

UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ
ANDREZA FABIANE VENÂNCIO

Monografia
A IMPORTÂNCIA DA ÁGUA DE LASTRO E
SEUS IMPACTOS AO MEIO AMBIENTE

ITAJAÍ
2009

ANDREZA FABIANE VENÂNCIO

Monografia
A IMPORTÂNCIA DA ÁGUA DE LASTRO E
SEUS IMPACTOS AO MEIO AMBIENTE

Monografia desenvolvida para o Estágio Supervisionado do Curso de Comércio Exterior do Centro de Ciências Sociais Aplicadas - Gestão da Universidade do Vale do Itajaí.

Orientador: Bruno Tussi

ITAJAÍ
2009

Agradeço primeiramente a Deus,
que me deu o dom da vida e me
proporcionou estar vivendo este
momento.

Um agradecimento todo especial e
com muito carinho a meus pais, que
partiram antes mesmo de poder
compartilhar comigo essa alegria,
mas que com certeza de alguma
forma estiveram sempre presentes
comigo.

Aos meus amigos pela atenção e
troca de informações, até mesmo
pelos momentos de distração
necessários em meio a tanto estudo.

Ao meu namorado pelo carinho e
compreensão em todo o tempo em
que estive ausente, deixando de
estar em sua doce companhia.

“É preciso viver, não apenas existir”
Plutarco

EQUIPE TÉCNICA

a) Nome do estagiário
Andreza Fabiane Venâncio

b) Área de estágio
Direito Marítimo

c) Orientador de conteúdo
Prof. Bruno Tussi

e) Responsável pelo Estágio
Prof^a. Natalí Nascimento

RESUMO

O transporte marítimo movimenta cerca de 95% das mercadorias do mundo e transfere internacionalmente, em média, 10 bilhões de toneladas de água de lastro anualmente. Juntamente com essa água são transportados inúmeros organismos aquáticos exóticos de diversas regiões do mundo, e estes representam uma grande ameaça ao meio ambiente e são motivo de grande preocupação para as autoridades de vários países. Essas espécies contidas na água e no sedimento de tanques de lastro, em conjunto com as incrustações no casco dos mesmos, podem sobreviver durante viagens transoceânicas e, quando descarregadas em novos ambientes, podem tornar-se invasoras e causar efeitos potencialmente devastadores sobre a ecologia e economia local, bem como sobre a saúde humana. Porém a água de lastro é absolutamente essencial para a segurança e eficiência das operações de navegação, uma vez que esta proporciona equilíbrio e estabilidade aos navios sem ou com pouca carga. Atualmente, não existe nenhum método eficaz para conter essa problema que é considerado uma das quatro ameaças aos oceanos, a única forma de atacar esse problema é a preventiva, através de acordos de controle internacionais como o Programa Global de Gerenciamento de Água de lastro – GloBallast, que é uma iniciativa da Organização Marítima Internacional – IMO. Adotou-se como metodologia, a pesquisa bibliográfica, com buscas em livros e *sites* especializados. Pode-se observar ao longo do trabalho, que as diretrizes para o controle e gerenciamento da água de lastro adotado atualmente são eficazes para minimizar a transferência de organismos nocivos ao meio ambiente.

Palavras-chave: Meio Ambiente. Poluição. Água de lastro.

LISTA DE SIGLAS

AJB - Águas Jurisdicionais Brasileiras
ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária
COANA – Conselho Nacional de Meio Ambiente
DPC – Diretoria de Portos e Costas
EIA – Estudo dos Impactos ambientais
EUA – Estados Unidos da América
GEF – Fundo para o Meio Ambiente
IMO – Organização Marítima Internacional
MEPC - Comitê de Proteção ao Meio Ambiente Marinho
MMA - Ministério do Meio Ambiente
MSC – Comitê de Segurança Marítima
NORMAN – Norma da Autoridade Marítima
OMS – Organização Mundial da Saúde
SOBENA – Sociedade Brasileira de Engenharia Naval

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	8
1.1	Objetivo geral	8
1.2	Objetivos específicos.....	8
1.3	Justificativa	9
1.4	Abordagem geral do problema	10
1.5	Questões específicas	10
1.6	Pressupostos.....	11
2	METODOLOGIA	13
2.1	Tipo de pesquisa	13
2.2	Área de abrangência	14
2.3	Coleta e tratamento dos dados.....	14
2.4	Apresentação e análise dos dados.....	14
3	MEIO AMBIENTE E SEUS PRINCÍPIOS.....	15
3.1	Meio ambiente <i>versus</i> ecologia	16
3.2	O direito a um meio ambiente ecológicamente equilibrado	17
3.3	Sustentabilidade	19
4	POLUIÇÃO AMBIENTAL	22
4.1	Conceito de poluição e impacto ambiental	23
4.2	Espécies de poluição ambiental	25
4.2.1	Poluição Sonora.....	25
4.2.2	Poluição Visual	26
4.2.3	Poluição Atmosférica	27
4.2.4	Poluição da Água.....	28
4.3	Mecanismos nacionais e internacionais de proteção ao meio ambiente.....	29
5	ÁGUA DE LASTRO.....	31
5.1	Conceito de lastro e sua importância para a navegação	31
5.2	Impactos ambientais da água de lastro	34
5.2.1	Mexilhão dourado.....	35
5.2.2	Mexilhão zebra.....	36
5.2.3	Dinoflagelada	37
5.2.4	Cólera	37
5.3	Mecanismos de proteção contra a poluição por água de lastro.....	38
5.3.1	Norma da Autoridade Marítima 20	41
5.4	GloBallast	44
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	48
	REFERÊNCIAS.....	50
	ASSINATURA DOS RESPONSÁVEIS.....	52

1 INTRODUÇÃO

Ao longo da história, o transporte marítimo tem contribuído consideravelmente para o desenvolvimento econômico, social e político do cenário internacional.

Haja vista que hoje 95% do comércio internacional é efetuado através desse modal, desastres ambientais tem acontecido com uma certa frequência devido à grande circulação dessas embarcações sem alguns cuidados essenciais à preservação da natureza.

Um dos temas que começa a preocupar as autoridades ambientais em várias partes do mundo é o potencial de contaminação ambiental que pode ser causada pelo despejo da água de lastro.

A situação começou a chamar atenção e se agravou devido à crescente comercialização internacional, fruto da globalização. Porém, a água de lastro se faz necessária nas embarcações, pois ela compensa a perda de peso de carga e de combustível, regulando a estabilidade e mantendo a segurança.

Em contra partida esta é uma das grandes ameaças ao equilíbrio marinho, pois transfere organismos exóticos e causa danos aos ecossistemas marinhos, à saúde humana, à biodiversidade e às atividades pesqueiras.

1.1 Objetivo geral

Este projeto tem por objetivo relatar a importância da água de lastro, bem como seus impactos ao meio ambiente.

1.2 Objetivos específicos

Os objetivos específicos que nortearão este projeto são:

- Abordar o tema meio ambiente e ecologia, bem como os princípios e preservação dos mesmos.
- Estudar poluição ambiental, suas espécies e danos provocados ao meio ambiente.
- Destacar o conceito de água de lastro e sua importância para a navegação.

1.3 Justificativa

O tema proposto visa um melhor entendimento sobre esse assunto que a cada dia tem se tornado relevante em nossa sociedade, haja vista que as questões ambientais tem se tornado alvo de grandes discussões nacionais e internacionais, com o intuito de prevenção e preservação dos fatores naturais.

Portanto, diante desse contexto essa monografia tem o intuito de demonstrar a importância da água de lastro bem como seus impactos no meio ambiente.

Para a comunidade empresarial, principalmente aquela envolvida com o comércio marítimo, torna-se uma fonte de informação sobre os problemas ocasionados por esta água que atinge todos envolvidos direta e indiretamente com o comércio marítimo.

Para a universidade, esta monografia servirá para eventuais consultas a quem interessar possa pelo assunto.

Aos acadêmicos que lerem esta monografia terão a oportunidade de ampliar seus conhecimentos em torno do assunto proposto.

Além disso, é uma oportunidade de expor o conhecimento obtido em sala de aula, bem como aprofundar em assuntos que possam não ter sido bem esclarecidos, apresentando-os da melhor forma possível.

1.4 Abordagem geral do problema

A água de lastro, por ser um problema global, tem sido tema importante nas discussões ambientais da Organização Marítima Internacional (IMO), e motivo de grandes palestras.

A invasão de espécies exóticas em diferentes ecossistemas, por meio da água de lastro utilizada pelos navios, é uma das maiores ameaças aos oceanos do mundo.

Este problema vem se agravando devido ao grande aumento do comércio internacional, que por sua vez utiliza as embarcações para o transporte de mercadorias. Porém a água de lastro é essencial para a segurança e eficiência das operações, pois ela proporciona equilíbrio e estabilidade aos navios sem carga.

Embora necessária, a água de lastro pode causar sérias ameaças ecológicas, e danos à saúde dos indivíduos, além de causar desequilíbrio nas espécies, prejudicando seriamente as pessoas envolvidas ou não com a prática desta atividade.

1.5 Questões específicas

As questões específicas que norteiam esse projeto são:

- a) O que é água de lastro e qual sua importância na embarcação?
- b) Quais os principais impactos ambientais causados pelo despejo da água de lastro?
- c) Quais são os métodos de prevenção e controle da água de lastro?

1.6 Pressupostos

- a) Água de lastro é a água recolhida no mar e armazenada em tanques nos porões dos navios, com o objetivo de dar estabilidade às embarcações quando elas estão navegando sem cargas. Apesar da problemática que a água de lastro traz em relação às questões ambientais, econômicas, políticas e sociais ela é muito importante e necessária para a segurança da embarcação. Em alto-mar, um navio sem lastro pode ficar descontrolado correndo o risco de partir ao meio e afundar.

- b) De acordo com a Organização Marítima Internacional, estima-se que cerca de 10 bilhões de toneladas de água de lastro são transferidas anualmente através do transporte marítimo. Nessas águas são transportadas espécies marinhas as quais podem provocar interferências no ambiente em que são lançadas, além do que, esta também pode ser responsável por transportar microorganismos causadores de doenças. Estudos efetuados pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) em amostras dessas águas constatou-se que estas possuem todos os indicadores microbiológicos pesquisados, tendo os resultados comprovado a presença de bactérias marinhas cultiváveis. Detectou-se também a presença de cloriformes fecais, *escherichia coli*, *vibrio cholerae*, enterococos fecais, colifagos dentre outros. No que diz respeito a espécies invasoras, a IMO destaca a disseminação de algas tóxicas, as quais contaminam ostras comestíveis, que ao serem consumidas podem causar paralisia e até mesmo a morte de quem as consumir. Outro dano causado pelo despejo da água de lastro é a epidemia de cólera, cuja propagação é atribuída à água de lastro. Numerosos casos de invasões de espécies exóticas têm sido relatados em varias partes do mundo, como por exemplo, o estabelecimento do mexilhão-zebra, do ctenóforo, e da alga. No Brasil há relatos de introdução de varias espécies de caranguejos, camarões e mais recentemente do mexilhão dourado. Tais espécies, além dos danos ecológicos, vêm causando enormes prejuízos econômicos através de incrustação em tubulações de água e esgoto, redução da pesca, etc.

