JOZRAEL HENRIQUES REZENDE

**UM ESTUDO SOBRE A GESTÃO DE RESÍDUOS
E EFLUENTES EM MARINAS, TERMINAIS HIDROVIÁRIOS
DE PASSAGEIROS E EMBARCAÇÕES DE TURISMO E LAZER
NO RESERVATÓRIO DE BARIRI / HIDROVIA TIETÊ - PARANÁ**

Dissertação apresentada à Escola
Politécnica da Universidade de
São Paulo para obtenção do
Título de Mestre em Engenharia

São Paulo
2003

JOZRAEL HENRIQUES REZENDE

**UM ESTUDO SOBRE A GESTÃO DE RESÍDUOS
E EFLUENTES EM MARINAS, TERMINAIS HIDROVIÁRIOS
DE PASSAGEIROS E EMBARCAÇÕES DE TURISMO E LAZER
NO RESERVATÓRIO DE BARIRI / HIDROVIA TIETÊ - PARANÁ**

Dissertação apresentada à Escola
Politécnica da Universidade de
São Paulo para obtenção do
Título de Mestre em Engenharia

Área de Concentração:
Engenharia Naval e Oceânica

Orientador:
Prof. Dr. Rui Carlos Botter

São Paulo
2003

Este exemplar foi revisado e alterado em relação ao original; sob responsabilidade única do autor e com a anuência de seu orientador.

São Paulo, 25 de fevereiro de 2003

Autor: Jozrael Henriques Rezende

Orientador: Prof. Dr. Rui Carlos Botter

Rezende, Jozrael Henriques

Um estudo sobre a gestão de resíduos e efluentes em marinas, terminais hidroviários de passageiros e embarcações de turismo e lazer no Reservatório de Bariri / Hidrovia Tietê - Paraná / Jozrael Henriques Rezende. -- ed.rev. -- São Paulo, 2003.

143p.

Dissertação (Mestrado) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Departamento de Engenharia Naval e Oceânica.

1.Administração ambiental I.Universidade de São Paulo. Escola Politécnica. Departamento de Engenharia Naval e Oceânica II.t.

Aos meus filhos, Júlia e Miguel, na esperança de contribuir, ainda que de maneira quase insignificante, para um mundo capaz de conciliar desenvolvimento, preservação ambiental, justiça social e qualidade de vida.

AGRADECIMENTOS

A minha esposa Djaine Damiaty Rezende por retribuir com carinho às minhas angústias e ansiedades e pela dedicação dobrada durante minhas ausências.

Aos meus pais pelo amor e pelo incentivo desde o primeiro minuto de minha vida.

Ao meu Orientador Prof. Dr. Rui Carlos Botter pela liberdade e pela segurança na determinação do rumo desta empreitada.

Ao Dr. Antônio Camargo Júnior por traçar a rota e ajustar o foco deste trabalho.

Ao Comandante Sérgio Lukine e ao Prof. Dr. Cláudio Mueller Prado Sampaio pelas ações que permitiram esta realização.

RESUMO

Os aspectos ambientais relacionados às atividades cotidianas de marinas de águas interiores, de terminais hidroviários de passageiros, de embarcações de lazer e de turismo e de outras instalações de apoio, como os estaleiros fluviais, indicam a necessidade da adoção de modelos sustentáveis de gerenciamento destas organizações, pois suas atividades ocorrem diretamente nos corpos d'água e nas margens de rios e reservatórios, áreas estratégicas para o equilíbrio dos ecossistemas aquáticos e protegidas por uma legislação ambiental rigorosa. Este trabalho sugere alternativas tecnológicas e propõe a implementação de um programa de gestão de resíduos e efluentes, visando adequar a infra-estrutura e a operação de marinas, de terminais de passageiros e de embarcações de turismo, lazer e recreio, à série de normas ISO 14000 e a legislação ambiental, em relação à destinação dos resíduos sólidos, dos resíduos oleosos e dos efluentes sanitários gerados. As propostas foram fundamentadas em dados provenientes de uma avaliação sobre a situação atual das instalações receptoras, dos equipamentos e da gestão de resíduos e efluentes, realizada em uma marina e em uma empresa de navegação de turismo que operam no reservatório de Bariri, na Hidrovia Tietê – Paraná. Os resultados deste trabalho demonstram a importância da implementação de programas de treinamento e de controle dos resíduos e dos efluentes gerados nas atividades em terra e a bordo. Esses programas baseiam-se na redução da geração dos resíduos, na segregação, na reutilização e na reciclagem dos materiais, assim como na educação ambiental e no tratamento e destinação final adequada dos resíduos e efluentes, possibilitando, desta forma, a prevenção, o controle e o combate da poluição dos recursos hídricos, além de proporcionar o aumento da atratividade do empreendimento e da segurança e satisfação de usuários e de funcionários.

ABSTRACT

The environmental aspects related to the daily operations in small craft inland harbors, in passenger waterway terminals, in leisure and tour vessels, in addition to other supporting facilities such as fluvial shipyards, indicate the need for adoption of sustainable models of management of such organizations, due to the fact that their activities are directly related to water bodies and to river banks and reservoirs, which are strategic areas for the aquatic ecosystems balance and protected by a strict environmental legislation. This study focus on technological options and proposes the implementation of a management program of waste and sewage in order to adapt the facilities and the operation of the marinas, passenger terminals and recreational boating to the ISO 14000 serial rules and to the environmental legislation in relation to the destination of solid wastes, oily residues and sewage effluents. The proposals were based on data from an investigation about the current situation of the facilities, the equipment, and the waste and sewage management, carried on both a marina and a tour navigation company which operate in the Bariri reservoir in the Tietê-Paraná Waterway. The results of this study demonstrate the importance of the implementation of programs for training and controlling the waste and sewage produced in shore and off-shore activities. These programs are based on the reduction of the production of waste, on the segregation, on the reutilization and the recycling of the materials, as well as on environmental education and on the treatment and final destination of waste and sewage. This way, they may prevent, control and act against water resources pollution besides making business more attractive and the places safer and more appealing for users and workers.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	1
1.1 Objetivos.....	2
1.2 Justificativa.....	3
1.3 A Unidade Geográfica de Gerenciamento de Recursos Hídricos Tietê - Jacaré (UGRHI nº 13) e o Reservatório de Bariri.....	4
 2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	 14
2.1 O uso múltiplo das águas e as políticas de recursos hídricos.....	14
2.2 Terminais hidroviários e marinas de águas interiores.....	17
2.3 Características ambientais dos reservatórios em regiões tropicais.....	29
2.4 Qualidade da água no entorno de terminais de passageiros, marinas e embarcações de turismo, lazer e recreação.....	35
2.5 Resíduos sólidos e efluentes gerados em terminais de passageiros, marinas e embarcações de turismo, lazer e recreação.....	45
2.6 Licenciamento ambiental e legislação ambiental aplicados aos terminais de passageiros e marinas de águas interiores.....	54
2.6.1 Procedimentos para o licenciamento ambiental de empreendimentos hidroviários.....	55
2.6.2 Análise da Lei Federal nº 9.966 de 28 de abril de 2000.....	74
 3. MÉTODOS UTILIZADOS PARA AVALIAÇÃO DA GESTÃO DE RESÍDUOS E EFLUENTES EM TERMINAIS HIDROVIÁRIOS E MARINAS INTERIORES.....	 81
 4. AVALIAÇÃO QUALITATIVA DA GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS E EFLUENTES.....	 85
4.1 Análise de resultados da avaliação da gestão de resíduos sólidos e efluentes em uma marina e uma empresa de navegação no Reservatório de Bariri – Hidrovia Tietê – Paraná.....	88

5. PROPOSTAS PARA A GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS E EFLUENTES.....	96
5.1 Gestão de resíduos e efluentes em marinas, terminais e embarcações	99
5.2 Diretrizes para adequação das instalações para recepção de resíduos e efluentes na marina e no terminal analisados.....	104
5.2.1 Instalações para efluentes líquidos.....	106
5.2.2 Instalações para resíduos sólidos.....	112
5.2.3 Instalações e equipamentos para abastecimento de combustíveis, resíduos oleosos e outros resíduos líquidos.....	116
5.3 recomendações para a gestão de resíduos sólidos, resíduos oleosos e efluentes sanitários.....	123
 6.CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES.....	 132
 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	 136

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.3.1: Localização da Unidade Hidrográfica de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Tietê – Jacaré (Fonte: IPT, 2000).....	5
Figura 1.3.2: Divisor de águas das áreas de drenagem dos reservatórios de Bariri e Ibitinga - UGRHI – 13 (Adaptado de IPT, 2000).....	6
Figura 1.3.3: Principais terminais hidroviários, estaleiros e marinas existentes no Reservatório de Bariri (Adaptado de IPT, 2000 e DH/ST, 2001).....	13
Figura 2.2.1: Marina de águas abertas - Marina do Bauru Tênis Clube - BTC, Reservatório de Bariri, Pederneiras (2002).....	22
Figura 2.2.2: Marina de águas confinadas – “Marina da Barra”, Reservatório de Bariri, Barra Bonita (2002).....	23
Figura 2.2.3: Dique de proteção da “Marina da Barra” – Reservatório de Bariri, Barra Bonita (2002).....	24
Figura 2.2.4: Comboio de cana de açúcar mostrando a proximidade entre o canal de navegação da hidrovia e as instalações da “Marina do BTC” (2002).....	26
Figura 2.2.5: Rampa de lançamento e içamento de barcos – “Marina da Barra” – Reservatório de Bariri, Barra Bonita (2002).....	27
Figura 2.2.6: Rampa de lançamento e içamento de barcos – “Marina do BTC” – Reservatório de Bariri, (2002).....	28

Figura 2.6.1.1: Etapas da elaboração e aprovação de um empreendimento com avaliação de impacto ambiental (Fonte: SMA, 1998).....	62
Figura 4.1.1: Embarcação de turismo com capacidade para 400 passageiros que opera nos reservatórios de Bariri e Barra Bonita realizando passeios com eclusagens na Barragem de Barra Bonita (Fonte: DH/ST, 2001).....	88
Figura 4.1.2: Detalhe de uma das garagens da Marina do BTC - Pederneiras (2002).....	89
Figura 4.1.3: Pontos percentuais do sistema de gestão de resíduos e efluentes e outros aspectos pertinentes da “Marina do BTC” – Reservatório de Bariri.....	92
Figura 4.1.4: Pontos percentuais do sistema de gestão de resíduos e efluentes e outros aspectos pertinentes da “Navegação Fluvial Médio Tietê” – Reservatório de Bariri.....	93
Figura 5.1: Interdependência da Gestão de Resíduos com outros aspectos ambientais (Adaptado de Viterbo Jr., 1998).....	96
Figura 5.1.1: Lançamentos de esgoto sem tratamento da cidade de Barra Bonita nas proximidades do terminal de passageiros (2002).....	103
Figura 5.2.1.1: Detalhe do lançamento de esgoto sem tratamento, proveniente dos sanitários do terminal de passageiros da Barra Bonita (2002).....	107
Figura 5.2.1.2: Sistemas de bombeamento e armazenamento de águas servidas e esgotos de embarcações fixo e portátil (Fonte: USEPA, 2001).109	

Figura 5.2.1.3: Detalhe de uma das fossas sépticas da Marina do BTC (2002).....111

Figura 5.2.1.4: Logotipo indicativo da existência de estação de bombeamento e despejo de efluentes sanitários de embarcações em marinas e terminais norte-americanos (Fonte USEPA, 2001).....111

Figura 5.2.2.1: Recipientes para coleta seletiva de 50 e 200 litros respectivamente.....113

Figura 5.2.2.2: Recipientes para resíduos sólidos cobertos e adequadamente localizados na oficina de manutenção e no escritório da marina, respectivamente – Marina do BTC (2002).....114

Figura 5.2.2.3: Detalhe da rampa de lançamento e içamento de embarcações com recipiente coberto para acondicionamento de resíduos sólidos – Marina BTC (2002).....115

Figura 5.2.3.1: Tanques aéreos horizontais para armazenamento de óleo diesel e gasolina da Marina do BTC com bacia de contenção de produtos vazados com capacidade para reter todo o volume armazenado (2002)....117

Figura 5.2.3.2: Tanque para abastecimento de óleo diesel no terminal de passageiros da Barra Bonita (2002).....118

Figura 5.2.3.3: Pista de abastecimento de embarcações da Marina do BTC (2002).....119

Figura 5.2.3.4: Bomba para retirada de óleo do motor diesel Scania DS 11 (Fonte: Companhia de Navegação Diamante – Grupo Cosan - Jaú).....120

Figura 5.2.3.5: Barreira flutuante para contenção de pequenos derramamentos (Fonte: Lamor Corporation Ab, 2001).....121

Figura 5.2.3.6: Recolhedor de óleo (capacidade de bombeamento: 10 m³ /h; eficiência: 95%) e seu princípio de funcionamento (pode ser utilizado com motor elétrico, a diesel ou a gasolina) (Fonte: Lamor Corporation Ab, 2001).....122

Figura 5.3.1: Plásticos e papéis às margens do reservatório de Bariri nas proximidades do terminal de passageiros da Barra Bonita, indicando deficiência do sistema de gestão de resíduos sólidos (2002).....124

LISTA DE TABELAS

Tabela 1.3.1: Distribuição territorial dos municípios componentes da área de drenagem do reservatório de Bariri (Adaptado de IPT, 2000).....	7
Tabela 1.3.2: Pontos de lançamentos de cargas orgânicas domésticas por município. (Fonte: IPT, 2000).....	8
Tabela 1.3.3: Situação da disposição final de resíduos sólidos urbanos nos municípios localizados na área de drenagem do Reservatório de Bariri (Fonte: CETESB, 2001a).....	10
Tabela 2.3.1: Principais características de reservatórios tropicais condicionantes da qualidade da água.....	34
Tabela 2.4.1: Características dos corpos d'água, atividades e aspectos ambientais condicionantes da qualidade da água em reservatórios no entorno de marinas e terminais.....	44
Tabela 2.5.1: Classificação dos resíduos conforme NBR-ABNT nº10004 e exemplos de resíduos gerados em terminais hidroviários e marinas (Adaptado de Moreira, 2001).....	47
Tabela 2.6.1.1: Projetos de lazer, de marinas e de terminais submetidos à avaliação de impacto ambiental ao DAIA nos anos de 1997,1998 e 1998 (Fonte: MMA, 2001).....	61
Tabela 2.6.1.2: Empreendimentos em municípios limieiros a Hidrovia Tietê – Paraná protocolados no DAIA / SMA (Fonte DAIA/SMA, 2001).....	74
Tabela 4.1.1: Resultado da avaliação da gestão de resíduos e efluentes e outros aspectos pertinentes na “Marina do BTC” - Reservatório de Bariri....	90

Tabela 4.1.2: Resultado da avaliação da gestão de resíduos e efluentes e outros aspectos pertinentes na “Navegação Fluvial Médio Tietê Ltda” - Reservatório de Bariri.....	91
---	----

Tabela 5.2.2.1: Exemplos de equipamentos e coletores para resíduos gerados em estabelecimentos comerciais.....	114
---	-----

Tabela 5.3.1: Programa de gestão de resíduos e efluentes para marinas interiores e terminais hidroviários de turismo.....	127
--	-----

LISTA ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ANA	Agência Nacional de Águas
CBH	Comitê de Bacia Hidrográfica
CESP	Companhia Energética de São Paulo
CETESB	Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental
CNUMAD	Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento
CONAMA	Conselho Nacional de Meio Ambiente
CONSEMA	Conselho Estadual de Meio Ambiente
CPRN	Coordenadoria de Licenciamento Ambiental e de Proteção de Recursos Naturais
CRH	Conselho Estadual de Recursos Hídricos
DAEE	Departamento de Água e Energia Elétrica
DAIA	Departamento de Avaliação de Impacto Ambiental
DBO	Demanda Bioquímica de Oxigênio
DEPRN	Departamento Estadual de Proteção de Recursos Naturais
DH / ST	Departamento Hidroviário da Secretaria de Transportes - SP
EIA	Estudo de Impacto Ambiental
FEHIDRO	Fundo Estadual de Recursos Hídricos
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IMO	International Maritime Organization (Organização Marítima Internacional)
ISO	International Organization for Standardization (Organização Internacional de Normalização)
IPT	Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo S.A.
LF	Licença de Funcionamento
LI	Licença de Instalação
LO	Licença de Operação
LP	Licença Prévia
MARPOL	Convenção Internacional para Prevenção da Poluição por Navios
MMA	Ministério do Meio Ambiente
NBR	Norma Brasileira da ABNT
PNRH	Política Nacional de Recursos Hídricos
PNUD	Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
RAP	Relatório Ambiental Preliminar
RIMA	Relatório de Impacto do Meio Ambiente
SGA	Sistema de Gestão Ambiental
SISNAMA	Sistema Nacional do Meio Ambiente
SMA	Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo
SNGRH	Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos
SRHSO	Secretaria de Recursos Hídricos, Saneamento e Obras
UGRHI	Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos
UHE	Usina Hidroelétrica
USEPA	United States Environmental Protection Agency (Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos)

1. INTRODUÇÃO

A adoção de práticas de prevenção e controle da degradação do meio ambiente tem representado uma mudança de comportamento na gestão de organizações¹ que buscam, através da integração dos componentes sociais, ambientais e econômicos nos processos de planejamento, implantação e operação de quaisquer atividades antrópicas, a sustentabilidade dos recursos naturais.

A água doce, recurso natural indispensável à vida, ocorre superficialmente em diversas fontes naturais como rios, córregos, nascentes, lagos, lagoas, banhados e outras modificadas pela engenharia para garantir sua ocorrência no tempo e no espaço, viabilizando o uso múltiplo, como reservatórios, açudes e canais. O conjunto destas fontes ou corpos d'água, somado às águas subterrâneas é denominado "recursos hídricos" (Saito, 2000). Atualmente a escassez dos recursos hídricos ora nos aspectos quantitativos, ora nos aspectos qualitativos em várias regiões do planeta, tem levado à percepção da necessidade de controle dos diferentes tipos de usos, regulando-os de forma a assegurar sua disponibilidade futura.

Ao eleger os conceitos de desenvolvimento sustentável e bacia hidrográfica como fundamentais para a análise da gestão de resíduos e efluentes na operação de marinas e terminais de passageiros no reservatório de Bariri da Hidrovia Tietê - Paraná, este estudo procurou inserir a influência destes empreendimentos em um contexto onde eles representam as atividades de turismo, lazer e recreação na hidrovia, usos da água que dependem não só da estética da paisagem, mas também de padrões de qualidade da água adequados, pois envolvem muitas vezes atividades náuticas de contato primário com o corpo d'água.

¹ Segundo a ISO 14001 qualquer companhia, corporação, firma, empresa ou instituição, pública ou privada, que possua funções e estrutura administrativa próprias. Para organizações com mais de uma unidade operacional, cada unidade isolada pode ser definida como uma organização.

A gestão adequada dos resíduos e efluentes gerados na operação de marinas e terminais de passageiros poderá contribuir para a conservação ou recuperação da qualidade dos recursos hídricos, desde que esteja inserida em um abrangente plano de gestão de recursos hídricos da bacia hidrográfica.

Esta pesquisa procurou avançar no entendimento das questões ambientais aplicadas aos módulos operativos das hidrovias, particularmente os de navegação de turismo e lazer, através da avaliação da situação atual e da proposição de alternativas tecnológicas e de práticas gerenciais para a gestão de resíduos e efluentes em duas organizações do setor localizadas no reservatório de Bariri na Hidrovia Tietê - Paraná, buscando contribuir para a conservação dos recursos hídricos, para o uso múltiplo das águas e para o desenvolvimento sustentável do setor.

1.1 Objetivos:

Os objetivos deste trabalho são:

- ☒ Identificar as práticas atuais e a infra-estrutura existente para o gerenciamento e a destinação dos resíduos sólidos e oleosos e efluentes gerados na operação cotidiana de uma marina e de uma empresa de navegação fluvial de turismo que opera um terminal de passageiros, ambas localizadas no reservatório de Bariri, na Hidrovia Tietê - Paraná.
- ☒ Propor práticas gerenciais e apresentar alternativas tecnológicas, tendo como referência a legislação ambiental e a série de normas ISO 14000, para a gestão de resíduos sólidos, resíduos oleosos e efluentes, gerados em terra e a bordo na operação de marinas, terminais hidroviários de passageiros e embarcações de turismo e lazer do reservatório de Bariri na Hidrovia Tietê-Paraná.

1.2 Justificativa

Atualmente, organizações de todos os tipos têm buscado atingir um desempenho ambiental adequado evitando, controlando ou minimizando as interferências negativas de suas atividades, produtos ou serviços, no meio ambiente. A responsabilidade de qualquer empreendedor em relação ao meio ambiente, atualmente, deixa de ter apenas características compulsórias para transformar-se em atitude voluntária superando, muitas vezes, as próprias expectativas da sociedade.

Situar-se acima das exigências legais, mediante sistema de gestão ambiental, deixa de ser apenas uma estratégia preventiva para constituir-se em vantagem competitiva e diferencial no mercado. Além disso, as melhorias introduzidas (novos processos e tecnologias), decorrentes do ajustamento do empreendimento a níveis mais elevados de qualidade ambiental, freqüentemente resultam no uso mais racional e produtivos de insumos e recursos naturais, reduzindo custos operacionais.

Cresce no mundo todo, a aplicação das auditorias para avaliação do passivo ambiental levando em consideração multas, taxas e impostos a serem pagos face à inobservância de requisitos legais; custos de implantação de procedimentos e tecnologias que possibilitem o atendimento às não conformidades e dispêndios necessários à recuperação de áreas degradadas e indenização à população afetada.

O gerenciamento de resíduos sólidos e efluentes, via de regra, constitui-se em aspecto ambiental fundamental para a maioria das organizações que implantam sistemas de gestão ambiental. Empreendimentos lindeiros aos cursos d'água e altamente dependentes da qualidade da água, da paisagem e da estética, como as marinas e os terminais de passageiros em hidrovias, devem dedicar especial atenção aos

resíduos sólidos e efluentes gerados em sua operação para garantir a atratividade de suas instalações e áreas de entorno perante os usuários.

A gestão adequada de resíduos sólidos e efluentes, gerados na operação de terminais, marinas e embarcações em hidrovias, é fundamental para o crescimento sustentado das atividades de lazer e turismo em águas interiores no país. A adoção de sistemas de gestão ambiental e o desenvolvimento tecnológico aliados à capacitação dos recursos humanos, serão prioritários para a implementação de procedimentos e ferramentas capazes de garantir a eficácia dos processos de prevenção, controle e combate da degradação ambiental e da poluição nestes empreendimentos.

1.3 A Unidade Hidrográfica de Gerenciamento de Recursos Hídricos Tietê - Jacaré (UGRHI nº 13) e o Reservatório de Bariri

Segundo Machado (2001) as principais questões ambientais no Estado de São Paulo podem ser abordadas de duas maneiras: segundo o bioma a que pertence ou segundo as Unidades Hidrográficas de Gerenciamento de Recursos Hídricos - UGRHI. Em São Paulo, os principais biomas são a Mata Atlântica e o Cerrado. As UGRHI surgiram a partir da Lei Estadual nº 9.034 de 1994, estabelecendo para o Estado de São Paulo, um sistema de gerenciamento dos recursos hídricos, cuja base territorial são as 22 principais bacias hidrográficas.

O reservatório de Bariri está inserido na Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos Tietê - Jacaré (UGRHI nº 13), definida pela lei estadual supra citada. A UGRHI nº 13 (Figura 1.3.1) possui uma área total de 11.784,6 km² (IPT, 2000) sendo formada pelas bacias hidrográficas dos Rios Jacaré-Guaçu, Jacaré-Pepira, Jaú e seus tributários na margem direita e dos Rios Claro, Bauru e Lençóis na margem esquerda, além de ribeirões e pequenos córregos e porções de áreas drenadas diretamente para o Rio

Tietê, no trecho situado entre a Usina Hidrelétrica de Ibitinga, a jusante, e a Usina de Barra Bonita a montante.

Fig. 1.3.1: Localização da Unidade Hidrográfica de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Tietê – Jacaré (Fonte: IPT, 2000).

Segundo a Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental - CETESB (2001a) a UGRHI nº 13 é formada por 34 municípios com uma população urbana total de 1.254.100 habitantes, apresentando uma geração diária de 610,0 toneladas de lixo.

Segundo Ministério do Meio Ambiente - MMA (2001) apesar do abastecimento de água e de esgoto doméstico atingirem respectivamente 98 e 93 % da população em 1998, as cargas orgânicas domésticas e industriais da UGRHI nº 13 possuem um índice de remoção muito baixo (em torno de 8 %) e 40% dos municípios possuem disposição dos resíduos sólidos em condições inadequadas.

A UGRHI nº 13 engloba os reservatórios de Bariri a montante e o de Ibitinga a jusante no Rio Tietê e suas respectivas áreas de drenagem, conforme Figura 1.3.2. A área de drenagem do reservatório de Ibitinga é formada pelas bacias hidrográficas dos rios Jacaré-Guaçu e Jacaré-Pepira na margem direita e do rio Claro na margem esquerda, além das bacias de

ribeirões e pequenos córregos e de áreas que drenam diretamente para o reservatório. A área de drenagem do reservatório de Bariri é formada pelas bacias hidrográficas do rio Jaú na margem direita e dos rios Lençóis e Claro na margem esquerda, além das bacias de ribeirões e pequenos córregos e de áreas que drenam diretamente para o reservatório.

Fig. 1.3.2: Divisor de águas das áreas de drenagem dos reservatórios de Bariri e Ibitinga - UGRHI – 13 (Adaptado de IPT, 2000).

A área de drenagem do reservatório de Bariri tem aproximadamente 3.621,5 km². A área inundada pelo reservatório corresponde a aproximadamente 1,8 % desta área, que envolve 18 municípios, conforme Tabela 1.3.1.

Tabela 1.3.1: Distribuição territorial dos municípios componentes da área de drenagem do reservatório de Bariri (Adaptado de IPT, 2000).

Município	Área total km ²	Área emersa Km ²	Área submersa km ²
Agudos	300,28	300,16	0,12
Areiópolis	89,34	89,34	
Bariri	22,54	21,54	1,00
Barra Bonita	107,51	106,26	1,25
Bauru	172,15	172,15	
Bocaina	44,91	44,91	
Boracéia	45,74	36,78	8,96
Borebi	85,52	85,52	
Dois Córregos	213,09	213,09	
Igaraçu do Tietê	68,82	66,4	2,42
Itapuí	138,28	123,35	14,93
Jaú	621,57	609,94	11,63
Lençóis Paulista	539,66	539,24	0,42
Macatuba	225,16	216,3	8,86
Mineiros do Tietê	85,82	85,68	0,14
Pederneiras	658,57	644,6	13,97
São Manuel	194,85	194,61	0,24
Torrinha	7,67	7,67	
Total	3621,48	3557,54	63,94

A população na área de drenagem do reservatório de Bariri era de aproximadamente setecentos e cinquenta mil habitantes em 2000, dos quais mais de 90% localizados nas zonas urbanas das 15 cidades da bacia (as sedes municipais de Bariri, Bocaina e Torrinha estão localizadas na área de drenagem do reservatório de Ibatinga).

A Tabela 1.3.2 mostra a carga orgânica urbana remanescente na área de drenagem do reservatório de Bariri por município. Nota-se que o valor remanescente equivale a 96% do valor potencial.

Tabela 1.3.2: Pontos de lançamentos de cargas orgânicas domésticas por município. (Fonte: IPT, 2000).

