



# Manual Detalhado de Instalações Portuárias para Recepção de Resíduos - IMO -



Tradução não oficial  
Traduzido por: Anja Kamp e Patrícia Ozório de Almeida

Revisão: Ana Cristina Sá Ficher

**Agência Nacional de Transportes Aquaviários**

Primeira edição: 1995  
ORGANIZAÇÃO MARÍTIMA INTERNACIONAL  
4 Albert Embankment, Londres SE1 75R

Segunda edição: 1999

Impresso no Reino Unido por Ashford Press  
Arte e Lay-out: G.Avrich, Utrecht, Países Baixos

2 4 6 8 10 9 7 5 3 1

ISBN 92-801-6094-X

PUBLICAÇÃO DA IMO  
Número de venda: IMO-597E

Direitos autorais © IMO 1999

Todos os direitos reservados.

Nenhuma parte desta obra pode, para fins comerciais, ser reproduzida, armazenada em um sistema de gravação ou transmitida sob qualquer forma ou por qualquer meio, eletrônico, eletrostático, mecânico, de fita magnética, fotocópia ou outro, sem a permissão prévia por escrito da Organização Marítima Internacional.

Esta publicação foi efetuada com autorização da Marinha do Brasil.

## APRESENTAÇÃO

A ANTAQ tem a satisfação de colocar à disposição das Administrações Portuárias, dos responsáveis pelos terminais privativos e dos demais agentes e autoridades que atuam no setor portuário do Brasil, um conjunto de informações com vistas a facilitar a implementação de medidas para a preservação do meio ambiente portuário.

As informações contidas neste “Manual Detalhado de Instalação Portuárias para recepção de Resíduos”. Resultam da tradução de documento produzido pela Organização Marítima Internacional – IMO, o qual detalha uma série de dispositivos para recepção e tratamento de resíduos provenientes das embarcações e de suas cargas, conforme prescreve a Convenção Internacional para a Prevenção da Poluição por Navios, MARPOL/73, Promulgada pelo Decreto nº 2.407, de 04/03/98, com os Protocolos de 1978 e 1992.

Este Manual é resultado da cooperação entre a Diretoria de Protos e Costas da Marinha do Brasil, que o autorizou, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária, que promoveu a sua tradução e a ANTAQ que fez a sua edição, e, por certo, irá contribuir para uma maior capacitação das instalações portuárias na navegação de embarcações, em acordo com a legislação ambiental vigente.

Brasília-DF, julho de 2004

Carlos Alberto Wanderley Nobrega  
Diretor-Geral da ANTAQ

# Índice

<b>Capítulo</b>	<b>Título</b>	<b>Página</b>
1.	INTRODUÇÃO.....	5
2.	HISTÓRICO JURÍDICO.....	10
3.	DESENVOLVIMENTO DE UMA ESTRATÉGIA DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS.	17
4.	IMPLEMENTAÇÃO NACIONAL.....	28
5.	PLANEJAMENTO DE INSTALAÇÕES PARA RECEPÇÃO.....	37
6.	SELEÇÃO DA LOCALIZAÇÃO.....	46
7.	TIPOS E QUANTIDADES DE RESÍDUOS OLEOSOS (ANEXO I).....	51
8.	ALTERNATIVAS DE EQUIPAMENTOS PARA COLETAR, ARMAZENAR E TRATAR RESÍDUOS GERADOS EM NAVIOS.....	61
9.	RECICLAGEM DE RESÍDUOS ANEXO I.....	90
10.	OPÇÕES PARA DISPOSIÇÃO FINAL.....	96
11.	ESTABELECIMENTO E OPERAÇÃO DE INSTALAÇÕES DE RECEPÇÃO (incluindo mecanismos de financiamento).....	106
12.	COORDENAÇÃO DAS EXIGÊNCIAS DOS PORTOS E NAVIOS.....	126
13.	OPÇÕES PARA APLICABILIDADE E CONTROLE.....	129
14.	REQUISITOS DE PLANEJAMENTO E EXECUÇÃO EM INSTALAÇÕES DE RECEPÇÃO PARA PEQUENAS EMBARCAÇÕES.....	133
15.	LISTA DE VERIFICAÇÃO.....	140

# Capítulo 1

## Introdução

### **Manual Detalhado de Instalações Portuárias para Recepção de Resíduos - IMO -**

#### ÍNDICE

- 1. INTRODUÇÃO**
- 1.1 Guia do usuário**
- 1.2 Organização**
- 1.3 Histórico**

# 1 INTRODUÇÃO

Este Manual fornece orientações sobre o fornecimento de instalações para recepção de resíduos gerados em navios, como parte da implementação da Convenção Internacional para a Prevenção da Poluição por Navios de 1973, modificado pelo Protocolo de 1978 correspondente (MARPOL 73/78).

O uso amplo deste Manual irá ajudar a superar o problema histórico da implementação desta parte da MARPOL 73/78.

Os dispositivos da MARPOL 73/78 exigem que o governo de cada parte assegure o fornecimento de instalações para recepção portuária adequadas, sem causar atrasos indevidos. Uma instalação de recepção portuária é qualquer coisa que possa receber resíduos de bordo de navios e misturas contendo óleo, líquidos nocivos ou lixo. O tipo e o tamanho das instalações depende das necessidades dos navios que visitam determinado porto. Enquanto que uma simples lata de lixo e um barril para óleo residual podem ser suficientes em um porto pequeno, outro irá necessitar de grandes tanques de armazenagem para a recepção de resíduos e misturas contendo óleo ou líquidos nocivos.

A utilização do Manual irá permitir o fornecimento de instalações para recepção necessárias, separadamente ou como parte de uma estratégia mais ampla de gerenciamento de resíduos. Onde houver uma tal estratégia de gerenciamento de resíduos em operação, as instalações para recepção para resíduos gerados em navios podem ser integradas aos processos normais de gerenciamento de resíduos. Isto muitas vezes terá um custo relativamente baixo.

Quaisquer instalações novas também podem ser integradas a outros processos relacionados a transportes por navios projetados para salvaguardar a saúde humana e o meio ambiente, tais como procedimentos de quarentena.

Para as partes da MARPOL 73/78, o fracasso em estabelecer instalações adequadas representa uma quebra das obrigações internacionais e irá aumentar o risco de descargas ilegais dos navios. Onde for possível, os operadores de navios irão preferir portos com bons serviços a um custo razoável.

## 1.1 Guia do usuário

O Manual foi preparado tendo em mente que serão necessárias ações em diferentes níveis de governo e de operações portuárias, e que os papéis de cada um deles podem ser bastante diferentes.

O Manual também reconhece que em algumas partes do mundo haverá arranjos bilaterais ou multilaterais relativos ao fornecimento de instalações e ao gerenciamento de resíduos portuários.

Os leitores que necessitarem dispor de uma visão geral completa da MARPOL 73/78 e das suas responsabilidades para o fornecimento de instalações para recepção poderão analisar o Manual capítulo por capítulo.

A sessão dedicada a pequenos navios está incluída no capítulo 14. Ela lida com os problemas específicos associados ao fornecimento de instalações para recepção para tais embarcações. Governos e administradores regionais irão encontrar orientações sobre as suas obrigações relativas a MARPOL 73/78 e sobre como elas se relacionam com as estratégias de gerenciamento de resíduos nacionais, regionais ou locais nos capítulos 2, 3, 4 e 11. Isto irá ajudá-los a participar na medida do necessário do desenvolvimento de programas para a implementação de providências adequadas de recepção e tratamento de resíduos para portos dentro das suas jurisdições.

Os capítulos 5 a 12 serão úteis para as agências responsáveis pelo planejamento do estabelecimento de instalações para recepção e a integrá-las em uma ampla estratégia de gerenciamento de resíduos. Os gerentes e operadores dos portos irão encontrar orientações práticas nos capítulos 5 a 9 para o estabelecimento de instalações em áreas portuárias sob o seu controle. Estes capítulos delineiam as principais opções e fornecem uma base para a busca por informações técnicas mais detalhadas. Muitos gerentes e operadores responsáveis pelo tratamento de resíduos e pela recuperação de custos encontrarão apoio nos capítulos 10 e 11.

## 1.2 Organização

A estrutura do Manual é apresentada na Figura 1.1, na página 10.

## 1.3 Histórico

Este Manual foi preparado pelo Grupo de Trabalho sobre Instalações para Recepção Portuária estabelecido em março de 1992 durante a 32ª Sessão do Comitê de Proteção ao Ambiente Marinho (Marine Environment Protection Committee – MEPC) da Organização Marítima Internacional (IMO). O Grupo de Trabalho foi solicitado a preparar um manual completo sobre o fornecimento de instalações adequadas de recepção portuária. O Manual foi adotado pela 35ª sessão do MEPC em março de 1994.

A presente edição (1999) contém um novo capítulo 11, que foi aprovado pelo MEPC na sua 42ª sessão (novembro de 1998) e algumas mudanças editoriais nos demais capítulos.

A MARPOL 73/78 busca reduzir a poluição marinha através do controle ou da proibição de descargas de navios. Seus seis anexos cobrem:

- Anexo I : Óleo
- Anexo II : Substâncias Líquidas nocivas a granel
- Anexo III : Substâncias nocivas transportadas em forma de embalagens
- Anexo IV : Detritos
- Anexo V : Lixo
- Anexo VI : Ar

Os Anexos I e II são obrigatórios a partir do momento que os Estados ratificam a MARPOL 73/78.

O Anexo III não exige instalações para recepção portuária. Como os Anexos IV e VI ainda não entraram em vigor, somente serão abordados brevemente.

Este Manual atualiza e substitui as seguintes diretrizes da IMO sobre instalações para recepção portuária:

Instalações para Portos, Parte I – Resíduos Oleosos, 1976;

Diretrizes sobre o Fornecimento de Instalações de Recepção Adequadas em Portos, 1978;

Diretrizes para a Implementação do Anexo V da MARPOL 73/78, Seção 6, Instalações para Recepção Portuária para Lixo.

As atuais práticas tecnológicas e de gerenciamento para o tratamento ou recepção de resíduos irão mudar juntamente com os avanços da tecnologia. Informações coletadas pelos portos sobre a aplicação prática de novos métodos de tratamento deverão ser enviadas à IMO. Estas serão levadas em consideração em revisões futuras do Manual.

Vários países emitiram excelentes diretrizes sobre instalações para recepção e gerenciamento de resíduos. Abaixo encontram-se alguns exemplos:

*Port Waste Management Planning – How to Do It* (Planejamento do Gerenciamento de Resíduos Portuários – Como fazê-lo), UK Department for Environment, Transport and Planning, 1998

*Port Waste Management Planning – A Guide for Marina Operators and Coastal Clubs* (Planejamento do Gerenciamento de Resíduos Portuários – Um Guia para Operadores de Marinas e Clubes Costeiros), Royal Yachting Association and British Marine Industries Federation, 1998

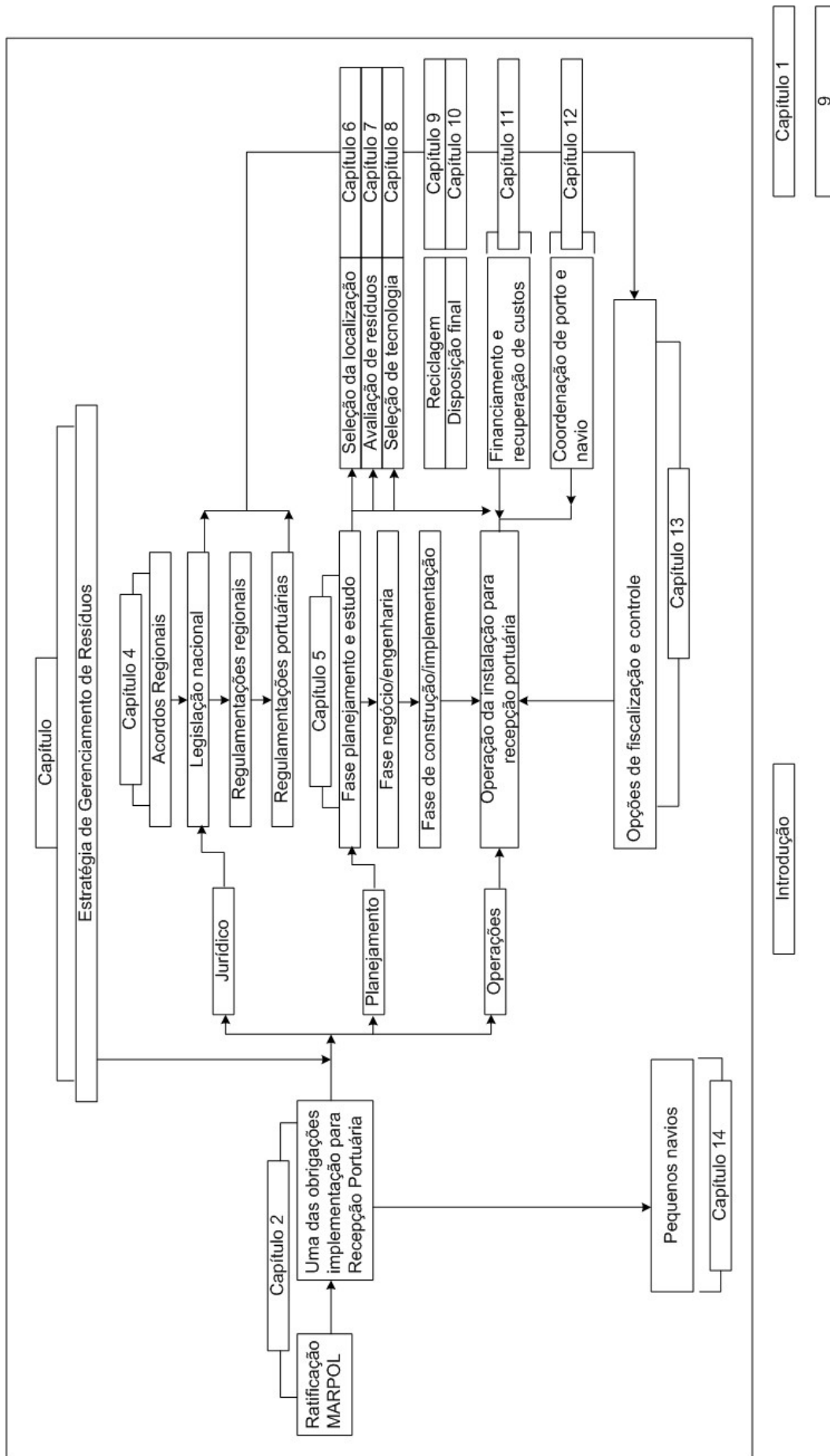
*Best Practice Guidelines for Waste Reception Facilities at Ports, Marinas and Boat Harbours in Australia and New Zealand* (Diretrizes para Melhores Práticas para Instalações de Recepção de Resíduos em Portos, Marinas e Terminais para Barcos na Austrália e Nova Zelândia), Australian and New Zealand Environment and Conservation Council and Australian Transport Council, 1997

*The Baltic Strategy for Reception Facilities for Ship-generated Waste* (A Estratégia do Báltico para Instalações de Recepção para Resíduos Gerados em Navios), Helsinki Commission (HELCOM), 1998

Julho de 1999



Figura 1.1: Organização do Manual



# Capítulo 2

## Histórico jurídico

### Manual Detalhado de Instalações Portuárias para Recepção de Resíduos - IMO -

#### ÍNDICE

- 2. HISTÓRICO JURÍDICO**
- 2.1 Principais elementos da atual matriz política no nível internacional**
- 2.2 Papel da IMO e do MEPC**
- 2.3 O que são instalações adequadas?**
  - 2.3.1 Adequação
  - 2.3.2 Atraso indevido
  - 2.3.3 Informações
  - 2.3.4 Disposição final
  - 2.3.5 Adequação em nível regional
  - 2.3.6 Quando as exigências para uma Área Especial irão entrar em vigor?
- 2.4 Cooperação Técnica**

## 2 HISTÓRICO JURÍDICO

### 2.1 Principais elementos da atual matriz política no nível internacional

Durante os anos 50 e no final dos anos 60, a comunidade internacional desenvolveu instituições e instrumentos legais para lidar com os volumes crescentes de resíduos despejados nas águas costeiras ou descarregados ao largo. Atualmente existe uma série de instituições e instrumentos regionais, tanto dentro como fora do sistema das Nações Unidas, para a proteção e preservação do ambiente marinho.

A primeira convenção internacional a controlar a poluição por óleo de navios foi a Convenção Internacional para a Prevenção da Poluição do Mar por Óleo, 1954 (OILPOL 54). Apesar de diversas emendas importantes (1962 e 1969), a Convenção OILPOL continha algumas falhas sérias que efetivamente frustravam os seus propósitos. OILPOL 54 exige que as Partes Contratantes realizem todos os passos apropriados para promover o fornecimento de instalações adequadas de recepção. Contudo, o fornecimento de instalações para recepção era deixado a critério dos próprios portos e, portanto, não era uma condição para o cumprimento de OILPOL 54. Este aspecto é identificado como uma das principais razões porque a implantação de instalações para recepção não progrediu de forma satisfatória.

A fim de alcançar a *total eliminação* da poluição intencional do ambiente marinho por óleo e outras substâncias nocivas, bem como a minimização do despejo acidental de tais substâncias, a Conferência Internacional sobre Poluição Marinha desenvolveu a Convenção Internacional para a Prevenção da Poluição por Navios, 1973, para substituir OILPOL 54. A Convenção foi posteriormente modificada pelo Protocolo de 1978; a Convenção de 1973 e o Protocolo de 1978 são tratados como um único instrumento, que normalmente é denominado como MARPOL 73/78. Os Artigos e o Protocolo fornecem a matriz geral, enquanto os Anexos contém regulamentações detalhadas e rigorosas para a prevenção da poluição.

A MARPOL 73/78 consiste em vinte Artigos, dois Protocolos e seis Anexos que contém regulamentações para a prevenção da poluição por:

Anexo I: Óleos

Anexo II: Substâncias líquidas nocivas transportadas por mar a granel

Anexo III: Substâncias nocivas transportadas por mar em forma de embalagens

Anexo IV: Águas residuais (esgoto)

Anexo V: Lixo

Anexo VI: Ar (sistema de climatização de navios)<sup>1</sup>

Os Anexos I e II são obrigatórios e os Estados que ratificam ou aderem a MARPOL 73/78 devem dar efeito aos dispositivos destes Anexos. Os demais Anexos são opcionais, e os Estados podem decidir se e quando eles estão prontos para aderir a qualquer um destes Anexos. Até o presente momento (julho de 1999), todos os Anexos, exceto os Anexos IV e VI, entraram em vigor<sup>2</sup>.

Quando da elaboração da MARPOL 73/78, a visão geral era de que os Anexos poderiam cobrir todos os tipos de substâncias geradas por navios que na época eram consideradas nocivas ao ambiente marinho. Em anos subseqüentes, contudo, ficou claro que outros tipos de resíduos necessitam ser igualmente regulamentados como, por exemplo, certas cargas secas a granel.

<sup>1</sup>O novo anexo VI, sobre poluição do ar de navios, foi adotado por uma conferência internacional em setembro de 1997.

<sup>2</sup>Anexo I : 2 de outubro de 1983

Anexo II : 6 de abril de 1987

Anexo III : 1º de julho de 1992

Anexo IV : não entrou em vigor até julho de 1999

Anexo V : 31 de dezembro de 1988

Anexo VI : ainda não entrou em vigor até julho de 1999

Algumas partes já aplicam o Anexo IV regionalmente. Por ex., navios hasteando a bandeira dos Estados Partes da Convenção de Helsinque já são solicitados a aplicar os dispositivos do Anexo IV na área do Mar Báltico, enquanto os Governos dos Estados que não são Partes da Convenção de Helsinque são convidados a encorajar os navios que hasteiam as suas bandeiras a aplicar os dispositivos do Anexo IV da MARPOL 73/78 ao operarem na área do Mar Báltico.

A capacidade de cumprir integralmente as exigências de despejo dos Anexos I, II, IV, V e VI da MARPOL 73/78 depende da disponibilidade de instalações para recepção adequadas.

Para remediar as falhas de OILPOL 54, a MARPOL 73/78 utiliza um texto mais firme e mais positivo com relação ao fornecimento de instalações para recepção. Cada Parte se compromete a *assegurar* o fornecimento adequado de instalações em portos e terminais para atender as necessidades dos navios que os utilizam, sem causar atrasos indevidos aos navios. Ela também especifica as categorias de portos e terminais que requerem instalações para recepção, juntamente com as suas capacidades.

Para reduzir e eliminar a poluição por navios, o fornecimento de instalações para recepção adequadas é um requisito indispensável. As Partes da MARPOL 73/78 têm direito a que um órgão regulador portuário tome medidas para assegurar que os navios cumpram as exigências da MARPOL 73/78. As autoridades do órgão regulador portuário podem inspecionar tais navios para verificar a documentação e determinar se o navio despejou ou é provável que despeje substâncias nocivas, violando as Regulamentações.

A fiscalização das regulamentações de controle da poluição não é uma tarefa fácil e o seu êxito depende dos esforços articulados de todas as Partes envolvidas. A Convenção, portanto, exige que as Partes cooperem na detecção de violações e na fiscalização dos dispositivos da Convenção, utilizando todas as medidas apropriadas e praticáveis de detecção e monitoramento ambiental, procedimentos adequados de relatório e acúmulo de evidências. Os principais elementos da MARPOL 73/78 estão resumidos no quadro 2.1.

A necessidade de esforços articulados também foi reconhecida e reafirmada por ocasião de várias convenções regionais marítimas elaboradas sob os auspícios do PNUMA. Estas convenções geralmente declaram que os Estados Partes deverão tomar todas as medidas apropriadas, de conformidade com a lei internacional para impedir, diminuir, combater e controlar a poluição causada por navios e assegurar a implementação eficaz das regras internacionais aplicáveis aos diversos tipos de poluição<sup>3</sup>.

Geralmente é aceito que ao tomar medidas para impedir ou controlar a poluição (marinha), estas medidas não deveriam levar à mera transferência de resíduos e poluição do mar para a terra. Isto foi afirmado no Artigo 195 da Convenção das Nações Unidas sobre Direito do Mar (UNCLOS):

“Ao tomar medidas para impedir, reduzir e controlar a poluição do ambiente marinho, os Estados devem agir de maneira a não transferir, direta ou indiretamente, danos ou ameaças de uma área para outra ou transformar um tipo de poluição em outro”.

Outros artigos de UNCLOS também fazem referência à prevenção da poluição<sup>4</sup>. Apesar da MARPOL 73/78 exigir o fornecimento de instalações para recepção, isto não significa que a responsabilidade de uma Parte termine com o fornecimento de instalações adequadas para receber resíduos de navios; entre as exigências da matriz global também está a responsabilidade de assegurar tratamento e disposição adequados para estes resíduos, juntamente com outros resíduos gerados em terra. Isto requer uma política adequada para o gerenciamento de resíduos (como será explicado mais adiante, no capítulo 3).

---

<sup>3</sup>Veja por exemplo:

artigo 6 da Convenção de Barcelona para o Mar Mediterrâneo de 1976;  
artigo 4 da Convenção do Kuwait para o Golfo de 1978;  
artigo 5 da Convenção de Abidijã sobre a África Ocidental e Central de 1981;  
artigo 4 da Convenção de Jidá sobre o Mar Vermelho de 1982;  
artigo 5 da Convenção de Cartagena sobre o Caribe de 1983;  
artigo 6 da Convenção de Nouméa sobre o Pacífico Sul de 1986.

<sup>4</sup>O Artigo 194 encoraja os Estados a harmonizarem as suas políticas e o Artigo 211 exige que os Estados adotem leis e regulamentações para a prevenção, redução e controle da poluição do ambiente marinho para embarcações que hasteiam a sua bandeira, que pelo menos tenham o mesmo efeito daquelas regras e padrões internacionais geralmente aceitos através da organização internacional competente ou da conferência diplomática geral.

### Quadro 2.1: Principais Elementos da MARPOL 73/78

Fornecimento de instalações adequadas de recepção para resíduos oleosos e químicos, lixo, esgoto, substâncias que afetam a camada de ozônio e, em alguns casos, resíduos de sistemas de limpeza de gás de exaustão.

O despejo no mar de óleo, substâncias químicas, águas residuais (esgoto) e lixo resultantes da operação normal de navios é estritamente limitada. Limites mais rígidos são aplicáveis em Áreas Especiais. As seguintes áreas foram designadas como Áreas Especiais para um ou mais Anexos:

Mar Mediterrâneo, Mar Negro, Mar Báltico, Mar do Norte, Mar Vermelho, as áreas de Golfo, Golfo de Áden, o Caribe, a região Antártica.

Estabelecendo padrões rigorosos para construção e equipamentos de navios que minimizem a prática da liberação de óleo e de substâncias químicas em caso de acidente.

Provisão para inspeções e vistorias obrigatórias dos navios para assegurar o cumprimento dos padrões internacionais.

Relatar sem demora incidentes envolvendo óleo, substâncias líquidas nocivas a granel e substâncias nocivas em forma de embalagens.

Cooperação entre Governos para a detecção de violações e para a fiscalização das regras.

Levar em consideração mudanças de tecnologia e no comércio marítimo internacional através de rápidos procedimentos de “emendas tácitas”.

Promoção da cooperação técnica.

## 2.2 Papel da IMO e do MEPC

A Organização Marítima Internacional (IMO) é a única agência especializada das Nações Unidas totalmente voltada para as questões marítimas. Ao longo dos anos ela desenvolveu uma estratégia cientificamente coordenada e tecnicamente orientada para a proteção do ambiente marítimo de poluição gerada pela indústria de navegação. O reconhecimento de que no campo ambiental as atividades da IMO estavam se tornando cada vez mais envolvidas com atividades correlatas de outras agências e organizações das Nações Unidas foi um motivo importante para o estabelecimento do Comitê de Proteção ao Ambiente Marinho (MEPC). O MEPC é um Comitê permanente para a execução e a coordenação de todas as atividades da Organização relacionadas à prevenção e ao controle da poluição do ambiente marinho por navios. Ele é o principal corpo especializado da IMO, composto por especialistas nomeados por Governos, pela indústria, organizações ambientalistas e outras organizações interessadas na proteção do ambiente marinho.

Com relação à provisão de instalações para recepção, o MEPC sempre ressaltou que os Governos, ao avaliarem a adequação das instalações para recepção, também deveriam considerar os problemas tecnológicos associados ao *tratamento* dos resíduos recebidos e à *disposição final* do lixo e de resíduos e efluentes das instalações para recepção e tratamento.

Portanto, os Estados deveriam ser incentivados a agir de forma responsável dentro dos seus programas nacionais e a considerar tais padrões de disposição e de efluentes juntamente com outros resíduos gerados na costa.

Para facilitar este processo, o programa de trabalho de curto prazo adotado na primeira reunião do MEPC (1974) inclui, entre outros, o desenvolvimento de novas técnicas e métodos para a limpeza, reciclagem e disposição de substâncias nocivas e a promoção do apoio àqueles Estados que solicitam assistência técnica.

## 2.3 O que são instalações adequadas?

Com relação ao fornecimento de instalações *adequadas* de recepção portuária, as obrigações das Partes Contratantes foram definidas pelo MEPC. Na medida que as Partes Contratantes adquirem mais experiência com a implementação das regulamentações, estas definições irão evoluir.

### **2.3.1 Adequação**

A capacidade das instalações para recepção em portos e terminais de carga e descarga e de reparos deverá ser capaz de, no mínimo, receber aqueles resíduos e misturas com os quais se lida naquele porto e que precisam ser descarregados em instalações para recepção. Todos os portos, incluindo marinas e portos de pesca, independentemente de seu tamanho, necessitarão fornecer instalações adequadas para receber resíduos do Anexo V (lixo) e borra de óleo das máquinas, etc.

A capacidade de recepção deveria ser, pelo menos, adequada em termos de tempo e disponibilidade para responder às necessidades contínuas dos navios que utilizam o porto. As providências necessárias para facilitar a descarga de resíduos, misturas e todos os tipos de resíduos sem causar atrasos indevidos aos navios, tais como a notificação prévia das substâncias e quantidades esperadas para descarga, dutos ou equipamentos necessários para a descarga, etc., são tomadas entre o navio e a instalação de recepção.

Os governos devem assegurar que as formalidades para o uso de instalações para recepção, especialmente alfândega, formalidades sanitárias e ambientais, deveriam ser tão simples e eficientes quanto possível a fim de evitar o atraso indevido do navio.

Os governos devem assegurar que os custos para o recebimento e o processamento de resíduos deverão ser cobertos de tal forma que as taxas, caso cobradas, não venham a representar um desincentivo para o uso das instalações para recepção. (Para sistemas de incentivo ao cumprimento, veja capítulo 11.)

### **2.3.2 Atraso indevido**

O arrendatário ou armador de um navio ou seu representante legal autorizado deveriam notificar a autoridade competente em tempo hábil, porém geralmente não menos do que 24 horas antes do prazo esperado para a descarga. Quaisquer resíduos especiais ou não-usuais também deveriam ser relatados neste momento.

A solicitação para utilizar as instalações para recepção deverá conter todas as informações relevantes com relação a substâncias e quantidades estimadas para descarga, o horário estimado para a chegada de uma embarcação (expected time of arrival – ETA) e o tempo estimado para descarga, atracação, etc. O tempo de transferência deveria ser mutuamente acordado e a transferência de resíduos deveria ocorrer durante o horário de expediente de manuseio de carga do porto, exceto se a escala normal do navio no porto não ocorrer durante este período.

O atraso indevido pode ocorrer quando o tempo gasto no porto para a disposição de resíduos, misturas ou refugos se estender para além do tempo normal de liberação do navio naquele porto, a não ser que o atraso seja causado por falha do navio, seu comandante, seu armador ou seus representantes legais autorizados, por exigências de segurança ou pelos procedimentos portuários normais.

### **2.3.3 Informações**

Os governos devem fornecer à Organização informações sobre as instalações para recepção disponíveis nos portos, de acordo com o artigo 11 (d) da MARPOL 73/78, em formato padrão. A informação recebida é emitida como circular MEPC e também está disponível no *site*<sup>5</sup> da IMO. Relatórios obrigatórios sobre a inadequação alegada de instalações para recepção deverão ser apresentados sem demora à IMO no formato estabelecido na MEPC/Circ. 349.

---

<sup>5</sup>O URL é <http://www.imo.org>

### 2.3.4 Disposição final

Os governos, ao avaliar a adequação das instalações para recepção, também deveriam considerar os problemas tecnológicos associados ao tratamento de resíduos recebidos dos navios e a disposição final do lixo e dos resíduos e efluentes da instalação de recepção.

Apesar de que o estabelecimento de padrões de gerenciamento de resíduos e de padrões de efluentes não se encontram dentro do escopo da Convenção MARPOL 73/78, os Estados são fortemente aconselhados a agirem com responsabilidade no contexto de seus programas nacionais para considerar tais padrões juntamente com aqueles relativos aos resíduos gerados em terra.

A tecnologia do processo de tratamento e separação é um fator significativo para determinar a adequação de uma instalação de recepção, uma vez que ela é um meio primário para produzir um efluente de acordo com a pureza exigida para instalações para recepção e para assegurar que a disposição final de resíduos, misturas e todos os tipos de detritos seja ambientalmente segura.

### 2.3.5 Adequação no nível regional

As definições dadas no parágrafo anterior referem-se todas à adequação do porto. Cada Parte Contratante tem o dever de assegurar que os portos e terminais sob a sua jurisdição cumpram as exigências para instalações para recepção da Convenção. No *nível regional*, o termo “adequação” também pode se aplicar à cooperação entre as partes Contratantes, bem como entre portos dentro de um país.

Quando os navios podem dispor de seus resíduos somente em poucos portos de uma região, isto irá significar que estes portos detêm a responsabilidade por toda a região (por ex., receber resíduos que deveriam ter sido dispostos em outros portos) ou, mais provavelmente, que os navios estarão mais inclinados a dispor ilegalmente de seus resíduos. Se a área estiver designada como uma Área Especial, a falta de instalações para recepção adequadas tem implicações ainda mais graves.

Quando uma área específica do mar é designada como uma Área Especial para um ou mais Anexos, os navios não podem dispor de seus resíduos no mar. Isto significa que os portos sanitários dentro de uma Área Especial têm uma responsabilidade maior em assegurar o fornecimento de instalações adequadas de recepção em todos os portos que recebem tais resíduos. O status de Área Especial não pode entrar em vigor até que exista um número suficiente de instalações para recepção disponíveis na área.

Devido à falta de instalações para recepção adequadas, somente poucas Áreas Especiais entraram em vigor. Uma das razões para isto é que com a entrada em vigor da MARPOL 73/78 e a implementação de medidas para reduzir a geração de resíduos a bordo, muitos Estados têm relutado em investir em instalações que poderão vir a ser plenamente utilizadas somente durante um período limitado. Ainda que seja certo que a minimização de resíduos a bordo irá progredir sistematicamente, também é verdade que existe uma tendência geral a tornar mais rigorosos os padrões de descarga para navios. Na medida que a descarga de resíduos é reduzida pelas regulamentações, a necessidade de instalações para recepção aumenta.

Para que uma Área Especial venha a entrar em vigor, é necessário um *esforço articulado* por parte de todos os Governos dos Estados vizinhos a tal área para assegurar que os seus portos forneçam instalações para recepção apropriadas.

### 2.3.6 Quando as exigências para uma Área Especial irão entrar em vigor?

O Governo de cada Parte da Convenção (cuja costa faça fronteira com uma Área Especial) deverá notificar a IMO sobre as medidas tomadas neste sentido. Por motivos práticos, pode ser aconselhável estabelecer uma unidade de coordenação na região para monitorar a situação e para comunicar à IMO, coletivamente, quando os países envolvidos estão preparados. Após o recebimento de notificações suficientes, a Organização irá estabelecer uma data a partir da qual a Área Especial entrará em vigor. A notificação será dada com 12 meses de antecedência.

## 2.4 Cooperação técnica

O artigo 17 da Convenção aborda a promoção da cooperação técnica. As Partes da Convenção deverão promover, em consulta com a IMO e outras entidades internacionais, com a assistência e a coordenação do Diretor Executivo do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente, o apoio àquelas Partes que solicitem assistência técnica para:

- a. treinamento de pessoal científico e técnico;
- b. fornecimento de equipamentos e instalações necessárias para recepção e monitoramento;
- c. facilitação de outras medidas e providências para reduzir ou diminuir a poluição do ambiente marinho por navios; e
- d. incentivo à pesquisa;

Preferencialmente dentro dos países envolvidos, assim promovendo os objetivos e propósitos da presente Convenção.

Reconhece-se o fato de que muitos países em desenvolvimento têm dificuldades para implementar os padrões e convenções que foram e estão sendo desenvolvidos pela IMO e pode ser que seja necessário apoio para a capacitação institucional, legal e técnica. Foi solicitado a cada comitê constituinte da IMO a formulação de um sub-programa de cooperação técnica dentro de seu campo de competência. De acordo com esta solicitação, o MEPC formula e adota um sub-programa de cooperação técnica, no qual as atividades propostas são descritas.

Tais atividades, em linhas gerais, estão inseridas nas seguintes categorias:

- assessoria para abordar problemas específicos a pedido de países em desenvolvimento e para a organização e implementação de atividades;
- treinamento (seminários, oficinas, bolsas de estudo individuais);
- pesquisa (preparo de estudos especiais);
- materiais (fornecendo materiais para a prevenção da poluição marinha, e a produção e disseminação de material de treinamento, etc.);
- informações (produção e disseminação de material de divulgação sobre o sub-programa e sobre os planos de ação regionais).



## Capítulo 3

### Desenvolvimento de uma estratégia de gerenciamento de resíduos

#### Manual Detalhado de Instalações Portuárias para Recepção de Resíduos - IMO -

#### ÍNDICE

- 3. DESENVOLVIMENTO DE UMA ESTRATÉGIA DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS**
- 3.1 Os objetivos de uma estratégia de gerenciamento de resíduos**
- 3.2 Resíduos cobertos pela MARPOL**
- 3.3 Elementos de uma estratégia de gerenciamento de resíduos**
- 3.4 Medidas práticas a serem tomadas inicialmente**
  - 3.4.1 Alguns princípios orientadores
  - 3.4.2 Primeiros passos úteis
- 3.5 Responsabilidade no estabelecimento de instalações para recepção portuária**
  - 3.5.1 Setor privado
  - 3.5.2 Iniciativa pública
- 3.6 Desenvolvimento de uma estratégia inter-portuária**
- 3.7 Opções para resíduos Anexo I e Anexo II no porto**
- 3.8 Opções para resíduos Anexo IV**
- 3.9 Opções para resíduos Anexo V**
- 3.10 Opções para Anexo VI**

### 3 DESENVOLVIMENTO DE UMA ESTRATÉGIA DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS

#### 3.1 Os objetivos de uma estratégia de gerenciamento de resíduos

Muitos portos têm prestado alguns tipos de serviço a navios para a disposição de seus resíduos, sejam eles formalizados ou não, adequados ou não. Contudo, é óbvio que resíduos gerados em navios somente são uma parte do fluxo total de resíduos de um porto. Da mesma forma, todos os resíduos recebidos e gerados em um porto são parte do fluxo de resíduos de um país. Como a MARPOL 73/78 somente aborda o fornecimento de instalações de recepção para navios, as práticas de manuseio de resíduos no porto e em um país estão além do escopo da Convenção.

Mesmo assim, existe uma série de motivos pelos quais a questão dos resíduos gerados em navios não deveria ser isolada das práticas de manuseio de resíduos em um porto e em um país. Os resíduos gerados em navios tornam-se uma parte do fluxo total de resíduos de um porto, assim que são recebidos em terra. Tanto os resíduos gerados em navios como os resíduos gerados em terra no porto deveriam ser manuseados de uma maneira ambientalmente correta. Do contrário, as ações tomadas para reduzir a poluição podem meramente transferir o problema do mar para a terra ou vice-versa. Por exemplo, se os resíduos gerados em navios forem depositados em terra, podem resultar na contaminação do lençol freático e em risco à saúde humana. Um exemplo de resíduos em terra que podem causar a poluição das águas são os derramamentos de óleo nos terminais, que terão efeitos adversos, a não ser que o óleo derramado seja adequadamente coletado e disposto.

Um segundo motivo é que apesar do gerenciamento adequado de resíduos ser dispendiosa, os custos de ações remediadoras são extremamente elevados e a ameaça de efeitos adversos à saúde ou ao meio ambiente nunca são completamente removidos. Uma abordagem integrada de manuseio de resíduos, que incorpore o ciclo de vida completo dos resíduos (do momento da geração até a sua disposição final), pode representar uma economia considerável no futuro.

Um terceiro argumento importante é que resíduos gerados em navios, bem como resíduos gerados em terra, podem conter materiais valiosos, que poderiam ser reutilizados. Descartar estes resíduos representa um uso ineficiente de recursos e as opções de reciclagem deveriam ser exploradas.

Além do mais, a minimização de resíduos é um aspecto importante em uma estratégia de gerenciamento de resíduos. A produção desnecessária de resíduos sobrecarrega as instalações de transporte, tratamento e disposição de resíduos e deveria ser evitada.

O desenvolvimento de uma *estratégia de gerenciamento de resíduos* é uma ferramenta importante para estabelecer um sistema coerente de práticas de manuseio de resíduos e instalações para abordar as preocupações acima mencionadas. Basicamente, uma estratégia de gerenciamento de resíduos é uma abordagem sistemática, que delinea como e por que os resíduos são gerenciados. Ela delinea as ações práticas, tais como coleta, transporte e disposição, e os controles legislativos e administrativos que asseguram que estas ações sejam realizadas<sup>6</sup>. Uma estratégia de gerenciamento de resíduos incorpora o manuseio tanto de resíduos gerados em navios, que são recebidos em um porto, bem como resíduos gerados em terra, seja de origem doméstica ou industrial.

O manuseio de resíduos pode ser abordado em vários níveis administrativos. Isto está ilustrado na fig. 3.1.

---

<sup>6</sup>Uma lista das publicações que fornecem material de referência encontra-se disponível em: Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente, Tour Mirabeau, 39 – 43 quai André Cirtoën, 75739 PARIS CEDEX 15, França.

**Figura 3.1 A gerenciamento de resíduos nos diversos níveis administrativos**

	Níveis	Organização	Instrumento
	Nível internacional	IMO, PNUMA	Convenção MARPOL
<b>Estratégia de Gerenciamento de Resíduos</b>  Gerados em terra Gerados em navios	Nível regional	Comissões regionais, etc.	Acordos regionais, etc.
	Nível nacional	Governo	Legislação nacional
	Nível local	Autoridades Estaduais/Municipais	Regulamentações subordinadas
	Nível do porto	Autoridades portuárias	Regulamentações portuárias

Obviamente, uma estratégia de gerenciamento de resíduos deveria levar a um sistema operacional de gerenciamento de resíduos e, portanto, deveria resultar em legislação, organizações, procedimentos e instalações que efetivamente solucionam o problema.

A seção 3.2 aborda resumidamente todos os tipos de resíduos sujeitos às regulamentações da MARPOL que deveriam ser incorporados a uma estratégia de gerenciamento de resíduos. As seções 3.3 e 3.4 deste capítulo concentram-se no *desenvolvimento* de uma estratégia de gerenciamento de resíduos em geral, enquanto as seções de 3.5 a 3.8 abordam as opções de manuseio de resíduos nos portos.

### 3.2 Resíduos cobertos pela MARPOL

Os Anexos da Convenção regulamentam a descarga de substâncias nocivas no mar. “Substâncias nocivas”, de acordo com a Convenção, são assim definidas: “qualquer substância que, se despejada no mar, é capaz de gerar riscos para a saúde humana, danificar os recursos biológicos e a vida marinha, prejudicar as atividades marítimas recreativas ou interferir com outras utilizações legítimas do mar e *inclui toda substância sujeita a controle pela presente Convenção.*”

Substâncias nocivas para as quais os Anexos estabelecem limites de despejo são:

- óleo e misturas oleosas (Anexo I);
- substâncias líquidas nocivas, por ex, produtos químicos a granel (Anexo II);
- esgoto (Anexo IV, ainda não em vigor);
- lixo e todos os demais resíduos comuns gerados em navio (sólidos e líquidos) não cobertos pelos Anexos I, II, III e IV (Anexo V).

Todas as substâncias nocivas geradas durante a operação normal de um navio e sujeitas a serem descarregadas em períodos regulares ou irregulares são definidas como resíduos para os quais são necessárias instalações para recepção apropriadas. Alguns destes resíduos, tais como o lixo, são similares aos resíduos domésticos e podem ser manuseados pelos sistemas de coleta municipal. Outros resíduos, geralmente resíduos tipo Anexo I e II, deveriam ser classificados como resíduos perigosos devido à sua toxicidade, inflamabilidade ou outras propriedades físicas ou químicas. Estes resíduos perigosos demandam controles regulatórios mais rigorosos durante o seu ciclo de vida, exatamente como os resíduos similares gerados em terra. Os tipos de resíduos aos quais são aplicáveis os Anexos de MARPOL 73/78 são tratados mais detalhadamente no capítulo 7.

As regulamentações do Anexo III para a prevenção da poluição por substâncias nocivas transportadas por mar em forma de embalagens não exigem instalações para recepção. Contudo, se a embalagem estiver danificada e o conteúdo for derramado, serão necessárias instalações para recepção conforme regulamentado pelo Anexo V. Deve-se ressaltar que estes resíduos e embalagens rompidas contendo tais resíduos necessitariam precauções apropriadas para evitar a poluição.

O Anexo VI estabelece as exigências para a limitação de emissões de ar dos navios. Estas emissões incluem substâncias que afetam a camada de ozônio, óxidos de nitrogênio (NO<sub>x</sub>), óxidos de enxofre (SO<sub>x</sub>), compostos orgânicos voláteis (COVs) e emissões de derivados da incineração a bordo.

O Anexo VI ainda não está em vigor e as exigências para instalações para recepção, portanto, serão abordadas em uma edição posterior deste Manual. Contudo, de acordo com as exigências do Protocolo de Montreal sobre a redução de substâncias que afetam a camada de ozônio, as exigências nacionais para a coleta de tais substâncias encontram-se implementadas em vários países.

### 3.3 Elementos de uma estratégia de gerenciamento de resíduos

Uma estratégia de gerenciamento de resíduos compreende uma série de elementos, que podem ser agrupados sob três rubricas principais:

- questões administrativas e legais
- tecnologia
- infra-estrutura e serviços de apoio

No quadro 3.1 são listados vários elementos.

A experiência em diversos países tem demonstrado que o gerenciamento eficaz de resíduos depende de uma *combinação* de medidas, ao invés de uma iniciativa técnica ou regulatória única. A estratégia deveria, preferencialmente, visar a ação *simultânea* e não seqüencial nas seguintes frentes (que não estão listadas em ordem de importância):

1. desenvolvimento de legislação para estabelecer padrões aceitáveis para instalações do manuseio de resíduos, exigindo o monitoramento e relatórios sobre as operações envolvendo resíduos;
2. desenvolvimento de procedimentos e instalações para fiscalização da legislação, para monitorar os resíduos e os serviços prestados aos navios e para a realização de operações práticas de descarte;
3. cooperação e apoio de todas as partes envolvidas, tais como organizações governamentais, autoridades portuárias e a indústria;
4. estabelecimento de recepção segura e eficaz, instalações de tratamento e disposição, e o gerenciamento seguro das instalações existentes, utilizando programas de implementação e fiscalização que estejam dentro dos limites dos recursos e das habilidades disponíveis, ou aqueles que provavelmente estarão disponíveis;
5. implementação através de ações de curto prazo para a implementação imediata e uma abordagem por etapas para as ações de longo prazo. Constatou-se que o aperfeiçoamento gradual, porém simultâneo, de todos os elementos da estratégia é mais eficaz do que um passo importante, porém isolado. Existem várias razões práticas para isto, incluindo a necessidade de ampla aprendizagem e compreensão dos novos procedimentos. A limitação de recursos é um motivo prático para prosseguir em um ritmo determinado e comedido. A necessidade de ajustar o ritmo da mudança local também é um argumento forte a favor de uma seqüência de passos para desenvolver controles dentro de um contexto geral de gerenciamento, ao invés da implementação imediata de tudo dentro de uma matriz completa.

### 3.4 Medidas práticas a serem tomadas inicialmente

Mesmo tendo reconhecido o valor da ação simultânea em uma série de questões (listadas na seção anterior), ainda é útil identificar algumas ações que deveriam ser tomadas, de preferência, em um estágio inicial do desenvolvimento de uma estratégia de gerenciamento de resíduos.

O governo do estado desempenha um papel central para o início do desenvolvimento de uma estratégia de gerenciamento de resíduos. Esta seção concentra-se nas iniciativas no nível nacional. Em países maiores, os governos estaduais têm graus variados de autoridade que lhes é delegada pelo governo nacional. Em países menores, contudo, toda a autoridade pode estar centralizada no governo nacional. Neste caso, as tarefas descritas no capítulo 5 também podem ter que ser assumidas pela autoridade nacional.

### Quadro 3.1: Elementos de uma estratégia de gerenciamento de resíduos

Este quadro é representativo e não pretende ser completo. Os itens não estão listados em ordem de importância. Outros elementos também podem ser aplicáveis.

Administrativos e Legais	Tecnologia	Infra-estrutura e Serviços de Apoio
<p>Padrões</p> <ul style="list-style-type: none"><li>■ meio ambiente</li><li>■ resíduos</li></ul> <p>— Limites de despejo</p> <p>— Licenças de disposição</p> <p>— Sistema de notificação de ponta-a-ponta</p> <p>— Responsabilidade por danos</p> <p>— Compensação por danos</p> <p>— Registros e relatórios</p>	<p>— Produção mais limpa</p> <p>— Recuperação e Reciclagem</p> <p>— Estações de tratamento</p> <p>— Incineradores</p> <p>— Aterros</p> <p>— Limpeza do local</p> <p>— Monitoramento</p> <p>— Transporte especializado</p> <p>— Equipamento de recuperação de óleo</p> <p>— Serviços de consultoria</p> <p>— Serviços de emergência em caso de acidentes químicos e/ou oleosos</p> <p>— Informações técnicas</p>	<p>— Esgotos</p> <p>— Informação pública</p> <p>— Instalações de armazenagem</p> <p>— Coleta de resíduos</p> <p>— Serviços de transporte</p> <p>— Locais de disposição/descarte</p> <p>— Laboratórios e equipamentos analíticos</p> <p>— Troca de resíduos</p> <p>— Instalações para treinamento de operadores</p>

#### 3.4.1 Alguns princípios orientadores

##### 1. É melhor fazer alguma coisa do que ficar pesquisando durante muito tempo

Não é possível agir se não houver nenhuma informação disponível. Contudo, dever-se-ia manter em mente que não importa quão bom tenha sido o levantamento inicial, uma noção mais *precisa* das quantidades e dos tipos de resíduos somente será obtida quando as instalações para recepção efetivamente existirem.

##### 2. É necessário dispor de recursos financeiros para que as ações possam ocorrer

O volume de dinheiro não necessariamente precisa ser grande, porém precisa ser aplicado de maneira estratégica para que se obtenha os melhores resultados possíveis. As despesas iniciais talvez devam ser direcionadas para a identificação e divulgação do problema de forma e construir apoio inicial para algum tipo de ação. O segundo estágio envolve gastar dinheiro com o treinamento de pessoal e com o estudo das opções de ação.

##### 3. Será útil aplicar tanto incentivos como desincentivos

Os incentivos são úteis para obter o apoio das partes que estarão envolvidas com o gerenciamento de resíduos, por exemplo, a indústria. Estes incentivos podem, por exemplo, tomar a forma de redução de impostos ou subsídios para equipamentos, infra-estrutura e assim por diante.

Os subsídios para investimentos geralmente são mais fáceis de controlar do que os subsídios para custos operacionais (por ex., os custos operacionais de unidades de tratamento de resíduos). Os desincentivos podem assumir a forma de penalidades para a violação das regulamentações aplicáveis. A aplicação de incentivos demonstra um interesse ativo do governo no gerenciamento de resíduos, enquanto que a aplicação de desincentivos demonstra a fiscalização ativa das regulamentações. Ambos irão estimular uma abordagem ativa e uma atitude das partes envolvidas no gerenciamento de resíduos.

#### 3.4.2 Primeiros passos úteis

Uma série de passos práticos tomados em conjunto pode gerar uma melhora precoce na coleta de resíduos e na situação da disposição, com um esforço e um custo relativamente pequenos. Estes passos também irão colocar os fundamentos para uma abordagem mais sistemática para o

gerenciamento de resíduos a longo prazo. É enfatizado sempre de novo que estes passos sejam perseguidos *em paralelo*, ao invés de em uma seqüência particular.

### **1. Designar a agência responsável, no nível nacional, pela iniciação e coordenação do estabelecimento de uma estratégia de gerenciamento de resíduos.**

Se não existir uma estratégia de gerenciamento de resíduos no nível nacional, será necessário responsabilizar uma agência governamental pelo desenvolvimento da estratégia. Isto pode exigir o estabelecimento de uma nova agência, que deveria ter uma equipe e recursos adequados a fim de executar as suas tarefas e responsabilidades. A primeira tarefa desta agência seria preparar um plano que trace, em linhas gerais, o procedimento a ser seguido para o desenvolvimento de uma estratégia de gerenciamento de resíduos, um cronograma, as partes envolvidas, orçamentos e ações iniciais.

### **2. Aprender tanto quanto possível sobre a situação de resíduos**

Antes que as soluções possam ser traçadas e de começar a efetivamente desenvolver uma estratégia de gerenciamento de resíduos, é necessário ter uma idéia clara da natureza e da extensão do problema. Portanto, torna-se necessário um relatório de avaliação de impacto, no qual os problemas ambientais são inicialmente identificados e quantificados.

O relatório deveria, preferencialmente, chegar a algumas conclusões sobre os riscos ambientais de curto e médio prazo. Os elementos úteis sobre os quais é importante aprender incluem:

- as atuais instalações e práticas de manuseio de resíduos em geral e no porto;
- os resultados do monitoramento preliminar da qualidade ambiental, por ex., óleo e lixo nas praias;
- um inventário dos tipos de resíduos e uma estimativa das quantidades de resíduos que provavelmente serão gerados. Uma abordagem complementar é compilar um inventário aproximado dos produtos químicos utilizados, manufaturados ou importados.

As informações acima poderiam ser compiladas de uma forma bastante útil, como uma série de breves relatórios para consulta rápida.

### **3. Obter assessoria independente, externa sobre os problemas e as opções de tratamento**

A revisão e assessoria independentes prestadas por profissionais externos experientes pode auxiliar o governo e as autoridades portuárias locais a chegar a uma decisão sobre quais iniciativas são necessárias. Especialmente valiosa é a “cooperação horizontal”, por meio da qual o pessoal de um país em desenvolvimento auxilia os de outro. Em vista das dificuldades de se transferir experiência nos estágios iniciais do ciclo de aprendizagem de um país, é preferível, inicialmente, realizar uma série de consultas de curto prazo sobre tópicos específicos e bem-definidos ao invés de um estudo único e de grande porte.

A assessoria externa nem sempre será necessária. Pequenos portos e marinas podem muito bem realizar as suas próprias avaliações, porém deveriam receber recomendações, caso haja necessidade para tal.

### **4. Considerar medidas temporárias para a coleta e a disposição de resíduos**

Medidas temporárias podem ser uma ferramenta útil para as práticas de manuseio de resíduos no curto prazo. Elas envolvem medidas técnicas, tais como o uso de aterros temporários e a coleta e armazenagem de resíduos. Medidas temporárias para providências regulatórias e administrativas são menos comuns e também menos desejáveis, uma vez que elas nem sempre são fáceis de serem encerradas assim que a sua utilidade não mais existir.

Soluções temporárias deveriam ser projetadas para auxiliar na medição inicial dos fluxos de resíduos, e para descobrir quais tipos e volumes de resíduos são gerados pelas diversas categorias de navios e indústrias. Uma vez conhecidos, será mais fácil acomodar as suas necessidades e revelar violações dos padrões de descarga e disposição. Um conhecimento mais detalhado do tamanho e da natureza do fluxo de resíduos permite uma previsão mais precisa dos tipos e do tamanho das futuras instalações. Instalações temporárias também são uma maneira útil para que o pessoal administrativo e operacional ganhe experiência no manuseio de resíduos, com relações públicas, vínculos com a indústria e a coordenação navio-porto.

As medidas temporárias podem levar a melhorias a curto prazo. Contudo, se estas medidas não atendem todas as exigências e padrões aplicáveis às soluções permanentes, é necessário evitar que estas medidas gradativamente se tornem permanentes. Elas devem ser vistas meramente como um passo inicial.

Ainda que isto se aplique a todos os tipos de resíduos, é especialmente válido para resíduos Anexo I e Anexo II, devido às suas propriedades nocivas. As orientações sugeridas para assegurar que as medidas temporárias desempenhem um papel útil, porém não venham a dominar o programa, são:

- manter as soluções temporárias por um período tão breve quanto possível, com um período claramente definido;
- planejar o tratamento ou a recuperação posterior de resíduos (armazenados ou depositados em aterro) mantendo-os segregados, se possível, e mantendo um registro da sua localização;
- com relação a aterros, assegurar que haja limitações efetivas para o uso futuro do local. Atribuir responsabilidades e recursos para a atenção a locais de aterro até que tal prazo, bem como sua segurança permanente, possam ser assegurados;
- sempre que possível, deveriam ser designados controles operacionais temporários de tal maneira que eles antecipem soluções mais permanentes. Por exemplo, o registro apropriado das quantidades de resíduos e das condições operacionais é útil para se obter experiência.

### **5. Iniciar um programa de treinamento de pessoal**

Um processo amplo de treinamento é importante para a construção de conhecimento especializado e de contatos. São necessários educação e treinamento técnico para assegurar que pessoal suficiente esteja sendo treinado em habilidades relevantes para atender as necessidades atuais e as demandas projetadas.

Um fator especialmente importante é a capacidade de direcionar e supervisionar consultores, tanto estrangeiros como locais. A dependência excessiva de doações de estudos “especializados” ou equipamentos, ambos os quais podem demonstrar ser inadequados para as condições locais, deveria ser evitada.

### **6. Comunicação e educação**

O gerenciamento eficaz de resíduos demanda um esforço articulado. Obter o apoio de todas as partes envolvidas (porto, público, indústria, governo) é um fator-chave. A comunicação adequada de idéias, papéis e necessidades é vital. Portanto, recomenda-se que as discussões com a indústria, as organizações governamentais que estarão envolvidas, a educação do público, etc, iniciem o mais cedo possível.