- C) Como não há nenhum procedimento 100% seguro e nem um método totalmente eficaz para combater esse problema, é extremamente importante a conscientização dos armadores, tripulação, órgãos do governo sobre a gravidade desse problema. Para minimizar ou até mesmo evitar a contaminação de mares e oceanos através da mesma, foi desenvolvido alguns métodos para a troca desta água dos navios em alto mar. Os métodos mais usados de troca de água de lastro em alto-mar são: Método sequencial, método de fluxo contínuo, método de diluição, que serão apresentados no decorrer desse trabalho de forma detalhada.

2 METODOLOGIA

Nesse capítulo, apresenta-se a metodologia a ser utilizada para o desenvolvimento desse projeto, enfatizando os aspectos relativos ao tipo de pesquisa, área de abrangência, coleta e análise de dados.

2.1 Tipo de pesquisa

Este projeto será caracterizado pelo método qualitativo, procurando explicar o tema de forma detalhada e de fácil entendimento.

A abordagem qualitativa de um problema, além de ser uma opção do investigador, justifica-se, sobretudo, por ser uma forma adequada para entender a natureza de um fenômeno social. Tanto assim é que existem problemas que podem ser investigados por meio de metodologia quantitativa e há outros que exigem diferentes enfoques, e conseqüentemente, uma metodologia da conotação qualitativa. (RICHARDSON, 1999, p. 79).

Quanto aos meios, a pesquisa será desenvolvida tomando por base as bibliografias disponíveis ao tema proposto, bem como, em material publicado em livros, revistas, jornais, redes eletrônicas, enfim, em todo o material acessível.

Quanto aos fins, a pesquisa será aplicada sobre o caráter descritivo, que segundo Oliveira (1999, p.114):” [...] esta possibilita o desenvolvimento de um nível de análise em que se permite identificar as diferentes formas dos fenômenos, sua ordenação e classificação”.

2.2 Área de abrangência

O presente trabalho situa na área de comércio exterior, mais especificamente na parte do direito marítimo, referindo-se aos danos ambientais causados pela água de lastro.

2.3 Coleta e tratamento dos dados

Os instrumentos de coleta de dados utilizados serão pesquisas bibliográficas, páginas na *internet*, artigos e outras fontes sobre o assunto a ser pesquisado, possibilitando um melhor entendimento e conscientização aos assuntos abordados.

2.4 Apresentação e análise dos dados

Os dados serão apresentados em forma de textos descritivos, utilizando-se linguagem de fácil entendimento, a fim de ajudar o leitor a entender melhor o tema proposto.

3 MEIO AMBIENTE E SEUS PRINCÍPIOS

Todos os dias o tema meio ambiente ganha maior espaço na mídia e nos debates políticos. É evidente que isso decorre do fato de que a cada dia, os problemas ambientais têm se tornado maiores em quantidade e em potencialidade.

De fato que os problemas ambientais colocam em risco a qualidade de vida e a vida do ser humano, havendo a necessidade de uma reflexão sobre as práticas sociais num contexto marcado pela degradação permanente do meio ambiente e do seu ecossistema.

Nesse sentido, há uma necessidade de produção de conhecimento e conscientização por parte dos indivíduos que compõem o meio social, visando uma melhor alternativa de um desenvolvimento com ênfase numa educação ambiental, a fim de que haja desenvolvimento afetando o menos possível o meio ambiente.

Tomando como referência o fato de a maior parte da população viver em cidades, observa-se uma crescente degradação das condições de vida, refletindo uma crise ambiental mundial. Isso nos remete a uma necessária reflexão sobre os desafios para mudar as formas de pensar e agir em torno da questão ambiental, no intuito de uma mudança radical nos valores e comportamentos existentes. (COIMBRA, 1985, p. 72)

Esse capítulo tem como objetivo além se aprofundar em um tema pouco conhecido pela sociedade e por aqueles que trabalham direta e indiretamente com o comércio internacional marítimo, a preocupação de abordar as questões ambientais, bem como o intuito de trazer alguns esclarecimentos quanto aos cuidados essenciais e a necessidade de conhecer um pouco mais do tema meio ambiente e sua importância para a sociedade, bem como os direitos e obrigações perante a lei em preservar esse bem que foi dado gratuitamente e que é comum de todos.

3.1 Meio ambiente *versus* ecologia

A cada dia o tema meio ambiente vem ganhando cada vez mais espaço em nossa sociedade, porém muitas pessoas não sabem o real significado dessa expressão.

Facilmente à natureza é associada, aos recursos naturais, à ecologia. Porém, embora elas estejam ligadas, cada uma tem sua terminologia e suas particularidades.

Algumas temáticas ambientais como o agravamento da crise ambiental mundial, problemas com a diminuição da camada de ozônio, a mudança do clima global, a poluição dos ambientes marítimos e florestais, contribuem para essa dificuldade de entender, enfim, o que vem a ser meio ambiente.

Pois bem, o conceito normativo de meio ambiente encontra-se estabelecido no artigo 3º da Lei nº. 6.938, de 31 de agosto de 1981, que dispõe sobre a política nacional do meio ambiente. A Lei ordinária define meio ambiente como sendo o conjunto de condições, leis, influências interações de ordem física, química e biológica, que permite, abriga e rege a vida em todas as suas formas. (GUERRA, 2002, p.54)

Já Farias (2009,) traz o conceito dizendo que: “meio ambiente é a integração e a interação do conjunto de elementos naturais, artificiais, culturais e do trabalho que propiciem o desenvolvimento equilibrado de todas as formas, sem exceções”. Portanto, o meio ambiente é necessariamente algo que faz parte da vida de todo ser humano.

Entretanto, se faz necessário que as pessoas tenham o devido conhecimento da relação entre os seres vivos e o meio ambiente, para que seja possível estabelecer melhores relações dos deveres e obrigações no mundo que se vive.

Para tal, conta-se com uma ciência chamada ecologia, que nada mais é do que o estudo da natureza ou estudo do ambiente.

Essa palavra tem origem no grego “oikos” que significa casa e “logia” que significa estudo, ou seja, estudo da casa. Essa ciência tem como objetivo estudar as interações dos seres vivos entre si e com o meio que os cercam. (COIMBRA, 1985)

Há vários anos a ecologia era uma ciência desconhecida do grande público, mas hoje com os crescentes danos ambientais causados pelo aumento da poluição

humana, pela escassez de recursos naturais e pela poluição ambiental, faz com que a ecologia seja um dos mais importantes ramos da ciência atual.

Ecologia é um conceito que a maioria das pessoas já possui intuitivamente, ou seja, sabemos que nenhum organismo sendo ele uma bactéria, um fungo, uma alga, uma árvore, um verme, um inseto, uma ave ou o próprio homem pode existir autonomamente sem interagir com outros ou mesmo com ambiente físico no qual ele se encontra justamente a ecologia vem estudar essas inter-relações entre organismos e o seu meio físico. (ECOLOGIA... 2009)

A natureza apresenta um grande valor para a humanidade, tanto que sua preservação é significativa para todas as espécies. Muitas vezes a sociedade não se atenta à maneira em que mantém uma relação com o meio ambiente, prejudicando e causando danos a estes, através de ações que causem degradação.

A qualidade de vida satisfatória aos seres humanos da presente e das futuras gerações pode ser adquirida através do cumprimento dos princípios do direito ambiental, que tem por finalidade proteger todas as espécies de vida do planeta.

3.2 O direito a um meio ambiente ecológicamente equilibrado

A constituição Federal de 1988, em seu artigo 22, prevê que todos, sem exceção, têm direito a um meio ambiente equilibrado.

Isso significa que os recursos, de maneira geral, devem ser utilizados de forma racional, a fim de não promover a degradação de elementos do meio ambiente em que estão inseridos.

Segundo Guimarães (2009), o meio ambiente é um representante dos chamados direitos difusos, isso significa que é um direito de todos e não integra o patrimônio individual de ninguém.

Todos têm direito ao meio ambiente ecológicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, importando-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações. (MACHADO, 2003, p.108)

O meio ambiente é um bem coletivo de desfrute individual e geral ao mesmo tempo, por isso, o direito ao meio ambiente equilibrado é de cada indivíduo, independentemente da sua nacionalidade, raça, sexo, idade, estado de saúde, profissão, renda ou residência.

Todos têm direito a um ambiente de vida humano, sadio e ecologicamente equilibrado e o dever de defendê-lo, pois, segundo Machado (2003), a saúde dos seres humanos não existe somente numa contraposição a não ter doenças diagnosticadas no presente. Leva-se em conta o estado dos elementos da natureza – água, solo, ar, flora, fauna e paisagem.

A sadia qualidade de vida só pode ser conseguida e mantida se o meio ambiente estiver ecologicamente equilibrado. Ter uma sadia qualidade de vida é ter um meio ambiente não-poluído.

O equilíbrio ecológico é o estado de equilíbrio entre os diversos fatores que formam um ecossistema ou *habitat*, suas cadeias tróficas, vegetação, clima, microorganismos, solo, ar, água, que pode ser desestabilizados pela ação humana, seja por poluição ambiental, por eliminação ou introdução de espécies animais e vegetais. (MACHADO, 2003, p.111)

Equilíbrio ecológico não significa uma permanente inalterabilidade das condições naturais. Contudo, a harmonia entre esses vários elementos que compõem a ecologia deve ser buscada intensamente não só pelo Poder Público, mas por todas as pessoas.

Por envolver matéria de direito difuso, envolve os direitos tanto das gerações presentes quanto das futuras. Sendo assim, é nossa obrigação zelar pra que nossos herdeiros sejam beneficiários de condições adequadas de subsistência e perpetuação da espécie humana. (GUIMARÃES, 2009)

Culpados por poluir, em função da atividade econômica, vítimas em face de que o risco provocado pela poluição é capaz de atingir a todos independentemente da classe social à qual se está vinculado é dever de todos zelar pelas boas condições de subsistência.