Município	Corpos Receptores	Tratamento	Carga Orgânica (kgDBO ₅ /dia)	
			Potencial	Remanescente
Agudos Areiópolis	Afluentes e Córrego dos Agudos Córrego das Areias	Nenhum Lagoas anaeróbia e facultativa	1.456 441	1.456 66
Barra Bonita Bauru	Rio Tietê e Córrego da Estiva	Nenhum	1.619	1.619
	Córregos da Vargem Limpa, da Grama e Água Comprida e Rio Bauru.	Nenhum	14.728	14.728
Boracéia	Córrego da Boracéia	Lagoas anaeróbia e facultativa	143	21
Borebi	Córrego das Antas	Decantação	67	13
Dois Córregos	Córregos Fundos, do Lajeado e afluente do Cór. Areia Branca	Nenhum	982	982
	Córrego do Lajeado	Nenhum	913	913
	Afluente do Cór. da Areia Branca	Nenhum	30	30
Igaraçu do Tietê	Rio Tietê e Córrego Monjolinho	Nenhum	1.168	1.168
Itapuí Jaú	Rio Tietê	Nenhum	372	372
	Rio Jaú, Ribeirão Pouso Alegre, Córregos da Figueira, dos Pires, Independência, Ave Maria e Água Branca.	Nenhum	5.112	5.112
Lençóis Paulista	Rio Lençóis, Ribeirão da Prata e Córrego do Corvo Branco.	Nenhum	2.568	2.568
Macatuba	Córrego do Tanquinho	Lagoas anaeróbia e facultativa	729	146
		Nenhum	556	556
Mineiros do Tietê	Córrego do Pascoal	Nenhum e fossa – filtro	1.608	1.576
Pederneiras	Ribeirão Pederneiras e Anhumas, Córregos do Monjolo e Barra Seca.	Nenhum e Lagoa facultativa	1.758	1.747
São Manuel	Ribeirão Paraíso e Água da Rosa			
TOTAIS			34.250	33.073

As cargas poluidoras de origem doméstica referem-se aos pontos de lançamento de esgotos, coletados em áreas urbanas pela Sabesp, Prefeituras ou Serviços Autônomos de Água e Esgoto. São considerados como fontes pontuais de poluição direta dos cursos d'água onde são lançados, podendo também afetar as águas subterrâneas e solos de forma indireta.

Os esgotos domésticos caracterizam-se pela grande quantidade de matéria orgânica biodegradável, responsável por significativa depleção do oxigênio nos cursos de água, como resultado da estabilização pelas bactérias. Estes efluentes líquidos apresentam ainda nutrientes e organismos patogênicos, que podem causar efeitos deletérios no corpo receptor, dificultando, ou mesmo inviabilizando, o seu uso para um outro fim.

A quantificação dos poluentes biodegradáveis é apresentada em termos de carga orgânica, expressa em massa de Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO₅) por unidade de tempo (cinco dias). As cargas orgânicas potenciais por município foram calculadas de acordo com a população atendida pela rede coletora, adotando-se uma média teórica de 54 g DBO₅/habitante/dia.

Outro problema na área de drenagem do reservatório de Bariri é a disposição final inadequada dos resíduos sólidos. A disposição de resíduos sólidos pode ser considerada como uma fonte potencial importante de contaminação do solo, águas superficiais e subterrâneas. A contaminação das águas superficiais pode ocorrer de forma direta, através de lançamentos de resíduos em cabeceiras ou valas de drenagens ou ainda pelo despejo de efluentes advindos da decomposição dos resíduos (chorume) e escoamento de águas pluviais. A contaminação das águas subterrâneas, por sua vez, ocorre por meio da infiltração de chorume no subsolo (CETESB, 2001a).

A Tabela 1.3.3 mostra a situação da disposição dos resíduos sólidos urbanos nos municípios localizados na área de drenagem do reservatório de Bariri. Observa-se que apenas cinco dos dezoito municípios possuem condições consideradas adequadas. Outro fato relevante é a existência de apenas um município com uma usina de compostagem de lixo instalada na área.

Tabela 1.3.3: Situação da disposição final dos resíduos sólidos urbanos nos municípios localizados na área de drenagem do reservatório de Bariri (Fonte: CETESB, 2001a).

Município	Pop. Urbana (hab)	Lixo (t/dia)	Inventário 2000		LI*	LF*	Situação
			IQR	IQC			
Agudos	30.687	12,3	2,7				Inadequada
Areiópolis	8.560	3,4	7,4		Sim		Controlada
Bariri	26.047	10,4	9,8		Sim	Sim	Adequada
Barra Bonita	34.414	13,8	3,2				Inadequada
Bauru	310.208	186,1	9,8		Sim	Sim	Adequada
Bocaina	8.494	3,4	9,7		Sim		Adequada
Boracéia	3.259	1,3	9,7		Sim	Sim	Adequada
Borebi	1.478	0,6	8,6		Sim	Sim	Adequada
Dois Córregos	20.052	8,0	7,7		Sim	Sim	Controlada
Igaraçu do Tietê	22.382	9,0	3,2		Sim		Inadequada
Itapuí	9.502	3,8	6,4		Sim	Sim	Controlada
Jaú	106.954	53,5	4,0				Inadequada
Lençóis Paulista	52.332	20,9	6,6	4,8	Sim	Sim	Controlada
Macatuba	14.994	6,0	6,0		Sim	Sim	Controlada
Mineiros do Tietê	10.963	5,3	5,5		Sim	Sim	Controlada
Pederneiras	34.066	13,6	7,7		Sim	Sim	Controlada
São Manuel	33.933	13,6	2,7		Sim		Inadequada
Torrinha	7.274	2,9	6,6		Sim		Controlada
Total	735.599	367,9					

* LI= Licença de Instalação * LF= Licença de Funcionamento

As informações reunidas na Tabela acima consistem na avaliação e classificação da destinação final e usinas de compostagem de resíduos sólidos domiciliares realizadas pela CETESB. Todas as instalações de destinação de resíduos em operação no estado são inspecionadas, sendo aplicado um formulário padronizado, composto por 41 itens com informações sobre as principais características locais, estruturais e operacionais de cada instalação.

As informações obtidas recebem pontuações que, reunidas, compõem o IQR – Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos e o IQC – Índice de Qualidade de Usinas de Compostagem. Os índices possuem intervalos de variação de 0 a 10, permitindo o enquadramento do sistema analisado em três condições, Inadequadas (IQR e/ou IQC de 0,0 a 6,0), Controladas (IQR e/ou IQC de 6,1 a 8,0) e Adequadas (IQR e/ou IQC de 8,1 a 10,0).

Estes dados, somados a carga poluidora industrial na bacia e ao fato do rio Tietê atravessar a região metropolitana de São Paulo, podem explicar os elevados índices de condutividade elétrica detectados no posto de amostragem monitorado pela CETESB no reservatório, TIET 02500, que encontrou valores de condutividade acima de $170 \mu\text{S/cm}$, indicando grande capacidade de transmissão de corrente elétrica em função da presença de substâncias (poluentes) dissolvidas (Von Sperling, 1998).

CETESB (2001b) analisando os resultados não conformes da qualidade da água em 2000 no reservatório de Bariri, enquadrado na Classe 2, estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 20 de 1986 e pelo Decreto Estadual nº 8478 de 1976, conclui que o reservatório apresenta altos índices de poluição orgânica constatados pela não conformidade dos resultados de todas as amostras de fósforo total, além da acumulação de chumbo e mercúrio. Oxigênio dissolvido, DBO e coliformes fecais também apresentaram vários resultados não conformes.

O reservatório de Bariri foi formado, com a implantação da Usina Hidroelétrica - UHE Álvaro de Souza Lima, conhecida como UHE – Bariri, localizada entre os municípios de Bariri e Boracéia, concluída em 1969. A barragem da UHE – Bariri limita o reservatório à jusante. A barragem da UHE – Barra Bonita, concluída em 1964, limita o reservatório a montante. Estas barragens possuem eclusa para navegação com largura útil de 12 m, comprimento de cerca de 147 m e calado de 3,5 m.

O reservatório de Bariri com área aproximada de 64 km^2 e cerca de 60 quilômetros de extensão, opera a “fio d’água”², isto é com pequenas variações de níveis. O desnível entre cotas máxima e mínima de navegação é de 1 metro (respectivamente $428,50 \text{ m.s.n.m}^3$ e $426,50 \text{ m.s.n.m.}$), com tendência de manutenção da cota $427,50 \text{ m.s.n.m.}$ Além das cidades de

² Reservatórios de vazão regular, correnteza mínima e nível d’água oscilando em torno de meio metro

³ metros sobre o nível do mar

Barra Bonita e Igaraçu do Tietê, importantes pólos turísticos, o reservatório conta também com a área de lazer de Itapuí.

Segundo a Companhia Energética de São Paulo - CESP (1994) o reservatório de Bariri tem capacidade de armazenamento de quinhentos e quarenta e quatro milhões de metros cúbicos (544.000.000 m³). Calculando - se a média da vazão regularizada da UHE Álvaro de Souza Lima (Bariri) para os anos de 1996, 1997 e 1998, segundo o IPT (2000), a vazão média é de setecentos e dois metros cúbicos e trezentos litros por segundo (702,3 m³/s).

O reservatório de Bariri é um dos seis reservatórios navegáveis no rio Tietê, com barragens eclusadas (Barra Bonita, Bariri, Ibitinga, Promissão, Nova Avanhandava e Três Irmãos), administrados pelo Departamento Hidroviário da Secretaria dos Transportes do Estado de São Paulo no que diz respeito ao balizamento das rotas de navegação, ao controle e fiscalização das operações do transporte hidroviário e à intermediação de conflitos entre transporte hidroviário e geração de energia, dentre outros. A fiscalização e o cadastramento das embarcações estão a cargo da Capitania Fluvial do Tietê – Paraná da Diretoria de Portos e Costas do Ministério da Marinha, localizada na cidade de Barra Bonita.

A Figura 1.3.3 identifica os municípios localizados na área de drenagem do reservatório de Bariri e os terminais hidroviários, estaleiros fluviais e marinas existentes segundo o Departamento Hidroviário da Secretaria Estadual de Transportes e a Capitania Fluvial da Barra Bonita da Diretoria de Portos e Costas da Marinha do Brasil.

Fig. 1.3.3: Principais terminais hidroviários, estaleiros e marinas existentes no Reservatório de Bariri (Adaptado de IPT, 2000 e DH/ST, 2001).

O tráfego de embarcações no reservatório envolve, dentre outros, os comboios de empresas como a Quintella, a Empresa Paulista de Navegação - EPN e a ADM-Sartco, que transportam cargas de longo curso, principalmente soja, milho, farelo de soja e óleo vegetal; a Companhia de Navegação Diamante, que transporta cana de açúcar; embarcações areeiras; embarcações de turismo, das empresas que operam em Barra Bonita, com capacidade para até 700 passageiros e as mais variadas embarcações de lazer e recreio.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A revisão bibliográfica inicia-se com uma série de definições que estabelecem o arcabouço da pesquisa, relacionados ao uso múltiplo das águas e a política nacional de recursos hídricos e com o levantamento dos principais aspectos físicos e operacionais de terminais hidroviários e marinas interiores, em especial os terminais de passageiros e marinas lacustres. Em seguida são analisadas as principais características ambientais dos reservatórios e os aspectos ambientais envolvidos na operação de terminais de passageiros, marinas e embarcações de turismo e lazer.

Os resíduos e efluentes gerados na operação cotidiana dos empreendimentos e veículos supra citados são identificados e classificados. A seguir, é realizada a descrição do sistema de licenciamento ambiental no estado de São Paulo, sua aplicação nos empreendimentos hidroviários, suas implicações na gestão de resíduos e efluentes, além da análise da legislação ambiental e normas técnicas pertinentes.

2.1 O uso múltiplo das águas e as políticas de recursos hídricos

Segundo Freitas (1999) o uso múltiplo das águas compreende uma série de atividades, muitas vezes conflitantes, como: saneamento, irrigação, processos industriais, geração de hidroeletricidade, navegação fluvial, pesca, aquicultura, lazer e recreação.

O uso da água pode ser consuntivo, quando existe perda de volume de água no percurso entre a captação e o retorno ao curso do rio, lago ou reservatório, como acontece no abastecimento doméstico e industrial e na irrigação ou não-consuntivo, quando não existe perda no volume de água em função de seu uso, como na geração de energia elétrica, navegação, pesca e recreação. Inclui-se ainda na categoria de uso não-consuntivo a diluição, assimilação e transporte de esgotos e efluentes líquidos.

Os usos não-consuntivos apesar de não interferirem no aspecto quantitativo, podem provocar perda qualitativa do recurso hídrico, impondo limitações ao seu uso.

Os diversos usos da água, determinados pela intensidade e forma do uso e ocupação do solo em uma bacia hidrográfica, determinam os tipos e níveis da poluição dos recursos hídricos e a extensão da conseqüente degradação ambiental. Os problemas mais graves dos sistemas hídricos no Brasil são: poluição por esgotos domésticos; poluição industrial; disposição de resíduos sólidos; poluição difusa de origem agrícola; poluição acidental; eutrofização de lagos e represas; salinização de rios e açudes; poluição por mineração; assoreamento de rios e reservatórios e degradação de mananciais superficiais e subterrâneos.

A crescente preocupação das autoridades mundiais com o meio ambiente e com os recursos hídricos motivou a realização de inúmeras conferências internacionais sobre estes temas, dentre elas, a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento em 1992 no Rio de Janeiro. Esta Conferência produziu a Agenda 21, um ambicioso programa de ações conjuntas com o objetivo de promover, em escala planetária, um novo estilo de desenvolvimento, o desenvolvimento sustentável, definido como aquele que atende às necessidades do presente sem comprometer a possibilidade de as gerações futuras atenderem às suas (Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento – CNUMAD, 1996).

Segundo a CNUMAD (1996), a água é um recurso finito e vulnerável sendo considerada hoje o mais importante recurso natural do planeta e sua gestão, sob o ponto de vista do desenvolvimento sustentável, é considerada prioritária, devendo ser adotada por todos os países.

Com este enfoque, a Lei Federal nº 9433 de 1997 instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos – PNRH, um dos principais instrumentos da política ambiental brasileira, que define como objetivo primeiro em seu artigo 2º, “assegurar à atual e às futuras gerações a necessária disponibilidade de água em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos”.

A referida lei criou o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos – SNGRH, regulamentando o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, baseado em seis fundamentos básicos:

- ☒ A água é um bem de domínio público;
- ☒ A água é um recurso natural limitado dotado de valor econômico;
- ☒ Em situação de escassez o uso prioritário será o consumo humano e a dessedentação de animais;
- ☒ A gestão dos recursos hídricos deve sempre proporcionar o uso múltiplo das águas;
- ☒ A bacia hidrográfica é a unidade territorial para implementação da PNRH e atuação do SNGRH;
- ☒ O modelo de gestão dos recursos hídricos deve ser descentralizado e participativo, envolvendo o poder Público, os usuários e as comunidades.

A definição da bacia hidrográfica como unidade territorial para a gestão dos recursos hídricos é fundamental, pois a bacia enquanto espaço geográfico integra a maior parte das relações causa e efeito a serem consideradas na gestão dos recursos hídricos, entre elas aquelas que dizem respeito à poluição.

A água flui através de redes de drenagem na bacia hidrográfica, carreando os nutrientes da chuva e do solo pelos cursos d'água à jusante do rio. Eventuais fontes de poluição pontuais, como os efluentes industriais e domésticos, ou dispersas, como o deflúvio superficial agrícola e urbano com origem à montante de um rio, causam efeito mais adiante,

independentemente do fato dos usuários à jusante do rio tomarem todos os cuidados necessários para não poluírem as águas.

Portanto, para preservar os interesses de todos que se encontram interligados pela própria conformação topográfica nos limites de uma bacia hidrográfica, é imprescindível que as instâncias de planejamento, decisão e gestão estejam assentadas sobre uma unidade territorial correspondente ao alcance dos efeitos ambientais conseqüentes das atividades antrópicas realizadas (Rocha et al, 2000).

A combinação sistematizada de diversas práticas de prevenção e controle da poluição adotadas por todos os usuários de água de uma bacia hidrográfica inclusive marinas e terminais hidroviários possibilita melhores resultados no controle da poluição hídrica (USEPA, 2001).

O Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos, sistematizado pela Lei estadual nº 7.663 de 1991, estabelece também a bacia hidrográfica como unidade territorial para o gerenciamento dos recursos hídricos e tem como instâncias deliberativas o Conselho Estadual de Recursos Hídricos – CRH, no âmbito estadual e os Comitês de Bacia Hidrográficas – CBHs no âmbito regional. Tanto o CRH como os CBHs são compostos de forma paritária por representantes de órgãos estaduais, dos municípios e da sociedade civil organizada. Junto aos CBHs foram criadas Câmaras Técnicas, de caráter consultivo, para o tratamento de questões específicas de interesse para o gerenciamento de recursos hídricos.

2.2 Terminais hidroviários e marinas de águas interiores

Os terminais hidroviários podem receber várias denominações de acordo com as suas características construtivas e operacionais, tais como

porto, terminal, trapiche ou embarcadouro. Podem ser fluviais, se localizados em rios ou lacustres se localizados em lagos e lagoas (Bustamante, 1998).

A concepção de terminais hidroviários interiores difere na maioria das vezes dos portos e terminais marítimos, pois não existem problemas maiores de proteção, a não ser em rios de forte correnteza em algumas épocas do ano e as profundidades exigidas na maioria das vezes são reduzidas, devido ao calado restrito das embarcações, entretanto assim como um terminal marítimo possui, de maneira geral o anteporto, o porto e o retroporto (Filippo, 1999).

Com relação à localização, os terminais podem ser construídos ao longo das margens, ou então situados em bacias localizadas nas proximidades das vias navegáveis, em comunicação com elas.

Quanto à finalidade, os terminais hidroviários dividem-se principalmente em: comerciais (de carga, de passageiros ou mistos), de serviço (pesqueiro, de reparo ou de abastecimento), militares (bases navais e guarda costeira) e de lazer (marinas).

Os terminais hidroviários normalmente apresentam três áreas consecutivas bem definidas: o anteporto, o porto e o retroporto. O anteporto é a área adjacente ao terminal, no corpo d'água, onde se encontram os canais de acesso e as áreas de fundeio; o porto corresponde à área destinada à bacia de evolução, as instalações de acostagem, aos berços, as estações de serviço e a faixa do cais onde se localizam os equipamentos de carga e descarga; e o retroporto, que se constitui na área terrestre circunvizinha onde se situam as instalações de armazenagem, os edifícios de administração e serviços, os acessos terrestres, os pátios, as instalações auxiliares e as interfaces com os serviços externos.

Na área do anteporto, localizada no leito do rio ou lago, são realizadas obras para melhoria das condições de acesso das embarcações ao cais ou atracadouro, de forma a permitir uma atracação fácil e segura. Nestas áreas são realizadas obras de dragagem e derrocamento e, em alguns casos, obras de proteção contra ventos.

Na área do porto, localizada às margens de rios, reservatórios ou lagos, ou ainda avançando por sobre a linha d'água, são realizadas obras para as instalações de acostagem, como berços, cais, píer e trapiches e para os equipamentos de movimentação das cargas.

Na área do retroporto são realizadas obras com finalidades específicas, de acordo com a necessidade, como: instalações de armazenagem, de administração, de serviços, vias internas de tráfego e estacionamento, pátios de oficinas, áreas de abastecimento, instalações para tratamento de resíduos, interfaces com os serviços externos e vias de acesso a outros modais (Filippo, 1999).

Marina é uma palavra de origem italiana adotada em 1928 pela associação americana de fabricantes de barcos e equipamentos navais ("National Association of Engine and Boat Manufacturers – NAEBM") para designar um novo conceito de apoio portuário às embarcações de recreio (IPT, 1997).

Este conceito passou então a ser utilizado para empreendimentos que, além das funções de abrigo (atracação e amarração das embarcações), ofereça também serviços adicionais tais como:

- ☒ facilidades de embarque / desembarque;
- ☒ fornecimento de água e energia;
- ☒ remoção de esgotos e resíduos;
- ☒ rampa e pátio de docagem;
- ☒ reparos e serviços de manutenção; dentre outros.

As marinas costumam oferecer também comodidades aos usuários como vestiários, espaços para recepção e descanso, conveniências de lazer e recreação, entreposto de provisões e suprimentos náuticos, sistemas de comunicações, estacionamento de veículos, etc.

Dunhhan e Finn (1974) preferem a designação estruturas de apoio às embarcações de recreio, em inglês “*small craft harbors*”; a Secretaria de Estado do Meio Ambiente de São Paulo – SMA (1995) utiliza também a terminologia Estrutura de Apoio às Embarcações de Recreio para designar as marinas. Outros utilizam a designação porto de recreio, em inglês “*pleasure harbor*” ou ainda “*yacht harbor*” (Kuroyanagi, 1994 apud IPT 1997).

O Conselho Estadual de Meio Ambiente - CONSEMA (1995) define marina com um sentido mais amplo abrangendo, além das instalações na água e para apoio em terra, toda a infra-estrutura existente envolvendo estabelecimentos tais como hotéis, restaurantes, clubes, lojas, condomínios residenciais, equipamentos de lazer, instalações sócio-esportivas, parques e o entorno geral da interface das atividades náuticas com a comunidade local. Garagem náutica é definida como a estrutura náutica que combina área para guarda de embarcações e acessórios de acesso ao corpo d'água, podendo incluir oficina para manutenção e reparo de embarcações e equipamentos.

O Brasil possui 7,48 mil quilômetros de litoral e a maior rede hidrográfica dentre todos os países do planeta, segundo o Instituto Brasileiro de Turismo - Embratur (2002) são 32.550 quilômetros de vias navegáveis, além de diversos reservatórios de hidroelétricas.

Segundo o Instituto de Marinas do Brasil, o país tinha, em 1996, 24 mil vagas para 50 mil barcos, em 45 marinas e 100 garagens náuticas⁴. Nos Estados Unidos são 10 mil marinas e 12 mil garagens.

⁴ “Marinas cheias, iates sem teto” – artigo publicado no Jornal da Tarde de 05/02/1996.

As marinas de águas interiores podem estar localizadas em diversos tipos de corpos d'água como rios, canais (naturais ou artificiais), reservatórios de usinas hidroelétricas, reservatórios de abastecimento e irrigação, açudes, lagos naturais ou artificiais e lagoas.

As águas interiores, notadamente os remansos de águas represadas, apresentam características de águas abrigadas com pouca variação de níveis, pequena intensidade de correnteza e ondas de pequena altura originadas principalmente pela ação de ventos moderados, permitindo projetos de marinas com custos de implantação bem menores, quando comparadas com ambientes marítimos muitas vezes fustigados por ondas e ventos fortes, sujeitos à variação de marés e sofrendo ação de agentes químicos e biológicos agressivos (IPT, 1997).

A geografia local é um dos fatores determinantes do porte e da tipologia de uma marina. Um local pode ser naturalmente abrigado ou exigir intervenções para produzir condições de abrigo. As características hidrológicas e ambientais de um corpo d'água, somadas ao ambiente físico das margens e aos fatores climáticos são os principais condicionantes na escolha de determinado local para a instalação de uma marina de águas interiores.

Um dos aspectos importantes de uma marina é a intervenção terra / água, ou seja, as alterações necessárias nas margens e no próprio corpo d'água para permitir as condições de abrigo ideais para as embarcações. Aprofundamento do leito através de dragagem ou derrocamento e obras dentro da água poderão se fazer necessárias causando ambientais (Dunhan; Finn, 1974).

As marinas podem ser divididas em dois tipos básicos quanto à intervenção terra / água:

Marinas de águas abertas: apresentam estruturas que a partir da margem existente, avançam para águas, pois devido às condições extremamente favoráveis quanto à correnteza, ondas, ventos e outras, prescindem de obras de proteção, conforme ilustra a Figura 2.2.1. Podem ser implantadas em algumas situações de águas interiores como em braços de reservatórios com regime “fio de água”.

Fig. 2.2.1: Marina de águas abertas - Marina do Bauru Tênis Clube - BTC, Reservatório de Bariri, Pederneiras (2002).

Marinas de águas confinadas: implantadas em locais que, para terem condições de abrigo, necessitam de algumas condições especiais de proteção. Uma grande parte das marinas é deste tipo e exigem obras de porte variável de acordo com as condições de correnteza, ondas, ventos e outros fatores (Figura 2.2.2).

Fig. 2.2.2: Marina de águas confinadas – “Marina da Barra”, Reservatório de Bariri, Barra Bonita (2002).

As marinas de águas confinadas podem ser sub-divididas em:

☑ Exteriores (“off-shore”): nestas marinas a linha de contato terra – água é de apenas um lado, ou seja, a margem. Assemelham-se às marinas de águas abertas, porém necessitam de um sistema de proteção, tipo Molhe⁵, por exemplo. Este tipo de marina requer mínima intervenção no terreno, porém não pode ser utilizado em determinadas situações de correntezas e ventos, além das possibilidades de geração de conflitos com o canal de navegação e de assoreamento devido às obras dentro d’água.

☑ Semi - interiores: marinas escavadas parcialmente para dentro da linha da margem de forma que a área molhada possua área equivalente no corpo

⁵ Molhe: construção lançada da terra para o corpo d’água, que funciona como quebra-mar.

d'água e em terra. As operações de corte e aterro, nestes casos, podem ser compensadas, mas os conflitos com o canal e navegação ainda podem existir.

☑ Adjacentes ao corpo d'água: marinas totalmente escavadas para dentro da linha da margem de forma a permitir a continuidade na margem, permitindo uma interface terra água mais extensa e dão ótimas condições de abrigo. Necessitam, entretanto de escavações na margem, obras de contenção no terreno e de proteção na água, conforme mostra a Figura 2.2.3.

Fig. 2.2.3: Dique de proteção da “Marina da Barra” – Reservatório de Bariri, Barra Bonita (2002).

☑ Interiores (“on-shore” ou “basin”): marinas totalmente confinadas, permitindo máxima condição de abrigo e continuidade na margem. Demandam obras de contenção em volta d'água, escavação de grande volume de terra e dragagens constantes devido ao assoreamento na

entrada. Além disso, ficam afastadas e isoladas do corpo d'água e podem ter problemas de renovação de água em seu interior.

As marinas são empreendimentos implantados e operacionalizados tanto pela iniciativa privada quanto pelos órgãos públicos. Municípios e órgãos governamentais de fomento ao turismo podem implementar projetos de marinas, normalmente como parte integrante de planos regionais de desenvolvimento turístico, ou até de planos de preservação histórica, de revitalização de áreas portuárias em desuso e de desenvolvimento de novas áreas urbanas.

As marinas da iniciativa privada normalmente estão associadas a empreendimentos de turismo, recreação e lazer, de hotelaria, centros comerciais ou condomínios residenciais, viabilizando-se através destes empreendimentos. Existem também marinas que fazem parte integrante de organizações associativas de classe, agremiações, clubes, tais como colônias de férias, iate clubes e clubes sócio – recreativos. Outra forma é a parceria da iniciativa oficial com empreendedores privados, através de privatização, concessão ou ainda a realização de obras de infra-estrutura pelo poder público.

Uma marina de águas interiores bem sucedida depende da boa localização, isto quer dizer terreno com boa infra-estrutura de instalações e acessos, águas abrigadas, topografia regular acima da cota de inundação, pouca variação de nível d'água, ou seja, todas as condições para obras simples e de baixo custo.

Segundo IPT (1997) as marinas nos reservatórios de Bariri, Ibitinga e Nova Avanhandava, quando localizadas no abrigo de braços, podem ser do tipo águas abertas, sem obras de proteção, pois estes reservatórios apresentam fluxo regular (regime “fio d'água”) e pequena oscilação de níveis (1m entre o mínimo e máximo de navegação com persistência na média).

