1 Tipos

4.1.1 Diques secos

Consiste em um cais artificial, em terra, separado do mar por uma porta removível (porta batel), em que o navio entra no dique flutuando, e ao fechar a porta batel, o dique é esvaziado por um sistema eficaz de bombas, fazendo o assentamento do navio nos picadeiros (*keel blocks*) e iniciando-se seu reparo, limpeza ou inspeção.

Figura 4: Dique Seco



Fonte: Framepool Footage (2007)

Em suas vantagens, o dique seco se destaca por: baixa manutenção de sua estrutura, variedades em suas dimensões (comprimento, boca), redução de problemas de estabilidade em relação aos demais, dentre outras. Há também a possibilidade de, em caso de navios de menor porte, utiliza-se metade do dique com a ajuda de uma porta intermediária que reduz o comprimento do dique e melhora a faina de docagem, com a redução de tempo de operação de deslastro e lastro do dique.

Por outro lado, as desvantagens são consideráveis: Baixa velocidade de operação; grande sistema de bombas que necessitam ser reparadas e inspecionadas com frequência, limitação na locomoção de funcionários por conta das dimensões e formato do dique; grande faina em aumentar as dimensões do dique, dentre outras.

4.1.2 Diques flutuantes

Com o formato em “U”, que permite a docagem de navios por movimentos longitudinais, este tipo de dique que tem capacidade de elevar embarcações de até 100.000 toneladas, é totalmente desvinculado com a terra (*offshore*) e possui capacidade de embarcar navios de forma ágil e prática.

Figura 5: Dique Flutuante



Fonte: Mar Mil (2010)

Com fundos e costados compostos de tanques que permitem serem lastrados e deslastrados, o dique flutuante é imergido até um desejado calado em questão a fim de permitir a entrada segura do navio que irá docar e, então, emergido (esvaziar esses tanques laterais e do fundo) assim que a operação estiver finalizada (SINIMBÚ, 2010).

A manobra é delicada. Assim que o dique adquire o calado necessário para a entrada do navio, começa-se a manobra com auxílio de rebocadores de entrada do navio ao dique, que é assentado nos picadeiros ainda debaixo d’água, elevando-se o grau de atenção e cuidado dos envolvidos. Assentado nos picadeiros, o navio é amarrado por espias e as bombas do dique começam a trabalhar no processo de deslastro de seus tanques, elevando-se as embarcações, fazendo o dique ganhar flutuabilidade e deixando-o “seco”.

4.1.3 Diques de carreira (elevação)

Dique construído de forma inclinada e acima do nível do mar, sendo o casco sustentado por trilhos, no qual os picadeiros são introduzidos com a embarcação ainda flutuando e com auxílio de guinchos. Então a embarcação é puxada para cima e, ao final desta tração, a embarcação permanecerá inclinada conforme foi içada.

Figura 6: Dique de Carreira



Fonte: Navios e Portos (2014)

Depois de terminado o processo de docagem, a embarcação poderá ser devolvida ao mar por 2 modos (JÚNIOR, 2012):

Lançamento lateral: O navio se apoia no plano inclinado e é lançado de través de qualquer bordo;

Lançamento de popa: o navio se posiciona na direção dos trilhos, paralelo ao mesmo, e então é lançado de popa.

4.1.4 *Syncrolift* (em trilho)

Neste tipo de dique há uma plataforma formada com vigas metálicas que submergem abaixo do navio e o elevam até uma estrutura com trilhos, guinchando a embarcação até o local de reparos (ZEHETMEYER, 2014).

Figura 7: Syncrolift



Fonte: Marine Link (2016)

A plataforma é equipada com picadeiros onde o navio ficará assentado assim que emergir das estruturas metálicas e colocado nesta plataforma. Com motores potentes para essa faina de elevação, o navio é carregado através desta plataforma mantendo-se a horizontalidade e distribuição uniforme do peso sobre os picadeiros na plataforma. Bastante utilizado em submarinos.

4.2 Estanqueidade do dique seco e sistema de bombas de lastro e deslastro

Fazendo a estanqueidade do dique, a porta batel (espécie de comporta) que é a porta de entrada do dique, onde se faz a comunicação do dique seco e o mar, é de suma importância para o esvaziamento da doca. Dentro dela há compartimentos que podem ser preenchidos por água, assim tornando-a mais pesada e então afundando-a. Desta forma, é fechada a parte interna do dique e isolada da água do mar. Realizando a estanqueidade local.

Figura 8: Porta batel



Fonte: INEPAR (2011)

Após a entrada do navio, estas portas são fechadas e o volume de água contido no dique é bombeado para fora com o auxílio de um sistema eficiente de bombas potentes que fazem essa operação de deslastro e, esvazia-se a Porta batel que fica leve e flutuante, então é retirada pelos rebocadores, a fim de permitir a entrada e saída de sobressalentes. O mesmo acontece ao término dos reparos no navio, no qual a embarcação encontra-se pronta para sair. Portanto, esse sistema de bombas faz o bombeamento de lastro para dentro do dique e, ao alcançar um determinado nível de água, a porta batel é aberta a fim de permitir a saída do navio. Observa-se que não se deve abrir a porta batel de uma só vez sem o bombeamento preliminar até um certo nível do dique, pois, desta forma, a força com que a água entrará pode prejudicar a estabilidade do navio nos picadeiros e causar, até, avarias no costado.

Figura 9: Bombas lastrando o dique



Fonte: NOVATENCO (2018)

4.3 Estaleiros brasileiros

4.3.1 Visão histórica

4.3.1.1 Ascensão da indústria naval

A indústria naval brasileira tem seu início no século XVI com construção de pequenas embarcações em pequenos estaleiros artesanais, voltados para construção de canoas. O primeiro oficialmente estabelecido foi o da Ribeira de Manaus, em Salvador (BA).

Já no século XVIII, com a fundação dos Arsenais de Marinha, a capacidade de construção de embarcações de maior porte foi desenvolvida no Brasil (FOSTER, 2013).

Contudo, foi em 1846, quando Irineu Evangelista de Souza adquiriu uma nova fundição que ocorreu o marco do desenvolvimento industrial naval privada. A sua nova fundição se transformou num dos maiores estaleiros do país: O Estabelecimento de Fundição e Companhia estaleiro da Ponta de Areia. Este estaleiro foi responsável por quase um terço das embarcações utilizadas no Brasil durante a Guerra do Paraguai. Atualmente, o Ponta de Areia é conhecido como Estaleiro Mauá.

O Plano de Metas lançado pelo presidente da república, dos anos de 1956 a 1961, Juscelino Kubitschek, foi o responsável pelo crescimento da indústria naval. Este Plano criou o Fundo da Marinha Mercante (FMM) e a Taxa de Renovação da Marinha Mercante (TRMM). A ideia como um todo era fazer com que o Brasil se tornasse autossustentável quanto a construção, reparo, renovação, recuperação e exportação da frota mercante nacional. Com isso, além do próprio crescimento do número de estaleiros, e inclusive do aumento do número de estaleiros estrangeiros que vieram para o Brasil, também ocorreu o desenvolvimento das indústrias de aço e de sistemas elétricos que forneciam os respectivos produtos para o estaleiro.

No início da década de 1980, os estaleiros nacionais eram beneficiados por políticos governamentais e por acesso às linhas de financiamento mais competitivas, o que levou o Brasil ao posto de segunda potência da indústria de construção naval do mundo (SINAVAL, 2010).

4.3.1.2 Declínio da indústria naval

A crise internacional do petróleo, que ocorreu no final da década de 1980, foi a maior responsável pelo declínio do crescimento da indústria de construção naval brasileira. A crise se deu devido a diversos conflitos, principalmente por território, que ocorreram no oriente.

O FMM não conseguiu mais sua arrecadação de fundos e diversos estaleiros foram a falência, como por exemplo, o Estaleiro Só, que era localizado no Rio Grande do Sul e era um dos mais importantes em âmbito nacional.

Além disso, os índices de inadimplência dos armadores e estaleiros com a Sunamam (Superintendência Nacional da Marinha Mercante), que foi concedida durante o governo de Costa e Silva em substituição a Comissão da Marinha Mercante (BRASIL, 1941) também contribuíram para a acentuação da crise.

4.3.1.3 Visão atual da indústria naval

Com a descoberta do pré-sal, em 2005, as demandas por mais navios, principalmente referentes à área de apoio marítimo, cresceram acentuadamente, fazendo-se necessário o crescimento, mais uma vez, da indústria naval.

Os estaleiros buscam, atualmente, incessantemente pelo seu desenvolvimento tecnológico para que seja possível o acompanhamento da evolução da tecnologia. Logo, faz-se cada vez mais necessário uma mão de obra capacitada.

O Brasil possui as características necessárias para a reativação e expansão no setor naval por ter mercado potencial, sistema de financiamento, indústria de base (como o oitavo lugar no ranking mundial de produção de aço), projeto de crescimento e mão de obra preparada. (CHAMBA, 2014, p.10)

A proposta é que o estado desenvolva a sua indústria naval de construção e reparo, e com o crescimento dos seus estaleiros, ser visto como referência de excelência em engenharia, reparação naval e apoio *offshore*. (FIRJAN, 2015)

4.3.2 Principais estaleiros brasileiros atuais

O Brasil possui diversos estaleiros em seu território, principalmente no estado do Rio de Janeiro onde o número é superior a 30.

A seguir, serão listados os principais estaleiros do Brasil, separados por região e focados nos que não só realizam a construção de embarcações, mas também executam seus reparos, nos quais o trabalho tem como ênfase.