### **7. Paralelamente às atividades no porto, implementar ou melhorar os controles**

Na ausência de controles, é provável que os resíduos serão dispostos em cursos d’água ou em lixões que não são adequadamente manejados. Para assegurar que os resíduos são manejados de uma forma ambientalmente correta, é necessário desenvolver e implementar controles. A real fiscalização das regulamentações pelas autoridades encarregadas, juntamente com a disponibilidade de instalações de disposição legalizadas, irá contribuir para o manuseio e a disposição de resíduos de forma ambientalmente apropriada.

### **3.5 Responsabilidade pelo estabelecimento de instalações para recepção portuária**

É responsabilidade do governo implementar a MARPOL 73/78, assim que tiver sido ratificada<sup>7</sup>. Posteriormente, o fornecimento efetivo de serviços de recepção de resíduos pode ser realizado por empresas privadas (para as quais isto pode representar uma oportunidade de negócios) ou por uma empresa pública (sob responsabilidade governamental).

Algumas vantagens e pontos fracos potenciais de ambos os sistemas são discutidos a seguir.

---

<sup>7</sup>Com relação à responsabilidade de fornecer instalações para recepção, veja:

- Regulamentação 12 do Anexo I;
- Regulamentação 7 do Anexo II;
- Regulamentação 10 do Anexo IV (ainda não em vigor até junho de 1999);
- Regulamentação 7 do Anexo V;
- Regulamentação 17 do Anexo VI (ainda não em vigor até junho de 1999).

### 3.5.1 Setor privado

A vantagem de empregar empresas privadas é que as empresas existentes podem representar a forma de melhor relação custo-benefício para se obter pessoal treinado e conhecimento. Quando existem instalações para recepção e tratamento, elas poderiam ser inseridas em um sistema de licenciamento, que as vincule ao cumprimento dos padrões e das regulamentações estabelecidas pelas autoridades apropriadas.

Podem existir empresas com instalações móveis de coleta interessadas em oferecer instalações para recepção, juntamente com seus outros serviços (por ex., estações de depósito). Empresas de transporte sem instalações permanentes para tratamento, processamento ou destruição de produtos residuais podem ser consideradas para o fornecimento de instalações móveis, *contanto que* elas sejam obrigadas através de uma permissão ou contrato a fornecer os produtos residuais coletados em suas chatas ou caminhões-tanque a uma instalação aprovada de armazenagem, tratamento, destruição ou disposição.

Uma desvantagem específica de tais instalações para recepção operadas por empresas privadas é que pode levar a uma forma indesejada de guerra de preços, prejudicando as instalações que utilizam processos de alta tecnologia (por ex., despejando em aterros sem manejo adequado ou jogando no mar ao invés de submeter à incineração ou ao tratamento químico).

Esta dificuldade pode ser superada, contudo, evitando-se excesso de capacidade (por ex., controlando o número de licenciados) e por meio da destinação rigorosa de certos resíduos para certas técnicas de tratamento e disposição; através da fiscalização de padrões de emissão rigorosos; pelo uso regulamentar de certas instalações; ou através do controle de preços (possivelmente através de um esquema de distribuição).

Um sistema amplo de licenciamento, identificando quais resíduos são adequados para quais instalações individuais, ajuda a superar este problema. Um sistema de licenciamento também pode fornecer uma base saudável para o controle e a fiscalização do desempenho das instalações de tratamento, assim como o cumprimento dos padrões de descarga, o uso de equipamento adequado, etc. (veja também capítulo 4).

É muito importante que as instalações para recepção licenciadas para receber certos tipos e quantidades de resíduos também deveriam ter o dever de aceitar tais resíduos. Caso contrário, as empresas podem ser tentadas a selecionar e aceitar os resíduos que sejam mais lucrativos. Por exemplo, fluxos de resíduos com um elevado teor de óleo são mais lucrativos do que fluxos de resíduos com um elevado teor de água.

### 3.5.2 Empresas públicas

O estabelecimento de um esquema completo de disposição de resíduos com base na livre iniciativa pode demonstrar ser difícil ou impossível sem o envolvimento direto do governo.

Um sistema de disposição controlado e operado pelo governo tem certas vantagens, bem como desvantagens. Uma vantagem da responsabilidade pública é que ela deveria levar à rápida construção de um sistema completo de manuseio de resíduos, contanto que os recursos necessários sejam disponibilizados e os padrões adotados sejam relevantes para os princípios da política pública. Uma desvantagem é que o controle e a fiscalização das regras também é exercido pelo governo que opera as instalações.

## 3.6 Desenvolvimento de uma estratégia inter-portuária

Uma estratégia inter-portuária, basicamente, implica em que os resíduos possam ser recebidos em todos os portos, sendo posteriormente transportados a uma usina central de tratamento. Uma estratégia como esta pode ser mais econômica do que o fornecimento de instalações para tratamento em cada porto.

Uma estratégia inter-portuária pode ser aplicável em dois níveis:

- no nível regional, com a cooperação entre os portos de países vizinhos;



- no nível local, com a cooperação entre os portos de um mesmo país.

Os fatores que podem levar a uma estratégia inter-portuária, na qual os portos realizam uma ação articulada para fornecer instalações para recepção e tratamento, incluem as quantidades de resíduos recebidos, os custos, as exigências do país para instalações de disposição, e/ou tipos de tratamento e disposição necessários. Por exemplo, as quantidades de resíduos perigosos normalmente tendem a ser relativamente pequenas, enquanto que o nível de especialização e o custo de tratamento para lidar com estes resíduos é relativamente elevado. Assim, o fornecimento de uma instalação de tratamento (por ex., um incinerador) em cada porto pode não ser economicamente viável ou prático, mas uma instalação central que atenda a mais de um porto poderia demonstrar ser viável. Outro exemplo é a recepção de resíduos oleosos gerados em navios, que podem ser transportados a uma usina central de tratamento para serem processados, juntamente com os resíduos oleosos originados em terra. Algumas características de uma estratégia inter-portuária são:

- os portos necessitariam de instalações de armazenagem para todos os tipos de resíduos;
- no caso de uma estratégia regional, seria necessário preparar acordos internacionais, enquanto que uma estratégia local requereria (somente) regulamentações internas. Estas, provavelmente, serão mais fáceis de serem elaboradas. Uma questão que irá exigir atenção no caso de uma estratégia regional refere-se às implicações do transporte internacional de resíduos;
- seria necessário um acordo sobre quem iria transportar os resíduos, e seria necessário um esquema de monitoramento;
- os meios de transporte (por ex., caminhões, ferrovias ou navios) teriam que ser comissionados e licenciados.

Especialmente se os portos estiverem localizados em áreas muito remotas, a cooperação inter-portuária no campo da recepção e tratamento de resíduos pode valer a pena ser considerada.

### **3.7 Opções para resíduos Anexo I e Anexo II no porto**

Ainda que seja necessário disponibilizar instalações para recepção em um porto após um país ter ratificado a MARPOL, isto não implica, necessariamente, em que o governo de um país deva fornecer instalações “independentes”.

Neste parágrafo será discutido o papel (possível) das Partes – que não o Governo – que poderiam receber resíduos Anexo I e II de navios. As responsabilidades destas Partes podem ser identificadas na legislação nacional (veja capítulo 4), e podem variar entre os países, uma vez que a MARPOL 73/78 não estabelece como e por quem os resíduos deveriam ser manuseados. As seguintes partes poderiam ser envolvidas na recepção e no processamento de resíduos Anexo I e II.

1. Terminais para cargas líquidas a granel;
2. Instalações de limpeza de tanques;
3. Empresas de coleta e transporte de resíduos;
4. Empresas de processamento de resíduos (que podem incluir disposição);
5. Estações de abrigo/armazenamento temporário;
6. Estaleiros para reparos.

As exigências específicas do Anexo I e II de MARPOL 73/78 para, por exemplo, portos e terminais de carga, são abordadas no capítulo 7A e 7B.

#### **1. Terminais para cargas líquidas a granel**

Muitos resíduos Anexo I e II, tais como resíduos e misturas resultantes da lavagem de tanques, podem ser manuseados pelo terminal ou pela indústria que receber a carga. Esta opção em particular se aplica a terminais especializados, que são utilizados para o carregamento e descarregamento de carga para uma indústria específica, por exemplo, uma refinaria ou usina química. Tal terminal pode receber somente resíduos específicos, que estão intimamente relacionados com a carga carregada ou descarregada.

O processamento de resíduos por estes terminais – ou pela indústria que utiliza o terminal – pode gerar reduções de custo significativas, uma vez que eles geralmente dispõem de equipamento apropriado. Uma vantagem adicional é que o gerenciamento de resíduos provavelmente será integrada mais intimamente à hierarquia administrativa da empresa.

Por exemplo, as quantidades de resíduos oleosos ou lavagens de tanque por navio geralmente não são muito grandes (veja capítulo 7), e a recepção e o tratamento de tais resíduos pode ser possível de ser realizada pelo terminal ou pela indústria sem modificações ou ampliações significativas.

Por outro lado, o manuseio do tanque sujo de óleo pode demandar uma grande – e, portanto, onerosa – capacidade de tanque e será difícil receber estes resíduos sem modificações significativas.

No caso de terminais múltiplos, utilizados por muitas indústrias, existirá uma variedade muito maior de resíduos. Ainda assim, valeria a pena explorar a opção das indústrias processarem os resíduos que estão intimamente relacionados aos seus processos de produção.

Ainda que os terminais possam vir a receber e processar resíduos, dever-se-ia reconhecer que eles geralmente não estão adequadamente equipados para receber e processar resíduos não diretamente relacionados à carga carregada ou descarregada.

## **2. Instalações de limpeza de tanques**

As empresas que fornecem instalações para limpeza de tanques obviamente precisam receber estas lavagens de tanque. O tratamento posterior destes resíduos pode ocorrer nestas instalações.

## **3. Empresas de coleta de resíduos**

A atividade primária destas empresas é a coleta (e o transporte) de resíduos; por exemplo, resíduos domésticos ou industriais de fontes em terra. Se uma empresa já está envolvida com o manuseio de resíduos industriais, pode ser bastante simples fornecer instalações para recepção para resíduos gerados em navios. Equipamentos de coleta móvel, tais como barcaças e caminhões, são muito flexíveis e, portanto, úteis para fornecer um serviço eficiente a navios sem causar atrasos indevidos.

Um coletor de resíduos que não seja proprietário do equipamento de processamento de resíduos deve ser legalmente responsabilizado pela entrega dos resíduos a instalações apropriadas onde será realizado o tratamento posterior. A fim de monitorar o transporte de resíduos da fonte até a disposição final, é necessário um sistema de acompanhamento dos resíduos. Isto será descrito na seção 4.5.

## **4. Empresas de tratamento de resíduos**

A atividade primária destas empresas é o tratamento e, possivelmente, a disposição de resíduos. A fim de tornar a operação de tais instalações economicamente viável, para receber um retorno razoável sobre o investimento e para manter as despesas da indústria naval sob controle, é importante não criar excesso de capacidade através de licenciamentos excessivos (veja 4.4 e 4.5 para comentários adicionais).

Se a instalação não cobre a cadeia completa de tratamento, deveria ser assegurado que os resíduos não tratados sejam transferidos da instalação para outra instalação recomendada e adequada.

Na prática, é possível que as atividades das empresas discutidas no parágrafo 2, 3 e 4 acima possam ser combinadas até certo ponto em uma única empresa.

## **5. Estações de abrigo e armazenamento temporário**

As estações de abrigo podem ser capazes de receber resíduos oleosos, utilizando equipamento já existente. Em geral, é improvável que o equipamento seja adequado para receber tipos de resíduos não-oleosos, e os navios não deveriam esperar ser capazes de dispor de tais resíduos nas estações de abrigo e armazenamento temporário.

## **6. Estaleiros para reparos**

Os estaleiros para reparos são confrontados com resíduos os quais os navios precisam dispor antes do início dos trabalhos de conserto. Ainda que ocorra a recepção destes resíduos, não se pode concluir que eles sejam capazes de tratar aqueles resíduos. Se estas empresas não podem tratar os resíduos dos navios que elas próprias consertam, dever-se-ia assegurar que os resíduos serão transferidos a uma empresa especializada para tratamento e disposição adequados.

Acordos contratuais estabelecendo que o navio deveria chegar ao porto somente com lastro limpo, ou que os resíduos deverão ser re-carregados para serem dispostos em outro local, não estão no espírito da Convenção.

### **3.8 Opções para resíduos Anexo IV**

O Anexo IV ainda não entrou em vigor até julho de 1999. Contudo, acordos nacionais ou regionais poderão proibir a descarga de água servida gerada em navio; neste caso serão necessárias instalações para recepção e tratamento de esgoto.

Existem várias opções para o tratamento de água servida de navios. Se o esgoto gerado na área do porto é tratado em uma usina de tratamento de esgoto, pode ser possível descarregar o esgoto gerado em navio diretamente no sistema de esgotos do porto. Isto pode ser realizado conectando-se o navio diretamente à rede de esgotos (por meio de mangueiras ou encanamento) ou utilizando-se caminhões-tanque para coletar a água servida dos navios e transportá-la até a usina de tratamento.

Esta opção também pode ser aplicável se uma indústria localizada no ou próximo ao porto operar uma usina biológica de tratamento de água. Dependendo da capacidade da usina de tratamento e dos volumes de esgoto gerados por navios em um porto, pode ser possível tratar esgoto gerado em navio sem ampliações ou modificações significativas.

Contudo, em muitos países não há tratamento adequado de esgoto doméstico. Neste caso, uma estratégia de gerenciamento de resíduos deveria facilitar uma abordagem integrada do esgoto gerado em terra e aquele gerado em navio. O tratamento combinado de esgoto gerado em navio e gerado em terra será mais econômico do que o tratamento em separado.

### **3.9 Opções para resíduos Anexo V**

O escopo das instalações para recepção portuária para lixo inclui:

- fornecimento de recipientes para lixo. A segregação de vários tipos de lixo pode ser útil ou, em alguns casos, necessária (resíduos em quarentena);
- um serviço regular de coleta;
- reciclagem e/ou disposição final do lixo.

As alternativas que podem ser consideradas para receber e dispor lixo:

- coleta e disposição pelo porto;
- coleta pelo porto e disposição em instalações municipais;
- coleta e disposição por serviços municipais;
- coleta por empresas privadas e disposição em instalações particulares.

O fornecimento de instalações para recepção para lixo gerado em navio não pode ser separado da capacidade da comunidade de dispor de seu próprio lixo doméstico. A necessidade de fornecer instalações para recepção portuária adequadas para lixo pode ser um catalisador para que também seja providenciada a disposição segura, sanitária e econômica dos resíduos sólidos de fontes de resíduos em terra.

As autoridades portuárias e as autoridades envolvidas com o manuseio de resíduos sólidos deveriam ter em mente que, mesmo existindo boas razões para a separação de resíduos, existem limitações práticas e físicas com relação até que ponto navios podem cumprir tais exigências. O problema da separação de resíduos é ainda maior quando há exigências muito diferentes em diferentes portos na mesma região. As soluções para tal deveriam ser buscadas por meio de consulta junto às partes envolvidas.

### **3.10 Opções para Anexo VI**

O Anexo VI ainda não entrou em vigor até julho de 1999. Quando entrar em vigor, haverá exigências para instalações para recepção para substâncias que podem degradar a camada de ozônio, para

equipamentos contendo tais substâncias quando removidos de navios e para resíduos de sistemas de limpeza de gases de exaustão.

# Capítulo 4

## Implementação nacional

### Manual Detalhado de Instalações Portuárias para Recepção de Resíduos - IMO -

#### ÍNDICE

#### **4. IMPLEMENTAÇÃO NACIONAL**

##### **4.1 Introdução**

##### **4.2 Requisitos legais**

###### 4.2.1 Princípios gerais

###### 4.2.2 Revisando a legislação existente

###### 4.2.3 Aprovando novas leis

###### 4.2.4 O processo legislativo

###### 4.2.5 Como tornar operacionais os termos “adequado” e “atraso inadequado”

##### **4.3 Mecanismos de controle**

##### **4.4 Licenciamento**

###### 4.4.1 Licenciamento de coleta e transporte

###### 4.4.2 Licenciamento de tratamento e disposição

##### **4.5 Sistema de notificação “de ponta-a-ponta”**

## 4 IMPLEMENTAÇÃO NACIONAL

### 4.1 Introdução

As questões administrativas e legais representam uns dos principais elementos do gerenciamento integrado de resíduos. O preparo e a implementação da legislação e de regulamentações é uma das tarefas-chave dos Governos.

Considerações tais como a constituição do país em questão, se existe um estado unificado único ou uma federação e a distribuição de poderes administrativos, têm uma forte influência sobre até que ponto a legislação sobre o gerenciamento de resíduos é possível, bem como a forma pela qual a legislação pode ser feita, implementada e fiscalizada. A situação econômica do país pode ser um fator igualmente limitante para a eficácia da legislação.

Este capítulo discute princípios gerais com relação às exigências legais do gerenciamento de resíduos. Estes princípios são amplamente aplicáveis, independentemente das diferenças mencionadas acima.

Supõe-se, para os fins desta discussão, que não exista nenhuma legislação ampla sobre gerenciamento de resíduos no país. Para os países onde a legislação relevante já foi desenvolvida, certas seções podem ser menos importantes.

### 4.2 Requisitos legais

#### 4.2.1 Princípios gerais

A legislação de manuseio de resíduos pode ser abordada em diferentes níveis administrativos, cada um com as suas regulamentações correspondentes.

Os Anexos da MARPOL 73/78 prescrevem que as Partes se assegurem de que seja fornecida recepção adequada, de maneira que os navios possam entregar (categorias específicas de) resíduos nos portos. A MARPOL 73/78 não prescreve como os resíduos deverão ser manuseados ou tratados após terem sido entregues a uma instalação de recepção. São necessárias regulamentações adicionais no nível nacional e/ou em nível inferior de autoridade para assegurar que o processamento e a disposição de resíduos sejam realizados de maneira ambientalmente correta.

A legislação nacional deveria atender os seguintes propósitos com relação a MARPOL 73/78:

1. deveria vincular a MARPOL 73/78 aos acordos regionais (se aplicável), à legislação nacional e a regulamentações locais, e dar efeito aos dispositivos da Convenção, incluindo seus Protocolos, Anexos e apêndices;
2. deveria focar como implementar e fiscalizar a MARPOL 73/78, assim que a Convenção tiver sido ratificada;
3. deveria conceder à autoridade competente o poder de fiscalizar a legislação que incorpora as exigências da Convenção e seus Anexos;
4. deveria estabelecer uma política geral e garantir o poder à autoridade competente para emitir regulamentações específicas.

Conforme descrito anteriormente no capítulo 3, o manuseio e o tratamento de resíduos gerados em navio não deveria ser isolado dos resíduos gerados por fontes em terra.

Os princípios básicos da estratégia de gerenciamento de resíduos, portanto, deveriam estar refletidos na legislação que será desenvolvida com relação a MARPOL 73/78. A implementação da estratégia de gerenciamento de resíduos em si pode ser regulamentada em legislação em separado e não é, necessariamente, parte da legislação relativa à implementação da MARPOL 73/78. Contudo, é importante que a legislação diretamente relacionada à implementação da MARPOL 73/78 seja parte de uma matriz coerente de legislação ambiental – da qual certas partes já podem existir em um país – que também deveria abordar outras áreas, além da relativa a resíduos gerados em navio.

## 4.2.2 Revisando a legislação existente

Se um país dispõe de legislação que lide com resíduos gerados em terra, esta deveria ser revisada antes de se desenvolver uma legislação complementar sobre resíduos gerados em navios. Isto irá contribuir para o desenvolvimento de uma estrutura legal coerente e evitar a proliferação de leis e regulamentações difíceis de inspecionar e fiscalizar, gerando superposições ou lacunas, ou que sejam deficientes ou suscetíveis a interpretações conflitantes.

A elaboração de regulamentações eficazes é uma tarefa difícil. Uma vasta gama de fontes de resíduos e de operações de manuseio precisam ser cobertas, e ainda assim as regulamentações precisam ser práticas para a fiscalização. Novas regulamentações sobre resíduos gerados em navios precisam ser encaixadas em um quadro referencial de leis já existente. Um aspecto básico, contudo, é que resíduos gerados em navio, depois de recebidos em terra, deveriam ser tratados da mesma forma que os resíduos gerados em terra.

Várias destas regulamentações já desenvolveram os seus próprios sistemas de classificação e permissão. Além disso, as regulamentações e classificações relativas a resíduos perigosos devem levar em consideração a Convenção da Basileia, onde se considera o transporte trans-fronteiriço de resíduos perigosos. Áreas potencialmente abordadas pela legislação existente podem incluir aquelas mostradas no Quadro 4.1.

Ao cobrir as suas respectivas áreas de aplicação, as leis existentes podem resultar em alguma superposição ou até mesmo inconsistência (ou seja, conflitos). Em alguns casos, elas podem complementar umas às outras de maneira a fornecer uma cobertura mais completa. A natureza de uma tal interação é determinada por como cada parte da legislação é redigida.

Controle da poluição (ar, água e solo) Leis relativas à água Disposição de resíduos Controle de produtos químicos industriais Controle de agro-tóxicos Produtos farmacêuticos Saúde e segurança do trabalho Saúde pública Biodiversidade/organismos exóticos	Desastres e emergências Transportes Planejamento do uso do solo Avaliação de impacto ambiental Esgotos e drenagem Legislação industrial geral cobrindo classificação, aprovação, registro, Venenos de uso doméstico fiscalização Legislação industrial específica abordando, por exemplo, portos, derivados de petróleo, etc.
---	---

## 4.2.3 Aprovando novas leis

Ao desenvolver novas leis – sejam diretamente relacionadas a MARPOL 73/78, ou no campo geral do manuseio e da disposição de resíduos – podem ser identificados elementos comuns que são abordados em praticamente todas as regulamentações relacionadas ao manuseio de resíduos. Tais elementos incluem, porém não estão limitados a:

- uma definição dos objetivos da legislação;
- uma definição das responsabilidades de todas as partes envolvidas, que podem ser os geradores, operadores e transportadores de resíduos, e organizações governamentais;
- uma definição de resíduos perigosos e o(s) tipo(s) de resíduos envolvidos;
- mecanismos de controle, tais como permissões/licenças para transportadores, operadores e instalações;
- monitoramento e procedimentos de relatório sobre geração, transporte, disposição de resíduos
- padrões para despejos na água, no ar, na terra;
- padrões para o transporte de resíduos;
- proibição de determinadas operações;
- responsabilidades relativas à limpeza;

- penalidades pelo não-cumprimento de exigências.

Se forem desenvolvidos padrões de despejo para instalações para recepção, dever-se-ia levar em consideração os padrões da MARPOL aplicáveis aos despejos de navios, a fim de evitar a mera transferência da poluição do mar por navios para a poluição por instalações em terra (por exemplo, como se exige que os navios despejem água residual com um máximo de 15 ppm de óleo, não é desejável se permitir 100 ppm a uma instalação de recepção).

Recomenda-se que sejam incluídos dispositivos na legislação nacional que incorporem procedimentos simples para eventuais emendas. Isto irá facilitar uma resposta imediata às revisões da MARPOL 73/78 através de padrões e regulamentações subordinadas mais detalhadas. Deveriam ser empenhados esforços para o alinhamento de procedimentos nacionais relativos a emendas para assegurar que as regulamentações da MARPOL entrem em vigor no nível nacional ao mesmo tempo em que entram em vigor no nível internacional. A legislação deveria ser suficientemente flexível para viabilizar a autoridade competente a implementar quaisquer revisões da Convenção e seus Anexos.

Os Governos podem ser de opinião de que a MARPOL 73/78 é auto-executante, o que significa dizer que seus dispositivos constituem um corpo com aplicabilidade imediata. As regulamentações administrativas necessárias para a aplicação prática poderiam ser abordadas em separado por meio de Códigos de Conduta, diretrizes e outros mecanismos apropriados.

A Convenção requer que as Partes assegurem o fornecimento de instalações adequadas de recepção para atender as necessidades dos navios sem causar *atraso indevido* (para interpretação, veja capítulo2). A autoridade nacional competente deveria assegurar que os termos são operacionais e adequados às circunstâncias. A coordenação navio-terra é um aspecto importante, que é abordado no capítulo 12.

#### **4.2.4 O processo legislativo**

Em cada país o processo legislativo terá suas características e procedimentos próprios. Contudo, ao propor a legislação, recomenda-se o uso do conhecimento especializado disponível localmente, das partes nele envolvidas e afetadas pela estratégia de gerenciamento de resíduos. Os participantes do processo legislativo, portanto, podem incluir:

- as agências do estado e do governo local envolvidos
- autoridades portuárias
- armadores e agentes de navios
- a indústria petrolífera e de produtos químicos, na qualidade de transportadores e receptores
- proprietários/operadores de terminais
- o setor de gerenciamento de resíduos (se houver)
- fiscais (independentes)
- ambientalistas
- membros da comunidade local

A participação no processo legislativo pode ser alcançada por meio de:

1. Notificação antecipada da legislação proposta.
2. Formação de um painel consultivo.

##### **1. Notificação antecipada da legislação proposta**

Nesta opção, as partes podem participar do processo legislativo por meio da apresentação por escrito de pontos de vista, dados ou argumentos ou de qualquer outra informação suplementar relevante sobre a legislação proposta. Os comentários recebidos antes do término do período de consulta deveriam ser considerados antes de se finalizar a proposta. Se houver interesse suficiente, o procedimento de consulta pode incluir reuniões públicas. Após a elaboração de um esboço da regulamentação, o mesmo tipo de procedimento poderá ser repetido para receber contribuições adicionais a este esboço. Posteriormente, pode-se realizar a redação final.



## **2. Formação de um painel consultivo para o desenvolvimento de uma estratégia de gerenciamento de resíduos**

Para facilitar o processo, as partes envolvidas relevantes podem ser diretamente convidadas a participar de um painel consultivo ou a comentar sobre a versão inicial das regulamentações. Muitas vezes uma tal comissão é dividida em dois subgrupos: um subgrupo concentra-se nos aspectos técnicos e o outro no conteúdo das regulamentações.

Um painel consultivo pode ser útil não somente no processo de estabelecimento de regras, mas também pode ser muito útil para a resolução de problemas derivados da implementação dos procedimentos de gerenciamento de resíduos. Um processo assim, contudo, não irá propiciar um envolvimento do público tão amplo quanto os procedimentos sugeridos no parágrafo 1 acima.

### **4.2.5 Como tornar operacionais os termos “adequado” e “atraso indevido”**

A Convenção requer o fornecimento de instalações para recepção adequadas para atender as necessidades dos navios sem causar atraso indevido. A autoridade nacional competente deveria assegurar que os termos são tornados operacionais e adequados às circunstâncias.

Isto pode ser alcançado por meio da ampliação dos poderes existentes na lei que promulga a Convenção para a legislação local, de maneira a permitir que a autoridade regulatória leve em consideração as exigências para instalações para recepção e emita diretrizes quando não estiver satisfeita.

Esta abordagem implica em que seja atribuída a um destinatário (ou seja, a autoridade portuária e/ou operadores de terminais) a obrigação de fornecer as instalações para recepção consideradas adequadas para os navios que chegam naquele porto. Se for identificada uma deficiência nas instalações (por queixa de um armador ou comandante de um navio ou por quaisquer outros meios) a autoridade competente pode emitir diretrizes para a melhoria das instalações e/ou o nível dos serviços ou tomar outras ações – por ex., processo civil ou criminal – conforme necessário.

Seria útil desenvolver um conjunto de exemplos específicos para cada caso, que possa servir de orientação para que outros cumpram os dispositivos. Ao longo do tempo estes exemplos representarão uma fonte valiosa de informações, resultando da aplicação real das diretrizes com relação às expressões “adequado” e “atraso indevido”.

Em todos os casos, onde for necessário tomar providências para a disposição, dever-se-ia estabelecer procedimentos bem-coordenados de notificação prévia e as informações apropriadas deveriam ser distribuídas aos marinheiros e agentes dos navios.

Ver também capítulo 2, seção 2.3 e capítulo 12.

## **4.3 Mecanismos de controle**

Uma das exigências legais básicas para a implementação de um sistema confiável de gerenciamento de resíduos é o estabelecimento de amplos mecanismos de controle. Estes mecanismos são necessários para assegurar que os métodos técnicos e organizacionais definidos sejam efetivamente utilizados e que o despejo ilegal em lixões e outras práticas sejam evitadas.

O controle bem-sucedido de resíduos irá requerer que sistemas adequados de acompanhamento e monitoramento sejam implantados de forma que as autoridades competentes possam atuar rapidamente para minimizar a possibilidade de manuseio inadequado de resíduos.

Caso venha a ocorrer um acidente, controle significa que as autoridades dispõem dos meios, tanto legais quanto financeiros, para fornecer uma resposta rápida a fim de reduzir quaisquer perigos à saúde humana e/ou ao meio ambiente.

Monitorar e acompanhar resíduos significa que a localização de tais resíduos é conhecida durante todo o tempo, ou seja, de ponta-a-ponta, e que os resíduos de fato chegam a uma instalação

adequada para tratamento, armazenagem e/ou disposição. Isto geralmente é feito por meio do estabelecimento de um sistema burocrático que documenta a rota e a composição dos resíduos.

Os meios básicos para a fiscalização de uma estratégia ampla de gerenciamento de resíduos e, portanto, os principais deveres de fiscalização das autoridades regulatórias, serão:

- o licenciamento de instalações para recepção, armazenagem, tratamento e disposição;
- a vigilância e o monitoramento de rotina e não-rotina das operações licenciadas, com poderes de revogação;
- a coleta e análise da documentação, adequadamente preenchida, e dos demais dados recebidos de produtores de resíduos, depósitos de armazenagem, transportadores e das instalações de tratamento ou disposição;
- o processo penal por atividades ilegais.

A seção 4.4 discutirá em maior detalhe o licenciamento como mecanismo de controle. A seção 4.5 aborda um sistema burocrático auxiliar para o acompanhamento de resíduos nocivos.

## **4.4 Licenciamento**

O licenciamento é a principal forma por meio da qual as autoridades podem exercer o controle regulatório detalhado sobre a recepção, a armazenagem, o tratamento e a disposição de resíduos. O licenciamento é aplicável tanto a resíduos gerados em terra como a resíduos gerados em navios.

O licenciamento permite o cumprimento de padrões e assegura o manuseio e a disposição apropriados. Isto reduz o risco de disposição ilegal. O licenciamento de instalações deveria estar sujeito a um procedimento padronizado. Para ser eficaz, os seguintes aspectos deveriam ser considerados para serem incluídos em um sistema de licenciamento:

- solicitação de licença;
- revisão da solicitação pelas autoridades;
- verificação da capacidade do candidato à licença;
- emissão da licença com condições (limites de descarga, procedimentos de relatório, procedimentos de fiscalização, etc.).

Em alguns países, o licenciamento é aplicado a todos os equipamentos com os quais os resíduos são coletados, armazenados ou tratados. Outros países podem optar por uma abordagem baseada no desempenho. Em tais casos, a licença deveria estabelecer padrões de desempenho bem definidos; por ex., não é permitido ao detentor da licença despejar qualquer coisa no meio ambiente, exceto aquelas emissões autorizadas por meio de uma permissão.

Candidatar-se a uma licença antes de iniciar as operações de manuseio de resíduos deveria ser tornado obrigatório pela legislação. As regulamentações relevantes também deveriam especificar as condições sob as quais uma licença pode ser obtida, alterada ou retirada. Deve-se dar atenção especial à confiabilidade financeira e profissional do licenciado. O esquema de licenciamento deveria estar inserido nos princípios gerais de gerenciamento do país em questão; isto pode significar que o licenciamento de uma ou mais atividades mencionadas acima pode ser dispensada por enquanto.

Uma licença deveria estar sujeita à renovação periódica, bem como a emendas e/ou à revogação, caso as condições estabelecidas na licença não sejam atendidas. Deveria haver dispositivos para a modificação da licença a fim de permitir desenvolvimentos técnicos e científicos. Se adequado, dever-se-ia encorajar a participação pública no processo decisório a fim de evitar, tanto quanto possível, que surjam conflitos locais em função de falta de informação e participação.

De acordo com o sistema de controle escolhido, os dispositivos relevantes deveriam ser incorporados à licença, com especificações suficientes para assegurar que os termos da licença possam ser fiscalizados.

### **4.4.1 Licenciamento de coleta e transporte**

Em termos de controle, a coleta e o transporte são uma parte muito importante do ciclo de manuseio de resíduos. A redução dos custos de disposição (bem como a disposição ilegal) pode aumentar o lucro do receptor de resíduos. Assim, sempre que houver uma opção de receptores, deveriam ser estabelecidos padrões elevados para a qualificação e o desempenho de tais agentes. Se a coleta e o transporte de resíduos forem licenciados, a ameaça de perder a licença em decorrência de erro profissional será um forte elemento de dissuasão.

Uma licença somente deveria ser concedida quando tiverem sido implementados padrões rígidos e quando houver provas suficientes de que um serviço confiável pode ser assegurado. Os candidatos a uma licença deveriam ser solicitados a comprovar a sua confiabilidade e competência, permitindo a inspeção de seu equipamento técnico, a verificação da sua situação financeira, da cobertura por seguros e de pessoal treinado.

As licenças somente deveriam ser emitidas para os tipos de resíduos para os quais o candidato dispõe de meios técnicos suficientes para manuseio. Categorias diferentes de resíduos requerem sistemas separados de coleta e transporte. Isto ajudará a evitar misturas inadequadas de resíduos e a dispersão ampla de resíduos nocivos em outros resíduos, e a melhorar as oportunidades para a reutilização ou reciclagem de certos tipos de resíduos.

Uma condição que estabeleça que o transporte somente poderá ser realizado quando tiver sido providenciado o tratamento (e a disposição final) pode ser útil para estabelecer vínculos comerciais permanentes entre receptores de resíduos, instalações de tratamento e aqueles responsáveis pela disposição final. Um sistema assim, contudo, pode não ser facilmente estabelecido nos casos onde não houver candidatos confiáveis para uma licença ou onde houver conflito com a política geral do país envolvido. Nestes casos, poderão ser encorajados a coleta e o transporte de resíduos por parte de uma usina de tratamento, desta forma reduzindo ao mínimo as empresas envolvidas no manuseio dos resíduos.

#### **4.4.2 Licenciamento de tratamento e disposição**

O tratamento e a disposição de resíduos somente deveriam ser permitidos em instalações licenciadas. O objetivo do licenciamento é permitir que o tratamento e a disposição de resíduos ocorra de forma ordeira e regulamentada, consistente com a proteção ambiental e com a manutenção da saúde pública. Dever-se-ia exigir uma licença para todos os tipos de instalações de tratamento e de disposição de resíduos, tais como locais de armazenagem, usinas de tratamento e aterros. O licenciamento também deveria cobrir instalações móveis, tais como as de desidratação, neutralização e desintoxicação. As instalações móveis podem produzir danos específicos, através da disposição imprópria de resíduos de tratamento, tais como águas residuais contaminadas; porém, devido à sua mobilidade, são difíceis de controlar.

As instalações deveriam ser licenciadas para o manuseio de grupos específicos de resíduos, porém sem serem desnecessariamente restritivas (uma instalação pode muito bem ser capaz de manusear todos os tipos de resíduos). A lista de resíduos permitidos deveria fazer parte da licença. As exceções deveriam requerer a aprovação prévia e por escrito da autoridade competente.

As informações a serem fornecidas quando da solicitação para uma licença podem ser categorizadas conforme segue.

##### **Características do local**

- Localização e tamanho
- Capacidade
- Acessibilidade (ancoradouros, estradas, ferrovias)
- Possibilidade de expansão
- Condições (hidro-) geológicas, especialmente aplicável para aterros

##### **Atividades**

- Descrição de processos e equipamentos de tratamento de resíduos

- Tipos, quantidades e composição de resíduos tratados e dispostos.

### **Impacto ambiental**

- Emissões estimadas de contaminantes para o ar (gases de combustão, vapores), água (composição e quantidade da água residual despejada) e solo (migração e composição do chorume)
- Plano de monitoramento

### **Medidas protetoras**

- Descrição das medidas protetoras que foram tomadas para reduzir as emissões de poluentes para o ar, a água e o solo.
- Plano de resposta emergencial em caso de perigo ou acidente.

Se a seleção do local não estiver sujeita a um plano geral e for decidida caso a caso, o candidato a uma licença deveria ser legalmente obrigado a fornecer as informações necessárias para a avaliação do local a ser selecionado. Isto é especialmente importante para aterros, mas também se aplica a incineradores (cumprimento de padrões de qualidade do ar) e a usinas de tratamento físico, biológico e químico (disponibilidade de instalações de tratamento de água residual e os cursos d'água receptores).

## **4.5 Sistema de notificação 'de ponta-a-ponta'**

Para o tratamento e a disposição adequada de resíduos nocivos é necessário seguir o resíduo do momento da recepção até a disposição. Pode ser estabelecida uma prova de evidência da disposição, utilizando-se um sistema de notificação de ponta-a-ponta.

Estes assim chamados conhecimentos "de prova de evidência" deveriam conter detalhes com relação ao tipo e à quantidade de substâncias residuais envolvidas, os meios de transporte e detalhes relativos ao produtor ou gerador, transportador e à parte responsável pela disposição. Desta forma, a rota percorrida pelo material residual fica evidente para as autoridades competentes passo a passo e também para as empresas envolvidas: este documento estabelece um elo (por ex., um sistema documental de acompanhamento) entre as diversas atividades. A papelada atua como uma documentação da "cadeia de custódia".

Muitos países adotaram algum tipo de sistema de acompanhamento para documentar a geração, o transporte e a disposição de resíduos nocivos. Os documentos acompanham o carregamento de resíduos e fornecem um registro da movimentação dos resíduos do produtor dos resíduos, ao longo de cada estágio intermediário do gerenciamento, até o tratamento e a disposição finais. Os documentos atuam como uma documentação da "cadeia de custódia". Cada vez que o carregamento de resíduos muda de mãos, as pessoas responsáveis assinam os papéis. Muitas vezes a agência regulatória do governo precisa receber uma cópia dos papéis nos estágios cruciais da transferência, para monitorar a transferência.

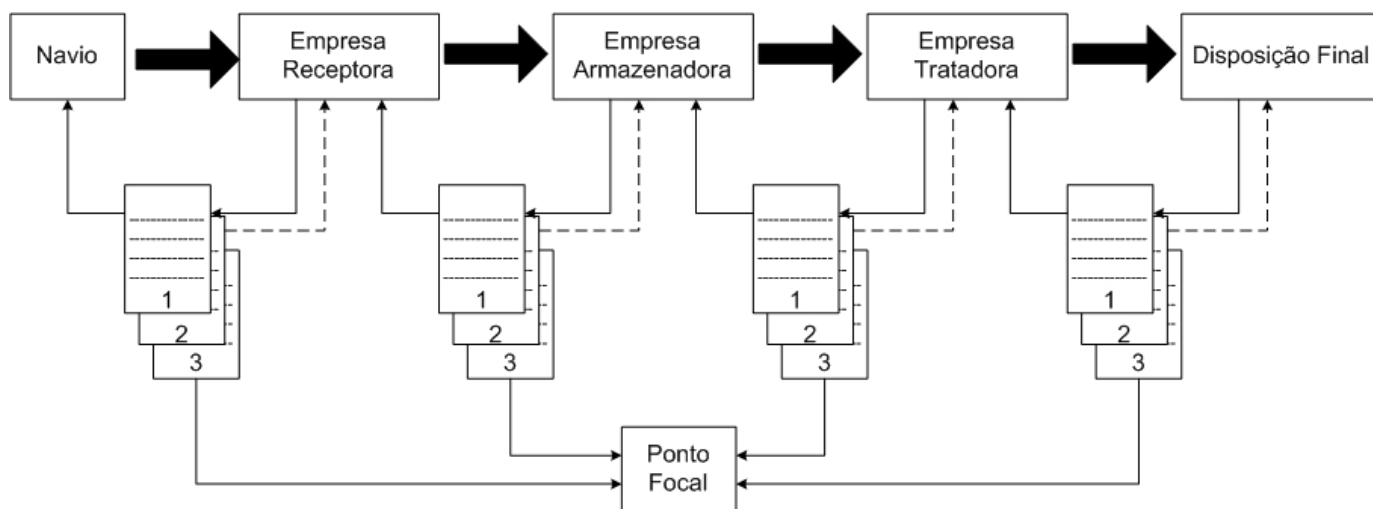
Os documentos podem ser acompanhados por resultados de análises clínicas de um resíduo em particular.

O coletor dos resíduos emite um documento antes de passar os resíduos à outra parte, listando a fonte, as características, a destinação e todos os métodos planejados para as operações de coleta intermediária, transporte e armazenagem, e para a disposição final dos resíduos. O documento é assinado pelo comandante do navio e pelo responsável pela recepção, e uma cópia é disponibilizada para o comandante do navio como prova do despejo legal.

O documento acompanha os resíduos até o seu destino, que pode ser um centro para tratamento ou para disposição final. O produtor, os vários operadores intermediários e o operador da instalação final sucessivamente assinam o documento ao assumirem os resíduos. (Veja o exemplo na Figura 4.1). Cada um mantém uma cópia assinada pelo operador seguinte, e estas cópias são disponibilizadas para o serviço de fiscalização durante um período especificado (por ex., três anos).

O serviço de fiscalização tem autoridade para exigir que sejam disponibilizadas amostras e análises para verificar a composição dos resíduos. Em caso de litígio, as amostras deverão ser disponibilizadas para uma análise especializada da contrapartida.

**Figura 4.1: Sistema de notificação ponta-a-ponta**



Uma política de gerenciamento de ponta-a-ponta requer não somente planejamento, mas também uma clara identificação das responsabilidades. Para tornar eficaz um sistema de controle, a legislação precisa assegurar, no mínimo:

- detalhes do sistema de controle a ser utilizado;
- o uso obrigatório de esquemas de controle (licenciamento de atividades e instalações, conhecimentos comprobatórios, etc.);
- os poderes legais necessários para a limitação de direitos civis com relação às medidas de controle, tais como a fiscalização de documentos e instalações e a tomada ou produção de amostras e análises;
- poder às autoridades para exercer o controle, seja por meio de processos administrativos ou criminais.

# Capítulo 5

## Planejamento de instalações para recepção

### Manual Detalhado de Instalações Portuárias para Recepção de Resíduos - IMO -

#### ÍNDICE

#### **5. PLANEJAMENTO PARA INSTALAÇÕES DE RECEPÇÃO**

##### **5.1 Introdução**

5.1.1 Fornecimento de instalações para recepção em pequenos portos

5.1.2 Abordagem do projeto

##### **5.2 A fase de planejamento/estudo**

5.2.1 O estudo de viabilidade

5.2.2 Dados a serem coletados

5.2.3 Habilidades necessárias à equipe de planejamento

5.2.4 Uso de consultores

5.2.5 Assistência da IMO e do PNUD

5.2.6 Avaliação da fase de estudos

##### **5.3 Fase de projeto/engenharia**

##### **5.4 Fase de construção e implementação**

##### **5.5 Controle do projeto**

5.5.1 Introdução

5.5.2 Supervisão do projeto

5.5.3 Relatórios de andamento dos trabalhos

5.5.4 Reuniões de acompanhamento do andamento dos trabalhos

5.5.5 Avaliação

##### **5.6 Fase operacional; melhorias no desempenho e nas operações**

## **5 PLANEJAMENTO DE INSTALAÇÕES PARA RECEPÇÃO**

### **5.1 Introdução**

Os itens descritos nos capítulos anteriores podem ser úteis para se chegar ao real fornecimento de instalações para recepção portuária. Isto requer planejamento e projeto adequados. Este capítulo discute a abordagem normal de planejamento para a implementação de instalações para recepção portuária. A descrição da abordagem de planejamento neste capítulo está redigida tendo-se em mente instalações para recepção e tratamento relativamente grandes.

#### **5.1.1 Fornecimento de instalações para recepção em pequenos portos**

Para pequenos portos, normalmente não há necessidade de amplas instalações para recepção portuária, mesmo que grandes navios também venham a fazer escala em pequenos portos. Neste caso, a fase de construção normalmente pode iniciar logo após a avaliação das quantidades estimadas de resíduos (veja também Capítulo 7), realizada durante a fase de estudo. Em pequenos portos, pode ser viável instalar um pequeno equipamento de tratamento ou até mesmo somente fornecer instalações para a recepção de resíduos e transportá-los a uma usina central de tratamento (veja também 8A.12).

Nestes projetos relativamente pequenos, normalmente não haverá necessidade de dividir o projeto em fases diferentes, conforme está descrito neste capítulo. Algumas fases podem ser combinadas e, especialmente a fase de projeto/engenharia normalmente é muita curta, uma vez que as especificações para a compra de equipamento não necessitam ser muito detalhadas.

#### **5.1.2 Abordagem do projeto**

A implementação de instalações para recepção portuária e tratamento pode ser dividida em uma série de fases que geralmente são seguidas por um projeto. Em ordem cronológica, estas fases são:

- uma fase de estudo/planejamento, que encerra com uma recomendação de qual linha de ação o porto deveria seguir, dando somente uma atenção geral a cada aspecto técnico;
- uma fase de projeto/engenharia, que transforma o plano selecionado em projetos de engenharia detalhados;
- uma fase de construção e implementação, incluindo a contratação e o início dos trabalhos;
- uma fase de avaliação/decisão, após cada uma das fases anteriores, levando a uma decisão sobre como continuar na fase seguinte;
- a operação e manutenção das instalações para recepção.

Cada uma destas fases será discutida neste capítulo. Uma visão geral cronológica é dada na figura 5.1. A visão geral dada em 5.1 é típica para projetos realizados em países industrializados, o que significa que os prazos para o fornecimento de equipamentos e materiais são relativamente curtos. Além disso, supõe-se que os recursos financeiros estejam disponíveis. Para outros países, as fases de avaliação/decisão podem ser consideravelmente mais longas, para a obtenção do orçamento necessário, etc.

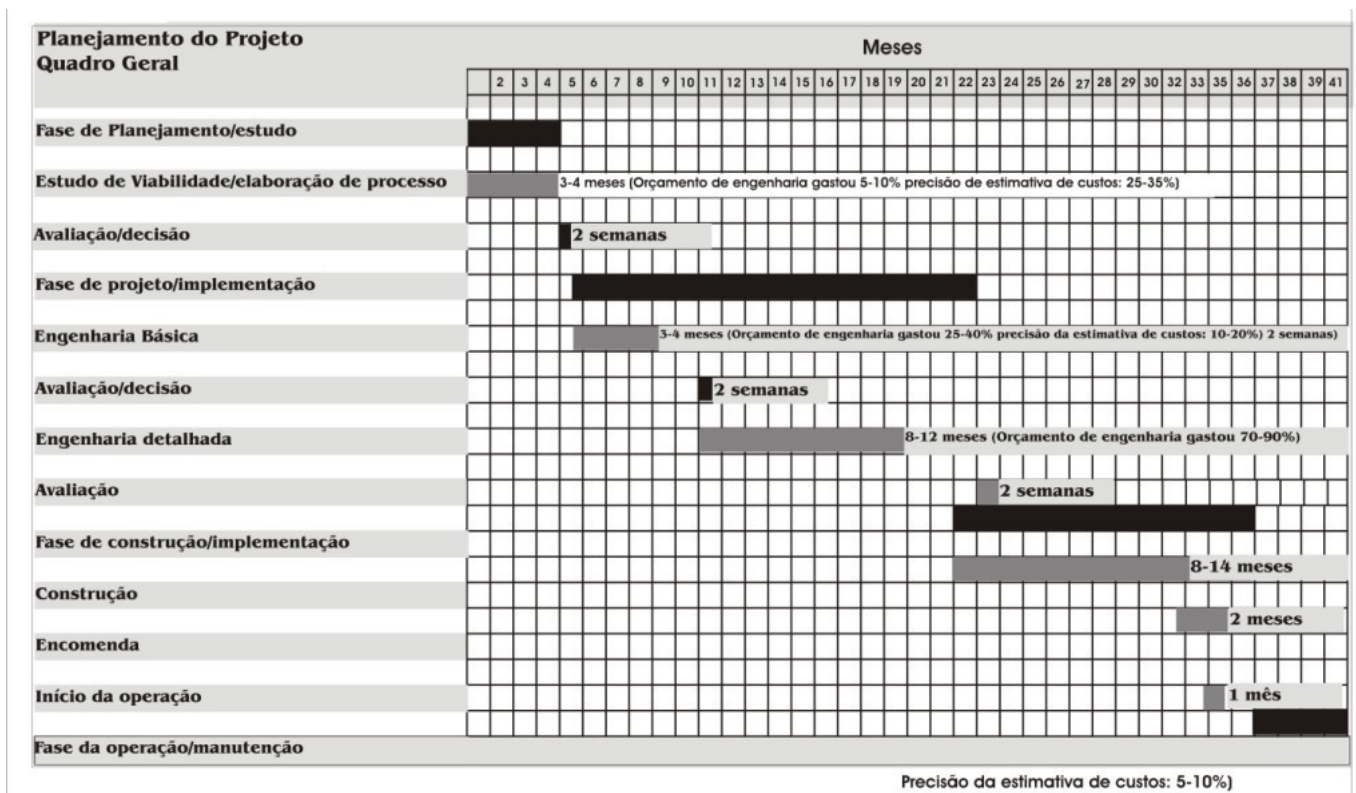
### **5.2 A fase de planejamento/estudo**

#### **5.2.1 O estudo de viabilidade**

Na fase de planejamento/estudo, um plano de projeto precisa ser desenvolvido, o que normalmente é precedido por um estudo de viabilidade. O plano do projeto deve ser consistente com a estratégia de gerenciamento de resíduos (veja capítulo 3). O tamanho de um estudo de viabilidade depende da situação específica e deveria resultar em um projeto, contendo as seguintes informações:

- A necessidade de instalações para recepção, de acordo com os Anexos I, II e V da Convenção;
- Levantamento dos tipos e das quantidades de resíduos a serem manuseados pelas instalações para recepção (veja também o capítulo 7);
- Possibilidades existentes de recepção de resíduos;
- Seleção das melhores opções técnicas para instalações para recepção portuária e tratamento;
- Medidas adicionais necessárias para o processamento e o tratamento ambientalmente aceitáveis dos resíduos recebidos;
- Descrição da filosofia para capacidade de reserva (é importante fornecer capacidade de armazenagem para emergências, que permitirão a recepção temporária de resíduos no caso de algum problema no funcionamento temporário da usina);
- Estudo de seleção do local (o local deveria incluir uma área de reserva suficientemente grande para permitir possíveis ampliações futuras, evitando ambientes sensíveis);
- Custos aproximados de investimento e operação das instalações para recepção e tratamento necessárias (isto normalmente será feito com base em um projeto conceitual, com uma precisão de 25-35%, conforme indicado na figura 5.1);
- Quais empresas e autoridades estão ou devem estar envolvidas no estabelecimento e na operação das instalações para recepção portuária;
- Um período de planejamento para as fases de projeto/engenharia e construção;
- Avaliação de impacto ambiental.

**Figura 5.1 Visão geral das fases de planejamento do projeto**





## 5.2.2 Dados a serem coletados

O estudo de viabilidade normalmente irá iniciar com a coleta de dados, baseados nos quais poderá ser feito o projeto preliminar. Para o projeto, é essencial a avaliação dos tipos e das quantidades de resíduos a serem esperados. Este aspecto está delineado com maior detalhe no capítulo 7. Os seguintes dados são essenciais para o estudo:

### Características do porto

- *Layout* do porto;
- Dados ambientais;
- Ancoradouros e equipamentos;
- Fluxos de mercadorias;
- Informações sobre as empresas ou outras organizações que possivelmente poderiam receber e processar certos resíduos, tais como:
  1. Empresas de coleta de lixo
  2. Refinarias de óleo
  3. Terminais para produtos petrolíferos e outros produtos
  4. Estaleiros
  5. Empresas de limpeza de tanques
- Necessidades de espaço (também para possível ampliação);
- Mão-de-obra existente ou disponível;
- Quais laboratórios poderiam ser utilizados para testar amostras dos resíduos;

### Características dos navios

- O atual tráfego de navios e as características dos navios (incluindo barcos de lazer, embarcações de pesca comercial e outras embarcações não-comerciais);
- Tendências futuras no tráfego de navios e as características dos navios (incluindo as categorias mencionadas no ponto anterior);
- Necessidades dos navios para acesso às instalações para recepção, incluindo limitações de tamanho;

### Características dos resíduos

- Tipos e quantidades dos resíduos recebidos no momento e estimativas do fluxo de resíduos que poderiam ser descarregados no porto (veja também o capítulo 7);
- Tipos e quantidades de resíduos gerados no porto;

### Características de manuseio de resíduos no porto

- Instalações existentes para a recepção de resíduos de navios (incluindo localização das instalações, acesso, segurança, visibilidade, sinalização, iluminação, etc);

### Leis, regulamentações e políticas aplicáveis

- Regulamentações portuárias e outras relativas à prevenção e ao combate à poluição portuária e à recepção de resíduos de navios;
- A estratégia de gerenciamento de resíduos que é aplicada no país;

## 5.2.3 Habilidades necessárias à equipe de planejamento

Em resumo, a equipe de planejamento portuário deverá obter as habilidades e o tempo necessários para realizar cada uma das seguintes análises:

### a. Técnicas

Estudos de engenharia para determinar a viabilidade e o custo aproximado de cada projeto;

### b. Operacionais

Planejamento operacional para determinar como as instalações propostas serão utilizadas e quais serão os custos operacionais e os benefícios; e uma análise de desempenho para determinar o efeito de diversos tipos de instalações para recepção com base no nível de serviços prestados aos clientes do porto;

#### **c. Financeiras-econômicas**

Uma análise financeira para determinar qual será a receita em diferentes níveis de tráfego e tarifas e se tais receitas irão fornecer o suporte necessário aos custos das instalações, bem como o serviço de quaisquer empréstimos.

#### **d. Ambientais**

Uma análise para determinar o impacto dos diferentes tipos de tratamento e disposição (incluindo o despejo de efluentes e emissões gasosas) no ambiente.

#### **e. Sócio-cultural**

O fornecimento de instalações de tratamento normalmente irá envolver discussões com a população local. A equipe de planejamento do porto deveria ser capaz de lidar com estas discussões. Além do mais, a equipe de planejamento poderá consistir de pessoas com um histórico sócio-cultural diferente, por exemplo, consultores estrangeiros (veja também a seção 5.2.4). Portanto, devem ser envidados esforços para evitar erros resultantes de problemas de comunicação.

### **5.2.4 Uso de consultores**

Em muitos casos é possível que a equipe de planejamento do porto não disponha de conhecimento ou mão-de-obra suficientes para executar as tarefas acima listadas. Neste caso, seria aconselhável contratar especialistas externos e restringir as tarefas da equipe de planejamento do porto ao controle do projeto (veja também seção 5.5) ou até mesmo somente à supervisão geral do projeto. Os seguintes aspectos são importantes ao contratar assistência externa:

- a. Trabalhos anteriores e estudos prévios de planejamento, mesmo que arquivados e não realizados, deveriam ser disponibilizados para a nova equipe. O mesmo se aplica a todos os dados relevantes necessários ao estudo.
- b. A equipe externa deveria ser contratada para passar uma parte do período de estudos no local do porto.
- c. Contratos de consultoria deveriam indicar os nomes dos indivíduos a serem contratados e deve-se tomar cuidado para verificar a capacidade dos indivíduos mencionados.
- d. A autoridade competente deverá indicar um funcionário de ligação para atuar como ponto focal de contato para a equipe; este funcionário deveria receber um nível de autoridade apropriado para poder tomar decisões técnicas e administrativas.
- e. Ao contratar consultores, dever-se-ia dar atenção especial para que os consultores forneçam um conjunto completo de desenhos e especificações conforme efetivamente construído, após as instalações terem sido construídas.

### **5.2.5 Assistência da IMO e do PNUD**

A Divisão de Cooperação Técnica (DCT) da IMO presta assistência a países em desenvolvimento em várias áreas diferentes com relação à segurança de navios e à prevenção da poluição. Esta assistência é prestada na forma de missões realizadas por consultores e bolsas de estudo, ou seja, enviando especialistas das administrações portuárias para países desenvolvidos para treinamento "on-the-job". Os fundos para tal assistência são fornecidos principalmente por países e organizações doadoras e pelo Fundo de Cooperação Técnica da IMO.

Os governos que necessitarem de assistência da IMO em projetos relacionados a instalações para recepção deveriam escrever ao Secretário Geral da IMO, 4 Albert Embankment, Londres, SE1 7SR e explicar os problemas que estão enfrentando.