Isso porque o risco provocado pela degradação do meio ambiente afeta a todos, seja em maior ou menor grau de efeitos negativos.

Diante da dura realidade é dever de todos contribuir de todas as formas possíveis, a fim de diminuir ou afastar os danos causados ao meio ambiente, este que é um bem comum.

3.3 Sustentabilidade

Os reflexos advindos da dinâmica e da velocidade com que se deu a relação do homem sobre o ambiente no século passado, com o advento da industrialização, da produção em grande escala, do crescimento dos centros populacionais, bem como da liberalização da economia, têm se mostrado tanto presentes quanto graves.

O presente vem demonstrar a necessidade de um desenvolvimento sustentável, em busca de um progresso que não esgote os recursos para o futuro.

O tema “sustentabilidade”, que tem sido abordado com maior frequência nos dias de hoje, para muitos corresponde apenas a um conceito sistêmico relacionado com a continuidade dos aspectos econômicos, sociais, culturais e ambientais da sociedade.

Contudo segundo Abreu (2009), se diz na prática que esse conceito de sustentabilidade representa a exploração de áreas ou o uso de recursos planetários naturais, ou não, de forma a prejudicar o menos possível o equilíbrio entre o meio ambiente e as comunidades humanas e toda a biosfera que dele dependem para existir.

A exploração e a extração de recursos com mais eficiência e com a garantia da possibilidade de recuperação das áreas degradadas é a chave para que a sustentabilidade seja uma prática exitosa e aplicada com muito mais frequência.

Preencher as necessidades humanas de recursos naturais e garantir a continuidade da biodiversidade local, além de manter e melhorar a qualidade de vida das comunidades na área de extração desses recursos é um desafio que deve ser vencido. (ABREU, 2009)

O anseio pelo desenvolvimento, a necessidade de apresentar respostas rápidas ao aumento na demanda por empregos, o desejo de ocupar um lugar de destaque face aos seus vizinhos e, dentre outros tantos fatores, interesses políticos

e individuais, leva países em desenvolvimento a aceitarem condições comerciais que os transformam em extensões de degradação ambiental.

Isso ocorre em função de que países desenvolvidos, os quais, na maioria das vezes, já dilapidaram seus recursos ambientais ou cuja população despertou para a importância da preservação do meio ambiente, transferem aos países em desenvolvimento a exploração de suas atividades poluidoras.

A perspectiva de obtenção de riqueza e bem estar social sem que ponderem criticamente os impactos ambientais da atividade econômica a ser explorada pode parecer atraente, menos burocrática e mostrar-se como facilitadores nas transações comerciais. Entretanto, isso significa conduzir a um crescimento apenas quantitativo. (GUIMARÃES, 2009)

Hoje vivencia-se um novo paradigma do desenvolvimento sustentável, no qual esse representa mudar o foco do desenvolvimento quantitativo para o foco qualitativo (FERRER, 1997), para isso é necessário lançar de todos os recursos disponíveis de forma a fomentar o desenvolvimento econômico e social na mesma medida em que fomenta a preservação e a utilização racional do meio ambiente.

Para o desenvolvimento de toda e qualquer atividade econômica, há que se observar a legislação ambiental, sendo de fundamental importância a análise da internalização das extremidades, consideradas justamente as implicações negativas decorrentes do modo de produção ao meio ambiente, materializados, sobretudo, nos resíduos, tanto materiais quanto líquidos ou gasosos. Derani (2001, p.72) nos diz que:

São indissociáveis os fundamentos de uma política ambiental conseqüente e exeqüível. E uma política econômica conseqüente não ignora a necessidade de uma política de proteção dos recursos naturais. Para isso a economia deve voltar aos pressupostos sociais e abandonar qualquer tipo de pretensão para uma ciência exata [...].

A preservação e sustentabilidade da utilização racional dos recursos ambientais deve ser encarada de forma a assegurar um padrão constante de elevação da qualidade de vida dos seres humanos que, sem dúvida alguma, necessitam da utilização dos diversos recursos ambientais para garantir a própria vida humana. (ANTUNES, 1999)

A concepção do desenvolvimento sustentado tem em vista a tentativa de conciliar a preservação dos recursos ambientais e o desenvolvimento econômico.

Pretende-se que, sem o esgotamento desnecessário dos recursos ambientais, existe a possibilidade de garantir uma condição de vida mais digna e humana para milhares e milhões de pessoas, cujas atuais condições de vida são absolutamente inaceitáveis.

4 POLUIÇÃO AMBIENTAL

Desde o surgimento do ser humano na terra, a humanidade pouco a pouco vem provocando modificações no meio ambiente em que habita.

Em princípio, tais modificações eram praticamente imperceptíveis. Entretanto ao longo dos tempos e, principalmente, após a revolução industrial, as transformações se acentuaram gerando o que é chamado de poluentes ambientais, os quais são decorrentes da produção e má administração de resíduos.

Sem sombra de dúvidas que o tratamento destinado à disposição final dos resíduos produzidos eram precários, o fato que, atualmente, resulta em grandes áreas contaminadas em todo o planeta, afetando assim a saúde pública, bem como a biodiversidade. A contaminação dos solos e águas através de substâncias poluentes traz muitos malefícios ao homem e ao meio ambiente, e hoje acredita-se ser a crescente preocupação do século XXI

A poluição ambiental prejudica o funcionamento dos ecossistemas, chegando a matar várias espécies de animais e vegetais. O homem também é prejudicado com esse tipo de ação, pois depende muito dos recursos hídricos, do mar e do solo para sobreviver com qualidade de vida e saúde. (POLUIÇÃO... 2009)

Poluição não distingue classe social, religião, etnia, ideologia, etc., ela atinge todas as pessoas independentemente de suas idéias ou ações.

O homem tem transformado profundamente a natureza, destruindo espécies animais e vegetais, desviando cursos de rios, cortando montanhas, drenando pântanos e lançando no ar toneladas de detritos, na água e no solo, não se dando conta que sua saúde e bem-estar estão diretamente relacionados com a qualidade do meio ambiente, isto é, com suas condições físicas, químicas e biológicas.

Vale lembrar que a poluição ambiental é provocada primeiramente pela não conscientização da população e diante desse contexto cabe à sociedade reverter essa situação, se houver uma consciência mundial para que o homem evite a degradação da natureza com recursos antipoluentes.

4.1 Conceito de poluição e impacto ambiental

A idéia de poluição ambiental abrange uma série de aspectos que vão desde a contaminação do ar, das águas e do solo, à desfiguração da paisagem, erosão de monumentos e construções.

Inicialmente, antes de adentrar na questão da poluição e seu impacto ambiental, é necessário que se faça uma pequena reflexão sobre alguns aspectos relacionados à constante degradação ambiental, de maneira que seja possível observar a gravidade da conduta que adotamos.

Pacheco Filho (2009) relata que, segundo registros na história, o agravamento ambiental teve início no final do século XVIII, após a revolução industrial, pois esse marco histórico trouxe consigo a urbanização e a industrialização. Com a consolidação do capitalismo, propiciado por esse momento histórico, o incentivo à produção e acúmulo de riquezas, aliada à necessidade aparente de se adquirir produtos novos a todo o momento, fez com que a idéia de progresso surgisse ligada à exploração e destruição de recursos naturais.

Desde os primórdios da história formaram-se, pela ação do homem, produtos de despejo e vários resíduos que, levados aos rios ou ar atmosférico, mostraram-se tóxicos ou, pelo menos, incômodos. O problema do comprometimento do meio ambiente era local, restrito a pequenas áreas, e não se tinha a mínima idéia a respeito da capacidade de resistência da Terra como um todo frente a estes componentes da poluição ambiental. (FELLENBERG, 1980)

O que se verificou, deste então, foi que o desenvolvimento da sociedade humana não se faz acompanhar do controle e planejamento adequados, gerando assim mais problemas que soluções. Recentemente, com a globalização, imaginou-se que os problemas mundiais seriam solucionados, porém, inversamente às expectativas geradas, apenas o que se vem conseguindo é globalizar desigualdade social, poluição, esgotamento de recursos naturais, desastres ecológicos.

A palavra poluição vem do latim *pollutione* e que significa “sujar”. (PEREIRA E GOMES, 2002, p.348), porém com o aumento da intensidade dos impactos ambientais, a agressão causada pela poluição ao meio ambiente hoje essa palavra, é muito mais do que simplesmente ‘sujar’.

A Lei 6.938/81, em seu art. 3, estabelece uma definição ampla para a poluição. Segundo este dispositivo, a poluição constitui:

[...] a degradação da qualidade ambiental resultante de atividades que direta ou indiretamente: a) prejudiquem a saúde, a segurança e o bem-estar da população; b) criem condições adversas às atividades sociais e econômicas; c) afetem desfavoravelmente a biota; d) afetem as condições estéticas ou sanitárias do meio ambiente; e) lancem matérias ou energias em desacordo com os padrões ambientais estabelecidos.

Poluição é uma alteração ecológica, ou seja, uma alteração na relação entre os seres vivos, provocada pelo ser humano, que prejudique direta ou indiretamente a vida ou de bem-estar das pessoas, como danos aos recursos naturais.

Diante do que é possível perceber, a poluição ambiental além dos males que esta pode causar na saúde do indivíduo, são inevitáveis os impactos ambientais decorrentes dessa problemática, que acaba sendo uma consequência da situação atual.

Esses impactos ambientais são ocasionados por confrontos diretos ou indiretos entre o homem e a natureza. É possível citar alguns exemplos bem conhecidos de impacto ambiental que estão presente no dia-a-dia, como os desmatamentos, as queimadas, a poluição das águas, o buraco na camada de ozônio, entre outros.

Considera-se impacto ambiental qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam a saúde, a segurança e o bem estar da população; as atividades sociais e econômicas; a biota; as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; a qualidade dos recursos ambientais, conforme a Resolução CONANA nº001, 23 de janeiro de 1986. (MIRRA, 2006, p. 125)

Impacto ambiental, segundo a Constituição Federal, não é qualquer alteração do meio ambiente, mas uma degradação significativa do ambiente. Por outras palavras, considera-se impacto ambiental a alteração drástica e de natureza negativa da qualidade ambiental. (MIRRA, 2006)

Portanto, impacto ambiental se faz presente quando as estruturas e os fluxos do sistema ecológico, social e econômico são alterados profundamente no decorrer de um espaço de tempo reduzido.