4.3.2.1 Região Norte

4.3.2.1.1 Estaleiro Rio Negro (ERIN)

Figura 10: Estaleiro Rio Negro

Fonte: Instituto Durango Duarte (2007)

Foi fundado no ano de 1971 em Manaus, realiza construções de embarcações de aço e alumínio, além de ser famoso por efetuar manutenção em caldeiras.

Tabela 1: Informações relevantes do Estaleiro Rio Negro

INFORMAÇÕES	VALORES
Processamento de aço	5mil ton/ano
Área total	60.000m ²
Área construída	30.130m ²
Potência elétrica instalada	3.500KW
1 carreira para lançamento de navios	Até 20.000 TPB
4 carreiras cobertas para construção	Até 12.000 TPB

Fonte: Próprio Autor (2018)

4.3.2.1.2 Estaleiro Rio Maguari

Figura 11: Estaleiro Rio-Maguari

Fonte: Portal Naval (2014)

Foi fundado no ano de 1997 e é localizado na cidade de Belém no estado do Pará. É capaz de construir e reparar diversos tipos de embarcação, como navios de passageiro, *ferry boats* e rebocadores.

TABELA 2 : Informações relevantes do Estaleiro Rio Maguari

INFORMAÇÕES RELEVANTES	VALORES
Área total	120.000m ²
Área coberta	6.000m ²
Dique seco	120m (comprimento) x 35m (largura)
Catenária para fabricação e lançamento de balsas	120m (comprimento x 30m (largura)
2 galpões para fabricação e pré-montagem	5.703m ²
Almoxarifado de campo	3.860m ²
Almoxarifado coberto	936m ²
Almoxarifado avançado e ferramentaria	120m ²
Oficina mecânica	270m ²

Fonte: Próprio Autor (2018)

4.3.2.2 Região Nordeste

4.3.2.2.1 Indústria Naval do Ceará S.A. (INACE)

Figura 12: Estaleiro INACE



Fonte: Portal Naval (2014)

Este estaleiro foi construído em 1965 e está instalado na cidade de Fortaleza no estado do Ceará. Ele efetua construções e reparos em navios rebocadores, *supplies*, navios-patrolha, navios de pesca e iates oceânicos.

Tabela 3: Informações relevantes do Estaleiro INACE

INFORMAÇÕES RELEVANTES	VALORES
Área total	150.000m ²
Área coberta	11.000m ²
Plataforma elevatória de embarcações	80m (comprimento) x 15,5m (largura)
Capacidade das plataformas elevatórias	4.000 TPB

Fonte: Próprio Autor (2018)

4.3.2.3 Região Sudeste

4.3.2.3.1 Arsenal de Marinha do Rio de Janeiro

Figura 13: Arsenal de Marinha do Rio de Janeiro

Fonte: Portal Naval (2014)

O Arsenal de Marinha é um estaleiro antigo, foi criado em 1763, pelo Vice-Rei Antônio Álvares da Cunha e tinha como seu objetivo, na época, reparar os navios da marinha portuguesa.

Atualmente, o AMRJ é uma Organização Militar (OM) da Marinha do Brasil e é o principal centro de manutenção dessa. A OM é destacada pelo seu desempenho positivo nas atividades técnicas e industriais, além da construção e manutenção dos meios navais, não apenas da Armada Brasileira, mas também de reparos extra-MB (Marinha do Brasil).

Tabela 4: Informações relevantes do AMRJ

INFORMAÇÕES RELEVANTES	VALORES
Dique Almirante Régis	Até 80.000 DWT 254,85m (comprimento) x 35,96m (largura) x 15,51m (altura)

Dique Almirante Jardim	Até 16.000 DWT 165,15m (comprimento) x 19m (largura) x 11,21m (altura)
Dique Santa Cruz	Até 2.500 DWT 88,45m (comprimento)x 9,15m (largura) x 8,5m (altura)
Dique Flutuante Almirante Schieck	Até 5.000 DWT 100m (comprimento) x 14m (altura)
Carreira	116m (comprimento) x 25m (boca) 6% de declividade
Guindastes	3x30 ton, 5x10 ton, 1x5 ton, 1x6 ton, 1x11 ton, 1x13 ton, 1x20 ton, 1x70 ton

Fonte: Próprio Autor (2018)

O Arsenal de Marinha do Rio de Janeiro possui um planejamento para a execução de suas docagens. Visto que o trabalho visa à manutenção de navios não pertencentes à Marinha do Brasil. Irá ser explicado como é realizado esse procedimento de organização quanto às embarcações que não pertencem à MB como meio de exemplificação.

Com base em dois níveis de programação, o estaleiro consegue prever, através de documentos e de projeções, quando será a próxima docagem estimada da embarcação. São eles:

- 1) Documento de especificação do projeto;
- 2) Com base em histórico, assumindo um projeto hipotético e não especificando a obra.

A hipótese assumida não consta no Programa, mas será sempre atribuída como uma “possibilidade”, fazendo parte, assim, da Assessoria Comercial, sendo, desta forma, sempre capaz de assumir um navio para docar nos períodos vagos do Programa de Diques (NETO, 1983).

4.3.2.3.2 BrasFELS

Figura 14: Estaleiro BrasFELS

Fonte: Próprio Autor (2018)

O estaleiro BrasFELS pertence ao grupo “Keppel Fels” e está situado na cidade de Angra dos Reis. É adequado para reparos *offshore*, construção de grande porte e de semissubmersíveis (P-51 E P-52). O estaleiro possui a capacidade de processar 50.000 toneladas de aço por ano e de construir navios de até 300.000 TPB.

Tabela 5: Informações relevantes Estaleiro BrasFELS

INFORMAÇÕES RELEVANTES	VALORES
Área total	1.000.000m ²
Área coberta	135.000m ²
Dique seco	80m (comprimento) x 70m (largura)
Pistas	460m de comprimento

Fonte: Próprio Autor (2018)

4.3.2.3.3 Estaleiro Cassinú

Figura 15: Estaleiro Cassinú

Fonte: Portal Naval (2014)

O estaleiro foi fundado em 1995 em São Gonçalo, Rio de Janeiro. É considerado uma referência em reparo naval, construção e operações *onshore* e *offshore*.

Ele possui seu reconhecimento, pois investe na modernização das suas atividades, na capacitação profissional de seus funcionários, na segurança do trabalho, na conscientização da responsabilidade social e do bem-estar do seu pessoal. Possuindo, assim, um resultado positivo na sua relação custo-benefício, tendo, principalmente um ambiente livre de acidentes.

Tabela 6: Informações relevantes do estaleiro Cassinú

INFORMAÇÕES RELEVANTES	VALORES
Cais	200m
Dique seco	69m (comprimento) x 12,6m (largura) x 3,5m (calado máximo)
Pórtico do dique seco	25ton
Dique flutuante	30m (comprimento) x 14,4m (largura) x 4,2m (calado máximo)
Guindastes	1x30ton, 1x40ton, 1x75ton, 1x125ton

Fonte: Próprio Autor (2018)

4.3.2.3.4 Estaleiro Mauá – Ponta D’Areia

Figura 16: Estaleiro Mauá



Fonte: Portal Naval (2014)

O Estaleiro Mauá foi construído em 1846 pelo Barão de Mauá e, atualmente, é um dos maiores estaleiros do Brasil. Além disso, é o único estaleiro de grande porte localizado na Baía de Guanabara, na cidade do Rio de Janeiro.

É constituído por três unidades, sendo a unidade localizada na Ilha do Caju capaz de atender a quaisquer requisitos referentes à fabricação e reparação naval, *offshore* ou industrial.

Tabela 7: Informações relevantes do Estaleiro Mauá

INFORMAÇÕES RELEVANTES	VALORES
Área total	180.377m ²

Área coberta	69.140m ²
Carreira longitudinal	223m x 41m
Dique seco	167m x 22,5m
Cábrea	Içamento de 2.050ton Altura de lança de 100m
Cais I	350m
Cais II	306m
Porte máximo	70.000 TPB
Capacidade de processamento de aço	36.000ton/ano

Fonte: Próprio Autor (2018)

4.3.2.4 Região Sul

4.3.2.4.1 Estaleiro Detroit Brasil

Figura 17: Estaleiro Detroit Brasil



Fonte: Starnav (2017)

O estaleiro está localizado em Itajaí, cidade localizada no litoral de Santa Catarina. Ele foi construído estrategicamente a 13 km do porto.

O “Grupo Detroit”, que é de origem chilena, optou por expandir seus negócios de construção naval no Brasil, pois é um país que possui uma extensa faixa litorânea e é onde estão localizados os principais portos da América do Sul.

Suas atividades são focadas no reparo e construção de embarcações de médio porte, como rebocadores portuários e oceânicos, navios PSV (*Platform Supply Vessels*) e outras embarcações de trabalho.

Tabela 8: Informações relevantes do Estaleiro Detroit Brasil

INFORMAÇÕES RELEVANTES	VALORES
Área total	90.000m ²
Área industrial	14.000m ²
Área coberta	5.000m ²
Guindaste móvel	200ton
Doca elevatória	110m (comprimento) x 23m (boca livre) x

	5,5m (calado livre)
Capacidade de içamento da doca elevatória	3.600ton

Fonte: Próprio Autor (2018)

4.3.2.4.2 Rio Grande – ERG

Figura 18: Estaleiro Rio Grande



Fonte: Folha Gaúcha (2015)

O estaleiro é controlado pelas brasileiras “Engevix” e “Funcef” e tem como sócio um grupo de quatro estaleiros japoneses. Além do seu parceiro tecnológico chinês “Cosco”, conta com uma vasta experiência de construção e conversão de obras *offshore*.