### **5.2.6 Avaliação da fase de estudos**

A fase de planejamento/estudos deveria ser seguida de uma avaliação desta fase, para ajudar o órgão responsável pela implementação das instalações para recepção portuária em como continuar na fase seguinte. A decisão será baseada na avaliação do plano do projeto. Os elementos de um tal plano de projeto estão listados na seção 5.3.1.

Com base nos custos estimados produzidos, é necessário fazer uma avaliação financeira do projeto. Neste sentido, é importante perceber a precisão da estimativa de custos. A fase inicial do estudo geralmente pode fornecer apenas uma estimativa de custos com uma precisão de 25-35% (veja figura 5.1), dependendo da quantidade de trabalho de engenharia a ser realizado.

O primeiro aspecto a ser avaliado é: o estudo de viabilidade chegou ao resultado desejado? Uma vez que a fase de planejamento/estudo irá gerar um projeto conceitual, os membros da equipe de planejamento do porto deveriam avaliar se eles concordam com as instalações propostas e com a abordagem proposta para o projeto, bem como com o tempo planejado. Nesta fase ainda é possível fazer mudanças relativamente grandes no projeto das instalações, uma vez que somente 5-10% dos trabalhos de engenharia foram realizados (veja figura 5.1). Contudo, na medida que o projeto avança, ele irá se tornar cada vez mais detalhado e mudanças de porte no design irão aumentar os custos significativamente.

Caso tenha sido formado um painel consultivo, conforme indicado no capítulo 3, ele deveria ser envolvido nesta avaliação. Em fases posteriores do planejamento o seu envolvimento deveria ser menor, uma vez que a sua principal tarefa consiste em discutir aspectos gerais da instalação para recepção/tratamento e não discutir detalhes de engenharia.

### 5.3 Fase de projeto/engenharia

A fase seguinte no planejamento de instalações para recepção portuária é a fase de projeto/engenharia. Normalmente esta fase é dividida em duas partes:

- engenharia básica (ou engenharia inicial)
- engenharia detalhada (ou engenharia de produção).

Conforme foi mencionado, existem diferentes termos para estas fases, porém neste manual serão utilizados os termos engenharia básica e detalhada. Os contratos de engenharia podem ser baseados nestas fases separadas de projeto. Existem diversos tipos de contratos para trabalhos de projeto/engenharia. Eles podem ser baseados em preços fixos ou em horas de engenharia efetivamente realizadas.

Um tipo especial de leilão de projeto e construção é o contrato chaves-na-mão (“turnkey contract”). O construtor deverá projetar e construir um complexo de instalações *plenamente operacional*. Os contratos chaves-na-mão muitas vezes são aplicados no caso de tecnologias especializadas, tais como uma usina de tratamento para resíduos oleosos e/ou químicos.

Os custos iniciais dos contratos chaves-na-mão são mais altos do que para outros contratos de engenharia. Contudo, as vantagens de contratos chaves-na-mão podem superar os custos extras iniciais. As vantagens de contratos chaves-na-mão são de dois tipos.

A primeira é uma considerável economia de tempo, uma vez que os cálculos de preços são realizados concomitantemente com a preparação das especificações, em uma única operação. Em segundo lugar, a administração portuária interessada pode receber uma grande variedade de idéias e projetos de fontes altamente experientes a um custo relativamente pequeno.

Portanto, em um contrato chaves-na-mão, todas as fases, desde a engenharia básica ou detalhada até o início das operações, estão incluídas e são executadas por uma única empreiteira. Outra possibilidade é fazer com que as diferentes fases sejam realizadas por diferentes empreiteiras. Portanto, ambas as fases de projeto/engenharia serão discutidas nesta seção.

A fase de *engenharia básica* funciona como um ponto intermediário para obter um projeto mais detalhado e uma estimativa de custos mais precisa do que aquelas geradas no estudo de viabilidade. Toda a instrumentação e os equipamentos são detalhados e normalmente apresentados em projetos

hidráulicos e de instrumentação e outros documentos e será feito um *layout* geral das instalações (veja também figura 5.1). A estimativa de custos terá uma precisão de 10-20%, enquanto as horas de engenharia totalizarão 25-40% do total da engenharia.

A fase de engenharia básica também precisa ser avaliada. Isto pode gerar pequenas mudanças no projeto ou uma mudança no planejamento ou financiamento. O papel da empreiteira também pode ser avaliado. Normalmente, depois desta fase, os recursos financeiros necessários precisam ser assegurados e deverá ser tomada uma decisão do tipo seguir em frente ou não. Se a decisão for continuar com o projeto, a avaliação também deveria levar a uma decisão com relação à próxima fase do projeto, a engenharia detalhada.

Na fase de *engenharia detalhada*, os esboços dos documentos de engenharia básica são detalhados de tal forma que os documentos resultantes possam vir a ser utilizados para a construção. Os materiais e equipamentos devem ser comprados e sub-empreiteiras (por exemplo, para obras civis) devem ser contratadas. Na compra de equipamentos, é importante incluir nos requisitos manuais de operação e manutenção e amplas informações técnicas sobre o equipamento a ser fornecido pelo fabricante. Estes documentos preferencialmente deveriam ser disponibilizados na língua nativa do país. A equipe de planejamento poderia assumir esta tarefa, mas a prática mais comum é incorporar estas atividades ao contrato de engenharia da empreiteira.

Com base em documentos de engenharia detalhada, a instalação pode ser construída. A engenharia detalhada precisa ser avaliada e a decisão de iniciar a construção deverá ser tomada.

A administração do porto necessita de pessoal qualificado para a equipe de planejamento, para atuar como elo de comunicação entre o porto e a empreiteira. Normalmente é necessário utilizar engenheiros consultores como contratantes para a fase de projeto/engenharia, uma vez que esta é uma tarefa difícil e onerosa que somente poderá ser realizada com sucesso por empresas especializadas.

Além do mais, é essencial avaliar a fase de planejamento e projeto/engenharia em conjunto. Os resultados de uma tal avaliação podem ser muito úteis para projetos futuros. Os seguintes aspectos são importantes para esta avaliação.

O projeto produziu o resultado esperado?

- O projeto teve uma relação custo-benefício positiva?
- Quais foram as falhas e gargalos? Sugestões para evitar que isto aconteça em projetos futuros.

#### **5.4 Fase de construção e implementação**

O trabalho de construção normalmente pode iniciar antes do encerramento da engenharia detalhada. Por exemplo, certas atividades de engenharia civil (por ex., fundações) precisam ser executadas antes da instalação de qualquer tipo de equipamento. É extremamente importante manter uma boa visão geral do trabalho de construção, uma vez que é muito caro reparar erros feitos durante a construção.

Uma vez que a maior parte do trabalho de rotina da construção e implementação normalmente é confiada a engenheiros consultores, a equipe local de planejamento do porto tem a possibilidade de concentrar-se em manter uma visão global das atividades. Os membros da equipe deveriam acompanhar o avanço dos trabalhos para assegurar que os conceitos e projetos são transformados em realidade, como instalações técnicas.

Uma vez que sempre ocorrem pequenas mudanças no projeto durante a construção em função de situações não previstas, é importante obter da empresa de consultoria desenhos conforme efetivamente construídos (“as-built”) e manuais de operações e manutenção das instalações de tratamento, de preferência no idioma do país.

Quando a instalação tiver sido construída, deve-se fazer uma última verificação de todos os equipamentos, encanamentos etc., para assegurar que tudo esteja pronto para o início das operações. Após esta verificação, a usina iniciará as operações, a assim chamada fase de início das operações. Nesta fase, a instalação é acionada e colocada em funcionamento no seu modo normal de operação.

## 5.5 Controle do projeto

### 5.5.1 Introdução

Ao longo de todas as fases do projeto, é importante monitorar e avaliar o progresso do projeto. Normalmente será nomeado um gerente de projeto para supervisionar o projeto, um por parte do consultor e outro por parte da equipe de planejamento do porto, que poderá ser um funcionário da própria equipe de planejamento do porto. A Figura 5.2 mostra este tipo de organização de projeto. De qualquer maneira, é importante manter uma única linha de comunicação entre a equipe de planejamento do porto e a empreiteira, de forma que toda comunicação tenha de passar pelo gerente de projeto. Se houver muitas linhas de comunicação, as informações trocadas podem não estar alinhadas e pode surgir confusão com relação às bases do projeto. Isto irá atrasar o avanço do projeto.

### 5.5.2 Supervisão do projeto

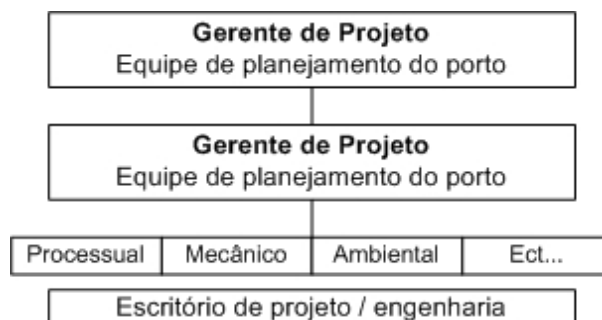
As informações necessárias para controlar o projeto dependerão do nível de controle desejado. Para a supervisão do projeto de planejamento pela equipe de planejamento do porto, não é necessário utilizar métodos de monitoramento e controle tão detalhados quanto aqueles utilizados pelos engenheiros que terão de projetar ou construir as instalações. Contudo, é essencial permanecer informado sobre o avanço do projeto em todos os momentos.

Um método simples de controle é identificar metas sucessivas ou “marcos” ao longo de um quadro de barras, e verificar os avanços realizados em direção a cada uma destas metas em reuniões regulares de acompanhamento. A configuração é similar àquela que foi mostrada na figura 5.1, porém com maiores detalhes. “Marcos” satisfatórios podem ser simplesmente a finalização dos estágios descritos, cada um finalizando com uma decisão intermediária.

### 5.5.3 Relatórios de andamento dos trabalhos

É necessário realizar relatórios de progresso regularmente durante as diferentes fases do projeto. O conteúdo destes relatórios dependerá do nível de controle. Um engenheiro-chefe necessita de relatórios técnicos detalhados para controlar o avanço do projeto. Um gerente de projeto necessita de relatórios bem menos detalhados, nos quais a ênfase recairá sobre aspectos econômicos e de planejamento, ao invés de aspectos técnicos detalhados (o mesmo vale para a equipe de planejamento do porto). Os relatórios de avanço dos trabalhos são a base para a tomada de decisões e desempenham um papel importante no planejamento e controle do projeto, para assinalar atrasos a tempo de dar oportunidade para a tomada de ações corretivas adequadas.

**Figura 5.2: Organização normal de projeto**



#### **5.5.4 Reuniões de acompanhamento do andamento dos trabalhos**

Reuniões de andamento têm o mesmo propósito que os relatórios de avanço. Mais uma vez, os assuntos da reunião dependem do nível de controle no projeto. É aconselhável realizar reuniões de andamento regularmente, a fim de manter um controle firme sobre o avanço do projeto. A frequência e a duração destas reuniões será determinada pelo próprio projeto.

Somente pessoas com um vínculo direto com o assunto da reunião deveriam participar. Isto pode evitar reuniões longas e ineficazes, que não promovem o avanço efetivo do projeto.

Se tiver sido estabelecido um painel consultivo, ele deveria ser informado regularmente sobre o avanço do projeto. Como foi mencionado anteriormente, é sua tarefa discutir as bases do projeto e não os detalhes técnicos. Reuniões de informação para o painel consultivo podem ser curtas e não-técnicas.

#### **5.5.5 Avaliação**

Quando as novas instalações se tornam operacionais, é altamente recomendável que os planejadores do porto ou pelo menos uma parte da equipe local original, observem cuidadosamente as operações em andamento para verificar como as diversas particularidades do projeto, *layout* e nível de serviço afetam a eficiência do trabalho diário. Os mesmos princípios que se aplicam ao controle do projeto durante as fases iniciais, conforme descrito nesta seção, se aplicam à operação e à manutenção das instalações. Em alguns contratos com empreiteiras deverá ser incluído o treinamento do pessoal operacional, antes e durante a operação. Isto será abordado com maior detalhe na seção seguinte.

### **5.6 Fase operacional; melhorias no desempenho e nas operações**

Durante a operação das instalações, é necessário tomar medidas contínuas para assegurar a operação adequada e para melhorar a operação das instalações. Estas podem ser medidas relativas a pessoal, técnicas administrativas ou medidas para melhorar a infra-estrutura.

As seguintes medidas são recomendáveis:

- a. Nomeação de um gerente especial e competente;
- b. Programas de treinamento técnico para superintendentes e a equipe de trabalho;
- c. A introdução de programas de manutenção preventiva, com oficinas adequadamente equipadas e com pessoal habilitado e um suprimento adequado de peças;
- d. Monitoramento constante das operações da usina e busca de métodos para melhorar o desempenho da usina;
- e. O monitoramento deveria ser registrado em um livro de registros, a ser utilizado para fins de manutenção e para evitar erros futuros;
- f. Melhoria da infra-estrutura portuária;
- g. Melhoria dos procedimentos de despejo e disposição, incluindo procedimentos administrativos.

A fim de melhorar a recepção de resíduos, queixas possíveis de navios que enfrentam atraso indevido podem ser muito úteis para identificar gargalos e ineficiências no desempenho. Há mais detalhes sobre isto no capítulo 12.

# Capítulo 6

## Seleção da localização

### Manual Detalhado de Instalações Portuárias para Recepção de Resíduos - IMO -

#### ÍNDICE

##### **6. SELEÇÃO DA LOCALIZAÇÃO**

###### **6.1 Introdução**

###### **6.2 Instalações de recepção para resíduos Anexo I e Anexo II**

###### 6.2.1 Instalações de recepção flutuantes

###### 6.2.2 Veículos

###### 6.2.3 Instalações de recepção estacionárias

###### **6.3 Instalações de tratamento para resíduos Anexo I e Anexo II**

###### 6.3.1 Instalações de tratamento baseadas no porto

###### 6.3.2 Usina central de tratamento

###### **6.4 Localização das instalações para recepção para resíduos Anexo V**

###### 6.4.1 Requisitos relativos a espaço

###### 6.4.2 Requisitos relativos ao local

## 6 SELEÇÃO DA LOCALIZAÇÃO

### 6.1 Introdução

Um aspecto importante da implementação de instalações para recepção é a seleção de um local adequado para as instalações. Uma seleção de local pode ser parte de um estudo de viabilidade na fase de planejamento/estudo (veja também capítulo 5). Neste capítulo são discutidos critérios importantes para a seleção de local, com relação às diversas opções de recepção/tratamento.

A instalação de tratamento será baseada em terra, porém o equipamento de coleta pode ser móvel ou baseado em terra em um ponto central.

### 6.2 Instalações de recepção para resíduos Anexo I e Anexo II

#### 6.2.1 Instalações de recepção flutuantes

Barcaças, sejam rebocadas ou motorizadas, normalmente fornecem a melhor opção para instalações de coleta flutuantes. Diversas alternativas são discutidas no capítulo 8. De qualquer maneira, não se deveria utilizar navios-tanque de qualidade inferior para atuarem como instalações para recepção, e deve-se tomar cuidado para que haja uma tripulação adequada disponível. As barcaças utilizadas para coletar resíduos somente têm exigências de calado limitadas, de forma a apresentarem poucos problemas em termos da profundidade adequada da água. Contudo, é necessário disponibilizar espaço suficiente de ancoradouro protegido para o descarregamento de resíduos que foram coletados e instalações adequadas de docas.

As instalações de ancoradouro que foram construídas para outros fins muitas vezes podem ser utilizadas pelas barcaças de instalações para recepção. Em portos onde os ancoradouros se tornaram obsoletos devido ao tamanho maior dos navios, os ancoradouros antigos podem ser convertidos para abrigar instalações de recepção para barcaças.

#### 6.2.2 Veículos

Quando são utilizados veículos terrestres para a recepção de resíduos, pode-se obter uma grande flexibilidade com relação ao local da recepção dos resíduos, associada a uma alta velocidade, em comparação com barcaças. Contudo, enquanto os veículos compartilham, em grande parte, as mesmas vantagens das instalações de recepção flutuantes, existem certos aspectos que necessitam ser observados e levados em consideração:

- A capacidade de carga dos veículos normalmente é muito menor do que a capacidade das barcaças;
- A movimentação de veículos no cais pode interferir com outras operações;
- O terreno e a superfície das vias deveriam ser adequados para o transporte seguro e rápido;
- O acesso a veículos em alguns piers – tais como aqueles onde são manipulados produtos petrolíferos, gases liquefeitos, produtos químicos a granel ou bens perigosos em forma de embalagens – não é permitido.

#### 6.2.3 Instalações de recepção estacionárias

A alternativa para a coleta móvel é o porto dispor de um ponto de coleta de resíduos central, em terra. Para pequenos portos, esta solução pode ser especialmente adequada. Para portos grandes, a principal desvantagem é que um navio precisa mudar de ancoradouro se a recepção de resíduos estiver localizada em um local fixo. Mudar de ancoradouro muitas vezes é uma questão difícil, demorada e onerosa, que pode gerar atraso indevido (veja capítulo 2). Se as instalações para recepção estiverem localizadas em local impróprio, poderão ser provocados atrasos, congestionamentos e haver um maior risco de acidentes e colisões.



Para a recepção de águas contaminadas por óleo, uma opção viável pode ser a construção de dutos até cada ancoradouro. Para alguns fluxos de resíduos, tais como água servida (esgoto), os custos para o investimento em um tal sistema de dutos pode ser difícil de justificar, em função das quantidades limitadas por navio. Contudo, por motivos de segurança, pode ser necessário em alguns piers e em alguns portos pode demonstrar ser uma opção economicamente viável. Será necessário realizar uma análise porto a porto para se chegar à melhor solução.

Uma instalação central em terra pode ser uma boa solução para resíduos Anexo II, especialmente se a recepção é associada a uma instalação de limpeza de tanques, por exemplo, em um terminal petrolífero. Conforme mencionado, a escolha da melhor opção pode ser parte de um estudo de viabilidade (veja também o capítulo 5).

### **6.3 Instalações de tratamento para resíduos Anexo I e Anexo II**

#### **6.3.1 Instalações de tratamento baseadas no porto**

Os perigos associados ao tratamento de resíduos são similares àqueles associados à fabricação e ao processamento de produtos químicos e, portanto, são necessários critérios similares para a escolha de local. Devido ao fato de tais instalações lidarem com substâncias perigosas, elas precisam estar localizadas de tal maneira que eventuais problemas de funcionamento ou de emissões não afetem negativamente áreas vulneráveis ou ambientes sensíveis.

Portanto, a seleção de um bom local para as instalações para recepção portuária é muito importante. É necessário ressaltar que o local para uma instalação de tratamento portuário não precisa estar localizado na área do próprio porto. Em resumo, os principais critérios para um bom local são:

- Boa acessibilidade, tanto do mar (somente se localizada no próprio porto) como da terra, para permitir operações de manobra seguras, e para evitar atraso indevido;
- Acesso fácil à serviços de infra-estrutura necessários, tais como eletricidade, vapor, etc;
- Espaço suficiente para evitar situações perigosas e para permitir a expansão futura;
- Distância suficiente de áreas habitadas e ambientes sensíveis para minimizar o impacto ambiental e à saúde.

Conforme indicado na seção anterior, uma combinação de equipamentos de coleta móvel e uma instalação de tratamento baseada em terra normalmente representa a melhor opção.

#### **6.3.2 Usina central de tratamento**

Conforme indicado em 8A.12, em situações específicas, uma usina central de tratamento que atenda vários portos pode ser mais viável do que instalações de tratamento em cada porto. A localização de tais instalações centrais de tratamento exerce um grande impacto sobre a sua viabilidade econômica.

Para minimizar os custos de transporte, a usina de tratamento central deveria estar localizada tão perto quanto possível dos portos fornecedores. Pelo mesmo motivo, o acesso fácil por ferrovia, rodovia e água é um fator importante. Além do mais, a usina deveria estar localizada em uma área onde haja pessoal suficiente disponível.

Se for utilizada uma usina central de tratamento para o processamento de resíduos, cada porto irá necessitar de suas próprias instalações de coleta móvel e estação de transferência. Uma estação de transferência consiste de tanques de armazenagem para o armazenamento de líquidos a granel, um sistema de separação de óleo e uma área para a armazenagem de resíduos.

Os meios de transporte de resíduos dos portos até a instalação central de tratamento dependerão da situação específica e podem ser via ferrovia, rodovia ou água.

Os mesmos critérios aplicar-se-ão a uma usina central de tratamento com relação a instalações de tratamento baseadas no porto. Além disso, os requisitos de segurança e ambientais merecem atenção

especial durante a seleção de um local. A viabilidade econômica de uma usina central de tratamento pode ser verificada no estudo de viabilidade, durante a fase de planejamento/estudo (veja capítulo 5).

## **6.4 Localização das instalações para recepção para resíduos Anexo V**

As seções anteriores deste capítulo referem-se especialmente à coleta e ao tratamento de resíduos Anexo I e Anexo II. A coleta de resíduos Anexo V pode ou não ser combinada com a coleta de resíduos Anexo I e Anexo II. Conforme indicado no capítulo anterior, a coleta de lixo também pode ser incorporada ao sistema de coleta de lixo municipal. Nesta seção serão discutidos alguns requisitos específicos para a coleta de resíduos Anexo V.

### **6.4.1 Requisitos relativos a espaço**

Os requisitos espaciais dos sistemas de coleta dependerão da abordagem que é seguida para a coleta de lixo: coleta baseada em terra ou coleta flutuante.

#### **Sistemas baseados em terra**

Em um sistema baseado em terra, o lixo normalmente é coletado de uma dentre três maneiras:

- em um recipiente trazido até o navio;
- em um recipiente em um local designado para a coleta de resíduos
- descarregado diretamente em um veículo de carga.

Os recipientes trazidos até um navio para a coleta de lixo são móveis e requerem uma área de armazenagem quando não estiveram sendo utilizados. A área de armazenagem deveria estar próxima o suficiente do cais para facilitar a entrega de recipientes quando necessário, porém precisa estar localizada longe o suficiente de forma a não interferir com as demais atividades portuárias.

O cais precisa ser grande o suficiente para o recipiente, sem interferir com outras atividades portuárias, e ser firme o suficiente para suportar os veículos utilizados para transportar os recipientes para e do navio.

Se os recipientes são posicionados em um local designado, eles podem ser colocados em um recinto ou abrigo, que seja utilizado para proteger fisicamente e visualmente os contêineres, para desencorajar o uso por parte de não-usuários do porto e para evitar que o lixo seja espalhado pelo vento. Dependendo do tamanho do porto, os recipientes estacionários são posicionados em uma localização central ou em múltiplos locais dentro da área do porto. O espaço necessário depende em parte do número e do tipo de recipientes a serem colocados juntos e os tipos e volumes de resíduos a serem coletados em um único local.

Os caminhões ou outros veículos utilizados para coletar lixo, descarregando-o diretamente dos navios, requerem um acesso definido e imediatamente disponível aos navios. Este tipo de abordagem exige um bom sistema viário dentro do porto e dos cais ou piers, que seja firme o suficiente para suportar os veículos. Será necessária uma boa logística para coordenar a coleta de lixo.

Se houver tratamento e armazenagem temporária disponíveis no próprio porto, será necessário dispor de espaço apropriado. O tratamento no local às vezes ocorre no recipiente de coleta. Recipientes coletores-compactadores, por exemplo, tanto coletam como compactam o lixo em um único equipamento. Outra alternativa é coletar o lixo de vários pontos dentro de um porto e levá-lo a um ponto central para compactação ou montagem de fardos. As áreas de armazenagem temporária deveriam ser acessíveis a veículos utilizados para transportar o lixo dos locais de coleta e para carregar o lixo do local de armazenagem até um incinerador ou aterro. As áreas de armazenagem precisam estar acessíveis para os veículos de coleta e deveriam ser protegidas do vento ou de outros elementos ambientais e de animais à procura de alimentos, tanto por motivos de saúde pública, bem como de segurança e estética.

## **Instalações flutuantes**

Ao utilizar instalações flutuantes, o lixo é descarregado dos navios diretamente sobre uma barçaça. De maneira geral, aplicam-se os mesmos requisitos de navios coletores de resíduos. Deve-se tomar cuidado para que sejam utilizadas redes ou outros meios de cobertura para impedir que o lixo seja soprado para dentro da água. Quando o lixo é coletado por uma barçaça ou outro tipo de barco, o lixo é descarregado em terra em algum ponto para ser transportado até um incinerador ou aterro. É necessário tomar algumas providências para descarregar a barçaça de lixo no porto onde o lixo é coletado, no local de disposição (se ele for acessível à barçaça) ou em outro porto, se o lixo é transportado por água até outro porto.

### **6.4.2 Requisitos relativos ao local**

As seguintes considerações são importantes ao selecionar um local:

- As demais operações portuárias não deveriam ser impedidas;
- Os riscos de que os resíduos entrem na água devem ser minimizados;
- A localização deveria ser em um local conveniente, tanto para os marinheiros como para o pessoal e os veículos do porto;
- O local deveria dispor de iluminação suficiente para permitir e encorajar a coleta de lixo durante as 24 horas do dia;
- As áreas de recepção de lixo precisam ser seguras para evitar o abuso ou mal-uso e garantir a segurança dos marinheiros e do pessoal do porto que as utiliza;
- O impacto das instalações sobre a comunidade em torno deveria ser minimizado, especialmente com relação a barulho, odores e aparência externa;
- As instalações precisam estar de acordo com a legislação nacional, local e outras aplicáveis à coleta e ao processamento de lixo.

Locais apropriados para os recipientes de lixo incluem cais próximos a pontos de atracamento, pontos de acesso às docas, postos de abastecimento de combustível e rampas de lançamento de barcos.

Os portos com sistemas de coleta para programas de reciclagem deveriam considerar a localização dos recipientes para reciclagem em relação à localização dos recipientes de lixo. A experiência tem demonstrado que o uso de recipientes para reciclagem é encorajado quando eles são posicionados próximos a outros recipientes de resíduos. Contudo, recomenda-se o uso de recipientes diferenciados para a reciclagem a fim de identificá-los claramente como recipientes para resíduos destinados à reciclagem. O tipo de resíduo também deveria ser claramente identificado nos recipientes de coleta.

# Capítulo 7

## Tipos e quantidades de resíduos gerados em navios

### Manual Detalhado de Instalações Portuárias para Recepção de Resíduos - IMO -

#### ÍNDICE

- 7A TIPOS E QUANTIDADES DE RESÍDUOS OLEOSOS (ANEXO I)**
  - 7A.1 Requisitos da MARPOL 73/78 com relação a resíduos oleosos**
  - 7A.2 Metodologia para o levantamento de quantidades de resíduos oleosos**
    - 7A.2.1 Coleta de dados
    - 7A.2.2 Interpretação de dados e projeto de instalação para recepção
- 7B TIPOS E QUANTIDADES DE SUBSTÂNCIAS LÍQUIDAS NOCIVAS A GRANEL (ANEXO II)**
  - 7B.1 Requisitos da MARPOL para substâncias líquidas nocivas a granel**
  - 7B.2 Metodologia para o levantamento de quantidades de resíduos**
    - 7B.2.1 Coleta de dados
    - 7B.2.2 Interpretação de dados e projeto de instalação para recepção
- 7C TIPOS E QUANTIDADES DE LIXO (ANEXO V)**
  - 7C.1 Requisitos da MARPOL com relação a lixo**
  - 7C.2 Requisitos especiais para o manuseio de resíduos**
  - 7C.3 Metodologia para o levantamento de quantidades de resíduos**

#### Apêndice I

## 7A TIPOS E QUANTIDADES DE RESÍDUOS OLEOSOS (ANEXO I)

### 7A.1 Requisitos da MARPOL 73/78 com relação a resíduos oleosos

Na MARPOL 73/78 os requisitos para resíduos oleosos são expostos no Anexo I, “Regulamentações para a Prevenção da Poluição por Óleo”.

No Anexo I, o termo *óleo* é definido como: “petróleo em qualquer formato, incluindo petróleo bruto, óleo combustível, lodo, refugo de óleo e produtos refinados (que não petroquímicos, que estão sujeitos aos dispositivos do Anexo II da atual convenção)”. Esta definição não inclui óleo vegetal ou animal (que estão sujeitos ao Anexo II) nem inclui trapos oleosos (que estão sujeitos ao Anexo V). Misturas oleosas, que são definidas como “uma mistura com qualquer conteúdo de óleo”, também estão cobertas pelo Anexo I.

Os óleos sujeitos ao Anexo I estão listados no Apêndice I do Anexo I de MARPOL. Todas as substâncias para as quais é válida a definição acima de óleo estão sujeitas ao Anexo I e, portanto, esta lista não deveria ser vista como limitante.

No Anexo I são apresentadas exigências precisas para a armazenagem e o despejo de óleo por navios. A Regulamentação 12 do Anexo I exige que as partes à Convenção assegurem o fornecimento de instalações para recepção para misturas oleosas nos seguintes portos:

todos os portos e terminais onde petróleo bruto é carregado em petroleiros, onde tais petroleiros tiverem, imediatamente antes de sua chegada, completado uma viagem de não mais de 72 horas ou não mais do que 1.200 milhas náuticas;

- a. todos os portos e terminais nos quais seja carregado petróleo que não petróleo bruto a granel em uma quantidade média de mais de 1.000 toneladas cúbicas por dia;
- b. todos os portos que tenham estaleiros para consertos ou instalações para limpeza de tanques;
- c. todos os portos e terminais que lidem com navios providos de tanques de lodo, conforme exigido pela regulamentação 17 do Anexo I;
- d. todos os portos, com relação a águas de esgoto oleosas e outros resíduos, que não podem ser descarregados de acordo com a regulamentação 9 do Anexo I;
- e. todos os portos de carregamento para cargas a granel, com relação a óleos residuais de navios de transporte de cargas mistas que não podem ser descarregados de acordo com a regulamentação 9 do Anexo I.

Os requisitos mencionados indicam que uma ampla gama de misturas pode ser esperada nas instalações para recepção portuária. Resíduos oleosos podem ser divididos nos seguintes grupos principais:

- óleo lubrificante usado
- resíduos combustíveis
- lodo
- água servida oleosa
- água de lastro suja
- lavagens de tanque oleosas

Um problema no tratamento de óleos residuais é que eles muitas vezes estão contaminados com agentes de limpeza, que emulsificam o óleo. Isto torna o tratamento do óleo mais difícil (ver capítulo 8A). A fim de determinar a capacidade das instalações para recepção para resíduos oleosos, a quantidade e os tipos dos resíduos esperados deverão ser quantificados com relação aos diferentes grupos que são mencionados acima. A metodologia para a avaliação das quantidades de resíduos oleosos é discutida na seção seguinte.

## 7A.2 Metodologia para o levantamento de quantidades de resíduos oleosos

### 7A.2.1 Coleta de dados

A fim de determinar quais tipos de instalações para recepção são necessárias para um porto específico é necessário dispor de uma estimativa tanto do tipo como da quantidade de resíduos oleosos a serem recebidos pelas instalações para recepção. Os tipos (e as características) dos resíduos oleosos determinam que método de tratamento deveria ser aplicado. Uma fonte inicial de informações é fornecida pelas estatísticas do porto, se disponíveis. Contudo, registros de resíduos normalmente não são incorporados a estas estatísticas. Portanto, é necessário coletar informações por meio de entrevistas, questionários, etc. Um método para a obtenção de dados sobre resíduos oleosos é uma entrevista a ser realizada junto a todos os comandantes de navios que chegam ao porto a fim de verificar quais resíduos oleosos e em que quantidades eles iriam descarregar nas instalações para recepção, se estas estivessem disponíveis.

É claro: estas entrevistas baseiam-se no pressuposto de que os navios cumpriram os requisitos de MARPOL 73/78 enquanto estavam “a caminho”. As entrevistas deveriam ser realizadas ao longo de vários meses, a fim de se obter uma visão geral adequada das quantidades de resíduos oleosos a serem esperados para tratamento. Quanto mais longo o período de entrevistas, tanto maior a precisão com que os dados irão representar a situação de resíduos oleosos do porto. Os gerentes de docas também deveriam ser interrogados (especialmente de docas para reparos em navios), para que quantifiquem os resíduos oleosos resultantes das suas atividades a serem descarregadas em instalações para recepção.

Um exemplo de um questionário é dado no apêndice I deste capítulo. Este método fornecerá uma estimativa, que pode ser utilizada para determinar o tipo e a capacidade de uma instalação de recepção portuária.

Antes de aplicar o método de questionário descrito acima, pode-se obter uma estimativa inicial da situação dos resíduos oleosos em um porto utilizando-se certas diretrizes para estimativas para resíduos oleosos que podem ser esperados nos portos. Estes métodos de estimativa, contudo, são muito gerais e é necessário ressaltar que eles somente fornecem uma estimativa da “ordem de magnitude”, que não será precisa o suficiente para projetar as instalações para recepção. Os dados que são coletados por meio da entrevista acima mencionada, portanto, podem servir como uma verificação destes métodos de estimativa.

Os métodos de estimativa para resíduos oleosos são baseados em quantidades médias de resíduos por tipo de petroleiro. A estimativa (em porcentagem do peso morto do petroleiro) para água de lastro é de cerca de 30% para petroleiros de casco simples com uma viagem de menos de 72 horas. Se a viagem de lastro durar mais de 72 horas, podem ser utilizados sistemas de carga a bordo (LOT), em consequência dos quais nenhum lastro sujo precisa ser esperado. Petroleiros com tanques de lastro segregados (TLS) normalmente não terão lastro sujo. Contudo, ocasionalmente eles podem incluir lastro adicional nos tanques de carga em caso de mau tempo (lastro de mau tempo). A quantidade deste lastro pode variar, porém não deveria exceder 10% do peso morto do navio. As outras estimativas (em porcentagem do peso morto dos petroleiros) são: para água de limpeza 4-8%, para resíduos líquidos oleosos 0,2-1% e para sólidos oleosos 0,01-0,1%. A quantidade de lodo para navios movidos a motor vai de 2 a 3% do consumo diário de combustível, dependendo do tipo de combustível utilizado. Quando é utilizado óleo combustível pesado, por exemplo, a quantidades de lodo será maior do que quando é utilizado óleo diesel.

É permitido a navios com mais de 400 toneladas descarregar sua água de esgoto (água servida) no mar através de um separador óleo-água aprovado, com um conteúdo máximo de óleo nos efluentes de 15 ppm, e, portanto, normalmente só descarregam óleo de esgoto em instalações para recepção. Para navios com menos de 400 toneladas e para navios que não descarregaram sua água servida no mar, a água de esgoto irá totalizar de 1 a 10 m<sup>3</sup>.

A capacidade de uma instalação de recepção portuária e de uma instalação para tratamento terá de ser determinada com base nos dados coletados sobre a quantidade de resíduos. É necessário

ênfatizar que os dados locais sempre fornecem uma base mais saudável para determinar a capacidade de recepção do que as diretrizes acima sobre estimativas gerais.

## 7A.2.2 Interpretação de dados e projeto de instalação para recepção

Após serem obtidos os dados das estatísticas portuárias e entrevistas, eles precisam ser interpretados. Com base nos tipos e nas quantidades de fluxos de resíduos oleosos, uma instalação de recepção e uma instalação de tratamento podem ser projetadas. Critérios importantes do projeto são:

- a capacidade inicial de recepção (a quantidade que pode ser recebida de um navio, sem causar atraso indevido ao navio);
- a capacidade de processamento e armazenagem;
- a escolha dos processos de tratamento;
- opções de reciclagem e disposição para os efluentes da instalação de tratamento.

A tecnologia ou a combinação de tecnologias que pode ser utilizada para uma recepção específica e para a estação de tratamento subsequente depende de um grande número de fatores, tais como os tipos de resíduos, a concentração desejada dos efluentes, etc. As opções de tecnologias e equipamentos disponíveis para recepção e tratamento de resíduos oleosos serão discutidas no capítulo 8A. As opções de reciclagem para resíduos oleosos serão discutidas em 9A e as opções para disposição final, no capítulo 10.

## 7B TIPOS E QUANTIDADES DE SUBSTÂNCIAS LÍQUIDAS NOCIVAS A GRANEL (ANEXO II)

### 7B.1 Requisitos da MARPOL para substâncias líquidas nocivas a granel

Os requisitos para substâncias líquidas nocivas estão estabelecidos na MARPOL 73/78, Anexo II, "Controle de Poluição por Substâncias Líquidas Nocivas Transportadas a Granel". As substâncias que estão sujeitas ao Anexo II estão divididas em quatro categorias, conforme mencionado na regulamentação 3 do Anexo II. São definidos requisitos para cada categoria. As categorias são:

#### **Categoria A:**

Substâncias líquidas nocivas que, se descarregadas no mar por meio de operações de limpeza de tanques ou de redução de lastro representariam um *grande perigo* seja aos recursos marinhos ou à saúde humana ou causariam sérios danos a áreas de lazer ou a outros usos legítimos do mar e, portanto, justificam a aplicação de *medidas rígidas anti-poluição*.

#### **Categoria B:**

Como a categoria A, porém representando um *perigo* ou causando danos e, portanto, justificam a aplicação de *medidas especiais anti-poluição*.

#### **Categoria C:**

Como a categoria A, porém representando um *perigo menor* ou causando danos menores e, portanto, exigindo *condições operacionais especiais*.

#### **Categoria D:**

Como a categoria A, porém representando um *perigo reconhecível* ou causando *danos mínimos* e, portanto, exigindo *alguma atenção às condições operacionais*.

As substâncias que estão sujeitas ao Anexo II estão listadas no apêndice II do mesmo Anexo, enquanto que aquelas que não estão sujeitas ao Anexo II estão listadas no apêndice III. A categorização das substâncias nas quatro categorias mencionadas é um processo contínuo. Portanto, uma substância não listada em nenhum dos apêndices ainda assim pode estar sujeita ao Anexo II. O procedimento a ser seguido se uma substância não está listada está descrito na "interpretação unificada" da regulamentação 3 (4) do Anexo II.

A regulamentação 7 do Anexo II estabelece onde é necessário fornecer instalações para recepção portuária para substâncias líquidas nocivas:

- a. portos e terminais de carga e descarga deverão dispor de instalações adequadas para a recepção de tais resíduos e misturas contendo substâncias líquidas nocivas sem gerar atraso indevido aos navios, assim como permaneceriam para disposição de navios transportando-as em consequência da aplicação do Anexo II;
- b. portos para conserto de navios que realizam consertos de navios-tanque para produtos químicos deverão dispor de instalações adequadas para a recepção de resíduos e de misturas contendo substâncias líquidas nocivas.

É especialmente importante para a aplicação do Anexo II o fato de ele estabelecer requisitos para procedimentos de descarga de cada categoria, incluindo requisitos para operações de limpeza de tanques.

A MARPOL no Anexo II somente exigem uma “pré-lavagem”, uma operação de limpeza do tanque que torna os conteúdos do tanque “ambientalmente limpos”. Em outras palavras, o conteúdo da substância Anexo II na água de lavagem é reduzido a uma concentração final, que é prescrita pela MARPOL para as diversas substâncias. A água de lavagem desta pré-lavagem é descarregada em uma instalação de recepção portuária.

Após a pré-lavagem, pode ser realizada uma “lavagem principal”, por exemplo, para deixar o tanque comercialmente limpo para receber outro produto. Isto serve para evitar o risco de contaminação da nova carga pelos resíduos da carga anterior e, portanto, geralmente exige mais água de lavagem do que a pré-lavagem. Esta água de lavagem poderia ser descarregada no mar de acordo com os dispositivos da regulamentação 5; contudo, ela muitas vezes precisa ser descarregada em uma instalação de recepção portuária a fim de carregar a nova carga no mesmo porto. Não é permitido a uma instalação de recepção recusar a recepção destas lavagens principais se um “novo carregamento” tiver que ser realizado.

Nas “áreas especiais”, a necessidade de realizar uma pré-lavagem será mais freqüente do que em outras áreas, uma vez que as substâncias da categoria B devem ser tratadas como substâncias da categoria A.

## **7B.2 Metodologia para o levantamento de quantidades de resíduos**

Assim como os resíduos Anexo I, o tipo e as quantidades potenciais de resíduos Anexo II precisam ser estimadas, a fim de determinar a capacidade de uma instalação de recepção e tratamento para resíduos Anexo II. Esta seção irá discutir a metodologia para o levantamento das quantidades destes resíduos.

### **Pequenos portos**

Normalmente não há transporte de substâncias Anexo II para pequenos portos ou somente uma quantidade limitada de produtos. A seção seguinte, portanto, pode ser extensa demais se aplicada à situação de um porto pequeno. Neste caso, a melhor opção normalmente é deixar que as indústrias receptoras cuidem de seus próprios resíduos, uma vez que elas conhecem melhor os requisitos de suas próprias substâncias.

#### **7B.2.1 Coleta de dados**

A fim de determinar o tamanho das instalações para recepção e/ou tratamento exigidas, é necessário dispor de uma estimativa dos resíduos a serem descarregados na instalação de recepção. As estatísticas portuárias, se disponíveis, representam uma fonte inicial de informações. Contudo, registros de resíduos normalmente não são incorporados a estas estatísticas. Uma opção é deixar as indústrias receptoras cuidarem de seus próprios resíduos, como descrito acima na seção sobre pequenos portos. Contudo, quando terminais múltiplos recebem produtos químicos, isto pode não ser viável. Em geral, a maioria dos navios que transporta produtos químicos dispõe de tanques de lastro segregados. Isto significa que a necessidade de um navio descarregar água de lastro contaminada com produtos químicos em portos irá ocorrer raramente. O principal contribuinte de resíduos Anexo II para as instalações para recepção, portanto, são as águas de limpeza (ou outros líquidos de limpeza)



resultantes das atividades de limpeza dos tanques. O Anexo II estabelece requisitos com relação ao procedimento de descarga de substâncias líquidas nocivas. Estes requisitos também cobrem os procedimentos de limpeza de tanques, que são descritos para cada categoria.

Dados deverão ser coletados a fim de quantificar as águas residuais.

A fonte de informações mais importante sobre as quantidades de água de limpeza necessárias para os diversos produtos químicos será fornecida pelas entrevistas ou questionários realizados junto às empresas de limpeza de tanques, aos corretores de navios, aos fabricantes e aos consumidores dos produtos químicos transportados. Os manuais de P&A dos transportadores de produtos químicos também poderão fornecer informações úteis. O uso de consultores pode ser muito útil nestes levantamentos.

Os dados relativos ao tráfego de navios podem dar uma visão geral das quantidades e tipos de produtos químicos manuseados em um porto. Os planos do porto para o futuro (uma eventual expansão) deveriam ser levados em consideração.

Quando se realiza uma entrevista para resíduos Anexo I (veja capítulo 7A), os resíduos Anexo II podem ser incluídos no questionário. Um exemplo de um questionário para estas entrevistas é fornecido no apêndice I deste capítulo. Quanto a resíduos Anexo I, estas entrevistas precisam ser realizadas ao longo de um período de vários meses. As informações também precisam ser obtidas dos estaleiros para reparos, para determinar as quantidades de resíduos Anexo I que resultam do trabalho de reparo de navios.

As quantidades de água de limpeza podem ser estimadas com base nas correlações e requisitos estabelecidos no Anexo II. Contudo, esta é uma abordagem bastante teórica e demorada e os dados coletados, como foi mencionado acima, sempre fornecerão uma base muito mais sólida para o levantamento de resíduos.

A MARPOL prescreve uma quantidade mínima de água a ser utilizada em uma pré-lavagem. Esta quantidade mínima de água está descrita nos "Padrões para Procedimentos e Arranjos para a Descarga de Substâncias Líquidas Nocivas", no Anexo II da MARPOL.

É necessário ressaltar que o método mencionado somente fornece uma quantidade *mínima* de água para pré-lavagem e somente fornecerá uma ordem de magnitude aproximada da quantidade mínima de água de limpeza a ser esperada. Para certas substâncias, podem ser exigidos procedimentos especiais de limpeza e, conseqüentemente, as quantidades de água de limpeza poderão diferir consideravelmente dos cálculos realizados de acordo com o método mencionado. Portanto, os dados obtidos por meio de entrevistas e questionários realizados junto às empresas que realizam atividades de limpeza de tanques fornecerão uma visão geral mais precisa das quantidades e dos tipos de resíduos a serem esperados para descarga em uma instalação de recepção portuária, e poderão servir para verificar se a quantidade mínima de água para pré-lavagem é cumprida.

## **7B.2.2 Interpretação de dados e projeto de instalação para recepção**

Os dados coletados por meio de estatísticas portuárias, entrevistas e questionários que foram descritos na seção anterior, precisam ser interpretados. Com base nos tipos e nas quantidades de resíduos do Anexo II a serem esperados, uma instalação de recepção então deverá ser projetada. São critérios importantes para o projeto:

- a capacidade inicial de recepção (a quantidade que pode ser recebida de um navio, sem causar atraso indevido ao navio);
- a capacidade de processamento;
- a escolha dos processos de tratamento.

A tecnologia ou combinação de tecnologias que será utilizada para uma recepção específica instalação e posterior facilidades de tratamento depende de um grande número de fatores, tais como o tipo de resíduo, a concentração desejada de efluentes, etc. As diferentes tecnologias de tratamento que podem ser utilizadas nas instalações para recepção para o tratamento de resíduos Anexo II serão discutidas no capítulo 8B.

## **7C TIPOS E QUANTIDADES DE LIXO (ANEXO V)**

### **7C.1 Requisitos de MARPOL com relação a lixo**

O regulamento 1 do Anexo V da MARPOL 73/78 define “lixo” como “todos os tipos de resíduos de alimentos, domésticos e operacionais, excluindo peixe fresco e partes dele, gerados durante as operações normais do navio e sujeitos a serem dispostos continuamente ou periodicamente, exceto aquelas substâncias que estão definidas ou listadas nos Anexos à presente Convenção”. As regulamentações 3, 4 e 5 (sujeitas às exceções da regulamentação 6) proíbem a disposição no mar de plásticos em qualquer lugar e restringem a disposição no mar de outros tipos de lixo gerado em navio, incluindo almofadas de estiva, revestimentos e materiais de embalagem que irão flutuar, restos de comida, papéis, trapos, vidro, metal, garrafas, louça e refugos similares.

De acordo com as regulamentações 3 e 5, o termo “plásticos” inclui – porém não se restringe a – cordas sintéticas, redes de pesca sintéticas e sacos plásticos. Os plásticos são utilizados para várias finalidades marinhas, incluindo – porém não estando restrito a – embalagem, construção de navios, utensílios de cozinha e copos descartáveis, sacolas, lâminas, bóias, fitas, cordas e linha.

O Quadro 7C.1 fornece exemplos de tipos de lixo. Estes exemplos ilustram que os resíduos recebidos provêm de todos os tipos de navios e de todos os tipos de atividades. Os exemplos estão organizados sob dois títulos principais: resíduos domésticos e resíduos operacionais. Deve-se ressaltar que o Anexo V se aplica a todos os navios, independentemente de tamanho.

Resíduos domésticos significam todos os tipos de resíduos de alimentos e resíduos gerados nas acomodações a bordo do navio. Os resíduos operacionais são todos os resíduos associados à carga, resíduos de manutenção e resíduos de carga definidos como lixo. Os resíduos associados à carga são materiais que se tornaram resíduos em consequência do uso a bordo de um navio para fins de armazenagem e manuseio da carga. Resíduos de manutenção significam materiais coletados pelo departamento de máquinas e o departamento de convés durante a manutenção e operação da embarcação. Resíduos de carga são tratados como “lixo” sob Anexo V, exceto quando aqueles resíduos são substâncias definidas ou listadas sob outros Anexos à Convenção.

A regulamentação 7 do Anexo V exige o fornecimento de instalações para recepção nos portos. Todos os portos devem fornecer instalações.

### **Quadro 7C.1: Exemplos de lixo**

Resíduos Domésticos  
Resíduos de alimentos  
Material de embalagem  
(plástico, latas, ect.)

Resíduos hospitalares  
Garrafas, louças, ect.  
Papel, papelão

Resíduos Operacionais

#### **Resíduos de manutenção**

- trapos/chumaços oleosos
- restos de manutenção de máquinas
- fuligem e depósitos de maquinário
- peças quebradas
- material de embalagem (papel, plástico, metal, latas de óleo, etc.)
- cinzas e material refratário
- ferrugem
- tinta

#### **Resíduos de carga**

##### **Resíduos associados à carga**

- almofadas de estiva, material de escoramento
- paletas
- revestimento
- amarrações

##### **Diversos**

- resíduos de animais de corte
- material de pesca
- cinzas/restos da incineração de lixo a bordo

### **7C.2 Requisitos especiais para o manuseio de resíduos**

Alguns resíduos de navios não podem ser tratados como lixo comum e têm requisitos especiais de manuseio. Muitos portos, portanto, irão exigir algum nível de separação do fluxo de lixo na instalação de recepção portuária para a manutenção da quarentena e da higiene.

Alguns governos nacionais regulamentam a entrada de lixo que possa espalhar doenças ou pragas entre plantas e animais. Tais regulamentações de governos nacionais normalmente exigem quarentena, tratamento e disposição em separado destes resíduos ou materiais contaminados com estes resíduos. Uma questão que pode exigir atenção especial é o transporte de animais de corte. Cadáveres podem causar doenças e atrair insetos e muitas vezes serão considerados como resíduo para quarentena. As autoridades de saúde (da vigilância sanitária, por ex.) de um país podem fornecer regulamentações para lidar com tais resíduos. Da mesma forma, podem existir regulamentações especiais para resíduos hospitalares. Regulamentações especiais de segurança também podem ser aplicáveis ao manuseio de resíduos de carga.

Resíduos de equipamentos de pesca trazidos para o porto podem ser volumosos, difíceis de serem transferidos para a instalação de recepção sem o uso de equipamento, e têm um cheiro forte e desagradável. Podem ser necessárias instalações para recepção e equipamentos separados.

Outro argumento para a segregação de lixo a bordo relaciona-se à reciclagem. Se existir ou estiver sendo desenvolvido um programa de reciclagem no porto, os resíduos recicláveis deveriam ser

separados dos não-recicláveis (veja seções 8C e 9C). As práticas de segregação a bordo deveriam atender às exigências do programa de reciclagem do porto. As informações relativas aos programas de reciclagem e as suas exigências deveriam ser passadas aos navios (veja capítulo 12).

### 7C.3 Metodologia para o levantamento de quantidades de resíduos

Há pouca informação confiável disponível com relação à produção de lixo por navios, uma vez que isto pode variar muito de navio a navio. A fim de determinar que tipo e capacidade de instalações são necessários, as quantidades de resíduos por porto precisam ser estabelecidas. Entrevistas com o capitão do navio podem fornecer informações valiosas.

Um questionário que pode servir de orientação para estas entrevistas está anexado como apêndice 1 a este capítulo.

Normalmente é gerado 1,5 kg de lixo doméstico por dia por pessoa em um navio de carga e aproximadamente o dobro em um navio de passageiros.

Os métodos utilizados basicamente para caracterizar resíduos sólidos municipais podem ser utilizados para caracterizar o lixo que será recebido em um porto.

### Apêndice I

#### Formulário da MARPOL 73/78 para Levantamento de Resíduos de Navios

Os dados obtidos por meio da utilização deste questionário podem ser utilizados para determinar o tipo e a capacidade de instalações para recepção de acordo com a MARPOL 73/78.

#### 1. CARACTERÍSTICAS DO NAVIO

Tonelagem: .....

Número de tripulantes/passageiros: .....

Último porto visitado: .....

Tempo gasto na Área Especial durante a última viagem (dias): .....

Próximo porto a ser visitado: .....

Tipo de propulsão/combustível: .....

Ano de construção: .....

Tipo de navio:                     Navio-tanque  
    Navio de contêineres  
    Carga seca  
    Navio de passageiros/cruzeiro  
    Navio de guerra  
    Outro, ou seja, .....

#### 2. INFORMAÇÕES/OPERAÇÕES DE CARGA NO PORTO

Carregar carga

Descarregar carga

Lavagem de tanque

Abastecimento

Retirada de lastro

Outras, ou seja, .....

Anexo I: .....

   .....

Anexo II: .....

   .....

#### 3. OPERAÇÕES E INSTALAÇÕES DE MANUSEIO DE RESÍDUOS

ANEXO I – RESÍDUOS OLEOSOS (água servida, lodo, lastro, restos de sujeira)

Descrever as instalações a bordo para a armazenagem e o processamento de resíduos oleosos (tipo e capacidade dos separadores, volume dos tanques de armazenagem de resíduos, etc.):

Descrever as quantidades de resíduos atualmente a bordo (em m<sup>3</sup> ou toneladas):

Lastro sujo: ..... Água servida: .....

Restos de sujeira: ..... Lodo: .....

Lavagens de tanque: ..... Outros: .....

Descrever as quantidades de resíduos que foram descarregadas durante a última viagem (em m<sup>3</sup> ou toneladas):

Estimar as quantidades de resíduos que serão gerados a bordo durante a permanência no porto (lavagens de tanque, água servida, etc.; em m<sup>3</sup> ou toneladas):

## **ANEXO II – SUBSTÂNCIA LÍQUIDAS NOCIVAS TRANSPORTADAS A GRANEL**

Descrever instalações de bordo para a armazenagem de resíduos químicos (volume dos tanques de armazenagem em m<sup>3</sup>):

Descrever as quantidades e os tipos de resíduos atualmente a bordo (em m<sup>3</sup> ou toneladas):

Descrever as quantidades e os tipos de resíduos que foram descarregados durante a última viagem (em m<sup>3</sup> ou toneladas):

Estimativa das quantidades e tipos de resíduos que serão gerados durante a permanência no porto (lavagens de tanque, etc.; em m<sup>3</sup> ou toneladas):

## **ANEXO IV – ESGOTO**

Descrever as instalações a bordo para o tratamento e a armazenagem de esgoto (tipo, capacidade, volume dos tanques de armazenagem, etc.):

Descrever as quantidades de esgoto atualmente a bordo (em m<sup>3</sup> ou toneladas):

Estimativa da quantidade de esgoto gerado por dia (em m<sup>3</sup> ou toneladas):

## **ANEXO V – LIXO**

Descrever as instalações a bordo para o processamento de lixo:

Descrever as quantidades de lixo atualmente a bordo (em m<sup>3</sup> ou toneladas):

Resíduos domésticos ..... Resíduos associados à carga .....

Resíduos de manutenção ..... Outros .....

Descrever as práticas de bordo para a separação de lixo (restos de comida, vidro, metal, papel, etc.):

Descrever as quantidades e os tipos de lixo que foram descarregados durante a última viagem (em m<sup>3</sup> ou toneladas):

## **4. OBSERVAÇÕES ADICIONAIS**

# Capítulo 8

## Alternativas de equipamentos para coletar, armazenar e tratar resíduos gerados em navios

### Manual Detalhado de Instalações Portuárias para Recepção de Resíduos - IMO -

#### ÍNDICE

- 8A ALTERNATIVAS DE EQUIPAMENTOS PARA COLETAR, ARMAZENAR E TRATAR RESÍDUOS OLEOSOS (ANEXO I)**
  - 8A.1 Introdução
  - 8A.2 Equipamentos combinados de coleta e separação
  - 8A.3 Tratamento primário (Separação por gravidade)
  - 8A.4 Tratamento secundário (Separação física/química)
  - 8A.5 Tratamento terciário
  - 8A.6 Novos avanços no tratamento de águas residuais oleosas
  - 8A.7 Lagoas
  - 8A.8 Seleção de processos de tratamento
  - 8A.9 Instalações de Recepção/Tratamento para óleo de lodo e de água de esgoto
  - 8A.10 *Layout* típico de instalações para recepção/tratamento para resíduos Anexo I
  - 8A.11 Instalações de recepção para água de lastro oleosa
  - 8A.12 Usina central de tratamento para águas residuais oleosas e químicas
- 8B ALTERNATIVAS DE EQUIPAMENTOS PARA COLETAR, ARMAZENAR E TRATAR SUBSTÂNCIAS LÍQUIDAS NOCIVAS**
  - 8B.1 Introdução
  - 8B.2 Opções para equipamento de coleta
  - 8B.3 Tratamento primário (Separação por gravidade)
  - 8B.4 Tratamento secundário (Separação física/química)
  - 8B.5 Tratamento terciário (biológico/químico)
  - 8B.6 Novos avanços no tratamento de resíduos Anexo II
  - 8B.7 Seleção de processos de tratamento
  - 8B.8 *Layout* típico de uma instalação de recepção para resíduos Anexo II
- 8C ALTERNATIVAS DE EQUIPAMENTO (ANEXO V)**
  - 8C.1 Recipientes para resíduos Anexo V

## 8C.2 Transporte

### 8A ALTERNATIVAS DE EQUIPAMENTOS PARA COLETAR, ARMAZENAR E TRATAR RESÍDUOS OLEOSOS (ANEXO I)

#### 8A.1 Introdução

Resíduos oleosos que são descarregados em instalações para recepção normalmente são misturas de óleo, água e sólidos. A taxa de composição destes resíduos pode ter diferenças consideráveis, dependendo do tipo de resíduos oleosos. Os diferentes tipos de resíduos oleosos listados no capítulo 7A podem ser agrupados em ordem decrescente de conteúdo de óleo, conforme segue:

resíduos de óleo lubrificante/combustível usados

- lodos
- lavagens de tanque oleosas
- água servida (esgoto) oleosa
- água de lastro suja

Óleo residual e resíduos de combustíveis consistem, principalmente, em óleo contaminado com água, enquanto lavagens de tanque oleosas, água servida e água de lastro suja consistem principalmente de água contaminada com óleo. O lodo é uma categoria em separado, devido ao seu alto conteúdo de sólidos.