No entanto diante desse contexto o estudo dos impactos ambientais é indiscutivelmente um dos instrumentos mais importantes na defesa do meio ambiente, onde a existência de um mecanismo de proteção à caba sendo indispensável para o bom e correto desenvolvimento das atividades ambientais.

4.2 Espécies de poluição ambiental

A poluição ambiental é provocada primeiramente pela não conscientização da poluição. A poluição pode ser ocasionada pelo lançamento de substâncias destituídas de vida ou pela introdução de seres vivos nos ecossistemas.

Existem vários tipos de poluição, todas podendo trazer prejuízos à saúde humana. Assim, ver-se-á, a seguir, algumas dessas espécies.

4.2.1 Poluição Sonora

A poluição sonora é aquela causada pelo excesso de ruídos como aqueles emitidos pelos carros, máquinas, etc., bastante comum nos grandes centros urbanos e a qual o homem, de certa forma, acabou se acostumando, o que não significa que não seja prejudicial.

Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), o limite máximo tolerável para a saúde humana é de 65 dB, a partir daí é que ele passa a incomodar, e à medida que aumenta pode causar malefícios à saúde do cidadão.

Na visão de Santos (2009) o distúrbio do sono e da saúde em geral no cidadão urbano, está relacionado ao ruído. Está cientificamente comprovado que os ruídos aumentam a pressão sanguínea, o ritmo cardíaco e as contrações musculares, sendo capaz de interromper a digestão, as contrações do estômago, o fluxo da saliva e dos sucos gástricos. São responsáveis também pelo aumento da produção de adrenalina e outros hormônios.

No que se refere ao ruído intenso e prolongado ao qual o indivíduo habitualmente se expõe, resultam mudanças fisiológicas mais duradouras até mesmo permanente, incluindo desordens cardiovasculares e de ouvido-nariz-garganta.

O Conselho Nacional de Meio Ambiente (COAMA) baixou a resolução 1/90, no dia 8 de março de 1990, determinando que “a emissão de ruídos, em decorrência de quaisquer atividades industriais, comerciais, sociais ou recreativas, inclusive a de propaganda política, obedecerá no interesse da saúde, do sossego público, aos padrões, critérios e diretrizes estabelecidas nessa resolução”. (FIORILLO, 2005, p.151).

Entretanto, vale registrar que, embora a poluição sonora seja responsável por inúmeros malefícios à saúde e à qualidade de vida dos cidadãos, ela não é considerada crime ambiental.

4.2.2 Poluição Visual

Outra grande fonte de poluição, principalmente nos meios urbanos, é a poluição visual. As imagens de *outdoors*, cartazes, e diversos outros meios de comunicação servem para transmitir informações, entretanto, o uso excessivo destes recursos pode ser considerado poluição.

O tema “poluição visual” é algo ainda bastante novo e, talvez por isso, ainda há muitas controvérsias. De um lado estão aqueles que defendem que o excesso de propagandas e informações causa inúmeros problemas, como estresse, desconforto, visual, distração para os motoristas, etc., e de outro lado estão aqueles que acreditam que isso tudo não passa de um policiamento estético do meio urbano.

Segundo Fiorillo (2005) essa forma de poluição se apresenta através de pichações, da disposição inadequada do lixo, da extensão de redes áreas, dos monumentos mal cuidados, bem como, pelo elevado número de cartazes publicitários, placas, painéis e letreiros, os quais se multiplicam pela cidade espalhados por todos os cantos e paredes, com propagandas das mais diversas origens que acabam por agredir, de uma forma ou de outra às pessoas, causando muito mal à saúde dos indivíduos.

A poluição visual, na maioria das vezes, dá-se de maneira gradativa, permitindo que nos acostumemos com a desarmonia visual (FIORILLO, 2005). Essa gradativa poluição nos espaços urbanos deve ser contida, a fim de oportunizar às futuras gerações, o usufruto de um meio ambiente artificial e harmônico.

4.2.3 Poluição Atmosférica

A poluição atmosférica é aquela que afeta as condições do ar que é respirado. Suas principais fontes são as indústrias e os automóveis que lançam diversos tipos de gases na atmosfera como o dióxido de carbono, óxidos de enxofre e materiais particulados. Esses gases podem causar diversos danos à saúde humana como doenças respiratórias e alergias que são especialmente graves para crianças e idosos.

A atmosfera que nos rodeia é constantemente poluída por diversas impurezas, as quais, em contrapartida, são continuamente eliminadas pela ação da autodepuração do meio (PEREIRA, 1983). Quando a quantidade de impurezas é muito elevada, a autodepuração não consegue dominá-la e a concentração de impurezas torna-se excessiva, podendo causar, entre outros efeitos, perigos para a saúde humana.

Fiorillo (2005) diz que a poluição da atmosfera ocorre da degradação do ar, comprometendo dessa forma, os processos fotossintéticos, a vegetação aquática e terrestre, e que esta contribui para inúmeras patologias, como, por exemplo, o enfisema, a bronquite, a rinite alérgica e as deficiências visuais.

Algumas das principais causas da poluição atmosféricas são decorrentes dos processos de obtenção de energia, das atividades industriais, principalmente aquelas que envolvem combustão, e dos transportes de veículos automotores, em especial o transporte ferroviário.

Diante desse contexto, é necessária a implantação de estímulos de determinadas medidas, a fim de amenizar os danos causados à população pela poluição atmosférica, através da conscientização à população dos danos causados

por esse tipo de poluição, estimulando o uso dos demais meios de transporte, principalmente aqueles menos agressivos ao meio ambiente.

4.2.4 Poluição da Água

A poluição dos corpos hídricos (rios, lagos, etc.), é talvez a mais comum de todas as poluições. Durante toda a sua história o homem sempre procurou locais próximos a cursos d'água para se estabelecer e acabou comprometendo a qualidade das águas ao lançar esgotos de indústrias, residências, etc. Outro agravante é que praticamente toda forma de poluição atmosférica e do solo acaba indo parar na água quando ocorrem as chuvas.

O conceito de poluição previsto no art.13 § 1º, do Decreto n.70.030/73, encontra-se em conformidade com o art. 3º, III, da Política Nacional do Meio ambiente, ao preceituar que poluição da água é “qualquer alteração química, física ou biológica que possa importar em prejuízo à saúde, à segurança e do bem-estar das populações, causar dano à flora e fauna, ou comprometer o seu uso para finalidades sociais e econômicas” (FIORILLO, 2005, p.131).

Vale dizer, no entanto, que os danos sofridos pelo meio ambiente, nos casos de poluição da água, variam de acordo com as particularidades do meio aquífero atingido. No caso dos rios, por exemplo, verificamos que os danos mais graves relacionam-se à contaminação das águas pelo lançamento de substâncias tóxicas, tais como os compostos de metal pesados, como mercúrio e chumbo, e os resíduos das indústrias de madeira e de pasta de papel, os resíduos radioativos e os detritos de indústrias petroquímicas.

4.3 Mecanismos nacionais e internacionais de proteção ao meio ambiente

Não é de hoje que as questões ambientais têm sido preocupação no cotidiano de todas as pessoas. Organizações não-governamentais como o Greenpeace e demais instituições, além de pessoas de todo o planeta têm mostrado ao mundo a problemática da degradação ambiental.

Essa degradação que vem ocorrendo em nosso planeta, se dá devido às mudanças climáticas, que são efeitos da ação humana, e que têm provocado desastres ecológicos cada vez mais frequentes.

Nesse sentido, várias são as tentativas de desenvolver mecanismos nacionais e internacionais que possam combater esses danos causados ao meio ambiente, visando um desenvolvimento sustentável onde prevaleça a proteção ao meio ambiente sem prejudicar o desenvolvimento necessário à humanidade.

O estudo de impacto ambiental é um dos mais importantes instrumentos de defesa do meio ambiente e é fundamentado na obrigatoriedade de se respeitar o meio ambiente e no direito dos cidadãos à participação e à informação (MIRRA, 2006).

Mirra (2006) afirma que de acordo com a Lei Federal nº. 6.938/1981, a avaliação de impacto ambiental, que se realiza por meio do estudo de impacto ambiental, que é conhecido pelas iniciais EIA, é um dos principais instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente.

As avaliações de impacto ambiental são estudos realizados para identificar, prever e interpretar, assim como prevenir as consequências ou os efeitos ambientais que determinadas ações, planos, programas ou projetos podem causar à saúde e ao bem-estar dos indivíduos.

O estudo dos impactos ambientais (EIA) engloba o relatório de impacto ambiental, conhecido como RIMA, o qual tem por finalidade tornar compreensível para o público o conteúdo do EIA.

Assim, em respeito ao princípio da informação ambiental, o RIMA deve ser claro e acessível, retratando fielmente o conteúdo do estudo, de uma forma compreensível e menos técnica (FIORILLO, 2005).

O EIA/RIMA, denominado Estudo dos Impactos Ambientais acompanhado do Relatório de Impacto Ambiental, são aplicados aos empreendimentos e atividades impactantes, os quais para sua eficiência e elaboração contam com diversos recursos científicos e tecnológicos.

Tem-se verificado que através desse estudo previamente feito, os custos são menores do que seriam necessários para reparar danos ambientais e modificar ou introduzir tecnologias capazes de reverter as consequências prejudiciais, se estas não tivessem sido identificadas no início do projeto por falta de informações adequadas. O EIA deve ser elaborado e aprovado antes da instalação de uma obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente.

Via de regra, o EIA é exigido como condição para licenciamento de obras, atividades e empreendimentos que possam causar degradação ao meio ambiente, integrando assim, o processo de licenciamento ambiental (MIRRA, 2006).

Através desse mecanismo é possível contar com medidas essenciais para a efetividade do direito de todos ao meio ambiente ecologicamente equilibrado e da realização obrigatória para a instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação ambiental.

Outro mecanismo de proteção ao meio ambiente é o Conselho Nacional do Meio Ambiente (COANA), que foi criado com a finalidade de assessorar, estudar e propor diretrizes de políticas governamentais para o meio ambiente e os recursos naturais e deliberar sua competência, sobre normas e padrões compatíveis com o meio ambiente ecologicamente equilibrado e essencial à sadia qualidade de vida. (MACHADO, 1996)

Entretanto cabe ao COANA, estabelecer normas e critérios para o licenciamento, como também estabelecer padrões de controle do ambiente, ainda tem a competência de determinar a realização de estudos de impacto ambiental.

Esses mecanismos citados são muito importantes para a defesa do meio ambiente, pois dispõem de meios para identificar e prevenir maiores efeitos ambientais que conseqüentemente afetará à saúde e o bem-estar das pessoas.