O Rio Grande- EGR possui o maior dique seco e o maior pórtico do Brasil.

Tabela 9: Informações relevantes do Estaleiro Rio Grande

INFORMAÇÕES RELEVANTES	VALORES
Área total	500.000m ²
Área construída	440.000m ²
Dique seco	133m (boca) x 350m (comprimento) x 13,8m (profundidade)
Porta-batel	20300m ³ Esvazia o dique em 22h
Cais sul	350m x 12m
Cais norte	150m x 12m
Guindastes	130m x 90m x 600ton
Processamento de aço	1500ton/mês

Fonte: Próprio Autor (2018)

5 PLANEJAMENTO DO PROGRAMA DE DOCAGEM

O planejamento da docagem deve envolver tanto a tripulação do navio quanto os funcionários do estaleiro. Ambos os departamentos trabalham juntos para que se obtenha uma docagem de sucesso (ROY e WANKHEDE, 2013). Ele se faz necessário quando a embarcação tem a necessidade de voltar à operação o quanto antes, sob pena de multa, por exemplo.

Através dele é possível que o armador tenha um aspecto muito próximo à realidade quanto ao tempo provável de duração da docagem, que possui influência direta no período que a embarcação estará fora de operação e nas cotações a serem recebidas pelos estaleiros.

Por meio deste programa também é possível comparar diferentes métodos de trabalho e tempo estimado em suas durações, colocar todas as tarefas da docagem em um cronograma para facilitar sua visualização e identificação de pontos críticos. Além disso, também é possível simular, antes do início da obra, estimativas de aumento de prazo devido a algum tipo de alteração que possa ocorrer. E por fim, permite maior controle da docagem que está sendo realizada.

Desta forma, pode-se dizer que a primeira oportunidade de utilizar o Programa de Docagem seria quando as cotações do estaleiro chegarem ao armador, sendo possível, então, a aferição dos prazos fornecidos pelos estaleiros concorrentes, além de sua utilização durante o andamento da obra, quando se torna possível a identificação de atrasos em relação à previsão original (BARBOZA, 1989).

Os pontos principais que devem ser assegurados em um processo de planejamento da docagem são:

- Verificar se a especificação do documento do estaleiro está corretamente atualizada;
- Verificar datas limites de todas as vistorias e inspeções da embarcação;
- Visitar o navio antes do planejamento da docagem;
- Efetuar uma lista de especificações de manutenção;
- Decidir qual estaleiro será utilizado;
- Certificar que a quantidade de mão de obra extra é suficiente para efetuar as manutenções no período de docagem;
- Reunir e gerenciar as equipes de engenheiros e especialistas de acordo com o escopo do trabalho a ser realizado.

5.1 Elaboração do PAD e PAN

Toda empresa possui um PAD (Programa Anual de Docagem), este programa contém a data de início de reparo de cada navio de sua frota, com todas as datas e prazos que as atividades serão realizadas. Desta forma, a empresa é possibilitada de distribuir de maneira adequada os navios que serão docados, evitando com que haja comprometimento da demanda operacional com seus clientes. (ALMEIDA, 2011)

Todo planejamento da docagem deve se basear na data limite estabelecida pelos seus certificados, quando a docagem é realizada devido à necessidade de execução de vistorias, ou seja, não incluindo docagens por restrições técnicas ou comerciais.

5.1.1 Programa Anual de Docagem

O PAD é um documento onde é estabelecido o cronograma de docagem dos navios da frota. Este documento é ajustado e aprovado pela coordenação de obras e docagens da gerência técnica, gerência geral de operações e geral de técnica e logística.

A data programada para a docagem não pode ultrapassar um mês da data prevista, permitindo, desta forma, que ajustes no cronograma possam ser feitos caso ocorra qualquer imprevisto.

5.1.2 Programa Anual de Negócios

O PAN é um documento onde estão os orçamentos do PAD, ou seja, todos os gastos para a execução da docagem.

Todos os gastos incluem o estaleiro, compra de materiais, logística, agência, contratação de serviços extraestaleiro e afins.

Este documento deve ser elaborado assim que o PAD for definido.

5.2 Cronograma de elaboração da especificação de docagem

A coordenação de obras e docagens da gerência técnica elabora e mantém um cronograma anual de inspeções e elaboração das especificações da docagem (ALMEIDA, 2011), além de determinar os prazos e nomeações dos responsáveis com base no PAD do ano seguinte.

Nesta etapa da docagem, também são determinadas as equipes de delineamento e inspeção. O responsável por essa determinação é a gerência de transporte marítimo responsável pelo navio, que além de contratar o delineador de reparos da caldeiraria, também contrata a firma de medição de espessura e delineamento de aço e a Sociedade Classificadora.

A equipe de inspeções, por outro lado, é definida previamente pelo Cronograma de Elaboração de Especificação de Docagem.

Todas as informações supracitadas neste tópico devem ter suas ações tomadas até 10 meses antes da execução da docagem, tendo por base o PDA e o Cronograma das Etapas de Docagem.

5.3 Reunião de Planejamento

Antes da Reunião Inicial da docagem ser realizada, é feita uma reunião preliminar. Essa reunião possui a finalidade de dar inícios às atividades de delineamento e inspeções. Ela é realizada entre o Coordenador Executivo do navio que representa a Gerência de Transporte Marítimo e a equipe designada para as inspeções pela Gerência Técnica.

Neste momento, são planejadas as atividades e elaborado um cronograma para as visitas ao navio que sofrerá o processo de docagem.

Antes da execução do delineamento de reparos, certos documentos devem ser tomados como base para que seja efetuado seu desenvolvimento, como:

- Relatório da docagem anterior;
- Manutenção Planejada;
- Plano de Trabalho Anual;
- Requisições de peças e serviços;
- Status da Sociedade Classificadora;
- Relatório de *Flag State Control*;
- Relatório de *Port State Control*;
- Relatório de termografia;
- Relatório de análise de óleo;
- Relatório de vibração;
- Relatório do sistema de proteção catódica;
- Relatório de auditoria do sistema de vapor;
- Relatório de inspeção de estrutura e pintura elaborado pela Gerência Técnica.

Após esses documentos serem consultados, um levantamento de diversos tópicos é efetuado para que sejam discutidos na Reunião Inicial a bordo, e as considerações finais são feitas durante a elaboração de especificação (ALMEIDA, 2011).

Antes do delineamento de reparos ser executado, também é necessário que uma reunião com a Gerência Técnica, Gerência de Transporte Marítimo e Sociedade Classificadora seja realizada para discutir inspeções e cronogramas de atividades com base no ESP (Enhanced Survey Program) e CAS (Condition Assessment Scheme).

6 DELINEAMENTO DE REPAROS

No período de delineamento, é quando ocorre a definição clara e precisa da obra a ser feita, além da necessidade da mão de obra de cada especialidade e de material (NETO, 1983). É nesse momento em que o orçamento de toda obra é efetuado e o contrato com o cliente passa a ser estabelecido.

A realização de um levantamento minucioso das tarefas de manutenção e reparo, das vistorias e materiais sobressalentes que serão necessários durante a docagem, é fundamental para um planejamento eficaz (BARBOZA, 1989).

O delineamento é efetuado da seguinte forma: primeiramente, um técnico do armador junto com a tripulação da embarcação fazem o levantamento de tudo o que eles classificam como necessário para efetuar a manutenção, porém, esse levantamento tem que ser realizado enquanto o navio estiver no porto ou em viagem (BARBOZA, 1989). Ele possui caráter extremamente importante, pois, nesse instante, são definidos os reparos a serem realizados com o navio em operação ou no estaleiro.

Os registros realizados durante o delineamento podem ser exemplificados como a observação de quais seções de rede, válvulas e chapas podem ser substituídas, quais equipamentos devem ser reparados e quais alterações a serem feitas nos sistemas do navio.

Após serem definidas todas as necessidades a serem feitas durante a docagem, é efetuada a chamada Folha de Especificação de Reparo. Nessa folha estão contidas todas as especificações necessárias ao serviço do reparo. Uma cópia dessa folha deve, inclusive, ser encaminhada à sede do Armador (BARBOZA, 1989).

Com este documento, os reparos podem ser levantados com a antecedência necessária para a elaboração da docagem. Contudo, caso mais reparos se apresentem necessários entre o período do delineamento e a execução da docagem propriamente dita, a tripulação pode encaminhar folhas à sede, também denominadas de Folhas de Especificação de Reparo, contendo, inclusive, todos os detalhes e requisitos para a execução da respectiva manutenção.

A elaboração e o envio de todos os referidos documentos à sede do armador são de extrema importância para que seja elaborada uma boa Especificação do Serviço de Docagem. Uma especificação bem feita, com nível alto de detalhamento, permite que condições sejam dadas aos estaleiros concorrentes fazerem uma boa estimativa da duração e preço do serviço. Além da estimativa dos recursos que serão necessários para que os interesses e conveniências do Armador, do navio, dos estaleiros, das autoridades e inclusive das Sociedades Classificadoras sejam atendidos.