A recepção de resíduos precisa ser acompanhada do tratamento dos resíduos. A seção 8A.2 deste capítulo irá tratar do equipamento de coleta e armazenagem, e o resto do capítulo é dedicado a tecnologias de tratamento.

O objetivo principal de uma tecnologia de tratamento é remover o óleo da água para produzir um efluente aquoso que atenda os padrões de descarga de efluentes. O segundo objetivo é recuperar o óleo para re-utilização ou reciclagem. Para obter o padrão de descarga de efluentes, podem ser necessários vários passos de tratamento. Estes podem ser categorizados da seguinte maneira:

Tratamento primário (Separação por gravidade)

- Tratamento secundário (Separação física/química)
- Tratamento terciário (Tratamento biológico/químico)

A qualidade dos efluentes que pode ser alcançada por cada tecnologia será descrita neste capítulo. Os números fornecidos são indicativos para resíduos oleosos típicos, porém a qualidade real dos efluentes dependerá da qualidade dos afluentes. Um *layout* típico para uma grande instalação de recepção portuária é apresentado na seção 8A.10, fornecendo uma visão geral de uma possível combinação de processos, que incorpora todas as três fases de tratamento.

A fim de entender os princípios das diferentes técnicas de separação, é importante conhecer o estado físico e as propriedades dos resíduos oleosos. O óleo é, principalmente, insolúvel em água. Contudo, o óleo pode estar misturado à água como gotículas de tamanho variado, podendo formar emulsões. A formação de emulsões pode ocorrer devido à presença de agentes ativos de superfície (tais como detergentes) ou devido a condições turbulentas em encanamentos, válvulas ou bombas de cisalhamento elevado. As emulsões freqüentemente ocorrem em águas de esgoto, devido ao uso de detergentes para a limpeza de equipamentos e do navio. Se não forem formadas emulsões, a dispersão de água no óleo é relativamente fácil de separar, utilizando-se a diferença de gravidade específica da água e das partículas de óleo. Esta separação é incrementada promovendo-se a aglutinação das gotículas de óleo. Quando duas gotículas de óleo se aglutinam, forma-se uma gotícula maior de óleo, que tem uma velocidade ascendente maior através da camada de água. Contudo, quando são formadas emulsões, a aglutinação é reprimida e a separação óleo/água torna-se mais difícil, o que requer o uso de técnicas de separação que não são baseadas somente na separação por gravidade.

Conforme mencionado anteriormente, a qualidade exigida dos efluentes determina quais técnicas precisam ser utilizadas. Contudo, a primeira separação normalmente será uma separação por gravidade. As técnicas para esta separação serão discutidas na próxima seção.

## **8A.2 Equipamentos combinados de coleta e separação**

A coleta de resíduos oleosos pode ser realizada de diferentes formas (veja capítulo 6). Barcaças são uma boa opção para instalações flutuantes, uma vez que elas têm exigências de calado limitadas. Estas barcaças ou chatas podem ser barcaças motorizadas, barcaças rebocadas ou de outro tipo. De qualquer forma, não é recomendável utilizar barcaças de coleta com separadores de óleo/água a bordo, uma vez que o tempo na embarcação não será longo o suficiente para uma separação eficiente. Além do mais, barcaças normalmente não dispõem de espaço suficiente para a instalação de uma unidade de separação.

A coleta em terra pode ser realizada por caminhões-tanque ou em uma unidade central de coleta. Em todos os casos, serão necessários tanques de armazenagem com instalações de bombeamento para resíduos oleosos, onde os navios, as barcaças de coleta ou veículos coletores (dependendo de qual sistema é utilizado para coleta) possam descarregar seus resíduos (coletados). A seção 8A.9 descreve um exemplo de quais veículos são utilizados para coleta.

## **8A.3 Tratamento primário (Separação por gravidade)**

### **Armazenamento temporário e equalização**

A descarga de resíduos em instalações para recepção é um processo em lote e a composição dos lotes pode diferir consideravelmente. Em geral, isto não é um bom processo para tecnologias de tratamento. As técnicas de separação serão mais eficientes se seu fluxo de entrada for relativamente constante. Isto pode ser alcançado através uso de tanques de armazenamento temporário/equalização. O uso de tanques de armazenamento temporário/equalização pode aumentar consideravelmente a eficiência de uma usina de tratamento a um custo relativamente baixo. O equipamento é limitado a um tanque com um misturador. O tamanho do tanque é determinado pelo fluxo de entrada médio de resíduos e pela capacidade da usina de tratamento. Desta forma, o fluxo do processo é contínuo, utilizando-se os tanques como compensadores e a composição do fluxo de resíduos é equalizado por meio da mistura de vários lotes de resíduos oleosos.

### **Tanques de sedimentação**

A forma mais simples de separação por gravidade é reter a mistura de óleo/água em um tanque de sedimentação por um tempo longo o suficiente para permitir que o óleo, a água e os sedimentos se separem. Durante a separação, é importante manter uma interface óleo/água estável. Turbulências no tanque irão reduzir a eficiência da separação. Isto pode representar um problema se um tanque de sedimentação estiver em operação constante. Conseqüentemente, tanques de sedimentação devem ser operados na base de lotes, ou serão necessários tanques relativamente grandes. O acréscimo de separadores de placa permite a operação contínua com um tanque relativamente pequeno.

A camada de óleo pode ser removida, seja por meio de uma escumadeira ou fazendo-a transbordar, e é adequada para re-utilização (veja capítulo 9A). A camada de água pode ser removida simplesmente por drenagem e ser coletada para tratamento adicional. A limpeza normal dos tanques é necessária para remover sedimentos que se acumulam no fundo do tanque. O separador deste tipo mais comumente usado é o separador API padrão.

A concentração de óleo efluente de um separador API é de 50-200 ppm, dependendo da qualidade do afluente.

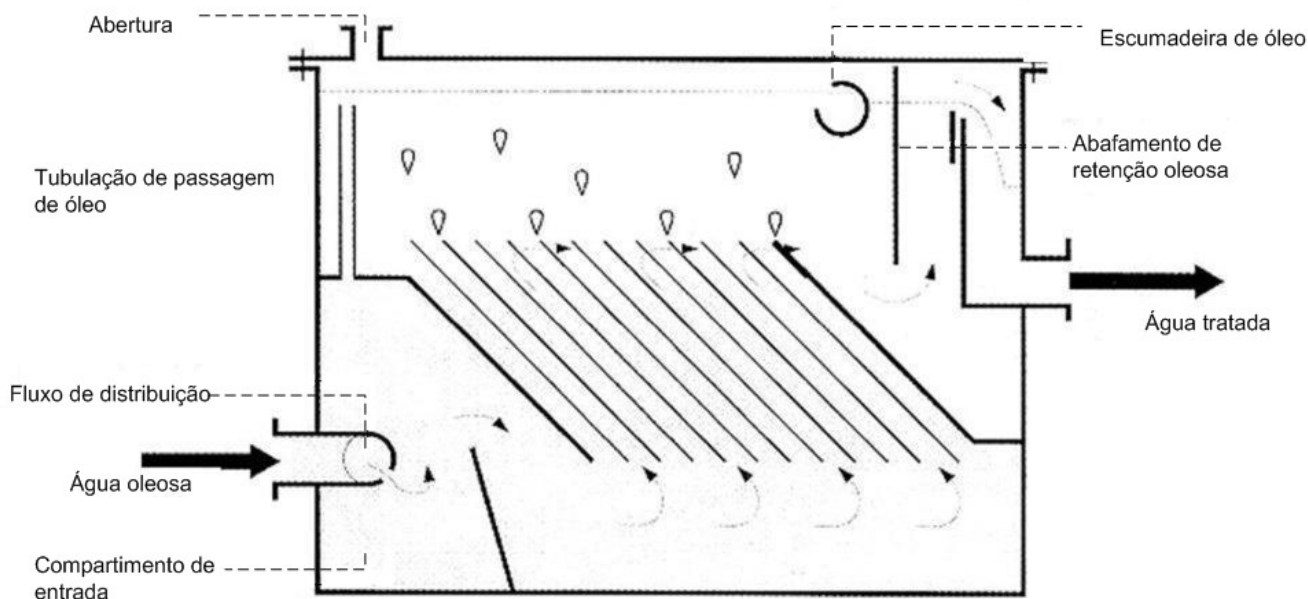
### **Separadores de placa**

Os separadores de placa funcionam pelo princípio do aumento da área de superfície para separação, resultando em uma separação melhor. Utilizando-se placas inclinadas, que são instaladas a um certo ângulo, as gotículas de óleo se movimentam sob o lado inferior da placa, os sedimentos se acomodam no lado superior de uma placa inferior. Isto também promove a aglutinação, e, portanto, a eficiência da separação. Outra técnica para promover a aglutinação é o uso de placas onduladas. Furos nas partes superiores das placas permitem que as gotículas já aglutinadas flutuem até a superfície.



Existem vários tipos de separadores de placas disponíveis no mercado, tais como o separador de placas onduladas e o interceptador/separador de placas paralelas. Um exemplo de um separador de placas inclinadas é dado na figura 8A.1. A qualidade do efluente obtida na fase de água é de aproximadamente 20-100 ppm, dependendo do tipo de separador e da qualidade do afluente.

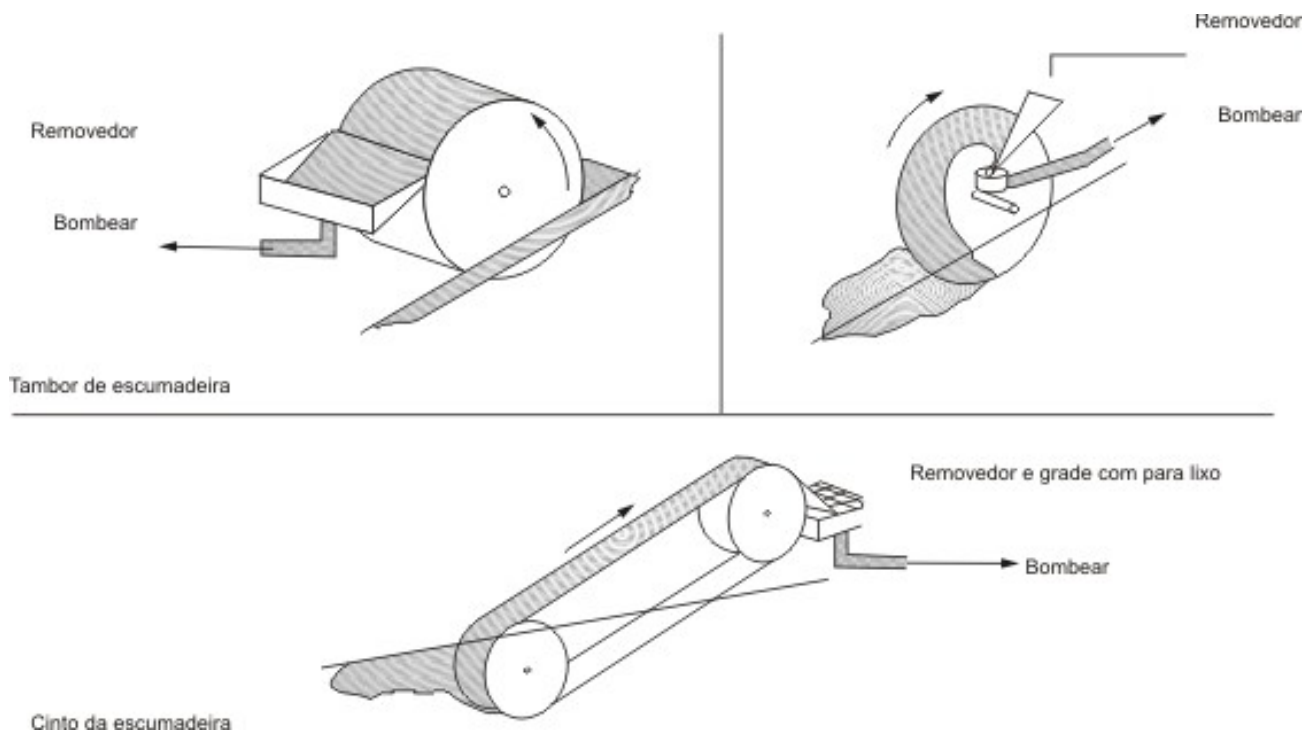
**Figura 8A.1 Desenho de esquema de uma chapa inclinada de separação**



### Escumadeiras

Uma escumadeira normalmente é uma parte integrante de uma instalação de separação. Existem basicamente dois mecanismos de escumadeiras. O primeiro mecanismo raspa a camada de óleo da superfície da água utilizando raspadores rotativos ou escumadeiras de cano. O segundo mecanismo movimenta uma correia que adsorve o óleo verticalmente através da água. Do outro lado da correia, o óleo é removido da correia por meio de um raspador.

A figura 8A.2 fornece exemplos de vários tipos de escumadeiras.



### Avaliação das técnicas de tratamento primário

A separação por gravidade com tanques de sedimentação ou com separadores de placa é muito eficaz para remover a maior parte do óleo livre de uma mistura óleo/água. Contudo, as emulsões não podem ser tratadas de maneira eficaz com estes métodos, e as emulsões freqüentemente ocorrem devido a aditivos acrescentados ao óleo e o uso de desengordurantes. A fim de reduzir o conteúdo de óleo na fase de água a valores abaixo daqueles obtidos por meio da separação por gravidade são necessárias outras técnicas.

## 8A.4 Tratamento secundário (Separação física/química)

### Quebra de emulsões químicas/Floculação

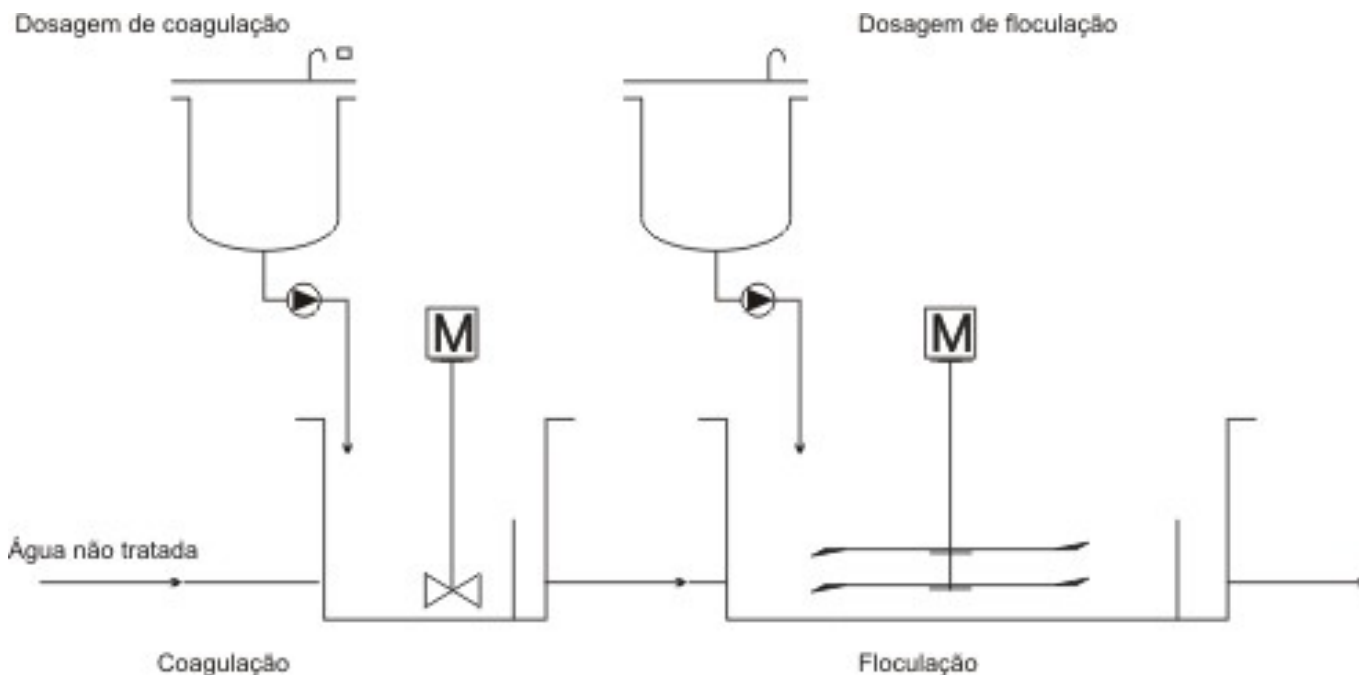
As emulsões óleo/água não podem ser tratadas por separação de gravidade. A fim de quebrar as emulsões, é necessário acrescentar produtos químicos.

Uma grande variedade de produtos químicos está disponível para a quebra de emulsões (ou coagulação), cada um dos quais com aplicações específicas. Para a quebra de emulsões, o mais freqüente é o uso de sais de ferro ou alumínio e de polímeros carregados (poli-eletrólitos). Isto é feito por meio da mistura rápida dos conteúdos do tanque para se obter uma boa distribuição dos produtos químicos de coagulação. O aquecimento da mistura de reação irá acelerar o processo de quebra da emulsão, mas também irá aumentar os custos operacionais.

A água residual com as partículas coaguladas é passada para um segundo tanque, onde são acrescentados produtos químicos para floculação. Estes "floculantes" reagem com certos componentes na corrente de água residual, criando "flocos". Estes flocos aglomeram as partículas da emulsão desestabilizada em flocos maiores, tornando mais fácil separá-los da água. Este processo é denominado floculação.

No tanque de floculação é necessária uma mistura muito cuidadosa (ao contrário do processo de coagulação) para estabelecer um contato suave entre as partículas de óleo coagulado, ao mesmo tempo em que não se impõe um cisalhamento excessivo aos flocos, evitando a quebra dos flocos. Um *layout* típico de uma unidade de coagulação/floculação é mostrada na figura 8A.3.

**Figura 8A.3: Layout típico de uma unidade de coagulação/floculação**



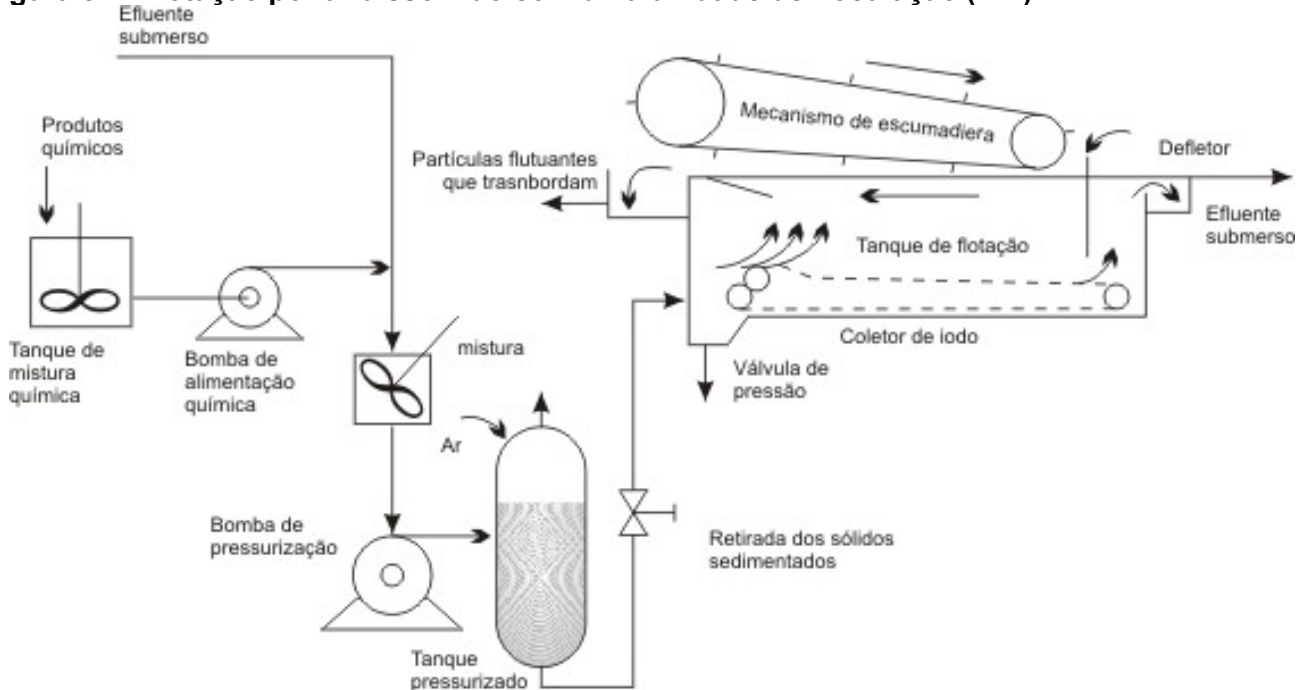
O equipamento necessário para coagulação/floculação é bastante simples: um recipiente de reação com misturador e bombas injetoras para os produtos químicos necessários. Parâmetros importantes de controle do processo são:

- taxas de dosagem dos produtos químicos
- pH
- velocidade de agitação

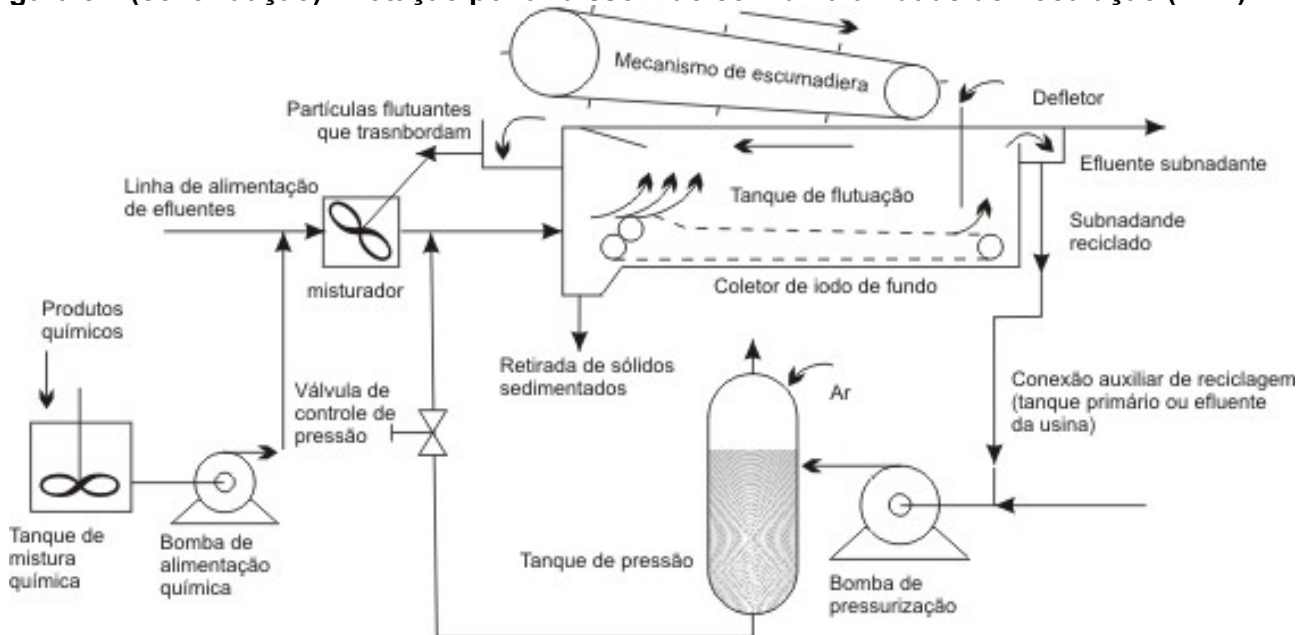
### Flotação

Ao ser utilizada para o tratamento de água residual, a coagulação/floculação normalmente é combinada com uma unidade de flotação. Nesta combinação, a coagulação/floculação é um pré-tratamento para o processo de flotação, no qual a separação efetivamente ocorre. Um exemplo desta combinação é dado na figura 8A.4.

**Figura 8.4: Flotação por ar dissolvido com uma unidade de floculação (FAI)**



**Figura 8.4 (continuação): Flotação por ar dissolvido com uma unidade de floculação (FAD)**



A flotação é uma operação de unidade utilizada para separar partículas sólidas ou líquidas de uma fase líquida. Bolhas de ar são injetadas em um tanque de água residual e as bolhas de ar ascendentes irão se fixar às partículas de óleo floculado, aumentando a sua flutuabilidade. As partículas e bolhas de gás combinadas irão subir até a superfície. As partículas flutuantes podem ser coletadas por um mecanismo de escumadeira, conforme mostrado na figura 8A.4.

Existem dois tipos básicos de sistemas de flotação:

- flotação induzida por ar (FIA)
- flotação por ar dissolvido (FAD)

Na FIA, as bolhas de ar são criadas por um impulsor giratório ou por meio de difusores de ar dentro do tanque.

Na FAD, isto é realizado por meio da dissolução de ar na água sob pressão. A água é despressurizada ao entrar no tanque de flotação. Pela despressurização, são formadas bolhas de ar, que sobem à superfície líquida. Para pequenos sistemas, toda a corrente de água residual será pressurizada, mas em sistemas de grande porte, somente uma parte da corrente de água residual será pressurizada. Ambos os sistemas são mostrados na figura 8A.4.

A eficiência dos sistemas de flotação pode ser aumentada por meio da instalação de placas (por exemplo, placas onduladas) no tanque de flotação. Isto irá promover a separação, em função da aglutinação que ocorre entre as placas. Os sistemas de flotação normalmente são aplicados para a separação de óleo e água e com esta técnica pode-se obter uma qualidade de efluente para a fase de água de 20-40 ppm.

A fase de óleo separado, contudo, contém um bocado de água e deve ser tratada com uma centrífuga, antes de ser reutilizada como, por exemplo, combustível.

### **Filtração**

Os sólidos e o óleo emulsificado, que não foram removidos durante o passo de tratamento primário, podem ser eficientemente removidos pelo uso de filtros. O termo 'filtros' inclui uma ampla gama de tecnologias de tratamento. Contudo, para a separação óleo/água, existem dois tipos básicos de filtros:

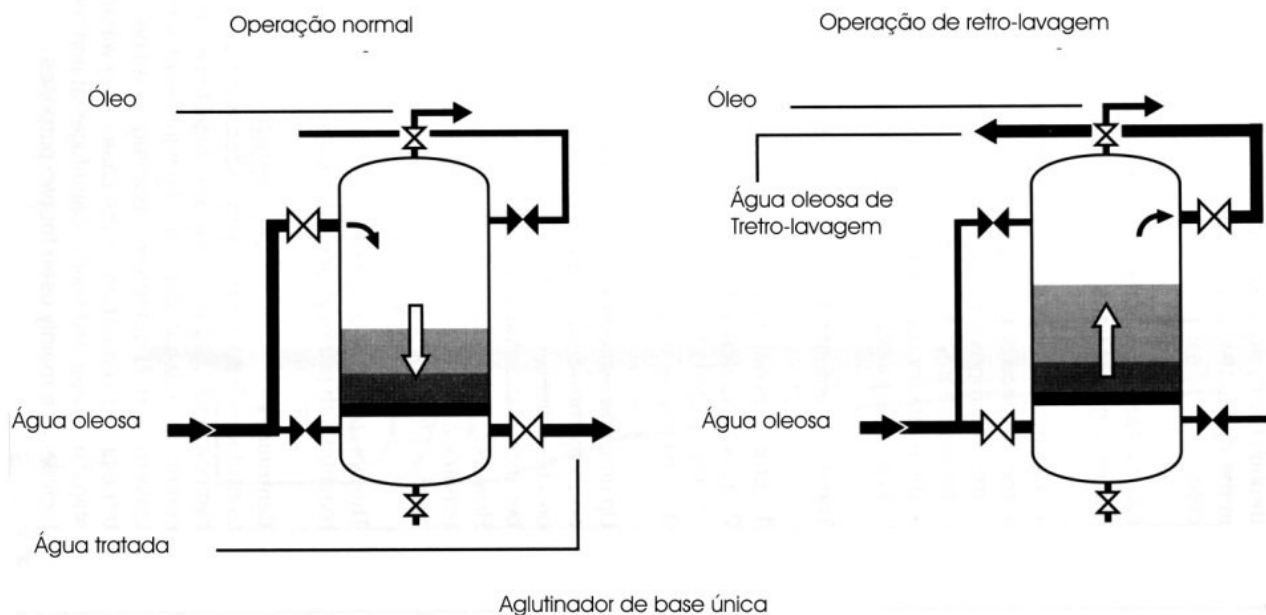
- filtros de aglutinação
- filtros de revestimento prévio

Uma série de processos ocorre no filtro, resultando na separação do óleo do fluxo de água. Os principais processos são a adsorção e a aglutinação.

Filtros de revestimento prévio consistem de um suporte fino, sobre o qual um "revestimento prévio" é trazido antes da filtração, construindo assim uma torta de filtro. O material utilizado para o revestimento prévio normalmente é serragem ou terra diatomácea.

Em filtros de aglutinação, o material de filtração faz com que as partículas de óleo no fluxo de resíduos se aglutinem, permitindo que óleo seja posteriormente separado por meio de gravidade. Em filtros de aglutinação, a separação pode ser promovida pelo acréscimo de produtos químicos de floculação (floculantes). Meios de filtração freqüentemente utilizados são areia e outros materiais granulados, malha de arame e até mesmo cascas de nozes trituradas têm sido utilizadas com sucesso. Também são utilizadas combinações destes materiais (filtros de mídia dual ou multi-mídia). Um exemplo de um filtro de aglutinação é dado na figura 8 A.5.

**Figura 8.5: Princípio da operação normal e de retro-lavagem para um aglutinador de base única**



Durante a operação irá ocorrer o entupimento do filtro por meio da sujeira, resultando numa crescente queda de pressão sobre os filtros. Portanto, os filtros precisam ser retro-lavados. Na retro-lavagem, água limpa e ar são alimentados através do filtro em fluxo invertido, limpando assim o filtro. Normalmente são operados dois filtros, permitindo que um filtro opere enquanto o outro filtro é submetido à retro-lavagem. A câmara do filtro eventualmente terá que ser substituída e a câmara usada terá de ser disposta como resíduo.

Vários tipos de filtros estão disponíveis para a separação óleo/água, cada um deles com características próprias. A eficiência de uma separação por filtro pode ser influenciada pela direção do fluxo através da câmara base do filtro, ou seja, em fluxo descendente, fluxo ascendente ou fluxo dual. A figura 8A.5 ilustra a operação de um filtro de fluxo descendente.

A concentração do efluente da fase líquida destas unidades de filtragem é de aproximadamente 20 ppm, que pode ser reduzida até aproximadamente 5 ppm quando são adicionados produtos químicos de floculação (floculantes). Contudo, as emulsões não podem ser bem tratadas com um filtro de aglutinação.

### Hidrociclones

Hidrociclones também utilizam a diferença de densidade entre óleo e água para a separação. Contudo, a separação é obtida pela força centrífuga ao invés da força gravitacional. O princípio da separação óleo/água por hidrociclone é mostrada na figura 8A.6.

O fluxo de água residual é alimentado, sob pressão, para dentro do hidrociclone através de uma entrada tangencial na ponta de diâmetro maior do tubo. Devido à geometria do hidrociclone, o fluxo de água residual irá formar um redemoinho através do tubo e as forças centrífugas irão fazer com que o líquido mais denso (água) se concentre no diâmetro externo do tubo. O líquido menos denso (óleo) irá juntar-se no centro do tubo.

O vórtice livre criado pelo movimento dos líquidos através do hidrociclone faz com que o centro líquido flua na direção oposta do líquido que circunda o centro.

Algumas das grandes vantagens do hidrociclone em comparação com as unidades de flotação e os filtros de aglutinação são:

- o peso e volume limitados do equipamento

- a ausência de partes móveis, exceto as bombas (portanto, exigindo pouca ou nenhuma manutenção ou atenção do operador)
- a eficiência relativamente constante (a qualidade do efluente é relativamente independente da concentração do afluente).

As desvantagens do hidrociclone são:

1. problemas para manusear emulsões estáveis;
2. problemas para separar partículas muito pequenas (esta desvantagem é compartilhada com muitos sistemas de tratamento);
3. um grande desgaste das bombas.

Até o momento, os hidrociclones têm sido bastante caros em comparação com os outros sistemas mencionados e normalmente somente têm sido utilizados em aplicações de produção petrolífera ao largo devido ao seu baixo peso e reduzida necessidade de espaço. Contudo, é possível verificar uma tendência em direção a hidrociclones mais baratos e eles têm o potencial de substituir unidades de flotação e/ou filtro.

A concentração de efluente da água residual que pode ser obtida com o hidrociclone é de aproximadamente 5-15 ppm.

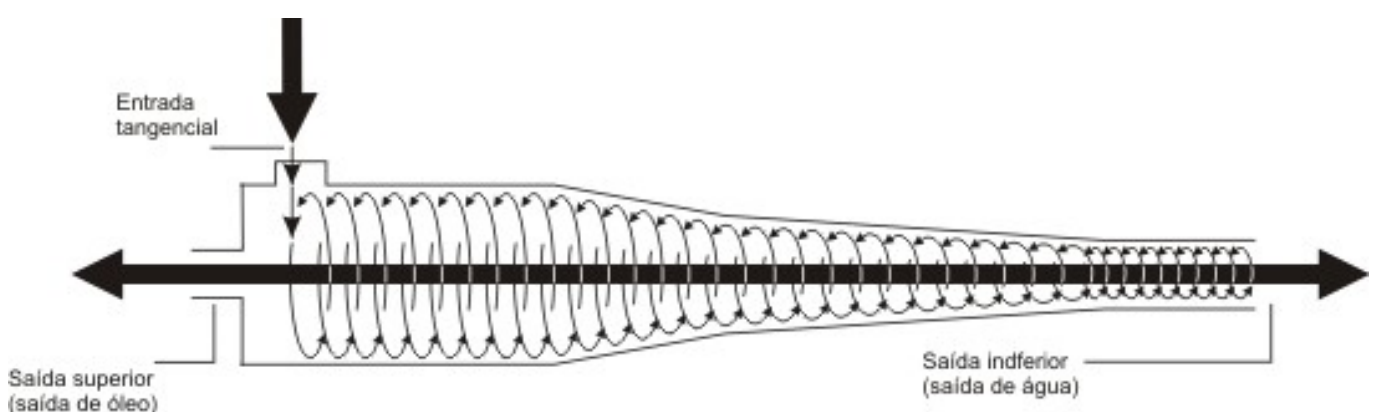
### Centrífugas

As centrífugas funcionam com base no mesmo princípio de separação que os hidrociclones: separação por força centrífuga. Contudo, as centrífugas não são estáticas, uma vez que o equipamento é girado mecanicamente. Além disso, as centrífugas podem ser utilizadas para a separação em três fases, no caso de resíduos oleosos de navios: óleo, água e sólidos. Nas instalações para recepção portuária, as centrífugas são utilizadas principalmente para duas finalidades:

- retirada de água e separação de lodo do óleo
- retirada de água do lodo

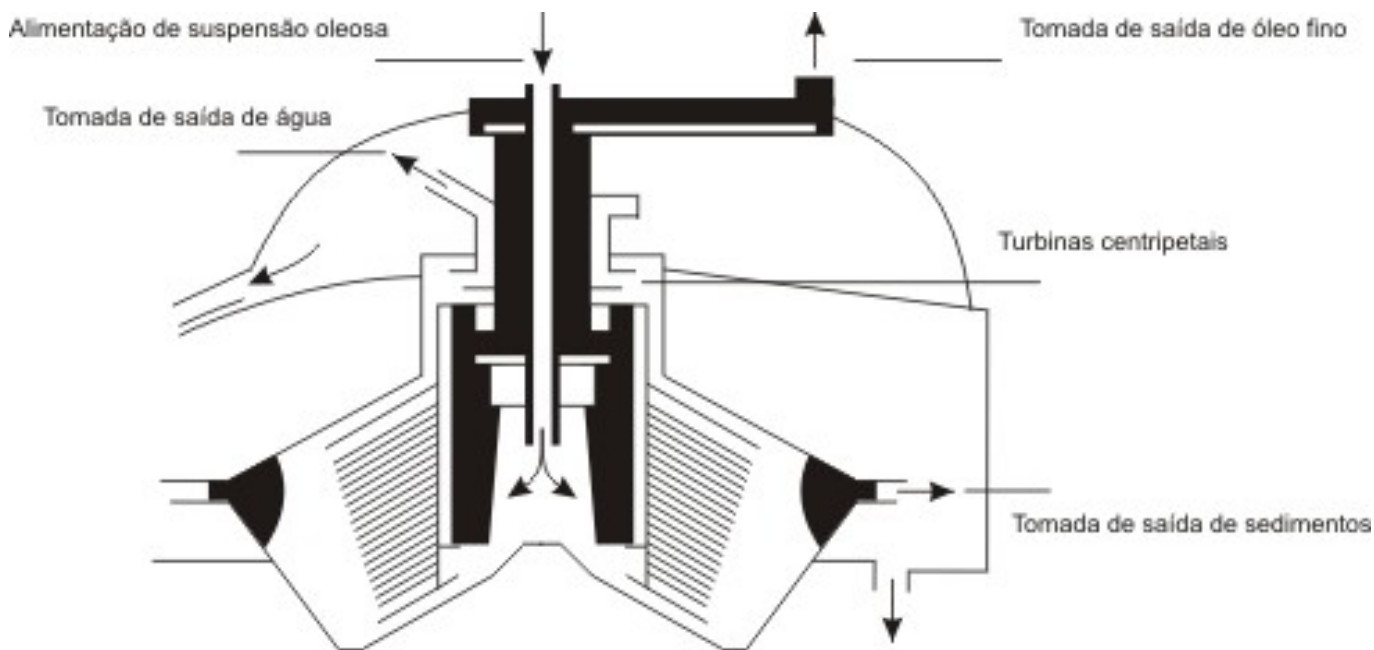
O óleo residual e os resíduos de combustíveis recuperados na separação por gravidade podem ser melhorados para re-utilização por meio da retirada da água e da separação do lodo por meio de uma centrífuga, o que normalmente é necessário para o uso deste óleo.

**Figura 8.A.6: O princípio da separação óleo/água por hidrociclone**



Um exemplo típico de uma centrífuga para este propósito é dado na figura 8 A.7. A centrífuga a disco mostrada dispõe de uma descarga automática de lodo, que se acumula no diâmetro externo e o óleo é coletado e flui para fora no centro. A descarga de lodo é realizada por meio da abertura periódica do reservatório

**Figura 8A.7: Centrífuga de disco trifásico com descarga automática de lodo**

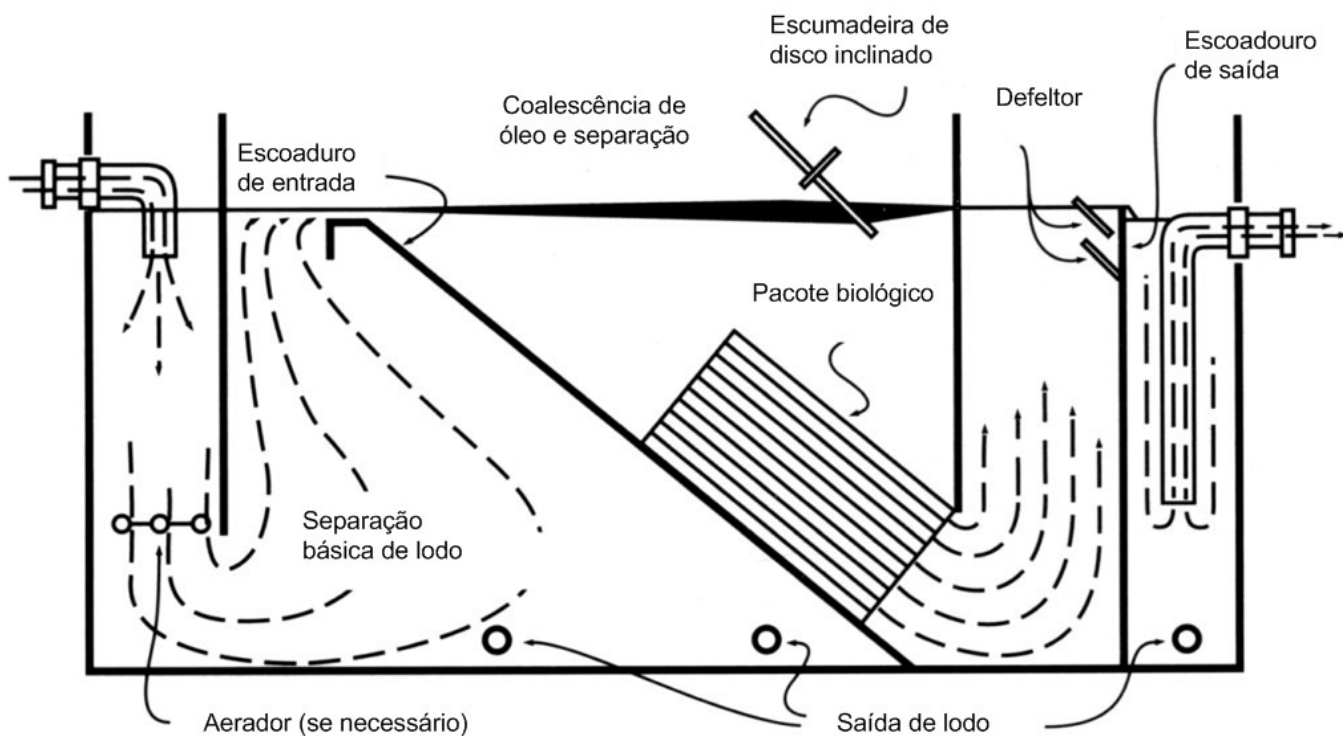


A segunda aplicação é o uso de centrífugas para a desidratação dos lodos antes da incineração, o que aumenta a recuperação de energia. Por este motivo, os lodos são pré-tratados numa centrífuga. A água de uma centrífuga precisa ser reciclada até o passo primário de separação por gravidade da unidade de tratamento.

**Separador óleo/água de aglutinação molecular**

O separador óleo/água de aglutinação molecular utiliza princípios diferentes que foram discutidos na seção anterior em um único equipamento. O princípio básico é a coagulação molecular de moléculas semelhantes. Obtém-se esta coagulação por meio da mudança do padrão de energia no líquido de uma fase tranqüila para uma fase rápida e vice-versa. O layout do separador é mostrado na figura 8 A.8.

**Figura 8 A.8: Separador óleo/água de aglutinação molecular**



A separação e a coagulação ocorrem no escoadouro ascendente. O óleo coagulado em separado no escoadouro é retirado por uma escumadeira de disco inclinado e pode ser recuperado para uso posterior. O conteúdo de água do óleo é de menos de 10% e freqüentemente menos de 1%.

Uma vez que os óleos são absorvidos tanto para dentro como adsorvidos para os sólidos suspensos, coloca-se um “pacote biológico” no fluxo descendente do escoadouro. O óleo que não tiver sido separado no escoadouro é degradado biologicamente pelo pacote biológico, sobre qual os sólidos suspensos se sedimentam. O húmus resultante escorre até o fundo do equipamento.

O pacote biológico pode ser destruído por produtos químicos tóxicos, falta de oxigênio ou outros distúrbios. Neste caso, a biomassa morta irá subir até o topo do equipamento e será impedida de sair para o curso d’água por um defletor .

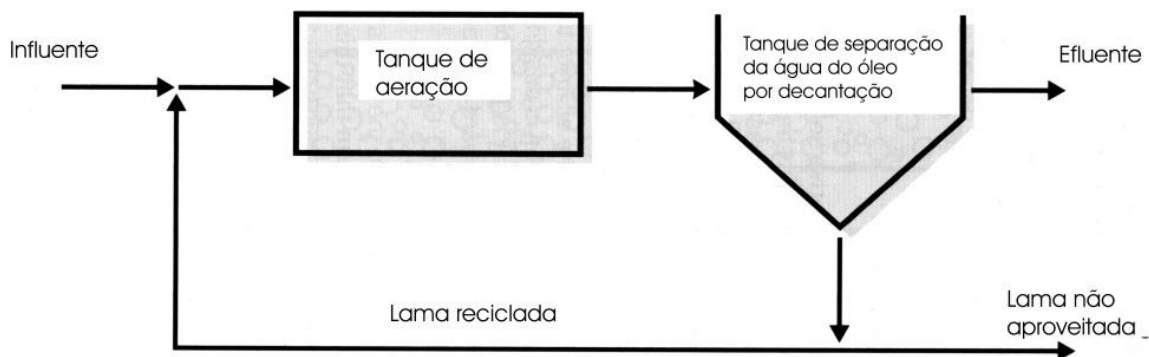
Detergentes aparentemente não afetam a eficiência da separação e a concentração de óleo do efluente de água é de 1-5 ppm.

## 8A.5 Tratamento terciário

### Tratamento biológico

O terceiro passo no tratamento de água residual oleosa normalmente é uma unidade de tratamento biológico. O uso de micro-organismos para a degradação de componentes orgânicos dissolvidos em fluxos de água residual é uma tecnologia já bem desenvolvida. Diversos processos encontram-se disponíveis, dependendo do resíduo a ser tratado. Para o tratamento de resíduos oleosos, pode-se utilizar o tratamento aeróbico padrão para lodo ativado. Este processo é mostrado de forma esquemática na figura 8A.9. O tratamento biológico de resíduos oleosos é especialmente importante se a água conter aditivos, tais como produtos químicos, que não podem ser tratados de maneira eficaz pelos passos de tratamento anteriormente descritos.

**Figura 8A.9: Layout esquemático do processo de lodo ativado**



Neste processo, o fluxo de água residual é direcionado para dentro de um tanque com lodo ativado (lodo contendo os micro-organismos necessários). Isto é um processo aeróbico, portanto o lodo precisa ser aerado, a fim de fornecer oxigênio aos micro-organismos. O ar é injetado por meio de difusores no fundo do tanque. A água que foi limpa é removida por meio de transbordamento e é alimentada para um tanque de sedimentação, para separação por gravidade do lodo no fluxo efluente. O lodo separado é reciclado para o tanque de aeração e o lodo em excesso é desidratado e disposto em um local aprovado para disposição.

O tratamento biológico eficaz requer condições relativamente constantes do afluente. O armazenamento temporário e a equalização podem ser necessários, uma vez que o material orgânico de resíduos industriais normalmente é mais difícil de degradar do que o de águas residuais domésticas. O acréscimo de nutrientes tais como fosfato e nitrogênio (como amônia ou uréia) pode ser necessário para a eficiência ideal do tratamento. Melhorias adicionais às vezes podem ser obtidas por meio do acréscimo de carbono ativado em pó (CAP). O CAP atua como um adsorvente para remover o material orgânico da água residual que não é facilmente degradado pelo processo biológico.



O processo de lodo ativado é amplamente utilizado para o tratamento de resíduos domésticos e industriais. Outros tipos de tratamentos biológicos que aplicam os mesmos princípios básicos incluem, entre outros:

- reator de lote seqüencial (aeração + sedimentação em um tanque)
- contator rotativo biológico

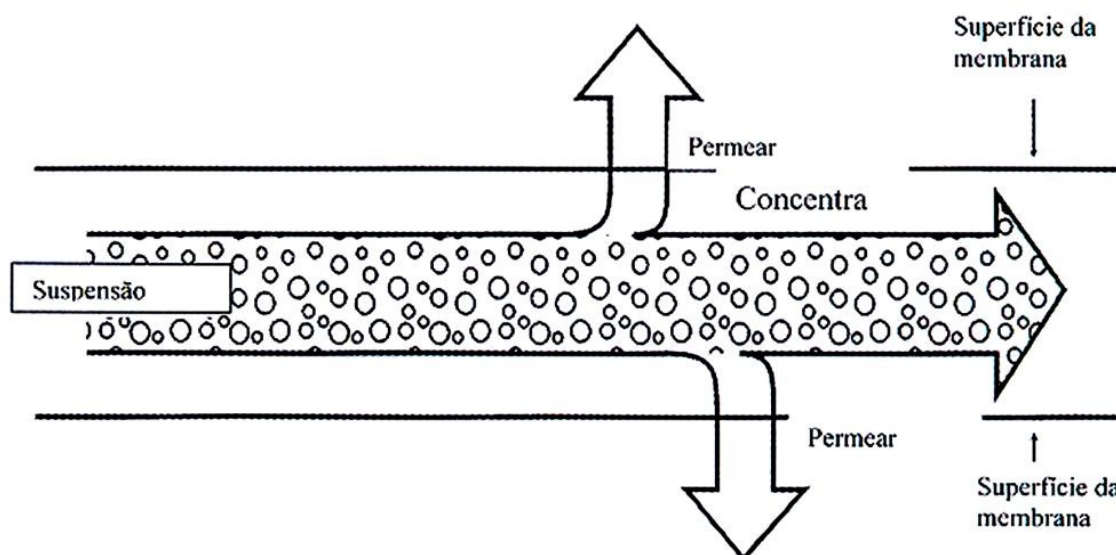
O nível de descarga de óleo no efluente pode ser reduzido a menos de 1 ppm por meio de tratamento biológico, porém requer treinamento considerável do operador e muita atenção aos procedimentos do processo.

## 8A.6 Novos avanços no tratamento de águas residuais oleosas

### Separação por membrana

Um sistema que tem sido utilizado com sucesso para a separação de misturas óleo/água como um passo de tratamento secundário é o filtro de membrana. O princípio de uma membrana é simples: a estrutura da membrana e suas características físicas/químicas permitem que certos componentes passem através dela e bloqueie a passagem de outros componentes. O princípio de funcionamento de uma membrana de fluxo cruzado é mostrado na figura 8A.10.

Figura 8A.10: Princípio de funcionamento de uma membrana de fluxo cruzado



Exemplos de processo de membrana de fluxo cruzado são a ultrafiltração (UF) e a microfiltração (MF). Membranas UF têm poros menores e operam a uma pressão mais elevada do que membranas MF e são as mais comumente utilizadas para a separação óleo/água.

Somente um pequeno volume de água penetra através das membranas com cada passagem, a água residual precisa ser retro-alimentada para o sistema de filtração várias vezes para que se possa obter a qualidade de efluente mencionada abaixo. Conseqüentemente, são necessárias bombas maiores do que em outros sistemas de tratamento secundário. Sistemas de membrana exigem limpeza freqüente, se grandes volumes de óleo livre foram bombeados através deles.

Membranas podem tratar óleo emulsificado. Membranas poliméricas irão funcionar cerca de um ano, enquanto membranas cerâmicas poderão chegar a 3-5 anos.

As vantagens dos sistemas de membrana são que eles são adequados para o tratamento de emulsões, são à prova de falha (livres de erros dos operadores) e requerem pouco espaço. A qualidade do efluente de água será de 2-15 ppm de óleo, dependendo da quantidade de detergentes presentes na água residual oleosa.

## 8A.7 Lagoas

As lagoas a céu aberto foram defendidas no passado como uma solução alternativa para os tanques de sedimentação para misturas oleosas “magras” (lastro sujo). Uma lagoa típica é um tanque revestido com lâminas de PVC resistentes a óleo, montadas e soldadas no próprio local. Em alguns casos, o fundo da lagoa é feito de uma camada de argila impermeável e somente exige o revestimento das laterais.

O vento sopra a camada de óleo para o lado do tanque a barlavento. Se a lagoa é projetada de acordo com os ventos predominantes, é possível instalar o escape de água a sotavento e o escape de óleo a barlavento.

As opiniões sobre os méritos do uso de lagoas são divergentes. Apesar de haver quem defenda que esta solução é mais barata do que tanques de armazenagem de tamanho similar e que ela realiza a separação de óleo e água com maior eficácia, estes argumentos são bastante questionados.

O principal problema, contudo, é a poluição do ar resultante do uso de lagoas. Compostos orgânicos voláteis irão evaporar da lagoa e podem causar poluição do ar e odores. Portanto, o problema ambiental do resíduo de navio não é resolvido, porém transferido da água para o ar. Em função do problema da poluição do ar, o uso de lagoas não é uma opção recomendada para o tratamento de águas oleosas de navios.

## 8A.8 Seleção de processos de tratamento

As opções de tratamento discutidas nas seções anteriores oferecem uma gama de técnicas de tratamento e de combinações de técnicas de tratamento. A título de ilustração, na próxima seção descrevemos um *layout* típico de uma instalação de recepção portuária com vários passos de tratamento. Contudo, o *layout* ideal de uma instalação de recepção será diferente de local para local e normalmente será necessário um estudo para selecionar o melhor sistema de tratamento. Vários critérios gerais para a seleção da melhor opção de tratamento para um local específico encontram-se resumidos no quadro 8A.1.

Estes critérios podem ajudar na seleção de processos de tratamento na fase de estudo (veja também capítulo 5). Quando todos os processos tiverem sido avaliados em função da sua aplicabilidade a uma situação específica, poderá ser escolhido um *layout*, que servirá como base para projetos adicionais.

A seleção dos critérios de qualidade dos efluentes é um dos fatores mais importantes do quadro 8A.1. Este valor irá determinar o tamanho e os passos de tratamento necessários para um sistema de tratamento. Os valores dos efluentes para cada processo foram ressaltados em seções anteriores. Em geral, a qualidade do efluente dependerá de padrões locais. Contudo, o padrão de 15 ppm da MARPOL para descargas de navios não deveria ser ultrapassado.

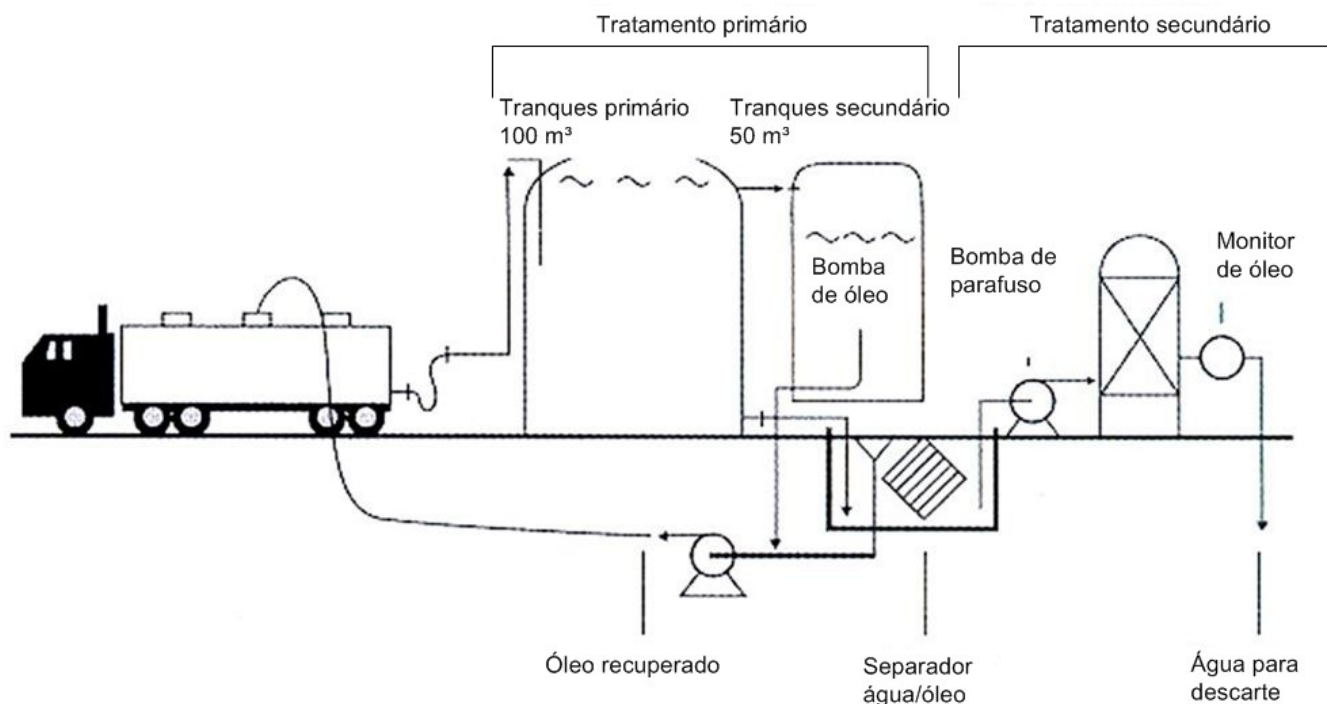
## 8A.9 Instalações de Recepção/Tratamento para óleo de lodo e de água de esgoto

Em pequenos portos que não recebem grandes quantidades de água de lastro contaminada, podem ser utilizadas instalações para recepção relativamente pequenas para a recuperação de óleo. Nestes portos, os resíduos com um elevado conteúdo de óleo, tais como óleos lubrificantes usados, resíduos de combustíveis, óleo de águas de esgoto, etc., serão descarregados nas instalações para recepção.