Nos reservatórios de Barra Bonita, Promissão e Três Irmãos, onde acontecem variações de nível expressivas faz-se necessária à proteção contra correnteza e ventos, sendo nesses casos recomendadas marinas tipo basin, por exemplo.

Apesar das atividades, principalmente de marinas, serem normalmente contíguas a outras atividades de turismo e lazer como natação, pesca, canoagem e outros esportes náuticos de contato primário, devem-se delimitar os espaços de cada atividade (Figura 2.2.4), delimitando-os com linhas de flutuadores para evitar o conflito destas atividades com a navegação (IPT, 1997).

Fig. 2.2.4: Comboio de cana de açúcar mostrando a proximidade entre o canal de navegação da hidrovía e as instalações da “Marina do BTC” (2002).

Pode – se dividir a estrutura funcional de uma marina em área molhada e área seca. A primeira refere-se à área de instalações operacionais na água onde estão os dispositivos para atracação de barcos, comodidades de embarque e desembarque, rampas de lançamento e içamento de barcos (Figuras 2.2.5 e 2.2.6), equipamentos para abastecimento de combustível e para combate contra incêndios, tomadas de água e energia e remoção de esgotos e rejeitos.

Fig. 2.2.5: Rampa de lançamento e içamento de barcos – “Marina da Barra”, Reservatório de Bariri - Barra Bonita (2002).

Fig. 2.2 6: Rampa de lançamento e içamento de barcos – “Marina do BTC”, Reservatório de Bariri – Pederneiras (2002).

A segunda, também designada retroporto é a área em terra, acima da cota de inundação onde estão localizados os estacionamentos, as garagens das embarcações, os tanques e armazenamento de combustíveis, as oficinas, as edificações de administração e comodidades, dentre outras.

As marinas existentes no reservatório de Bariri da Hidrovia Tietê – Paraná, são marinas de águas interiores em reservatório de usina hidroelétrica de uso múltiplo. Os reservatórios da Hidrovia Tietê – Paraná são ditos de uso múltiplo, pois, além da geração de energia, captação de água para o abastecimento, indústria e irrigação, permitem também o transporte fluvial de cargas, a navegação de recreio, a prática de esportes náuticos, o turismo e o lazer fluvial.

2.3 Características ambientais dos reservatórios em regiões tropicais

Segundo Esteves; Barbosa (1992) o ecossistema de um lago ou reservatório em um ambiente tropical, embora aparentemente homogêneo, apresenta-se bem diferenciado na estrutura e funcionalidade, podendo-se reconhecer pelo menos quatro regiões distintas: a litoral, a profunda, a pelágica e a região de interface entre a água e o ar. As regiões litoral e profunda constituem a zona bentônica do lago ou reservatório.

A região das margens ou litorâneas, onde ocorre à transição entre os ecossistemas terrestre e aquático, é caracterizada pelo grande número de nichos ecológicos, alta diversidade de espécies animais e vegetais e, conseqüentemente, elevado número de cadeias alimentares. Essa região é bem iluminada e geralmente habitada por macrófitas (vegetais superiores) que fornecem suporte a vários outros organismos. Os bentos litorâneos são bastante diversificados e com alta produção, distintos portanto dos bentos mais profundos.

A região pelágica ou limnética, correspondente à zona central mais interior, têm nas algas (fitoplâncton), nos animais invertebrados (zooplâncton) e nos peixes (necton), seus principais representantes.

A região profunda que compreende o fundo do lago, muitas vezes anaeróbia, é caracterizada mais por processos de decomposição do que de produção de matéria orgânica, habitada por uma comunidade chamada bentônica, composta por moluscos, vermes e animais invertebrados e bactérias.

A região da interface entre a superfície da água e do ar, onde são encontrados grupos de pequenos animais e mesmo plantas como o aguapé, é caracterizada pelo efeito de ventos soprando sobre uma grande superfície líquida, provocando a formação de ondas.

Segundo Tundisi (1992) o aumento da zona litoral ou de margens e da profundidade de um reservatório e a diminuição do fluxo de água em contraste com o rio antes do barramento, possibilita, em muitos casos, a análise dos fenômenos físicos, químicos e biológicos, bem como de suas complexas interações, apenas ao longo da direção vertical.

O barramento de um rio para a formação de um reservatório, segundo Nogueira (1991), transforma um habitat lótico (dominância das velocidades longitudinais) em lântico (predominância de fenômenos que ocorrem na direção vertical), permitindo o desenvolvimento de plantas e animais tipicamente lacustres em companhia temporária da fauna e flora características de rios. Essa mudança brusca de condições é responsável por uma situação de instabilidade ambiental que pode demandar vários anos para que se tenham comunidades bem equilibradas.

O desenvolvimento de atividades agrícolas e urbanas na bacia hidrográfica acelera a drenagem de materiais da superfície terrestre dos ecossistemas urbanos e rurais para os lagos e represas, levando para estes ambientes nutrientes, sedimentos, fertilizantes, biocidas, lixo, efluentes industriais e domésticos, dentre outros, provocando assoreamento, aumento da turbidez e da DBO e eutrofização prematura da água do reservatório, devida ao excesso de matéria orgânica dos processos antropogênicos, provocando severas alterações em todo o metabolismo do sistema lacustre (Von Sperling, 1998).

A qualidade das águas de um lago ou reservatório e os efeitos biológicos dos poluentes lançados nelas, dependem da combinação das características hidrodinâmicas, morfométricas, térmicas, químicas, bioquímicas e físicas do corpo d'água e de seus respectivos fatores condicionantes.

A profundidade, atributo importante para a implantação de marinas e terminais em reservatórios devido à necessidade de calado para as embarcações, em consequência do processo de absorção que a luz solar sofre ao atravessar um corpo d'água, determina a existência de duas regiões distintas em um reservatório:

- ☑ a primeira, iluminada ou eufótica, onde predominam os organismos produtores, fotossintetizantes, base da cadeia alimentar;
- ☑ a segunda, mais profunda, não iluminada ou afótica, onde predominam organismos decompositores, principalmente bactérias que mineralizam a matéria orgânica existente.

O fenômeno de estratificação térmica da coluna d'água é de fundamental importância para o ecossistema aquático. Este fenômeno resulta do aquecimento diferenciado, visto que as camadas superiores dos lagos ou reservatórios são mais aquecidas pelo sol. Como consequência são formadas três camadas distintas:

- ☑ Epilímnio: camada superficial, mais quente e menos densa.
- ☑ Metalímnio: camada intermediária
- ☑ Hipolímnio: camada profunda, mais fria e densa.

Nos lagos e reservatórios brasileiros mais profundos a ação dos ventos não é suficiente para romper as diferenças de temperatura e causar a desestratificação. Observa-se que eles permanecem estratificados na primavera, verão e outono, desestratificando-se no inverno. (Esteves; Barbosa, 1992).

A estratificação térmica de um lago ou reservatório influencia a distribuição do oxigênio dissolvido na água e a capacidade de absorção de poluentes e autodepuração do corpo d'água. Quando o reservatório está

estratificado é o volume do epilímnio que deve ser considerado para o cálculo da capacidade de diluição de efluentes. As características do processo de estratificação de um reservatório em operação podem ser verificadas diretamente através de medições.

A diluição de efluentes dependerá também da legislação. A Resolução CONAMA nº 020 de 1986 estabelece que a água é considerada própria para atividades de contato primário quando 80% ou mais de um conjunto de amostras obtidas em cada um das cinco semanas anteriores, colhidas no mesmo local, existir, no máximo, 1.000 coliformes fecais /100 ml de amostra ou 5.000 coliformes totais / 100 ml de amostra.

A concentração de nutrientes é um aspecto ambiental importante na dinâmica de ecossistemas fluviais e lacustres. As quantidades de nitrogênio e fósforo dissolvidos na água, tanto nas formas orgânicas quanto inorgânicas são as principais responsáveis pelo crescimento do fitoplâncton, base da cadeia alimentar aquática. De maneira geral pode-se afirmar que o nitrogênio é o principal fator limitante para o crescimento de algas em ecossistemas marinhos e o fósforo é o principal fator limitante em ecossistemas de água doce, tanto em ambientes lóticos (rios e córregos), quanto em ambientes lênticos (lagos, lagoas e reservatórios).

Quando estes nutrientes são abundantes devido ao aporte artificial (lançamento de esgotos domésticos e efluentes industriais biodegradáveis sem tratamento ou deflúvio superficial agrícola, por exemplo), o fitoplâncton e as macrófitas aquáticas podem crescer excessivamente causando diminuição da transparência da água e aumento do sombreamento, além de poder ocasionar ainda a formação de espuma na superfície da água. Este fenômeno é denominado super eutrofização da água e acontece normalmente em regiões de remanso de reservatórios, braços mortos, ou seja, em áreas de menor circulação e conseqüentemente menor renovação de água.

O tempo de retenção hidráulica ou tempo de residência de um lago ou reservatório, é o tempo teórico necessário para que toda a água de dentro do lago ou reservatório seja substituída naturalmente. Segundo Tundisi; Tundisi; Rocha (1999) o tempo de retenção varia com os usos da água, ciclo hidrológico, reserva necessária de água, dentre outras características.

Muitos reservatórios têm tempo de retenção de 10 a 30 dias. Entretanto, em algumas represas esse tempo de retenção pode ser de até três anos (Tundisi et al., 1998). Tundisi; Tundisi (1990) calcularam o tempo de retenção para o Reservatório de Barra Bonita variando entre 30 e 180 dias. Quanto maior o tempo de retenção de um reservatório maior será o tempo necessário para a recuperação de ecossistemas aquáticos poluídos. O tempo de retenção depende de características hidrológicas (vazão afluente), morfométricas (volume do reservatório) e de operação do sistema (vazão defluente), dentre outras.

Outro aspecto importante é que quanto maior a temperatura da água, menor a sua capacidade de saturação de oxigênio, ou seja, durante o verão, principalmente após uma sequência de dias nublados é normal acontecerem diminuições significativas dos teores de oxigênio em lagos e reservatórios devido à elevada DBO e baixa atividade fotossintética das algas. Esta característica é importante, pois é no verão que o uso da água para recreação e lazer é mais intenso.

A Tabela 2.3.1 resume as principais características de um reservatório tropical que condicionam a qualidade das águas, os fatores intervenientes e os parâmetros indicadores.

Tabela 2.3.1: Principais características de reservatórios tropicais condicionantes da qualidade da água.

Características	Fatores condicionantes	Indicadores
Hidrodinâmicas	Vazão afluente Volume do reservatório Vazão defluente Sazonalidade das chuvas	Tempo de retenção Índice pluviométrico
Morfométricas	Profundidade Comprimento Largura Área de superfície Área de drenagem Comprimento das margens	Curvas cota / área Curvas cota / volume Relação área do reservatório / comprimento das margens
Térmicas	Densidade da água	Estratificação térmica Temperatura
Químicas e Bioquímicas (Concentração de nutrientes e matéria orgânica)	Substrato do fundo Aporte de nutrientes e de matéria orgânica	Nitrogênio Fósforo DBO
Físicas (Transparência)	Sólidos em suspensão Vegetação ciliar Processos erosivos na bacia hidrográfica	Turbidez Concentração de clorofila Oxigênio dissolvido

2.4 Qualidade da água no entorno de terminais de passageiros, marinas e embarcações de turismo, lazer e recreação

As atividades de uma marina e de um terminal hidroviário ocorrem no interface margens/água, interferindo diretamente no ecossistema aquático (fluvial ou lacustre) composto pelas águas, substrato do fundo, áreas de margens e comunidade de seres vivos envolvida.

As atividades de recreação relacionadas aos recursos hídricos de reservatórios são responsáveis por inúmeras transformações nas margens, que se por um lado traz determinados benefícios econômicos, por outro pode tornar mais intenso o comprometimento da qualidade da água da represa (Queiroz, 2000).

Ruschmann (1997) inclui a poluição hídrica de represas, rios, lagos e cachoeiras entre os danos causados pelo crescimento descontrolado de atividades de turismo e recreação, devido ao lançamento de esgotos e à geração de resíduos em embarcações de recreio que expõem gases, óleos e graxas, determinada pela ineficiência ou falta de coleta de lixo e pela falta de orientação dos próprios usuários.

Os aspectos ambientais nos meios físico e biológico na implantação de terminais e outros empreendimentos hidroviários referem-se, principalmente, a alteração na dinâmica do meio físico e a perturbação do equilíbrio do ecossistema fluvial, que se iniciam com a remoção da cobertura vegetal e com a movimentação de terra necessária à implantação da infraestrutura hidroviária (edificações, pátios, vias de acesso, redes de água, esgoto, energia elétrica, etc.). Durante a implantação, criam-se áreas de manutenção e apoio para obras, tais como oficinas, banheiros, cozinhas e escritórios.

Alterações da paisagem, do uso e ocupação do solo, das condições naturais de drenagem e do escoamento superficial e o aparecimento dos primeiros focos de erosão, são os primeiros problemas detectados no meio físico, decorrentes da implantação e do funcionamento dos módulos operativos da hidrovia, que dependendo da intensidade poderão provocar efeitos negativos na biota aquática e silvestre local.

A somatória de tais processos físicos resulta no assoreamento da via fluvial, comprometendo as condições de calado da futura área de manobra e atracação dos comboios e embarcações e a qualidade da água através do aumento da turbidez e da poluição devido ao aporte de materiais particulados de solo, resíduos e efluentes advindos de áreas de apoio tais como: insumos, esgotos domésticos, lixo, óleos, graxas e outros (Camargo, 2000).

A operação de marinas e terminais de passageiros pode causar vários problemas na coluna d'água, como diminuição do oxigênio dissolvido e aumento dos níveis de hidrocarbonetos de petróleo. Os poluentes podem ser levados à água pelo escoamento superficial das áreas das marinas, terminais ou das próprias embarcações, ou ainda por derramamentos e descargas de efluentes e resíduos gerados em terra ou a bordo (United States Environmental Protection Agency - USEPA, 2001).

Todo material orgânico lançado à água irá requerer oxigênio para o processo bioquímico de decomposição, conhecido como demanda bioquímica de oxigênio, DBO. Quanto maior a DBO, maior a carga orgânica lançada ao corpo d'água e conseqüentemente menor a quantidade de oxigênio disponível para peixes, crustáceos, moluscos e outros organismos aquáticos.

Estudo realizado pela North Carolina Division Environmental Management – NCDEM – (1990) em várias marinas costeiras na Carolina do

Norte constataram grandes diferenças na concentração de oxigênio nas águas de entorno de algumas marinas, em relação aos corpos d'água adjacentes explicadas principalmente pela alta DBO na área, devido a causas não determinadas e a baixa circulação de água nas áreas destas marinas.

Em terminais e marinas localizadas em reservatórios, a baixa circulação de água pode afetar negativamente a concentração de oxigênio em situações com morfometria dendrítica e compartimentos (braços) que funcionem como coletores de matéria orgânica e material em suspensão ou ainda pelos tempos de retenção variados entre os compartimentos e o corpo principal do reservatório (Tundisi; Tundisi; Rocha, 1999).

Substâncias tóxicas e metais pesados na água podem estar associados a marinas e embarcações de lazer. Hall et al. (1987) estudando a concentração de compostos de butil nas Águas de Maryland, Baía de Chesapeake, constataram que o cobre é o metal pesado mais comumente achado em níveis de concentração tóxicos em águas de marinas. Os compostos de butil, particularmente o tributil, são biocidas muito utilizados na pintura de cascos de embarcações para combater incrustações. Grovhoug et al. (1986) constatou a presença de estanho, outro componente do tributil em níveis tóxicos em marinas ao longo de toda a costa e águas interiores nos Estados Unidos.

Embora não se utilize mais o tributil como antiincrustante na maioria das embarcações americanas, constata-se que ele deixou áreas com variados níveis de concentração de seus compostos em sedimentos do fundo, que, quando perturbados, reintroduzem os metais pesados na coluna d'água, onde eles podem ser ingeridos por peixes ou outros organismos aquáticos.

Substâncias contendo metais pesados são muito utilizadas na operação, manutenção e reparo de embarcações. Arsênico é utilizado em pigmentos de pinturas, cupinícidias e preservativos são utilizados em embarcações de madeira, ânodos de zinco são utilizados para evitar a corrosão dos cascos de metal, além do zinco ser freqüentemente um componente de óleo de motor.

O cobre é utilizado como componente de tintas antiincrustantes, empregadas inclusive para embarcações que operam em águas interiores, normalmente na forma de óxidos de cobre. Além do mais, é, juntamente com o cromo, utilizado como preservativo de madeira. O cobre além da acumulação nos sedimentos pode ficar suspenso na coluna d'água na forma de pequenas partículas. McMahon (1989) observou que em marinas foram encontrados níveis mais altos de cobre e chumbo próximos a áreas de manutenção e de abastecimento de combustíveis, indicando que estas áreas devem ser priorizadas quando da adoção de práticas de prevenção da poluição.

O mercúrio está presente em termostatos e o cádmio nas baterias. O níquel é um componente de freios e pode atingir os corpos d'água através das rampas de lançamento de embarcações de recreio. As baterias das embarcações contêm ácido de bateria que é corrosivo e tóxico e freqüentemente contém níveis altos de metais tóxicos como chumbo.

CETESB (2001b) constatou a presença de chumbo no rio Tietê a jusante de Barra Bonita acima dos limites de concentração permitidos para os corpos d'água classe 2, enquanto que a jusante de Bariri, além do chumbo, constatou-se também a presença de cádmio e mercúrio acima dos limites.

As principais fontes de poluição por hidrocarbonetos de petróleo em uma marina são os combustíveis, os óleos, as graxas e os lubrificantes.

Estes produtos encontram-se armazenados em postos de abastecimento e oficinas, em equipamentos fixos ou móveis e os derramamentos na água podem acontecer durante as operações de abastecimento de combustível e de manutenção e reparos de embarcações e motores; ou ainda através do escoamento superficial de águas pluviais de pátios de oficinas, rampas e outras instalações.

Durante o abastecimento podem ocorrer pequenos vazamentos de combustível por defeito no equipamento ou ainda por enchimento em demasia do tanque de combustível. Máquinas velhas ou em péssimo estado de manutenção podem ainda derramar óleo diretamente para a atmosfera e para a água durante seu funcionamento (USEPA, 2001).

Óleos lubrificantes, combustíveis e outros materiais tais como estopas oleosas descartadas e água de porão suja podem diminuir a beleza de um marina ou terminal, causando um indiscreto brilho na superfície da água. Estes resíduos são classificados como de alto risco⁶ para a saúde humana e para o ecossistema aquático (categoria A).

Existem ainda hidrocarbonetos alifáticos e aromáticos, presentes em agentes desengraxantes, vernizes, tintas, removedores e lacas, utilizados em oficinas de marinas e estaleiros. Os hidrocarbonetos aromáticos podem estar presentes tanto na coluna d'água quanto no sedimento dos fundos. Quando presentes na coluna d'água, estes compostos apresentam elevada toxicidade a uma série de organismos planctônicos, já nos sedimentos do fundo podem ficar acumulados durante anos, podendo ser ingeridos por moluscos e outros organismos bentônicos (Luporini, 1996).

Os surfactantes são compostos orgânicos usados em detergentes e outros agentes de limpeza utilizados nas embarcações, equipamentos,

⁶ Lei Federal n° 9966/00, artigo 4º: classifica as substâncias nocivas e perigosas de acordo com risco quando descarregadas na água em A,B,C e D (ordem decrescente de perigo).

peças e outros, para reduzir a tensão superficial. Estes produtos, além de dificultar o tratamento dos despejos, podem acumular-se à superfície da água, criando uma barreira contra a transferência de oxigênio dissolvido na interface entre o ar e a água, resultando em menores concentrações de oxigênio dissolvidas na água (Braile; Cavalcanti, 1993).

Muitos organismos aquáticos alimentam-se peneirando sedimentos (organismos bentônicos) ou comendo organismos que filtram comida a partir da coluna d'água. Os organismos aquáticos podem ingerir desta forma qualquer poluente preso ou misturado aos sedimentos ou presentes em partículas suspensas.

Os poluentes ingeridos acumulam-se nos tecidos destes organismos não sendo excretados. Quando um organismo de um nível mais alto na cadeia alimentar, como um peixe, ingere vários organismos que acumularam alguns poluentes em seus tecidos, seu organismo acumula estes poluentes em concentrações mais elevadas e por vezes perigosas para a saúde de um indivíduo que se alimente deste peixe. Este processo, denominado bioacumulação, explica fatos nos quais quantidades muito pequenas de poluentes na coluna d'água ou nos sedimentos do fundo resultam em concentrações perigosas de poluentes em peixes, moluscos e outros organismos aquáticos (Luca, 1991).

Marcus et al. (1988) estudando a concentração de metais pesados e hidrocarbonetos aromáticos em sedimentos de marinas costeiras na Carolina do Sul, onde não eram praticados procedimentos de prevenção da poluição, encontraram concentrações mais altas de cobre, zinco e hidrocarbonetos em ostras das marinas que em ostras de locais fora da área das marinas.

Voudrias e Smith (1986) estudando a poluição por hidrocarbonetos em marinas na Inglaterra, constataram altas concentrações de hidrocarbonetos de petróleo nos sedimentos do fundo de marinas com baixa renovação de água, entretanto, os estudos também constataram concentrações bem menores em sedimentos de marinas com boa renovação de água. Tais resultados apóiam a suposição que, possibilitar a renovação de água na área de entorno da marina, é importante para prevenir a deposição de poluentes no substrato do fundo.

A contaminação da água, avaliada através do índice de coliformes totais ou fecais existentes em uma amostra de água, indica a poluição por esgotos domésticos lançados sem tratamento a um corpo d'água.

Fischer et al., (1987); Gaines; Solow, (1990); Milliken; Lee, (1990); NCDEM, (1990); Sawyer ; Golding, (1990); Seabloom et al., (1989) apud USEPA (2001) nos Canais Puget e Long Island nas Baías Narragansett e Chesapeake e na Carolina do Norte mostram que áreas com alta densidade de embarcações e marinas com baixa circulação de água podem apresentar altos índices de coliformes fecais causando problemas de saúde principalmente quando áreas próximas são utilizadas para atividades náuticas de contato direto como natação, esqui aquático e outras.

Barbaro et al. (1969) apud Branco; Rocha (1977) relata que análises de concentração de bactérias (coliformes totais, coliformes fecais e *Streptococcus fecalis*) em áreas de entorno de terminais e marinas em um lago do Mississippi com área de aproximadamente 12.500 ha e profundidade média de 3 m, que abrigavam 596 embarcações, das quais 291 eram grandes o suficiente para possuírem tanques de retenção, revelaram a existência de uma correlação significativa entre as concentrações de bactérias e as atividades da navegação recreativa, nas áreas situadas próximas aos embarcadouros.

Em dias de feriado, as concentrações de coliformes totais e fecais apesar de em média situar-se entre 2.500 coliformes totais/100 ml e 200 coliformes fecais/100ml, chegaram a 16.000 coliformes totais/100 ml e 2.400 coliformes fecais/100ml mostrando que a ausência de sistemas que garantam o tratamento ou a destinação adequada dos efluentes sanitários em marinas, terminais de turismo e embarcações em reservatórios pode comprometer a balneabilidade da água.

Nos Estados Unidos grandes avanços na eliminação de despejos de efluentes sanitários de embarcações em corpos d'água foram obtidos com a designação de "*no discharge zones*" - NDZ, corpos d'água onde são proibidos os despejos de esgotos sanitários de embarcações mesmo tratados e a instalação de equipamentos para sucção e destinação destes efluentes junto à rede de esgotos ou a um sistema de tratamento próprio é obrigatória. Alguns estados norte-americanos como Michigan, Missouri, Novo México e Rhode Island conseguiram junto a USEPA a condição de NDZs em todos os seus corpos d'água navegáveis.

USFWS (1982) apud USEPA (2001) concluiu que o efeito do tráfego de embarcações na qualidade de água e nas características dos ecossistemas aquáticos em lagos, reservatórios, rios e estuários, depende das características do corpo d'água e do tipo de embarcação. Os efeitos podem ser muito agudos em lagos de substrato macio e assentado, reservatórios, áreas de remanso, canais de rios e regiões de acúmulo de sedimentos por causa da falta de correntes fortes e também em corpos d'água com sedimentos ricos em nitrogênio e fósforo.

Corpos d'água com sedimentos ricos em nitrogênio e fósforo podem provocar excessivo crescimento de macrófitas aquáticas como o aguapé afetando aspectos estéticos e até operacionais de marinas, de terminais e inclusive de embarcações, pois o excessivo crescimento destas plantas

pode impedir ou dificultar a movimentação destes veículos devido ao enovelamento em hélices.

Além disso, a morte destas plantas pode ocasionar excessivo consumo do oxigênio dissolvido na área da marina, degradando a qualidade da água, podendo, em caso extremos resultar em condições anaeróbicas da água. As principais fontes de nitrogênio e fósforo de uma marina ou terminal incluem detergentes, águas servidas de embarcações, lançamento de esgotos e restos de peixes. CETESB (2001b) monitorando a qualidade da água nos reservatórios de Bariri e Ibitinga de 1989 a 2000, constatou que os níveis de fósforo total mantiveram-se sempre superiores aos padrões estabelecidos para os corpos d'água da Classe 2.

Por estes motivos, o controle da entrada de nutrientes na água oriundos da marina ou terminal, bem como o controle de macrófitas flutuantes, como o aguapé, são medidas operacionais importantes, pois tornam as marinas e terminais turísticos mais atraentes e funcionais.

Segundo Cardwell; Koons (1981), a qualidade da água no entorno de uma marina depende em grande parte da hidrodinâmica local, ou seja, da renovação de água na área da marina. O fluxo da água melhora a qualidade da água, eliminando a estagnação e ajudando a manter a produtividade biológica e a estética. A circulação da água pode reduzir a concentração de nutrientes de 70 a 90% em um período de 24 horas. O tempo de residência da água no entorno de uma marina pode variar de zero dias a semanas dependendo das características do local e das estruturas de proteção da marina que podem impedir a circulação natural da água.

A Tabela 2.4.1 resume as principais características de um corpo d'água e as atividades e aspectos ambientais condicionantes da qualidade da água no entorno de marinas e terminais, os fatores intervenientes e os impactos ambientais potenciais.

Tabela 2.4.1: Características dos corpos d'água, atividades e aspectos ambientais condicionantes da qualidade da água em reservatórios no entorno de marinas e terminais.