Com fins de exemplificação, o delineamento de reparos deve conter, principalmente, os seguintes levantamentos:

- Descrição do item ou objeto;
- Código do item ou objeto;
- Dimensão;
- Peso;
- Material;
- Desenhos e diagramas de referência;
- Croqui ou foto indicando o problema;
- Acesso ao local a ser reparado;
- Localização a bordo;
- Dependência de outros trabalhos ou condições;
- Necessidade de peças sobressalentes;
- Necessidade de ferramentas especiais;
- Necessidade de assistência técnica ou especialistas;
- Necessidade de providenciar meios de transporte;
- Requisitos para teste;
- Necessidade de vistoria de autoridade ou Sociedade Classificadora;
- Descrição sucinta do defeito;
- Reparo a ser realizado.

“De posse destas informações, a execução da especificação da docagem, da cotação pelo estaleiro e da realização do reparo se tornam bem mais simples.” (BARBOZA, 1989, p. 319)

7 PREPARAÇÃO DA ESPECIFICAÇÃO DO SERVIÇO

Durante a especificação do serviço, devem ser listadas, de maneira clara e precisa, todas as necessidades da embarcação que deverão ser realizadas nesse período (VASQUES, 2016).

Com o auxílio da tripulação, é necessário que o navio seja dividido em setores, devido a sua grande dimensão para que a docagem seja efetuada. Essa atitude é de suma importância para que sejam evitados possíveis esquecimentos de detalhes que podem ser importantes para o futuro.

Esses setores são divididos de acordo com a experiência e *staff*, para que ocorra da forma mais salutar possível.

A divisão também é importante para que seja possível destacar, de maneira particular, os problemas, necessidades e qual parte da tripulação será direcionada para o acompanhamento do reparo em cada setor. Além da determinação da necessidade de auxílio de equipe externa de apoio, classificação, materiais, manuseio de peso, inspeções e afins (VASQUES, 2016).

Inicialmente, no processo de especificação, deve estar contido, na mesma, elementos que consistem em dois objetos de análises distintos.

7.1 Sociedade Classificadora e Marinha

A Sociedade Classificadora e a Marinha (que no caso, refere-se a Norman, DPC) incluem os serviços que são mandatórios para a execução da docagem.

Tem-se como exemplo os seguintes:

- 1) Medições de espessura abaixo da linha d'água;
- 2) Inspeções no eixo propulsor, hélice, leme, caixas de mar, anodos, âncoras e amarras, sensores para navegação e válvulas de fundo.

Devido a esses serviços, é necessária a permanência da embarcação no dique, ou seja, que o navio esteja fora de operação.

Deve-se lembrar que os serviços que não exigem a permanência no dique, devem ser executados fora desse, para evitar aumento dos gastos e prolongar o período de permanência da embarcação fora de operação (DNV-GL, 2016).

7.2 Manutenção e serviços que são de interesse do armador.

Este tipo de reparo cabe à escolha do armador. O tempo de execução destes serviços deve ser no período que ele estiver no dique.

Deve-se ter cautela quanto ao aumento do período de estadia durante a operação.

8 CONTRATAÇÃO

Ao definir o tipo de estaleiro a ser contratado para a execução da docagem, diversos critérios devem ser observados. Os dois principais critérios utilizados pela escolha do Armador são, geralmente, o preço e o prazo oferecidos pelo estaleiro.

Em caso de emergência, não é raro que ocorra que o Armador decida que o melhor para o navio voltar o quanto antes sua operação, seja sacrificando sua qualidade da docagem, desde que dentro dos padrões de segurança. Contudo, em condições normais, é necessário que sejam feitas as análises dos prós e contras de cada estaleiro. (BARBOZA, 1989)

8.1 Critérios para escolha do estaleiro

Além da análise da cotação que deve ser feita item por item das propostas, a escolha do estaleiro deve considerar os seguintes itens, como muito bem citados por Clovis Barboza em sua tese (BARBOZA, 1989):

1) Pontos fracos e fortes do estaleiro - Onde são analisadas as experiências de docagem do navio do mesmo tipo que está querendo docar, bem como sua capacidade técnica e de infraestrutura.

2) Número de dias propostos pelo estaleiro - Neste momento que se torna fortemente indicada a comparação com o Programa de Docagem. Além disso, é importante a verificação de experiências passadas do estaleiro em cumprimento do período inicialmente estipulado.

3) Desvio de Rota - É necessário averiguar as vantagens de serem efetuadas docagens muito distantes da rota do navio. Os gastos do navio, com óleo combustível principalmente, podem ser consideráveis. Assim como o tempo que a viagem será efetuada em lastro. Logo, o indicado seria o estudo da possibilidade de carregamento da embarcação no local do estaleiro, de forma que a viagem em lastro possa ser evitada.

4) Condições climáticas no país - A chuva e a umidade relativa do ar consideravelmente altas podem prejudicar o andamento da docagem. Caso o estaleiro não possua estrutura adequada para tais situações, podem ocorrer atrasos consideráveis no período da embarcação nos picadeiros.

5) Dificuldade de Comunicação - A língua inglesa é considerada a língua universal e inclusive a que deve ser utilizada no estaleiro. Contudo, problemas de comunicação podem surgir durante os processos de manutenção. Isso é comum quando são contratados estaleiros em que o Armador não está habituado a trabalhar.

6) Facilidade na obtenção de sobressalentes - É de suma importância que o estaleiro esteja apropriado para a prontidão no recebimento de peças sobressalentes (principalmente importados) e na disponibilidade de assistência técnica.

7) Por isso, recomenda-se a escolha de estaleiros que possuam poucos problemas alfandegários, para que se evitem problemas relacionados ao atraso de entrega de produtos e consequente extensão do período de docagem.

8) Disponibilidade e acessibilidade do estaleiro para horas extra e mão de obra externa - Deve-se ser analisado, de acordo com a conveniência do Armador, quais as regras do estaleiro pertinentes ao contrato de outras firmas. Alguns estabelecimentos podem limitar ou até proibir essa contratação.

9) Forma de pagamento - Para o armador, além do interesse do valor final da docagem, também é de interesse a forma de pagamento. Alguns estaleiros podem permitir, inclusive, o parcelamento da obra.

9 EXECUÇÃO DA DOCAGEM

Após a embarcação ter passado por todo o preparo para a execução da docagem propriamente dita, ela está preparada para entrar no dique e começar seus processos de manutenção para vistoria ou possíveis defeitos.

9.1 Manobra de entrada do navio no dique

A faina de manobra na entrada do dique é de fato muito meticulosa e nada singela. São observados inúmeros fatores e valores que, compreendidos e anotados pelo Imediato e Chefe de Máquinas, procedem na importância tanto na entrada quanto na saída do navio do dique, como: deslocamento, calado, trim, banda, assim como fatores da maré. Esses valores copiados para entrada do navio no dique influenciarão para que sejam replicados para sua faina de saída também, ou que sejam os mais aproximados possíveis, assim há mais certeza de êxito nas duas manobras.

Assim como esses valores são observados, a comunicação entre os envolvidos é extremamente precisa. Navio, rebocadores, prático inclusive e pessoal da manobra com espias no estaleiro, utilizam mais de um canal para comunicação de rádio entre eles para que não haja interferência e atrapalhe. Têm de ser rápidas e confiáveis, auxiliando a manobra (VARGAS, 2007).

Em geral, os rebocadores trazem os navios ao dique, pois, como há pouca água e pouco espaço para manobrar próximo à doca, eles são altamente precisos. Por conta dessas dificuldades, a ocasião própria para entrar é a do estofo da preamar.

Figura 19: Manobra de navio para entrada no dique



Fonte: *Celebrity Cruises* (2018)

Ressalta-se a importância do *Docking Plan* (Plano de docagem) que já é definido desde a construção da embarcação e entregue ao estaleiro pelo Armador para realização da faina de docagem, porém o próprio estaleiro responsável faz os devidos cálculos de distribuição dos picadeiros baseados no arranjo geral da embarcação (VICECONTE, 2009).

Então aproximando-se o navio da entrada do dique, passam-se duas espias pelas amuras que irão gurnir nos cabrestantes mais próximos da entrada da doca, por meio dos quais o navio será alado para dentro. Logo que for possível, passam-se outras espias pelas alhetas que servirão para orientar e aguentar o navio. À medida que o navio avança, vão-se desencapelando as espias e encapelando nos cabeços que se seguem. Para isto é necessário folgar e rondar depois rapidamente, alando por uma ou outra espia. Conforme necessário, consegue-se centralizar o navio (LIMA, 2004).

Terminada as fainas de espias com navio dentro do dique, coloca-se a porta batel e esvazia-se a doca por meio das eficazes bombas. Então é necessário endireitar bem o navio, pois a estabilidade diminui drasticamente quando a quilha assenta nos picadeiros com a linha d'água sendo reduzida pelo costado, utilizando próprios pesos de bordo para esse endireitamento.

Para certificação do alinhamento e precisão do navio nos picadeiros, o dique utiliza de mergulhadores para fazerem essas inspeções e verificar o alinhamento (VICECONTE, 2009).

9.2 A docagem em cada setor do navio

Como mencionado, durante o período de especificação, a embarcação é dividida em setores, e em cada um é efetuado um tipo de serviço para que se possa sair do dique com o navio na melhor condição possível de navegação.

Deve-se ressaltar, todavia, que a docagem não possui o objetivo de obter um navio novo, mas sim de que o navio esteja aprovado de acordo com as vistorias e inspeções.

9.2.1 Casco

É devido ao casco que o processo de docagem em dique seco se inicia. A necessidade de sua avaliação e inspeção faz necessário que a embarcação possa ser completamente visualizada e acessada externamente. Cabe ressaltar que a seção do casco também engloba seus acessórios (válvulas de fundo, leme, etc.)