Por meio da separação do óleo da água, o óleo pode ser recuperado e reutilizado (veja também capítulo 9). A água pode ser descarregada após o tratamento. Nestes casos, são necessárias instalações de custo relativamente baixo. Estas podem consistir em pequenos tanques de armazenagem com uma unidade de separação baseada em terra ou flutuante.

A figura 8A.11 apresenta o *layout* de uma pequena instalação de baixo custo para a recepção de resíduos oleosos – não-carga – capaz de receber até 10.000 toneladas de resíduos oleosos anuais (de cerca de 2.000 navios por ano).

**Figura 8A.11: Descrição de uma típica instalação de recepção de baixo custo para pequenos portos**



Nesta instalação, o lodo do separador e o óleo da água de esgoto são descarregados em um tanque de armazenagem primária, que pode ser móvel ou fixo. Neste tanque, a mistura de óleo/água irá sedimentar e a camada superior de óleo pode fluir através de um cano de transbordamento até um tanque secundário de armazenagem, de onde ele pode ser bombeado para dentro de um tanque móvel para uso posterior. A camada de água no fundo do tanque é escoada para um separador de placa óleo/água. A fase de óleo do separador pode ser bombeada até os tanques móveis. A fase de água será alimentada através de uma unidade secundária de tratamento antes de ser descarregada em água de superfície. A seleção da unidade de tratamento secundário (veja também a seção 8A.3) dependerá das condições específicas do porto.

### Quadro 8A.1: Visão geral dos critérios de seleção para opções de tratamento

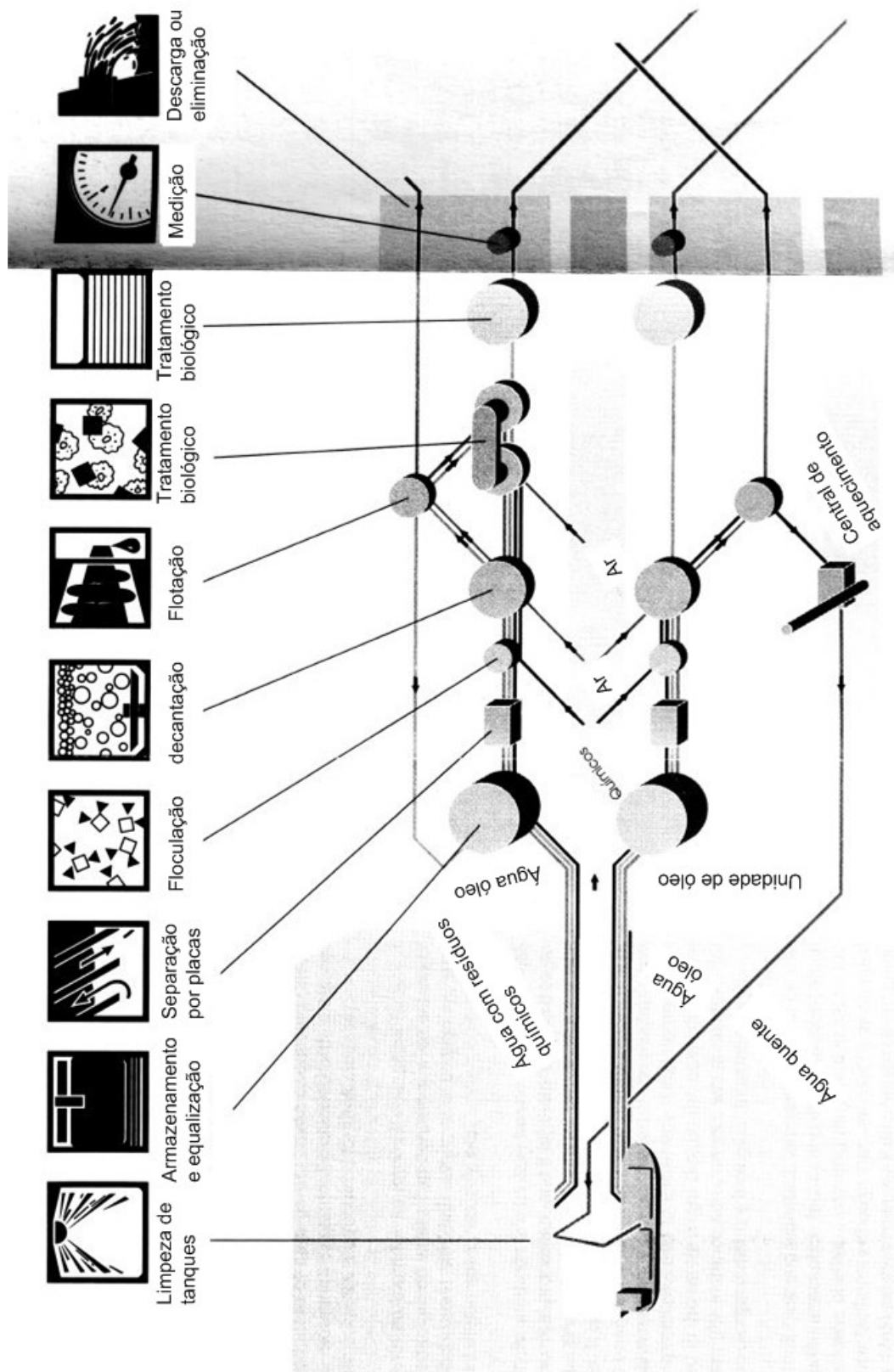
Fator	Comentário
<b>1. Aplicabilidade do processo</b>	A aplicabilidade de um processo é avaliada com base na experiência passada, dados de usinas em escala completa e dados-piloto de estudos da usina. Caso sejam encontradas condições novas ou inusitadas, torna-se necessário realizar estudos de usina-piloto.
<b>2. Alcance do fluxo aplicável</b>	O processo deveria ser adaptado aos volumes de resíduos esperados.
<b>3. Variação do fluxo aplicável</b>	A maioria das operações e processos das unidades funciona melhor com um fluxo constante, apesar de alguma variação ser tolerável. Se a variação do fluxo for muito grande, pode ser necessário equalizar o fluxo.
<b>4. Características de afluente-água residual</b>	As características do afluente afetam os tipos de processos a serem utilizados e os requisitos para a sua operação apropriada.
<b>5. Componentes inibidores</b>	Que componentes estão presentes, que podem inibir o tratamento e sob que condições?
<b>6. Restrições climáticas</b>	A temperatura afeta a taxa de reação da maioria dos processos químicos e biológicos. Condições de congelamento podem afetar as operações físicas.
<b>7. Cinética/seleção de reação</b>	A cinética e a geometria do reator são importantes para o dimensionamento do reator.
<b>8. Desempenho</b>	Este normalmente é medido em termos da qualidade do efluente.
<b>9. Resíduos de tratamento</b>	Tipos e quantidades de resíduos produzidos deveriam ser conhecidos ou estimados. Estudos de usina-piloto
<b>10. Restrições ambientais</b>	Fatores ambientais tais como a direção do vento, podem restringir o uso de certos processos, especialmente se forem produzidos odores.
<b>11. Requisitos químicos</b>	Que produtos químicos e que quantidades precisam estar disponíveis por um longo período de tempo para a operação bem-sucedida do processo?
<b>12. Demanda de energia</b>	A demanda presente e futura de energia precisa ser conhecida para que um projeto alcance uma boa relação custo-benefício
<b>13. Outras necessidades de infra-estrutura</b>	Que outras necessidades de infra-estrutura existem para uma boa operacionalização do processo?
<b>14. Confiabilidade</b>	Quão confiável é o processo e sob que condições? Quais são os efeitos de carregamentos de choque?
<b>15. Complexidade/Treinamento</b>	Quão complexo é o processo e qual é o nível de treinamento de operadores necessário?
<b>16. Processos auxiliares</b>	Que processos de apoio são necessários?
<b>17. Compatibilidade</b>	O processo pode ser facilmente combinado com as instalações existentes? Pode-se expandir a usina facilmente?
<b>18. Peças de reposição</b>	Que peças de reposição são necessárias e quão facilmente podem ser obtidas?
<b>19. Moeda</b>	Em que moeda o equipamento pode ser adquirido?

## 8A.10 Layout típico de instalações para recepção/tratamento para resíduos Anexo I

Na figura 8A.12 é mostrado um *layout* típico de uma grande instalação de recepção portuária e tratamento para resíduos Anexo I e II . A usina também conta com uma instalação de limpeza de tanques.

O equipamento de tratamento nesta instalação inclui:

Figura 8A.12: *Layout* típico de uma instalação de recepção para Anexo I e II



1. um tanque de armazenamento temporário/equalização

2. uma separação por placa
3. uma combinação de floculação/flotação
4. uma centrífuga e
5. um tratamento biológico

Nesta instalação os lodos oleosos são tratados por uma centrífuga, o lodo é disposto após a separação do óleo e o óleo recuperado é usado como combustível na casa de caldeiras para gerar água quente para as atividades de limpeza de tanques.

A corrente de água que sai da instalação foi tratada para cumprir com as regulamentações de descarga e pode ser despejada em água de superfície.

Este *layout* somente é um dentre várias combinações de tecnologias de tratamento e é utilizado para ilustrar a combinação de vários processos de tratamento. Fatores importantes no *layout* são, é claro, o tipo de resíduos a serem recebidos e a qualidade desejada do efluente.

Conforme foi indicado nas seções anteriores, cada porto tem suas próprias características específicas que influenciam o *layout* das instalações para recepção. Em pequenos portos, uma instalação menor com menos passos de tratamento, pode ser suficiente, bem como a instalação de recepção/tratamento para lodo e óleo de água de esgoto, que foi discutida na seção anterior.

### **8A.11 Instalações de recepção para água de lastro oleosa**

Em função das grandes quantidades de água de lastro e seu conteúdo de óleo relativamente baixo, pode ser vantajoso construir instalações para recepção especiais para água de lastro. Em muitos países a indústria ou terminal que recebe ou carrega o óleo também recebe e processa a água de lastro dos petroleiros. As instalações para o tratamento de água de lastro utilizam o mesmo equipamento que as instalações gerais de recepção e tratamento para resíduos oleosos. Contudo, as instalações necessárias são muito maiores. Estas instalações podem ser construídas em terra, enquanto que o ponto de coleta para resíduos oleosos pode ser em terra ou a bordo. Em amarrações de bóia única longe da costa ou quando em uma área ampla tiverem que ser coletadas quantidades relativamente pequenas de resíduos, instalações flutuantes podem ter certas vantagens frente a instalações baseadas em terra. Elas também podem atuar como solução temporária, durante a construção de instalações em terra.

### **8A.12 Usina central de tratamento para águas residuais oleosas e químicas**

Onde vários portos estiverem localizados relativamente próximos uns aos outros, uma usina central de tratamento para águas residuais oleosas e químicas pode ser uma solução econômica. Neste caso, são necessárias somente instalações de armazenagem em cada porto e os resíduos são transportados até a usina central de tratamento. Isto significa que haverá custos adicionais para o transporte de resíduos, mas o custo total para uma usina central de tratamento pode ser menor do que o custo de várias usinas locais de tratamento. Torna-se necessário realizar uma análise econômica para determinar a melhor solução para uma situação local.

## **8B ALTERNATIVAS DE EQUIPAMENTOS PARA COLETAR, ARMAZENAR E TRATAR SUBSTÂNCIAS LÍQUIDAS NOCIVAS**

### **8B.1 Introdução**

Uma grande quantidade de produtos químicos são transportados por navio ao redor de todo o mundo. Enquanto os petroleiros se dedicam ao transporte de petróleo, os navios-tanque para produtos químicos normalmente transportam uma grande variedade de produtos. Isto requer a limpeza regular dos tanques, conforme indicado no capítulo 7B, e, portanto, a limpeza de tanques transformou-se em uma atividade de grande escala.

Os tanques normalmente são limpos com água quente, com o possível acréscimo de detergentes. Alguns produtos químicos (por exemplo, os isocianetos) não podem ser limpos com água e são necessários solventes específicos para a limpeza dos tanques.

O principal problema para uma instalação de recepção Anexo II é que os resíduos recebidos podem conter uma ampla gama de produtos químicos, cada um deles com suas propriedades específicas, tais como solubilidade em água, toxicidade, etc.

Os métodos de tratamento normalmente se baseiam nestas propriedades físico-químicas e, portanto, é difícil definir uma via geral de tratamento para o processamento de resíduos Anexo II. Para a operação de uma tal instalação, é importante analisar os resíduos recebidos antes de processá-los, para determinar se eles podem ser tratados nas instalações de processamento existentes e para determinar se os componentes presentes nos resíduos podem perturbar as operações das instalações (por exemplo, componentes que são tóxicos para os micro-organismos em uma unidade de tratamento biológico).

Das atividades de limpeza de tanques, as pré-lavagens *precisam* ser descarregadas em uma instalação de recepção e as lavagens principais (que têm um conteúdo menor de produto químico) *podem* ser descarregadas em instalações para recepção, apesar de normalmente serem descarregadas no mar. As lavagens principais, contudo, se descarregadas em instalações para recepção, precisam ser aceitas. Neste capítulo serão discutidas as possíveis tecnologias para o tratamento de resíduos Anexo II. Nesta apresentação, será seguida a mesma abordagem utilizada para resíduos Anexo I:

- Tratamento primário (Separação por gravidade)
- Tratamento secundário (Separação física/química)
- Tratamento terciário (Tratamento biológico/químico)

Um grande número de técnicas é similar àquelas utilizadas para o tratamento de resíduos Anexo I. Portanto, aquelas técnicas que são específicas para o tratamento de resíduos Anexo II serão discutidas e as demais tecnologias, já abordadas no capítulo 8A, somente serão rapidamente mencionadas na sua aplicação para resíduos Anexo II.

Para os princípios subjacentes a estas técnicas, faremos referência ao capítulo 8A.

### **8B.2 Opções para equipamento de coleta**

Os resíduos Anexo II normalmente resultam de atividades de limpeza de tanques e, portanto, existe a opção de associar instalações de limpeza de tanques com instalações para recepção. Isto irá demandar bombas e tanques de armazenagem. É costume os navios lavarem os seus próprios tanques. Neste caso, as bombas e os tanques de armazenagem são necessários em um local central. O manuseio de resíduos Anexo II requer o cumprimento rígido de medidas de segurança. O aspecto mais importante para a recepção de resíduos Anexo II é assegurar que produtos químicos não sejam misturados, uma vez que isto pode criar situações extremamente perigosas.

### **8B.3 Tratamento primário (Separação por gravidade)**

#### **Armazenamento temporário e equalização**

Assim como para resíduos oleosos, o armazenamento temporário e a equalização de resíduos Anexo II resultarão em uma operação contínua e tranqüila das instalações de processamento. O tanque utilizado para armazenamento temporário/equalização pode também ser utilizado como tanque de sedimentação. É claro: é muito importante monitorar a mistura de produtos químicos no tanque de armazenamento temporário para impedir reações indesejáveis no tanque. Não é permitido misturar alguns produtos químicos, seja lá qual for o motivo! Portanto, é necessário realizar uma análise dos resíduos antes de descarregá-los em uma instalação de recepção.

#### **Tanques de sedimentação**

Tanques de sedimentação podem ser utilizados para a separação por gravidade dos resíduos. Um problema com resíduos Anexo II é que muitos produtos químicos são solúveis em água; neste caso, a separação por gravidade não será eficaz. Portanto, a aplicação de tanques de sedimentação irá depender dos tipos de produtos químicos que são manuseados no porto, e os produtos químicos que são solúveis em água normalmente serão manuseados em separado dos produtos químicos insolúveis.

#### **Separadores de placa**

O uso de separadores de placa para resíduos Anexo II, é claro, tem o mesmo problema do uso de tanques de sedimentação. A separação por gravidade, seja pelos tanques de sedimentação, seja por separadores de placa, produz uma camada química que é relativamente livre de água. A composição desta camada, contudo, pode ser uma mistura de produtos químicos que podem impedir a reciclagem (veja também o capítulo 9B). A fim de obter teores químicos menores na água ou para remover componentes que são solúveis em água, são necessárias outras tecnologias de tratamento de água que serão discutidas nas seções seguintes.

### **8B.4 Tratamento secundário (Separação física/química)**

#### **Quebra de emulsões químicas/floculação**

O princípio desta técnica é descrito no capítulo 8A. Alguns produtos químicos podem demandar o uso de coagulantes/floculantes especiais para formar flocos. Além do mais, alguns produtos químicos podem inibir as reações de coagulação/floculação; e o pH também influencia as reações. Portanto, é necessário um monitoramento cuidadoso dos afluentes da unidade e do pH na unidade. Normalmente a quebra de emulsões/floculação é utilizada como um pré-tratamento para técnicas de separação, tais como flotação ou filtração.

#### **Flotação**

Na flotação são utilizadas bolhas de ar para incrementar a separação de água e produtos químicos. A mesma técnica que foi descrita no capítulo 8A para resíduos oleosos pode ser utilizada para resíduos Anexo II que não são solúveis. Muitas vezes são aplicadas combinações de flotação/floculação para este fim.

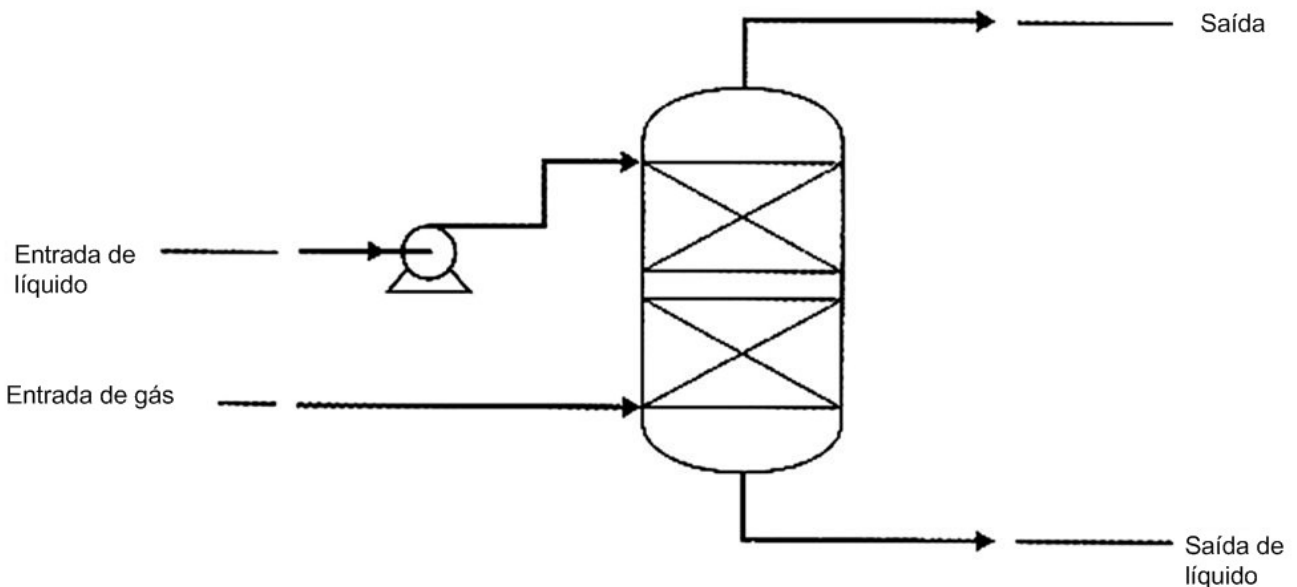
#### **Rascamento**

O rascamento é um processo pelo qual os componentes voláteis são removidos de uma corrente de resíduos por meio de um fluxo contrário com uma corrente de gás. O(s) componente(s) a ser(em) removido(s) se dissolve(m) na corrente de gás. Portanto, torna-se necessária uma grande área de contato para permitir aos componentes que se transfiram do líquido para a corrente de gás. O rascamento normalmente é realizado em uma torre de rascamento, na qual o líquido é jogado do topo e o gás é alimentado pela base. A torre de rascamento normalmente é uma coluna compacta, ou seja, uma coluna preenchida com material de embalagem. Desta forma obtém-se um fluxo de contracorrente, com uma grande área de contato gás/líquido. Um exemplo de uma torre de rascamento é mostrado na figura 8B.1.

O rascamento pode ser realizado com diferentes gases. Gases de rascamento freqüentemente utilizados são vapor e ar, para extrair produtos químicos de uma corrente líquida.



**Figura 8B.1: Princípio esquemático de uma torre de raspamento**



### **Evaporação**

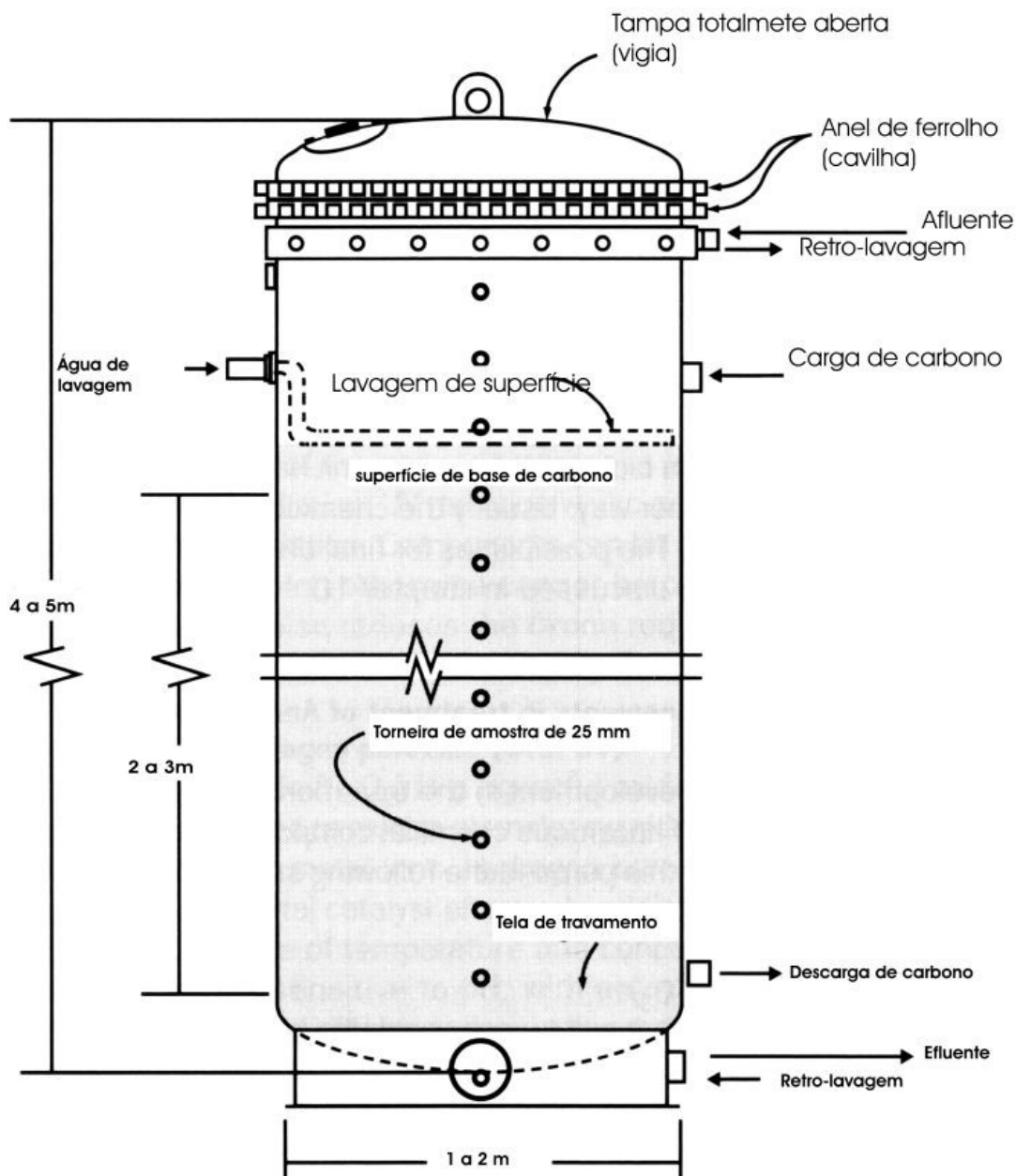
Se os produtos químicos na corrente de água residual não são voláteis, a água pode ser removida do resíduo por meio de evaporação. Em instalações para recepção portuária, um processo de evaporação pode ser utilizado para concentrar correntes químicas. Neste método, a corrente de água residual é aquecida até o ponto de ebulição da água e alimentada para dentro de uma coluna compacta. A água evaporada deixará a coluna como produto do topo e os produtos químicos deixarão a coluna como produto de base. Este método pode ser vantajoso quando certos resíduos químicos não podem ser processados por uma unidade de tratamento biológico em função da alta concentração ou toxicidade do resíduo. Por meio da evaporação, o conteúdo químico da corrente de água é reduzido para permitir o tratamento biológico, e a corrente de produtos químicos concentrados pode ser mais facilmente incinerada, em função do baixo conteúdo de água. A demanda de energia para este método é alta, uma vez que a água precisa ser evaporada. A fim de minimizar a necessidade de energia, normalmente torna-se necessário um pré-tratamento, tal como uma operação centrífuga.

### **Adsorção de carbono ativado**

Carvão ativado é carbono que foi tratado para incrementar a adsorção de certos componentes sobre a superfície do carvão. A corrente de água residual é alimentada através de um leito de filtro de carvão ativado granular, no qual certos componentes irão adsorver. A Figura 8B.2 mostra um exemplo típico de uma coluna de carbono ativado.

A aplicação mais freqüente de bases de carbono ativado é como “polidor”, após o tratamento biológico, para reduzir ainda mais o conteúdo químico orgânico. Filtros de carbono ativado têm as mesmas exigências de manutenção de todos os filtros. Os leitos dos filtros freqüentemente precisam ser trocados e retro-lavados, conforme necessário.

**Figura 8B.2: Coluna típica de adsorção de carbono ativado**



### **Filtração**

Os métodos de filtração para resíduos oleosos também podem ser utilizados para resíduos químicos. Os filtros de material granulado, tais como filtros de areia, freqüentemente são utilizados para a filtração de sólidos suspensos na corrente de resíduos, e para aglutinar partículas líquidas suspensas, de produtos químicos não-solúveis. Os princípios de filtração estão descritos no capítulo 8A. Equipamentos para a filtração de fluxos de água residual estão comercialmente disponíveis.

### **Centrífugas**

As centrífugas podem ser utilizadas para a separação em três fases de água, sólidos e produtos químicos, especialmente lodos químicos. O princípio e a aplicação são os mesmos que para resíduos oleosos. Os lodos desidratados (sólidos) são descarregados em uma unidade de incineração (veja capítulo 10), a corrente de produtos químicos pode ser utilizada como combustível, se a queima destes produtos químicos não causar severa poluição do ar. No caso de a poluição do ar representar um problema, os produtos químicos precisam ser descarregados em uma unidade de incineração com tratamento do gás de combustão (veja capítulo 10). A corrente de água da centrífuga pode ser alimentada de volta para o primeiro passo das instalações de tratamento. O princípio de funcionamento de uma centrífuga é abordado no capítulo 8A.

## **8B.5 Tratamento terciário (biológico/químico)**

## **Tratamento biológico**

O terceiro passo no tratamento de água residual contendo produtos químicos, normalmente é um passo de tratamento biológico. Existem diferentes tipos de processos de tratamento. O tratamento anaeróbico é eficiente para o tratamento de correntes químicas concentradas. Contudo, este tratamento é muito sensível a materiais tóxicos. O uso de um processo anaeróbico em instalações para recepção portuária não é muito viável, uma vez que as instalações normalmente irão receber uma grande variedade de produtos químicos, sendo que alguns deles são muito tóxicos. O processo usual de tratamento biológico em instalações para recepção portuária é o processo de lodo aeróbico ativado. O princípio do processo está descrito no capítulo 8A.

Para correntes de água residual contendo produtos químicos, o tratamento biológico normalmente é associado a um filtro de carbono ativado (veja a seção anterior) para “polir” o efluente antes de despejá-lo em água de superfície. O efluente da unidade de tratamento biológico precisa ser cuidadosamente monitorado para impedir a descarga de substâncias ambientalmente danosas.

## **Incineração**

Correntes de resíduos químicos concentrados, que não podem ser tratados em uma unidade de tratamento biológico, precisam ser dispostas de outra maneira. Normalmente o resíduo químico será incinerado. As possibilidades para a disposição final de resíduos químicos são discutidas no capítulo 10.

## **8B.6 Novos avanços no tratamento de resíduos Anexo II**

Um avanço recente no tratamento de águas residuais é a remoção de componentes químicos perigosos por meio de oxidação. Para este fim, utilizam-se os seguintes oxidantes potentes:

- Ozônio ( $O_3$ )
- Ozônio ( $O_3$ ) + UV
- Peróxido de hidrogênio ( $H_2O_2$ )

Cada uma destas técnicas é resumidamente discutida nesta seção.

### **Oxidação por ozônio**

O ozônio ( $O_3$ ) é um oxidante muito poderoso. Devido ao fato de o ozônio ser um gás relativamente instável, ele é gerado no local a partir de ar ou oxigênio puro, por um gerador de ozônio.

Uma vantagem da oxidação por ozônio é que não são formados lodo ou outros resíduos químicos. Além disso, a ozonização não é afetada por mudanças no pH. O ozônio normalmente é alimentado através de um difusor para dentro do tanque de reação de água. A corrente de gás convertido é removida do tanque e na maioria dos sistemas, é reciclada para o gerador de ozônio. O ozônio é particularmente utilizado para a oxidação de compostos de cianeto e fenólico. A oxidação por ozônio é mais viável para correntes de águas residuais contendo baixos níveis de material oxidável.

Sistemas modernos de ozônio são completamente automatizados. A concentração de ozônio no efluente gasoso é continuamente monitorada e a geração de ozônio é controlada com base na sua concentração. Na saída do reator, é necessário utilizar um degrau de conversão de ozônio porque o ozônio é muito tóxico.

### **Oxidação por ozônio com radiação UV**

Um aperfeiçoamento do processo de ozonização é uma combinação com radiação UV. A radiação UV funciona como um catalisador para a oxidação do ozônio. Este processo permite a oxidação de componentes que não podem ser oxidados somente por ozônio. Ela também reduz as exigências de ozônio em comparação com os sistemas convencionais de ozonização.

### **Oxidação por peróxido de hidrogênio (com UV)**

O peróxido de hidrogênio ( $H_2O_2$ ) é um agente oxidante poderoso e tem sido utilizado para oxidar fenóis, cianetos, compostos sulfurosos e íons metálicos. Na presença de um catalisador metálico, o peróxido de hidrogênio oxida com eficácia fenóis ao longo de uma ampla gama de temperaturas e concentrações. O processo é sensível ao pH, com um alcance ideal de pH de 3 a 4, e a eficiência decresce rapidamente, tanto em valores mais elevados, quanto menores. Contudo, em comparação

com o ozônio, ele é mais seletivo e menos reativo. Este processo pode ser melhorado pela combinação com a radiação UV.

### **8B.7 Seleção de processos de tratamento**

As opções de tratamento discutidas na seção anterior oferecem uma gama de técnicas de tratamento e combinações de técnicas de tratamento. Um *layout* típico de uma instalação de recepção portuária, com vários passos de tratamento, é descrito na próxima seção. Contudo, o *layout* ideal de uma instalação de recepção pode diferir de local para local e será necessário realizar um estudo pra selecionar as melhores possibilidades de tratamento/*layout*, locação, etc. Uma série de critérios gerais são importantes para selecionar qual opção de tratamento é a mais adequada para uma locação específica. Estes critérios estão resumidos no quadro 8A.1.

Estes critérios de seleção podem facilitar a seleção dos processos de tratamento na fase de estudo (veja também o capítulo 5). Quando todos os processos tiverem sido avaliados com relação à sua aplicabilidade a uma situação específica, é necessário escolher um *layout* que sirva de base para as plantas e projetos de engenharia adicionais.

Na seleção de uma via de tratamento, os padrões locais de efluentes e os tipos de produtos químicos a serem recebidos, (veja também o capítulo 7B) são importantes. Para cada situação, será necessário um estudo para determinar as melhores opções de processo.

### **8B.8 Layout típico de uma instalação de recepção para resíduos Anexo II**

A figura 8A.12 mostra um *layout* típico de uma instalação de recepção portuária para resíduos Anexo I e II, com tratamento primário, secundário e terciário. A instalação consiste nos seguintes elementos:

1. um tanque de armazenamento provisório/equalização
2. uma separação por placa
3. uma combinação de floculação/flotação
4. uma centrífuga
5. um tratamento biológico.

Na instalação de tratamento, as camadas de produtos químicos, que são separadas da água, são enviadas à casa de caldeiras (onde elas são queimadas para o aquecimento da água de lavagem) ou enviadas a um incinerador com um sistema de limpeza de gás combustível, se o seu uso como combustível causar poluição do ar. Os lodos químicos são desidratados numa centrífuga e enviados para disposição final (veja também o capítulo 10). As instalações mostradas somente são uma combinação possível das tecnologias de tratamento, e somente servem como uma ilustração. A melhor opção para uma instalação de recepção portuária para resíduos Anexo II depende da situação específica do porto, conforme mencionado na seção anterior. As opções, tanto para a reciclagem, como para a disposição final de resíduos, são discutidas nos próximos capítulos.

Instalações de recepção e tratamento Anexo I e Anexo II precisam operar separadamente, porque os resíduos Anexo II podem contaminar o óleo recuperado na instalação Anexo I e pode torná-lo impróprio para reciclagem.

## **8C ALTERNATIVAS DE EQUIPAMENTO (ANEXO V)**

Os equipamentos para manuseio de lixo em um porto basicamente deveriam facilitar a recepção, a separação, o armazenamento temporário e o posterior transporte de lixo. Parte do lixo que será entregue no porto pode ser reciclado (veja seção 9C). Contudo, dificilmente irá ocorrer o real processamento do lixo no porto para fins que não o de facilitar o transporte (compactação).

O equipamento básico inclui os recipientes para o lixo e os meios para o seu transporte.

### **8C.1 Recipientes para resíduos Anexo V**

Uma série de contêineres, latas e recipientes é utilizada para a coleta de lixo. Os recipientes precisam ser funcionais, não muito elaborados. Fatores a serem considerados ao avaliar alternativas e selecionar receptáculos para resíduos Anexo V incluem os seguintes.

### **Capacidade**

A capacidade do recipiente deveria ser adequada para a demanda, tanto em termos de tamanho e número de recipientes necessários como de disponibilidade de espaço. Grandes recipientes podem não ser adequados se o espaço disponível for muito limitado. Recipientes pequenos, tais como barris, não são adequados para lixo volumoso e/ou requerem esvaziamento freqüente.

O ideal é avaliar o cronograma de esvaziamento ao mesmo tempo em que se avaliam as necessidades de recipientes e ambos são selecionados para se complementarem mutuamente. O cronograma de esvaziamento gera implicações para a mão-de-obra e os veículos de coleta. Uma coleta mais freqüente reduz as preocupações com saúde e segurança e requer menos espaço de armazenagem, porém pode aumentar os custos através do uso de mais veículos e mão-de-obra. Os cronogramas de esvaziamento deveriam ser revisados periodicamente e ajustados, caso necessário.

Os requisitos para o manuseio de flutuações sazonais na demanda para a disposição de resíduos deveriam ser considerados ao determinar a capacidade dos recipientes.

### **Tipo de recipiente**

O número e os tipos de recipientes utilizados irão depender do número e dos tipos de resíduos Anexo V a serem coletados separadamente. Por exemplo, recipientes usados para a coleta de recicláveis deveriam ser facilmente diferenciados daqueles usados para lixo não reciclável. Quando forem aplicados padrões nacionais para um ou mais tipos de resíduos, tais como resíduos alimentares em quarentena ou resíduos hospitalares (por exemplo, contêineres selados, à prova de vazamento), as instalações para recepção portuária para lixo deveriam atender tais padrões. Para madeira flutuante ou resíduos volumosos, tais como redes de pesca, podem ser usadas áreas de empilhamento com uso de pallets ou áreas designadas e devidamente sinalizadas.

Outro aspecto a ser considerado na seleção do tipo de recipiente é a compatibilidade do receptáculo – em termos de seu peso, carga máxima e tamanho – com os meios disponíveis de transporte e outros equipamentos de manuseio, tais como empilhadeiras e guindastes. Uma vez que a experiência em alguns portos tem demonstrado que recipientes para lixo podem ser objeto de vandalismo e roubo, dever-se-ia considerar selecionar recipientes com características que desencorajem o seu abuso ou mau-uso.

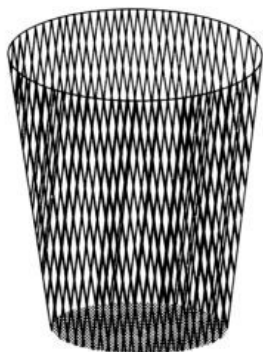
Os recipientes para a coleta de lixo podem ser colocados no navio durante sua permanência no porto. Neste caso, podem ser necessárias extensões de arame. Os recipientes precisam ser compatíveis com a carga máxima dos guindastes disponíveis. Os recipientes deveriam ser fabricados de materiais duráveis e equipados com tampas para o controle de insetos, para impedir que o lixo seja espalhado pelo cais e para impedir odores agressivos.

O fornecimento de instalações para recepção para lixo não deveria comprometer a saúde e a segurança de marinheiros e funcionários do porto, nem comprometer a higiene e os esforços de controle de insetos dentro do porto. Contudo, a recepção de resíduos não deveria interferir com as atividades comerciais do porto.

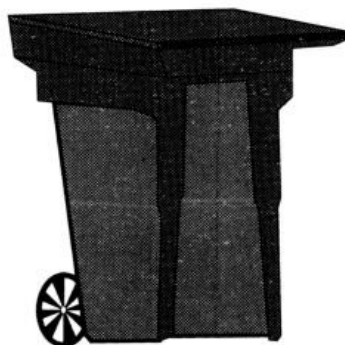
Em alguns portos pequenos e marinas, as instalações para recepção do porto para lixo têm sido utilizadas pelos moradores locais (não usuários do porto) para depositar o seu lixo doméstico, criando um ônus adicional para o porto. Para evitar isto, o acesso deveria ser tornado inconveniente para os moradores locais.

A figura 8C.1 apresenta vários tipos de contêineres e outros recipientes. Para reduzir o volume de lixo, podem ser utilizados compactadores estacionários ou equipamentos de enfardamento. Veja a figura 8C.2. Isto pode permitir uma redução dos custos, por exemplo, com relação ao de transporte de lixo.

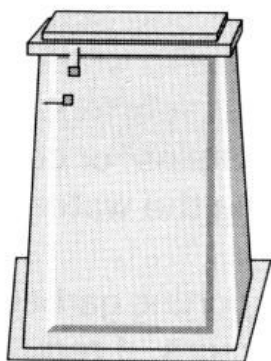
**Figura 8C.1: Exemplos de recipientes**



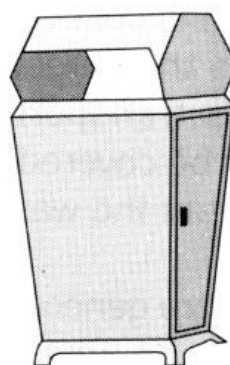
**Cesto de arame**



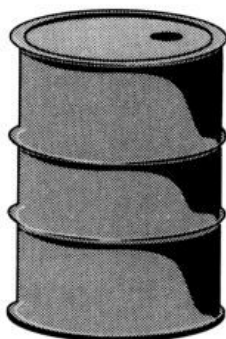
**Super lata móvel/plástica**



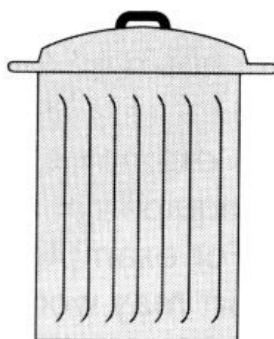
**Contêiner externo de madeira/metal com tampa**



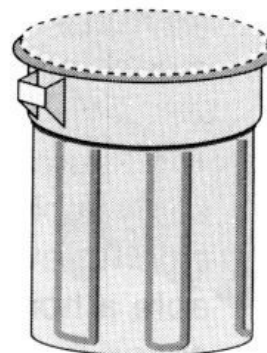
**Contêiner externo com tampa elevada**



**Barril metálico**

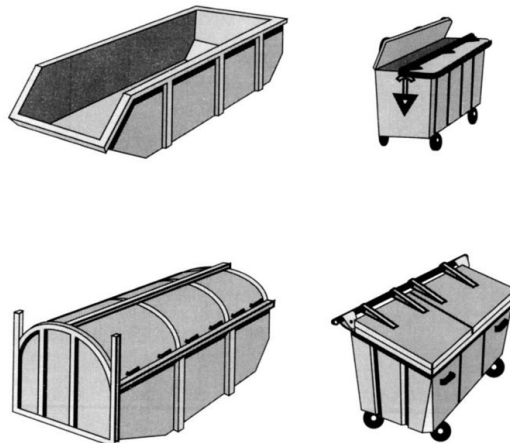
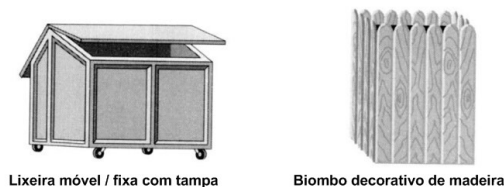


**Metal com tampa**



**plástico**

**Figura 8C.1: Exemplos de recipientes para resíduos (continuação)**



## 8C.2 Transportes

Podem ser usados vários tipos de equipamentos de transporte e manuseio, tais como:

- barcaças;
- caminhões;
- outros equipamentos de manuseio, tais como elevadores de carga e empilhadeiras.

As barcaças são úteis quando:

- não é permitido o uso de caminhões ou outros veículos nas proximidades do navio em função de regulamentações de segurança. Muitas vezes não é permitido o trânsito de caminhões nas docas ou piers;
- navios não ancoram ao longo do cais, por exemplo quando há instalações únicas de bóias de amarração.

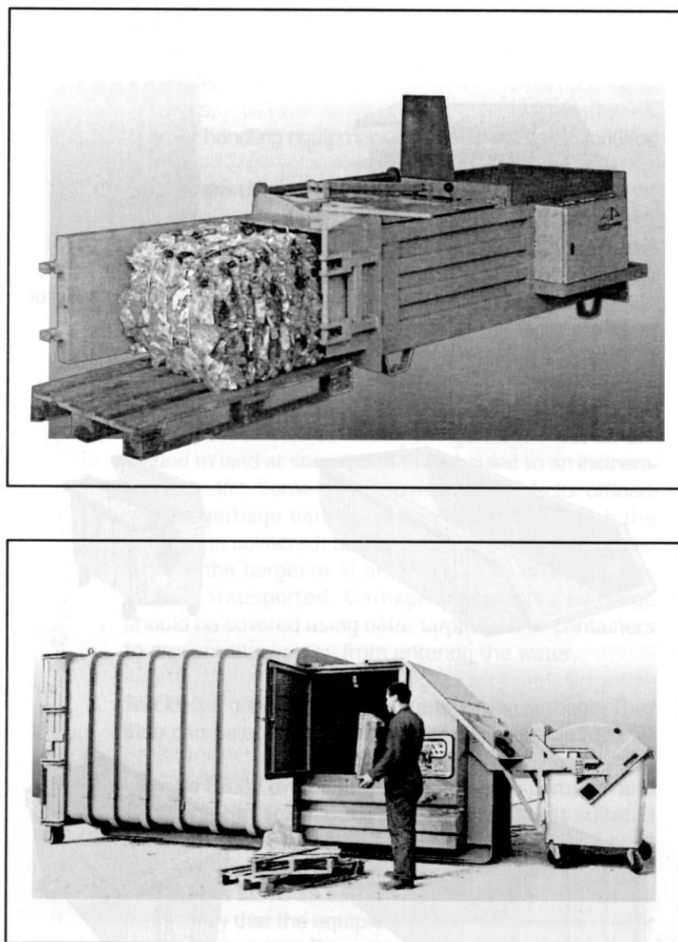
As barcaças podem ser utilizadas não somente para receber resíduos, mas também para compactar resíduos. Obviamente o lixo precisa ser descarregado em terra em algum ponto para ser transportado para um incinerador ou aterro. É necessário tomar providências para descarregar a barcaça de lixo, seja no porto onde o lixo é coletado, no local de disposição (se ele é acessível para a barcaça) ou em outro porto para onde o lixo é transportado. O lixo transportado por barcaça deveria ser coberto por uma rede, um encerado ou contêineres para impedir que os resíduos caiam na água.

Normalmente se utiliza caminhões para o transporte de lixo. Eles também podem ser equipados com compactadores, se necessário.

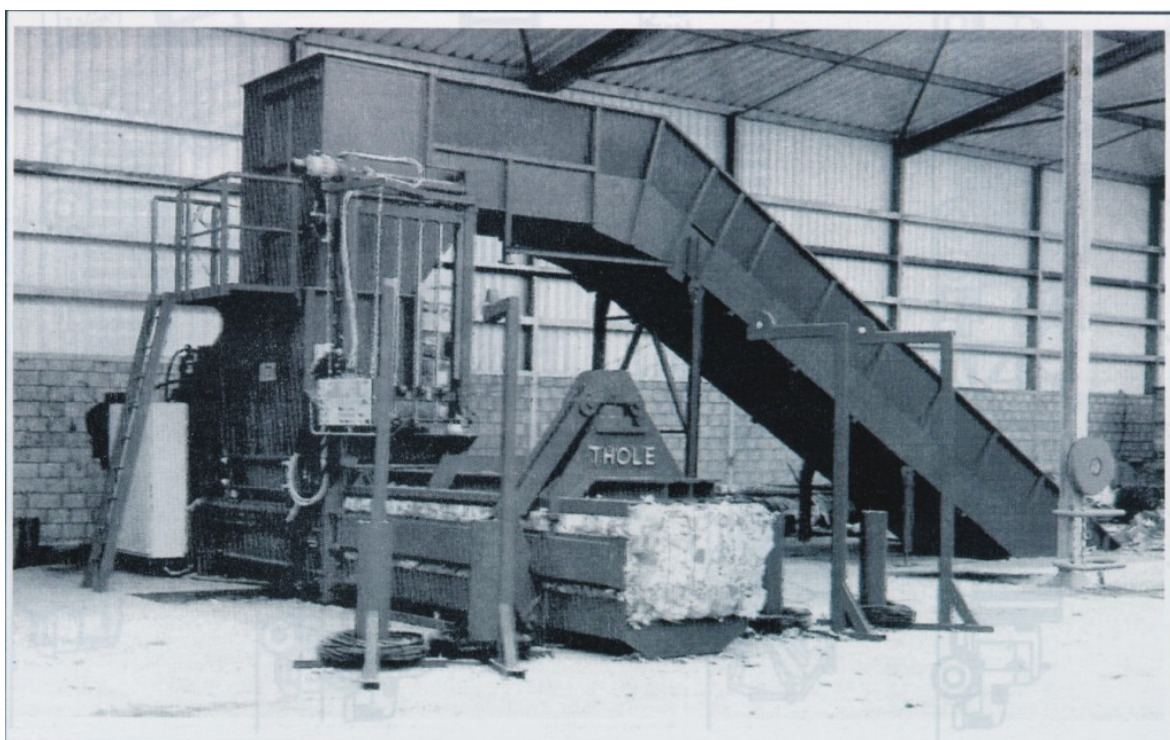
Na figura 8C.3 são apresentadas várias alternativas para o transporte e os receptáculos correspondentes. Cada porto deveria determinar o meio de transporte mais adequado.

As ilustrações servem somente como exemplo e não necessariamente implicam em que o equipamento mostrado é o único tipo apropriado para cada porto. Por exemplo, se não houver caminhões disponíveis, um cavalo e uma carroça podem realizar o serviço da mesma maneira. Em alguns casos, um navio pode descarregar o seu lixo diretamente dentro de um caminhão que é dirigido até dentro do navio. Isto pode, por exemplo, ser aplicado a balsas e embarcações *roll-on-roll-off*.

**Figura 8C.2: Equipamento de compactação**



**Figura 8C.2: Equipamento de compactação (continuação)**



**Figura 8C.3: Transporte por caminhão**



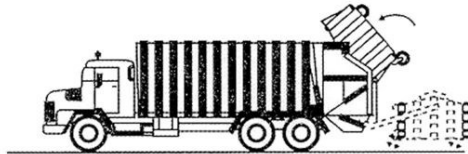
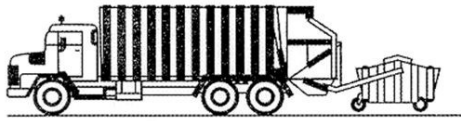
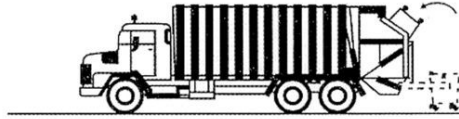
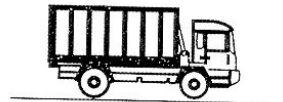
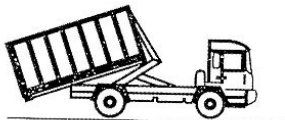
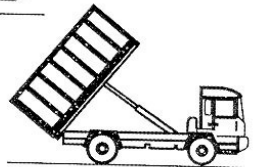
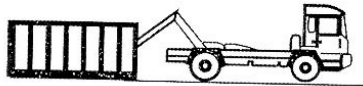
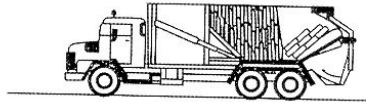
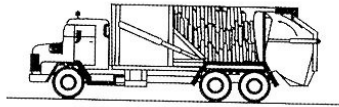


Figura 8C.3: Transporte por caminhão (continuação)



# Capítulo 9

## Reciclagem de resíduos gerados em navios

### Manual Detalhado de Instalações Portuárias para Recepção de Resíduos - IMO -

#### ÍNDICE

##### **9A RECICLAGEM DE RESÍDUOS ANEXO I**

##### **9A.1 Metodologia geral**

##### **9A.2 Opções de reciclagem para resíduos Anexo I**

##### **9B RECICLAGEM DE RESÍDUOS ANEXO II**

##### **9B.1 Metodologia geral**

##### **9B.2 Opções de reciclagem para resíduos Anexo II**

##### **9C RECICLAGEM (ANEXO V)**

##### **9C.1 Metodologia geral**

##### **9C.2 Opções de reciclagem para resíduos Anexo V**

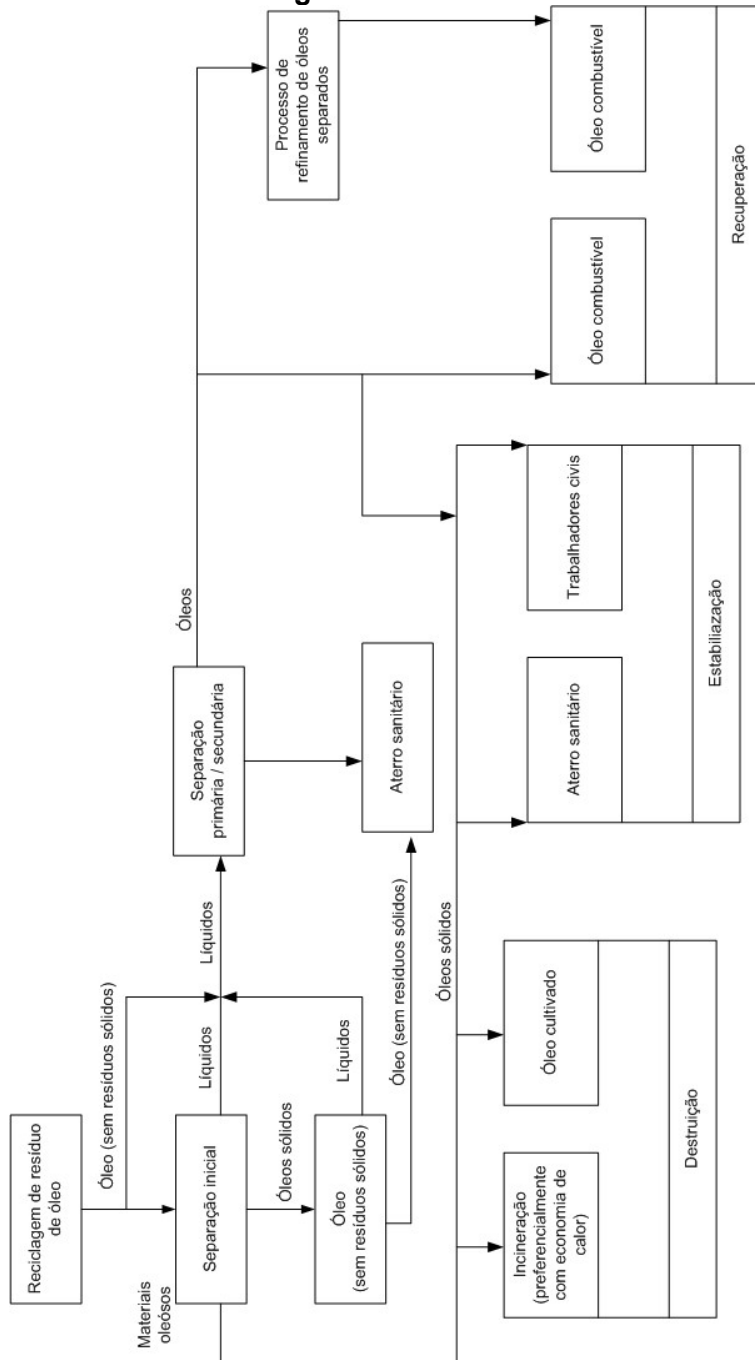
## 9A RECICLAGEM DE RESÍDUOS ANEXO I

### 9A.1 Metodologia geral

O processo de planejamento e implementação de um programa de gestão de resíduos é descrito no capítulo 3. Basicamente ele se aplica a qualquer tipo de resíduo, independentemente de sua composição. Uma parte integrante de um programa assim são as opções de reciclagem para os vários tipos de resíduos. A reciclagem é definida como um processo pelo qual os materiais, que de outra forma são destinados para disposição final, são coletados, (re-)processados e re-utilizados. Estes materiais, recicláveis, ainda contêm propriedades químicas ou físicas após terem servido para o seu propósito original.

Obviamente, o constituinte valioso e reciclável dos resíduos Anexo I é o óleo. Na figura 9A.1, um diagrama do fluxo geral destes resíduos é apresentado, ressaltando as opções de reciclagem.

Figura 9A.1: Diagrama de fluxo de reciclagem de resíduo de óleo



Estas opções serão discutidas com relação ao óleo que é recuperado em instalações para recepção portuária dos resíduos de navios, mas também pode ser relevante para o processamento de óleo que é coletado quando da limpeza de derramamentos operacionais ou acidentais em, por exemplo, terminais.

Será necessário uma análise de cada porto para estabelecer quais opções são viáveis. Questões-chave para a reciclagem bem-sucedida são:

- a qualidade e a quantidade esperadas do óleo recuperado;
- a análise dos mercados locais, suas exigências e oportunidades.

## **9A.2 Opções de reciclagem para resíduos Anexo I**

As opções de reciclagem para óleo recuperado englobam:

1. uso como combustível;
2. re-destilação
3. aplicações em obras civis.