5 ÁGUA DE LASTRO

Certamente todas as poluições citadas neste trabalho, tem um papel negativo para o meio ambiente e ecossistema. No entanto, acredita-se que a poluição causada através da água de lastro seja uma das mais agressivas, pois conforme Pereira e Gomes. (2002, p.346)

A poluição marinha é capaz de causar efeito na constituição genética dos organismos, além de causar danos ao material hereditário, trazendo como conseqüências mutações gênicas ou aberrações cromossômicas. Ocorre também diminuição da adaptabilidade dos indivíduos afetados que, dependendo da sua extensão na população, pode significar uma ameaça à sobrevivência da população ou até mesmo da espécie como um todo.

A água de lastro além de alterar o meio ambiente marinho de uma forma direta, pode também afetar os seres humanos indiretamente através das invasões de espécies alienígenas, advindas do deslastro de forma desordenada e inconsequente em locais não apropriados.

5.1 Conceito de lastro e sua importância para a navegação

Os navios, para que consigam navegar em segurança quando se lançam ao mar sem carga, são obrigados a lastrar, que segundo Bertoldi (2007) é a operação de colocar a bordo peso líquido ou sólido para garantir a sua estabilidade e a segurança da tripulação, além de evitar danos à estrutura.

Água de lastro é o nome pelo qual ficou conhecida a água do mar ou do rio captada pelo navio para garantir a segurança operacional do navio e sua estabilidade. (CARMO, 2009)

No Brasil, a água de lastro é regida pela Norma da Autoridade Marítima (NORMAM 20) onde diz que a água de lastro é a água com suas partículas suspensas levada a bordo de um navio nos seus tanques de lastro, para o controle do trim, banda, calado, estabilidade ou tensões do navio. (Brasil, 2009)

A água de lastro é muito importante para a navegação, pois ela é necessária para manter a segurança, aumentar seu calado e ajudar na propulsão e manobras, compensar a perda de peso por consumo de combustível e de água, dando estabilidade às embarcações quando elas estão navegando com ou sem cargas. (SOUZA E SILVA, 2004, p. 2)

Até 1880, conforme Collyer (2007)

(...) utilizaram-se pedras ou areia para lastrear as embarcações. A partir daí, generalizou-se o uso de água e, até hoje, não se encontrou substituto melhor. Sua utilização pode assim ser resumida: os tanques ou porões são carregados com água do porto ou do litoral em que se encontram; o navio empreende a viagem e descarrega essa água no litoral ou dentro do porto de escala seguinte. Nesse 'intercâmbio' de água de lastro – ou simplesmente lastro, para os operadores de navios – movimenta-se grandes quantidades de água entre diferentes regiões do globo: de seis a dez bilhões de toneladas a cada ano.

Para que os navios naveguem em segurança sem ou com pouca carga, e para que mantenham suas hélices propulsoras submersas, é utilizado um peso líquido em tanques localizados nos porões destas embarcações, que é a água de lastro. Ela garante a estabilidade do veículo, evitando danos, inclusive impedindo que o navio se parta ao meio ou mesmo naufrague em casos de tempestades (ARAGUAIA, 2009).

Os tanques de lastro são compartimentos em tanques existentes a bordo, cuja única finalidade é o armazenamento e transporte de água de lastro e recebem a denominação de tanques de lastro segregado, de acordo com a IMO.

A água de lastro é coletada em portos e estuários de forma inversamente proporcional à quantidade de carga, ou seja, quanto menos carga a bordo mais água de lastro. Assim, ao ser descarregado, o navio enche seus porões com água do litoral onde se encontra e ao serem estocadas novas mercadorias esta água é despejada. (ARAGUAIA, 2009)

Segundo Bertoldi (2007), à medida que o navio vai sendo descarregado, inicia-se a captação de água do local onde está atracado, por meio das suas bombas de água de lastro, que são bombas centrífugas de grande vazão, utilizadas tanto para colocar água no interior de seus tanques de lastro, como para retirá-la. A água permanecerá armazenada no interior dos tanques de lastro, até que o navio

chegue ao seu porto de carregamento, onde, à medida que vai recebendo carga em seus porões, vai descarregando-a, tal como se pode observar na figura abaixo.



Figura 1 – O Processo da Água de Lastro
Fonte: Porto de Santos (2009)

Embora necessária a água de lastro é considerada umas das grandes ameaças ao equilíbrio marinho, pois além de alterar o ecossistema onde é lançada, estudos feitos pela ANVISA demonstram que esta água de lastro pode ser disseminadora de bactérias, as quais podem provocar epidemias nas regiões onde estas são lançadas.

Isso ocorre porque os navios quando descarregados enchem seus porões com água retirada do local onde estão, e ao fazer isso trazem junto com a água organismos chamados endêmicos, ou seja, típicos do local, que ficam então presos nesses tanques de lastro (SOUZA E SILVA, 2004).

Quando chegam em seu destino muitas vezes em outro continente ou oceanos, esvaziam esses tanques fazendo o deslastro (nome dado ao processo da descarga da água de lastro), o problema é que nessa água descarregada estão presentes muitas espécies que não fazem parte do ecossistema local de descarga.

Essas espécies, chamadas de exóticas, podem não ter predadores naturais nesse local e crescem de maneira descontrolada, interferindo na cadeia alimentar local, e destruindo as espécies nativas.

5.2 Impactos ambientais da água de lastro

O aumento do tráfego marinho e o uso de grandes navios têm feito da água de lastro, um mecanismo muito eficiente na dispersão de organismos marinhos e contribuído para o aumento da homogenização da flora e fauna em todo o mundo, acarretando sérios prejuízos ao meio ambiente, à biodiversidade e à saúde humana.

A grande problemática da água de lastro, é que esta transfere organismos nocivos através do lastro de navios, e têm sido uma das grandes ameaças ao equilíbrio marinho.

A introdução de uma espécie em um novo *habitat* constitui um risco ambiental e econômico, em condições ambientais desfavoráveis e livres de predadores, parasitas e competidores naturais, esses novos organismos podem atingir altas densidades populacionais (SOUZA E SILVA, 2004).

Entre as consequências adversas dessas invasões estão a modificação estrutural do ambiente, a perda da biodiversidade local ou regional, a introdução de microorganismos patogênicos, disseminação de doenças, a modificação da paisagem e os prejuízos econômicos.

O desequilíbrio ocasionado pela introdução dessas espécies é tão importante que é considerado uma das quatro maiores ameaças aos oceanos, junto com a poluição marinha originada nos sistemas terrestres, a superexploração dos recursos marinhos e a destruição física dos ecossistemas marinhos (ÁGUA... 2009).

De maneira imperceptível, as águas de lastro dos navios proporcionam desequilíbrios ecológicos, pois carregam consigo milhares de seres microscópios, que irão desarmonizar os ecossistemas onde irá se instalar, afetando de forma direta e prejudicial os que ali já vivem.

De acordo com Souza e Silva (2004) estima-se que cerca de dez bilhões de toneladas de água de lastro sejam transferidas anualmente e cerca de três mil espécies de plantas e animais sejam transportadas por dia em todo o mundo.

O Brasil, ainda não tem dados de quanto lastro é lançado em seus portos, mas segundo dados da Diretoria de Portos e Costas (DPC), a média anual de visitas aos portos brasileiros é de 40.000 navios, pelo volume de carga exportada, estima-se que 40 milhões de toneladas de água deslastrada por ano. (SOUZA E SILVA 2004, p. 2)

Porém o estabelecimento de uma espécie segundo Collyer (2007) depende de vários fatores como as características biológicas das espécies e as condições do meio ambiente onde elas estão sendo introduzidas, o clima, a competição com as espécies nativas e a disponibilidade de alimentos.

Em sua grande maioria essas espécies invasoras resistem ao longo percurso efetuado pela embarcação, haja vista que a introdução dessas espécies invasoras não são somente transportadas através da água de lastro, mas também através da incrustação em cascos de navios.

Inúmeros são os casos relatados de invasões de espécies exóticas em várias partes do mundo, segundo Bertoldi (2007), o primeiro registro sobre a introdução de espécies exóticas por meio da água de lastro foi feito por Ostefeld, em 1908, depois da ocorrência de uma floração de diatomácea *Odontella sinensis* no Mar do Norte, endêmica da costa tropical e subtropical do Indo-Pacífico.

Porém as espécies aquáticas invasoras mais conhecidas, mais preocupantes e documentadas em todo o mundo são os mexilhões dourado e zebra, algumas espécies de caranguejo, cólera, estrela do mar do pacífico norte, alga marinha, água viva, camarões.

5.2.1 Mexilhão dourado

Conforme Souza e Silva (2004), a introdução do mexilhão dourado, *Limnoperna fortunei* no Brasil aconteceu em 1998, no lago Guaíba. Incrustado nas embarcações este molusco originário dos rios asiáticos em especial da China, alcançou a foz do rio Paraguai, foi encontrado em Assunção, capital de Paraguai, na usina de Yaciretá que está localizada na fronteira entre Argentina e o Paraguai, Uruguai e no Brasil, onde sua presença foi confirmada em Itaipu.

O mexilhão fixa-se em admissões e descargas de tubulações provocando o bloqueio das mesmas, em função disso, causa grandes prejuízos, por exemplo para as estações de tratamento de água, que frequentemente necessitam de limpeza e substituição de seus filtros.

De acordo com Collyer (2007), a invasão do mexilhão dourado provoca impactos sócio-econômicos significativos para a economia, uma vez que este interfere na reprodução de espécies nativas e causa prejuízos e desequilíbrio nos ecossistemas onde se instala.

Por ter grande capacidade de adaptação segundo Oliveira (2009), não encontra inimigos em nossas águas e tem alto poder de reprodução, além do que este molusco tem grande capacidade de fixar-se em qualquer superfície dura e podem cobrir áreas extensas, construindo colônias que obstruem completamente tubulações, filtros, sistemas de drenagem e canais de irrigação.

5.2.2 Mexilhão zebra

O mexilhão zebra *Dreissena polymorpha* segundo Carmo (2006), é originário do mar Negro e Cáspio e trata-se de uma praga disseminada pelos rios da Europa no século XIX.

A partir daí, o mexilhão zebra migrou ainda de maneira involuntária para as hidrovias americanas, utilizando não só a água de lastro, como também as próprias hidrovias. Segundo Bertoldi (2007), hoje, ele já se espalhou por cerca de 40 por cento de toda a malha hidroviária dos Estados Unidos, gerando um gasto de cinco bilhões de dólares ao país para tentar conter sua invasão, que ameaça varias indústrias, colocando em perigo centenas de empregos, e reparar os danos materiais que ele vem causando pelo bloqueio das admissões de água das estações de bombas utilizadas no abastecimento das cidades, hidrelétricas, etc.