Antes de tudo, deve-se fazer uma avaliação estrutural do casco para garantia de sua integridade. Esta avaliação consiste em um método de leitura de espessura via ultrassom (DNV-GL, 2016).

Figura 20: Casco do navio no dique



Fonte: Proprio Autor (2018)

9.2.1.1 Aço

Com o ultrassom efetuado, é possível comparar os valores originais do projeto da construção da embarcação com a situação atual das espessuras das chapas de aço presentes no casco. Isso inclui a medição de espessuras de chapas de aço e elementos estruturais (cavernas, vigas, borboletas e afins) (VASQUES, 2016)

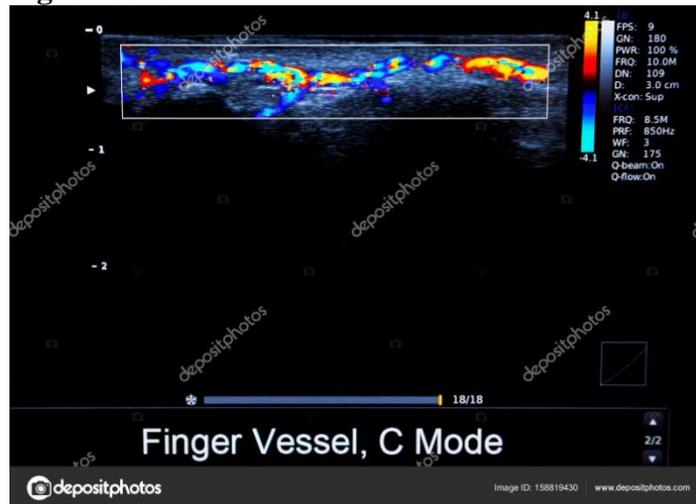
Preferencialmente, para se obterem melhores valores para esta avaliação, é necessário que a avaliação comece a ser feita com o navio operando, de forma que as interferências externas possam também estar presentes nos resultados. Ademais, é necessário que o engenheiro efetue o cálculo do quanto de aço para a docagem é necessário antes do navio entrar à doca. Dessa forma, evitam-se necessidades repentinas de material que podem levar a docagem a preços extremamente altos.

De acordo com a Associação Brasileira de Ensaio Não-Destrutivos (ABENDI, 2016), quando se efetua a troca do aço, é necessário a limpeza de tanques e áreas próximas a *gas free*.

Ao efetuar a docagem, outra ação extremamente importante e que não depende da idade da embarcação (VASQUES, 2016), é a limpeza do casco.

As obras vivas (área do costado que consiste em uma região abaixo da linha d'água) são submetidas à presença de cracas e incrustações. Elas são responsáveis pela perda de velocidade na navegação, danos à pintura e despesas financeiras aos armadores (RGF TECNOLOGIA NAVAL, 2013).

Figura 21: Resultado de ultrassom em casco de navio



Fonte: Deposit Photos (2018)

9.2.1.2 Tratamento e Pintura

As cracas são retiradas através do processo de raspagem e, após a limpeza do casco, é geralmente efetuada pelo processo de jateamento (SILVEIRA, 2010), que consiste na utilização de jatos de ar comprimido para a retirada de rugosidades e a preparação do casco para a pintura.

A escolha do tipo de jateamento, Grau SA1 (utilizado em áreas com baixa corrosão) e Grau SA2 (utilizado em locais com incrustação mais severas) (ISO 8501-1, 2007), é imprescindível para o início da pintura. Seu processo deve ser severamente acompanhado por um profissional habilitado na área. Um jateamento mal feito pode gerar má aderência da tinta, fazendo com que seja necessário o aumento dos gastos referentes à fase de manutenção do casco. Cabe ressaltar que o orçamento para essa parte do navio pode gerar até 50% dos gastos de todo o processo de docagem (VASQUES, 2016).

Para o processo de pintura, a embarcação é dividida em áreas:

- 1) Fundo chato (de bolina a bolina, em que a bolina é responsável pela estabilidade longitudinal do navio);
- 2) Fundo vertical (da bolina até a marcação da linha d'água no calado de lastro);
- 3) *Bootoping* (faixa de flutuação entre a zona compreendida entre o calado leve e o calado carregado);
- 4) Costado.

Figura 22: Pintura de casco de navio



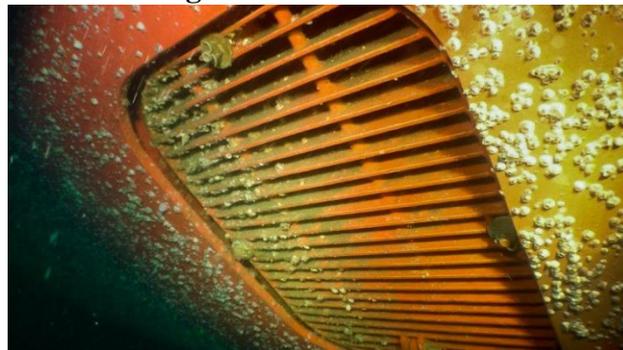
Fonte: Metal Jet (2017)

9.2.1.3 Caixas de Mar

Através das caixas de mar que os sistemas admitem água salgada para lastro e para efetuar as trocas de calor nos equipamentos (DNV-GL, 2018). Vale ressaltar que o navio possui duas caixas de mar, uma em uma posição superior à outra, sendo que a mais alta teve ficar abaixo da linha d'água com o navio em condição de leve.

Na docagem, as caixas de mar devem ser abertas, limpas, jateadas e com seus anodos trocados e pintados (VASQUES, 2016).

Figura 23: Caixa de mar



Fonte: Navios e Portos (2018)

9.2.1.4 Válvulas de Fundo

As válvulas de fundo mantêm os sistemas de água salgada abertos ou fechados. Sua operação permite, inclusive, o isolamento de certos equipamentos para que a manutenção seja efetuada.

Durante a docagem, as válvulas são retiradas e enviadas para a oficina, onde são abertas e inspecionadas. Além disso, é efetuado desbaste em discos de vedação com a substituição da borracha (CONESTEEL, 2018).

Para a execução deste serviço, o engenheiro deve obter os sobressalentes da válvula completa e de seus componentes

9.2.1.5 Hélice e Eixo Propulsor

Com a docagem, efetuar o reparo no conjunto do hélice se torna ideal. É possível verificar condições de navegabilidade e corrigir se necessário. A remoção deste conjunto só é necessária a cada ciclo de renovação de certificado que ocorre de 5 em 5 anos. Ou seja, durante a docagem intermediária, não é necessária a puxada do eixo, ao menos que haja algum tipo de avaria, como cavitação, folgas ou vazamentos no tubo telescópico (VASQUES 2016).

A retirada do eixo pode ser tanto para vante quanto para ré, dependendo do arranjo da praça de máquinas. Para que isso ocorra, o hélice deve ser removido e o eixo inspecionado. A inspeção visa ao encontro de trincas e desgastes excessivos, verificando inclusive mancais e caixas de vedação.

O hélice deve ser polido e verificado. Em caso de cavitação ou trincas, a correção deve ser feita adequadamente de acordo com sua gravidade.

Após a execução da manutenção, deverá ser feito um relatório que deve ser produzido pelo estaleiro e arquivado pelo Armador.

Figura 24: Propulsor



Fonte: Portal Naval (2014)

9.2.1.6 Leme

A madre do leme, que une o leme ao seu sistema mecânico, deve ser removida para inspeção. A remoção serve para que haja a verificação das buchas de contato e a integridade estrutural do eixo.

No mais, é necessária a verificação da estanqueidade do leme que é constatada pela solda entre as chapas, folgas entre pinos, existência de empenos e sinais visuais de corrosão e mossas.

Vale ressaltar que após o término da manutenção, quando ocorrer a montagem novamente do leme, é necessário que os valores das folgas sejam devidamente registrados e checados pelo Armador e pela Classificadora.

Figura 25: Reparo do leme



Fonte: Portal Naval (2014)

9.2.1.7 Anodos

A troca dos anodos deve ser feita em toda docagem do navio. Isso ocorre, pois eles são indispensáveis para se combater a corrosão do chapeamento do casco, ou seja, a corrosão ocorre no próprio anodo para evitar que ocorra no casco.

No plano de docagem, há a especificação de quantos e onde eles se localizam, mas geralmente, eles são colocados ao longo do casco, leme, caixas de mar, túneis para *bow thruster* e tanques de lastro (VASQUES, 2016)

Figura 26: Ânodos de sacrifício

Fonte: Portal Naval (2014)

9.2.1.8 Plugs e Bujões

Plugs e bujões funcionam como elementos para drenagem em tanques, cóferdãs e no próprio leme. A necessidade de sua abertura ocorre quando se faz necessária a limpeza, desgaseificação, inspeção, reparo, tratamento, pintura e afins.

Recordar-se desses elementos durante a docagem é crucial, pois deve-se evitar o posicionamento dos picadeiros sobre eles.

Figura 27: *Plug*

Fonte: *Alibaba* (2018)

9.2.2 Convés

O convés é um dos setores do navio que é considerado um grande alvo da inspeção, seja por SC, *Port State Control* e outros. Por ser um dos pontos principais e, geralmente, a parte mais aparente e por onde é realizado o embarque, ele tem que necessariamente estar em bom estado.

No convés estão localizados grande parte dos equipamentos de salvatagem, de segurança e incêndio (SOLAS, 1978), além de equipamentos de carga e descarga e suspiro (MARPOL, 1983).

As medições e verificações dos reforços no convés também são feitas pelo ultrassom, assim como no casco, tendo que ser realizadas com pelo menos 6 meses antes do início da docagem.