### **Uso como combustível**

Óleo recuperado pode ser utilizado como combustível para instalações industriais em terra, tais como casas de caldeira, fornos, produção de cimento, etc. Em geral o óleo recuperado é misturado ao óleo combustível normal em quantidades relativamente pequenas. Esta opção depende da existência de indústria local tal como usinas (petro-) químicas e usinas de energia, e da capacidade de produzir óleo recuperado de qualidade aceitável, ou seja, com baixo conteúdo de água e sólidos.

O uso de óleo recuperado como combustível gera produtos de combustão gasosa, alguns dos quais são inócuos e outros que irão contribuir para a poluição do ar (por exemplo, SO<sub>2</sub>). A composição do óleo recuperado não é bem definida e pode conter uma gama de aditivos, metais, detergentes e outras substâncias. A incineração de óleo recuperado, especialmente a temperaturas relativamente baixas, pode, portanto, contribuir para a poluição do ar. Isto se aplica, em especial, a opções de reutilização em pequena escala, que são difíceis de controlar, tais como o uso de óleo recuperado para o aquecimento de fornos caseiros em países em desenvolvimento. O uso industrial em grande escala de óleo recuperado como combustível também pode contribuir para a poluição do ar, mas devido ao número limitado de usuários, é mais fácil de controlar e monitorar.

Quando um porto dispõe de instalações de abastecimento, o óleo recuperado pode ser misturado aos combustíveis. Uma ampla gama de tipos de combustíveis marinhos estão disponíveis. Pode-se fazer uma distinção entre:

- destilados marinhos. Esta categoria consiste em destilados leves que contém pouco ou nenhum óleo residual;
- óleo combustível. Estes óleos contêm resíduos pesados de refinaria, aos quais são acrescentados destilados mais leves para trazer o óleo para a viscosidade especificada. Termos comuns para estes combustíveis são Bunker C, Marine Fuel Oil, Bunker Fuel Oil ou Heavy Fuel Oil.

A qualidade dos bunker oils é, entre outras, especificada por sua viscosidade e densidade, ponto de ignição, conteúdo de água e resíduos de carbono, asfaltenos, conteúdo de enxofre e de sedimentos. A especificação de viscosidade é o mais importante. A qualidade do bunker oil pode deteriorar se for acrescentado óleo recuperado, e o uso posterior como combustível irá gerar poluição do ar. Além do mais, as máquinas dos navios podem falhar em consequência da má qualidade do combustível. Portanto, misturar óleo residual recuperado com bunker oil não é considerado uma forma ambientalmente correta e segura de processamento de óleo residual.

Algumas questões importantes ao considerar o uso de óleo recuperado como combustível são resumidas abaixo (veja também o capítulo 10):

- dependendo da composição do óleo combustível, podem ser necessárias temperaturas muito elevadas para eliminar todos os componentes orgânicos perigosos;

- a incineração de óleo residual pode resultar em poluição do ar (pó, metais pesados, dioxinas) e pode ser necessário um amplo tratamento do gás de combustão para reduzir as emissões para o ar;
- os produtos da combustão podem ser corrosivos, exigindo equipamentos e materiais de construção sofisticados.

### **Redestilação**

O óleo recuperado pode ser misturado ao petróleo cru e redestilado em uma refinaria. Existe uma série de restrições que precisam ser resolvidas antes de uma refinaria aceitar óleo recuperado para redestilação:

- basicamente o óleo recuperado deveria estar livre de contaminantes que não óleo, tais como sólidos, solventes e uma quantidade significativa de água. A concentração de sal geralmente não será um problema, uma vez que todas as refinarias operam uma unidade de dessalinização crua. Concentrações significativas de metais podem ser prejudiciais às unidades de processamento subseqüentes (envenenamento de catalisadores). A não ser que possam ser disponibilizadas informações sobre a composição do óleo recuperado para as refinarias, estas podem relutar aceitar o óleo;
- o valor adicionado dos produtos destilados recuperáveis precisa ser suficiente para cobrir os custos de processamento e manuseio; do contrário, uma compensação adicional precisa ser fornecida.

Uma vez que uma quantidade substancial (que é determinada pela capacidade disponível de tanques) de óleo tenha sido coletado, amostras deveriam ser tomadas e analisadas. Se uma refinaria aceitar o óleo recuperado para redestilação, as quantidades a serem processadas serão limitadas a uma fração muito pequena da produtividade total da refinaria. Mesmo assim, esta via de reciclagem pode fornecer uma saída para quantidades significativas de óleo recuperado.

Outra opção é construir uma (pequena) unidade de destilação dedicada ao processamento de óleo residual. Tais usinas têm sido operadas com lucro em vários países. O óleo residual é destilado em vários estágios de temperatura crescente e vácuo. O projeto de uma usina assim exige conhecimento especializado de engenharia e experiência.

A viabilidade de uma tal usina depende, entre outros aspectos, das quantidades de óleo disponíveis a serem processadas. As quantidades de óleo recuperado de resíduos oleosos gerados em navio em um porto podem não ser suficientes para justificar uma tal usina. Contudo, a viabilidade deveria ser avaliada em nível nacional, podendo ser incorporada à estrutura nacional de coleta e processamento de óleo residual, incluindo fontes de óleo residual baseadas em terra. Isto ilustra, mais uma vez, a necessidade de uma abordagem integrada de gestão de resíduos (capítulo 3).

### **Aplicação em obras civis**

Óleo residual e lodos oleosos têm sido reutilizados na construção de estradas e no controle de poeira ou como conservante de madeira. Será difícil estabelecer o impacto ambiental destas opções, uma vez que elas irão variar com o clima local e a estrutura do solo. Contudo, problemas ambientais sérios (contaminação do solo e do lençol freático, migração de substâncias perigosas) podem ser o resultado destas aplicações. Estas opções não são ambientalmente corretas e não deveriam ser adotadas.

## **9B RECICLAGEM DE RESÍDUOS ANEXO II**

### **9B.1 Metodologia geral**

O processo de planejamento e implementação de um programa de gestão de resíduos é descrito no capítulo 3. Basicamente ele se aplica a qualquer tipo de resíduo, independentemente de sua composição. Uma parte integrante de um programa assim são as opções de reciclagem para os vários tipos de resíduos. A reciclagem é definida como um processo pelo qual os materiais, que de outra forma são destinados para disposição final, são coletados, (re-) processados e re-utilizados. Estes materiais, recicláveis, ainda contêm propriedades químicas ou físicas após terem servido para o seu propósito original.

### **9B.2 Opções de reciclagem para resíduos Anexo II**

**Resíduos Anexo II podem consistir em:**

- resíduos de carga;
- lavagens de tanque;
- lastro sujo.

As lavagens de tanque ocorrem com muita frequência (ver capítulo 7B). Resíduos de carga e lastro sujo somente ocorrem raramente.

Estas categorias estão listadas em ordem de conteúdo químico decrescente. Os resíduos de carga obviamente podem consistir inteiramente de um produto químico, mas serão raras as ocasiões em que estes resíduos líquidos precisam ser descarregados como resíduo, ao invés de serem utilizados como produto. Lavagens de tanque normalmente contêm mais de 99% de água e menos de 1% do produto químico a ser limpo. Alguns produtos, por exemplo, isocianetos, não podem ser lavados com água e requerem o uso de um solvente. O lastro sujo irá conter concentrações muito baixas de produtos químicos.

Considerando a variedade de produtos químicos que estão sujeitos aos dispositivos do Anexo II, é muito difícil, se não impossível, identificar as opções gerais para reciclagem. Alguns produtos similares ao óleo podem ser usados como combustíveis. A maioria dos produtos químicos, contudo, não têm propriedades físicas ou químicas que os tornem adequados para outra finalidade que não a original. Para estas substâncias, a reciclagem, portanto, é equivalente à recuperação do produto.

A maioria – se não a totalidade – dos produtos químicos sujeitos aos dispositivos do Anexo II serão utilizados como matéria-prima ou intermediária em processos de produção química. Uma indústria que utiliza estes produtos químicos pode dispor de instalações e equipamentos para processar os resíduos que são gerados durante o descarregamento da carga e a lavagem dos tanques no porto. O processamento pode incluir não somente técnicas de recuperação, tais como rascamento ou destilação, mas também o tratamento em uma unidade de tratamento de águas residuais. Esta opção pode ser a solução mais barata e deveria ser analisada antes de se considerar soluções alternativas.

Se o processamento pela indústria local não é possível, deve-se considerar a recuperação em uma usina central. Técnicas para recuperação de produtos que são essencialmente não-destrutivos, foram descritas na seção 8B. A aplicação destas técnicas geralmente exige a separação de resíduos, uma vez que misturas de produtos químicos sempre são mais difíceis de tratar. Muitas vezes serão necessárias instalações especializadas, que geralmente são caras de serem operadas. Será necessária uma análise cuidadosa para se estabelecer as oportunidades para tais instalações. A alternativa é construir usinas de tratamento de águas residuais para aplicações múltiplas. Veja também a seção 8B para uma descrição das técnicas.

## **9C RECICLAGEM (ANEXO V)**

### **9C.1 Metodologia geral**

A implementação de um programa de gestão de resíduos foi abordada no capítulo 3. Uma parte integrante de um programa assim são as opções de reciclagem para lixo. A reciclagem é definida como um processo no qual os materiais, que senão seriam destinados para disposição, são coletados, reprocessados e reutilizados. Estes produtos recicláveis ainda contêm propriedades físicas e químicas após terem servido ao seu propósito original.

A reciclagem do lixo coletado em um porto não deveria ser isolada do lixo reciclável gerado por fontes baseadas em terra. Especialmente em portos menores, a quantidade de lixo gerado em navios muitas vezes será relativamente pequena em comparação com o lixo municipal. Os benefícios da reciclagem do lixo podem incluir:

- poupar matéria-prima (escassa);
- economizar energia;
- poupar o meio ambiente, por exemplo reduzindo as quantidades de resíduos que precisam ser depositados em aterros;
- produzir receitas através da venda dos resíduos recicláveis coletados.

Ao contrário dos métodos de disposição para resíduos Anexo I e II, em muitos países os aterros são um método comum para a disposição de lixo. Mais do que no caso de resíduos Anexo I e II, que serão regulamentados devido à sua natureza perigosa, os benefícios da reciclagem geralmente precisam ser claramente demonstrados para reduzir a solução óbvia do aterro. A estratégia de gestão de resíduos, conforme descrito no capítulo 3, é uma ferramenta importante neste processo. A deposição de lixo em aterros nem sempre é uma solução óbvia, por exemplo, em ilhas onde a área disponível é bastante limitada.

O lixo que está sujeito a regulamentações especiais de segurança (por exemplo, restos de comida de quarentena, resíduos hospitalares) geralmente não pode ser reciclado.

### **9C.2 Opções de reciclagem para resíduos Anexo V**

O lixo contém uma grande variedade de materiais, tais como madeira, metal, papel, plásticos, restos de alimentos e vidro. Pode-se fazer subdivisões adicionais. Resíduos metálicos, por exemplo, podem consistir em alumínio, materiais ferrosos e não-ferrosos. A reciclagem de lixo requer separação, como já foi mencionado.

Os fluxos separados podem ser utilizados como matéria-prima para vários tipos de indústrias, como por exemplo:

- metal pode ser vendido como sucata e posteriormente reutilizado em siderúrgicas, fundições de alumínio, etc. A reciclagem de sucata pode gerar uma economia substancial de energia em comparação com a produção a partir de recursos primários. A reciclagem, obviamente, também poupa matéria-prima (minério);
- resíduos de papel podem ser reutilizados na fabricação de papel ou papelão. Pode ser obtida uma economia considerável de energia e no consumo de matéria-prima (madeira);
- resíduos orgânicos, tais como restos de comida, podem ser compostados e utilizados para a melhoria do solo. Uma redução considerável de volume pode ser estabelecida para resíduos orgânicos;
- vidro pode ser reutilizado na produção de vidro. Novamente: é possível obter uma economia considerável de energia em comparação com a produção de vidro a partir de materiais naturais. Contudo, materiais tais como silicatos e carbonato de sódio não são escassos;
- alguns plásticos podem ser reciclados se adequadamente separados. Plásticos misturados podem ser usados para criar outros produtos com requisitos físicos menos exigentes.

Uma grande limitação de todas estas opções é que a indústria que reprocessa estes resíduos já precisa existir no país. Se assim for, a separação de resíduos e a sua reciclagem podem ser uma opção viável e podem ser elaboradas em maior detalhe. Os resíduos individuais deveriam atender os padrões de qualidade que são aplicáveis à matéria-prima normal utilizada para fabricação. Tanto a redução dos custos de deposição (lixões ou incineração) como as receitas geradas pela venda de material reciclável podem resultar em um programa de reciclagem viável.

Se o mercado para recicláveis, conforme descrito acima, não existir, a reciclagem de resíduos gerados em portos será muito difícil de implementar. As quantidades de lixo separado e em especial lixo gerado em navios, nunca irá justificar a construção e operação de novas usinas de *produção* para reciclar estes resíduos. Como alternativa, pode-se pesquisar opções de reciclagem local de pequena escala, porém é questionável se estas podem justificar os custos administrativos e operacionais para a separação de resíduos.

Os projetos conjuntos de reciclagem, se coordenados com autoridades em terra, poderiam atender o problema em pequena escala. O fluxo total de resíduos de todas as fontes em uma região poderia criar um mercado.

O Apêndice A deste Manual fornece informações sobre como iniciar um programa de reciclagem baseado no porto.



## 10 OPÇÕES PARA DISPOSIÇÃO FINAL

### 10.1 Introdução

As opções técnicas discutidas no capítulo 8 deste manual são (com exceção do tratamento biológico) métodos de tratamento, que apenas separam os resíduos em diferentes frações.

Algumas dessas frações podem ser recicladas, conforme descrito no capítulo 9. Contudo, no caso das substâncias para as quais a reciclagem não é uma opção viável, e que não podem ser tratadas em uma unidade de tratamento biológico ou em uma unidade de oxidação química, o problema da disposição final permanece. Neste capítulo serão discutidas as opções para a disposição final de resíduos gerados por navios.

### 10.2 Plano para disposição de resíduos

Uma parte essencial da estratégia de gerenciamento de resíduos é a elaboração de um plano de disposição de resíduos. A elaboração de uma estratégia de gerenciamento de resíduos é descrita no Capítulo 3 deste manual. Um plano de disposição de resíduos oferece um sumário amplo dos diferentes tipos e quantidades de correntes de resíduos a serem processados, e para cada corrente específica de resíduos oferece um caminho para processamento/tratamento e a opção para a disposição final. Uma boa maneira de apresentar um plano de disposição de resíduos é na forma de um “esquema de bloco”. A figura 9A.1 no capítulo 9A deste manual é um exemplo de esquema de bloco para disposição de resíduos, em que as correntes de resíduos não são quantificadas. É importante indicar o volume de resíduos em cada corrente de resíduos, seja anualmente ou mensalmente. Neste caso o esquema de bloco, combinado com gerenciamento adequada de resíduos, torna as correntes de resíduos “monitoráveis” até o local da disposição final.

Basicamente, existem três opções para disposição final:

- incineração
- compostagem
- armazenamento/aterro controlado
- Cada uma destas opções para disposição final será discutida nos próximos parágrafos.

### 10.3 Incineração

A incineração de resíduos é uma opção adequada para disposição final de resíduos que podem ser convertidos em substâncias ambientalmente aceitáveis por meio de combustão, geralmente em combinação com tratamento de gases de escape dos produtos da combustão. Isto significa que a viabilidade da incineração depende muito do tipo de resíduo a ser processado. Em geral, pode-se dizer que resíduos orgânicos ou resíduos contendo principalmente matéria orgânica podem ser incinerados, e que resíduos consistindo basicamente de matéria inorgânica não podem ser incinerados. Contudo, deve ser ressaltado que, apesar da aplicabilidade geral dessa orientação, resíduos adequados para incineração podem não ser considerados se essa orientação for usada de modo excessivamente rígido, sem levar em conta a situação específica do resíduo.

Os seguintes comentários gerais, relacionados às composições dos resíduos, se aplicam:

#### **Hidrocarbonetos:**

Se o resíduo consistir de hidrocarboneto puro, sem nitrogênio, halogênio ou metais fixos, e não estiver misturado com componentes inorgânicos (como sais), a disposição por incineração é relativamente simples. É preciso ter cuidado com a incineração de óleos residuais, que frequentemente contém diversos aditivos químicos. Em um ambiente viável de combustão, os hidrocarbonetos são convertidos em CO<sub>2</sub> e vapor d'água.

#### **Resíduos contendo nitrogênio ou amoníaco fixos:**

Se um desses componentes estiver presente na mistura de combustível, até 85% desses componentes se transformará em  $\text{NO}_x$ , por combustão em estágio único. Nesse caso é aplicada uma combustão em dois estágios, na qual o primeiro estágio ocorre em uma atmosfera redutora, e o segundo estágio em uma atmosfera oxidante (o oxigênio livre está presente apenas no segundo estágio). Deste modo, a formação de  $\text{NO}_x$  será minimizada.

### **Hidrocarbonetos clorados:**

Quando queimado, o cloro oriundo de compostos orgânicos é totalmente convertido em  $\text{HCl}$  e  $\text{Cl}_2$ . O  $\text{HCl}$  pode ser recuperado ou neutralizado para  $\text{NaCl}$ , mas isto não é possível no caso do  $\text{Cl}_2$ . Portanto, o processo de combustão deve ser realizado a altas temperaturas (superiores a  $1200\text{ }^\circ\text{C}$ ), com grande quantidade de vapor d'água e suprimento limitado de oxigênio para minimizar a formação de  $\text{Cl}_2$ .

### **Resíduos contendo enxofre:**

Quando resíduos contendo enxofre são queimados, mais de 95% do enxofre é convertido  $\text{SO}_2$  e menos de 5% em  $\text{SO}_3$ . Se os limites de emissão de  $\text{SO}_2 / \text{SO}_3$  forem excedidos, um lavador para eliminação de enxofre deverá ser instalado. Nesse lavador é usada uma solução de  $\text{NaOH}$  ou soda, levando à formação de  $\text{Na}_2\text{SO}_3$ , que é convertido em  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  através de um estágio de oxidação com água.

### **Resíduos de água salgada:**

Sais inorgânicos estão frequentemente presentes em resíduos oleosos, exigindo medidas especiais no processo de combustão. Por exemplo, uma câmara de combustão declinada, com uma saída para o sal liqüefeito no ponto mais baixo da câmara, pode ser necessária, em combinação com lavadores Venturi para a remoção do sal do gás de escape.

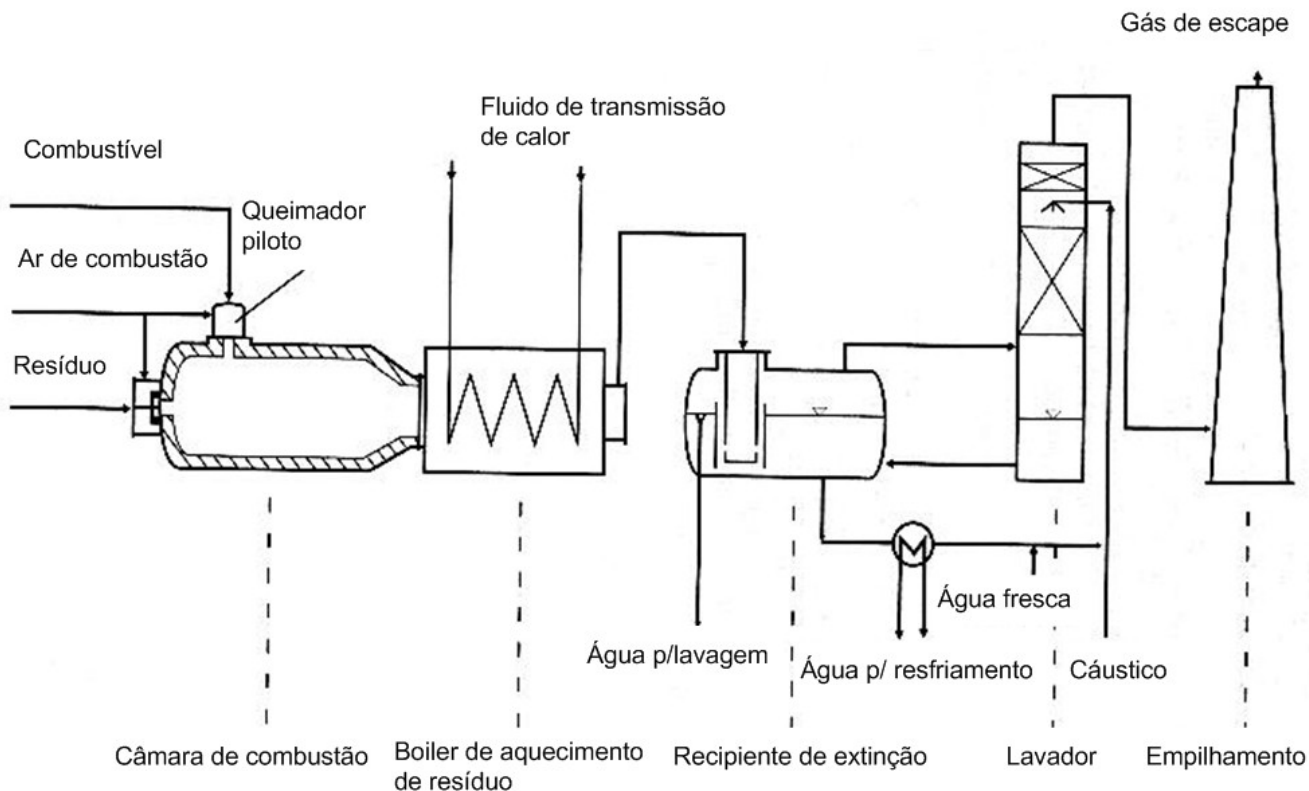
Como se pode concluir dos comentários acima, existem diferentes tipos de incineradores, para combustão de diferentes tipos de resíduos. Resíduos líquidos geralmente são atomizados na entrada do reator, para atingir uma melhor combustão. Um outro aspecto importante em relação a incineradores é o valor calorífico do resíduo a ser queimado. Em geral, resíduos com valores caloríficos superiores a  $18.6\text{ MJ/kg}$  ( $8.000\text{ Btu/lb}$ ) mantém uma chama, e resíduos com valores abaixo de  $11.6\text{ MJ/kg}$  ( $5.000\text{ Btu/lb}$ ) requerem combustível auxiliar para a combustão. É claro que isto influencia o aspecto econômico do sistema.

A figura 10.1 apresenta um projeto típico de incinerador com recuperação de calor e tratamento do gás de escape.

O incinerador apresentado na figura 10.1 é típico para a incineração de resíduos contendo cloro ou enxofre. O  $\text{HCl}$ ,  $\text{Cl}_2$ ,  $\text{SO}_2$  e  $\text{SO}_3$  formados durante a combustão são removidos do gás de escape por meio de extinção e lavagem com uma solução aquosa de hidróxido de sódio ou soda. Também há um sistema de recuperação de calor incorporado à estrutura. Para cada situação específica a viabilidade econômica da recuperação do calor deve ser investigada. Um aspecto importante disto é se há ou não demanda por calor (como para produção de vapor) no local da incineração.

A combustão de sólidos apresenta um problema especial para o desenho de incineradores. Um grande problema é que resíduos sólidos (incluindo lodo) geralmente não são bombeáveis ou pulverizáveis. Portanto, as partículas devem ser esmagadas, moídas ou raladas para reduzir seu tamanho. Essas técnicas, no entanto, são muito intensivas em termos de energia. Uma vantagem dos incineradores de resíduos sólidos é que eles tem várias finalidades. Quando projetado corretamente, o mesmo incinerador pode ser utilizado para resíduos industriais e municipais. Os incineradores descritos neste capítulo são incineradores industriais para uso em terra. O uso de incineradores em navios atracados não é recomendado.

**Figura 10.1: Projeto típico de incinerador com recuperação de calor e tratamento de gás de escape**



## 10.4 Compostagem

Um método de disposição final menos usado é a compostagem. Neste método, resíduos orgânicos são destruídos pela mistura com a camada superior da terra e exposição ao ar. Os microorganismos no solo converterão o resíduo em matéria inofensiva. Até hoje a compostagem tem sido aplicada apenas na destruição de resíduos oleosos. Para obter aeração regular da mistura do resíduo com o solo, a mistura deve ser arada e revolvida regularmente, e sua profundidade deve ser de no máximo 15-20 cm. Além disso, é importante selecionar um local com baixa permeabilidade do solo (ou acrescentar uma camada impermeável), para evitar a contaminação de aquíferos. Devem sempre ser evitadas áreas acima dos aquíferos usados no fornecimento público de água. A carga de hidrocarbonetos é limitada a  $10\text{kg/m}^2$ , resultando em um conteúdo inicial de hidrocarbonetos de 5 wt% (para uma profundidade de 15cm e uma densidade de volume de solo de  $1.4\text{ g/cm}^3$ ). Bons locais para compostagem não são comuns, devido aos seguintes requisitos:

- acessível a caminhões transportando resíduos oleosos, maquinário agrícola, etc;
- relativamente plano para minimizar o deslizamento;
- não localizado em áreas sujeitas a alagamento ou pantanosas;
- condições de subsolo favoráveis;
- livre de árvores, arbustos, rochas, etc, para permitir revolvimento;
- camada superior do solo com no mínimo 15 cm de profundidade, preferível 20-25 cm;
- permeabilidade intermediária do solo;
- no mínimo 1,5 - 2,4 m acima da água subterrânea, dependendo da permeabilidade do solo;
- pH 6,0 - 7,5 ( pode ser adicionado cal se pH < 6,0);
- distância aceitável de qualquer poço de água público ou residencial, estradas públicas e qualquer residência;
- locais de compostagem devem ser fechados ao acesso público, para evitar depósito descontrolado ou ilegal de resíduos oleosos.

Além disso, o local deve ser cercado com uma barreira (tal como um dique), para impedir deslizamentos ocasionados pela chuva que possam estar contaminados, e devem existir meios de tratar esta enxurrada. Os aditivos químicos nos resíduos oleosos que foram discutidos no capítulo

anterior impedirão, na maioria dos casos, o uso da compostagem como método de disposição final. Condições climáticas tem grande influência na compostagem. Em geral, os micróbios são ativos a temperaturas acima de 5 °C, e a conversão dos resíduos ocorrerá mais rapidamente à medida em que a temperatura aumenta. Além disso, a compostagem funciona melhor em áreas com precipitação moderada de chuva. Obviamente, a seleção do local deve levar em conta a finalidade da terra. Se a compostagem se tornar um método estrutural para processamento de resíduos, locais especiais serão necessários, que não deverão ser utilizados para cultivo ou pasto após o uso para compostagem. Também há referência ao IMO Manual on Oil Pollution, seção IV.

## **10.5 Armazenamento/aterro controlado**

Um método frequentemente usado para disposição é o depósito de resíduos em um local de armazenamento ou aterro controlado. Isto requer a utilização de um local dedicado, fechado ao acesso público e cercado, onde os resíduos podem ser depositados. O uso de um aterro não significa um depósito descontrolado de resíduos na terra, o que infelizmente ainda é prática comum. Áreas sobre aquíferos, reservatórios freáticos ou poços destinados ao fornecimento público de água não devem ser utilizadas.

Para depositar resíduos de modo controlado e ambientalmente aceitável, são necessárias várias precauções. Um local para armazenamento controlado requer muitas camadas impermeáveis, como uma camada mineral e uma camada plástica, para evitar a contaminação da água subterrânea pelo chorume. Também deve haver um sistema de drenagem com pontos para coleta de amostras, permitindo a verificação da qualidade da água. Para resíduos muito tóxicos, mais precauções são necessárias, como um chão de concreto e um telhado no local de depósito, além de requisitos mais rigorosos de segurança e compactação. A temperaturas mais elevadas, pode haver risco de incêndio. Obviamente, são necessários equipamentos de transporte e pessoal treinado para operar o local de armazenamento controlado.

## **10.6 Seleção de opções de disposição para resíduos oleosos (Anexo I)**

Um resumo das opções de disposição e reciclagem para resíduos oleosos é apresentado na figura 10.2. As opções de reciclagem são abordadas no capítulo 9A. Na figura 10.2 as opções de disposição final são ressaltadas. Estas correspondem às opções descritas nos primeiros parágrafos deste capítulo: incineração, compostagem e armazenamento controlado. De modo geral, aspectos econômicos ditarão a opção mais viável para resíduos oleosos. Geralmente, estes resíduos são sólidos oleosos, uma vez que a maioria dos resíduos oleosos líquidos pode ser usada como óleo combustível.

### **Incineração:**

Existem vários tipos de incineradores para resíduos oleosos, como estufa rotativa, forno múltiplo, cama fluidizada, fornalha convencional e tipo vortex. Nem todo tipo de resíduo pode ser tratado por um incinerador específico. Geralmente eles são projetados para tipo e quantidade específicos de alimentação. Portanto, o tipo de incinerador deverá corresponder ao tipo de resíduo a ser queimado.

Outro aspecto importante é que a poluição não deve ser transportada para o ar. Certos compostos de resíduos podem causar poluição severa ao ar, requerendo o tratamento do gás de escape, com grande influência no aspecto econômico do processo.

### **Compostagem:**

A compostagem é uma técnica apropriada para a destruição de resíduos oleosos. A população microbiana que ocorre naturalmente no solo degrada o óleo; 80-90% do óleo é destruído em 2-3 anos. Devido à carga limitada por m<sup>2</sup>, a compostagem é um método de disposição mais caro do que o aterro. São necessários mais espaço e manutenção no local de disposição. Contudo, uma vantagem importante é que os resíduos são destruídos por processos biológicos, em vez de simplesmente imobilizados em um determinado local.

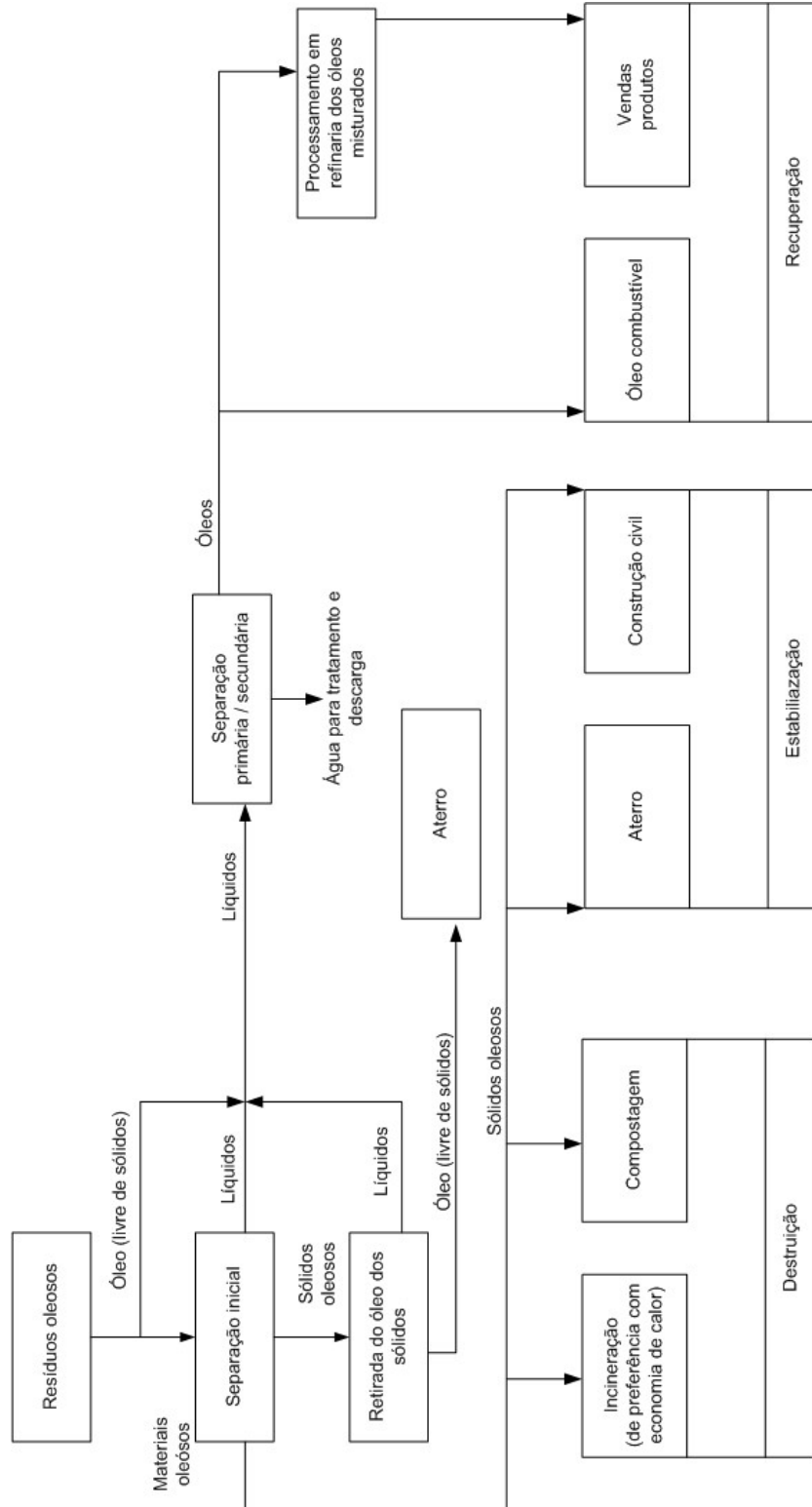
### **Armazenamento controlado:**

O armazenamento controlado deve ser utilizado apenas para resíduos oleosos com baixo conteúdo de hidrocarbonetos (menos de 3%) e alto conteúdo de sólidos. Óleo ou resíduos oleosos líquidos nunca devem ser depositados em aterros. Os resíduos podem ser tratados com agentes para dar liga, como cal com aditivos. O propósito desse tratamento é tornar os resíduos fisicamente e quimicamente mais

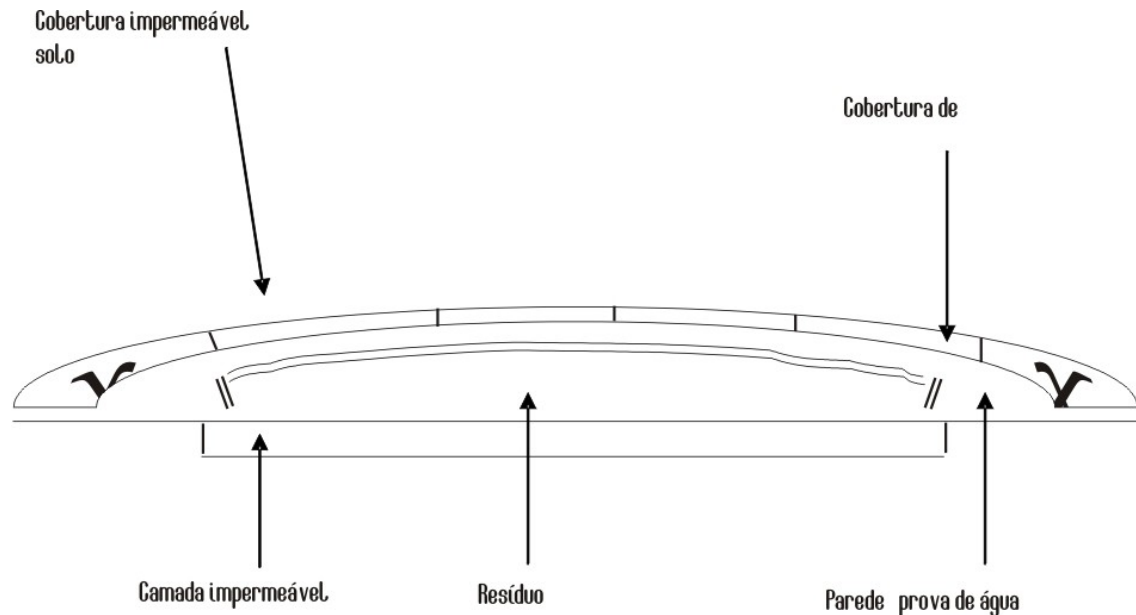
apropriados para uso como material de preenchimento. Um exemplo de local de armazenamento controlado é apresentado na figura 10.3

Neste exemplo, a camada de resíduo é coberta com uma camada impermeável e depois com solo; quase não ocorre destruição do resíduo. Obviamente, como foi ressaltado no parágrafo 10.5, a água subterrânea deve ser verificada regularmente para evitar contaminação.

**Figura 10.2: Opções de disposição para resíduos oleosos (Anexo I)**



**Figura 10.3: Típico local para armazenamento controlado de resíduos oleosos**



## 10.7 Seleção de disposição para resíduos químicos (Anexo II)

Resíduos químicos de instalações de recepção portuária podem consistir de um grande número de componentes, especialmente em portos maiores. Isto naturalmente depende dos diferentes tipos de carga descarregadas nos portos. Cada um desses componentes pode ter propriedades físicas e de processamento específicas. Conforme indicado no capítulo 9B, a indústria para a qual a carga é enviada geralmente tem as melhores instalações para disposição/reciclagem de resíduos químicos, resultantes da lavagem dos tanques de seus cargueiros. Por exemplo, a mistura com uma corrente de abastecimento de uma indústria pode ser possível, e também os sistemas de tratamento de água de uma indústria química geralmente são específicos para os resíduos daquela indústria. Quando isto não for possível, o resíduo tem que ser recebido pela instalação de recepção portuária e processado. Substâncias químicas que não podem ser lançadas ao mar ou tratadas biologicamente ou quimicamente terão que ser descartados de outro modo. As duas opções principais de disposição final para as substâncias mencionadas no Anexo II são:

- incineração
- armazenamento controlado

### Incineração:

Das duas opções, a incineração é melhor opção, pois geralmente converte os resíduos em substâncias inofensivas, e também reduz consideravelmente o volume dos resíduos. Contudo, aspectos econômicos ditarão qual a opção a ser adotada. Dois parâmetros importantes na seleção econômica são:

- valor calorífico do resíduo
- composição química do resíduo

A importância econômica do valor calorífico é óbvia: se este valor for baixo, será necessário adicionar combustível auxiliar mais caro. Em geral, uma mistura de resíduos com diferentes valores caloríficos será usada para alimentar um incinerador. Uma composição de alimentação típica para incineradores de resíduos de grande escala é:

- 20% sólido bruto
- 20% sólido compactado
- 15% pastoso/lodos
- 45% líquido

Desta forma uma corrente de abastecimento com valor calorífico relativamente constante pode ser composta, resultando em uma operação mais estável do incinerador. A composição química do resíduo, junto com a legislação ambiental relevante, determinará a necessidade de tratamento do gás

de escape. Conforme indicado no parágrafo 9.3, certos componentes no resíduo necessitarão de técnicas especiais, levando a custos de incineração mais altos. A presença dos seguintes componentes necessitará de técnicas especiais:

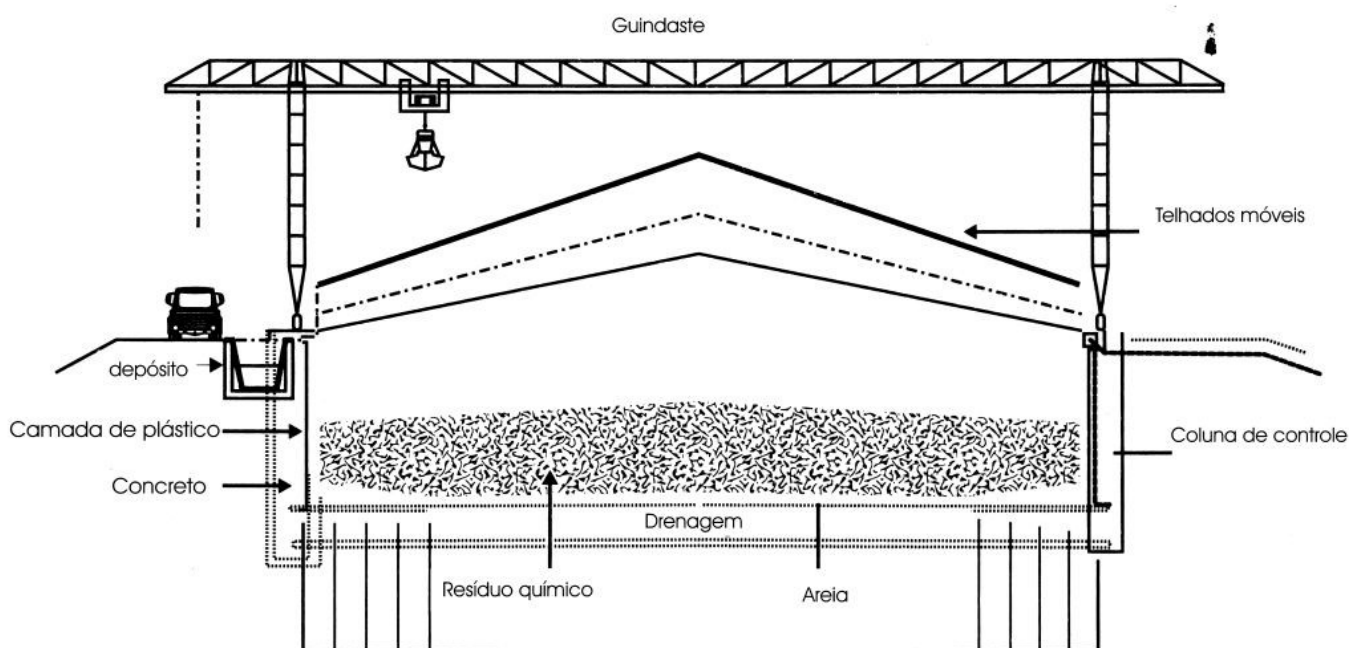
- cloro
- flúor/enxofre
- sódio/potássio
- bifenilas policloradas (PCBs)
- metais voláteis (como mercúrio)
- resíduos de água do mar

A redução média de volume alcançada por uma unidade moderna de incineração chega a aproximadamente 90%, e a redução de peso a aproximadamente 75%. Os restos da incineração terão que ser transportados para um local de armazenamento controlado.

#### **Armazenamento controlado:**

Um local de armazenamento controlado para resíduos químicos pode exigir provisões adicionais, além das provisões indicadas no parágrafo 10.5. O que importa neste caso é o chorume do resíduo e suas características de risco. Para certos tipos de resíduo químico, uma bacia de concreto pode ser necessária para aterro, para evitar o vazamento do material de risco. Um típico local de armazenamento controlado para resíduos de risco é apresentado na figura 10.4:

**Figura 10.4: Típico local de armazenamento controlado para resíduos de risco**



### **10.8 Seleção de opções de disposição para lixo (Anexo V)**

O lixo recebido em uma instalação de recepção portuária em geral será transportado a uma usina de disposição de resíduos em terra, a menos que haja possibilidade de reciclagem no local (possibilidades de reciclagem para o Anexo V são discutidas no capítulo 9C). Deste modo a instalação de recepção para o Anexo V serve de elo entre os navios e os sistemas terrestres de disposição. O Anexo V inclui todas as embarcações comerciais e de recreação e portanto se aplica a desde o menor dos botes até o maior dos cargueiros. Conforme indicado na figura 10.6, alguns resíduos, como lixo ou resíduos de carga regulados ou sob quarentena, podem não ser facilmente transportáveis até os sistemas terrestres normais de disposição. Isto pode requerer precauções especiais. Contudo, em

geral a disposição do material no Anexo V está estreitamente ligada ao sistema municipal de disposição e deve ser incorporado ao mesmo. Isto significa que o lixo será depositado em um aterro sanitário ou será incinerado.

Usinas de incineração de lixo são econômicas para uso regional, não para uso local, e geralmente requerem tratamento de gás de escape para evitar um alto nível de poluição do ar .

Para aterro de lixo, algumas precauções, como camadas de minerais e de drenagem, são necessárias. A maioria destes requisitos são discutidos no parágrafo 10.5. Conforme já mencionado, o armazenamento controlado de lixo de portos deve ser acoplado ao aterro sanitário municipal.

Um dos recursos gerados pela degradação biológica do lixo em depósitos de aterro lacrados é o gás metano. Este pode ser canalizado no local e usado como combustível gerador de energia. Além disso, a retirada desta substância volátil ajuda a prevenir o acúmulo de metano em fissuras subterrâneas que poderia eventualmente encontrar uma saída natural, possivelmente em edifícios e cidades, resultando em explosões. A energia coletada de gases de aterro às vezes é usada para tratar chorume de aterro para disposição final ou recuperar materiais úteis do chorume.

Um novo desenvolvimento no tratamento de lixo é a fermentação de lixo em um reator de fermentação, que pode também ser uma opção viável para o processamento de lixo gerado em navios, especialmente lixo vegetal. Para isso o lixo tem que ser separado antes do processamento.

De modo geral, o aspecto econômico ditará a viabilidade de um método em particular. Fatores importantes são a disponibilidade de locais de aterro e as quantidades de resíduos disponíveis localmente (o que influencia a viabilidade econômica de um incinerador).

**Figura 10.5: Opções de disposição para os resíduos no Anexo V**

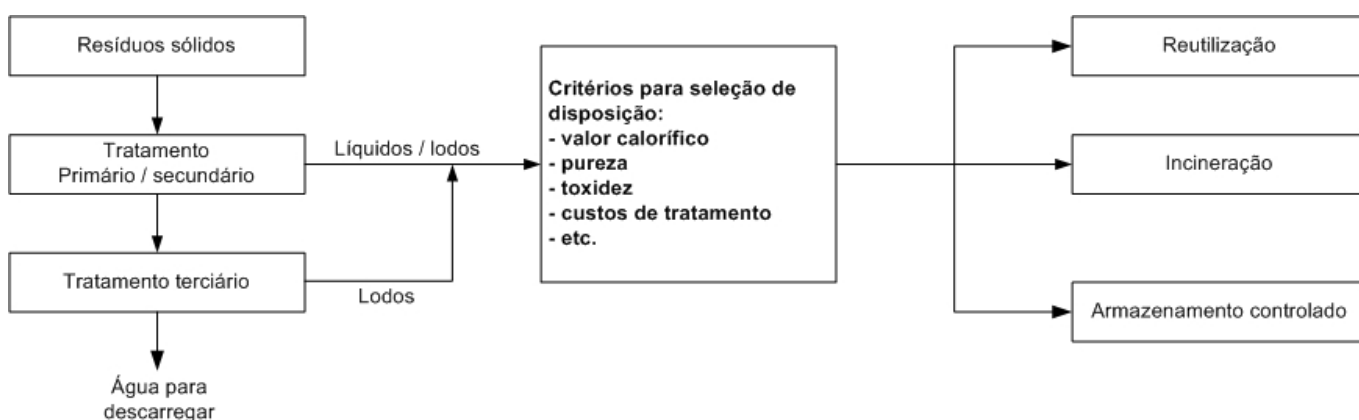
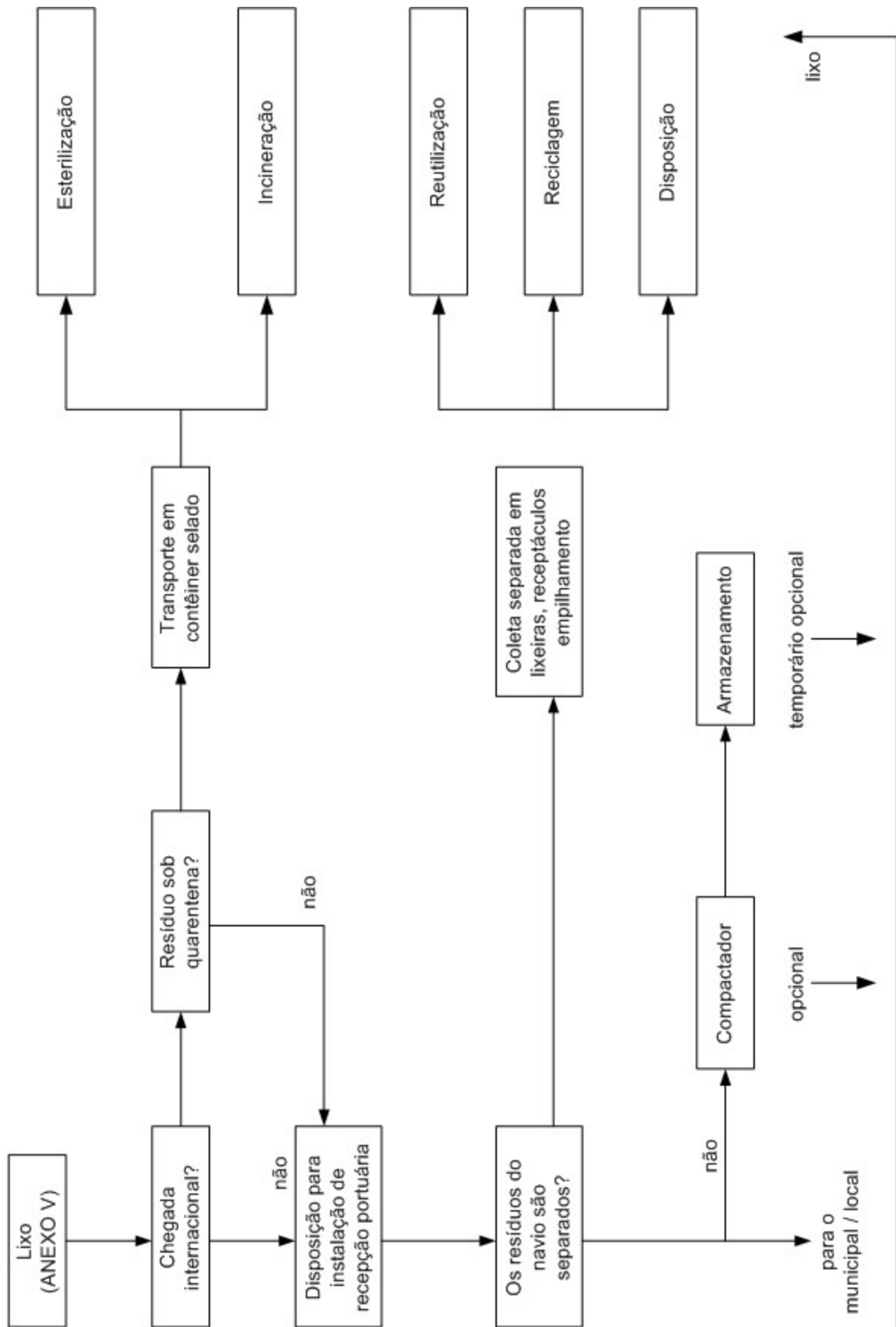




Figura 10.6: Opções para tratamento portuário e disposição dos resíduos no Anexo V



# **ESTABELECIMENTO E OPERAÇÃO DE INSTALAÇÕES DE RECEPÇÃO (incluindo mecanismos de financiamento)**

## **Manual Detalhado de Instalações Portuárias para Recepção de Resíduos - IMO -**

### **ÍNDICE**

- 10 ESTABELECIMENTO E OPERAÇÃO DE INSTALAÇÕES PARA RECEPÇÃO (incluindo mecanismos de financiamento)**
- 11A Características dos diferentes sistemas de recuperação de custos**
  - 11A.1 O sistema de taxa direta**
  - 11A.2 Sistema de contrato**
  - 11A.3 Custos da disposição incluídos nas taxas / despesas portuárias**
  - 11A.4 Sistema de taxa fixa**
  - 11A.5 Sistema combinado**
  - 11A.6 Sistema livre de taxa**
- 11B Relação entre tipos de resíduo/correntes de resíduo e esquemas de financiamento**
  - 11B.1 Resíduos de sala de máquinas (Anexo I)**
  - 11B.2 Resíduos de carga (Anexo I)**
  - 11B.3 Resíduos de carga (Anexo II)**
  - 11B.4 Resíduo especial (Anexo III)**
  - 11B.5 Esgoto de navios cargueiros (Anexo IV)**
  - 11B.6 Esgoto de navios de passageiros / cruzeiro (Anexo IV)**
  - 11B.7 Lixo (Anexo V)**
  - 11B.8 Lixo de navios de passageiros / cruzeiro (Anexo V)**
  - 11B.9 Resíduos de pequenas embarcações**
  - 11B.10 Tabela de resumo dos sistemas de recuperação de custos**
- 11C Financiando o estabelecimento de instalações de recepção portuária**
  - 11C.1 Detalhes de possibilidades de financiamento**
- 11D Financiando esquemas regionais**
- 11E Gerenciando o sistema de financiamento**
- 11F Incentivos à boa prática**

## 11 ESTABELECIMENTO E OPERAÇÃO DE INSTALAÇÕES DE RECEPÇÃO (incluindo mecanismos de financiamento)

### Introdução

Ao considerar os aspectos financeiros do estabelecimento e operação de instalações portuárias de recepção e tratamento, há duas questões importantes, ambas descritas neste capítulo:

- devem ser assegurados recursos para cobrir os investimentos com o planejamento e construção das instalações;
- custos relacionados com a operação das instalações devem ser cobertos.

Com relação aos investimentos, são dadas orientações sobre que recursos devem ser considerados. A metodologia para avaliar o volume de investimentos está descrita no capítulo 5, “Projetando instalações de recepção”. Quanto aos custos de operação, é óbvio que deve ser projetado um sistema capaz de absorver ou recuperar estes custos recorrentes. Este capítulo oferece orientações para a seleção do sistema mais apropriado às condições e tráfego do porto. Basicamente, este sistema pode ser fundamentado em dois princípios:

- o princípio do “poluidor que paga”, e
- o princípio dos “custos compartilhados”.

O princípio do “poluidor que paga” implica que os geradores dos resíduos tem que pagar pela recepção, tratamento e disposição dos resíduos que geram. O princípio pode ser aplicado não apenas a navios, mas também a geradores de resíduos baseados em terra. A aplicação do princípio do poluidor que paga pode requerer a implementação de um sistema de monitoramento e controle para monitorar a produção e disposição de resíduos e assegurar o cumprimento da lei.

O princípio dos “custos compartilhados” significa que todos os custos são compartilhados pela sociedade, geralmente através da cobrança de impostos governamentais. Do ponto de vista empresarial, este não é realmente um sistema de recuperação de custos. Empréstimos com juros baixos ou créditos fiscais para geradores de resíduos e instalações de recepção podem ser usados como incentivo para melhoria das operações e para estimular a minimização dos resíduos. Este sistema também requer um sistema de monitoramento e controle para assegurar seu cumprimento.

Na prática, um sistema que incorpora o princípio do “poluidor que paga” buscará 100% de recuperação de custos. Uma combinação dos dois princípios resultará em um sistema com recuperação parcial de custos. Os custos são parcialmente cobertos pelo porto e/ou o governo no nível local ou nacional. Um sistema que incorpora o princípio dos custos compartilhados na verdade é um sistema de não-recuperação dos custos, mas ainda assim um sistema para cobrir os custos de uma instalação de recepção. As alternativas a seguir são abordadas neste capítulo:

o sistema de taxa direta;

- o sistema de contrato;
- custos da disposição incluídos nas taxas/despesas portuárias;
- o sistema de taxa fixa;
- o sistema combinado; e
- o sistema livre de taxa.

Os primeiros cinco sistemas são opções para recuperação de custos; o último sistema é considerado um sistema de não-recuperação de custos. De qualquer modo, um serviço adequado, que não provoque atrasos indevidos, é um pré-requisito para qualquer instalação de recepção portuária. Para a interpretação dos termos “adequado” e “atraso indevido”, ver capítulo 2, seção 2.3.

Na elaboração de um sistema de recuperação de custos, os seguintes itens devem ser considerados na determinação das taxas a serem cobradas:

- custos capitais (juros e depreciação) de equipamentos e aquisição de imóveis;

- mão de obra, incluindo operação das instalações, supervisão, administração e treinamento de pessoal;
- manutenção e peças sobressalentes;
- outros bens de consumo como energia e produtos químicos;
- custos para a disposição final de resíduos, (incluindo custos de armazenamento e transporte);
- receitas geradas a partir de materiais recicláveis.

Os diversos sistemas de recuperação de custos são avaliados neste capítulo. A avaliação adota os seguintes critérios:

1. a influência do sistema sobre a boa administração à bordo e os efeitos ambientais esperados;
2. as partes a serem envolvidas no sistema;
3. a relação entre o sistema e as possibilidades de fiscalização;
4. arranjos de apoio; e
5. efeitos financeiros para os portos e outras autoridades.

A maioria desses critérios pode ser avaliada apenas de modo qualitativo. Após a conclusão do projeto básico de uma instalação de recepção, podem ser feitas estimativas confiáveis dos investimentos e custos operacionais (ver capítulo 5). Essas estimativas podem ser usadas para calcular “preços unitários”; custos por m<sup>3</sup> ou tonelada de resíduos tratados, custos por tonelada de carga, ou custos por navio ou categoria de embarcação. Esses cálculos facilitarão o processo decisório e a escolha de um sistema de recuperação de custos.