As larvas deste mexilhão espalham-se muito facilmente pela água e podem ser transportadas a grande distância, para depois se desenvolverem facilmente fixadas a todo tipo de superfície e em grande abundância. (SOUZA E SILVA, 2004)

Segundo Collyer (2007), estudos efetuados pela Universidade Rersony, em Toronto no Canadá, dizem que esse mexilhão criou condições favoráveis para o desenvolvimento de *cianofíceas*, nome científico dado as algas azuis, e que essas algas despreendem substâncias químicas que alteram o sabor da água, gerando odor nauseante e podem eventualmente ser tóxicas para o ser humano.

5.2.3 Dinoflagelada

A dinoflagelada é nativa do Sudoeste Asiático e competem com peixes pelo oxigênio e liberam substâncias tóxicas na água, ocasionando a morte de milhares de peixes. (CARMO, 2006)

Determinadas condições marinhas e o excesso de substâncias orgânicas na água provocam uma rápida proliferação dessa alga, que extermina a vida marinha ao reduzir drasticamente o oxigênio e o mesmo tempo libera toxinas, prejudicando também o turismo e recreação.

Segundo Carmo (2006), essas algas são responsáveis pelas chamadas marés vermelhas e servem de alimentos para os animais filtradores, como bivalves, que quando ingeridos pelos humanos causa envenenamento, e podem provocar até a morte.

A Dinoflagelada sobe para a superfície e libera substância tóxicas que deixam a água com manchas vermelhas, provocando então a conhecida “maré vermelha”.

Tal fenômeno já ocorreu em alguns anos atrás em Guaraqueçaba, no litoral do Paraná, onde essas algas contaminaram mariscos e fizeram as autoridades proibirem a pesca (Collyer, 2007).

Há relatos de que o consumo de mariscos envenenados causaram formigamento e entorpecimento dos lábios, boca e dedos, além de dificuldade na respiração, em alguns casos causaram paralisia e até a morte em algumas pessoas.

5.2.4 Cólera

Segundo Silva, Fernandes e Souza (2009), a epidemia de cólera iniciou-se na Indonésia em 1961 e espalhou-se por todo o mundo até 1991. Acredita-se que a bactéria *vibrio cholerae*, causadora da doença tenha sido introduzida na América do Sul através do tráfego marítimo.

Em 1991 e 1992 a bactéria foi detectada nos Estados Unidos, na água de lastro de navios oriundos da América do Sul, sendo encontrado em água de lastro

com salinidade variadas, indicando a habilidade da bactéria para sobreviver em ambientes estuarino e marinho (SILVA; FERNANDES; SOUZA, 2009).

Segundo Carmo(2006), esta provocou uma epidemia na década de 90 em diversas regiões da América Latina, e em 1999 mais de quatrocentas mortes foram registradas em função dessa bactéria.

5.3 Mecanismos de proteção contra a poluição por água de lastro

Não existem medidas universalmente padronizadas para a prevenção e controle da introdução de espécies através da água de lastro. Porém a IMO, que regula o transporte e as atividades marítimas com relação à segurança, à preservação do meio ambiente e a outros aspectos legais, propõe algumas medidas básicas.

Devido aos inúmeros riscos e aos vários problemas já constatados decorrentes da água de lastro, são muitas as instituições que têm contribuído na discussão com a finalidade de solucionar esse problema.

A Organização Marítima Internacional (IMO), desde 1948 regulamenta o transporte e as atividades marítimas com relação à segurança, à preservação do meio ambiente e às matérias legais relacionadas, tendo esta como lema “navegação segura e mares limpos”, e a água de lastro passou a constituir um dos temas mais importantes em suas convenções (SOUZA E SILVA, 2004, p.4)

Os principais comitês dessa organização que discutem e regulamentam as matérias de segurança e de prevenção à poluição são o Comitê de Segurança Marítima (MSC) e o Comitê de Proteção ao Meio Ambiente (MEPC).

Em decorrência desta possibilidade, segundo Souza e Silva (2004), a IMO através da Resolução A.868(20), criada em 1997, apresenta as diretrizes para o controle e gerenciamento da água de lastro dos navios como um conjunto de normas, ainda não obrigatórias, com um propósito de controlar e limitar as transferências indesejáveis de organismos aquáticos e patogênicos por água de lastro.

Conforme Silva, Fernandes e Souza (2009), esta resolução recomenda que não se deva lastrear nas seguintes situações:

1. Em locais onde tenha sido registrados organismos tidos como perigosos, ou onde esteja ocorrendo florescimento de algas;
2. Em portos com grande acúmulo de sedimentos em suspensão;
3. Em áreas com descarga de esgoto ou com conhecida incidência de doenças;
4. À noite, quando alguns organismos planctônicos migram para a superfície;

Segundo Souza e Silva (2004), essa “resolução, instituída diretrizes para o controle e gerenciamento da água de lastro dos navios” foi criada com o intuito de minimizar a transferência de organismos aquáticos nocivos e agentes patogênicos, traz como recomendação limpar os tanques de lastro, de modo a evitar que os organismos se acumulem nos sedimentos ou na lama dos mesmos, evitar a descarga desnecessária de lastro, e tanto quanto possível fazer a troca da água de lastro em alto mar.

A adoção de medidas preventivas ou remediadoras, segundo Silva, Fernandes e Souza (2009), cabe, porém, a cada nação, e isso já vêm ocorrendo principalmente em países que sofreram grandes impactos ecológicos e econômicos em função da entrada de espécies exóticas.

Por outro lado, alguns países preocupados com os impactos causados pelas introduções involuntárias de espécies exóticas por meio do vetor água de lastro resolveram desenvolver e implantar algumas ações próprias, no sentido de minimizar as alterações ambientais causadas por essa atividade.

O Panamá, por iniciativa própria, adotou como medida a proibição da descarga de água de lastro no interior do seu canal, para todos os navios que o atravessassem (BERTOLDI, 2007).

Na Argentina, desde 1990 segundo Silva, Fernandes e Souza (2009), as autoridades portuárias de Buenos Aires exigem a cloração da água dos navios que chegam ao porto.

De acordo com Souza e Silva (2004), no Chile, com o objetivo de prevenir epidemias, especialmente de cólera, desde 1995 foi determinada à troca de lastro a 12 milhas da costa, para todos os navios provenientes de países estrangeiros. Caso a troca não seja feita ou não possa ser comprovada, é necessária a cloração dos tanques.

Em Israel, o Porto de Haifa adotou como medida mitigadora, para ser aplicada a todos os navios que para lá se dirijam e que necessitem efetuar a manobra de deslastro de água depois de atracados, que efetuem a troca de água de lastro em alto-mar, antes de entrarem em águas territoriais israelenses. (BERTOLDI, 2007)

No Brasil não existe uma lei específica para água de lastro. Entretanto a Lei nº 9.966, de 28 de abril de 2000, determina sobre a prevenção, o controle e a fiscalização da poluição causada por lançamento de óleo e outras substâncias nocivas e ou perigosas em águas sob jurisdição nacional, onde no seu artigo 2º define como substâncias nocivas e perigosas, qualquer substância que, se descarregada nas águas, seja capaz de gerar riscos ou causar danos à saúde, ao ecossistema aquático ou prejudicar o uso da água e do seu entorno (SOUZA E SILVA, 2004).

Já a Agência Nacional da Vigilância Sanitária - ANVISA publicou a Resolução RDC-nº217, de 21 de novembro de 2001, e nos artigos 6º e 19º, exige aos navios a entrega à autoridade sanitária do Porto de Controle Sanitário, o formulário para informação sobre água de lastro e determina que sejam inspecionados os navios que captarem água de lastro em área de risco a saúde pública e ao meio ambiente.

Várias medidas podem e devem ser executadas para que se possa evitar a contaminação do meio aquático em decorrência da água de lastro, estes devem ser seguros práticos, de baixo custo.

Certamente não se pode almejar que 100% da água de lastro esteja tratada, no entanto Souza e Silva (2004) sugerem que a troca de lastro seja efetuada em alto mar (profundidade superior a quinhentos metros), onde é vista como o mais efetivo método preventivo, disponível no momento, para minimizar a transferência de espécies indesejáveis.

Segundo Carmo (2006), no Brasil, a autoridade Marítima representada pela Diretoria de Portos e Costas (DPC) da marinha do Brasil, adotou medidas necessárias à prevenção da poluição causada pelo despejo da água de lastro das embarcações em águas brasileiras de acordo com a Norma da Autoridade Marítima (NORMAM) nº 20. Esta norma estabelece que todo o navio que chegue a portos brasileiros comprove a troca da água de lastro efetuada em alto-mar atendendo aos preceitos da Resolução A.868(20).

5.3.1 Norma da Autoridade Marítima 20

A Norma da Autoridade Marítima 20 estabelece que todo navio equipado com tanques ou porões de água de lastro que entrem ou naveguem em Águas Jurisdicionais Brasileiras (AJB), deve:

- a) Realizar a troca da água de lastro a pelo menos duzentas milhas náuticas da costa e em águas com pelo menos duzentos metros de profundidade;
- b) Trocar a água de lastro se estiver engajado em navegação comercial entre bacias hidrográficas distintas e sempre que a navegação for entre portos marítimos e fluviais;
- c) Utilizar para a troca da água de lastro o método sequencial, o método do fluxo contínuo ou método de diluição. (CARMO, 2006)

Diante das recomendações estabelecidas pela Norma da Autoridade Marítima, segue abaixo alguns métodos mais utilizados de troca de água de lastro em alto-mar.

Método seqüencial: onde os tanques de lastros são esgotados e cheios novamente com água oceânica.

Segundo Souza e Silva (2004), é a técnica mais simples e eficaz de troca de água de lastro, já que elimina praticamente todo o conteúdo dos tanques. No entanto, apresenta riscos para a estabilidade do navio, que, aliás, é um dos objetivos do lastreamento, e para os tripulantes também. Para isso, as manobras devem ser realizadas seqüencialmente, seja um tanque de cada vez, ou por pares de tanque.



Figura 2: Método Sequencial.
Fonte: Anvisa

Método de fluxo contínuo: Onde os tanques de lastro são simultaneamente cheios e esgotados, através do bombeamento de água oceânica.