No convés também são necessárias as medições de espessura e definições de esquema de pintura que, na grande maioria das vezes, possui um aspecto mais complexo do que no casco. Isso ocorre pela inúmera quantidade de equipamentos que ali possui e pelas diversas atividades realizadas. Deve-se ter cautela para evitar que as manutenções no convés atrasem o período da docagem consideravelmente.

9.2.2.1 Sistema de Ancoragem

O sistema de ancoragem é composto por molinetes e guinchos. Ele permite a imobilidade do navio no fundeadouro e garantia da atracação no píer.

Para níveis de classificação, os guinchos de atracação devem ser dimensionados considerando cabos de amarração para as cargas nominais de ruptura. Além disso, cada navio deve ser equipado com pelo menos um molinete. Os molinetes e eventuais mordentes devem corresponder às regras para as máquinas (BC, 2008) da respectiva Sociedade Classificadora.

Figura 28: Molinete



Fonte: Portal Naval (2014)

9.2.2.2 Âncoras e amarras

Para garantir o perfeito funcionamento das âncoras e amarras, é necessário garantir que seus acessórios (buzinas, rodetes, cabeços e afins) estejam em perfeitas condições (VASQUES, 2016).

Durante a docagem, elas devem ser colocadas ao fundo do dique para serem jateadas, para que meçam as espessuras dos seus elos e tabeladas para a classe.

Tabela 10: Âncoras, amarras e cabos

No. para Reg.	Numeral do Equipamento Z	Ancora sem cepo		Amarras com malhetas						Cabos recomendados					
		Ancora de Proa		Com pr total	Âncoras de Proa			Amarra ou cabo p/ ancoroe		Reboque		Cabos de Amarração			
		Qua nt.	Peso por âncora		d ₁	d ₂	d ₃	Compr	C. Rupt	Com pr	C. Rupt.	No.	Com pr.	C. Rupt	
															Kg.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
101	up to 50	2	120	40	165	12.5	12.5	12.5	80	65	180	100	3	80	35
102	50 - 70	2	180	60	220	14	12.5	12.5	80	65	18	100	3	80	35
103	70 - 90	2	240	80	220	16	14	14	85	75	180	100	3	100	40
104	90 - 110	2	300	100	247.5	17.5	16	16	85	80	180	100	3	110	40
105	110 - 130	2	360	120	247.5	19	17.5	17.5	90	90	180	100	3	110	45
106	130 - 150	2	420	140	275	20.5	17.5	17.5	90	100	180	100	3	120	50
107	150 - 175	2	480	165	275	22	19	19	90	110	180	100	3	120	55
108	175 - 205	2	570	190	302.5	24	20.5	20.5	90	120	180	110	3	120	60
109	205 - 240	3	660		302.5	26	22	20.5			180	130	4	120	65
110	240 - 280	3	760		330	28	24	22			180	150	4	120	70
111	280 - 320	3	900		357.5	30	26	24			180	175	4	140	80
112	320 - 360	3	1020		357.5	32	28	24			180	200	4	140	85
113	360 - 400	3	1140		385	34	30	26			180	225	4	140	95
114	400 - 450	3	1290		385	36	32	26			180	250	4	140	100
115	450 - 500	3	1440		412.5	38	34	30			180	275	4	140	110
116	500 - 550	3	1590		412.5	40	34	30			19	305	4	160	120
117	550 - 600	3	1740		440	42	36	32			190	340	4	160	130
118	600 - 660	3	1920		440	44	38	34			190	370	4	160	145
119	660 - 720	3	2100		440	46	40	36			190	405	4	160	160
120	720 - 780	3	2280		467.5	48	42	36			190	440	4	170	170
121	780 - 840	3	2460		467.5	50	44	38			190	480	4	170	185
122	840 - 910	3	2640		467.5	52	46	40			190	520	4	170	200
123	910 - 980	3	2850		495	54	48	42			190	560	4	170	215
124	980 - 1060	3	3060		495	56	50	44			200	600	4	180	230

Fonte: Bureau Colombo (2008)

Além disso, todos os acessórios existentes entre o chicote, âncora e amarra, devem ser verificados e estar em boas condições.

Em consequente da amarra, da âncora e de seus acessórios propriamente ditos, também se faz necessária a avaliação mecânica dos dispositivos de freio, controles hidráulicos e elétricos. E, deve-se ressaltar a necessidade da verificação de cabos e espias, que além de proporcionarem segurança na atracação da embarcação, também podem oferecer riscos aos tripulantes que os manuseiam em caso de mau estado.

9.2.2.3 Sistema de carga e descarga

Durante a docagem, deve-se, inclusive, fazer a verificação dos sistemas de carga e descarga, aproveitando da situação em que o navio não está em operação.

Os guindastes, por exemplo, têm de ser verificados quanto às condições de seus sistemas de içamento e giro da lança. O seu cabo de aço, um dos elementos principais, deve ser averiguado em toda sua extensão, procurando ondulações e amassados que podem prejudicar sua integridade.

Caso o cabo de aço apresente algum tipo de avaria, não é indicado que a operação seja realizada com o navio em jato e pintura, para que não afete seu sistema de lubrificação (VASQUES, 2016).

Vale salientar que durante a especificação da docagem, é impreterível que sejam apontadas as necessidades das entregas das bobinas para a troca do cabo. Estas bobinas não são encontradas prontamente no mercado, e é relevante que sejam encomendadas com uma certa antecedência.

Também é necessária a verificação dos estados dos *cell-guides*, responsáveis por alinhar os contentores nas fainas de carga e descarga para facilitar a peação.

9.2.2.4 Acessórios

Um dos principais acessórios do convés, e um dos mais verificados pelas autoridades marítimas, são os suspiros. Eles são elementos de segurança e estão situados nos tanques de óleo combustível, lastro, óleo pesado e afins.

As exigências desse acessório estão voltadas para seu sistema de vedação e para suas telas corta chama em caso de suspiro para óleos combustíveis.

9.2.3 Áreas de carga

Nas áreas de carga, estão situadas as cargas que foram embarcadas pelos sistemas de carga. Elas podem ser de diferentes formas e variam de acordo com o gênero da carga.

Manter essas regiões em um ótimo estado é de suma importância, visto que o objeto de lucro do armador é estocado nesses locais.

9.2.3.1 Tanques

Os tanques podem ser divididos em três tipos: de lastro, de combustíveis e de água doce (VASQUES, 2016).

Nos tanques de lastro, são executadas inspeções visuais quanto a sua integridade e estrutural e a verificação de presença de corrosões. Caso necessário, a área a ser pintada deve ser informada, assim como seu esquema de demãos em quantidade e espessura da aplicação de tinta. Devem ser feitas as medições de espessura conforme a regra, programar substituição de anodos e inspecionar os acessórios de acesso ao tanque, como válvulas, sondas, redes e afins.

Já nos tanques de combustíveis, é necessário que eles sejam limpos e desgaseificados antes do início de qualquer operação. Para a execução de sua abertura, é requerida a presença do engenheiro responsável pela obra. Isso ocorre nas docagens de reclassificação. Sua abertura é para a limpeza do fundo do tanque, onde a borra do óleo fica depositada.

Nos tanques de água doce, a inspeção ocorre da mesma forma que ocorre no tanques de lastro, todavia, como a água presente naqueles tanques é para consumo humano, a inspeção é mais delicada.

É mandatória uma intervenção prévia nestes tanques, visto que a corrosão, que ali pode ocorrer, altera as características da água, além da aplicação da pintura no tanque. Essa pintura possui um preparo especial, assim como aplicação e tempo de cura.

9.2.3.2 Porões

Durante o período da docagem, aproveita-se que o navio não está em operação para utilizar andaimes a fim de inspecionar áreas de difícil acesso nos porões.

Os porões são os locais mais afetados do navio, toda sua estrutura sofre grandes impactos mecânicos e químicos causados, na maioria das vezes, por cargas.

A espessura do porão também é verificada através de ultrassom, todavia, não só a espessura necessita ser verificada, mas também a presença de empenos e trincas que podem ocorrer em cavernas e borboletas (VASQUES, 2016). Outro local do porão que também sofre impacto, é o seu fundo, que pode haver fendas abertas para o fundo duplo e escadas e pocetos que devem ser delicadamente verificados.

As escotilhas são precisamente verificadas quanto à existência de empenos e problemas de vedação. Verificar se a tampa está vedando é tão importante que, em toda operação de carga, é feito um exame de ultrassom. Seu sistema hidráulico de acionamento das tampas deve ter suas bombas e pistões de acionamentos verificados, assim como a realização da análise do óleo hidráulico. Caso a tampa sofra qualquer tipo de reparo a quente, ela será

verificada cuidadosamente, pois pode provocar empenos que comprometam a estanqueidade do conjunto (VASQUES, 2016).

9.2.4 Sistema Elétrico

O sistema elétrico é o principal responsável pelo funcionamento de praticamente todos os equipamentos de bordo. Com a parada da embarcação na docagem, a geração e distribuição de energia devem ser checadas.

9.2.4.1 Geradores

Em operação, os geradores ficam acoplados aos MCA's para a geração de energia de bordo.

Durante a docagem, retira-se os rotores dos estatores (VASQUES, 2016). Os rotores são limpos com produtos específicos, rolamentos substituídos e, quando for efetuada a remontagem, medem-se as folgas entre rotor e carcaça.

Manutenções mal feitas nos geradores podem causar desalinhamento do rotor e gerar explosões.