Característica/ Atividade/ Aspecto	Fatores condicionantes	Impactos ambientais potenciais
Hidrodinâmica local do corpo d'água	Renovação da água	Deposição e acúmulo de poluentes no substrato do fundo e na coluna d'água Diminuição da concentração de oxigênio dissolvido na coluna d'água
Estabilidade da linha de margem	Vegetação ciliar Topografia Estruturas de proteção de margens	Assoreamento
Escoamento superficial	Impermeabilização do solo Desmatamento das margens	Aumento da turbidez e da concentração de poluentes na água
Abastecimento de combustível	Tipos de instalações e equipamentos	Aumento da concentração de hidrocarbonetos e metais pesados na água
Manutenção de embarcações	Drenagem de pátios, oficinas, conveses, praça de máquinas	Aumento da concentração de hidrocarbonetos, metais pesados e solventes na água
Geração de resíduos sólidos	Número de usuários Disposição final	Acúmulo de lixo às margens e no substrato de fundo, objetos boiando a deriva
Geração de águas servidas e esgotos sanitários	Número de usuários Sistema de tratamento Disposição final	Aumento da concentração de DBO, nitrogênio, fósforo e coliformes fecais e da incidência de macrófitas aquáticas
Tráfego de embarcações	Profundidade e substrato do fundo	Aumento da turbidez

2.5 Resíduos sólidos e efluentes gerados em terminais de passageiros, marinas e embarcações de turismo, lazer e recreação

A geração de resíduos e efluentes na operação de terminais hidroviários, marinas e embarcações em hidrovias é um aspecto ambiental significativo, pois pode provocar impactos ambientais de elevada importância e magnitude, tais como:

- ☒ Acidentes ambientais (derramamentos, incêndios);
- ☒ Poluição da água por resíduos sólidos gerados nas embarcações e nas instalações as margens;
- ☒ Contaminações crônicas e eventuais, pela drenagem de pátios, armazéns e conveses, lavagem de embarcações, perdas de óleo durante abastecimento e aplicação de tintas antiincrustante e outros produtos tóxicos;
- ☒ Introdução de organismos nocivos pelo transporte de passageiros contaminados e água de lastro;
- ☒ Lançamento de resíduos e efluentes líquidos;
- ☒ Lançamento de esgoto oriundo de instalações hidroviárias e embarcações.

Os resíduos sólidos no Brasil são definidos pela Norma Brasileira - NBR nº 10.004 da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT (1987) como todos os resíduos nos estados sólidos e semi-sólidos, que resultam de atividades da comunidade de origem: industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição.

Estão incluídos os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle da poluição, bem como, determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos d'água, ou

exijam para isso soluções técnicas e economicamente inviáveis, em face da melhor tecnologia disponível.

Resíduos, portanto, podem ser sólidos, semi-sólidos ou líquidos, dependendo de determinadas características. Óleos minerais usados, por exemplo, são considerados resíduos e se enquadram na Classe I – Resíduo Perigoso⁷.

Explica-se desta maneira a expressão “resíduo líquido”, que não deve ser confundido com “efluente líquido”, pois resíduos não podem ser lançados em corpos d’água ou na rede de esgotos, enquanto que os efluentes líquidos sim, desde que tratados adequadamente antes de seu lançamento (Moreira, 2001).

A NBR-ABNT nº 10.004 classifica os resíduos quanto aos seus riscos potenciais ao meio ambiente e a saúde pública em função de sua periculosidade, inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade em:

RESÍDUOS CLASSE I – Perigosos: São resíduos que apresentam características de periculosidade.

RESÍDUOS CLASSE II – Não inertes: São aqueles que não se enquadram como Classe I ou Classe III podendo apresentar propriedades tais como: combustibilidade, biodegradabilidade ou solubilidade em água.

RESÍDUOS CLASSE III – Inertes: São aqueles que submetidos ao teste de solubilização (NBR-ABNT nº 10.006), não apresentam nenhum dos seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade da água (Anexo “H” da NBR-ABNT nº 10.004); excetuando-se os padrões de cor, turbidez e sabor.

⁷ Resíduo perigoso de fonte não específica, Código F 030 – Anexo A Listagem nº 1 da NBR 10.004.

A Tabela 2.5.1 resume as principais características dos resíduos e lista os principais resíduos gerados em marinas e terminais.

Tabela 2.5.1: Classificação dos resíduos conforme NBR-ABNT nº 10.004 e exemplos de resíduos gerados em terminais hidroviários e marinas (Adaptado de Moreira, 2001)

Classe	Denominação	Definição	Exemplos
Classe I	Resíduo perigoso	Resíduos com características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade podem conferir risco à saúde pública e/ou apresentar efeitos adversos ao meio ambiente.	Óleos minerais e graxas usados, resíduos de tintas, solventes, detergentes e desengraxantes, metais pesados, ácidos ou básicos, baterias.
Classe II	Não inerte	Resíduos que não se enquadram nas classes I e III	Restos de alimentos, óleos vegetais, resíduos sanitários.
Classe III	Inerte	Resíduos que submetidos ao teste de solubilidade e biodegradabilidade não apresentam nenhum de seus componentes em concentrações superiores aos padrões definidos pela NBR 10004	Vidros, madeira, certos plásticos, borracha, sucata (não suja de óleo).

O Ministério da Marinha / Diretoria de Portos e Costas na tradução da Convenção Internacional para a Prevenção da Poluição causada por Navios, concluída em 1973, alterada pelo Protocolo de 1978, concluído em Londres e emendas posteriores, realizadas em 1984, ratificadas pelo Brasil - MARPOL (1986), em sua Regra nº 1, Anexo II, define Substâncias Líquidas como aquelas que possuem pressão de vapor menor que 2,8 kg/cm² a uma temperatura de 37,8° C. Substâncias líquidas nocivas são as substâncias assinaladas no Apêndice II do Anexo II da MARPOL, ou provisoriamente determinadas de acordo com as disposições da Regra 3 do mesmo anexo, como pertencentes às CATEGORIAS A, B, C ou D.

A lei Federal nº 9966 de 2000 estabelece em seu artigo 4º a classificação de substâncias nocivas ou perigosas de acordo com o risco

produzido quando descarregadas na água utilizando-se das mesmas categorias em consonância com a MARPOL, utilizando as categorias A, B, C e D. A Instrução Normativa nº 6, de 2001, do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA, apresenta a lista das substâncias nocivas ou perigosas classificadas por categoria.

Critérios e Linhas Básicas para Categorização das Substâncias:

CATEGORIA A – Substâncias que são bio-acumuladas e passíveis de se tornarem perigosas para a vida aquática ou para a saúde humana ou que são altamente tóxicas para a vida aquática ($TLM^8 < 1 \text{ ppm}$) e, adicionalmente, certas substâncias que são moderadamente tóxicas para a vida aquática (representadas por um Grau de Perigo 3, definido por um TLM de 1 ppm ou mais, porém de menos de 10 ppm) quando um determinado peso for dado para fatores adicionais na curva de perigo ou para características especiais da substância.

CATEGORIA B – Substâncias que são bio-acumuladas com uma curta retenção da ordem de uma semana ou menos ou que são capazes de contaminar os alimentos oriundos da água, ou que são moderadamente tóxicas para a vida aquática (representadas por um Grau de Perigo 3) e, adicionalmente, certas substâncias que são ligeiramente tóxicas para a vida aquática (representadas por um Grau de Perigo 2, definido por um TLM de 10 ppm ou mais, porém, de menos de 100 ppm) quando um determinado peso for dado para fatores adicionais na curva de perigo ou para características especiais da substância.

CATEGORIA C – São as substâncias ligeiramente tóxicas para a vida aquática (representadas por um Grau de Perigo 2) e, adicionalmente, certas substâncias que são praticamente atóxicas para a vida aquática (representadas por um Grau de Perigo 1, definido por um TLM de 100 ppm

⁸ TLM = taxa letal média ou CL50, concentração letal a 50% dos organismos testados.

ou mais, porém, de menos de 1000 ppm) quando um determinado peso for dado para fatores adicionais na curva de perigo ou para características especiais da substância.

CATEGORIA D – Substâncias praticamente atóxicas para a vida aquática (representadas por um Grau de Perigo 1), mas que produzam depósitos que cubram o substrato de fundo com uma alta Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO₅); ou as altamente perigosas para a saúde humana, com um DL50 entre 5 mg/kg e 50 mg/kg, que produzam redução da recreação na água.

Branco; Rocha (1977) constataram que a geração de resíduos sólidos em marinas e terminais de passageiros pode constituir-se em sério problema, através do acúmulo de detritos de todas as espécies no solo e na água, tais como restos de alimento, papel, copos e garrafas plásticas, latas, trapos, madeira, vidros, metais e muitos outros; caso não existam sistemas adequados para controle, fiscalização, disposição e coleta do lixo.

O grande número de atividades de uma marina e o grande número de usuários de um terminal de passageiros originam uma grande quantidade de resíduos e lixo. Papel toalhas, sacolas plásticas, copos plásticos, garrafas de politereftalato de etileno - PET, latas de alumínio, redes e linhas de pesca, óleos e filtros usados, trapos e estopa descartados, resíduos de varrição, sobras de restaurantes e lanchonetes e muitos outros, que se não forem acondicionados e dispostos corretamente, podem atingir o corpo d'água.

Segundo USEPA (2001) os artigos mais comumente encontrados ao longo das costas, reservatórios e lagos americanos são: filtros de cigarros, sacolas plásticas, garrafas e copos plásticos, pedaços de plástico, latas de alumínio e pedaços de papel. Estes materiais podem ser ingeridos causando a morte de organismos aquáticos. Além disso, o acúmulo de lixo às margens de um corpo d'água e o aparecimento de objetos boiando a deriva na água

comprometem a estética da paisagem e muitas vezes a própria segurança da navegação. O gerenciamento dos resíduos sólidos gerados, evitando que o mesmo atinja a água é fundamental para o cumprimento da legislação⁹ e para criar condições agradáveis e apresentáveis para os usuários.

Em grandes portos marítimos e marinas costeiras a quantidade de resíduos gerados pode demandar a instalação de sistemas próprios de coleta, tratamento e até disposição de resíduos. Achoa (1998) em trabalho realizado junto ao Porto de Santos, sugeriu a implantação de um centro de tratamento e disposição final de resíduos para resolver os problemas ambientais decorrentes dos processos de coleta, transporte, armazenamento, tratamento e disposição de resíduos sólidos e efluentes gerados nas operações portuárias e navios, facilitando assim o controle e centralizando as ações de gerenciamento destes resíduos.

Tavares (1999), estudando portos marítimos, concluiu que os resíduos e efluentes de embarcações e das instalações em terra devem ter suas fontes identificadas e seu volume diário determinado para que possam ser tratados e ou destinados adequadamente.

Segundo Filippo (1999) diversas atividades executadas na operação de terminais podem produzir resíduos que resultem em impactos ambientais significativos, cuja probabilidade de ocorrência ou de existência depende de fatores tais como: existência de atividades industriais (como no caso de estaleiros), oficinas de manutenção e postos de abastecimento de combustíveis, existência de instalações e dispositivos para tratamento de resíduos e existência de planos de emergência para as questões acidentais.

Vários podem ser os efluentes líquidos e os resíduos sólidos gerados em terminais, marinas, estaleiros e embarcações da navegação interior. Camargo (2000) cita como resíduos a poeira fugitiva, óleos, graxas, esgotos

⁹ Lei Federal nº 9966/00, artigo 17: estabelece 17 que a descarga de lixo é proibida em águas sob

não tratados das instalações portuárias e embarcações, dentre outros; que podem causar impacto ao longo do tempo, afetando a qualidade da água do rio navegável. As atividades de abastecimento de embarcações com óleo combustível, por exemplo, são realizadas por mangueiras e conexões que podem causar vazamentos devidos à falha mecânica ou erro humano, causando indesejáveis acidentes tecnológicos.

Filippo (1999), analisando os impactos decorrentes da operação de embarcações em hidrovias, relaciona as principais atividades que oferecem risco potencial ou efetivo ao meio ambiente, sendo capazes de gerar resíduos ou efluentes: operações de carga e descarga; operações de limpeza de compartimentos como praça de máquinas, conveses, porões e tanques de carga; operação de lastro e delastro; transporte de produtos perigosos; navegação, trânsito na via e obstáculos (acidentes) e ação das tintas tóxicas da pintura dos cascos das embarcações.

Terminais de turismo, marinas e estaleiros fluviais, podem gerar efluentes e resíduos líquidos devido a acidentes envolvendo a movimentação de combustíveis transportados em embalagens individuais (tambores, frascos, garrafas e outros); perdas oriundas de derramamentos e vazamentos nas operações de abastecimento de combustíveis e devido ao drenagem pluvial superficial de pátios e áreas descobertas.

Aspectos construtivos das instalações hidroviárias também devem ser considerados na gestão de resíduos. O projeto tradicional de cais, por exemplo, inclui declives e outros dispositivos que permitem a drenagem da água da chuva para as águas do corpo d'água. Como consequência, qualquer material derramado na área na área de trabalho do terminal pode eventualmente atingir a água (Tavares, 1999).

O esgoto sanitário gerado as margens origina-se das atividades cotidianas relacionadas às operações hidroviárias, de administração e de lazer referentes à higiene e limpeza pessoal, refeitório, sanitários e outras. As águas servidas das embarcações originam-se de diversas atividades a bordo que somadas aos esgotos provenientes de qualquer tipo de sanitários das embarcações compõem os efluentes gerados a bordo.

Adaptando Achoa (1992), podem-se classificar os diversos tipos de efluentes gerados em terminais de turismo, marinas e embarcações de lazer e turismo em:

- ☒ Efluentes gerados às margens: deflúvio superficial de pátio, estacionamentos e outras áreas descobertas e esgotos sanitários;
- ☒ Efluentes gerados nas embarcações: águas de lavagem de equipamentos e instalações (águas servidas) e esgotos sanitários.

Os resíduos gerados em terminais de passageiros, marinas e embarcações de lazer e turismo podem ser divididos em:

Resíduos gerados as margens:

- ☒ Resíduos comerciais de instalações administrativas, almoxarifado, etc;
- ☒ Resíduos de varrição e limpeza de prédios, pátios, estacionamentos, etc;
- ☒ Resíduos perigosos (tintas, solventes) e sucatas de oficinas de manutenção.
- ☒ Resíduos domésticos de instalações de apoio como lanchonetes, sanitários, etc;
- ☒ Resíduos oleosos gerados acidentalmente como derramamentos de combustível; etc.

Resíduos gerados a bordo:

- ☒ Resíduos domésticos de atividades de cozinhas, banheiros, alojamentos, camarotes, etc;

- ☑ Resíduos originados na praça de máquinas, convés e outras instalações e equipamentos;
- ☑ Resíduos oleosos decorrentes da manutenção de máquinas, motores e abastecimento de embarcações.

Dentre os resíduos oleosos, o óleo lubrificante é um dos poucos resíduos derivados de petróleo; que não é totalmente consumido durante o seu uso, gerando com isso quantidades significativas deste resíduo. Os óleos usados de base mineral não são facilmente biodegradáveis, e podem ocasionar sérios problemas ambientais quando não adequadamente dispostos. Luporini (1996) relata que a biodegradação do óleo na água depende, dentre outros fatores, da existência de grandes concentrações de microrganismos na interface água/óleo, o que não ocorre nos ambientes aquáticos e por isso a biodegradação é um processo lento, que requer meses e até anos para se completar.

Segundo o Compromisso Empresarial para a Reciclagem - CEMPRE (2002) a poluição gerada pelo descarte de 1tonelada / dia de óleo usado para o solo ou cursos d'água equivale ao esgoto doméstico de uma população de 40.000 habitantes. Um litro de óleo lubrificante usado pode formar um filme com espessura de microns, em uma área de até 1000 m², impedindo a oxigenação da água, além de contaminar a potabilidade de 1 milhão de litros d'água.

Nos países desenvolvidos, a coleta de óleos usados é, geralmente, tratada como uma necessidade de proteção ambiental. Na França e Itália, um imposto sobre os óleos lubrificantes custeia a coleta. Em outros países, esse suporte vem de impostos para tratamento de resíduos em geral. Nos Estados Unidos e Canadá, ao contrário do que ocorre no Brasil, normalmente é o gerador do óleo usado quem paga ao coletor pela retirada do mesmo.

No período de 1991-93, o Programa da Organização das Nações Unidas para o Desenvolvimento - PNUD financiou estudos sobre a disposição de óleos usados. A principal conclusão desses estudos foi que a solução para uma disposição segura de óleos usados é o rerrefino, visando a recuperação do óleo básico.

2.6 Licenciamento ambiental e legislação ambiental aplicados aos terminais de passageiros e marinas de águas interiores

A preocupação com a preservação do meio ambiente a partir da década de 70 criou uma série de exigências legais às atividades potencialmente poluidoras ou causadoras de degradação ambiental. Essas normas devem ser cumpridas por todas as atividades que possam causar algum impacto ambiental ou afetar a saúde da população, independente do tamanho ou do porte do empreendimento.

Os empreendimentos hidroviários com significativos impactos ambientais potenciais como terminais de cargas perigosas e grandes marinas, devem ser licenciados com base em Estudo de Impacto Ambiental – EIA e seu respectivo Relatório de Impacto Ambiental – RIMA de acordo com a legislação vigente (Resolução CONAMA¹⁰ n° 01 de 1986), avaliando-se os todos os impactos e levando-se em consideração as características específicas do local de implantação e as peculiaridades do empreendimento. Para instalações hidroviárias de menor impacto ambiental, como terminais de grãos, marinas interiores de águas abertas, terminais hidroviários de turismo e pequenos estaleiros fluviais, o licenciamento ambiental poderá utilizar-se de instrumentos de avaliação mais simplificadas, conforme a resolução CONAMA n° 237 de 1997.

¹⁰ Conselho Nacional de Meio Ambiente – órgão consultivo e deliberativo do Sistema Nacional de Meio Ambiente

Para o Estado de São Paulo a Resolução da Secretaria do Meio Ambiente – SMA nº 04 de 2002, regulamenta o cadastramento e o licenciamento de estruturas localizadas nas margens e nas águas interiores e de mar aberto destinadas ao acesso às embarcações de esporte e recreio.

A análise da resolução supra citada, da Lei Federal nº 9966 de 2000 e de outras normas relativas ao licenciamento e à legislação ambiental pertinente às organizações do setor de navegação interior de lazer e turismo e às suas atividades, leva a percepção da importância da gestão adequada de resíduos e efluentes gerados em suas atividades cotidianas tanto para a efetivação de licenças e autorizações ambientais, quanto para evitar o prejuízo gerado pela aplicação de penalidades administrativas, civis e criminais em decorrência da inobservância dos requisitos legais.

2.6.1 Procedimentos para o licenciamento ambiental de empreendimentos hidroviários

A legislação que estabelece as penalidades para o descumprimento das normas ambientais evoluiu muito nos últimos anos, podendo resultar no pagamento de pesadas multas, na interdição do empreendimento e até mesmo envolver a organização e os seus responsáveis em processos de reparação de danos e ações criminais (Lei Federal nº 9.605 de 1998 – Lei de Crimes Ambientais). Além disso, no Estado de São Paulo, em especial, a Secretaria Estadual do Meio Ambiente - SMA (através da CETESB¹¹ e da CPRN¹²) e os Promotores¹³, são bastante atuantes na prevenção e na punição dos danos ambientais, estando também razoavelmente aparelhados para essa tarefa.

Portanto, como há leis e normas de controles ambientais e agentes aparelhados para fiscalizar o seu cumprimento, operar um terminal

¹¹ Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental

¹² Coordenadoria de Licenciamento Ambiental e Proteção de Recursos Naturais

¹³ Ministério Público do Estado de São Paulo

hidroviário, um estaleiro, uma marina ou uma embarcação desconsiderando essas leis e normas envolve muitos riscos no que diz respeito a multas e processos judiciais. Parte destas exigências legais dizem respeito à existência de infra-estrutura adequada para recebimento de resíduos e efluentes, tais como resíduos sólidos, esgotos sanitários e resíduos oleosos gerados na operação destes empreendimentos.

A localização do empreendimento é o primeiro item no cumprimento das normas de controle ambiental. Os empreendimentos hidroviários, via de regra, são implantados em Áreas de Preservação Permanente - APPs, de acordo com Código Florestal Brasileiro (Lei Federal nº 4771 de 1965, modificado pela Medida Provisória nº 2166/67 de 2.001).

As áreas definidas como APPs, que segundo Lorenzi (1998) correspondem a 12% do território brasileiro, compreendem, dentre outras:

- ☒ uma faixa ao longo de rios e córregos de largura variável (30 a 500 m) de acordo com a largura do curso em questão;
- ☒ uma faixa de 30, 50 ou 100 m ao redor de lagoas ou lagos naturais;
- ☒ uma faixa de 15, 30 ou 100 m ao redor de reservatórios artificiais
- ☒ um raio de 50 m ao redor de nascentes;
- ☒ o topo de morros e montanhas;
- ☒ as encostas ou parte destas com declividade superior a 45° (100 %);
- ☒ as restingas
- ☒ as bordas de tabuleiros ou chapadas, a partir da linha de ruptura do relevo, em faixa de 100 m;
- ☒ áreas acima de 1800 m de altitude.

Para a medição de APPs ao longo dos cursos d'água, nascentes e reservatórios naturais (lagos e lagoas), o ponto de partida deve corresponder ao ponto atingido pelas águas durante as maiores cheias, ou seja, à cota mais alta do espelho d'água, correspondente ao "nível mais alto" definido no

artigo 2º do Código Florestal, ou “leito maior sazonal” do curso d’água nos termos da Resolução CONAMA nº 303 de 2002.

No caso dos reservatórios de águas artificiais, o nível mais alto do espelho d’água é determinado pelo nível do extravasor lateral, equipamento de construção obrigatória de acordo com as exigências do órgão licenciador (Departamento de Águas e Energia Elétrica – DAEE no âmbito estadual e Agência Nacional de Águas – ANA, no âmbito federal). Desta forma, o nível é constante durante toda a estação chuvosa e a medição da APP é feita de forma direta a partir da borda da represa.

A Resolução CONAMA nº 302 de 2002 estabelece como área de preservação permanente para os reservatórios maiores que 10 hectares, como o Reservatório de Bariri, uma faixa de 30 metros de largura em áreas urbanas consolidadas e cem metros em áreas rurais. A resolução estabelece ainda que a implantação de pólos de turismo e lazer às margens de um reservatório não poderão exceder a dez por cento da área total do seu entorno.

Existem locais específicos que não comportam quaisquer atividades antrópicas e outros em que as atividades são muito restritas. É importante antes da definição do local do empreendimento, verificar se a área está onerada com algum tipo de proteção ambiental ou restrição construtiva. Portanto, além do Código Florestal Brasileiro, é importante observar se o local escolhido não está protegido de acordo com a Lei nº 9.985 de 2000 que instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza, regulamentando o artigo 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal.

No âmbito dos municípios, a preocupação primordial é com as suas leis de zoneamento e de posturas construtivas, que restringem e condicionam a localização de indústrias, como os estaleiros e outros

empreendimentos em seus respectivos territórios e estabelecem requisitos às edificações.

É fundamental consultar o Plano Diretor, quando houver, bem como as leis de parcelamento, uso e ocupação do solo urbano, e ainda o eventual Código de Obras do Município, para verificar a existência de restrições à atividade, ou de diretrizes quanto à sua localização no município, ou ainda de índices urbanísticos aplicáveis às construções e posturas de segurança a serem observadas (Federação e Centro das Indústrias do Estado de São Paulo – FIESP/CIESP, 2001).

Além da regularização perante a prefeitura, o empreendimento hidroviário (terminal de cargas e passageiros, marina ou estaleiro) deverá, quando for o caso, estar regularmente licenciado perante o órgão ambiental. O licenciamento ambiental é o procedimento administrativo por meio do qual o órgão competente licencia a localização, a instalação, a ampliação e a operação dos empreendimentos e atividades que utilizam recursos ambientais, ou que são efetiva ou potencialmente poluidores, ou que de alguma forma podem degradar o meio ambiente (Resolução CONAMA nº 237 de 1997, artigo 1º, inciso I).

No estado de São Paulo, a Secretaria de Estado de Meio Ambiente – SMA é o órgão ambiental responsável pelo licenciamento ambiental, sendo formalmente dotada da seguinte estrutura organizacional:

- ☒ Conselho Estadual do Meio Ambiente – CONSEMA;
- ☒ Gabinete (o Secretário);
- ☒ Coordenadoria de Informações Técnicas, Documentação e Pesquisa Ambiental – CINP;
- ☒ Fundação Florestal;
- ☒ Grupo Técnico de Educação e Cidadania – CEAM;
- ☒ Coordenadoria de Planejamento Ambiental – CPLA;

- ☑ Coordenadoria de Comunicação – CCOM;
- ☑ Coordenadoria de Licenciamento Ambiental e Proteção de Recursos Naturais – CPRN, constituída por (a) Departamento Estadual de Proteção dos Recursos Naturais – DEPRN; (b) Departamento do Uso do Solo Metropolitano – DUSM; (c) Departamento de Avaliação de Impacto Ambiental – DAIA; e (d) Grupo Técnico de Rodovias – GTR;
- ☑ Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental – CETESB.

Muito embora alguns desses órgãos interajam no licenciamento de atividades no Estado de São Paulo, de modo geral cabe à Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental - CETESB e aos Departamentos da Coordenadoria de Licenciamento Ambiental e Proteção de Recursos Naturais – CPRN licenciar as atividades potencialmente poluentes ou que impliquem em alguma intervenção na flora ou que de qualquer forma utilizem recursos naturais.

Tanto a CETESB como o Departamento Estadual de Proteção dos Recursos Naturais - DEPRN possuem várias agências regionais no Estado, permitindo aos empreendedores pleitear as licenças ambientais na agência regional respectiva à sua atividade.

A implantação de terminais, marinas e estaleiros pode requerer ainda a realização de estudos ambientais. A Resolução CONAMA nº 01 de 1986, em seu artigo 2º, determina que dependerá da elaboração de Estudo de Impacto Ambiental (EIA) prévio e respectivo Relatório de Impacto Ambiental (RIMA), a serem submetidos à aprovação do órgão estadual competente, e do IBAMA em caráter supletivo, o licenciamento de atividades modificadoras do meio ambiente que causem significativo impacto ambiental, definido na resolução supra citada, como 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, afetem 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 e a qualidade dos recursos ambientais.

Entende-se por atividade modificadora do meio ambiente toda atividade humana (obra civil, atividade agrícola ou de mineração e outras formas de uso e ocupação do solo) que altera processos, propriedades ou características físicas, químicas ou biológicas; ou interferem em usos pré-existentes de um determinado ambiente.

Posteriormente, a Resolução CONAMA nº 237 de 1997, definiu Estudos Ambientais, em seu artigo 1º, como todos e quaisquer estudos relativos aos aspectos ambientais relacionados à localização, instalação, operação e ampliação de uma atividade ou empreendimento, apresentado como subsídio para a análise da licença requerida, tais como: relatórios ambientais, planos de controle ambiental, relatório ambiental preliminar, diagnóstico ambiental, plano de manejo, plano de recuperação de área degradada e análise preliminar de risco, além do já citado EIA-RIMA.

Esta resolução definiu também que a competência para o licenciamento ambiental pode ser federal, estadual ou até municipal, dependendo da abrangência do projeto (local ou regional) e estabeleceu através de seu artigo 8º a expedição das seguintes licenças:

☒ Licença Prévia (LP) - concedida na fase preliminar do planejamento do empreendimento ou atividade aprovando sua localização e concepção, atestando a viabilidade ambiental e estabelecendo os requisitos básicos e condicionantes a serem atendidos nas próximas fases de sua implementação;

☒ Licença de Instalação (LI) - autoriza a instalação do empreendimento ou atividade de acordo com as especificações constantes dos planos, programas e projetos aprovados, incluindo as medidas de controles

ambientais e demais condicionantes, da qual constituem motivo determinante;

☑ Licença de Operação (LO) - autoriza a operação da atividade ou empreendimento, após a verificação do efetivo cumprimento do que consta das licenças anteriores, com as medidas de controle ambiental e condicionantes determinados para a operação.

A Tabela 2.6.1.1 relaciona os projetos relativos a lazer e recreação, marinas e terminais submetidos à avaliação de impacto âmbito junto ao Departamento de Avaliação de Impacto Ambiental nos últimos anos.