O critério 2 mencionado acima se refere às seguintes partes: o governo e as autoridades, os donos de navios, a autoridade portuária e as instalações de recepção portuária. O envolvimento do governo e das autoridades, por exemplo, pode ser relacionado com o monitoramento do cumprimento de regulações e fiscalização (ver capítulo 13), assuntos financeiros e administrativos, assuntos operacionais (coleta e tratamento de resíduos; ver capítulo 8). O papel de cada parte varia de acordo com o sistema de recuperação de custos. Nesse capítulo a autoridade portuária é interpretada como a organização que opera o porto. Essa organização pode ser estatal, municipal ou privada.

Quanto aos arranjos de apoio, vários arranjos gerais são possíveis. Estes foram resumidos na seção F, “Incentivos À Boa Prática”. Além disso, cada sistema de recuperação de custos terá seus métodos específicos para apoiar o sistema.

Este capítulo se concentra principalmente nos aspectos financeiros das instalações de recepção portuária. Deve ser ressaltado que os resíduos recebidos por uma “instalação de recepção portuária” são por definição gerados por navios, mesmo que o tratamento e disposição dos resíduos sejam realizados em uma instalação que lida também com outros resíduos.

Além disso, deve ser ressaltado que a recepção, o tratamento e a disposição final de resíduos não são necessariamente prestados por uma única parte. Por exemplo, várias empresas podem prestar apenas serviços específicos, como transporte, separação de resíduos oleosos, operação de um aterro, etc. Obviamente, todos esses passos podem ter implicações sobre os custos que devem ser levadas em conta no cálculo do total dos custos operacionais. Esses custos são basicamente o resultado da legislação e regulações nacionais ambientais do país, e não tanto das exigências de MARPOL 73/78.

A interferência de um sistema de recuperação de custos na concorrência entre portos depende de vários fatores. Este manual recomenda soluções regionais para o estabelecimento de instalações de recepção portuária, que podem evitar o problema da concorrência entre portos de uma determinada região. A concorrência entre portos pode ser criada quando os sistemas de recuperação de custos em portos concorrentes contribuem para grandes diferenças nas taxas portuárias, taxas de resíduos ou outras despesas, ou para problemas administrativos complexos para os donos de navios. Na prática, é muito improvável que um navio evite um determinado porto devido a altas taxas portuárias quando o navio precisa carregar ou descarregar naquele porto. Além disso, parece improvável que as taxas de resíduos afetem significativamente a concorrência entre portos, já que a contribuição das taxas de resíduos para as taxas portuárias e outras despesas é pequena. Contudo, a concorrência entre portos também pode ocorrer de outras formas. Os portos também podem concorrer em termos de serviços

prestados ou em termos de precauções ambientais, como uma instalação de recepção portuária com serviços rápidos e de qualidade.

Este capítulo é estruturado da seguinte forma. As características de cada sistema de recuperação de custos são discutidas na seção A. Na seção B é examinada a relação entre os tipos de resíduos e correntes de resíduos e o esquema de financiamento. A seção C aborda o financiamento para o estabelecimento de uma instalação de recepção portuária e a seção D as possibilidades de financiamento de uma instalação de recepção portuária no nível regional. A seção E discute a gestão do sistema de financiamento. Finalmente, os incentivos à boa prática são resumidos na seção F.

## **11A Características dos diferentes sistemas de recuperação de custos**

### **11A.1 O sistema de taxa direta**

O sistema de taxa direta incorpora o princípio do “poluidor que paga” e normalmente requer o pagamento no momento em que os resíduos são entregues à instalação de recepção: navios (ou consignador) paga uma taxa por lote ou por tonelada de resíduos entregues. As taxas podem ser diferenciadas por categorias específicas de resíduos, dependendo do tratamento necessário.

Em tese, o sistema de taxa direta deveria estimular práticas de minimização de resíduos a bordo, e assim exercer uma influência positiva na boa administração. Ao mesmo tempo, um sistema de taxa direta sempre representa um desincentivo aos navios, pois pode encorajar o lançamento ilegal para evitar custos.

No sistema de taxa direta a instalação de recepção portuária e os donos de navios ou os comandantes são as partes mais importantes. O envolvimento de autoridades (governamentais) na fase de operação pode ser limitado ao monitoramento e a garantir o cumprimento das normas, que são atividades necessárias para a aplicação bem-sucedida deste mecanismo de recuperação de custos (e também necessárias para fazer cumprir a MARPOL 73/78):

- para impedir que os navios lancem seus resíduos em mar aberto;
- para garantir que as instalações de recepção e usinas de tratamento cumpram as normas ambientais relevantes;
- para assegurar a concorrência justa entre instalações de recepção quanto aos preços de tratamento.

Pode ser necessário um mecanismo de controle das taxas de recepção e processamento de resíduos para apoiar o sistema de taxa direta. No sistema de taxa direta, é importante encontrar um bom equilíbrio entre os preços da recepção e tratamento de resíduos e a vontade do navio de entregar os resíduos. O desincentivo do sistema de taxa direta à entrega dos resíduos pode ser superado pela introdução da entrega compulsória para certos tipos de resíduos (como resíduos gerados no navio). Isto requer a criação de regulações. Além disso, o controle tem que ser rígido e adequado.

Se a instalação de recepção portuária for de uma empresa privada ou para-estatal, o sistema de taxa direta não terá um efeito financeiro sobre a autoridade portuária ou outras autoridades. O risco que o sistema de taxa direta representa para uma instalação de recepção portuária é comparável ao risco da operação de qualquer negócio: a taxa não garante uma renda fixa e pode ser difícil estimar a capacidade necessária da instalação.

### **11A.2 Sistema de contrato**

Um sistema de contrato envolve a assinatura de um contrato entre a instalação de recepção portuária em um determinado porto com o dono do navio ou organização. Esse sistema é particularmente aplicável a navios que sempre atracam no mesmo porto (navios de pesca ou balsas) e em casos onde o tipo (e quantidade) de resíduos entregues pode ser especificado com antecedência. O contrato pode incluir o pagamento de uma taxa anual ou mensal, que cubra a entrega dos resíduos do navio sem despesas adicionais. Um contrato deve especificar um volume máximo de resíduos que pode ser entregue durante a vigência do contrato. O volume máximo de resíduos e a taxa da contratação podem ser calculados com base nas informações contidas no capítulo 7, ou podem ser baseados, por

exemplo, no BHP do navio ou seu consumo (estimado) de combustível e o tipo de combustível utilizado.

Um contrato geralmente limita o volume de resíduos entregues por categoria de navio. Isto pode ser negociável, permitindo que um proprietário de navios descarregue um volume específico de resíduos de vários navios sem ter que especificar o volume por navio. Essa flexibilidade pode permitir ao proprietário de vários navios compensar com a entrega de resíduos de um navio mais moderno (ou seja, limpo) a entrega de resíduos de um navio mais antigo (ou seja, mais poluente) no caso dos navios antigos terem que entregar mais resíduos do que permitido de acordo com o contrato. Isto estimula a entrega de resíduos de navios mais antigos e pode levar à diminuição dos lançamentos ilegais.

A desvantagem desse sistema é que ele pode não estimular práticas de minimização ou separação de resíduos a bordo. A minimização ou separação pode ser encorajada por um desconto oferecido na taxa de contratação se o navio separar seus resíduos e adotar metas de redução de resíduos. De qualquer modo, o sistema de contrato estimula a entrega de resíduos pelo navio na instalação de recepção portuária contratada.

Um sistema de contrato pode incluir várias partes, dependendo da forma de conclusão do contrato:

- um contrato entre as partes diretamente envolvidas, ou seja, a instalação de recepção portuária e o proprietário de navio;
- um contrato entre várias partes - o governo, uma organização intermediária, organizações de proprietários de navios, e as instalações de recepção portuária (a ser firmado por meio de convênio).

O primeiro tipo de contrato pode ser individual do ponto de vista do proprietário de navio (um proprietário de navio negocia um contrato com uma ou mais instalações de recepção portuária) ou coletivo (um grupo de proprietários de navios negocia um contrato com uma ou mais instalações de recepção portuária). Isto também é possível para o segundo tipo de contrato. Nesse tipo de contrato as autoridades nacionais e locais podem desempenhar um papel na negociação do contrato. As autoridades podem apoiar o estabelecimento de uma organização que realize todo o trabalho administrativo com relação ao contrato, como a coleta de assinaturas para o contrato, verificação dos volumes de resíduos entregues pelos navios, arranjos para transporte e tratamento de resíduos, etc.

O sistema de contrato não requer monitoramento e controle extensivos. Os navios já são estimulados a entregar seus resíduos pela taxa do contrato que pagam todos os anos. Além disso, deve ser mais barato entregar os resíduos sob contrato do que com o pagamento de taxas individuais e multas. Os preços do contrato são estabelecidos pelas partes envolvidas e podem assim ser controlados. O segundo tipo de contrato oferece os melhores meios de monitoramento das operações na instalação de recepção portuária, se o trabalho administrativo for realizado por uma organização intermediária.

O sistema de contrato tem a vantagem de assegurar uma receita anual para a instalação de recepção portuária. Para os proprietários de navios, o sistema oferece a vantagem de fixar os custos da disposição de resíduos na instalação de recepção portuária pela vigência do contrato.

### **11A.3 Custos da disposição incluídos nas taxas/despesas portuárias**

Como já diz o nome do sistema: os custos da disposição também podem ser incluídos nas taxas/despesas portuárias. Isto resultaria em um aumento das taxas portuárias. As taxas podem ser diferenciadas por categoria de navio, por exemplo, com base no tipo e tamanho do navio, no tipo de combustível utilizado, consumo de combustível, número de tripulantes ou passageiros, dependendo do tipo de resíduo, etc. No caso de navios cargueiros geral, deve ser levado em conta que os resíduos podem ser parcialmente associados à carga. As despesas também podem se aplicar a certos tipos de resíduos, por exemplo, restos relacionados ao navio ou à carga.

Incluir os custos de disposição nas taxas/despesas portuárias é um exemplo de sistema de recuperação de custos totalmente indireto. Outro exemplo desse tipo de sistema de recuperação de custos seria o chamado "sistema sem taxa especial", em que cada navio, usando ou não as instalações, tem que pagar uma taxa junto com as taxas portuárias. Nesse e em outros sistemas

indiretos, as taxas recolhidas pelas autoridades portuárias ou outra organização tem que ser realocadas para a instalação de recepção portuária.

A desvantagem desse sistema é que as práticas de minimização de resíduos a bordo não são diretamente recompensadas por taxas reduzidas. Esse mecanismo de recuperação de custos pode até resultar em uma produção de resíduos a bordo acima da média, por exemplo, por negligência na manutenção. O sistema pode também levar os navios a segurarem resíduos a bordo que deveriam ter sido dispostos em outro lugar, porque o navio tem que pagar as taxas independente das quantidades de resíduos.

Como a taxa é inevitável, os custos do descarregamento são um incentivo à disposição legal e lançamentos ilegais são mais improváveis. Outra vantagem da taxa ser paga por todos os navios que atracam no porto é que a taxa pode ser relativamente pequena. Além disso, esse sistema representa uma simplificação administrativa para os proprietários de navios.

No sistema de inclusão dos custos de disposição nas taxas/despesas portuárias, a própria autoridade portuária pode cuidar dos serviços de recepção e tratamento ou contratar empresas que sejam capacitadas para isso. Fiscalização e controle serão necessários, mas já que a despesa é inevitável, estes poderão ser menos extensivos do que para o sistema de taxa direta. Obviamente, isto requer que os procedimentos para disposição dos resíduos não resultem em atrasos indevidos.

Um desincentivo nesse sistema é que os navios que visitam o porto a intervalos curtos podem pagar relativamente mais do que outros navios pela disposição de seus resíduos. Uma solução pode ser de isentar um navio do pagamento para o resto do ano depois que ele atracar um certo número de vezes. A escolha de um sistema de contrato nesses casos pode ser uma opção melhor e mais simples.

É provável que o efeito financeiro desse sistema para os portos seja positivo, uma vez que todos os navios tem que pagar as taxas portuárias, independente de entregarem ou não os seus resíduos.

#### **11A.4 Sistema de taxa fixa**

O sistema de taxa fixa pode ser considerado um derivado do sistema de custos de disposição incluídos nas taxas/despesas portuárias. Os custos da disposição em um sistema de taxa fixa são cobrados como uma sobretaxa separada das taxas portuárias, mas ainda tem que ser pagos junto com as taxas portuárias.

Assim como os custos de disposição incluídos nas taxas/despesas portuárias, o sistema de taxa fixa não cobra diretamente pelos resíduos entregues. Portanto, ele não recompensa práticas de minimização de resíduos a bordo com, por exemplo, taxas reduzidas, porém incentivos podem ser incorporados ao sistema, como o compromisso de desenvolver planos de redução de resíduos e a introdução de metas de redução de resíduos. Os custos do lançamento serão um incentivo à disposição legal dos resíduos em terra, e a probabilidade de ocorrerem lançamentos ilegais será menor. Uma condição para isso é, naturalmente, que o serviço na instalação de recepção portuária não cause atrasos indevidos. Outra vantagem é que, como na inclusão dos custos de disposição nas taxas/despesas portuárias, a taxa é paga por todos os navios que atracam no porto, portanto a taxa pode ser relativamente pequena.

A autoridade portuária ou uma organização intermediária podem desempenhar um papel importante nesse sistema. Eles recebem a taxa fixa e a transferem para a instalação de recepção portuária. Isso complica a parte administrativa, mas não deve ser um problema se as partes envolvidas tiverem uma administração correta e atualizada.

O sistema combinado estimula as práticas de minimização de resíduos e a separação dos resíduos a bordo, já que isso reduz as taxas extras a serem pagas. Mas também implica em um pequeno desincentivo para a entrega de resíduos, pois a taxa extra pode ser evitada pelo lançamento ilegal. Uma vantagem da taxa fixa é que, assim como quando os custos da disposição são incluídos nas taxas/despesas portuárias, a taxa fixa e/ou extra pode ser relativamente pequena porque é paga por todos os navios. De modo geral, um bom equilíbrio entre a taxa fixa e a taxa extra é importante para a aplicação bem-sucedida desse sistema de recuperação de custos.

A instalação de recepção portuária, a autoridade portuária ou a organização intermediária são envolvidos nesse sistema principalmente por causa dos pagamentos. Fiscalização e controle serão necessários. Como a taxa extra pode ser evitada, é provável que a fiscalização e controle tenham que ser um pouco mais extensivos do que para o sistema de custos de disposição incluídos nas taxas/despesas portuárias. As autoridades terão que encontrar um equilíbrio entre as taxas fixas e as taxas extras.

Exemplos de arranjos para apoiar esse sistema de recuperação de custos são descontos ou isenção da taxa fixa após visitar o porto um certo número de vezes, para navios que visitam o porto a intervalos curtos. Ou um contrato pode ser o melhor arranjo para esses navios.

### **11A.6 Sistema livre de taxa**

O sistema livre de taxa incorpora o conceito de custos compartilhados. Esse sistema na verdade não é um sistema de recuperação de custos, pois os custos operacionais da instalação de recepção portuária não são cobertos pela cobrança direta dos navios pela recepção dos resíduos (“livre de taxa”). Contudo, como a operação de uma instalação de recepção portuária nunca é livre de custos, recursos tem que ser alocados, como:

- subsídios governamentais, usando por exemplo receita de impostos pagos pela sociedade;
- receitas de impostos específicos.

Assim como nos custos de disposição incluídos nas taxas portuárias, o sistema livre de taxa não estimula práticas de minimização de resíduos a bordo. No entanto, a entrega de resíduos em um porto pode ser estimulada por esse sistema e lançamentos ilegais no mar reduzidos, principalmente porque não há motivos para não entregar os resíduos se o serviço é adequado e os procedimentos de descarga são fáceis e rápidos.

O sistema livre de taxa requer um grande envolvimento das autoridades nacionais ou locais. Elas tem que financiar as despesas da instalação de recepção portuária com as receitas advindas de taxas ou subsídios.

Esse sistema não requer medidas extensivas de controle e fiscalização para verificar se os navios estão cumprindo os regulamentos para disposição. Existem indicações de que esse sistema pode estimular desperdício, mas isso pode ser evitado com o desenvolvimento de uma estratégia regional que leve à provisão de serviços semelhantes em outros portos da região.

Apesar de ser provável que a imagem de um porto se beneficie com uma instalação de recepção livre de taxas, ainda não há indícios de que esse fator influencie a decisão dos operadores de navios de se mudarem para portos (quando o porto se encaixa no tipo de comercialização) que fornecem instalações de recepção gratuitas ou mais baratas. Com uma fiscalização mais rigorosa dos padrões de lançamento, isso provavelmente seria diferente. O sistema livre de taxa tem um efeito financeiro negativo para as autoridades, que não tem benefícios financeiros nessa situação.



**Tabela 11B.1 Casos de resíduos de casas de máquinas e possíveis sistemas de recuperação de custos**

<b>Caso</b>	<b>Resíduos</b>	<b>Sistema de recuperação de custos</b>
1. muitos visitantes freqüentes, muitos navios similares	volumes anuais previsíveis, tamanhos de lotes previsíveis*	contrato, custos de disposição incluídos nas taxas portuárias, taxa fixa, sistema combinado
2. muitos visitantes freqüentes, poucos navios similares	volumes anuais previsíveis, tamanhos de lotes variáveis	contrato, custos de disposição incluídos nas taxas portuárias, taxa fixa, sistema combinado
3. muitos visitantes não freqüentes, muitos navios similares	volumes anuais menos previsíveis, tamanhos de lotes previsíveis	custos de disposição incluídos nas taxas portuárias, taxa fixa, sistema combinado
4. muitos visitantes não freqüentes, poucos navios similares	volumes anuais menos previsíveis, tamanhos de lotes variáveis	taxa direta

\* tamanhos de lotes de resíduos de casas de máquinas são relativamente pequenos

## **11B Relação entre tipos de resíduos/correntes de resíduos e esquemas de financiamento**

A seção anterior pode ter dado a impressão de que uma instalação de recepção portuária só pode usar um sistema de recuperação de custos para todos os tipos de resíduos. Na prática, diversos sistemas de recuperação de custos são usados para diferentes tipos de resíduos. O tipo e volume de resíduos e correntes de resíduos que uma instalação de recepção portuária recebe dependem fortemente de uma série de fatores:

- o tipo de navios que visitam o porto (tamanho, tipo);
- o número de navios que visitam o porto;
- a duração da viagem desde o último porto visitado;
- o lançamento de resíduos permitido sob MARPOL 73/78 durante a viagem do navio; e
- tipos de carga recebidos no porto.

Uma análise detalhada de todos esses fatores deve ser realizada para que um porto possa determinar os tipos de resíduos previstos, os volumes anuais e a quantidade média por dia e no caso de entrega máxima. Para determinar qual sistema de recuperação de custos é apropriado, vários fatores devem ser considerados, como:

- os resultados das análises mencionadas acima;
- os recursos para monitoramento e fiscalização;
- se as partes estão dispostas e capazes de participar na operação da instalação de recepção portuária.

Portanto, já que existem tantos fatores a serem considerados, não há uma relação clara entre um sistema de recuperação de custos e um tipo específico de resíduo gerado por navio. No entanto, algumas considerações são apresentadas nas próximas seções para fornecer algumas orientações relativa à seleção de um sistema de recuperação de custos. Uma série de casos podem ser identificados em termos de visitantes freqüentes e o tamanho/tipo dos navios. Deve ser ressaltado que estes são termos relativos; não é possível afirmar que um sistema é melhor que outro para um número especificado de navios que visitam frequentemente ou um certo número de navios similares.

### **11B.1 Resíduos de casas de máquinas (Anexo I)**

Resíduos de casas de máquinas tem relação com óleo lubrificante usado, resíduos de combustível, lodos oleosos e restos oleosos de ralos (ver capítulo 7A). Esses resíduos consistem principalmente de misturas de óleo, água e sólidos. Esse tipo de resíduo está sempre presente a bordo de um navio,

portanto tem que ser levado em conta em todas as instalações de recepção e tratamento. Comparados aos resíduos de carga do Anexo I, os tamanhos de lotes de resíduos de casas de máquinas são relativamente pequenos. Na tabela 11B.1, são mencionadas possíveis situações no porto, com as conseqüências para os volumes de resíduos e o sistema de recuperação de custos que parecem mais apropriados para esse caso.

Um exemplo típico do caso 1, onde muitos navios similares são visitantes freqüentes, pode ser o de embarcações de pesca, que muitas vezes frequentemente visitam o mesmo porto entre períodos de pesca. Já que os volumes de resíduos oleosos destes navios serão parecidos, um sistema com taxas-padrão é apropriado. Tarifas diferenciadas quanto ao BHP do navio ou o consumo de combustível (estimado) do navio e tipo de combustível usado podem ser consideradas.

### 11B.2 Resíduos de carga (Anexo I)

Resíduos de carga podem consistir de lavagens de tanque e, caso o navio não possua tanques de lastro separados, de lastro sujo (ver capítulo 7A). Com freqüência, os terminais onde os navios-tanque são carregados e descarregados lidam com esses tipos de resíduos<sup>8</sup>. Os volumes desse tipo de resíduo podem ser muito grandes comparados com, por exemplo, resíduos de casas de máquinas, especialmente no caso do lastro sujo. Na tabela 11B.2, são mencionadas possíveis situações no porto, com as conseqüências para volumes de resíduos e sistema de recuperação de custos que parecem mais apropriados para esse caso. Quando um terminal tem seu próprio sistema de separação de óleo e água, pode ser viável receber água de lastro oleosa e lavagens de tanque por um custo pequeno ou nulo. Essa abordagem tem sido aplicada com sucesso em muitos países.

Para resíduos de carga oleosos, os casos 1 e 2 são menos prováveis do que os casos 3 e 4. Para o sistema de contrato e o combinado - e outros sistemas com taxa-padrão - uma tarifa diferenciada de acordo com a tonelagem do navio pode ser considerada para esse tipo de resíduo.

<b>Tabela 11B.2 Casos de resíduos de carga do Anexo I e possíveis sistemas de recuperação de custos</b>		
<b>Caso</b>	<b>Resíduos</b>	<b>Sistema de recuperação de custos</b>
1. muitos visitantes freqüentes, muitos navios similares	volumes anuais previsíveis, tamanhos de lotes previsíveis*	contrato, combinado
2. muitos visitantes freqüentes, poucos navios similares	volumes anuais previsíveis, tamanhos de lotes variáveis	contrato, combinado
3. muitos visitantes não freqüentes, muitos navios similares	volumes anuais menos previsíveis, tamanhos de lotes previsíveis	sistema combinado
4. muitos visitantes não freqüentes, poucos navios similares	volumes anuais menos previsíveis, tamanhos de lotes variáveis	taxa direta
* lotes de resíduos de carga do Anexo I podem ter tamanho médio a muito grande		

### 11B.3 Resíduos de carga (Anexo II)

Os resíduos de carga incluídos no Anexo II se referem a lavagens de tanque e lastro sujo (ver capítulo 7B). Em geral, a maioria dos navios que transporta substâncias químicas possui tanques de lastro segregados. Isto significa que a contaminação da água de lastro por substâncias químicas em portos será rara. A maior contribuição de resíduos do Anexo II para as instalações de recepção é portanto de água de lavagem resultante das atividades de limpeza de tanques. A recepção e tratamento de água de lavagem é na maioria dos casos considerada como responsabilidade da parte que descarrega o navio. Navios-tanque carregados de substâncias químicas precisam de pouco lastro. Eles chegam ao porto de carregamento com lastro e precisam descarregar esse lastro sujo no porto de carregamento. Portanto, a recepção e tratamento de lastro sujo é na maioria dos casos considerado como responsabilidade da parte que carrega o navio. Resíduos químicos recebidos podem ser usados pelas

<sup>8</sup>Portos que não sejam terminais de óleo não devem ser designados para receber grandes volumes de lastro sujo associados aos terminais de óleo, que são obrigados a manter instalações de recepção para esses resíduos.

empresas que importam essas substâncias químicas, pois elas frequentemente produzem os mesmos resíduos em suas próprias operações.

As possíveis situações no porto e o sistema de recuperação de custos que parece mais apropriado nesses casos são os mesmos que para os resíduos de carga do Anexo I (ver tabela 11B.2), apesar ser importante ressaltar que esse tipo de carga varia muito. Assim, os casos 1 e 3, em que “muitos navios similares” visitam o porto, não ocorrerá no que diz respeito aos resíduos relacionados à carga do Anexo II. Para os sistemas de contrato e o combinado - e outros sistemas com taxa-padrão - uma diferenciação de tarifa dependendo da tonelagem do navio e tipo de carga pode ser considerada para esse tipo de resíduo.

<b>Caso</b>	<b>Resíduos</b>	<b>Sistema de recuperação de custos</b>
1. muitos visitantes freqüentes, muitos navios similares	volumes anuais previsíveis, tamanhos de lotes previsíveis	contrato, custos de disposição incluídos nas taxas portuárias, taxa fixa, sistema combinado
2. muitos visitantes freqüentes, poucos navios similares	volumes anuais previsíveis, tamanhos de lotes variáveis	contrato
3. muitos visitantes não freqüentes, muitos navios similares	volumes anuais menos previsíveis, tamanhos de lotes previsíveis	custos de disposição incluídos nas taxas portuárias, taxa fixa, sistema combinado
4. muitos visitantes não freqüentes, poucos navios similares	volumes anuais menos previsíveis, tamanhos de lotes variáveis	custos de disposição incluídos nas taxas portuárias, taxa fixa, sistema combinado

#### **11B.4 Resíduos especiais (Anexo III)**

Resíduos especiais são aqueles oriundos de substâncias danosas carregadas em embalagens. Apesar do Anexo III não abordar a necessidade de instalações de recepção, esses resíduos podem ser gerados, por exemplo, durante o carregamento e descarregamento (embalagens danificadas, etc.). Contudo, esses resíduos geralmente não ocorrem com freqüência, nem em grandes quantidades. Além disso, os resíduos podem consistir de diversas substâncias que podem requerer tratamento específico, e portanto esses casos são imprevisíveis. Portanto, pode ser apropriado determinar os custos de recepção e tratamento desses tipos de resíduos através da análise de cada caso, em vez de criar um mecanismo de recuperação de custos aplicável de modo geral.

#### **11B.5 Esgoto de navios cargueiros, incluindo cargueiros de animais (Anexo IV)**

O esgoto de navios cargueiros é proporcional ao número de tripulantes. Além disso, a quantidade de resíduo depende da duração da viagem desde o último porto visitado e a descarga permitida sob MARPOL durante a viagem. Além disso, os navios podem ter sua própria usina de tratamento de esgoto a bordo, para poder lançar o esgoto tratado no mar sem problemas. Também deve ser considerado que muitas embarcações menores não tem um tanque de armazenamento de esgoto ou usina de tratamento a bordo.

No caso de entrega de esgoto, é importante que haja instalações (uma usina local de tratamento de esgoto) para cuidar do esgoto. Para a recepção de esgoto, um sistema de recuperação de custos deve levar em conta a possível presença de uma usina de tratamento de esgoto a bordo do navio ou o fato do navio não ter um tanque de armazenamento de esgoto. Se houver entrega de esgoto, sistemas de recuperação de custos com uma taxa-padrão - sistema de custos de disposição incluídos nas taxas portuárias, sistema de taxa fixa e sistema combinado - podem considerar uma diferenciação de tarifas baseada no número de tripulantes.

Na tabela 11B.3, são mencionadas possíveis situações no porto, com as conseqüências para volumes de resíduos e o sistema de recuperação de custos que parece mais apropriado nesse caso.

**Tabela 11B.4 - Casos de lixo de navios de passageiros/cruzeiro do Anexo V e possíveis sistemas de recuperação de custos**

<b>Caso</b>	<b>Resíduos</b>	<b>Sistema de recuperação de custos</b>
1. muitos visitantes freqüentes, muitos navios similares	volumes anuais previsíveis, tamanhos de lotes previsíveis	contrato, custos de disposição incluídos nas taxas portuárias, taxa fixa, sistema combinado (segregado ou não)
2. muitos visitantes freqüentes, poucos navios similares	volumes anuais previsíveis, tamanhos de lotes variáveis	contrato (segregado ou não)
3. muitos visitantes não freqüentes, muitos navios similares	volumes anuais menos previsíveis, tamanhos de lotes previsíveis	taxa direta (se não segregado), custos de disposição incluídos nas taxas portuárias, taxa fixa, sistema combinado (se segregado)
4. muitos visitantes não freqüentes, poucos navios similares	volumes anuais menos previsíveis, tamanhos de lotes variáveis	taxa direta (se não segregado), custos de disposição incluídos nas taxas portuárias, taxa fixa, sistema combinado (se segregado)

### **11B.6 Esgoto de navios de passageiros/cruzeiro (Anexo IV)**

O volume de esgoto de navios de passageiros/cruzeiro é determinado pelo número de tripulantes e passageiros e pode ser significativo. Navios de passageiros/cruzeiro geralmente viajam ao longo de rotas definidas. Do ponto de vista de navios de passageiros/cruzeiro, portanto, um sistema de contrato com as instalações de recepção portuária ao longo da rota seria conveniente. No entanto, as instalações portuárias contratadas terão que ter capacidade para receber a quantidade de esgoto que o navio de passageiros/cruzeiro entregar. A maioria dos navios de passageiros/cruzeiro, contudo, tem sistemas de tratamento de esgoto a bordo e não precisam descarregar o esgoto na instalação de recepção em terra, a menos que esses navios permaneçam no porto por períodos extensos.

As possíveis soluções no porto e o sistema de recuperação de custos que parece mais apropriado nesses casos são os mesmos que para o esgoto de navios cargueiros (ver tabela 11B.3). Em casos de sistemas de recuperação de custos com taxa-padrão, uma diferenciação de tarifa relacionada com o número de passageiros e tripulantes presentes no navio de passageiros/cruzeiro pode ser considerada.

### **11B.7 Lixo (Anexo V)**

O lixo incluído no Anexo V é descrito no capítulo 7C. Lixo se refere a uma grande variedade de resíduos como da cozinha do navio, resíduos domésticos e resíduos operacionais. As quantidades de lixo de navios cargueiros são relativamente pequenas. Nem todos os navios tem instalações a bordo para selecionar seu lixo adequadamente, assim a composição do lixo também poderá ser muito diversificada. A segregação de lixo a bordo é estimulada, mas a instalação de recepção do porto deverá ser levada em conta. A maioria das instalações de recepções portuárias não oferecem a possibilidade de recepção segregada.

Geralmente, um sistema com taxa-padrão - os custos de disposição incluídos no sistema de taxas portuárias, o sistema de taxa fixa e o sistema combinado - podem ser considerados para a recepção do lixo. Um sistema de contrato pode ser considerado no caso de muitos visitantes freqüentes. Uma diferenciação de tarifa para esses sistemas pode ser relacionado com o número de tripulantes, a tonelagem do navio e o tipo de lixo entregue.

### **11B.8 Lixo de navios de passageiros/cruzeiro (Anexo V)**

O lixo de navios de passageiros/cruzeiro consistirá principalmente de resíduos domésticos e da cozinha do navio. A variedade da composição do lixo é menor do que a de navios cargueiros, APESAR DE SER ENTREGUE EM GRANDES QUANTIDADES. Navios de passageiros/cruzeiro geralmente viajam ao longo de rotas definidas. Do ponto de vista dos navios de passageiros/cruzeiro, portanto, um sistema de contrato com as instalações de recepção portuária ao longo da rota seria conveniente. Muitos navios de passageiros/cruzeiro hoje em dia possuem incineradores a bordo para lidar com os resíduos do Anexo V. A entrega do lixo nesse caso seria apenas para o lixo gerado enquanto o navio permanece no porto e não pode incinerar o lixo.

Na tabela 11B.4, as possíveis situações no porto são mencionadas, com as conseqüências para os volumes de resíduos e o sistema de recuperação de custos que parece mais apropriado nesse caso.

Para sistemas com taxa-padrão, como o sistema de custos de disposição incluídos nas taxas portuárias, o sistema de taxa fixa e o sistema combinado, uma diferenciação de tarifa relacionada com o número de pessoas a bordo e a composição do lixo entregue (caso o lixo seja segregado) pode ser considerada. A segregação de lixo a bordo é estimulada, mas a instalação de recepção do porto deverá ser levada em conta. A maioria das instalações de recepção portuárias não oferecem a possibilidade de recepção segregada.

### **11B.9 Resíduos de pequenas embarcações**

O termo “pequenas embarcações” se aplica a pequenos barcos pesqueiros, iates de lazer e pequenas balsas. Os resíduos de pequenas embarcações consistem de resíduos oleosos (Anexo I), substâncias químicas perigosas (Anexo II), lixo (Anexo V) e esgoto (Anexo IV).

Para pequenas embarcações um sistema de taxa-padrão (sistema de taxa fixa, sistema combinado ou sistema de custos de disposição incluídos nas taxas portuárias) pode ser um bom sistema para estimular a entrega de resíduos e cobrir os custos de tratamento. Considerando o volume de resíduos, uma autoridade portuária pode decidir fornecer a disposição e tratamento dos resíduos livre de taxa.

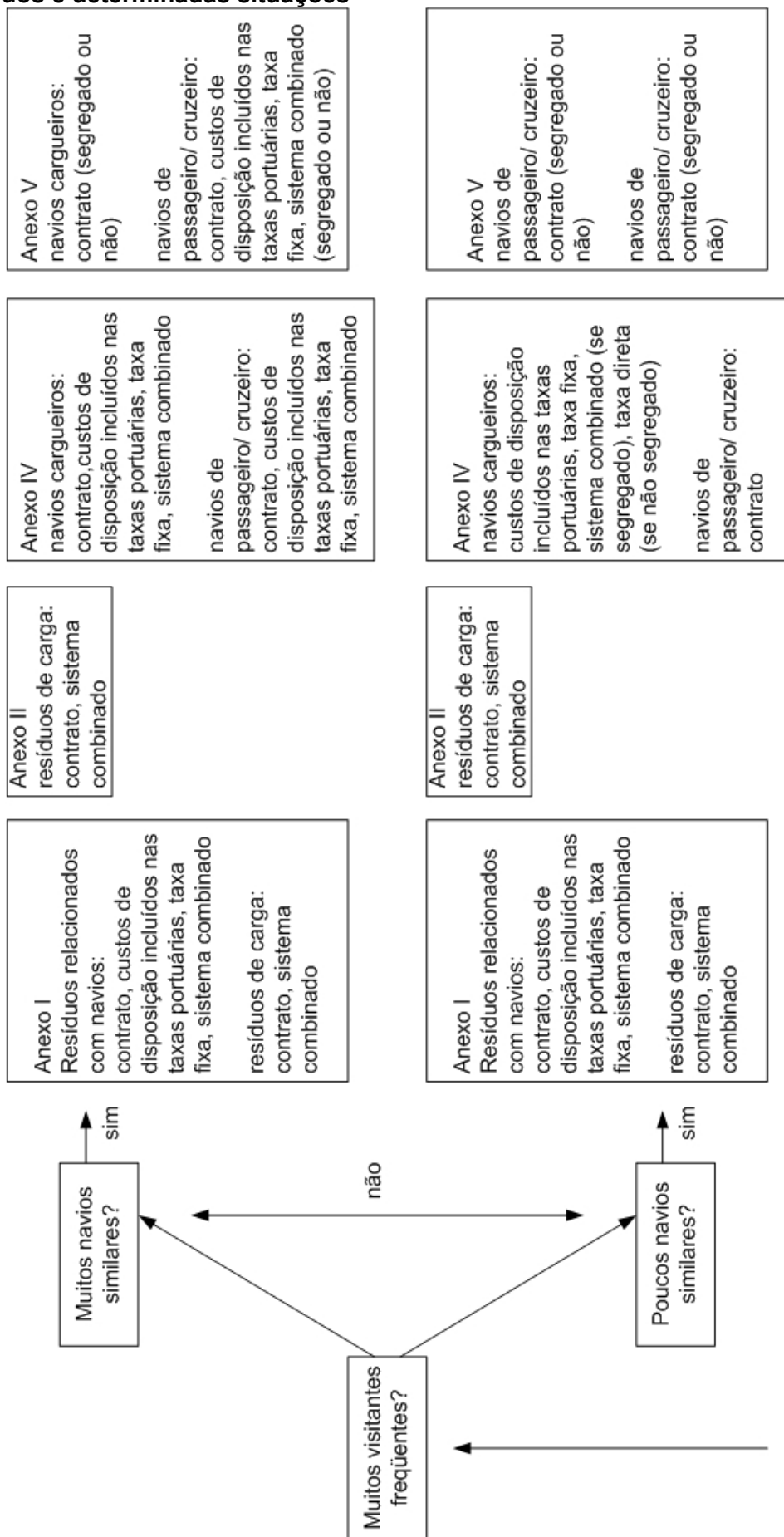
### **11B.10 Tabela-sumário dos sistemas de recuperação de custos**

A tabela nessa seção oferece um sumário dos possíveis sistemas de recuperação de custos que podem ser usados por um porto em certas situações (muitos visitantes freqüentes, muitos visitantes não freqüentes, muitos navios similares, poucos navios similares) para certos tipos de resíduos (Anexo I, Anexo II, Anexo IV, e Anexo V).

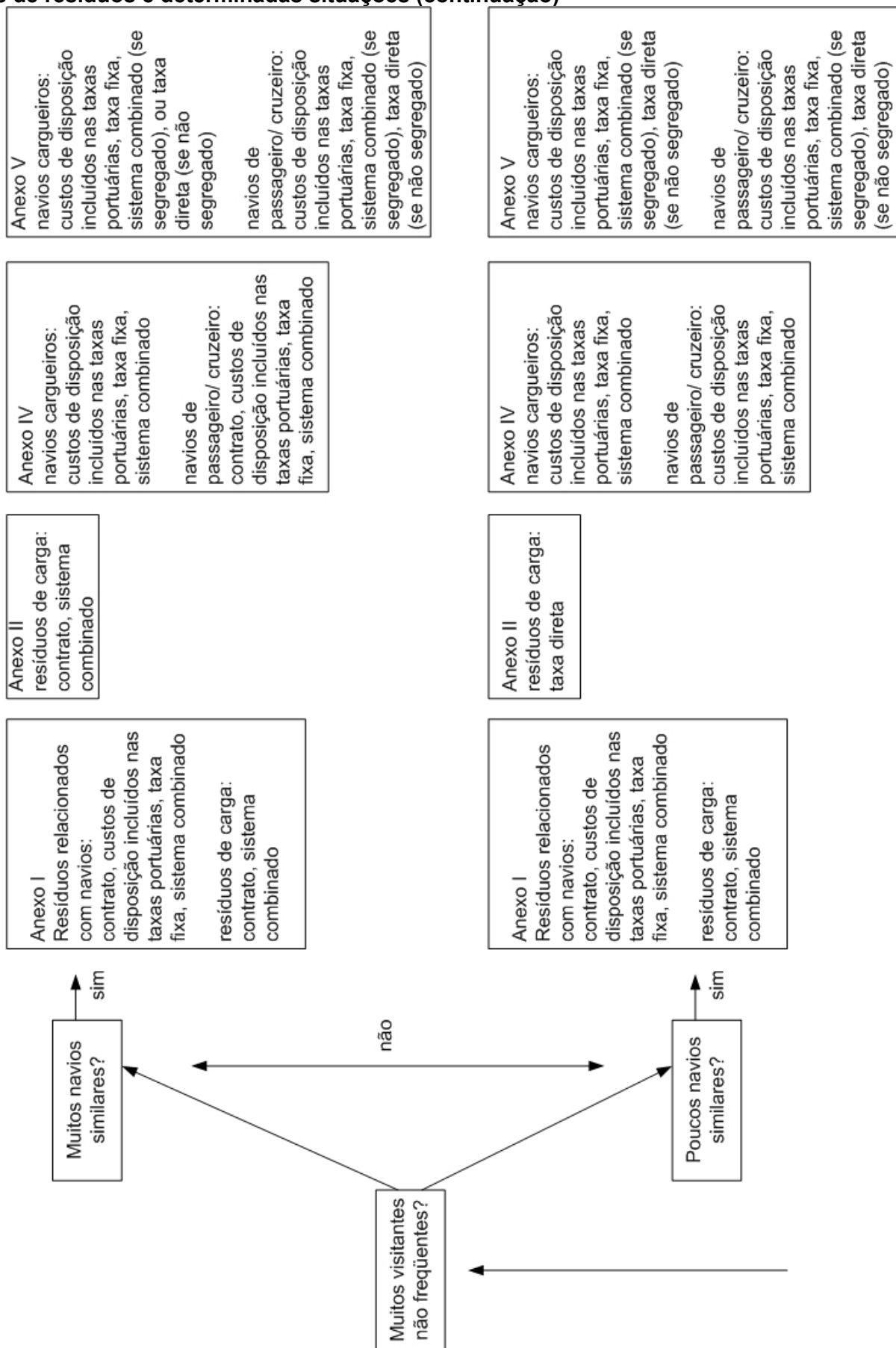
Conforme mencionado anteriormente, uma instalação de recepção portuária pode usar simultaneamente diferentes sistemas de recuperação de custos para diferentes tipos de resíduos e diferentes grupos de navios. O objetivo da tabela é permitir que uma instalação de recepção portuária escolha a combinação mais apropriada de sistemas de recuperação de custos para sua situação particular (o tipo e a freqüência de visita dos navios, tipo de resíduo).

Uma instalação de recepção portuária pode usar diferentes sistemas de recuperação de custos simultaneamente. Contudo, é preciso reconhecer que um sistema simples pode ser um incentivo para que os navios entreguem seus resíduos. Além disso, deve ser enfatizado que a palavra “muitos” na tabela não se refere a um certo número de navios visitando um porto. No caso de um pequeno número de navios visitando um porto - frequentemente ou não - a abordagem regional descrita na seção D pode ser aconselhável. A escolha de um sistema de recuperação de custos pode então ser baseada no tipo de navio visitante e nos tipos de resíduos entregues em todos os portos da região.

**Tabela 11B.5. Sumário dos possíveis sistemas de recuperação de custos para determinados tipos de resíduos e determinadas situações**



**Tabela 11B.5. Sumário dos possíveis sistemas de recuperação de custos para determinados tipos de resíduos e determinadas situações (continuação)**



No capítulo 3, seção 3.5, a responsabilidade pelo estabelecimento de uma instalação de recepção portuária é discutida. Em muitos casos os serviços de recepção podem ser prestados com o uso da infra-estrutura existente. Contudo, dependendo da situação e dos serviços necessários, o estabelecimento de uma instalação de recepção portuária pode requerer um investimento considerável, que terá que ser financiado por fontes externas quando os recursos disponíveis forem insuficientes.

Várias fontes são identificáveis:

- investidores/empreiteiros do setor privado;
- bancos comerciais;
- governo;
- doadores multilaterais (Banco Mundial, Nações Unidas, União Européia, OESO, EBRD, Banco Europeu de Investimento, Banco Asiático de Desenvolvimento, Banco Africano de Desenvolvimento, etc);
- doadores bilaterais.

Uma instalação de recepção portuária pode ser uma iniciativa do setor privado ou uma iniciativa do governo (incluindo ministérios, etc). No caso de uma iniciativa do setor privado, os recursos podem ser obtidos por meio de um empreiteiro/investidor do setor privado, bancos comerciais ou do governo. Um empreiteiro do setor privado poderia fornecer investimento de capital para instalações portuárias como parte de seu programa geral de investimentos. Esse empreiteiro poderia financiar uma instalação a partir de empréstimos ou de recursos gerados internamente. O empreiteiro poderia buscar direitos exclusivos ou outra garantia de estabilidade em troca do seu investimento. Ou então ele poderia exigir um nível mínimo de rendimento. Essas são conseqüências que demandam uma análise cuidadosa quando se permite que esse tipo de investidor arque com o risco. O governo proverá recursos quando desejar apoiar a iniciativa, que caso contrário não deslanchará.

No entanto, doadores multilaterais e bilaterais geralmente não emprestam diretamente ao setor privado, apenas para governos. Portanto, para que recursos desses doadores sejam alocados para instalações de recepção, o envolvimento do governo no projeto será necessário.

Geralmente, dois métodos de financiamento podem ser identificados:

- empréstimos;
- subvenções.

Quando um empréstimo é solicitado, a solicitação será sempre avaliada pela organização de crédito de acordo com uma série de critérios. Muitos desses critérios tem relação com a viabilidade do projeto e isso pode requerer uma análise financeira detalhada que aborde, entre outras coisas: receitas de vendas, custos operacionais, declaração de renda, relatórios de balanço, projeções de fluxo de caixa, análise de valor líquido atual e taxa interna de retorno ao longo de um certo número de anos. Geralmente, pode-se dizer que quanto maior o projeto, mais detalhada será a análise. Os doadores tem seus próprios requisitos quanto à estrutura e detalhes das informações financeiras que deverão ser submetidas junto com a solicitação de empréstimo. Estes tem que ser discutidos e verificados antes que uma solicitação formal seja feita.

Um doador em potencial pode ter que realizar sua própria análise, mas em qualquer caso ele avaliará a solicitação tendo em vista as devidas condições de empréstimo. Novamente, essas condições podem variar de doador para doador. Existem condições puramente financeiras como taxa de juros, período de carência, período de pagamento, etc. Contudo, outros critérios podem ser aplicados também. Um projeto pode ter uma escala tal que uma análise de impacto ambiental tenha que ser realizada antes que um empréstimo possa ser aprovado. Também poderá ser necessário incluir componentes de projeto que não sejam diretamente relacionados ao investimento em equipamentos, como capacitação institucional, preparação de legislação, etc.

Outra questão a ser considerada é que uma instalação de recepção portuária pode ser um componente de um projeto portuário maior, como a construção de um novo terminal. Por haver uma ligação óbvia entre os resíduos gerados em terra e os gerados em navios (particularmente quanto ao



tratamento e à disposição final), um projeto para resíduos gerados em terra pode incorporar um componente de resíduo gerado em navios.

Subvenções podem ser obtidas para projetos relativamente pequenos, como estudos de viabilidade ou projetos (preliminares), enquanto que empréstimos devem ser considerados para projetos maiores com (geralmente) um componente significativo de investimento (equipamentos, construção).

### **11C.1 Detalhes sobre possibilidades de financiamentos**

Informações mais detalhadas sobre onde solicitar financiamentos e as possibilidades de financiamentos, são apresentadas abaixo. Geralmente, podem ser identificados quatro grupos principais de instituições multilaterais:

- Banco Mundial;
- bancos regionais de desenvolvimento;
- instituições da União Européia;
- instituições das Nações Unidas.

#### **Banco Mundial**

O Banco Mundial é a maior instituição de financiamento do mundo, com foco no aumento do padrão de vida nos países em desenvolvimento. Mais de 170 países são acionistas desta instituição. O Banco Mundial está localizado em Washington, D.C., Estados Unidos da América.

O Banco Mundial é constituído de quatro organizações:

- Banco Internacional para Reconstrução e Desenvolvimento (BIRD);
- Associação Internacional de Desenvolvimento (IDA);
- Corporação Financeira Internacional (IFC);
- Agência Multilateral de Garantia de Investimentos (MIGA).

O BIRD e a IDA são as divisões mais conhecidas do Banco Mundial. Seu foco é no setor público. O BIRD faz empréstimos para programas e projetos governamentais, com prazo máximo de pagamento de 20 anos. Os juros podem variar, dependendo dos custos médios do empréstimo. A IDA faz empréstimos suaves para os países menos desenvolvidos.

A IFC é voltada para a promoção de comércio e indústria privada em países em desenvolvimento, e é a única divisão do Banco Mundial para a qual o setor privado pode solicitar financiamento. A MIGA assegura riscos políticos não-comerciais para investimentos, como mencionado acima. Além disso, a MIGA oferece serviços promocionais e de assessoria aos países em desenvolvimento afiliados para as suas atividades de angariação e execução de investimentos nacionais.

A proteção do meio-ambiente é um dos objetivos do Banco Mundial. O Banco Mundial oferece subsídios para assistência técnica e pesquisa de campo. Empréstimos são concedidos para projetos de investimento. Para possíveis investimentos em instalações de recepção portuária, o BIRD e a IDA podem ser contatados.

Outro recurso para financiamento junto ao Banco Mundial é o Grupo Temático de Portos, Ferrovias, Aviação e Logística, que financia projetos relacionados com o cumprimento do acordo da MARPOL. Os empréstimos ou subsídios são concedidos ao governo do país em que a atividade será realizada.

Outro fundo que oferece possibilidades de financiamento é o Fundo para o Meio-Ambiente Mundial (GEF). O GEF é um fundo que ajuda os países, por meio de subsídios, a traduzirem as preocupações globais em ações nacionais para combater a degradação da camada de ozônio, o aquecimento global, a perda da biodiversidade e a poluição das águas internacionais. Os parceiros que gerenciam o GEF são o Banco Mundial, o Programa de Desenvolvimento das Nações Unidas e o Programa do Meio-Ambiente das Nações Unidas.

Coordenadas do Banco Mundial:

World Bank/IFC      1818 H Street, NW      Washington, DC 20433      USA

telefone: + 1 202 477 1234  
telex 248423

telefax: + 1 202 477 6391  
Site na Internet: <http://www.worldbank.org/> .

#### Bancos Regionais de Desenvolvimento

Os seguintes bancos internacionais de desenvolvimento podem ser identificados:

- Banco Africano de Desenvolvimento (AFDC)
- Banco Asiático de Desenvolvimento (ADB)
- Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID)
- Banco Europeu para Reconstrução e Desenvolvimento (EBRD).

Esses bancos são organizados de forma comparável ao Banco Mundial. A diferença é que os bancos regionais focalizam uma região específica. A maioria dos bancos regionais fornecem recursos financeiros para projetos específicos, mas os bancos também fornecem empréstimos para programas e multi-projetos. Programas específicos de financiamento de instalações de recepção portuária não são disponibilizados. O banco regional de desenvolvimento em questão tem que ser contactado para que se investiguem as possibilidades de financiamento.

#### Coordenadas do Banco Africano de Desenvolvimento (AFDC)

Banco Africano de Desenvolvimento

01 P.O.B. 1387

Abidjan 01

Côte d'Ivoire (Costa do Marfim)

telefone: + 225 204444

telefax: + 225 217753/217471

#### Coordenadas do Banco Asiático de Desenvolvimento (ADB)

Banco Asiático de Desenvolvimento

6 ADB Avenue, Mandaluyong

P.O.B. 789

1099 Manila

Filipinas

telefone: + 63 2 7113851

telefax: + 63 2 7417961

/ 6326816

/ 6317961

/ 6316816

Site na Internet: <http://www.asiandevbank.org/> .

#### Coordenadas do Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID)

Banco Interamericano de Desenvolvimento

1300 New York Avenue, NW

Washington, DC 20577

EUA

telefone: + 1 202 623 1000

telefax: + 1 202 623 30 96

Site na Internet: <http://www.iadb.org/> .

#### Coordenadas do Banco Europeu para Reconstrução e Desenvolvimento (EBRD)

Banco Europeu para Reconstrução e Desenvolvimento

1 Exchange Square

London EC1A ZEH

Reino Unido

telefone: + 44 20 73 38 63 61

telefax: + 44 20 73 38 61 55

Site na Internet: <http://www.ebrd.org/> .

União Européia (UE)

A UE financia, através de diversos programas, vários projetos na África, Ásia, América Latina, Europa Central e Oriental, e os países do CIS (Inquérito Comunitário à Inovação). Além disso, a UE também financia projetos na sua própria comunidade. A proteção do meio-ambiente é um objetivo dos programas da UE.

A duração dos programas em que a UE financia um país é de cinco anos. A maioria dos programas são de subsídios para assistência técnica. Apenas o Fundo Europeu de Desenvolvimento (EDF), com foco nos países em desenvolvimento, fornece subsídios para investimentos. Empréstimos para investimentos são concedidos pelo Banco Europeu de Investimentos (EIB). O EIB apóia até 50% dos custos de investimento.

Outro recurso para financiamento é o Programa Phare da União Européia. Esse programa visa ajudar os países da Europa Central e Oriental a se reintegrarem ao desenvolvimento geral europeu por meio de futura associação à União Européia. O Programa Phare faz isso através de subsídios. As principais prioridades para o financiamento do Phare são as mesmas para todos os países, e incluem a reestruturação de empresas estatais, desenvolvimento do setor privado, reforma de instituições, reforma de serviços sociais, emprego, educação e saúde, desenvolvimento da infra-estrutura de energia, transportes e telecomunicações, e meio-ambiente e segurança nuclear.

Finalmente, o Programa Tacis também oferece possibilidades de financiamento. O Programa Tacis concede subsídios para a transferência de conhecimento para 12 países da ex-União Soviética, e Mongólia (ou seja, os Novos Estados Independentes, NIS). O objetivo desse programa é de fomentar a transição para uma economia de mercado e reforçar a democracia nos países mencionados acima. Os setores prioritários do Tacis são: reestruturação de empresas estatais e desenvolvimento do setor privado, desenvolvimento de produção efetiva de alimentos, sistema de processamento e distribuição, desenvolvimento de infra-estruturas para energia, transportes e telecomunicações, segurança nuclear e meio-ambiente, reforma da administração pública, serviços sociais, educação.

## **Coordenadas da União Européia**

### **Fundo Europeu de Desenvolvimento (EDF)**

Directorate-General VIII  
Building G-12, Rue de Genève 12  
Wetstraat 200  
1049 Bruxelas  
Bélgica  
Site na Internet: <http://www.europa.eu.int/comm/d908>

### **Banco Europeu de Investimentos (EIB)**

100 Boulevard Konrad Adenauer  
2950 Luxemburgo  
telefone: + 352 43791  
telefax: + 352 437704  
Site na Internet: <http://www.eib.org/>

## **Nações Unidas**

A Organização das Nações Unidas (ONU) é composta de um grande número de instituições. A sede da ONU está situada em Nova Iorque, EUA. A organização central, e também a maior, para cooperação de desenvolvimento é o Programa de Desenvolvimento das Nações Unidas (PNUD). Através de uma rede de escritórios de campo e representações residentes em mais de 134 países em desenvolvimento, o PNUD oferece financiamento e apoio técnico para projetos no campo da agricultura, indústria, comércio, educação, energia, transporte, comunicação, saúde e habitação. Como já mencionado, o PNUD é, junto com o Banco Mundial e o Programa das Nações Unidas para Meio-Ambiente (UNEP), um dos parceiros gestores do Fundo para o Meio-Ambiente Mundial (GEF). Os objetivos do GEF já foram mencionados acima. O GEF oferece possibilidades de financiamento para projetos como o estabelecimento de instalações de recepção portuária.

Para informações adicionais sobre o PNUD e endereços dos escritórios nos países, veja o site da ONU na Internet: <http://www.undp.org/> .

## 11D Esquemas regionais de financiamento

Numa região com diversos portos de diferentes tamanhos ou para portos em áreas muito remotas, a cooperação entre portos com relação a instalações de recepção portuária é uma opção para reduzir o esforço e os custos (estratégia inter-portos). No capítulo 3 (seção 3.6) são descritas as opções de cooperação entre portos para os diversos tipos de resíduos.

O financiamento de instalações de recepção portuária em cooperação pode ser estruturado de várias formas:

- centralizado: uma instalação de recepção portuária gerencia todas as finanças ou uma organização coordenadora gerencia a recuperação de custos para diferentes instalações de recepção portuária;
- descentralizado: cada instalação de recepção portuária gerencia sua própria recuperação de custos.

Para reduzir a complexidade da cooperação, os sistemas de recuperação de custos aplicados aos diversos tipos de resíduos deverão ser os mesmos em todos os portos no âmbito do empreendimento de cooperação. Quando a gestão financeira for centralizada, as taxas em todos os portos devem ser semelhantes.

## 11E Gerenciando o sistema de financiamento

Para um bom gerenciamento do sistema de financiamento, é importante conhecer os custos de operação de uma instalação de recepção portuária e que parâmetros influenciam estes custos. Portanto, geralmente os seguintes parâmetros tem que ser monitorados:

- os tipos de resíduos entregues;
- as quantidades de resíduos entregues;
- propriedades relevantes dos resíduos para tratamento;
- composição química dos resíduos (por meio de análise química);
- certos dados do navio;
- os custos de recepção, tratamento e disposição final dos resíduos; e
- as taxas pagas pelo proprietário do navio para a recepção dos resíduos.

O sistema “do início ao fim” de notificação descrito na seção 4.5 é um sistema apropriado de monitoramento, que acompanha o resíduo do momento da recepção até a disposição.