9.2.4.2 Quadros Elétricos

Durante a operação do navio, ocorrem manutenções preditivas e preventivas nos quadros elétricos. Contudo, na docagem, são realizados os *shut downs* nos quadros elétricos principais. Além disso, outros procedimentos a serem tomados nos quadros são desconectar os disjuntores das redes, limpá-los com produtos químicos específicos, reapertar conectores e dispositivos mecânicos, que possam garantir seu perfeito funcionamento até a próxima docagem.

Figura 29: Quadro Elétrico:

Fonte: Proprio Autor (2018)

9.2.4.3 Motores Elétricos

Apesar das manutenções dos motores elétricos poderem ser efetuadas durante a operação normal do navio, é aconselhável que no período da docagem sejam realizadas as manutenções mais caras e sofisticadas, que possuem um valor já pré-estabelecido.

Devido a dificuldade citada, certos equipamentos dos motores, como por exemplo os rolamentos, podem ser difíceis de se encontrar no mercado, sendo necessário encomendar previamente.

9.2.5 Praça de Máquinas

Cada sistema da praça de máquinas possui suas características próprias, contudo, um sistema interfere diretamente em outro. Dessa forma, o período de docagem é aproveitado para que sejam efetuados ajustes, reparos, *upgrades* e limpezas (VASQUES, 2016).

9.2.5.1 MCP e MCA

O motor deve sofrer um processo chamado de descarbonização em um período de pelo menos uma vez ao ano. Contudo, este procedimento não pode ser realizado durante o período da docagem, devido à maior quantidade de substâncias indesejáveis na atmosfera.

Todavia, devido a causas operacionais e de logística, às vezes se torna fundamental a realização de inspeções de classe (DNV-GL, 2016), ou até a própria descarbonização do motor, dentro do período da docagem. Logo, esse procedimento é efetuado apenas antes ou após as operações de jateamento e pintura.

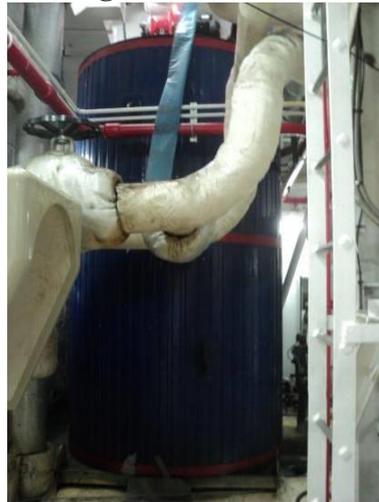
9.2.5.2 Caldeiras

Há, geralmente, a bordo dois tipos de caldeiras: principal e de recuperação. Nas duas situações, seus feixes tubulares são limpos e verificados sua estanqueidade.

Além disso, verifica-se a qualidade da água quanto à quantidade de cloretos. Seus tanques têm de ser limpos e inspecionados para a verificação da existência de corrosão (VASQUES, 2016), que pode ser causa de água de caldeira de má qualidade. Cabe ressaltar que os sistemas de controle e automação também são inspecionados e classificados.

A caldeira deve ter sua manutenção efetuada, preferencialmente, durante a docagem da embarcação. Isso ocorre, pois como estes equipamentos são utilizados ininterruptamente a bordo, caso o navio estivesse em operação, os procedimentos de operação seriam mais demorados.

Figura 30: Caldeira



Fonte: Portal Naval (2014)

9.2.5.3 Bombas

Geralmente, as manutenções em bombas podem ser executadas com o navio em operação. Os sistemas de bombeamento, em sua maioria, existem redundâncias, o que faz com que uma bomba funcione com a mesma finalidade que a outra que sofreu alguma avaria e tenha que entrar em estado de manutenção.

Cabe ao engenheiro definir a necessidade da manutenção da bomba ser executada durante a docagem ou não. Podemos citar como padrão para bombas a troca de selos, anéis de desgaste e acoplamentos (VASQUES, 2016). Estes materiais, em sua maioria, são importados e podem demorar a chegar ao estaleiro ou ao porto, mesmo sob encomenda.

9.2.5.4 Compressores

Os compressores de ar são responsáveis para dar a partida no motor. Esses equipamentos, por mais que geralmente tenham dois principais e um reserva, devem estar sempre em perfeito estado, pois qualquer avaria prejudica diretamente a propulsão do navio.

Os compressores também são itens de classificação, assim como os reservatórios de ar e válvulas de segurança.

9.2.5.5 Sistemas

Vale frisar que, ao analisar sistemas, o responsável pela obra deve avaliar qual reparo nele é necessário efetuar em uma docagem, para evitar um maior tempo e custo da operação.

Com o conhecimento total do sistema que está sendo operado, é possível que se faça o diagnóstico e o dimensionamento correto (VASQUES, 2016).

9.2.5.5.1 Sistema pneumático

No sistema pneumático, a verificação de vazamentos em válvulas e dispositivos de segurança, garrafas de armazenamento, membranas e vedações dos sistemas de controle do MCP faz-se relevante (VASQUES, 2016).

Os itens mais importantes para a classificação são os testes de segurança nas válvulas de segurança de garrafas de ar.

Além disso, como a umidade pode comprometer seriamente esse sistema, os purgadores das garrafas e desumidificadores devem ser checados para evitar o comprometimento do serviço realizado na docagem.

9.2.5.5.2 Sistema de água doce

O sistema de água doce, neste caso ressaltado, é de extrema importância para a troca de calor do motor de combustão. Por ele ser importante, durante a docagem, toda a água é obstruções de qualquer tipo (VASQUES, 2016).

Os reservatórios são abertos e limpos, inclusive o mesmo deve ser executado com os trocadores de calor. Portanto, deve-se ter um cuidado especial com esse, para a observação da

existência de possíveis vazamentos, que possam comprometer consideravelmente o funcionamento do motor.

9.2.5.5.3 Sistema de água salgada

O sistema de água salgada e suas ramificações são os mais observados e cobrados pelas autoridades marítimas nas vistorias.

Devido a esse sistema, a relevância da especificação da docagem é ressaltada, pois dada sua dimensão, é primordial que seja observado quais redes, válvulas e bombas que a compõem devem sofrer algum tipo de manutenção.

9.2.5.5.4 Sistema de combustível

Em relação ao sistema de combustível, devido à exigência da Sociedade Classificadora, a cada ciclo de classificação (DNV-GL, 2016), inspeciona-se os tanques de armazenamento, sedimentação e de serviço.

Como para a inspeção, os tanques devem ser esvaziados, aproveita-se para efetuar a limpeza de borra acumulada, caracterizada por ser trabalhosa e perigosa graças ao ambiente de atmosfera explosiva e intoxicante (VASQUES, 2016).

9.2.5.5.5 Sistema séptico

O sistema séptico é comumente inspecionado a cada ida de autoridades marítimas e sanitárias a bordo. Logo, é completamente plausível que o período da docagem também seja aproveitado para a execução da limpeza deste sistema.

Na limpeza utiliza-se um sistema do tipo *Roto Rooter* (VASQUES, 2016) que permite um fluxo constante. Esse procedimento torna-se essencial, pois evita possíveis entupimentos que podem surgir no sistema séptico. Cabe ressaltar que qualquer tipo de entupimento, agravado durante a operação do navio, pode resultar em problemas ou até inoperância de algum equipamento.

9.2.5.6 Redes e válvulas

As redes e válvulas, por estarem sempre em uso, devem sempre ser inspecionadas durante a docagem. Observar as que estão danificadas para que ocorra a intervenção, porém, também é observada a possibilidade da ocorrência de avaria e efetuar a manutenção devida.

A identificação de defeitos em válvulas é difícil, por conta do seu tamanho, peso, e local de acesso, como as válvulas de sistema de lastro (VASQUES, 2016). Porém, as redes são fáceis de qualificar seu estado, mas quando não é possível a identificação apenas por inspeção visual, utiliza-se o ultrassom para verificação de sua espessura.

Figura 31: Válvulas



Fonte: Proprio Autor (2018)

9.2.6 Superestrutura

A superestrutura é o local da embarcação onde residem seus tripulantes. Lá, inclusive, contem todos os sistemas de navegação, salvatagem e combate a incêndio (SOLAS, 1974). Por isso, ela é rigorosamente inspecionada por qualquer entidade relacionada à navegação (DNV-GL, 2016).

Apesar de ser um local onde é possível que as manutenções sejam efetuadas durante a operação do navio, algumas situações podem causar grandes transtornos se feitas com o navio em operação. Dessa forma, por questões de logística e organização, as manutenções em sistemas elétricos de forno e fogão, sistema de exaustão, redes de água e esgoto, e demais equipamentos que necessitam do *shutdown* dos sistemas elétricos são realizadas durante o período de docagem.

9.2.6.1 Acessos

Neste item são incluídos todos os meios de acesso às superestruturas. Todos eles são alvos de inspeções das autoridades portuárias, em especial as portas estanques (SOLAS, 1974). Essas devem garantir que sua vedação esteja nos padrões corretos. Elas precisam

fechar sem esforço e nem existir sinais de corrosão na região de contato da porta com a estrutura.

9.2.6.2 Acomodações

As acomodações são alvos de inspeção assim como todo compartimento do navio. Logo, sua habitabilidade deve ser mantida e isso inclui as condições de suas vigias.

As vigias podem ser tanto fixas quanto móveis e conter sua estanqueidade garantida (SOLAS, 1974). Os reparos nas vigias podem gerar diversas perturbações no meio, visto que, por estarem encravadas nas anteparas de acabamentos de camarotes e salões, torna-se necessário a desmontagens de todos os móveis do compartimento.