Tabela 2.6.1.1: Projetos de lazer, de marinas e de terminais submetidos à avaliação de impacto ambiental ao DAIA nos anos de 1997, 1998 e 1999 (Fonte: MMA, 2001)

Atividade	Tipo de Licença	Número de Licenças								
		1997			1998			1999		
		Con	Neg	Aval	Con	Neg	Aval	Con	Neg	Aval
Estrutura de Lazer e Recreação	LP	-			-			-	1	
	LI	-			-			-		
	LO	-			1			1		
	Renovação de LO									
Estrutura de Apoio a Embarcações	LP	-			1			-		
	LI	1			1			-		
	LO	-			-			-		
	Renovação de LO									
Terminais portuários	LP	1	-		-	-		-	1	
	LI	1			-	-		-	-	
	LO	-			1	-		-	-	
	Renovação de LO									

Obs. - Con. – Concedidas; Neg. – Negadas; Aval. – Em avaliação

No Estado de São Paulo, a Resolução da Secretaria do Meio Ambiente - SMA nº 42 de 1994, aprovou os procedimentos para análise dos estudos ambientais. O Relatório Ambiental Preliminar - RAP, configura-se como o documento primeiro para o licenciamento ambiental. Tem como função instrumentalizar a decisão de exigência ou dispensa do EIA-RIMA,

para obtenção da Licença Prévia. Em caso de exigência, juntamente com outros instrumentos, subsidiará a elaboração do Termo de Referência.

A resolução estabelece que a Secretaria de Estado do Meio Ambiente - SMA, ouvido o Departamento de Avaliação de Impacto Ambiental – DAIA, concede Licença Prévia (LP) aos empreendimentos sujeitos à análise prévia de seus impactos ambientais, e Licença de Instalação (LI) e Licença de Operação (LO), conforme o fluxograma da Figura 2.5.1.1.

Fig. 2.6.1.1: Etapas da elaboração e aprovação de um empreendimento com avaliação de impacto ambiental (Fonte: SMA, 1998).

A SMA licencia e fiscaliza, ainda, as organizações que possam provocar poluição ambiental no Estado de São Paulo, através da CETESB que concede a Licença de Instalação (LI) e a Licença de Funcionamento (LF), com o objetivo do controle preventivo das fontes.

A Resolução SMA nº 75 de 1997, que deu nova redação a Resolução SMA nº 41 de 1994, normaliza a elaboração do RAP para Estruturas de Apoio as Embarcações e a Navegação de Recreio na Zona Costeira do Estado de São Paulo. Esta resolução resultou de estudos realizados pelo Conselho Estadual de Meio Ambiente - CONSEMA, que editou a Deliberação CONSEMA nº 026 de 1993 a respeito da construção de estruturas de apoio a embarcações dando origem a Resolução SMA nº 41/94.

Em seguida, na 104ª Reunião Plenária Ordinária do CONSEMA, realizada em 8 de novembro de 1995, foi elaborada uma minuta de instruções técnicas (Deliberação CONSEMA nº 40 de 1995) e proposta uma nova redação para a Resolução SMA nº 41/94 originando a Resolução SMA nº 75/97.

Entende-se por estruturas de apoio às embarcações aquelas construídas nos corpos d'água a partir da linha limite com a parte seca, formadas por acessórios fixos ou flutuantes, associadas ou não a serviços de manutenção de lazer, ou seja por uma infra-estrutura de serviços em terra tais como instalações para abrigo, lazer e hospedagem dos usuários e serviços de manutenção de embarcações (pintura e reparo de cascos, equipamentos e motores).

A Resolução SMA nº 75/97, para efeito do licenciamento, classifica as estruturas de apoio de acordo com a capacidade de atracação de embarcações: pequenas (até 10 embarcações), médias (até 300 embarcações) e grandes (mais de 300 embarcações).

A resolução prevê ainda que as estruturas de apoio, exceto as pequenas, deverão ser dotadas dos seguintes equipamentos, infra-estrutura e serviços, a serem aprovados pelos órgãos ambientais competentes:

- ☒ sistema de água potável
- ☒ sistema de coleta e tratamento de esgotos e resíduos sólidos (ou rede pública de esgoto e serviço público de coleta)
- ☒ sistema de esgotamento de tanques sépticos das embarcações
- ☒ sanitário para uso da tripulação e demais usuários
- ☒ sistema de ação de emergência para incêndios e derrames de combustíveis
- ☒ áreas destinadas ao estacionamento de veículos (no mínimo metade da área seca destinada a embarcações);
- ☒ manutenção ou reparos previstos;
- ☒ monitoramento das condições ambientais;
- ☒ sistemas de dragagem e disposição final do material dragado (quando necessário).

Esta resolução mostra a importância da gestão de resíduos e efluentes para a concessão da licença ambiental, pois determina a necessidade das marinas costeiras instalarem equipamentos e adequarem sua infra-estrutura e serviços para gerir adequadamente o lixo, o esgoto e os resíduos oleosos gerados.

Recentemente, com a aprovação da Resolução SMA nº 04 de 2002, foram estabelecidos os procedimentos para o cadastramento e o licenciamento ambiental de estruturas localizadas nas margens e nas águas interiores e de mar aberto, destinadas ao acesso de pessoas e coisas às embarcações de esporte e recreio e ao acesso destas e daquelas às mesmas águas no Estado de São Paulo.

Esta resolução classifica as estruturas de acesso em miúdas, pequenas, médias e grandes de acordo com as dimensões de seus atracadouros e com a profundidade de calado, estabelecendo para as estruturas médias e grandes, dentre outras exigências, a realização de estudo ambiental na modalidade definida pelo órgão licenciador. A

elaboração da modalidade EIA-RIMA entretanto somente será exigida quando a implantação implicar em significativa degradação ambiental.

A referida resolução estabelece ainda que as estruturas de acesso devem ser implantadas de modo a não formarem fundos pútridos e que os estabelecimentos e atividades em terra que tenham por objeto serviços de garagem, abastecimento, oficina ou manutenção de embarcações, devem dispor de:

- ☒ Sistema de esgotamento de tanques sépticos das embarcações conectado ao sistema de esgoto;
- ☒ Sanitários para uso dos usuários da estrutura;
- ☒ Sistema de ação de emergência para derrames de combustíveis e incêndios;
- ☒ Dispositivos de proteção ao meio ambiente, tais como caixa retentora de óleo, caixa de areia, sistema de tratamento de efluentes.

A resolução prevê também a possível exigência, através do órgão licenciador, do monitoramento periódico da qualidade das águas e do solo na área de entorno da estrutura de acesso, para averiguação do lançamento de dejetos, óleos, graxas e outros resíduos; estabelece o prazo de validade de 4 anos para a licença de operação e prevê a possibilidade do órgão licenciador notificar os responsáveis por estruturas de acesso já instaladas ou em instalação para apresentarem os respectivos projetos de adequação às normas da resolução.

Outra resolução a ser considerada no licenciamento ambiental de marinas e terminais hidroviários é a Resolução CONAMA nº 273 de 2000, que trata dos procedimentos para o licenciamento ambiental de postos e sistemas retalhistas de combustíveis, que incorporam as atividades de armazenamento e comércio varejista de combustíveis líquidos derivados de

petróleo, álcool carburante e gás natural veicular, bem como óleos lubrificantes.

As empresas com unidades de abastecimento próprio, dos produtos acima mencionados, também podem ser parte integrante deste procedimento. As atividades, objeto do licenciamento, são aquelas relacionadas ao armazenamento e abastecimento de combustíveis, bem como a lavagem de veículos, as atividades relacionadas à troca de óleo e à lubrificação de veículos. A resolução dispensa do licenciamento as instalações aéreas com capacidade total de armazenagem de até 15 metros cúbicos, destinadas exclusivamente ao abastecimento do detentor das instalações.

Os estaleiros e as marinas dotadas de estaleiro, ou seja, equipadas para a construção, recuperação, consertos e manutenção de embarcações e seus equipamentos devem ser licenciadas pela CETESB. As licenças obtidas junto à CETESB são as Licenças de Instalação – LI, que analisa a adequação ambiental do projeto do empreendimento ao local escolhido pelo empreendedor. Usualmente da Licença de Instalação que venha a ser concedida pela CETESB constarão as exigências técnicas a serem cumpridas antes do início das operações do empreendimento.

Tendo em vista a lei que instituiu no Estado de São Paulo a obrigatoriedade do licenciamento ambiental, o Decreto Estadual nº 1.817 de 1976, os estabelecimentos instalados antes dessa data estão dispensados da obtenção da Licença de Instalação - LI. Para obter o Certificado de Dispensa de Licença de Instalação o interessado deverá encaminhar documentação à CETESB, junto ao formulário próprio. No entanto, mesmo esses estabelecimentos, como estaleiros fluviais que podem estar associados a marinas, anteriores a 1976, devem estar registrados junto à CETESB e obter Licença de Funcionamento. Para obter diretamente a Licença de Funcionamento está claro que esses estabelecimentos devem

estar operando em conformidade com os limites normativos estabelecidos para as emissões poluentes (Artigos 67 e 69 do Decreto Estadual nº 8.468 de 1976).

Após a obtenção da Licença de Instalação autorizando a implantação do empreendimento, para que a atividade possa ter início, será preciso ainda solicitar à CETESB a Licença de Funcionamento - LF. Somente após a sua expedição é que o estabelecimento poderá efetivamente iniciar as suas atividades.

Há hipóteses em que a comprovação do atendimento às exigências técnicas só é possível mediante inspeção com as máquinas e equipamentos em pleno funcionamento. Nesses casos em que é necessário aferir o desempenho de sistemas de controle de poluição antes de se emitir a Licença de Funcionamento, a CETESB pode expedir uma Licença de Funcionamento a Título Precário.

A Resolução CONAMA nº 237/97 estabelece que o prazo de validade da Licença de Funcionamento é de no mínimo 4 anos e no máximo 10 anos. A Lei Estadual nº 9.477 de 1996, estipula que os empreendimentos já licenciados por ocasião da edição dessa lei estão obrigados a renovar as suas licenças a cada cinco anos. Não obstante, o fato é que grande parte das Licenças de Funcionamento que vem sendo expedidas pela CETESB não especifica prazo de validade.

A CETESB deverá ser comunicada a respeito de qualquer alteração implementada em empreendimentos licenciados, seja reforma ou ampliação, ou ainda a instalação de novos equipamentos. A razão de ser dessa comunicação à CETESB é fazer com que o órgão fiscalizador seja previamente informado de qualquer alteração no empreendimento que possa em tese alterar a eficiência dos sistemas de controle de emissões poluentes. Assim, a instalação de novos equipamentos, com ou sem alterações na

edificação ou em sua área construída, demanda uma comunicação prévia à CETESB.

Com isso, a porção alterada ou ampliada do empreendimento, bem assim os novos equipamentos instalados, deverão ser submetidos a novo processo de licenciamento ambiental, que da mesma forma inclui a expedição de Licença de Instalação e de Licença de Funcionamento relativas ao que é novo no estabelecimento. Devem ser registrados ainda na Licença de Funcionamento os seguintes atos: alteração da razão social da empresa; alteração do nome do logradouro e o encerramento das atividades.

Estão sujeitos ao licenciamento ambiental, genericamente, os empreendimentos e atividades que utilizam recursos ambientais, ou que são efetiva ou potencialmente poluidores, ou que de alguma forma podem degradar o meio ambiente. Para as atividades sem potencial poluidor basta solicitar à CETESB o Certificado de Dispensa de Licença de Instalação.

Construir, reformar, ampliar, instalar ou fazer funcionar estabelecimentos, obras ou serviços potencialmente poluidores, sem a competente licença da CETESB, sujeita o empreendimento às penalidades administrativas estabelecidas pela legislação. Essas penalidades são: advertência; multa de 10 a 10.000 vezes o valor da Unidade Fiscal do Estado de São Paulo – UFESP; interdição temporária ou definitiva do estabelecimento; embargo de obras; demolição; suspensão de financiamentos e benefícios fiscais; apreensão ou recolhimento temporário ou definitivo dos equipamentos utilizados no ato infrator.

O Decreto Federal nº 3.179 de 1999, estabeleceu um novo patamar de multas ainda mais elevado (de R\$ 500,00 a R\$ 10.000.000,00) para as mesmas hipóteses consistentes em construir, reformar, ampliar, instalar ou fazer funcionar estabelecimentos, obras ou serviços potencialmente poluidores, sem a competente licença ambiental. Mas a CETESB ainda não

vem aplicando essas sanções estabelecidas pelo regulamento federal, persistindo ainda o patamar de multas mencionado no item acima.

Além de penalidades administrativas, a ausência de licenças ambientais também pode gerar a aplicação de uma pena criminal ao empreendedor (detenção de um a seis meses e/ou multa). De fato, em razão da também recente “Lei de Crimes Ambientais”, a Lei Federal nº 9.605 de 1998, Artigo 60, é cada vez mais freqüente a instauração de inquéritos policiais, por iniciativa de Promotores ou das próprias autoridades policiais, tendo por ponto de partida a constatação de que determinado estabelecimento está operando sem Licença de Funcionamento.

A intervenção em Áreas de Preservação Permanente – APPs, ou na flora, como o corte de árvores depende de autorização do Departamento Estadual de Proteção dos Recursos Naturais – DEPRN, com a anuência do IBAMA, ao qual compete zelar pelos recursos naturais no Estado de São Paulo. É importante salientar que não apenas na implantação do empreendimento, mas sempre que qualquer empreendimento já implantado pretender fazer qualquer intervenção na flora ou em área de preservação permanente, precisará consultar o DEPRN.

Qualquer corte de árvores, ou intervenção em área de mananciais, várzeas e margens de rios e reservatórios, sem a competente autorização do DEPRN, pode resultar em multas em valores que variam de R\$ 31,19 a R\$ 3.531,9927. As multas por intervenções irregulares na flora e em relação aos recursos naturais em geral são aplicadas pela Polícia Ambiental da Secretaria de Segurança Pública do Estado de São Paulo, que se reporta ao DEPRN e que exerce as atribuições inerentes ao poder de polícia.

Outras penalidades administrativas impostas pela Polícia Ambiental, nas mesmas hipóteses, são o embargo de obras ou atividades, a apreensão

dos equipamentos e materiais utilizados na prática delituosa e os produtos desta.

O Decreto Federal nº 3.179 de 1999, regulamenta no âmbito nacional, as sanções administrativas aplicáveis às irregularidades ambientais, tem dispositivos específicos em relação à flora. Esse Decreto Federal prevê multas em patamares bem superiores (R\$ 1.500,00 a R\$ 50.000,00 por hectare ou fração), inclusive para o corte de árvores isoladas (R\$ 100,00 a R\$ 300,00 por hectare ou fração, ou por unidade, estéreo, quilo ou metro cúbico). Mas tanto quanto a CETESB, a Polícia Ambiental via de regra ainda não vem aplicando essas sanções estabelecidas pelo regulamento federal, persistindo ainda o patamar de multas mencionado no item acima.

Além de penalidades administrativas, as hipóteses analisadas neste tópico podem gerar até mesmo a aplicação de uma sanção criminal ao empreendedor, Lei nº 9.605/98, artigo 60 (detenção de um a três anos, ou multa, ou ambas cumulativamente). Como as multas são impostas pela Polícia Ambiental, a instauração de inquéritos policiais vem sendo uma decorrência natural das autuações, abrindo caminho para possíveis denúncias criminais e eventuais condenações.

Para que o empreendimento possa fazer uso de água subterrânea, ou de rios, córregos, lagos, deverá solicitar a competente outorga do Poder Público. Esta outorga poderá constituir-se de uma autorização, concessão ou licença, dependendo do tipo de uso que a empresa fizer (captação de água para o processo industrial, lançamento de efluentes, canalização, execução de poços, etc.).

No Estado de São Paulo, caso o corpo d'água seja estadual, a autorização é concedida pelo Departamento de Águas e de Energia Elétrica

-DAEE¹⁴. Tratando-se de corpo d'água federal, a autorização será concedida pela Agência Nacional de Águas - ANA¹⁵.

O DAEE possui oito escritórios regionais ou de apoio, divididos em função da localização da bacia cujo recurso hídrico será utilizado. No Estado de São Paulo, as Bacias se dividem em: BAT (Alto Tietê e Baixada Santista); BBT (Baixo Tietê); BMT (Médio Tietê); BPB (Paraíba e Litoral Norte); BPG (Pardo - Grande); BPP (Peixe - Paranapanema); BRB (Ribeira do Iguape e Litoral Sul); e BTG (Turvo Grande).

Os prazos de validade da outorga variam caso a caso. Para a outorga de uso de água estadual, os prazos são os seguintes¹⁶:

- ☒ a licença para a execução de obras para a captação de águas subterrâneas terá validade até o término das obras;
- ☒ terá validade de no máximo cinco anos a autorização para a implantação de empreendimento que utilize recursos hídricos; a derivação de água do seu curso ou depósito, superficial ou subterrâneo; e o lançamento de efluentes nos corpos d'água;
- ☒ terá validade de no máximo dez anos, a licença para a derivação de água ou para o lançamento de efluentes, que se caracterizem como de utilidade pública;
- ☒ terá validade de no máximo trinta anos a licença para obras hidráulicas.

Para a outorga de uso de água federal, os prazos são os seguintes¹⁷:

- ☒ até dois anos para o início da implantação do empreendimento objeto da outorga;
- ☒ até seis anos para conclusão da implantação;

¹⁴ Lei nº 7663, de 30/12/91, regulamentada pelo Decreto nº 42258, de 31/10/1996.

¹⁵ Lei nº 9984, de 17/07/2000, artigo 5º.

¹⁶ Artigo 2º do Decreto nº 41258, de 31/10/1996 e artigo 10 da Portaria DAEE nº 717, de 12/12/1996.

¹⁷ Lei nº 9984, de 17/07/2000.

☒ até trinta e cinco anos para a vigência da outorga de uso, dependendo do uso pretendido.

Para a renovação da outorga de uso de água, o interessado deverá apresentar requerimento no prazo de até seis meses antes do vencimento da outorga a ser renovada. O único caso previsto de dispensa de outorga é a cacimba, quando o consumo for de até 5 m³/dia. Mesmo assim, o interessado deverá cadastrar-se junto ao DAEE.

A Portaria de outorga de uso de águas é intransferível. Por essa razão, caso a empresa outorgada altere a razão social ou venda o empreendimento deverá comunicar ao DAEE, a fim de que o mesmo expeça nova Portaria em nome do novo outorgado. Da mesma forma, qualquer alteração de uso do recurso hídrico deverá ser comunicada ao DAEE.

São tidas como infrações a derivação ou utilização de recursos hídricos; a implantação de empreendimento voltado à derivação ou à utilização dos recursos hídricos, sem a respectiva outorga de uso ou em desacordo com as condições estabelecidas na outorga; e a expiração do prazo de validade das outorgas sem a devida prorrogação ou revalidação.

A cobrança pelo uso da água já foi prevista por legislação federal e estadual, como instrumento de gestão dos recursos hídricos. No entanto, essa previsão legislativa de cobrança pelo uso da água carece ainda de regulamentação, antes que se pague efetivamente pela utilização de recursos hídricos. Nesse contexto é que tramita pela Assembléia Legislativa do Estado, em caráter de urgência, o Projeto de Lei nº 676 de 2000. Nos termos do Projeto de Lei Estadual, estão excluídos de cobrança os consumos para prover necessidades domésticas e aqueles iguais ou inferiores a 10 m³/mês. Os valores a serem cobrados, na forma do Projeto, serão estabelecidos pelo Conselho Estadual de Recursos Hídricos, mediante

proposta dos Comitês de Bacia Hidrográfica, levando em conta a natureza do corpo d'água, a disponibilidade hídrica local e outras circunstâncias.

O uso não consuntivo da água, como a navegação de lazer e turismo, apesar de não citado explicitamente do projeto de lei, pode ser cobrado pelo transporte e assimilação do volume de efluentes gerados na atividade e diluídos no corpo d'água sem o devido tratamento, conforme estabelece o artigo 9º, inciso II. Simulações da cobrança pelo uso da água, realizadas pela Secretaria Estadual de recursos Hídricos, Saneamento e Obras, demonstram, inclusive, que o princípio da cobrança é o do usuário poluidor – pagador, ou seja, quanto mais distantes dos padrões ideais estiver o efluente, maior será o valor.

A Tabela 2.6.1.2 mostra a situação dos empreendimentos em municípios lindeiros a Hidrovia Tietê – Paraná que protocolados no Departamento de Avaliação de Impacto Ambiental – DAIA da Secretaria Estadual do Meio Ambiente até outubro de 2001.

O empreendimento “Marina Pôr do Sol” (grifado em amarelo) na Tabela 2.6.1.2, foi dispensado do licenciamento no âmbito do DAIA. Segundo Franceschi (informação verbal), proprietário do empreendimento, a implantação da marina foi dispensada também do licenciamento junto a CETESB, ficando obrigada apenas à obtenção da autorização do DEPRN para uso de área de preservação permanente (vale salientar que a APP encontra-se totalmente degradada sem vestígios de vegetação nativa). O proprietário, que procurou a Faculdade de Tecnologia de Jahu, FATEC – JAHU, no ano de 2000 para orientações sobre os aspectos da legislação ambiental do empreendimento, acredita que a dispensa do licenciamento deve-se, dentre outras razões, ao fato do projeto apresentado junto ao órgão licenciador contemplar aspectos de infra-estrutura relacionados à gestão de resíduos sólidos (lixo), esgotos sanitários e resíduos oleosos, conforme sugestão recebida na consulta informal a FATEC – JAHU.

Tabela 2.6.1.2: Empreendimentos em municípios limítrofes à Hidrovia Tietê – Paraná protocolados no DAIA / SMA (Fonte DAIA/SMA, 2001).

EMPREENHIMENTO	ATIVIDADE	MUNICÍPIO	INSTR.	SITUAÇÃO	DATA SIT.
UHE – Canal de Navegação de Bariri	Programa Hidrovia	Bariri	Consulta	Aguarda solicitação LO	14/05/1993
Obras complementares do canal de navegação de Promissão	Programa Hidrovia	Promissão	Consulta	Aguarda solic. LO	19/01/1994
Terminal de Transbordo de Combustível	Depósito químicos inflamáveis	Andradina	RAP	Continuidade Lic. CETESB	06/08/1998
CESP – Cia Energética de São Paulo	Terminal _carga	Araçatuba	Consulta	Aguarda interessado	16/12/1998
Terminal Fluvial de Conchas	Terminal _carga	Conchas	Consulta	Aguarda Interessado	16/12/1998
Terminal Fluvial de Pederneiras	Terminal _carga	Pederneiras	Consulta	Aguarda interessado	16/12/1998
Hidrovia Tietê Paraná	Programa Hidrovia	Diversos	EA	Aguarda Minist. Público/IBAMA	01/06/1999
Terminal Rodoviário para Transbordo de graneis de vegetais e açúcar	Terminal _carga	Piracicaba	Consulta	Aguarda apresent. RAP	01/02/2000
Barragem de Santa Maria da Serra	Aproveitamento múltiplo de barragem	Santa Maria da Serra	EIA e RIMA	LP – análise suspensa	18/08/2000
Acesso à balsa do rio Paraná	Estrada de acesso	Rosana	Consulta	Dispensado Lic.	23/10/2000
Terminal Intermodal de Anhembi	Terminal _carga	Anhembi	RAP	Dispensado LP	22/01/2001
Terminal Intermodal	Terminal _carga	Botucatu	RAP	LP em análise	26/06/2001
Marina Pôr do Sol	Estrutura de Apoio a embarcações	Itapuí	Consulta	Dispensado Licenciamento	13/07/2001
Hotel Íbis em Piracicaba	Hotel	Piracicaba	Consulta	Dispensada LP	16/08/2001
Ponte sobre o Rio Paraná na divisa SP/MS – minuta de Termo de Referência	Ponte	Paulicéia	Consulta	Concluída	24/09/2001
Empreendimento de Lazer – Complexo Hoteleiro	Complexo de Lazer	Rosana	Consulta	Em análise	10/10/2001

2.6.2 Análise da Lei Federal nº 9.966 de 28 de abril de 2000

A Lei Federal nº 9.966 de 2000, dispõe sobre a prevenção, o controle e a fiscalização da poluição causada por lançamento de óleo e outras substâncias nocivas ou perigosas em águas sob a jurisdição nacional e foi regulamentada pelo Decreto Federal nº 4.136 de 2002.

Segundo Silva (2001) a Lei nº 9.966/00 estabelece os princípios básicos a serem obedecidos na movimentação de óleo e outras substâncias nocivas ou perigosas em portos organizados, instalações portuárias, plataformas, terminais e embarcações em águas sob jurisdição nacional. Um dos aspectos mais significativos desta lei é a sua integração com os acordos e convenções internacionais, como a Convenção Internacional para a Prevenção da Poluição Causada por Navios, concluída em Londres, em 1973, alterada pelo Protocolo de 1978 e emendas posteriores - MARPOL, da Organização Marítima Internacional (IMO); a Convenção Internacional sobre Preparo, Resposta e Cooperação em caso de Poluição por Óleo, de 1990 - OPRC/90 e Convenção Internacional sobre Responsabilidade Civil em Danos Causados por Óleo, de 1969; todas ratificadas pelo Brasil.

Fialho (2001) observa que a Convenção MARPOL não se aplica às águas situadas dentro dos respectivos mares territoriais, abrangendo os rios, lagos, mares interiores, portos e baías, golfos e estuários, cujas aberturas não ultrapassem os limites estabelecidos pelas convenções Internacionais.

A Lei Federal nº 9966/00 traz para todos os mares territoriais, rios, lagos, baías, golfos e estuários a aplicação dos pressupostos da MARPOL junto às embarcações nacionais, portos organizados, instalações portuárias, dutos, plataformas e suas instalações de apoio; em caráter complementar a MARPOL; às embarcações, plataformas e instalações de apoio estrangeiras, cuja bandeira arvorada seja ou não de país contratante da MARPOL; quando em águas sob jurisdição nacional, às instalações portuárias especializadas em outras cargas que não óleo e substâncias nocivas ou perigosas e aos estaleiros, marinas, clubes náuticos e outros locais e instalações similares.

A MARPOL (1986) com o objetivo de disciplinar a poluição dos mares e oceanos causada por resíduos ou materiais cuja origem não corresponda a eventos acidentais determina aos países signatários, que as instalações

receptoras devem ser capazes de lidar com toda a gama de detritos que provem dos navios, que habitualmente usam o porto. Quando requerido e nos termos da MARPOL, as instalações devem ser capazes de lidar com:

Anexo I – resíduos oleosos dos tanques das casas de máquinas, dos tanques de decantação, etc;

Anexo II – substâncias nocivas líquidas, como, por exemplo, procedentes das atividades de limpeza dos tanques;

Anexo III – substâncias líquidas nocivas transportadas embaladas

Anexo IV – água servida (ainda não em vigor);

Anexo V – lixo e

Anexo VI – substâncias danosas à camada de ozônio e resíduos de limpeza dos gases de escape (ainda não em vigor).

O artigo 5º da Lei nº 9966/00 estabelece que todo porto organizado, instalação portuária e plataforma, bem como suas instalações de apoio, devem dispor obrigatoriamente de instalações ou meios adequados para o recebimento e tratamento dos diversos tipos de resíduos e para o combate a poluição. Segundo a lei, as características destas instalações e meios para receber e ou tratar resíduos e combater a poluição devem ser definidas por um estudo técnico de acordo com o tipo e carga manuseada, que estabeleça no mínimo:

- ☒ Dimensões, capacidade e localização das instalações;
- ☒ Padrões de qualidade e locais de descarga de efluentes;
- ☒ Parâmetros e metodologia de controle operacional;
- ☒ Equipamentos, materiais e meios de transporte destinados a atender situações emergenciais de poluição;
- ☒ Quantidade e qualificação do pessoal a ser empregado e
- ☒ Cronograma de implantação e início de operação das instalações.