Segundo Souza e Silva (2004), este método consiste em trocar o lastro sem esvaziar os tanques, enchendo-os ao mesmo tempo com a água limpa numa quantidade três vezes maior que o volume do tanque. Este método é o mais eficaz do que o método mostrado anteriormente, já que o navio não fica exposto aos riscos de segurança, pois são mantidas constantes a saída e a entrada da água. Porém, os tripulantes ficam em contato com a água contaminada, com riscos de doenças e os tanques de lastro podem ser submetidos à pressão excessiva.

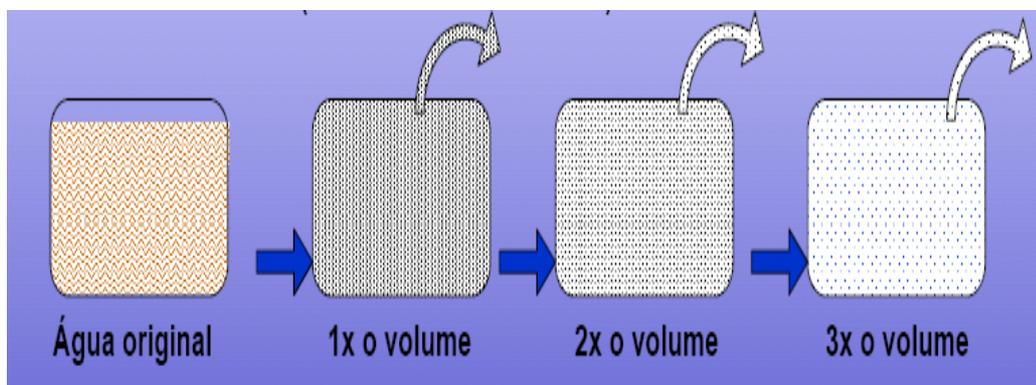


Figura 3: Método do Fluxo Contínuo.
Fonte: Anvisa

Método brasileiro de diluição: onde ocorre o carregamento de água de lastro através do topo e, simultaneamente, a descarga dessa água pelo fundo do tanque, à mesma vazão, de tal forma que o nível de água no tanque de lastro seja controlado para ser mantido constante. (CARMO, 2006)

Este método foi concebido por engenheiros navais da Petrobrás, como um sistema para os navios petroleiros, com objetivos de fornecer uma contribuição técnica para a preservação do meio ambiente marinho, a prevenção da poluição e a completa segurança do navio. O conceito básico deste método envolve o carregamento da água pelo topo do tanque de lastro e simultaneamente, a descarga pelo fundo do tanque com a mesma vazão. A principal vantagem deste método é manter níveis adequados de esforços na estrutura do navio, sua estabilidade e outros problemas associados a trocas em alto mar, não descarregando completamente os tanques de lastro. Os tanques não são submetidos a uma pressão interna excessiva sobre suas estruturas, nem os tripulantes são expostos aos problemas e riscos mencionados nos itens anteriores e ainda facilita a remoção de sedimentos dos tanques. (SOUZA E SILVA, 2004, p. 8)

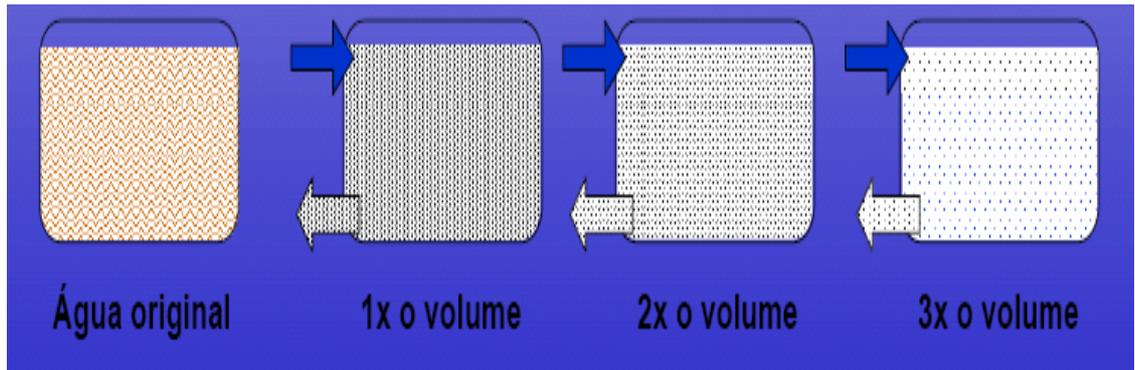


Figura 4: Método de Diluição
 Fonte: Anvisa

O gerenciamento, controle e tratamento de água de lastro é considerado pela IMO, uma matéria complexa, que envolve diversos aspectos técnicos e legais. Como diversas espécies podem ser transferidas para áreas onde se tornam invasoras e indesejáveis, dificilmente um único tratamento preventivo será eficiente, onde diversos métodos de tratamento vêm sendo testados, entre eles a filtração, o tratamento térmico, aplicação de biocidas oxidantes e não oxidantes, tratamento elétrico, ultravioleta, acústico, desoxigenação, campos magnéticos, revestimentos antiaderentes e tratamento biológicos.

Conforme Bertoldi (2007) a água da zona portuária ou costeira é mais rica em microrganismos do que a coletada em alto-mar. O risco, portanto, de disseminação de espécies alienígenas potencialmente perigosas e daninhas é muito grande. Se os navios iniciarem o lastreamento (captação da água de lastro) em locais próximos àqueles em que são realizados despejos de esgotos, a possibilidade de captação de organismos patogênicos junto com a água de lastro aumenta consideravelmente.

Porém, acredita-se que no Brasil seja difícil colocar em prática todos estes cuidados especiais, assim como o controle destas práticas, tendo em vista a sua vasta costa marítima. Todavia, como o Brasil está vinculado a um projeto que visa o gerenciamento dessa água de lastro, a fim de minimizar a transferência de organismos aquáticos nocivos, e diminuir ao máximo os impactos causados por esses ao meio ambiente principalmente o marinho.

5.4 GloBallast

Como se pode perceber através do estudo efetuado até o momento, os riscos provocados pela água de lastro no ecossistema aquático, mais do que nunca, tem se tornado de interesse a toda a comunidade internacional. Com isso, muitas instituições têm contribuído na discussão com a finalidade de encontrar uma solução eficaz para esse problema tão presente e de suma importância na sociedade.

Segundo Bertoldi (2007), mediante os casos de introdução de espécies exóticas comprovados em várias partes do mundo, a IMO juntou-se aos países que já trabalhavam com a introdução de espécies exóticas pela água de lastro, principalmente Austrália e Estados Unidos, e chamou para si a coordenação dos trabalhos internacionais nesse sentido, editando resoluções, desenvolvendo e financiando programas.

Conforme Collyer (2007), desde 1982...

[...] a Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar já estabelecia que os Estados deveriam tomar medidas com vistas à prevenção da introdução de espécies exóticas que pudessem causar danos ao ambiente marinho. Dez anos depois, a Rio 92, através da Agenda 21 ("um conjunto de princípios e programa de ação de desenvolvimento sustentável estabelecido para o século 21"), recomendou que a IMO e outros órgãos internacionais tomassem providências com respeito à transferência de organismos por navios.

Em maio de 2000, com o apoio do Fundo para o Meio Ambiente (GEF) e através do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento, a IMO iniciou um projeto denominado Remoção de Barreiras para a Implementação Efetiva do Controle da Água de lastro e Medidas de Gerenciamento em Países em Desenvolvimento, também conhecido como Programa Global de Gerenciamento de Água de Lastro- GloBallast.

O GloBallast tem por objetivo assistir os países em desenvolvimento no trato do problema do lastro dos navios, de forma a reduzir a transferência de espécies marinhas não nativas indesejáveis que têm como vetor a água de lastro. Também é escopo deste programa ajudá-los a implementar as recomendações da própria IMO sobre o tema, como as medidas de caráter voluntário previstas na Resolução A.868(20) e prepará-los para a implementação da Convenção Internacional para o

Controle e Gestão da Água de Lastro e Sedimentos de Navios, aprovada em fevereiro de 2004, mas ainda sem previsão de vigência em nível internacional (BERTOLDI, 2007).

Para que essa meta pudesse ser alcançada, a IMO selecionou seis países, onde o programa seria implementado e desenvolvido ainda como um trabalho piloto. O Plano de Implementação do Projeto considerou a vulnerabilidade de diversas regiões do globo e escolheu seis portos (ou áreas-piloto) em países em desenvolvimento: Sepetiba (RJ), no Brasil; Dalian, na China; Bombaim, na Índia; Kharg Island, no Irã; Saldanha, na África do Sul; e Odessa, na Ucrânia. (SOUZA E SILVA, 2004, p.12).

- ❶ Sepetiba – Brasil
- ❷ Dalian – China
- ❸ Bombaim – Índia
- ❹ Ilha Kharg – Irã
- ❺ Saldanha – África do Sul
- ❻ Odessa – Ucrânia

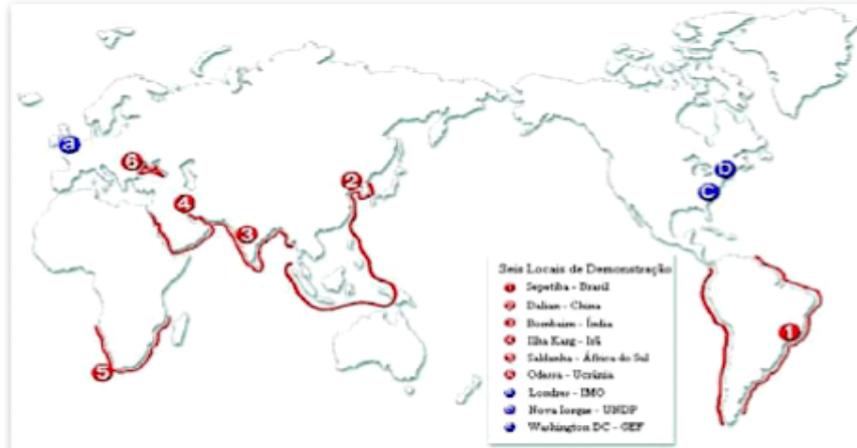


Figura 5: Portos e países escolhidos como piloto pelo Programa GloBallast.
Fonte: Bertoldi (2007)

A iniciativa logo teve o apoio de todos os Estados-Membros da IMO e da indústria do transporte marítimo, onde logo o programa forneceu assistência técnica, capacitação e encorajamento constitucional, para que esses seis países participantes, pudessem realizar de forma efetiva o gerenciamento da água de lastro.