9.2.6.3 Iluminação

A iluminação não só é um tópico da docagem enquadrado em condições de conforto e visibilidade, mas também são itens de segurança da embarcação. Por esse motivo, ela é alvo constante de vistorias.

Devido à maresia e a trepidação, seus contatos podem ser afrouxados e sua luminária pode ser danificada (VASQUES, 2016), por esse motivo, seus pontos de iluminação são checados e testados.

9.2.6.4 Equipamentos de segurança e salvatagem

Os equipamentos de segurança e salvatagem devem estar em condições apropriadas durante a operação da embarcação. Qualquer tipo de avaria e embarreiramento causados por inspeções e vistorias podem colocar a embarcação em condição de *off hire* (o navio se encontra fora de contrato até a solução do problema). Na grande maioria das vezes, são caracterizadas por ter um reparo difícil quanto às suas dimensões e complexidade.

Os turcos devem ter a garantia do funcionamento do seu sistema mecânico de acionamento, a inversão dos cabos de aço a cada docagem intermediária, sistema de freio desmontado e inspecionado por empresa credenciada e constatação que o peso do turco tenha 110% o peso da baleeira após reparos e avaliações (VASQUES, 2016).

A baleeira é retirada da embarcação e colocada no estaleiro. Sendo adequada a análise de sua reflexibilidade e de seu motor, bem como o acionamento manual ou automático do

mesmo. Além disso, todos os apêndices são vistoriados, como proteção de hélice, gatos e dispositivos de içamento.

Todos os equipamentos de segurança, incluindo os que ficam localizados no mastro (ex.: GPS e radar), precisam ser checados e testados por firma credencial. Também checar com antecedência alguma avaria no sistema de alarmes, garantindo a presença, caso necessário, de equipamentos deste sistema na especificação da docagem, visto que grande parte dos equipamentos são importados.

Figura 32: Baleeira



Fonte: Portal Naval (2018)

9.3 Segurança para docagem em estaleiros

O estaleiro deve obedecer a todos os regulamentos de acordo com a NR 34 e todas outras NRs que condizem com as condições de trabalho no estaleiro. Todo risco será avaliado e prevenido. Logo, são considerados possíveis ocorrências de incêndio, trabalho em altura, movimentação de materiais, uso de EPIs, atividade de pintura, trabalho a quente e com substâncias ionizantes, além das próprias condições e meio ambiente do estaleiro.

Qualquer anomalia em relação ao descumprimento da NR pode gerar a interrupção da obra (NR 34, 2011).

Todo profissional que trabalha no estaleiro, segundo a NR 34, necessita ser capacitado e possuir um treinamento de pelo menos 6 horas que conste das seguintes informações (NR 34, 2011):

- 1) Riscos inerentes à atividade;
- 2) Condições e meio ambiente de trabalho;
- 3) Uso de EPCs do estabelecimento;
- 4) Uso adequado de EPIs

Com conseguinte, é inerente que os sistemas de combate a incêndio do estaleiro estejam desimpedidos e próximos a obra. Além disso, a área que está sendo trabalhada deve ser constantemente inspecionada para que se extermine qualquer princípio de incêndio.

10 EVENTOS PÓS DOCAGEM

A verificação e testes de equipamentos pós docagem é fundamental para que haja o mínimo de surpresas no retorno da embarcação ao mar para voltar a operar. Testes são feitos em todos os equipamentos, até mesmo os que não foram tocados durante o período de docagem. Deve-se iniciar o funcionamento de tudo que for possível, inclusive salvatagem, segurança e sistema de operações de carga.

O navio sai do dique com muitas alterações em seus equipamentos, isso acontece pelo fato dos respectivos equipamentos de bordo, ao longo de suas operações, tenderem a criar sulcos em componentes, empenos e torções, que mantêm o equilíbrio nesse sistema ou equipamento (VASQUES, 2016). O simples fato de assentar o navio nos picadeiros já decorre na alteração do sistema de equilíbrio e estabilidade da embarcação, modificando seu comportamento, fazendo-se impreterível a realização de tais testes operacionais. Sendo de responsabilidade exclusiva do *staff* de bordo e da empresa.

Ao término de todos os reparos, testes e constatações, e sendo aprovados todos os serviços pelos fiscais responsáveis, esses deverão preencher e assinar o Termo de Aceitação dos Serviços (TRANSPETRO, 2009), em que consta o valor dos serviços realizados e, se ocorrido, o valor da multa por sobreestadia ou bônus por subestadia em decorrência da conclusão da obra e tipo de contrato assinado.

Como já foi mencionado, as condições de saída do dique (desdocagem) devem obedecer às mesmas de entrada, como a estabilidade inicial do navio e maré local. E de modo derradeiro, o comandante ficará incumbido de providenciar sobressalentes com antecedência como água, combustível, rancho, óleo lubrificante, dentre outros, para enfim, concluir a programação de carga após a desdocagem (FELIPPE, 2012).

11 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A docagem é um processo obrigatório que todo o navio tem que cumprir, seja por fins de vistoria ou apenas reparo. A sua conjectura se baseia em detalhadas inspeções que fornecem o delineamento dos reparos a serem seguidos, que previnem a má capacidade de navegação do navio (*seaworthiness*) ou idoneidade para operar de acordo com seu objetivo.

Desta forma, é inexorável que todo e qualquer marítimo tenha discernimento do que pode e como podem ocorrer certas situações durante a docagem, visto que a probabilidade de sua ocorrência é grande durante sua carreira. A necessidade dos conhecimentos de segurança em estaleiro, a importância da comunicação entre os envolvidos, divisões de tarefas com o navio no dique e auxílio na identificação de compartimentos ou equipamentos com avarias presumem-se como características básicas para êxito em uma docagem.

REFERÊNCIAS

- (s.d.). ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENSAIOS NÃO DESTRUTIVOS. Disponível em: <<http://www.abendi.org.br/abendi/>>. Acesso em: 2 Jul. 2018.
- ALMEIDA. **Procedimento de Docagem em Embarcações**. Rio de Janeiro. 2011.
- BARBOZA, C. A. **O gerenciamento da manutenção de navios**. Rio de Janeiro, p. 298. 1989.
- BRASIL. Decreto-lei nº 3100, de 7 de março de 1941.
- BRASIL, B. C. **Regras para Classificação de Embarcações de Aço para Navegação em Mar Aberto**. 2008.
- CHAMBA, D. A. **O Papel dos Estaleiros Nacionais na Manutenção dos Meios Mercantes**. 2004.
- CONESTEEL. **Manual de instalação, operação e manutenção de válvulas gaveta, globo e retenção**. Disponível em: <<http://www.conesteel.com.br/downloads/manual.pdf>>. Acesso em: 10 Ago. 2018.
- DIRETORIA DE PORTOS E COSTAS. Portaria nº 90/ DPC. p. Art. 1º. 2011.
- FELIPPE, R. L. **Preparativos e Logística de uma Docagem**: docagem para navios tanque de acordo com os padrões da TRANSPETRO e os desdobramentos para os Navios Tanque da Marinha do Brasil. Rio de Janeiro. 2012.
- FIRJAN. **Mapeamento da indústria naval. Plano de ação para seu fortalecimento**. Rio de Janeiro. 2015.
- FOSTER, M. d. **Retomada da Indústria Naval e Offshore do Brasil**. Rio de Janeiro: FSC. 2013.
- JUNIOR, J. d. **Processos Construtivos na Indústria Naval**: A construção por blocos. Bahia. 2012.
- NAVAL, R. T. **Curso noções básicas de Engenharia, construção e carpintaria**. Vitória do Xingu-Apostila. Pará. 2013.
- NETO, P. B. **Um modelo de planejamento de mão-de-obra**: O caso do Arsenal de Marinha do Rio de Janeiro. p. 6, 7, 38, 39. Rio de Janeiro. 1983.
- NOGUEIRA, É. **Docagem de navios**: Causas de reparo. Brasil. 2018
- PORTAL NAVAL. **Estaleiros: Portal Naval**. Disponível em: <<http://www.portalnaval.com.br/estaleiros>>. Acesso em: 13 Mai. 2018.

ROSEGG, R. *Organization and Management of Ship Repairs*. Thronnheim: NSFI. 1984.

SILVEIRA, M. J. **Contribuição para a elaboração de um sistema de gestão ambiental dos diques de manutenção e reparo do Arsenal de Marinha do Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro. 2010.

SINAVAL. **Histórico Resumido da Indústria de Construção no Brasil**. 2010.

SINIMBU, R. S. **Procedimentos de Docagem: Ênfase em docagem de reparo**. Rio de Janeiro. 2010.

TRABALHO, C. d. Norma Regulamentadora 34. **Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção, Reparação e Desmonte Naval**, Portaria SIT 235/2011. 2011.

TRANSPETRO. **Procedimento de docagem e grandes reparos**. Rio de Janeiro. 2009.

VALLADÃO, M. d. **Solução de docagem para estaleiro de reparo de embarcações de apoio offshore**. Rio de Janeiro. 2016.

VASQUES, R. **Procedimento de Docagem**. Rio de Janeiro. 2016.

VERITAS-GERMANISCHER, D. N. *ABS Rules for Building and Classing Steel Vessels. Rules for Classification*. Alemanha. 2013.

WANKHEDE, B. R. *A guide to master dry dock operations for engine room department*. Marine Insight. 2013.

ZEHETMEYER, M. M. **Hydrolift para Estaleiro de Reparos de Navios**. Rio de Janeiro. 2014.