A referida lei estabelece ainda, neste mesmo artigo, que a obrigatoriedade destes sistemas de prevenção, controle e combate da poluição podem ser exigidos das instalações portuárias especializadas em outras cargas que não óleo e substâncias nocivas ou perigosas, bem como dos estaleiros, marinas, clubes náuticos e similares, a critério do órgão ambiental competente. A lei estabelece também, prazos para as instalações portuárias colocarem em funcionamento as instalações e os meios destinados ao recebimento e tratamento dos resíduos.

Conforme descrito na Convenção MARPOL nos anexos I e IV, os esgotos sanitários de embarcações podem ser lançados ao mar a quatro milhas da costa, numa velocidade igual ou superior a quatro nós, desde que devidamente triturados e desinfetados. A partir de 12 milhas náuticas, o material pode ser jogado *in natura*. A Convenção MARPOL não inclui as águas servidas em seus anexos. O texto da Lei nº 9966/00 entretanto, determina que além do esgoto sanitário e dos resíduos sólidos e oleosos, as águas servidas não podem ser descartadas na água. A lei não determina como tais materiais seriam descartados, porém como foi elaborada com base na MARPOL, subentende-se que as empresas de navegação cumpram o previsto na regulamentação internacional.

Para a navegação fluvial a dificuldade em relação ao despejo de efluentes e de resíduos é maior, pois não existem áreas para descarte. Neste caso o material tem que ser confinado, gerando maior risco em caso de vazamento. São ainda imprescindíveis instalações para armazenamento de efluentes e resíduos adequadamente projetadas nas embarcações e sistemas de recolhimento e destinação final eficientes e adequados nos terminais e marinas.

Outras exigências que poderão ser necessárias a terminais hidroviários e marinas são a elaboração de um manual de procedimento

interno de gerenciamento de riscos, de um plano de emergência e de um plano de contingência (artigos 6º, 7º e 8º respectivamente).

Entende-se por Plano de Contingência o conjunto de procedimentos e ações que visem à resposta oportuna para a prevenção, controle e combate da poluição das águas. O Plano de Contingência é formado pela integração dos diversos planos de emergência setoriais, bem como pela definição dos recursos humanos, materiais e equipamentos complementares necessários para enfrentar rapidamente um evento de ocorrência incerta, mas possível.

Os Planos de Contingência e Emergência podem ser nacionais, relativos a uma hidrovia ou ainda referir-se a um porto ou terminal específico (Planos de Emergência Individuais). Existirão diferenças entre planos que lidam com todo um litoral ou uma hidrovia inteira com aquele que lida com um único porto ou localidade. Os mais abrangentes serão mais gerais enquanto os localizados devem ser muito mais detalhados. Porém, todos os planos que cobrem uma determinada área deverão ser compatíveis (Organização Marítima Internacional - IMO, 1988).

A Resolução CONAMA nº 293 de 2001 dispõe sobre o conteúdo mínimo do Plano de Emergência Individual para incidentes de poluição por óleo em águas sob jurisdição nacional. A necessidade da elaboração de planos de emergência individuais para instalações portuárias especializadas em outras cargas que não óleo e substâncias ou perigosas, e aos estaleiros, marinas, clubes náuticos e outros locais e instalações ficará a critério do órgão ambiental competente.

A resolução estabelece como conteúdo mínimo de um plano de emergência individual os seguintes aspectos:

- ☒ Identificação da instalação;
- ☒ Cenários acidentais;

- ☑ Informações e procedimento para resposta;
- ☑ Encerramento das operações;
- ☑ Mapas, cartas náuticas, plantas, desenhos e fotografias;
- ☑ Anexos.

A identificação da instalação deve conter informações básicas sobre a instalação, incluindo os dados necessários para o contato com os responsáveis, a descrição dos acessos e a localização em coordenadas geográficas. Os cenários acidentais devem ser indicados com o volume do derramamento e do provável comportamento e destino do produto derramado.

As informações e procedimentos para resposta devem conter os sistemas de alerta de derramamento de óleo; a forma de comunicação do incidente; a estrutura organizacional, os equipamentos e materiais e os procedimentos operacionais de resposta; os procedimentos para interrupção da descarga e contenção do derramamento de óleo; os procedimentos para proteção de áreas vulneráveis; os procedimentos para monitoramento da mancha de óleo derramado, para recolhimento e dispersão mecânica e química do óleo derramado, para limpeza das áreas atingidas, para coleta e disposição dos resíduos gerados, para deslocamento dos recursos, para obtenção e atualização das informações relevantes, para registro de ações de resposta e para proteção das populações e da fauna.

O gerenciamento dos riscos de poluição pode ser definido como o processo de formulação e implantação de medidas e procedimentos que têm por objetivo prevenir, reduzir e controlar os riscos existentes numa instalação, de modo a manter a sua continuidade operacional dentro de padrões de segurança ambiental em conformidade com a legislação ambiental, ao longo de sua vida útil.

Os procedimentos internos de gerenciamento dos riscos de poluição, bem como para gestão dos resíduos gerados devem prevenir a ocorrência de acidentes ambientais que possam colocar em risco a integridade física de funcionários e usuários da instalação, bem como a qualidade ambiental.

Em relação às penalidades, o Decreto nº 4136/02, que regulamentou a Lei nº 9966/00, estabelece que cabe ao órgão ambiental federal, estadual ou municipal aplicar as penalidades da lei na esfera de sua competência. A autoridade marítima para a Hidrovia Tietê - Paraná é a Capitania Fluvial da Barra Bonita, a quem compete à fiscalização das embarcações e das instalações dos terminais e marinas visando o cumprimento da legislação e a prevenção da poluição.

As sanções para os infratores, que lançarem na água substâncias nocivas para a saúde humana e para o ecossistema aquático são: advertência; multa simples (de até R\$ 50 milhões para os casos mais graves); multa diária; apreensão da embarcação; embargo da atividade; suspensão parcial ou total das atividades e sanções restritivas de direitos. As sanções restritivas de direito, aplicáveis a pessoas físicas e jurídicas, são: suspensão ou cancelamento de registro, licença, permissão ou autorização; perda ou restrição de incentivos e benefícios fiscais; perda ou suspensão da participação em linhas de financiamento em estabelecimentos oficiais de crédito e proibição de contratar com a Administração pública.

Poderá ser responsabilizado pela infração direta ou indiretamente, conforme descrito na Lei Federal nº 6938/81, o proprietário, o armador, o operador, o comandante ou o tripulante da embarcação, a pessoa física ou jurídica de direito público ou privado que legalmente represente o porto, o terminal hidroviário, o estaleiro, a marina, o clube náutico ou instalação similar. Existe ainda a figura do termo de compromisso que suspende a multa pela reparação do dano.

3. MÉTODOS UTILIZADOS PARA AVALIAÇÃO DA GESTÃO DE RESÍDUOS E EFLUENTES EM TERMINAIS HIDROVIÁRIOS E MARINAS INTERIORES

Esta pesquisa iniciou-se com a elaboração de um questionário para ser aplicado em terminais hidroviários, companhias de navegação fluvial e marinas de águas interiores para avaliar a situação atual da gestão de resíduos sólidos e oleosos e efluentes nestas organizações.

O objetivo do questionário, principal instrumento de pesquisa utilizado, foi identificar as práticas atuais e a infra-estrutura existente para o gerenciamento de resíduos sólidos (lixo), resíduos oleosos e efluentes (esgotos sanitários) gerados em terra e a bordo na operação de uma marina e de uma empresa de navegação de turismo, que opera no terminal de passageiros no Reservatório de Bariri na cidade de Barra Bonita.

O trabalho caracterizou-se pelo estudo exploratório possibilitando a consideração dos diversos aspectos que envolvem a gestão de resíduos e efluentes em marinas, terminais e embarcações; pelo estudo descritivo através da análise e caracterização das organizações no contexto da realidade pesquisada e pela pesquisa de opinião que determinou atitudes e condutas dos envolvidos sobre o tema tratado.

A abordagem qualitativa, segundo Cervo; Bervian (1983), é utilizada na pesquisa descritiva (ou de avaliação) que engloba, dentre outras formas, estudos descritivos, estudos exploratórios, pesquisas de opinião e de motivação. A pesquisa descritiva estuda fatos e fenômenos (variáveis) dos mundos físico e humano sem a interferência e manipulação do pesquisador, procurando descobrir, com a precisão possível, a frequência de ocorrência de um fenômeno, sua natureza e características e as relações e conexões existentes com outros fenômenos e fatos.

Neste estudo esta abordagem foi adotada através da aplicação de um questionário elaborado com questões fechadas (Apêndice I), dando ênfase na perspectiva dos envolvidos, consolidadas por informações levantadas nos empreendimentos pesquisados através de uma visita técnica.

Os aspectos e impactos ambientais relativos à gestão dos resíduos e efluentes supra citados foram estabelecidos no contexto do Reservatório de Bariri, estabelecendo as relações existentes entre a gestão atual destes resíduos nestes empreendimentos e a gestão destes resíduos no âmbito da Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos nº 13 do Estado de São Paulo.

O questionário estruturado utilizado para a abordagem direta foi adaptado de um questionário sugerido pela Resolução MPEC (Comitê de Proteção do Meio Marítimo) nº 83(44) de 2000, da IMO (Organização Marítima Internacional), que estabelece diretrizes para assegurar a adequação de instalações portuárias para recepção de resíduos, intitulado “Modelo de procedimento de avaliação de portos”.

A revisão bibliográfica permitiu a complementação da análise dos aspectos ambientais envolvidos na operação e até mesmo na implantação de marinas, terminais hidroviários de passageiros e embarcações fluviais de lazer e turismo, principalmente nas questões relativas a gestão de resíduos e efluentes; assim como das condutas e das tecnologias utilizadas para prevenção, controle e combate de derramamentos e despejos destes resíduos e efluentes nos corpos d’água.

A aplicação do questionário e a visita permitiram a constatação das práticas atuais de gerenciamento destes resíduos e efluentes viabilizando a elaboração da proposta de sistematização de procedimentos gerenciais e operacionais determinando a ação, o objetivo e a descrição de cada procedimento.

A coleta e a avaliação das informações dos responsáveis pela marina e por uma das empresas que operam no terminal hidroviário de passageiros possibilitaram a elaboração de um diagnóstico inicial das organizações. A complementação deste diagnóstico depende da aplicação de outro questionário destinado aos usuários destes sistemas.

O questionário incluiu, além da verificação sistemática da infraestrutura (instalações e equipamentos) existente para o recebimento e a destinação de resíduos sólidos, efluentes domésticos e resíduos oleosos gerados, a realização de um diagnóstico do sistema de gerenciamento e controle operacional destes resíduos e efluentes e outros itens pertinentes à gestão de resíduos (aspectos ambientais, requisitos legais, ações de emergência, treinamento e informação).

O Item A do questionário (Apêndice I) é de identificação da empresa, os itens B e C são de caracterização da empresa quanto à atividade, porte e instalações receptoras de resíduos e efluentes. O questionário foi elaborado de forma a permitir sua utilização, não só em marinas e terminais hidroviários de passageiros, mas também em outros módulos operativos da hidrovia como estaleiros, terminais de carga e embarcações dos mais variados tipos.

O item D verifica especificamente as instalações receptoras de resíduos e efluentes quanto à forma, tipo e restrições das instalações para recebimento e destinação final dos resíduos oleosos (sub-item D1); águas servidas e efluentes domésticos (sub-item D2) e resíduos sólidos (sub-item D3).

O item E realiza o diagnóstico, através de 34 questões para um total de 72 respostas objetivas (afirmativas ou negativas), dos:

- ☒ sistema de gerenciamento de resíduos e efluentes totalizando 24 respostas (questões nºs 1 a 6; 16; 17; 24 a 26 e 29);
- ☒ controle operacional de resíduos e efluentes totalizando 08 respostas (questões nºs 18 e 21 a 23);
- ☒ aspectos ambientais totalizando 7 respostas (questão nº 7);
- ☒ requisitos legais, totalizando 17 respostas (questões nºs 8 a 15; 27; e 28)
- ☒ ações de emergência, totalizando 06 respostas (questões nºs 19 e 20);
- ☒ treinamento e a informação, totalizando 09 respostas (questões nºs 30 a 34).

As respostas fechadas foram consideradas quanto ao atendimento ou não às conformidades necessárias a gestão adequada de resíduos e efluentes e de acordo com a NBR-ISO 14001, foram estabelecidas as seguintes faixas de classificação de acordo com a pontuação obtida para cada um dos aspectos diagnosticados:

- ☒ 0 a 20%:requisitos não estão sendo atendidos;
- ☒ 21 a 40%: requisitos atendidos de forma precária e insuficiente;
- ☒ 41 a 60%: requisitos atendidos em níveis razoáveis, porém sem sistematização;
- ☒ 61 a 80%: requisitos atendidos, porém documentação insuficiente;
- ☒ 81 a 100%: pleno atendimento dos requisitos, sistematização e registros.

4. AVALIAÇÃO QUALITATIVA DA GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS E EFLUENTES

Os resultados apresentados neste capítulo constituem-se em um exemplo da possibilidade de aplicação do questionário para a realização de um diagnóstico da gestão de resíduos sólidos, oleosos e efluentes em terminais hidroviários, marinas de águas interiores, embarcações e empresas de navegação fluvial.

Os aspectos psicológicos envolvidos na aplicação do questionário podem comprometer a veracidade das respostas, levando a avaliações não condizentes com a realidade. A confiança perante o entrevistador, a abertura do entrevistado em relação ao tema meio ambiente e a compreensão em relação aos possíveis desdobramentos são, por conseguinte, fundamentais para a confiabilidade dos resultados.

O questionário foi aplicado a um dos proprietários de uma das empresas de navegação de turismo que operam no terminal de passageiros da Barra Bonita e ao Diretor de uma das marinas localizadas no reservatório de Bariri. Este número de respostas não é representativo para a realização de uma análise crítica inicial global consistente da gestão de resíduos sólidos e efluentes das organizações de navegação de lazer e turismo da Hidrovia Tietê - Paraná, entretanto constitui-se em um exemplo que permite algumas constatações, no que diz respeito às práticas atuais e as instalações adequadas para a gestão de resíduos e efluentes destes empreendimentos, demonstrando a utilidade do questionário para a melhor compreensão destas questões.

As questões fundamentam o processo que permite a identificação dos aspectos ambientais significativos a serem priorizados na gestão de resíduos sólidos e oleosos e efluentes sanitários, estabelecendo a posição atual dos empreendimentos em relação ao meio ambiente através de uma

avaliação inicial, em conformidade com a Norma NBR-ISO 14001 considerando os requisitos legais, os aspectos ambientais, as práticas e procedimentos de gestão ambiental existentes na operação normal e nas potenciais condições de emergência, além da verificação da infra-estrutura existente para resíduos e efluentes.

O questionário oferece uma lista de comprovações sistemáticas com perguntas destinadas à obtenção de informações sobre a infra-estrutura atual e demandas de um terminal ou marina, assim como o tipo e o nível das práticas de serviços sobre resíduos e efluentes oferecido. Desta forma é possível avaliar o destino final atual, a infra-estrutura e equipamentos existentes e a gestão dos resíduos oleosos, dos efluentes sanitários e dos resíduos sólidos gerados na operação destes empreendimentos.

Um elemento importante no planejamento e na gestão visando à melhoria contínua das práticas de gestão e da adequação das instalações hidroviárias de recepção de resíduos, é a coleta e a avaliação de informações relativas às necessidades dos usuários do terminal ou da marina. Por em prática uma estratégia para a auditoria ou para a avaliação de tais práticas e instalações é uma das melhores maneiras de reunir informações.

Esta estratégia pode apoiar o planejamento da gestão adequada de resíduos e efluentes gerados na operação de marinas e terminais como parte de um Sistema de Gestão Ambiental permitindo a avaliação das práticas e infra-estrutura existentes buscando a implantação, no primeiro momento e a valorização, nos momentos seguintes dos programas de gestão dos resíduos e efluentes, controlando seu desempenho, promovendo sua melhoria contínua e conseqüentemente favorecendo sua eficácia.

A implementação de um programa de gestão e resíduos sistematizado pode, por exemplo, permitir a identificação da relação entre a

adequação das instalações para recepção dos resíduos e efluentes e os índices locais de poluição aquática e de objetos à deriva no reservatório.

A coleta de dados relevantes nas práticas de manutenção, reparos e abastecimento de embarcações, coleta e destinação do lixo, sistemas de esgotamento sanitário de embarcações e das instalações na margem, equipamentos para controle de pequenos derramamentos e destinação de resíduos oleosos, por exemplo, permitiram identificar os principais aspectos da situação atual quanto ao gerenciamento (ou ausência deste, pelo menos de forma sistematizada) da destinação dos resíduos e efluentes gerados.

A gestão de resíduos e efluentes, via de regra, é requisito fundamental para a implementação de um Sistema de Gestão Ambiental, pois os aspectos ambientais de resíduos e efluentes podem resultar na geração de passivos ambientais, multas, indenizações e outros custos adicionais.

A análise crítica da situação do sistema de gestão de resíduos e efluentes, portanto, é fundamental para avaliar o estágio de desempenho ambiental de uma organização, visando o estabelecimento de objetivos e metas na busca da melhoria contínua do sistema e conseqüentemente do desempenho ambiental.

Uma baixa pontuação no questionário não representa efetivamente instalações insuficientes e práticas inadequadas, muitas vezes, indica apenas falhas nos sistemas de controle e sistematização das informações. Isto quer dizer que adequar as organizações às conformidades ambientais para a gestão de resíduos e efluentes não necessariamente implicará em investimentos de grande monta.

4.1 Análise de Resultados da avaliação da gestão de resíduos sólidos e efluentes em uma marina e uma empresa de navegação no Reservatório de Bariri – Hidrovia Tietê – Paraná

O questionário foi aplicado à empresa “Navegação Fluvial Médio Tietê Limitada”, organização que atua no segmento de navegação de turismo e opera no terminal de passageiros da Barra Bonita e à marina de propriedade do “Bauru Tênis Clube” - BTC, localizada na sede náutica do referido clube, no município de Pederneiras.

A “Navegação Fluvial Médio Tietê” realiza passeios turísticos com eclusagem na Barra Bonita em três embarcações, com capacidade variando entre 400 e 700 passageiros por embarcação (Figura 4.1.1). A empresa conta ainda com um estaleiro próprio, localizado no município de Igaraçu do Tietê.

Fig. 4.1.1: Embarcação de turismo com capacidade para 400 passageiros que opera nos reservatórios de Bariri e Barra Bonita realizando passeios com eclusagem na Barragem de Barra Bonita (Fonte: DH/ST, 2001).

A Marina do BTC, localizada no Município de Pederneiras, possui quase 300 embarcações cadastradas, entre lanchas, veleiros, botes, *jet skis* e outras embarcações de recreio e lazer. Aproximadamente 180 embarcações são alojadas em suas garagens (Figura 4.1.2) e acessórios de atracação. A marina, caso a Resolução SMA nº 75/97 fosse aplicada também a marinas de águas interiores, seria classificada como Média Estrutura de Apoio – MEA -, definidas como aquelas que comportam até 300 embarcações. Suas estruturas de acesso podem ser enquadradas também como médias de acordo com a Resolução SMA nº 04/02.

Fig. 4.1.2: Detalhe de uma das garagens da Marina do BTC - Pederneiras (2002).

Os resultados dos questionários aplicados, apresentados a seguir, expressam em termos percentuais a defasagem frente a cada item relativo ao sistema de gerenciamento de resíduos e efluentes e outros aspectos pertinentes a ele.

As Tabelas 4.1.1 e 4.1.2 mostram respectivamente o grau de sistematização existente na gestão de resíduos e efluentes e outros itens pertinentes ao tema, da “Marina do BTC” e da empresa “Navegação Fluvial Médio Tietê” .

Tabela 4.1.1: Resultado da avaliação da gestão de resíduos e efluentes e outros aspectos pertinentes na “Marina do BTC” - Reservatório de Bariri (Adaptado de Moreira, 2001).

1. Sistema de gerenciamento de resíduos e efluentes (SGRE)						
Os terminais e marinas não possuem SGRE	0	21	41	61	81	SGRE documentado, divulgado, compreendido por todos os funcionários.
	a	a	a	a	a	
	20%	40%	60%	80%	100%	
2. Aspectos ambientais						
Ausência de levantamentos de aspectos e impactos ambientais	0	21	41	61	81	Procedimento sistematizado para identificação e avaliação de aspectos e impactos ambientais
	a	a	a	a	a	
	20%	40%	60%	80%	100%	
3. Requisitos legais						
Informações através de consulta aos órgãos ambientais competentes quando necessário	0	21	41	61	81	Identificação, atualização e informação constante dos requisitos legais aplicáveis às atividades da empresa.
	a	a	a	a	a	
	20%	40%	60%	80%	100%	
4. Controle operacional de resíduos e efluentes						
Não existe controle dos resíduos produzidos pela empresa nem tratamento dos efluentes líquidos gerados	0	21	41	61	81	Inventário atualizado de resíduos, destinação final adequada, programa de redução de geração, tratamento de efluentes.
	a	a	a	a	a	
	20%	40%	60%	80%	100%	
5. Ações de emergência						
Riscos não avaliados e ações preventivas e corretivas não implementadas	0	21	41	61	81	Planos de emergência implementados, simulações de emergência periódicas.
	a	a	a	a	a	
	20%	40%	60%	80%	100%	
6. Treinamento e informação						
Atividades específicas de gestão de resíduos ausentes	0	21	41	61	81	Conscientização, treinamento e capacitação de todos os funcionários sobre os aspectos ambientais relacionados às suas tarefas.
	a	a	a	a	a	
	20%	40%	60%	80%	100%

= situação atual da organização analisada

Tabela 4.1.2: Resultado da avaliação da gestão de resíduos e efluentes e outros aspectos pertinentes na “Navegação Fluvial Médio Tietê Ltda” - Reservatório de Bariri (Adaptado de Moreira, 2001).

1. Sistema de gerenciamento de resíduos e efluentes (SGRE)						
Os terminais e marinas não possuem SGRE	0 a 20%	21 a 40%	41 a 60%	61 a 80%	81 a 100%	SGRE documentado, divulgado, compreendido por todos os funcionários.
2. Aspectos ambientais						
Ausência de levantamentos de aspectos e impactos ambientais	0 a 20%	21 a 40%	41 a 60%	61 a 80%	81 a 100%	Procedimento sistematizado para identificação e avaliação de aspectos e impactos ambientais
3. Requisitos legais						
Informações através de consulta aos órgãos ambientais competentes quando necessário	0 a 20%	21 a 40%	41 a 60%	61 a 80%	81 a 100%	Identificação, atualização e informação constante dos requisitos legais aplicáveis às atividades da empresa.
4. Controle operacional de resíduos e efluentes						
Não existe controle dos resíduos produzidos pela empresa nem tratamento dos efluentes líquidos gerados	0 a 20%	21 a 40%	41 a 60%	61 a 80%	81 a 100%	Inventário atualizado de resíduos, destinação final adequada, programa de redução de geração, tratamento de efluentes.
5. Ações de emergência						
Riscos não avaliados e ações preventivas e corretivas não implementadas	0 a 20%	21 a 40%	41 a 60%	61 a 80%	81 a 100%	Planos de emergência implementados, simulações de emergência periódicas.
6. Treinamento e informação						
Atividades específicas de gestão de resíduos ausentes	0 a 20%	21 a 40%	41 a 60%	61 a 80%	81 a 100%	Conscientização, treinamento e capacitação de todos os funcionários sobre os aspectos ambientais relacionados às suas tarefas.

= situação atual da organização analisada

As Figuras 4.1.3 e 4.1.4 indicam, respectivamente, a pontuação da marina e da empresa de navegação relativas ao grau de sistematização existente, ou seja, até que ponto as ações são tomadas em função de algo pré-estabelecido, e não simplesmente por iniciativa ou discernimento pessoal de funcionários da organização. Quanto maior o grau de sistematização e documentação, maior a pontuação da organização.

Estes gráficos mostram a defasagem de cada um dos itens analisados, através das seis primeiras colunas. A última coluna representa a média dos itens analisados.

Fig. 4.1.3: Pontos percentuais do sistema de gestão de resíduos e efluentes e outros aspectos pertinentes da “Marina do BTC” – Reservatório de Bariri.

Fig. 4.1.4: Pontos percentuais do sistema de gestão de resíduos e efluentes e outros aspectos pertinentes da “Navegação Fluvial Médio Tietê” – Reservatório de Bariri.

A observação dos gráficos mostra menor pontuação para os itens “Sistema de gestão de resíduos e efluentes” (4% para a empresa de navegação de turismo), “Treinamento e informação” (11%, tanto para marina, quanto para a empresa de navegação de turismo) e “Controle operacional de resíduos e efluentes” (12%, para ambas as organizações).

Destaca-se a boa pontuação da marina nos itens “Sistemas de gestão de resíduos e efluentes” (52%) e “Aspectos ambientais” (57%), mesmo a organização não possuindo um sistema de gestão ambiental ou ainda um sistema de gestão de resíduos e efluentes formalmente implantado.

Não existe, nas organizações avaliadas, um sistema de gestão de resíduos e efluentes implantado em conformidade com NBR-ISO 14001 e não foram identificados levantamentos ou quaisquer procedimentos para

identificar os aspectos ambientais e avaliar os impactos ambientais relativos à geração de resíduos sólidos (lixo), resíduos oleosos e efluentes sanitários produzidos a bordo ou em terra da marina e terminal avaliados.

Os itens destinados à avaliação da infra-estrutura e dos equipamentos para tratamento e destinação dos resíduos e efluentes analisados permitiram a constatação das opções tecnológicas utilizadas ou até mesmo a ausência delas.

As três embarcações de turismo da empresa de navegação da Barra Bonita armazenam seus efluentes em tanques de retenção. Em uma das embarcações, é adicionado no tanque de retenção, de forma empírica e sem uma periodicidade definida um produto para tratamento biológico de fossas de nome comercial "*Fossa clean*", utilizado para acelerar a degradação de matéria orgânica. Este efluente é então lançado diretamente à água, sem qualquer monitoramento entretanto sobre as concentrações de DBO e coliformes. Nas demais embarcações os efluentes são lançados diretamente à água, sem qualquer tratamento.

Os efluentes produzidos em terra são lançados na rede de esgoto municipal e os resíduos oleosos gerados são, segundo as respostas, encaminhado para a reciclagem embora não existam controles ou documentos que discriminem as datas e os volumes entregues.

Os resíduos sólidos produzidos em terra (no terminal) e a bordo (nas embarcações de turismo) são, segundo o formulário: resíduos orgânicos, papel, papelão e plásticos. O material reciclado é encaminhado para estação de reciclagem de materiais, entretanto as embarcações e o terminal de passageiros não possuem recipientes para coleta seletiva. O restante dos resíduos é então encaminhado ao aterro municipal.

A marina estudada lança seus efluentes produzidos em terra em um sistema formado por fossas sépticas e sumidouros. Os resíduos produzidos em terra e a bordo são material orgânico, papel, papelão e plásticos. Segundo o formulário, não são produzidos resíduos metálicos, apesar da existência, por exemplo, de bebidas em lata na geladeira da lanchonete da marina.

Segundo observação no questionário, os resíduos sólidos coletados são selecionados e o material reciclável é encaminhado para reaproveitamento, não existindo entretanto, como no caso da empresa de navegação supra citada, nenhum controle ou documentos relativos a este procedimento.