Segundo Collyer (2007) em cada um desses países, o Programa contou com o suporte de uma Força-tarefa, que teve a responsabilidade de focalizar determinados organismos e avaliar os caminhos e processos requeridos para a introdução e fixação em águas nacionais, bem como identificar os recursos naturais mais sensíveis e potencialmente ameaçados pelos mesmos.

No Brasil a agência líder do programa GloBallast é o Ministério do Meio Ambiente (MMA), que conta com algumas instituições que integram essa força-tarefa como: Agência Nacional de Vigilância Sanitária; Agência Nacional de Transportes Aquaviários; Companhia Docas do Rio de Janeiro; Diretoria de Portos e Costas; Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente; Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis; Instituto de Estudos do Mar Almirante Paulo Moreira; Jardim Botânico do Rio de Janeiro; PETROBRAS; Universidade Federal do Rio de Janeiro; juntamente com representações da área do transporte marítimo e de Organizações Não Governamentais (Souza e SILVA, 2004).

O GloBallast em sua primeira fase, segundo Collyer (2007), durou de 01 de março de 2000, até 31 de dezembro de 2004, com um orçamento de 10,2 milhões de dólares, sendo 7,39 milhões de dólares do GEF e 2,80 milhões de dólares de um fundo comum entre os seis países participantes.

O programa GoBallast dispõe de fundos para cobrir os custos das atividades e para o apoio das ações nacionais previstas no plano de trabalho. No entanto, espera-se que cada país destine verbas e recursos próprios para a realização das atividades do projeto.

O objetivo do projeto é promover ações coordenadas, nesses seis países em desenvolvimento, que assegurem a eles proteção efetiva contra as consequências negativas da transferência de espécies indesejáveis através da água de lastro.

Segundo Silva, Fernandes e Souza (2009), para isso cada país deve:

- a) Criar um grupo interministerial para cuidar do assunto;
- b) Elaborar uma política nacional a respeito da introdução de espécies exóticas através de água de lastro;
- c) Ampliar as pesquisas sobre o problema;
- d) Definir e implementar normas de controle;
- e) Desenvolver programas de monitoramento marinho e estimular a cooperação regional

O objetivo principal desse programa é identificar, avaliar e implementar oportunidades para os esforços nacionais de gestão de água de lastro, de modo que cada país possa progressivamente assumir responsabilidades por essa gestão,

buscando garantir a sustentabilidade para o empreendimento das ações após o tempo do projeto.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O mundo atual sofre sérios problemas ambientais que exigem uma solução imediata. Após o homem ter percebido a importância da preservação do meio ambiente, este adotou medidas para conter a degradação deste bem não renovável.

Estes problemas são significativos e exigem da comunidade internacional uma busca pela melhor maneira de solucioná-los.

Um desses problemas que é possível apresentar através desse trabalho como prejudicial, não somente ao meio ambiente, mas como também à saúde humana, é o uso da água de lastro sem maiores controles.

Esta água transportada nos navios, muitas vezes trazem consigo espécies exóticas que são prejudiciais à biodiversidade local, prejudicando o meio ambiente onde são inseridas, bem como trazendo inúmeros prejuízos econômicos, sociais e políticos.

Através deste trabalho foi possível comprovar que a água de lastro utilizada pelos navios de certa forma é prejudicial, porém, fundamental para a embarcação, pois esta serve para manter a segurança do navio, aumentar seu calado, regular a estabilidade, ajudar na propulsão de manobras e compensar a perda de peso por consumo de combustível ou de carga, tornando-se então indispensável para a navegabilidade da embarcação.

Notou-se também que há uma certa falta de conscientização e consideração com relação à proteção e conservação do meio ambiente, e que para evitar maiores danos ao meio ambiente principalmente o marinho é extremamente importante a utilização de métodos de tratamento ou gerenciamento de água de lastro, de modo que substituam a atual forma de trocar água de lastro em alto mar.

Também se faz necessário o estabelecimento de um plano nacional de gerenciamento de água de lastro, bem como uma política nacional sobre esta água armazenada e descarregada por navios em águas territoriais nacionais e em alto mar, a fim de evitar a inclusão de novas espécies exóticas e conseqüentemente a modificação estrutural do ambiente.

Esta que hoje é considerada uma das grandes ameaças à integridade dos oceanos, juntamente com a poluição originada de fontes em terra, a sobreexploração dos recursos marinhos e a destruição física de *habitats* marinhos.

Porém para conclusão deste, é muito importante o envolvimento por parte dos governos e das instituições a fim de estabelecer melhorias para o controle e utilização consciente dessa prática que é necessária, mas que poderia ser feita de uma forma consciente, protegendo esse bem que é comum de todos.

REFERÊNCIAS

ABREU, Carlos. **Sustentabilidade? O que é Sustentabilidade?** Disponível em: <<http://www.atitudessustentaveis.com.br/sustentabilidade/sustentabilidade/>>. Acesso em: 01 maio 2009.

ÁGUA de lastro Brasil Disponível em: <<http://www.aguadelastrobrasil.org.br/>>. Acesso em: 16 maio 2009.

ARAGUAIA, Mariana. **Água de lastro e suas ameaças em potencial.** Disponível em: <<http://www.brasilecola.com/biologia/sgua-lastro-suas-ameacas-potencial.htm>>. Acesso em: 16 maio 2009.

BRASIL. Ministério da Defesa. Diretoria de Portos e Costas. **NORMAM 20:** Gerenciamento de Água de Lastro nos navios . Disponível em: <https://www.dpc.mar.mil.br/normam/N_20/Introducao.pdf>. Acesso em: 22 jun. 2009

BERTOLDI, Renata Granemann. **A importância da água de lastro no porto de Itajaí.** 2007. 1 v. Pós Graduação (Superior) - Curso de Comércio Exterior, Univali, Itajaí, 2007.

CARMO, Marcela Chauviere do. **Água de Lastro.** Disponível em: <<http://www.aguadelastrobrasil.org.br/faqs.html>>. Acesso em: 26 maio 2009.

COLLYER, W. **Água de lastro, bioinvasão e resposta internacional.** Disponível em: <<http://jus2.uol.com.br/doutrina/texto.asp?id=9435&p=2>>. Acesso em: 15 maio. 2009.

DERANI, C. **Direito ambiental econômico.** 2 ed. São Paulo: Max Limonad, 2001

DIRETORIA DE PORTOS E COSTAS (DPC). **Gerenciamento da Água de Lastro de Navios.** Disponível em: <<http://www.dpc.mar.mil.br/Normam/TabelaNormas.htm>>. Acesso em: 19 maio. 2009.

ECOLOGIA: Ecosistema e Cadeia Alimentar Disponível em: <<http://educar.sc.usp.br/ciencias/ecologia/ecologia.html>>. Acesso em: 15 abr. 2009.

FARIAS, Talden Queiroz. **O conceito jurídico de meio ambiente.** Disponível em: <<http://www.ambito->

FELLENBERG, G. **Introdução aos problemas da poluição ambiental.** São Paulo: Pedagógica e Universitária, 1980.

FERRI, M. G. **Ecologia e poluição.** São Paulo: Melhoramentos, 1997.

FIORILLO, C. A. **Curso de direito ambiental.** 2ed.São Paulo: Saraiva,2005.

GUIMARÃES, Gláucio Roberto.

[Http://direitoerisco.com/site/artigos/O%20Direito%20Ambiental%20e%20a%20P](http://direitoerisco.com/site/artigos/O%20Direito%20Ambiental%20e%20a%20P)

olui%E7%E3o%20Provocada%20pela%20%C1gua%20de%20Lastro%20-%20GI%E1ucio%20Roberto%20Guimar%E3es.pdf. Disponível em: <<http://direitoerisco.com/site/artigos/O%20Direito%20Ambiental%20e%20a%20Polui%E7%E3o%20Provocada%20pela%20%C1gua%20de%20Lastro%20-%20GI%E1ucio%20Roberto%20Guimar%E3es.pdf>>. Acesso em: 17 abr. 2009.

GUERRA, S. **Legislação de direito ambiental**. Rio de Janeiro: América Jurídica, 2002.

LIMA, R. A. P. **A ação do homem nos ecossistemas**. Rio de Janeiro: Fundação Getulio Vargas, 1979.

MACHADO, P. A. L. **Direito ambiental brasileiro**. São Paulo: Malheiros, 1996.

MIRRA, A. L. V. **Impacto ambiental- aspectos da legislação brasileira**. 3ed. São Paulo: Juarez, 2006.

OLIVEIRA, Marcia Divina de. **O mexilhão dourado causará danos ecológicos na bacia do Miranda**. Disponível em: <<http://www.agronline.com.br/artigos/artigo.php?id=159>>. Acesso em: 25 maio 2009.

PACHECO FILHO, Eduardo Galvão de França. **O DIREITO TRIBUTÁRIO NA PROTEÇÃO AO MEIO AMBIENTE**. Disponível em: <<http://www.advogado.adv.br/artigos/2006/eduardogalvaodefrancapachecofilho/odireitotributario.htm>>. Acesso em: 22 abr. 2009.
<juridico.com.br/site/index.php?n_link=revista_artigos_leitura&artigo_id=1546>. Acesso em: 17 mar. 2009.

PEREIRA, N. S. **Terra, planeta poluído**. Porto Alegre: Sagra, 1983.

PEREIRA, Renato Crespo; GOMES, Abílio Soares. **Biologia Marina**. Rio de Janeiro: Interciência, 2002. 372 p.

POLUIÇÃO Ambiental Disponível em: <http://www.suapesquisa.com/o_que_e/poluicao_ambiental.htm>. Acesso em: 05 maio 2009.

SANTOS, Fabiano Pereira Dos. **O conceito jurídico de meio ambiente**. Disponível em: <<http://ecolnews.com.br/artigo01.htm>>. Acesso em: 17 abr. 2009.

SILVA, Julieta Salles Vianna da; FERNANDES, Flavio da Costa; SOUZA, Rosa Cristina Luz de. **Água de Lastro**. Disponível em: <<http://www.aguadelastrobrasil.org.br/faqs.html>>. Acesso em: 26 maio 2009.

SILVA, P. M. **A poluição**. São Paulo: Difel, 1974.

SOBENA. 1999. **O método de diluição Brasileiro e o Teste de Lastro do NT Lavras, para gerenciamento de água de lastro e minimização dos organismos aquáticos nocivos**. Relatório Petrobrás.

ASSINATURA DOS RESPONSÁVEIS

Nome do estagiário
Andreza Fabiane Venâncio

Orientador de conteúdo
Prof. Bruno Tussi

Responsável pelo Estágio
Prof^a. Natalí Nascimento