Para um sistema de monitoramento com bom funcionamento, as seguintes partes terão que manter um inventário atualizado e preciso dos resíduos entregues:

- o proprietário do navio;
- a instalação de recepção portuária;
- a autoridade portuária ou outra autoridade, que recolhe as taxas correspondentes aos resíduos entregues;
- a organização ou empresa que realiza a análise dos resíduos entregues;
- as instalações de tratamento e aterros;
- as empresas que cuidam do transporte dos resíduos após a disposição pelo navio.

O sistema de recuperação de custos determina:

- os dados que devem ser colhidos;
- o prazo em que os dados tem que ser recolhidos.

Por exemplo, para uma boa gestão financeira de um sistema de recuperação de custos, devem ser determinadas certas características dos resíduos, como a quantidade e a composição, os custos de recepção, tratamento e disposição final, para cada carga de resíduos entregue. Para sistemas indiretos, (custos de recepção incluídos nas taxas portuárias ou o sistema de taxa fixa) a necessidade

de colher esses dados imediatamente é menor do que no caso de sistemas diretos de recuperação de custos (taxa direta e sistema combinado), mas os dados são essenciais para um gerenciamento efetivo do sistema. Os custos determinam o nível das taxas ou cobranças. Outros dados, como consumo de combustível do navio, o tipo de combustível que o navio utiliza, o BHP, o volume do navio e o número de passageiros e/ou tripulantes, tem que ser conhecidos, para que se possa, por exemplo, aplicar uma diferenciação de tarifas correta. Esses dados podem ser solicitados quando o navio visita o porto.

Os dados necessários para determinar uma taxa razoável também são parcialmente determinados pelas possíveis instalações de tratamento e a possível venda de materiais recuperados, como óleo para re-refinamento, ou recicláveis para venda (plástico e alumínio). Por exemplo, se houver um incinerador para recuperar energia, é importante conhecer o valor calorífico do resíduo.

## **11 F Incentivos para encorajar boas práticas**

Boa prática se refere por um lado a boa prática a bordo do navio (minimização de resíduos e/ou separação do lixo) e entrega correta dos resíduos pelos navios. Por outro lado, boa prática se refere também à correta recepção e tratamento do resíduo pela instalação de recepção portuária.

Isto pode ser estimulado por meio de:

- educação dos oficiais do navio, pessoal administrativo da autoridade portuária e pessoal da instalação de recepção portuária (ver seção 3.4.2);
- solicitação de permissão para instalações de recepção portuária receberem resíduos de navios (ver seção 4.3);
- recompensas oferecidas pelas instalações de recepção portuária pela entrega de tipos específicos de resíduos e/ou entrega correta;
- um sistema de gestão de qualidade ligado ao sistema de recompensa;
- estabelecimento de um fundo de risco para as instalações de recepção portuária, para casos em que a instalação de recepção portuária não possa cobrir os custos de recepção ou tratamento dos resíduos.

Os dois primeiros incentivos já foram descritos em outras seções deste manual e não serão discutidos aqui. As instalações de recepção portuária podem tomar medidas para estimular a entrega de tipos específicos de resíduos, por exemplo, resíduos que possam ser reciclados (por exemplo, resíduos do Anexo I). As instalações de recepção portuária podem dar um desconto sobre a taxa quando esses resíduos são entregues ou pela entrega de resíduos do Anexo V separados em latas, plásticos, vidro, resíduos químicos como baterias, etc.

Um sistema de gestão de qualidade pode ser aplicado tanto a quem recebe quanto a quem entrega os resíduos. No caso de proprietários de navios que utilizam sistemas de gerenciamento de resíduos a bordo, ou se submetem à entrega correta e/ou regular de resíduos gerados a bordo do navio, eles podem solicitar descontos nas taxas portuárias, cobranças de pilotos e serviços de reboque. Para as instalações de recepção portuária, o sistema de gestão de qualidade pode envolver um bônus de um fundo especial de garantia de qualidade se a instalação demonstrar excelência na recepção e tratamento de resíduos. Conferir uma marca de garantia de qualidade a instalações de recepção portuária é outra possibilidade para incentivar boa prática e um modo de reconhecer os esforços realizados.

A introdução de um depósito de garantia pode ser um incentivo à boa prática. Isto assegura que haja fundos suficientes para a completa disposição de resíduos no local se a operação falhar financeiramente. Naturalmente, devem ser tomadas medidas (por exemplo, autorizações) para garantir que este fundo não resulte em uma operação ineficiente da instalação de recepção portuária.

# **CAPÍTULO 12**

## **COORDENAÇÃO DAS EXIGÊNCIAS DOS PORTOS E NAVIOS**

### **Manual Detalhado de Instalações Portuárias para Recepção de Resíduos - IMO -**

#### **ÍNDICE**

- 12 COORDENAÇÃO DAS EXIGÊNCIAS DOS PORTOS E NAVIOS**
  - 12.1 Introdução
  - 12.2 Notificação prévia
  - 12.3 Combinação da descarga com algumas outras atividades lucrativas
  - 12.4 Reportando inadequações alegadas
  - 12.5 Regulamentos de segurança durante a descarga de resíduos

## 12 COORDENAÇÃO DAS EXIGÊNCIAS DOS PORTOS E NAVIOS

### 12.1 Introdução

Uma boa coordenação das exigências dos portos e embarcações será importante para evitar atrasos indevidos (ver Capítulo 2). Neste capítulo são discutidas medidas que são úteis na coordenação entre o embarcação e o porto, para permitir a ambos um procedimento rápido e seguro de disposição de resíduos.

### 12.2 Notificação inicial

De forma a planejar a disposição de resíduos nos portos, é importante que se receba antecipadamente uma notificação que informe quais serão os resíduos que serão descarregados pela embarcação no porto. Para a embarcação, tanto o responsável pela embarcação quanto a autoridade portuária deverão fazer preparativos para a entrega dos resíduos. Ao mesmo tempo em que o embarcação deverá direcionar atenção para a disposição dos resíduos. Como todas as embarcações geram resíduos oleosos e lixo, deveria ser um procedimento padrão do responsável pela embarcação ou da autoridade portuária perguntar o que as embarcações desejam descartar. Caso isto não ocorra pode haver um impacto negativo no procedimento de disposição (atrasos e possíveis custos altos).

Por outro lado, se a notificação inicial é corretamente realizada pela embarcação, o porto deverá garantir a possibilidade de entrega do resíduo em certo período (por exemplo, depois de 24 horas após a notificação). As autoridades portuárias deverão fornecer tanto embarcações quanto responsáveis com informações suficientes para os procedimentos de disposição de resíduos no porto.

É essencial que os meios de descarga da embarcação para a costa sejam coordenados. Por exemplo, balsas demandam veículos que se dirijam para o *deck* da embarcação para coletar os resíduos. Lixo e águas servidas de separadores de óleo/água são normalmente descartados dentro de um caminhão com sucção que entra na embarcação. Para embarcações com menos de 400 toneladas, o bombeamento da embarcação para o cais, a partir de mecanismos de afastamento, não faz parte das exigências o Anexo I de MARPOL. Neste caso, um caminhão de sucção com instalação para bombeamento seria necessário. Para navios que não possuem a bordo guindastes ou guinchos para içar contêineres de lixo, deverá ser providenciado um tubo telescópico que possa ser direcionado para a embarcação sem o risco de derramamento no mar.

Quando os portos tomam a iniciativa de organizar o serviço de disposição, isto pode lhes dar um maior poder de barganha com os contratantes de disposição de resíduos do que com os agentes individuais porque eles serão capazes de acordar um contrato que atenda um número muito maior de embarcações. Deve ser esclarecido ao agente que ao encorajar um navio a descarregar seus resíduos em um porto esta ação não entra em conflito com sua lealdade para com o proprietário da embarcação, mas seguramente é uma questão de melhor serviço.

### 12.3 Combinação da descarga com algumas outras atividades lucrativas

Sempre que possível, os resíduos devem ser entregues enquanto a embarcação faz outras duas atividades lucrativas tais como carregamento ou descarregamento. Este procedimento vai economizar um tempo considerável. Outra possibilidade é a combinação da recepção do porto e instalações de tratamento com instalações de limpeza de tanques (ver também capítulo 8 A/B). Entretanto, em todas as situações deve-se tomar o cuidado de que a combinação de descarregamento de resíduos e outras *atividades não levem a situações de risco*. Ver seção 12.5.

### 12.4 Reportando inadequações alegadas

O gerenciamento das instalações de recepção dos portos deve manter registros de todas as inadequações ocorridas durante a operação das instalações. Avaliações deverão não somente incluir a ocorrência de vazamento de resíduos ou outros acidentes, mas também o adequamento dos

procedimentos de recepção dos resíduos e operação. Isto pode ser feito através de entrevistas com os usuários regulares da instalação, que estará em contato com a instalação.

Navios também poderão relatar inadequações das instalações de recepção do porto, utilizando o formulário padrão da IMO.

## **12.5 Regulamentos de segurança durante a descarga de resíduos**

Uma operação fácil, quando da descarga de resíduos para as instalações de recepção do porto não deve levar a situações inseguras. Resíduos químicos e de óleo exigem requisitos especiais de segurança devido ao possível risco à natureza. A limpeza dos tanques dos navios é um dos procedimentos mais perigosos no manuseio de tanques mas pode ser realizado de modo seguro se alguns regulamentos de segurança forem observados a bordo dos navios, e que lugares seguros possam ser providenciados para este propósito.

A segurança ocupacional deverá ser observada como tão importante quanto a segurança contra fogo e explosão. Alguns resíduos gerados a bordo constituem um risco à saúde. As pessoas, portanto, que manuseiam tais resíduos deveriam ser adequadamente treinadas e devem possuir o equipamento certo para realizar a operação de modo seguro. Eles também devem estar equipados com roupas protetoras adequadas e, quando for necessário, aparato de respiração autônomo.

Regulamentos de segurança para a descarga de resíduos devem ser baseados em legislação nacional, convenções internacionais, recomendações, e aceitos os padrões industriais e práticas que são aplicáveis, e devem ser aceitos os padrões industriais e as normas e práticas seguras.

A Organização Marítima Internacional publicou, dentre outras publicações, as seguintes orientações de segurança que são aplicáveis quando descarregando e manuseando resíduos perigosos:

- Recomendações de Transporte Seguro, Manuseio e Armazenagem de Substâncias Perigosas em Áreas Portuárias;
- Código Internacional Marítimo de Mercadorias Perigosas;
- Sistemas de Lavagem de Óleo Cru;

Para maiores informações, a referência é a Organização Marítima Internacional. Os altamente reconhecidos guias de segurança industrial se relacionam aos assuntos:

- Guia de Segurança Internacional para Terminais e Petroleiros (*ISGOTT*), publicado pela Câmara Internacional de Navegação, Fórum Internacional Marítimo de Companhias de Óleo e a Associação Internacional de Cais e Portos
- Guia de Segurança em Petroleiros (Produtos Químicos), publicado pela Câmara Internacional de Navegação
- Guia de Segurança para Terminais de Manuseio para Navios Transportando Gases Liquefeitos em Tanques, publicado pelo Fórum Internacional Marítimo de Companhias de Óleo
- Orientações sobre a Segurança de Portos e Controle Ambiental, publicado pela Associação Internacional de Cais e Portos.



# **CAPÍTULO 13**

## **OPÇÕES PARA APLICABILIDADE E CONTROLE**

### **Manual Detalhado de Instalações Portuárias para Recepção de Resíduos - IMO -**

#### **ÍNDICE**

- 13 OPÇÕES PARA APLICABILIDADE E CONTROLE
- 13.1 **Assuntos gerais**
- 13.2 **Adequação dos navios com os regulamentos sobre descarga e disposição**
- 13.3 **Adequação das instalações de recepção aos regulamentos locais**

## 13 OPÇÕES PARA APLICABILIDADE E CONTROLE

### 13.1 Assuntos gerais

Como mencionado no Capítulo 4, a legislação nacional deverá ser desenvolvida de maneira a regular o processo de resíduos de navios os quais devem ser descarregados, e a incorporação dos regulamentos a MARPOL à legislação nacional. Ao passo que a MARPOL apenas especifica a recepção de resíduos dos navios (e subseqüentemente a aplicabilidade e controle das descargas destas instalações), é responsabilidade do governo regular o tratamento destes resíduos. Isto normalmente é feito pela legislação nacional (ver Capítulo 4), e assim a aplicabilidade e o controle deste regulamento deve ser parte da estrutura legal nacional (ou local).

A aplicabilidade e controle do uso de instalações de recepção terá sucesso apenas se os estados que tenham ratificado a MARPOL façam um esforço conjunto de maneira a consolidar esse processo. Isto deverá afetar tanto portos quanto navios, bem como a disponibilidade de instalações adequadas nos portos dará ao comandante menos razões para dispor de seus resíduos no mar.

Navios têm inúmeras razões para não aplicarem os regulamentos. Os mais importantes são:

- Falta de instalações de recepção apropriadas nos portos;
- Altos preços cobrados por algumas destas instalações;
- Atrasos indesejados nas instalações de recepção;
- Mau funcionamento dos sistemas de alarme ou de separação de óleo/água a bordo;
- Problemas com apodrecimento e mau cheiro causados pelo longo tempo de armazenagem do lixo a bordo ;
- Falta de informação.

Como a legislação nacional (ou local) nas instalações de recepção dos portos serão aplicadas tanto para recepção e tratamento; as ações de aplicabilidade e controle podem ser categorizadas como se segue:

- Adequação dos navios aos regulamentos sobre descarga e disposição;
- Adequação das instalações de recepção e tratamento com a legislação nacional e local sobre tratamento de resíduos e qualidade dos efluentes.

Nas próximas seções as duas categorias serão discutidas mais detalhadamente.

### 13.2 Adequação dos navios com os regulamentos sobre descarga e disposição

Navios provenientes de estados que tenham ratificado a Convenção da MARPOL são obrigados através de sua legislação nacional a adequar-se aos regulamentos da MARPOL. Por outro lado, os navios nem sempre são obrigados a dispor o óleo usado, lodo, produtos químicos ou lixo em qualquer porto específico, com exceção dos pré-lavados (ver também Capítulo 7B). Qual porto será usado para disposição dos resíduos será sempre escolha do comandante ou do proprietário do navio. Por causa disto, é possível que o navio deixe o porto com tanques quase transbordando e que ao longo do caminho tenham que descarregá-los, enquanto as autoridades portuárias não tenham meios de evitar isto. Algumas medidas indiretas são capazes de evitar tais acontecimentos, através da responsabilização direta do comandante. Navios que estejam deixando o porto com tanques que estejam muito cheios em relação à viagem a ser realizada, devem ser solicitados a esvaziar seus depósitos na instalação de recepção antes de partir. Caso o comandante não coopere, o porto de destino será avisado. Autoridades portuárias podem então exercer pressão neste navio através de medidas indiretas, antes que ele deixe o porto, por exemplo, através da realização de vistoria criteriosa.

Após a chegada no porto de destino uma segunda inspeção será realizada. A ação jurídica que pode ser tomada depende da possibilidade local de oferecer o ônus da prova. Isso significa que se o navio não puder provar que efetuou a disposição de seus resíduos numa instalação de recepção, será considerado culpado por não aplicar o tratado MARPOL.

### **13.3 Adequação das instalações de recepção aos regulamentos locais**

É importante notar que a Convenção da MARPOL 73/78 não define quaisquer regulamentos para o tratamento dos resíduos recebidos numa instalação de recepção, mas somente para a *descarga* (e por conseguinte, recepção). O tratamento de resíduos recebidos em uma instalação de recepção do porto é de responsabilidade do governo nacional. A construção e operação de instalações de tratamento para resíduos de navios por este motivo deverá estar de acordo com a legislação nacional e com os regulamentos locais. Especialmente importante a esse respeito são os padrões de locais para a concentração de efluentes.

É importante que os atos nacionais relativos ao meio ambiente não permitam que o resíduo disposto seja descarregado novamente no mar, sem tratamento. Padrões legais devem pelo menos ser tão rigorosos quanto os padrões de descarga que são requeridos pela MARPOL 73/78. O mesmo se aplica para outros métodos de tratamento como aterro ou incineração.

A legislação nacional desenvolvida para a implementação da MARPOL 73/78 pode não ser apropriada para o controle de descarregamentos a partir de fontes terrestres de poluição marinha tais como instalações de recepção e tratamento. O capítulo 4 oferece orientações sobre o desenvolvimento legislativo e regulatório tanto para MARPOL 73/78 quanto para operação de instalações de recepção. A legislação sozinha não vai assegurar que a poluição seja reduzida ou evitada; a aplicabilidade é essencial para o seu cumprimento. A sessão seguinte oferece algumas orientações sobre a aplicabilidade efetiva e por conseguinte a adequação sobre o manuseio, transporte, armazenagem e tratamento de resíduos recebidos nos portos.

### **13.4 Adequação e aplicabilidade**

O nível de esforços aplicados para atingir a adequação com os regulamentos para instalações de recepção e tratamento devem ser equivalentes ao número de instalações de recepção e ao volume de resíduos recebidos e processados pelas instalações. O uso de um sistema de manifesto para rastreamento de resíduos recebidos, transportados e tratados se utilizado, deverá fornecer as informações necessárias sobre nas quais se baseará o programa de adequação e aplicabilidade. E mais, a emissão de licenças para empresas trabalharem com recepção, transporte, armazenamento e tratamento devem incluir condições para informar, de forma regular, o tipo e volume de resíduos recebidos. Este tipo de informação é necessária para determinação dos esforços empreendidos na aplicabilidade. Uma pequena instalação de recepção recebendo somente resíduos constantes no Anexo V não demandará os mesmos esforços de aplicabilidade como os necessários nos diversos portos que recebem todos os tipos de resíduos e que transportam esses resíduos para diversas fábricas de tratamento.

A legislação deverá incluir o poder para o inspetor poder entrar e inspecionar todos os aspectos da instalação sem informação prévia. A agência regulatória deverá programar inspeções anuais onde será mostrada a freqüência das inspeções, mas não necessariamente a data de realização destas inspeções durante o ano seguinte.

Provavelmente o aspecto mais importante de qualquer aplicabilidade e controle é a definição clara da política de como a legislação será cumprida. Muitos países tem tais políticas e estão à disposição mediante solicitação. A política deverá descrever como tratar transgressões menores. Se todas as transgressões forem levadas ao sistema judiciário, isto necessitará um esforço significativo e tempo será despendido. O propósito principal da aplicabilidade é atingir a adequação e este objetivo pode ser melhor atingido quando o sistema judiciário estiver reservado para violações maiores ou transgressões recorrentes.

Devem ser feitas considerações sobre o sistema de aviso prévio das ações judiciais para transgressões de natureza menor. As conseqüências ambientais da transgressão devem ditar as ações a serem tomadas. Por exemplo, atraso de um dia ou dois no relato do acordo da autorização pode ser uma transgressão menor e a autoridade regulatória poderia emitir um aviso verbal ou escrito ao transgressor. Entretanto, a descarga de efluentes não tratados a partir de uma indústria de tratamento pode resultar

em um dano ambiental significativo e a decisão de uma ação judicial deverá imediatamente ser justificada.

Provisões de *tarjetas*, similares as *tarjetas* de estacionamento, também podem ser consideradas na legislação e, portanto, o inspetor poderia emitir uma *tarjeta* para violações menores.

Cada país deve escolher uma abordagem para a aplicabilidade e adequação que se relacione com as necessidades e recursos do país e que seja consistente com a legislação nacional. As abordagens sugeridas aqui incluem avisos e um sistema de multas que sejam grandes o suficiente a ponto de desencorajar as atividades ilegais.

# **CAPÍTULO 14**

## **PEQUENAS EMBARCAÇÕES**

### **Manual Detalhado de Instalações Portuárias para Recepção de Resíduos - IMO -**

#### **ÍNDICE**

#### **14 REQUISITOS DE PLANEJAMENTO E EXECUÇÃO EM INSTALAÇÕES DE RECEPÇÃO PARA PEQUENAS EMBARCAÇÕES**

##### **14.1 Introdução**

##### **14.2 O que é uma pequena embarcação e seu local de atracação?**

##### **14.3 O que serão os resíduos de pequenas embarcações?**

##### **14.4 O que são instalações suficientes para recepção de resíduos de pequenas embarcações?**

##### **14.5 Quem fornecerá e pagará pelas instalações de recepção?**

## 14 REQUISITOS DE PLANEJAMENTO E EXECUÇÃO EM INSTALAÇÕES DE RECEPÇÃO PARA PEQUENAS EMBARCAÇÕES

### 14.1 Introdução

Os regulamentos da MARPOL são aplicáveis a **todas** as embarcações. Entretanto, a navegação comercial pelos oceanos é, atualmente, muito especializada e como resultante tem instalações de atracação também especializadas. Embarcações com contêineres, tanques de óleo, tanques químicos, cargueiros, etc., todos utilizam instalações que excluem a maioria dos navios menores.

### 14.2 O que é uma pequena embarcação e seu local de atracação?

Em todas as partes do mundo pequenas embarcações possuem uma grande variedade de tamanhos, tipo e atividade. O turismo náutico é uma atividade popular e, portanto, iates de lazer representam uma parcela significativa de pequenos navios. Barcos pesqueiros também representam a maior parcela de pequenas embarcações. Regiões que possuem um grande número de ilhas são normalmente conectadas por uma rede de pequenas balsas transportando tanto cargas em geral quanto passageiros, junto com animais vivos. Tais embarcações variam de hidrofólios altamente sofisticados até escunas. Locais de atracação para pequenas embarcações são igualmente diversas. Portos para pequenos barcos provavelmente são as instalações mais comuns ao longo da costa utilizados por pequenas embarcações. Entretanto, pequenas embarcações que utilizam portos maiores necessitarão de instalações compatíveis com seu tamanho e necessidades especiais. Um porto para pequenos barcos pode ser específico para um tipo de embarcação, uma marina para barcos de lazer, por exemplo, ou uma doca para pescadores com um mercado adjacente. Outros tipos podem ser portos de pequenas comunidades ou píer que é usado por um grande número de pequenos navios. Alguns lugares usados pelos pequenos barcos são simplesmente as praias locais ou bancos de areia para amarração, etc.

### 14.3 O que serão os resíduos de pequenas embarcações?

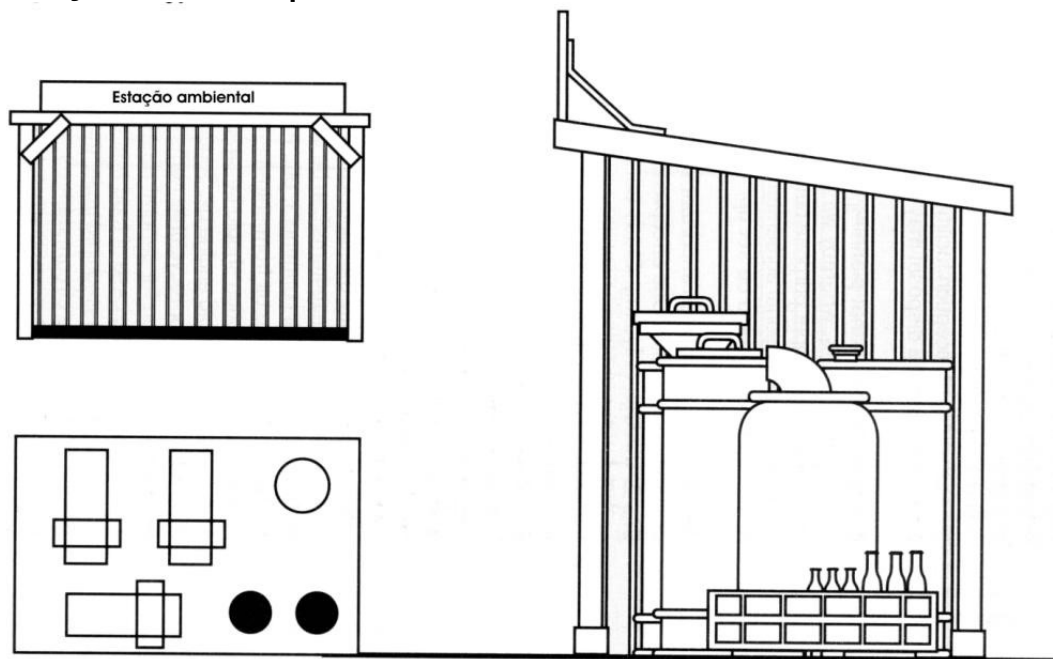
Os regulamentos da MARPOL, anexos I, II, IV e V cobrem resíduos desde óleo, resíduos químicos perigosos, esgoto e lixo. Resíduos oleosos de pequenos barcos normalmente surgem de área de maquinaria e reservatórios de óleo de motor sujos.

Produtos químicos perigosos podem surgir de vazamentos de cargueiros, mas, em geral, estes são resolvidos na própria embarcação. Entretanto, onde resíduos tóxicos são trazidos para a praia para disposição, estes devem ser manuseados por agências especialistas conforme a necessidade. Portanto, os materiais tóxicos provavelmente mais presentes para os quais são necessárias as instalações de recepção são chumbo, zinco/carbono e baterias de cádmio, latas de desodorizadores descartadas e outros solventes. O maior volume de resíduos que chegará ao cais vindo de pequenos barcos será lixo, principalmente o doméstico. Plástico, papel e materiais de embalagens, aço, latas, latas de alumínio de alimento e bebida, garrafas plásticas e de vidro, etc. terão que ser aceitos na instalação de recebimento de resíduos de pequenas embarcações. E mais, podem chegar outras coisas com as quais a comunidade não tem experiência para lidar. Além disso, nos locais onde emissários submarinos de esgoto são proibidos, deverão estar disponíveis instalações de coleta de esgoto de pequenos barcos. Além disso, os marinheiros deverão dispor de banheiros públicos nas praias quando forem impedidos de utilizar a instalação a bordo. Outros resíduos menos comuns que podem vir de pequenos barcos, particularmente os que transportam animais vivos. Urina, excrementos e carcaças de animais que morreram durante a viagem necessitarão ser descarregados no porto, mas será preciso o aconselhamento de um especialista, especialmente do serviço de veterinária e isolamento local. Poderão estar disponíveis informações nos sinais luminosos no mar, sobre o que poderá ser depositado na praia para posterior disposição segura.

#### 14.4 O que são instalações suficientes para recepção de resíduos de pequenas embarcações?

Instalações de recepção adequadas para pequenos barcos podem ser descritas com a definição dada no capítulo 2 deste Manual. Para conhecimento dos pré-requisitos com propósitos de planejamento há uma pequena diferença entre aqueles solicitados para a situação doméstica no porto. Entretanto, poderão chegar volumes e tipos de resíduos que não tenham nenhum paralelo com o que esteja escrito e nestas circunstâncias os métodos de planejamento e execução deverão ser relacionados ao contexto marinho. Isto ocorre particularmente em casos de turismo marinho e balsas locais que estejam engajadas no mercado de férias onde haverá um aumento de demanda durante a estação dos turistas. Apesar de que nestas circunstâncias seja francamente necessário ampliar a disponibilidade das instalações de recepção, pela colocação de mais receptáculos, a disposição final pode ser um aspecto diferente.

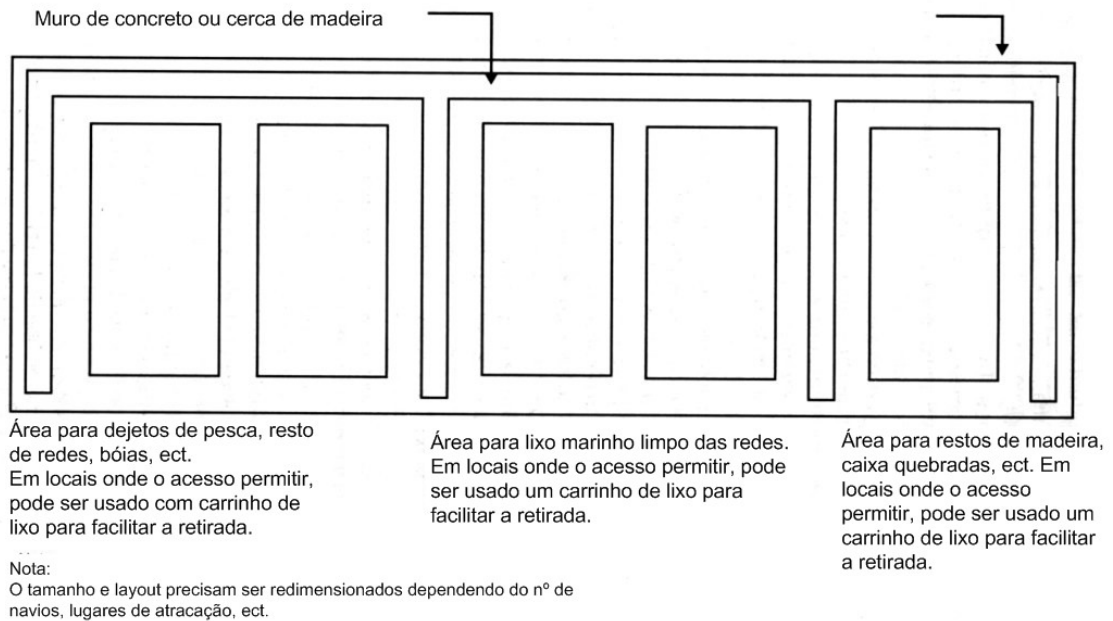
**Figura 14.1: Estação ambiental típica**



Pode ser aquele planejamento que deverá ser realizado de forma regional, pelo qual resíduos de navios são re-exportados para uma instalação adequadamente construída em outro local. Em pequenas ilhas regionais acordos para coleta e disposição de resíduos podem ser estabelecidos.

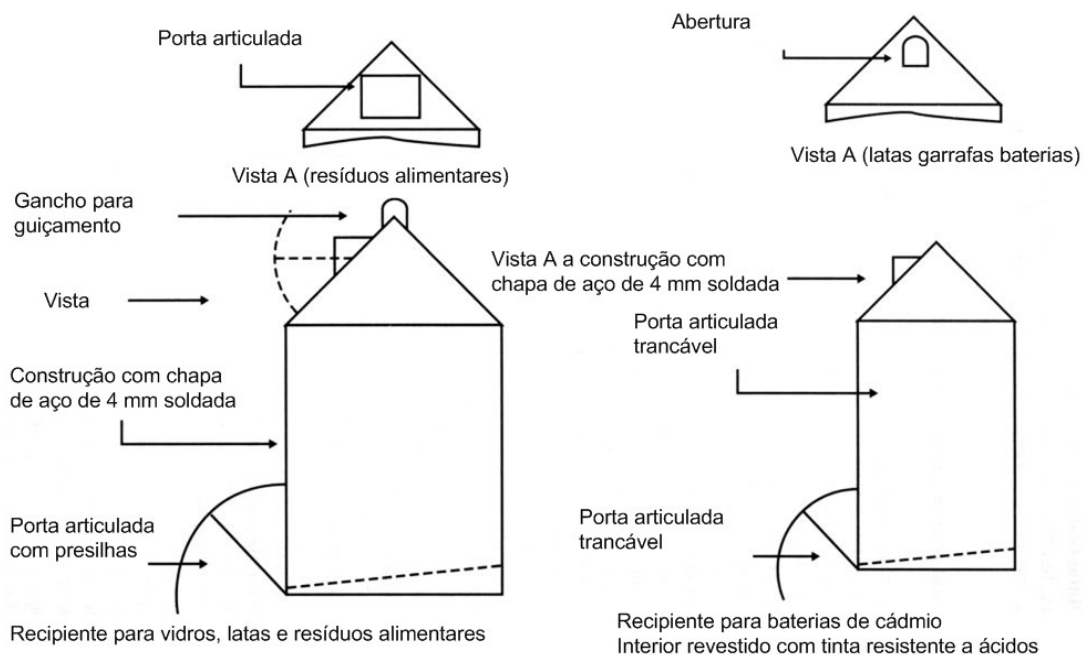
A diminuição dos resíduos é uma forma importante de reduzir a carga ambiental. Um dos meios efetivos de atingir isto é através da reciclagem. Garrafas de vidro, latas de metal, papel, até mesmo resíduos de óleo e plástico podem ser transformados em um material vendável se coletados de maneira seletiva. Também redes de pesca que não estejam mais em uso no mar devido a danos irrecuperáveis podem ter uma sobrevida na agricultura para proteger a colheita. Tais oportunidades não devem ser desprezadas. Entretanto, o volume de resíduos de um único barco pode não ser viável para um amplo programa de reciclagem e, portanto, só deve ser considerado como parte de um sistema adequadamente organizado e coordenado dentro da comunidade local. Alguns itens de resíduos não podem de forma alguma ser reutilizados, tais como contêineres plásticos ou de metal, etc. que recebem resíduos líquidos (por exemplo, reservatórios de óleo de motor sujos), e artigos que apresentem esta possibilidade devem ser guardados. Reservatórios de óleo de motor sujos são adequados para óleos de motor velhos. Contêineres separados devem ser fornecidos para artigos recicláveis tais como vidro e metal. Um grande latão para resíduos em geral também será necessário. No caso de resíduos alimentares, estes deverão ser trazidos até o porto conforme consta na Convenção MARPOL e, em algumas circunstâncias, necessitarão ser incinerados sob a observância de regulamentos locais de inspeção. Portanto, um tanque a prova de vazamentos deverá ser providenciado para receber tais resíduos provenientes de embarcações que chegam de lugares fora do mar territorial. É igualmente aconselhável providenciar um receptáculo especial para contêineres indesejáveis de materiais tóxicos de forma que eles possam ser adequadamente dispostos.

**Figura 14.2: Requisitos adicionais para área de doca de peixe de porto de pequenos barcos**



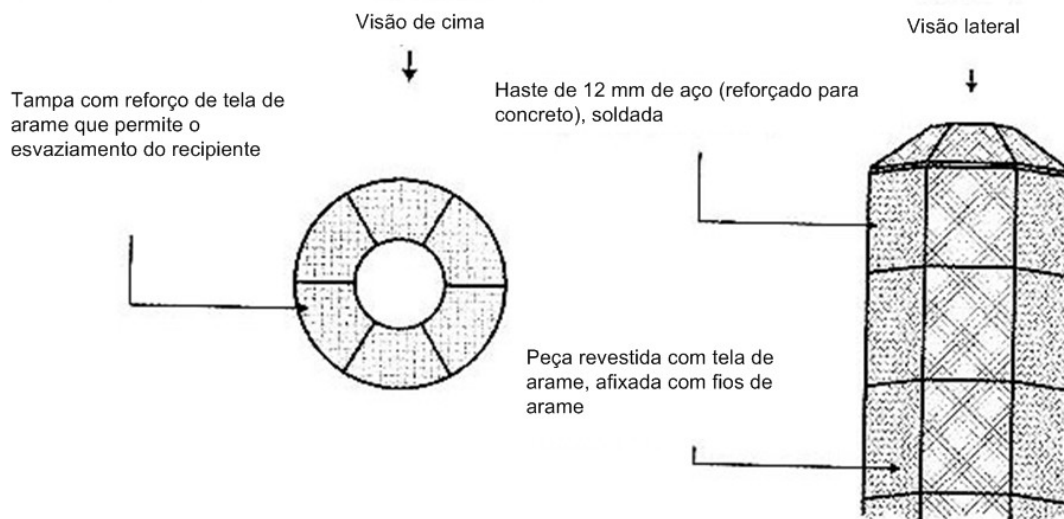
O aumento do volume de resíduos dos barcos pesqueiros consiste em lixo marinho que foi capturado pelas redes e trazido para o porto como recomendado pelas orientações da MARPOL. Os volumes deste tipo de lixo não devem ser subestimados e as provisões feitas de acordo. Também um maior volume de resíduos oleosos podem ser originados das casas de máquinas, que necessitará de um tanque maior com um sistema de bombeamento bem como embarcações abaixo de 400 toneladas não necessitam ter sistemas de bombeamento para transferir este resíduo para o porto. As figuras 14.1-14.5 indicam exemplos práticos do que pode compor as instalações de recepção para resíduos de pequenos barcos, o que pode ser feito pelas comunidades locais. Outros receptáculos podem ser ainda mais simples, tais como uma velha caixa de peixe ou caixote, uma vez fornecidos, podem conter o resíduo adequadamente. Deve-se observar que embarcações maiores tais como balsas podem ter acessórios tubulares em forma de flange para a descarga de esgoto,

**Figura 14.3: Latas de coleta típicas**





**Figura 14.3: (continuação)**



Recipiente para coleta de latas de alumínio ou aço para reciclagem

conforme estabelecido nos regulamentos da MARPOL Anexo IV, e ajustes podem ser feitos para atender tais solicitações. Depósitos de resíduos e contêineres que podem também ser coordenados com veículos coletores fornecem excelentes instalações para receber resíduos de pequenos barcos. Entretanto, mesmo que amplamente utilizado em situações domésticas, é improvável que sejam economicamente viáveis unicamente para barcos pequenos.

Considerações mais aprofundadas consideram o uso e o posicionamento da estação ambiental. Em portos que podem de alguma forma expandir-se, é imperativo que qualquer instalação de recepção portuária esteja razoavelmente próxima da embarcação e, portanto, um número de estações ambientais deverão ser estabelecidas, localizadas em intervalos estratégicos, identificadas e iluminadas à noite. Onde houver uma distância substancial para a tripulação do navio transportar os resíduos, é muito provável que estes terminem no mar. Adequação das instalações de recepção também podem ser descritas em termos de onde elas são necessárias. Tradicionais locais de atracação para pequenos barcos podem ser as encostas locais ou terra em um riacho protegido ou enseada ou uma simples rampa de lançamento. Estes podem não satisfazer os critérios formais dos portos mas nenhum deles têm sido adotados pela tradição cultural local como uma instalação de atracação para pequenas embarcações, e devem ser providas com sistemas de coleta de resíduos adequados. Em caso de comunidades marítimas costeiras, onde o porto local é seu foco, instalações para pequenos barcos podem ser combinadas com aqueles exigidos para uso doméstico.

#### **14.5 Quem fornecerá e pagará pelas instalações de recepção?**

Onde os regulamentos da MARPOL foram convertidos em legislação nacional, particularmente com atenção ao Anexo V (lixo), o ônus de fornecer a instalação de recepção é do operador do local de atracação. Para portos de pequenos barcos operados por particulares, o proprietário é normalmente responsável. Entretanto, em locais menos formais isto pode não estar tão claro e a comunidade local deverá estar preparada para receber resíduos de pequenos barcos, particularmente em casos de instalações próximas à costa, as quais estão integradas a infra-estrutura da comunidade. Em alguns casos, os pescadores locais e outros marinheiros organizam e gerenciam suas próprias necessidades. Entretanto, a responsabilidade a respeito da disposição final, na maioria dos casos, permanece com a comunidade local, a nível municipal. Todavia, é impraticável fornecer instalações de recepção em todos os locais de atracação que são visitados por navios pequenos. Em locais isolados e comunidades remotas onde normalmente os navios pequenos atracam não se pode esperar que recebam os resíduos de navios pequenos com a responsabilidade de disposição uma vez que isto é muito oneroso. Nesta situação, o resíduo deverá ser mantido a bordo da embarcação até que se encontre uma instalação adequada para disposição.

Em locais informais de atracação continuamente usados pelos marinheiros, mas não necessariamente relacionados com ancoradouro ou amarração, uma instalação de recepção de nível mínimo poderá ser implantada na forma de um receptáculo de lixo e resíduos alimentares. Para portos de pequenos navios, píer e locais de atracação associados a ancoradouro e amarração, todas as opções de disposição de resíduos de navios pequenos deverão estar disponíveis. Isto também pode incluir sistemas de bombeamento de esgoto, dependendo da legislação nacional. É vital que a existência das instalações de recepção de resíduos seja disseminada entre os marinheiros. Isto pode ser feito através de marcações de suas posições nas cartas náuticas, livros do piloto e instruções de navegação. A adoção de fontes de informação normalmente não utilizadas pelos marinheiros tende a não ser efetiva.

Quando se questiona como podem ser financiadas as instalações de recepção de resíduos, deve ser dada grande atenção ao modo como isto é feito. Uma grande quantidade de lixo é coletada pelos pescadores, o qual não foi produzido por eles e não se pode esperar que eles paguem pela disposição destes resíduos. Também, onde é cobrada taxa de pequenos barcos para que se possa depositar os resíduos, é mais provável que estes resíduos acabem jogados ao mar. Seria mais efetivo se o custo de recepção e disposição dos resíduos de pequenos barcos estivesse incluído no orçamento geral público de limpeza da costa.

#### Esquema à esquerda

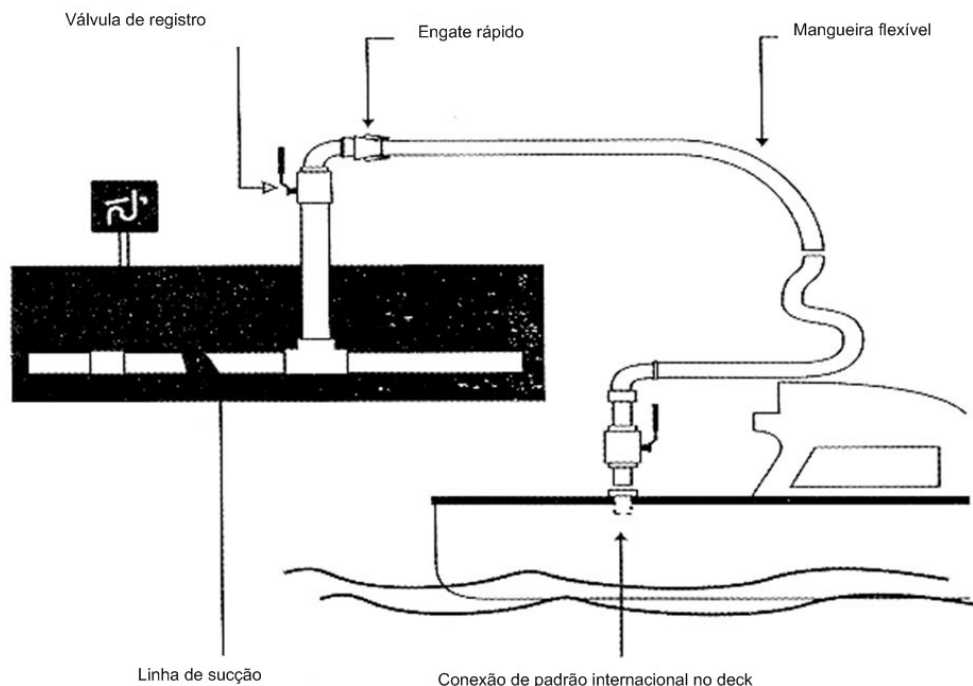
- Vista do alto
- Tampa feita com fios ligados ao contêiner para permitir sua remoção para esvaziamento.

#### Esquema à direita:

- Vista lateral
- Estrutura de aço com varetas de  $\square$  12mm soldada (reforçada para concreto)
- Estrutura revestida com malha de fio fino padronizado (tela de galinheiro). Fixada à estrutura com nós de arame.

#### Construção de receptáculo alternativo mais leve para coleta de aço, alumínio e latas para reciclagem

Figura 14.4: Conexões típicas do navio à costa para descarga de esgoto de pequenos barcos



Conexão típica de navio para descarga de esgoto na costa

**Parte superior:**

- Válvula de registro
- Engate rápido
- Mangueira flexível

**Parte inferior:**

- Linha de sucção
- Conexão de padrão internacional no deck

**Conexão típica navio à costa para descarga de esgoto**

**Figura 14.4 (continuação)**

**Construção de navios – iates – instalações de resíduos de água**

1. Escopo e campo de aplicação

Os padrões internacionais especificam as características principais para bombeamento de resíduos de água de bordo dos iates.

2. Referência

ISO 228/I, canos conectados onde as juntas de alta pressão não são feitas de rosca – Parte I: Designação, dimensões e tolerância. (\*)

3. Características

As dimensões principais devem ser como mostrado no detalhe, a rosca deverá estar de acordo com a ISO 228/I

Nota: a figura não determina o projeto.

Este ajuste deve ter uma tampa selante cujo projeto é deixado ao encargo do fabricante.

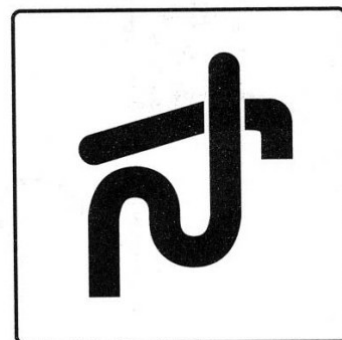
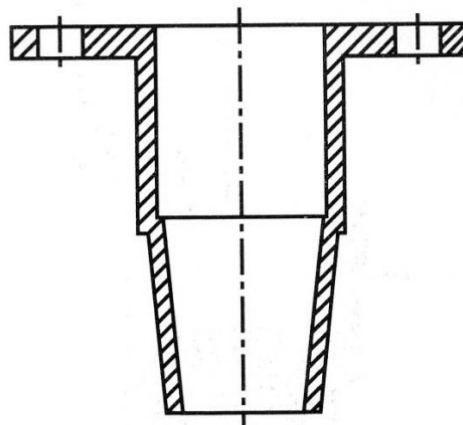
Marcação

As instalações de resíduos de água que estiverem de acordo com os padrões internacionais devem ser marcadas com o símbolo mostrado. Este símbolo deve ser colocado visivelmente no flange ou na tampa, na ausência de um flange.

Nota:

Roscas internas 1 ½ polegada. BSP (Tubos padrão Britânico) que é similar à NPT (Rosca de canos nacional) de 1 ½ polegada, usada ostensivamente nos Estados Unidos.

\* ISO (Organização de Padronização Internacional – International Standards Organization) – instalações de descarga de esgoto para iates e pequenos barcos.



### Figura 14.5: Instalação de esvaziamento e limpeza de lavatório químico

- Torneira com mangueira flexível para lavar. Em caso de pouca disponibilidade de água, deve-se bombear água do mar para o tanque de armazenamento até o nível máximo de 2 metros do nível da água.
- Sulco de saída preenchido com concreto
- Base de concreto
- Sulco do sifão
- Saída do tanque de armazenamento do esgoto ou sistema de esgotamento municipal.

### CAPÍTULO 15

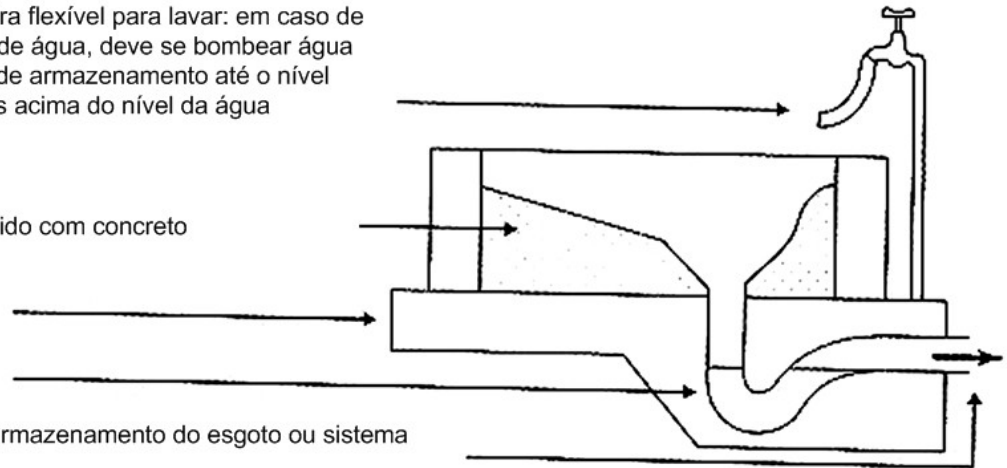
Torneira com mangueira flexível para lavar: em caso de pouca disponibilidade de água, deve se bombear água do mar para o tanque de armazenamento até o nível máximo de dois metros acima do nível da água

Sulco de saída preenchido com concreto

Base de concreto

Sifão

Saída do tanque de armazenamento do esgoto ou sistema de esgoto municipal



## LISTA DE VERIFICAÇÃO

### INTRODUÇÃO

Este checklist foi formulado para fornecer um breve sumário dos principais aspectos quando se acompanham as diferentes fases, que foram indicadas na figura 1.1. O checklist propõe questões, mais do que fornece respostas. Quando usando o checklist o leitor poderá buscar o manual como forma de ajudá-lo a responder as questões. Apesar de ter sido feito capítulo a capítulo, o checklist não deve ser visto como um sumário do manual nem pretende ser visto como completo, uma vez que cada situação terá seus problemas específicos.

### CAPÍTULO 3: DESENVOLVIMENTO DA ESTRATÉGIA DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS

1. Quais informações você tem disponíveis, que descrevem a situação atual:
  - Produção de resíduos, tais como, lixo doméstico e esgoto, resíduos industriais perigosos e não-perigosos;
  - Coleta de resíduos, tratamento e práticas de disposição e instalações para os diversos tipos de resíduos;
  - Base de dados linear descrevendo a extensão da poluição do ar, água e solo?
2. Que legislação você tem à disposição sobre a regulamentação da poluição do meio ambiente em geral (ar, água e solo) e como é realizado o monitoramento e o cumprimento da lei?
3. Existe alguma agência governamental cuja atribuição seja desenvolver uma política e estratégia de gerenciamento de resíduos, e esta agência tem meios de executar tais tarefas? Em caso negativo, foram identificados os principais obstáculos em termos de:
  - Equipe
  - Orçamentos
  - Conhecimentos necessários e assistência (externa)
4. Quais são as principais restrições que proíbem, em termos de meio ambiente, o manuseio seguro de resíduos, em relação a:
  - Aspectos legais e administrativos;
  - Requisitos tecnológicos (equipamento);
  - Infra-estrutura?
5. Quais planos e ações foram identificados para melhorar a situação nos respectivos campos listados na questão 4 e todos os temas ambientais (ar, água e solo) foram considerados?
6. O papel de todas as partes que podem participar na coleta de resíduos, tratamento da disposição deste e reciclagem foi identificado, tais como:
  - Público;
  - Organizações governamentais e empresas públicas;
  - Setor privado;
  - Governos de países vizinhos, em caso de uma estratégia regional?
7. O tema resíduo gerado em navio foi integrado nos planos e políticas ao resíduo gerado em terra?

### CAPÍTULO 4: IMPLEMENTAÇÃO NACIONAL

1. Identificação dos problemas ambientais
  - Quais problemas ambientais precisam ser resolvidos, pelo menos parcialmente, através da legislação. Identifique claramente o meio ambiente (ar, terra, mar, etc.) e as organizações alvo afetadas por estes problemas ambientais;
  - Resuma os impactos que necessitarão de legislação para serem resolvidos;
  - Em caso de necessidade de nova legislação, defina claramente os seus propósitos e verifique quais regulamentações abordam problemas práticos.

2. Quais atividades de manuseio de resíduos devem ser controladas com respeito a:

- Coleta e recepção de resíduos;
- Transporte;
- Tratamento;
- Disposição.

Você poderia identificar quais os instrumentos legais a serem aplicados para cada operação de manuseio de resíduos? Quais instrumentos têm prioridade em sua implementação? Quais destes instrumentos já existem?

3. Você poderia identificar as agências (governamentais) que se encarregam do monitoramento e controle ambiental e aquelas que poderiam realizar novas tarefas?

4. Você poderia descrever o sistema de licenciamento necessário para controlar as diferentes operações de manuseio de resíduos, com respeito a:

- Tipos de operações;
- Emissão de licenças;
- Taxas aplicáveis;
- Exigências para obtenção de licenças;
- Inspeção pública e provisões solicitadas pelas indústrias?

## **CAPÍTULO 5: PLANEJAMENTO**

1. Quais foram as responsabilidades da equipe de planejamento do seu porto e como ela é constituída?

2. Qual é o orçamento do seu projetos e quais fundos já foram levantados?

3. Quais partes do projeto deverão ser realizadas por consultores?

4. Você criou um conselho consultivo e definiu suas tarefas?

5. Qual é o cronograma do seu projeto e como suas fases estão divididas?

6. Quais os itens incluídos nos contratos dos consultores?

7. Como você controlará os progressos e o orçamento do projeto?

8. Quando e com que frequência você avaliará a performance do projeto e o que você fará com estas avaliações?

9. Como será a organização das atividades nas instalações?

## **CAPÍTULO 6: ESCOLHA DA LOCALIZAÇÃO**

1. Quais sistemas de recepção foram concebidos para os resíduos a partir dos diferentes anexos?

2. Quais critérios são importantes para você para a escolha da localização das instalações de recepção?

3. Quais critérios são importantes para você para a escolha da localização das instalações de tratamento?

## **CAPÍTULO 7: TIPOS E QUANTIDADES DE RESÍDUOS**

1. Quais os tipos de resíduos, de acordo com a MARPOL 73/78, podem ser esperados?

2. Quais recursos ou métodos podem ser usados para quantificação dos tipos e quantidades de resíduos para cada anexo?

3. Qual será o nível de flexibilidade de suas instalações em relação a estes tipos e quantidades de resíduos?

## **CAPÍTULO 8: OPÇÕES DE EQUIPAMENTOS PARA COLETA, ARMAZENAMENTO E TRATAMENTO DE RESÍDUOS**

1. Quais tecnologias foram consideradas para suas instalações de recepção/tratamento?

2. Quais foram os critérios decisivos para seleção da tecnologia de tratamento da sua instalação?

3. Sua instalação de recepção/tratamento foi programada para receber cargas máximas, especialmente a respeito de padrões de descarga de efluentes?

4. Seria possível fazer uso de recursos atualmente disponíveis e das instalações em seu porto, por indústrias próximas ou na comunidade onde se localiza o seu porto?

5. Foi considerada a possibilidade de cooperação entre outros portos da região em relação à coleta e/ou tratamento de resíduos gerados em navios?
6. Seria vantajoso atualizar alguns sistemas de proteção ambiental no seu porto, ao mesmo tempo em que as instalações de tratamento para resíduos gerados em navios estão sendo instaladas (por exemplo, fábricas de tratamento para águas de lastro oleosas que pudessem também manusear água contaminada por óleo em terminais de óleo)?
7. Seria vantajoso atualizar a coleta e tratamento de resíduos na comunidade onde o seu porto está localizado, ao mesmo tempo em que instalações de recepção e tratamento de resíduos gerados em navios estão sendo construídas?

## **CAPÍTULO 9: RECICLAGEM DE RESÍDUOS**

1. Qual organização coordenará o programa de reciclagem?
2. Quais os regulamentos de reciclagem que atualmente existem, nos diversos níveis de autoridade?
3. Quais equipamentos serão usados para reciclagem e como a operação será organizada?
4. Você já identificou mercado para os materiais reciclados?
5. Como você informará os possíveis usuários do sistema de reciclagem?

## **CAPÍTULO 10: OPÇÕES PARA DISPOSIÇÃO FINAL**

1. Como está definido o seu plano de disposição de resíduos?
2. Quais opções de disposição final foram considerados quando da confecção do seu plano de disposição de resíduos?
3. Quais foram os critérios decisivos para escolha das opções de disposição para os diferentes fluxos de resíduos?

## **CAPÍTULO 11: FINANCIAMENTO E RECUPERAÇÃO DE CUSTOS**

1. Quais informações de outros portos você tem disponíveis, especialmente em sua região, sobre possíveis mecanismos de recuperação de custos?
2. Quais são suas estimativas de custos operacionais das suas instalações?
3. Os mecanismos de recuperação de custos estimularão ou impedirão a distribuição dos resíduos no porto?
4. Os mecanismos de recuperação de custos estimularão medidas de redução de resíduos a bordo?
5. Os mecanismos de recuperação de custos necessitarão do envolvimento governamental e das autoridades portuárias em relação a:
  - Monitoramento do cumprimento das regulamentações e aplicação das leis;
  - Aspectos financeiros e administrativos;
  - Aspectos operacionais (aspectos de coleta e tratamento)?

## **CAPÍTULO 12: COORDENAÇÃO DAS EXIGÊNCIAS DOS PORTOS E NAVIOS**

1. Como o procedimento de disposição de resíduos está organizado?
2. Você implementou os requisitos necessários de segurança e desenvolveu regulamentos de segurança?
3. Estes procedimentos de segurança são conhecidos por todas as partes envolvidas na disposição de resíduos?

## **CAPÍTULO 13: OPÇÕES PARA FISCALIZAÇÃO E CONTROLE**

1. Você investigou as possibilidades legais para assegurar o cumprimento pelos navios do disposto nos regulamentos MARPOL 73/78?
2. Existem razões para que os navios não descarreguem seus resíduos em seu porto e quais ações você poderia tomar para minimizar estas objeções?
3. Como você controlará a obediência aos padrões governamentais de descarga de efluentes?
4. Quais os tipos de ações jurídicas possíveis caso a instalação de tratamento não obedeça as regulamentações?