Apesar da existência de tanques aéreos e bombas de abastecimento de combustíveis (óleo diesel e gasolina) com capacidade de aproximadamente 30 m³ (metros cúbicos) e de uma pequena oficina mecânica para manutenção de embarcações, não foram respondidas as questões relativas às instalações e procedimentos para destinação de resíduos oleosos.

Não existem nas organizações programas de treinamento com enfoque ambiental, sendo os funcionários conscientizados sobre meio ambiente apenas em reuniões com a chefia.

5. PROPOSTAS PARA A GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS E EFLUENTES

A implementação de um programa de gestão de resíduos e efluentes de acordo com a legislação ambiental pertinente e em conformidade com a série de normas ISO 14000 pode representar o primeiro passo de empresas de navegação de turismo e lazer para a implantação de um sistema de gestão ambiental.

A adequação ambiental da gestão de resíduos de marinas e terminais hidroviários depende, além de outros fatores, das normas e procedimentos de conduta e da tecnologia utilizada em cada terminal, marina, embarcação e instalação de apoio para prevenir, reduzir, controlar e combater os impactos ambientais potenciais decorrentes da operação normal dos processos envolvidos nestas atividades e da coordenação, forma e rapidez das ações após um acidente. A Figura 5.1 demonstra a inter-relação da gestão de resíduos com as variáveis de restrições legais e gestão nos níveis estratégico, tático e operacional de uma organização.

Fig. 5.1: Interdependência da Gestão de Resíduos com outros aspectos ambientais (Adaptado de Viterbo Jr., 1998).

A adoção de um sistema de gestão ambiental demanda desenvolvimento tecnológico e capacitação dos recursos humanos para a utilização de ferramentas e a adoção de práticas capazes não só de garantir o atendimento aos requisitos legais, mas também de proporcionar a eficácia dos processos de prevenção, controle e combate da degradação ambiental.

O Sistema de Gestão Ambiental - SGA é parte do sistema global de gestão de uma organização, que inclui estrutura organizacional, atividades de planejamento, responsabilidades, práticas, procedimentos, processos e recursos para o desenvolvimento, implementação, alcance, análise crítica e manutenção da política ambiental, que é a declaração de uma organização sobre suas intenções e princípios em relação a seu desempenho ambiental geral, que fornece estrutura para ação e para o estabelecimento de seus objetivos e metas ambientais (Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, 1996).

O SGA é a totalidade de políticas e procedimentos que governam como a organização vai controlar seus impactos no ambiente. Seu objetivo é prover uma estrutura gerencial para assegurar que as operações sejam consistentes e desenhadas para atingir os objetivos e metas ambientais. Uma das dificuldades relacionadas à implantação de sistemas de gestão ambiental é o custo de elevado para sua implementação.

A formação de associações entre as organizações de uma determinada área geográfica com vocações semelhantes, que partilham de necessidades semelhantes de informações, financiamentos, tecnologias, mão-de-obra, treinamentos e outros itens pode ser uma forma eficiente de reunir esforços que permitam o desenvolvimento de um sistema de gestão ambiental eficaz para todos os envolvidos com redução de investimentos e custos de implantação (Carvalho Filho; Cândido; Abreu, 2001).

A implantação de associação entre as empresas que operam e administram os terminais hidroviários e as marinas do reservatório de Bariri, identificadas na Figura 1.3.3, pode constituir-se em estratégia para a solução, não só da gestão sustentável de resíduos e efluentes, mas também para a gestão ambiental destas organizações como um todo.

Esta associação permitiria a realização de diversas ações em conjunto, como por exemplo, a realização de treinamentos e capacitação de mão de obra, a aquisição de equipamentos, a contratação de assessorias e consultorias, reduzindo desta forma custos, seja através da divisão de despesas ou por intermédio do aumento da capacidade de negociação das organizações ou ainda por meio do financiamento de pesquisas tecnológicas em instituições públicas ou privadas para o desenvolvimento de equipamentos e sistemas de controle.

A proximidade dos terminais e marinas do reservatório (o comprimento de reservatório é de cerca de 60 km), somada às necessidades comuns de tecnologia e gestão para destinação de resíduos e efluentes, de conhecimento da legislação ambiental, de treinamento de recursos humanos, demonstram que não só as marinas, terminais hidroviários de passageiros e embarcações de lazer e turismo podem se beneficiar desta associação, mas também as empresas de transporte hidroviário que operam os terminais de carga e os estaleiros fluviais, pois, apesar das particularidades de cada organização, existem muitos pontos em comum.

Neste sentido, a associação interempresarial constitui-se em um mecanismo capaz de aumentar as diversas formas de interação entre as empresas, gerando a sinergia e como consequência à elevação dos níveis de produtividade e de competitividade. A maior interação entre empresas de atuam no mesmo segmento, ou que demandem tecnologias semelhantes em aspectos como a gestão de resíduos sólidos e efluentes, tais como os terminais hidroviários, as marinas e as empresas de navegação fluvial,

sejam elas de turismo, lazer ou de transporte, pode permitir a análise comparativa entre os diversos sistemas de gestão, níveis organizacionais e tecnológicos existentes possibilitando desta forma maior agilidade nas transformações gerenciais, operacionais e de infra-estrutura necessárias à adequação ambiental das organizações no que diz respeito à destinação e tratamento dos resíduos e efluentes gerados na operação cotidiana destas organizações.

Pesquisas neste campo podem demonstrar que o aprendizado do associativismo e os benefícios resultantes das sinergias positivas deste pode ser aplicado como modelo metodológico para melhor executar a gestão ambiental não apenas para cumprir as normas legais realizando um mínimo exigido, mas sim fazer a gestão ambiental que ultrapasse as fronteiras organizacionais e políticas, não só garantindo o verdadeiro desenvolvimento sustentável como também promovendo o mesmo.

5.1 Gestão de resíduos e efluentes em marinas, terminais e embarcações

Medidas gerenciais para mitigar a poluição potencial causada por resíduos e efluentes gerados na operação de marinas interiores, terminais hidroviários de passageiros e embarcações de turismo, recreio e lazer, devem ser econômica, técnica e administrativamente realizáveis, resultando no maior grau possível de redução da poluição, através da adoção de processos sistematizados para as práticas operacionais e de controle e do emprego de tecnologias adequadas a estes processos.

Podem ser definidos três tipos básicos de práticas para minimização da poluição gerada por resíduos e efluentes:

- ☑ Prevenção e redução na origem: práticas implementadas para prevenir a geração ou liberação da poluição no ambiente. Incluem práticas de redução da geração de resíduos e efluentes como o uso racional da água e medidas para evitar ou reduzir a geração de resíduos ou efluentes.
- ☑ Controles de poluentes: práticas implementadas para coletar e destinar adequadamente os resíduos e efluentes gerados antes que eles possam alcançar a água. Incluem práticas como tratamentos, recolhimentos, neutralização química, drenagem. A utilização de recipientes para lixo em terminais de passageiros, na quantidade adequada para o volume de lixo produzido em momentos de pico ou ainda a utilização de um separador de água / óleo para descargas¹⁸ coletadas por um dreno e o uso de uma lona protetora debaixo de uma embarcação durante a manutenção do casco para recolher o resíduo gerado são exemplos destas práticas.
- ☑ Combate da poluição: Práticas implementadas para conter e minimizar os efeitos de um acidente tecnológico como um derramamento de óleo. Incluem os planos de emergência.

As práticas de gestão para prevenção, controle e combate da poluição podem ainda ser divididas em estruturais (por exemplo, aquisição de recipientes para armazenamento de óleo usados) ou administrativas (por exemplo, sistematização do controle do acondicionamento e destinação do lixo).

A gestão adequada de resíduos e efluentes em marinas e terminais requer a adoção de uma série de medidas e práticas conjuntas de forma sistematizadas, para garantir a qualidade da água no entorno de terminais hidroviários e marinas.

¹⁸ Segundo o artigo 2º, inciso XI, da Lei Federal nº 9966/00 descarga é qualquer despejo, escape, derrame, vazamento, esvaziamento, lançamento para fora ou bombeamento de substâncias nocivas ou perigosas, em qualquer quantidade, a partir de um navio, porto organizado, instalação portuária, duto, plataforma ou suas instalações de apoio.

A adoção de práticas individualizadas de prevenção, controle e combate da poluição normalmente não são suficientes para resolver os problemas de degradação ambiental e qualidade da água em rios, lagos ou reservatórios.

As práticas de gerenciamento devem ser selecionadas, planejadas, implementadas e checadas de acordo com considerações que envolvam a especificidade local. Muitas vezes os problemas de poluição são decorrentes de uma implantação deficiente que considerou apenas o escoamento superficial decorrente de uma precipitação máxima na área da marina, sem considerar o efluente recebido das áreas adjacentes. Isto pode ocasionar o deflúvio de substâncias presentes em pátios de oficinas, garagens de barcos e estacionamentos, de risco tanto para saúde pública quanto para o ecossistema aquático.

A utilização de materiais absorventes no reabastecimento de embarcações na água, pode minimizar os problemas ocasionados pelo derramamento de combustíveis na água, mas a inexistência de controle do escoamento superficial e a ausência de um separador de ar / combustível (respiro) para controlar o derramamento durante o reabastecimento, certamente implicarão em poluição crônica por hidrocarbonetos de petróleo na área da marina.

A gestão de resíduos oleosos, portanto, requer diversas medidas tais como o controle do escoamento superficial de garagens de barcos e de pátios de oficinas, o controle da operação de abastecimento de embarcações para evitar derramamentos de combustível; a verificação de equipamentos do posto de abastecimento para checar possíveis vazamentos; o acondicionamento e o encaminhamento para a rerrefino de óleos lubrificantes usados e o descarte adequado de trapos, estopas e sucatas oleosas, dentre outras.

A implementação de práticas conjuntas e sistematizadas através, de um plano para prevenção, controle e combate da poluição hídrica pelas atividades da navegação fluvial de turismo, lazer e recreio, implantado no âmbito da UGRHI nº 13, abrangendo as organizações do setor no reservatório de Bariri, em um primeiro momento e as do reservatório de Ibitinga, posteriormente, contribuiria de forma decisiva para a minimização dos impactos ambientais relacionados à operação destes empreendimentos no âmbito da bacia hidrográfica.

A estratégia inicial para implementação destas práticas deve ser a elaboração de uma análise detalhada considerando-se os seguintes itens, relacionados às organizações, suas atividades e aspectos ambientais e às características ambientais de suas áreas de interferência direta e indireta (entorno):

- ☒ a hidrodinâmica local do corpo d'água;
- ☒ a qualidade da água;
- ☒ as características do ecossistema aquático;
- ☒ a vegetação ciliar existente;
- ☒ as características físicas, geomorfológicas e de estabilidade das margens;
- ☒ o escoamento superficial (Runoff);
- ☒ os sistemas de abastecimento de combustível;
- ☒ os derramamentos de óleo;
- ☒ o manejo dos resíduos sólidos e líquidos;
- ☒ o manejo das águas servidas e esgotos sanitários;
- ☒ a limpeza, a operação e a manutenção das embarcações;
- ☒ a educação ambiental.

O plano, fundamentado por esta análise, deve conter uma série de orientações de práticas gerenciais para evitar, controlar e combater a poluição e a degradação ambiental em terminais, marinas, embarcações e

outras organizações náuticas de recreação de acordo com os aspectos ambientais relevantes para cada situação estudada.

A poluição hídrica difusa causada pela navegação de turismo, lazer e recreio no reservatório de Bariri é pequena quando comparada à poluição pontual gerada, por exemplo pelo lançamento dos efluentes domésticos sem tratamento diretamente no reservatórios e em seus tributários.

Nos Estados Unidos, entretanto, apesar do programa de prevenção e controle da poluição hídrica implantado para cumprir as normas do “*Federal Water Pollution Control Act*” ou “*Clean Water Act*” – CWA, ter alcançado resultados significativos nos últimos 30 anos na redução da poluição da água por efluentes de origem industrial e doméstica, mais de 35% das águas interiores e estuários avaliada ainda é poluída, segundo a USEPA (1998).

A causa desta poluição seria principalmente a poluição de origem difusa, estando incluída aí a poluição gerada por marinas e outras atividades de lazer e turismo em rios, reservatórios, lagos e zona costeira. No Brasil e particularmente no Reservatório de Bariri, muito ainda precisa ser feito em relação à poluição pontual, conforme ilustra a Tabela 1.3.2 no capítulo 1 deste trabalho e a Figura 5.1.1 abaixo.

Fig. 5.1.1: Lançamentos de esgoto sem tratamento da cidade de Barra Bonita nas proximidades do terminal de passageiros (2002).

Os itens seguintes deste capítulo propõem alternativas tecnológicas e práticas gerenciais para a prevenção, o controle e o combate de poluição gerada por resíduos sólidos (inclusive os resíduos oleosos e outros resíduos líquidos) e efluentes em marinas, terminais de passageiros e embarcações de lazer e turismo. As propostas apresentadas foram desenvolvidas para as organizações estudadas, embora muitas delas possam ter aplicação em outras marinas e terminais hidroviários, localizados no Reservatório de Bariri ou ainda em outros reservatórios da Hidrovia Tietê - Paraná.

5.2 Diretrizes para adequação das instalações para recepção de resíduos e efluentes na marina e no terminal analisados

De acordo com os aspectos observados no terminal e na marina estudados e com a legislação ambiental pertinente analisada no item 2.6, contata-se que existe, atualmente, a necessidade dos terminais hidroviários e marinas providenciarem o destino final adequado, quando não o tratamento, para todo tipo de resíduo e efluente gerado.

A adequação de um terminal hidroviário de passageiros ou de uma marina para a gestão de resíduos e efluentes deve considerar as necessidades operacionais efetivas, considerando os períodos de pico, pois as atividades ligadas ao turismo, lazer e recreação náuticos são geralmente sazonais, sendo a geração de resíduos e efluentes proporcional a esta sazonalidade.

Os equipamentos e instalações e os sistemas de gerenciamento de resíduos e efluentes de um terminal hidroviário, de uma marina ou de um estaleiro não podem existir isolados do restante da infra-estrutura e dos serviços normalmente prestados, mas sim como parte da totalidade do conjunto de instalações e serviços oferecidos pelos mesmos. Avaliações e

planos para instalações de recepção de resíduos em um empreendimento hidroviário devem estar vinculados ao desenvolvimento de outras infra-estruturas dentro do complexo do empreendimento para obtenção do maior rendimento operacional.

As instalações para recepção de resíduos e efluentes devem estar disponíveis em todos os terminais e marinas onde exista a necessidade do descarregamento de resíduos e efluentes das embarcações em terra. Instalações adequadas são aquelas que satisfazem plenamente às necessidades das embarcações, tripulantes e outros funcionários dos terminais e marinas e dos usuários, evitando a poluição e a degradação ambiental das margens e do meio aquático; permitindo a eliminação final dos resíduos e efluentes gerados de forma sustentável sob o aspecto ambiental.

As instalações receptoras de resíduos e efluentes em terminais de turismo e marinas devem considerar alguns aspectos comuns, em relação aos serviços e instalações como:

- ☒ acessíveis durante a estadia da embarcação no terminal ou marina;
- ☒ não causarem atraso desnecessário às embarcações;
- ☒ bem localizadas e de fácil utilização;
- ☒ adequadas aos tipos de resíduos e efluentes produzidos normalmente no terminal ou marina e nas embarcações;
- ☒ compatíveis com a quantidade de resíduos gerados em terra e nas embarcações principalmente nos períodos de pico.

A Organização Marítima Internacional - IMO (2000) proporciona uma lista útil e considera que, resumidamente, quando se escolhe um local, as seguintes considerações devem ser levadas em conta:

- ☒ não deve atrapalhar outras operações no terminal ou marina;

- ☑ o risco de que resíduos entrem em contato com a água deve ser minimizado;
- ☑ o local das instalações deve ser conveniente;
- ☑ o local deve ter iluminação adequada;
- ☑ a localização das instalações deve ser conveniente tanto para os usuários, como para os operadores e para os veículos;
- ☑ as instalações de recepção devem estar claramente identificadas;
- ☑ o local das instalações não deve causar impacto negativo na comunidade local;
- ☑ as instalações devem ir de acordo com a legislação nacional, estadual e com outras normas locais relativas à coleta e tratamento de lixo.

Embarcações, terminais e marinas devem tomar as devidas providências para promover, sempre que possível, a separação dos resíduos através, por exemplo, da coleta seletiva de materiais como vidro, embalagens de papel metálico e plásticos para reciclagem.

O armazenamento indevido de resíduos em recipientes inadequados permitirá o surgimento de insetos, vermes e animais prejudiciais. Estes recipientes devem ser projetados e mantidos de forma a evitar a propagação de doenças, verminoses e infecções.

5.2.1 Instalações para efluentes líquidos

Os esgotos sanitários¹⁹ gerados nas instalações de apoio às margens (Figura 5.2.1.1) e nas embarcações providas de sanitários, como aquelas que operam no passeio turístico da eclusagem de Barra Bonita, somados as águas servidas geradas a bordo, podem causar poluição hídrica principalmente através da contaminação por organismos patogênicos e aumento da demanda bioquímica de oxigênio (DBO₅).

¹⁹ Segundo a artigo 16, inciso III, parágrafo 1º da Lei Federal nº 9966/00, os esgotos sanitários e as águas servidas de embarcações são classificadas na categoria “C”, definida no artigo 4º desta lei.

Fig. 5.2.1.1: Detalhe do lançamento de esgoto sem tratamento, proveniente dos sanitários do terminal de passageiros da Barra Bonita (2002).

Esgotos de embarcações contêm nutrientes, que estimulam o crescimento de algas e plantas aquáticas e patógenos, que podem causar problemas de saúde diretamente por contato primário com a água ou indiretamente pelo consumo de peixes e outros organismos aquáticos.

O descarregamento de esgoto de embarcações sem tratamento prévio em corpos d'água pode causar problemas semelhantes aos causados pelo lançamento de esgotos municipais sem tratamento. Normalmente os esgotos de embarcações são mais concentrados que os esgotos domésticos devido ao menor volume de água utilizado a bordo e conseqüente menor diluição. Esta menor diluição, porém, não constitui impedimento para o lançamento destes efluentes na rede municipal de esgotos, pois via de regra não acarretam prejuízo algum ao tratamento dos efluentes domésticos de uma cidade.

Em bacias hidrográficas, onde grande parte dos efluentes gerados de fontes pontuais, principalmente o esgoto doméstico não sofre nenhum tipo de tratamento é praticamente impossível atribuir às marinas, terminais e embarcações importância e relevância em relação ao aumento de DBO e contaminação por patógenos. Este fato, entretanto, não deve impedir a instalação de equipamentos e a adoção de práticas necessárias à

destinação final adequada dos efluentes sanitários e águas servidas produzidos em terra e a bordo por estes empreendimentos.

Existem basicamente dois tipos de sistemas para a remoção de esgotos de embarcações:

- ☑ Um sistema fixo que inclui tanques de retenção na embarcação e uma estação de bombeamento situada normalmente no retroporto, antes do cais ou píer. O sistema é composto por tubulações e mangueiras flexíveis, que normalmente permitem realizar o bombeamento de várias embarcações ao mesmo tempo. Este sistema é recomendado para grandes marinas, pois exige investimentos maiores para a implementação.
- ☑ Um sistema portátil e móvel composto por um conjunto, que inclui uma bomba e um tanque de armazenamento. O conjunto é movido até a embarcação ancorada, sendo conectado ao recipiente de armazenamento do esgoto sanitário da embarcação para o bombeamento. Quando o tanque de armazenamento do conjunto enche, a unidade é levada ao local onde seu conteúdo possa ser descarregado no sistema de esgoto municipal ou no sistema de tratamento de esgotos próprio da marina ou terminal. A Figura 5.2.1.2 mostra de forma esquemática exemplos dos dois tipos de sistema.

Para o terminal e a marina estudados, o sistema portátil parece ser o mais apropriado, pois sua implantação demandaria menor adequação de infra-estrutura e conseqüentemente menores investimentos em equipamentos e instalações. Para embarcações de menor porte que produzem esgotos podem ser utilizados banheiros portáteis removíveis cujo conteúdo deve ser encaminhado à rede de esgotos municipal ou ao sistema próprio da instalação.

Fig. 5.2.1.2: Sistemas de bombeamento e armazenamento de águas servidas e esgotos de embarcações fixo e portátil (Fonte: USEPA, 2001).

Quando a marina ou o terminal não estiver localizado na zona urbana e conseqüentemente não dispuser do sistema municipal de rede de esgoto, pode-se recomendar a instalação de um sistema de tratamento de esgotos composto por fossa séptica, filtro anaeróbio de fluxo ascendente e clorador. O projeto, a construção e a operação de sistemas de tanques sépticos e das unidades de disposição de seus efluentes são disciplinados pelas Normas NBR nº 7.229 de 1993 e NBR nº 13.969 de 1997, da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

Segundo a CETESB (1988) os sistemas de tratamento de fossa séptica mais filtro anaeróbio são recomendados para o tratamento de esgoto de populações de até 500 habitantes e possui eficiência de remoção de DBO entre 75 e 95 %. A inclusão de um tanque clorador no final do sistema permite a remoção também dos microrganismos patogênicos.

O filtro anaeróbico pode ser substituído por sumidouros ou valas de infiltração quando o lençol freático estiver a no mínimo 1,5 metros abaixo do fundo destas instalações.

A marina estudada destina seus efluentes sanitários, produzidos às margens, a um sistema composto por fossas sépticas e sumidouros. A manutenção destes sistemas é relativamente simples e consiste na remoção periódica e destinação final adequada do lodo acumulado. O lodo removido é contaminado por organismos patogênicos e por este motivo deve ser encaminhado a aterros sanitários. A Figura 5.2.1.3 mostra o tubo de limpeza de uma das fossas sépticas da marina.

Existem ainda atualmente sistemas de tratamento modulares de esgotos com eficiência entre 90 e 96% e DBO, com capacidade de tratamento de até 200 m³/dia ou 2000 usuários (para residências de baixo padrão – equivalente a 100 litros / usuário / dia - NBR-ABNT nº 7229/93)

A marina e o terminal estudados, não possuem sistema de bombeamento e disposição de águas servidas e efluentes sanitários geradas por embarcações. O oferecimento deste serviço por estas organizações é recomendado, não só pelos motivos ambientais envolvidos no controle da poluição hídrica, mas também pelas implicações legais, conforme discutido no item 2.6.2 deste trabalho.

As instalações deste sistema para destinação de efluentes domésticos e águas servidas gerados a bordo, além de imprescindíveis, devem ter fácil acesso, possuir boa sinalização para sua rápida identificação e localização e permitir operacionalização simples e segura. A Figura 5.2.1.4 mostra o logotipo criado nos Estados Unidos pelo “*Clean Vessel Act*”, aprovado pelo Congresso norte-americano em 1992, que contribuiu com a redução da poluição causada por embarcações nos corpos d’água, para

indicar a existência de instalações adequadas de despejo de efluentes sanitários produzidos de embarcações em uma marina ou terminal.

Fig. 5.2.1.3: Detalhe de uma das fossas sépticas da Marina do BTC (2002).

Fig. 5.2.1.4: Logotipo indicativo da existência de estação de bombeamento e despejo de efluentes sanitários de embarcações em marinas e terminais norte-americanos (Fonte USEPA, 2001).

A adoção de um sistema semelhante na Hidrovia Tietê – Paraná pode garantir a destinação apropriada dos efluentes sanitários e águas servidas produzidos nas embarcações, além de possibilitar aos terminais e marinas existentes o oferecimento de mais um tipo de serviço, o bombeamento e destinação final adequada dos efluentes produzidos pelas embarcações.

Além destes efluentes o deflúvio superficial gerado tanto em terra quanto a bordo em operações de limpeza e lavagem da embarcação e instalações ou decorrente da drenagem da água da chuva, podem ocasionar problemas.

Aspectos construtivos das instalações hidroviárias devem ser considerados na gestão de resíduos e efluentes. O projeto tradicional de cais, por exemplo, inclui declives e outros dispositivos que permitem a drenagem da água da chuva para as águas do corpo d'água. Como conseqüência, qualquer material derramado na área na área de trabalho do terminal pode eventualmente atingir a água caso não existam mecanismos para estancar o deflúvio superficial.

5.2.2 Instalações para resíduos sólidos

A instalação de recipientes para coleta seletiva de resíduos sólidos em número suficiente e localizados adequadamente em terminais de turismo e marinas constitui-se atualmente em prática fundamental para a satisfação de consumidores conscientes e estratégia importante para conscientização dos demais cidadãos, demonstrando uma postura pró-ativa e ambientalmente sustentável da organização.

Estes recipientes funcionam como instalações para o armazenamento temporário dos materiais recicláveis como papel, papelão, plásticos, metais e vidros. A dimensão destes recipientes pode variar de 50 a 5000 litros,

dependendo da produção de resíduos nos períodos de pico e da periodicidade da coleta destes materiais. A Figura 5.2.2.1 ilustra os recipientes para coleta seletiva de 50 e 200 litros com as cores universais: amarelo para os metais; verde para os vidros; vermelho para os plásticos e azul para papéis e papelão.

Fig. 5.2.2.1: Recipientes para coleta seletiva de 50 e 200 litros respectivamente.

A implantação de programa de coleta seletiva em marinas, terminais e embarcações, entretanto, depende da análise de uma série de aspectos técnicos e econômicos como a necessidade de veículos para transporte do material coletado, espaço físico para armazenamento adequado dos materiais separados, capacidade de venda ou de destinação de todo o material coletado e campanhas educativas permanentes.

A implementação de projetos de coleta seletiva em marinas e terminais pode envolver ainda, além da instalação de recipientes específicos para cada tipo de material (papel e papelão, plásticos, metais, vidros, materiais perigosos), aquisição de outros materiais como prensas, trituradores e redutores, conforme ilustra a Tabela 5.2.2.1. A decisão sobre a aquisição destes equipamentos depende de um estudo de demanda que envolve volume de resíduos produzidos, densidade dos resíduos, periodicidade de coleta e espaço para armazenamento.

Tabela 5.2.2.1: Exemplos de equipamentos e coletores para resíduos gerados em estabelecimentos comerciais

Tipo de resíduo	Equipamento
Mesas de escritório	Caixinhas individuais
Copiadoras e impressoras	Coletores personalizados
Jornais e revistas	Caixas coletoras
Copos plásticos de água e café	Coletor redutor
Latas de alumínio	Coletor redutor
Pilhas e baterias	Coletor personalizado
Papéis em geral	Coletor azul
Plásticos em geral	Coletor vermelho
Vidros	Coletor verde
Metais	Coletor amarelo
Embalagens PET	Coletor redutor

Nas oficinas e áreas utilizadas para manutenção e reparos é importante a existência de recipientes cobertos ou depósitos para os resíduos perigosos gerados. Em áreas de estacionamento, lanchonetes e áreas de maior fluxo, os resíduos devem ser acondicionados em recipientes cobertos, evitando desta forma perdas e espalhamento de seu conteúdo em situações de ventos fortes. A Figura 5.2.2.2 ilustra as situações descritas acima.

Fig. 5.2.2.2: Recipientes para resíduos sólidos cobertos e adequadamente localizados na oficina de manutenção e no escritório da marina, respectivamente – Marina do BTC (2002).

Além disso é importante que os recipientes sejam instalados a uma altura que não possibilite seu reviramento por animais. A frequência de esvaziamento é também fundamental para prevenir o derramamento dos recipientes.

Em oficinas e estaleiros, materiais perigosos como baterias e filtros de óleo usados, devem ser armazenados em superfícies impermeáveis, com cobertura, sendo enviados posteriormente para reciclagem.

O local de lançamento de embarcações é um dos pontos de maior acesso e fluência de pessoas em uma marina, portanto devem existir recipientes para resíduos em suas proximidades (Figura 5.2.2.3).

Fig. 5.2.2.3: Detalhe da rampa de lançamento e içamento de embarcações com recipiente coberto para acondicionamento de resíduos sólidos – Marina do BTC (2002).

5.2.3 Instalações e equipamentos para abastecimento de combustíveis, resíduos oleosos e outros resíduos líquidos

Instalações adequadas para o abastecimento de combustíveis são fundamentais como para a prevenção da poluição por resíduos oleosos. As instalações para sistemas de armazenamento aéreo de combustíveis devem ser providas de bacia de contenção revestida com material não combustível e que impeça a infiltração de produto vazado para o solo, atendendo à Norma Técnica NBR-ABNT nº 7.505-1 de 2000, no que se refere ao dimensionamento, disposição de tanques, comandos e válvulas.

Os reservatórios aéreos horizontais ou verticais devem, preferencialmente, ser apoiados em berços, permanecendo acima do nível do solo, possibilitando a realização de inspeções. As bombas, conexões e sistemas de filtragem devem ser providos de câmara de contenção estanque e impermeável e as áreas de abastecimento devem dotadas de cobertura.

A marina e o terminal de passageiros analisados apresentam situações distintas no que diz respeito às instalações para armazenamento de combustíveis.

A Marina do BTC armazena, em dois tanques aéreos de 15 m³ cada, óleo diesel e gasolina. Além de abastecer as embarcações cadastradas na marina, estas instalações funcionam, além de posto de abastecimento²⁰, como posto revendedor²¹. As instalações para abastecimento de combustível da marina estão adequadas a Resolução CONAMA e a Norma NBR-ABNT pertinentes, em relação aos reservatórios de armazenamento e bombas de abastecimento.

²⁰ Posto de abastecimento: instalação que possua equipamentos e sistemas para o armazenamento de combustível cujos produtos sejam destinados exclusivamente ao uso do detentor das instalações.

²¹ Posto revendedor: instalação que exerce a atividade de venda varejista de combustíveis líquidos derivados de petróleo e álcool combustível. (Resolução CONAMA nº 273/00)

No terminal de passageiros da Barra Bonita as instalações para o abastecimento de combustíveis são inadequadas do ponto de vista técnico, mesmo levando em consideração o volumes armazenado, que dispensa o licenciamento da instalação.

As Figuras 5.2.3.1 e 5.2.3.2 ilustram as instalações para abastecimento de combustível do da marina e do terminal analisados, no que diz respeito à contenção de possíveis vazamentos dos derivados de petróleo armazenados. Nota-se que na instalação do terminal de passageiros da Barra Bonita não existe nenhuma estrutura de contenção, ou seja, qualquer vazamento ou derramamento será drenado imediatamente para o reservatório de Bariri.

Fig. 5.2.3.1: Tanques aéreos horizontais para armazenamento de óleo diesel e gasolina da Marina do BTC com bacia de contenção de produtos vazados com capacidade para reter todo o volume armazenado (2002).

Fig. 5.2.3.2: Tanque para abastecimento de óleo diesel no terminal de passageiros da Barra Bonita (2002)

As bombas para abastecimento de combustíveis de uma marina ou terminal devem apresentar válvula de retenção de esfera flutuante e além de cobertas, estas instalações devem possuir piso em concreto armado com caimento para um sistema de drenagem localizado internamente à projeção da cobertura e direcionado para um sistema separador de água e óleo ou para uma caixa de segurança ligada a este sistema.

A Figura 5.2.3.3 mostra a pista de abastecimento de combustíveis da Marina do BTC. A pista não possui piso com sistema de drenagem, nem sistema separador de água e óleo.

Fig. 5.2.3.3: Pista de abastecimento de embarcações da Marina do BTC (2002).

Em marinas, para a realização da operação de troca de óleo do motor em embarcações de lazer e recreio com motores 4 tempos, podem ser utilizadas unidades portáteis específicas para esta finalidade. Estas unidades são máquinas compostas por um tanque de armazenamento e por um sistema de sucção que utiliza varetas que são imersas no cárter, muito utilizadas atualmente em postos de combustíveis para veículos automotivos.

Para as embarcações de maior porte como as que realizam os passeios turísticos no terminal da Barra Bonita podem ser utilizadas bombas, para retirada de óleo lubrificante usado, acopladas diretamente ao motor conforme ilustra a Figura 5.2.3.4., evitando desta forma a ocorrência de derramamentos na praça de máquinas.

Fig. 5.2.3.4: Bomba para retirada de óleo do motor diesel Scania DS 11 (Fonte: Companhia de Navegação Diamante – Grupo Cosan - Jaú).

O óleo lubrificante usado retirado deve ser armazenado em tanques subterrâneos de parede dupla ou em tanques aéreos ou tambores localizados em área de bacia de contenção. A área deve ser coberta no caso do armazenamento ocorrer em tambores. Este óleo usado deve obrigatoriamente ser destinado de forma a não afetar negativamente o meio ambiente, devendo ser encaminhado a um Coletor de óleo usado ou contaminado credenciado pelo Departamento Nacional de Combustíveis para o rerrefino de óleo lubrificante conforme a Resolução CONAMA nº 09 de 1993.

Quanto ao combate da poluição em cenários acidentais decorrentes de qualquer descarga de óleo²² existem no mercado diversos equipamentos e materiais de resposta, adequados aos mais variados volumes derramados, tais como: barreiras flutuantes; recolhedores e absorventes (as Figuras

²² Óleo: petróleo e todos os seus derivados, incluindo misturas de água e óleo em qualquer proporção (Resolução CONAMA nº 293/01)

5.2.3.5, 5.2.3.6 ilustram, respectivamente, uma barreira flutuante e um recolhedor de óleo de pequeno porte).

Fig. 5.2.3.5: Barreira flutuante para contenção de pequenos derramamentos (Fonte: Lamor Corporation Ab, 2001).

O dimensionamento da capacidade de resposta para uma instalação hidroviária, deve ser realizado de acordo com os cenários acidentais definidos. Os cenários acidentais para as organizações estudadas enquadram-se, em sua maioria, como derramamentos pequenos (até 8 m³), segundo a Resolução CONAMA nº 293/01. Isto evidencia, para o cenário estudado, a necessidade da realização de estudos que comparem vantagens, investimentos, custos e a viabilidade operacional de uma infraestrutura única para atendimento a emergências através do estabelecimento de parcerias ou de uma associação entre as organizações que realizam a navegação fluvial no reservatório de Bariri, ao invés da implantação individualizada de toda a infra-estrutura para cada organização.

Fig. 5.2.3.6: Recolhedor de óleo (capacidade de bombeamento: 10 m³/h; eficiência: 95%) e seu princípio de funcionamento (pode ser utilizado com motor elétrico, a diesel ou a gasolina) (Fonte: Lamor Corporation Ab, 2001).

Marinas e terminais que possuam instalações para manutenção ou reforma de embarcações devem possuir, quando necessário, barreiras físicas ao redor de oficinas e garagens para contenção de possíveis derramamentos de resíduos líquidos perigosos.

Uma recomendação geral é que estas barreiras tenham uma capacidade de 110% do volume do recipiente de maior armazenamento ou 10% do valor total do volume de resíduos líquidos armazenados (o que for maior). É importante também que os drenos de águas pluviais possam ser fechados, tornando o sistema estanque.

Os resíduos líquidos devem ser armazenados, transferidos, retidos e dispostos de forma apropriada. Pequenas quantidades de resíduos líquidos como agrotóxicos, limpadores, solventes e tintas podem ser prejudiciais às pessoas e aos organismos aquáticos se não forem destinados adequadamente.

5.3 Recomendações para a gestão de resíduos sólidos, resíduos oleosos e efluentes sanitários

Impedir a introdução de organismos patogênicos em marinas e terminais de passageiros, ou seja, evitar o lançamento de águas servidas e esgotos de instalações as margens sem tratamento prévio é uma das práticas que devem ser adotadas, pois via de regra, principalmente em áreas no entorno de marinas existem atividades de contato direto com a água. Além disso, o lançamento de efluentes sanitários sem tratamento no entorno do terminal da Barra Bonita pode comprometer a saúde de quem se alimenta do pescado do local.

O simples ato de apanhar e dispor corretamente o lixo é uma prática essencial para prevenir a poluição dos corpos d'água por resíduos sólidos, pois via de regra o lixo disposto no chão atinge rios e reservatórios através do deflúvio superficial.

A adoção de recipientes cobertos para coleta de resíduos em número suficiente, localizados adequadamente é uma prática fundamental para evitar o lançamento de papéis, plásticos e outros materiais aos corpos d'água. A Figura 5.3.1 demonstra os problemas gerados pela ausência de recipientes apropriadamente localizados no terminal da Barra Bonita.

Fig. 5.3.1: Plásticos e papéis às margens do reservatório de Bariri nas proximidades do terminal de passageiros da Barra Bonita, indicando deficiência do sistema de gestão de resíduos sólidos (2002)

Outro aspecto importante diz respeito à remoção do lixo para transporte e destinação. Deve-se evitar neste momento possíveis transbordamentos dos recipientes, que podem resultar na disposição de resíduos no chão ou diretamente na água. Em grandes embarcações de turismo, como aquelas que operam no terminal de Barra Bonita, ou em outras como as que realizam os chamados “cruzeiros fluviais”, esta prática estende-se também ao lixo removido da embarcação para o recipiente da margem.

A confecção de pequenos recipientes de lixo com o logotipo da marina e informações sobre as questões ambientais do lixo em relação aos corpos d’água para distribuição aos usuários é uma prática interessante, pois além de contribuir para a destinação adequada do lixo, passa uma postura de comprometimento da organização com o meio ambiente.

A gestão de resíduos sólidos produzidos pela operação, limpeza, manutenção e reparo de embarcações e por outras atividades de apoio em marinas terminais de passageiros deve limitar ao máximo ou até mesmo impedir a entrada de resíduos sólidos no corpo d'água.

Deve-se evitar, sempre que possível, a realização de qualquer manutenção de casco ou hélice com a embarcação na água, para impedir a disposição de resíduos de pintura e outros materiais sólidos na água.

Os recipientes para a disposição de combustíveis, resíduos oleosos e outros resíduos líquidos devem ser claramente rotulados e separados. Os resíduos oleosos incluem os resíduos de óleos lubrificantes como óleo de motor, de transmissão, fluidos hidráulicos, óleos de engrenagens e os resíduos de combustíveis como sobras de gasolina, óleo diesel, misturas de gasolina e óleo e água contaminada por estes combustíveis e óleos. Além disso, o escoamento de filtros e recipientes de óleo, utilizados na troca de óleo de motores, deve ser feita em cima de funis, colocados acima de recipientes apropriados para retenção dos resíduos.

Além dos resíduos oleosos, outros resíduos perigosos podem ser gerados, por isso o uso de substâncias de baixa toxicidade, como pinturas a base de água e solventes orgânicos de baixa volatilidade, deve ser incentivado.

A manutenção de um inventário atualizado dos materiais, que podem gerar resíduos perigosos utilizados na marina ou terminal, é outra boa prática de gestão de resíduos, pois além de facilitar o controle de estoque, evitando o armazenamento de produtos perigosos em quantidades maiores que o necessário, permite a identificação rápida e precisa do produto em caso de incidentes.

O uso de inseticidas e herbicidas em marinas, terminais e rampas de lançamento deve seguir rigorosamente as instruções de uso do rótulo, devendo a aplicação ser realizada por pessoal treinado, evitando-se de todas as formas o contato destes produtos com o corpo d'água. As embalagens vazias de agrotóxicos devem passar pelo processo de tríplice lavagem, e periodicamente devem ser encaminhadas para as unidades de recebimento cadastradas, segundo a Lei Federal nº 9974 de 2000 e o Decreto Federal nº 4074 de 2002, visando destinação final adequada.

No caso do uso de herbicidas deve-se dar preferência a produtos não tóxicos a vida aquática. O uso de cobertura morta (restos vegetais de podas e roçadas) em jardins e debaixo de árvores e arbustos é uma maneira segura do ponto de vista ambiental e de baixo custo para o controle de plantas invasoras, diminuindo assim a necessidade do uso de herbicidas.

A elaboração de um plano de resposta para derramamentos de resíduos líquidos perigosos, principalmente resíduos oleosos é fundamental para a gestão adequada de resíduos. Este plano deve listar os tipos e volumes de materiais que podem ser derramados, as instalações e os equipamentos para combate ao derramamento e as pessoas responsáveis pelas decisões e operacionalização do plano.

O plano deve definir claramente o responsável pela entrada em ação, explicar cada ação e sua ação no tempo e espaço, especificar a infraestrutura existente e o uso de cada equipamento, bem como sua localização além de determinar as condições para a chamada de recursos adicionais.

A Tabela 5.3.1 resume as principais práticas para a implantação de um programa de gestão de resíduos e efluentes em terminais hidroviários de turismo e marinas interiores, para as organizações analisadas, tendo como referência a legislação ambiental e a série de Normas ISO 14000.

Tabela 5.3.1: Programa de gestão de resíduos e efluentes para marinas interiores e terminais hidroviários de turismo

Prática	Tipo	Local	Benefícios marina/terminal	Benefícios ambientais	Observações
Elaborar critérios internos de desempenho	Prevenção	Administração	Definição de responsabilidades e adequação à série de Normas ISO 14000	Gerenciamento de resíduos, de materiais perigosos, da água e da energia	Definir objetivos e metas
Implantar registros do sistema de gestão de resíduos	Prevenção	Administração	Adequação à série de Normas ISO 14000	Redução de riscos	Requisitos legais, treinamentos, processos, produtos, auditorias, relatórios e outros
Instalar painel para notícias e informações ambientais	Prevenção	Áreas de circulação de usuários	Melhoria da imagem da organização, informação aos usuários sobre novas leis e normas ambientais pertinentes	Redução da geração de resíduos e do potencial de poluição da água	Alterar periodicamente o conteúdo ; Disponibilizar o(s) quadro(s) em locais visíveis e criar painéis esteticamente atrativos
Elaborar cartilha para funcionários e usuários sobre a gestão adequada de resíduos e efluentes	Prevenção	Marina/terminal e embarcações	Promoção das práticas sustentáveis de navegação e recreação	Conservação dos recursos naturais	Editar boletins sobre a situação da gestão de resíduos e efluentes da organização
Manter um inventário atualizado dos materiais utilizados	Prevenção	Administração	Controle da quantidade e da qualidade dos resíduos gerados	Prevenção da poluição hídrica	Realizar controle diário
Implantar programa de redução, reutilização e reciclagem de resíduos sólidos (3 Rs)	Prevenção	Administração, marina/terminal, embarcações e instalações de apoio	Diminuição dos custos de transporte e distribuição dos resíduos gerados	Diminuição do volume de resíduos encaminhados aos aterros	Informar funcionários e usuários sobre o programa 3 Rs Encaminhar rejeitos para aterro
Implantar a coleta seletiva	Controle	Marina/terminal, embarcações e outras instalações	Imagem da organização perante usuários e comunidade	Diminuição do volume de resíduos encaminhados aos aterros	Implementar campanhas de educação ambiental e de <i>marketing</i>
Disponibilizar recipientes para os resíduos no porte e na localização adequados e em número suficiente	Controle	Áreas de circulação de pessoas, rampas, oficinas, embarcações	Preservação da atratividade do local	Redução de objetos às margens, no substrato do fundo e boiando a deriva	Adequar a sazonalidade dos usuários e a periodicidade da coleta
Armazenar e destinar adequadamente produtos e resíduos perigosos	Controle	Instalação de apoio (Depósito coberto)	Redução de riscos e do índice de acidentes	Conservação dos recursos solo e água	Encaminhar resíduos para a reciclagem ou aterro
Instalar e operar sistema de bombeamento e	Controle	Docas, cais, piers	Adequação à Lei Federal nº 9966/00 e a Resolução	Redução da contaminação por coliformes e	Instalar o sistema compatível com

Prática	Tipo	Local	Benefícios marina/terminal	Benefícios ambientais	Observações
armazenamento de águas servidas e efluentes sanitários produzidos em embarcações			SMA nº 04/02 Prestação de serviços Satisfação do usuário	da DBO	o porte da organização Incluir tratamento de acordo com as Normas ABNT quando for o caso
Destinar os efluentes sanitários produzidos às margens adequadamente	Controle	Administração, sanitários, cozinha e outras instalações	Credibilidade perante a opinião pública	Redução da contaminação por coliformes e da DBO	Destinar a rede de esgotos municipal ou providenciar tratamento quando necessário
Adequar as instalações e equipamentos para abastecimento de combustível	Controle	Postos de abastecimento	Adequação a Resolução CONAMA nº 273/00	Redução da poluição por hidrocarbonetos	Realizar manutenção preventiva do sistema de acordo com o fabricante
Evitar os pequenos derramamentos de combustíveis na água	Prevenção	Posto de abastecimento	Manutenção da atratividade local	Prevenção da poluição crônica	Realizar treinamento e adequação das instalações e equipamentos
Dispor adequadamente o óleo lubrificante usado e encaminhá-lo para reciclagem	Controle	Oficinas de manutenção; postos de abastecimento; estaleiros	Adequação a Resolução CONAMA nº 03/93	Redução da poluição por hidrocarbonetos	Acondicionar em tambores em local coberto
Substituir materiais tóxicos e perigosos	Prevenção	Oficinas de manutenção, cascos de embarcações, áreas verdes e outros	Minimização da geração e resíduos perigosos	Prevenção da poluição hídrica por metais pesados e outras substâncias tóxicas	Substituir produtos que possam produzir resíduos perigosos e tóxicos a vida aquática
Evitar operações de manutenção de embarcações na água	Prevenção	Piers, cais, atracadouros	Minimização de incidentes	Diminuição da efetivação de danos ambientais potenciais	Prover instalações apropriadas
Elaborar plano de emergência para descargas de óleo e outras substâncias nocivas na água	Combate	Toda a organização e embarcações	Adequação a Resolução SMA nº 04/02	Minimização dos prováveis impactos ambientais	Identificar cenários acidentais e equipamentos necessários

A implantação deste programa nos empreendimentos analisados, depende do desenvolvimento de habilidades e competências para atingir os objetivos e metas definidos. As práticas ou procedimentos envolvem ações

estratégicas, táticas e operacionais, ou seja, atingem todos os níveis de atuação dentro de uma organização. É recomendado, portanto, prover a todo o pessoal da organização treinamento apropriado.

Os funcionários envolvidos na coleta, manuseio e eliminação de resíduos de embarcações, por exemplo, devem conhecer a legislação pertinente e a política de gerenciamento de resíduos da empresa. É fundamental portanto, que a eles seja dado o treinamento adequado e que, após a implantação do sistema de gestão de resíduos e efluentes, as informações do desempenho do sistema sejam disponibilizadas aos mesmos para motivação e garantia da participação efetiva da equipe.

A seguir, estão propostos alguns módulos de treinamento para a implantação do programa de gestão de resíduos e efluentes, nas organizações analisadas:

☒ Treinamento básico sobre meio ambiente e recursos hídricos

Objetivo: Sensibilizar e conscientizar sobre as principais questões globais e locais envolvendo meio ambiente e recursos hídricos

Público alvo: Funcionários em geral, prestadores de serviços e usuários.

Características: Abordagem genérica sobre as questões ambientais e de recursos hídricos aplicados às atividades da organização; abordagem específica e dados relevantes sobre os aspectos ambientais da UGRHI nº 13 Tietê - Jacaré.

Carga horária: 2 horas

☒ Treinamento em legislação ambiental aplicada a marinas, terminais hidroviários e estaleiros fluviais.

Objetivo: Descrever e comentar as principais leis, decretos, medidas provisórias, resoluções instruções normativas, deliberações e outros da legislação federal, estadual e municipal pertinentes principalmente no tocante ao licenciamento ambiental e a gestão de resíduos e efluentes.

Público alvo: Diretores, gerentes e encarregados

Características: Etapas do licenciamento, aplicação da legislação, riscos, passivos ambientais, multas, processos judiciais.

Carga Horária: 4 horas

☒ Treinamento para a gestão de resíduos e efluentes

Objetivo: Assegurar que o funcionário compreenda a sua responsabilidade em realizar as tarefas de acordo com os requisitos operacionais técnicos, ambientais e de segurança.

Público alvo: Gerentes, encarregados, funcionários e prestadores de serviço envolvidos com tarefas pertinentes a geração, recebimento, transporte ou destinação de resíduos ou efluentes.

Características: Treinamento operacional adequado ao nível de instrução do operador, ao grau de risco da atividade e ao potencial do impacto ambiental associado, incluindo a prevenção de riscos e cuidados ambientais relacionados às tarefas e possíveis consequências ambientais do não cumprimento dos procedimentos.

Duração: Variável conforme a complexidade da tarefa. Treinamento para os mecânicos, por exemplo, poderá ter maior duração que o treinamento para o pessoal do restaurante devido ao maior potencial do impacto ambiental de um derramamento de resíduo oleoso, por exemplo.

☒ Treinamento de ações emergenciais

Objetivo: Orientar as ações mitigadoras para o atendimento a situações emergenciais.

Público alvo: Gerentes, encarregados e funcionários da brigada de emergência.

Características: Elaboração de planos de emergência com organograma dos componentes e fluxograma de ações, simulações de situações de emergência para derramamentos, vazamentos e outros.

Duração: 8 horas

6. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Os resultados deste trabalho demonstram, para as organizações analisadas, a inexistência de programas de gerenciamento e controle dos resíduos sólidos, dos resíduos oleosos e dos efluentes gerados nas atividades em terra e a bordo. Os riscos das atividades não são avaliados e a infra-estrutura existente é insuficiente para a destinação final adequada dos resíduos e efluentes, principalmente no terminal hidroviário de passageiros da Barra Bonita. As atividades cotidianas destas organizações portanto, acabam contribuindo para o aumento da quantidade de resíduos a deriva no reservatório e acumulados às margens.

A implementação de um Programa de Gestão de Resíduos e Efluentes nestas organizações, em conformidade com a série ISO 14000, possibilitaria a prevenção, o controle e o combate da poluição hídrica e da degradação ambiental, através da adoção de práticas administrativas sistematizadas e da adequação da infra-estrutura para a destinação final apropriada dos resíduos e efluentes gerados.

Além disso, com a regulamentação da Lei Federal nº 9966/00 e com a edição da Resolução SMA nº 04/02, a implantação de infra-estrutura e a adoção de um sistema de gerenciamento dos resíduos e efluentes por parte destas organizações, constituem-se em uma exigência legal para a implantação e a operação destes empreendimentos.

É fundamental estabelecer uma política da organização para resíduos e efluentes, que tenha como objetivos a proteção dos recursos hídricos e das margens, o aumento da atratividade do empreendimento e a segurança dos usuários e funcionários, para que se possa por em prática um plano de ações do programa, que contenha, dentre outros aspectos, a elaboração de critérios internos de desempenho e a implantação de registros do programa de gestão de resíduos e efluentes.

A implantação deste programa demanda também ações de treinamento e de educação ambiental, buscando o aporte de conhecimento para os funcionários e também para os usuários destas organizações, pois desta forma elas estariam contribuindo significativamente para a implementação de programas de educação ambiental visando à prevenção e o controle da poluição dos corpos d'água na Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Tietê – Jacaré – UGRHI nº 13. Além dos treinamentos sobre recursos hídricos, legislação e gestão de resíduos, dentre outros, podem ser realizadas campanhas de esclarecimento à opinião pública, elaboração e distribuição de materiais educativos, mutirões de limpeza, regatas ecológicas e muitas outras atividades, sob a coordenação do respectivo Comitê de Bacia Hidrográfica.

O terminal hidroviário de passageiros da Barra Bonita, por exemplo, recebe turistas provenientes de todo o Brasil e de outros países para um passeio que inclui algumas horas de navegação com direito a eclusagem na Barragem de Barra Bonita. Grande parte dos turistas, entretanto, é proveniente do estado de São Paulo, principalmente da região central, ou seja, da UGRHI nº 13. Portanto, ideal para a implantação de programas de educação ambiental que possam ter a abrangência da unidade fisiográfica de gestão dos recursos hídricos.

Esta possibilidade porém, depende da gestão adequada dos resíduos e efluentes gerados pelas atividades ligadas ao turismo fluvial na cidade de Barra Bonita através da gestão adequada dos resíduos e efluentes, baseada na redução da geração, reutilização e reciclagem de materiais, coleta seletiva, tratamento de efluentes, dentre outras ações, pois educar sem dar o exemplo nunca foi uma estratégia pedagógica eficiente em qualquer circunstância ou nível da educação formal ou informal.

Igualmente importante pode ser o papel das marinas, como a Marina do Bauru Tênis Clube, na prestação de serviços tais como abastecimento de

combustíveis, manutenção de embarcações, bombeamento e destinação final adequada de efluentes sanitários e águas servidas geradas a bordo, evitando desta forma a poluição hídrica por hidrocarbonetos, DBO, organismos patogênicos, metais pesados e outras substâncias tóxicas à vida aquática. Além do mais, estas organizações podem ser importantes no ordenamento territorial das margens do Reservatório de Bariri impedindo a proliferação de trapiches e outras instalações individuais para atracação e lançamento de embarcações, que podem causar impactos negativos à paisagem, à vegetação ciliar e à qualidade da água.

A criação de uma associação entre marinas, empresas de navegação interior de turismo, lazer e transporte de carga e estaleiros fluviais no reservatório de Bariri, numa interação visando à implementação de uma estrutura conjunta de resposta a cenários acidentais no reservatório ou ainda a realização de módulos de treinamento de funcionários para a gestão de resíduos, pode constituir-se em alternativa para viabilizar a implantação de programas de gestão de resíduos e efluentes e até mesmo de sistemas de gestão ambiental nestas organizações.

A elaboração de um diagnóstico de todos os terminais hidroviários, marinas, embarcações, estaleiros, clubes náuticos e empresas de navegação, que operam nos reservatórios de Bariri, poderia fundamentar a viabilidade de uma associação inter empresarial com o objetivo de buscar soluções ótimas para a implantação de programas de gestão de resíduos e efluentes, planos de emergência, sistemas de gestão ambiental, certificação ISO 14000, legislação e licenciamento ambiental.

O questionário utilizado nesta dissertação (Apêndice I) pode ser um dos instrumentos para a elaboração deste diagnóstico, no que diz respeito às instalações e práticas para a gestão de resíduos e efluentes e outros aspectos ambientais pertinentes, pois possibilita uma avaliação objetiva do

estágio gerencial e da infra-estrutura existente, conforme demonstrado no trabalho.

Esta avaliação das organizações aliada a um detalhado mapeamento das margens do reservatório, indicando infra-estrutura viária existente, vegetação ciliar remanescente, uso e ocupação do solo atual e outras características relevantes, pode constituir-se em importante ferramenta para a tomada de decisões relativas a adequação das organizações ligadas à navegação hidroviária interior, bem como servir para a sugestão de alternativas locacionais para novos empreendimentos do setor.

Os resultados deste trabalho indicam ainda a necessidade do aprofundamento do estudo da ingerência da implantação e da operação das diversas organizações do setor de navegação de lazer, recreio e turismo nos reservatórios da Hidrovia Tietê – Paraná, por exemplo, na qualidade da água e na dinâmica dos ecossistemas aquáticos. Ao mesmo tempo detecta-se também a importância da fiscalização nas margens dos reservatórios para coibir ocupações desordenadas e ilegais relativas à navegação de lazer e recreio e da implantação de programas de controle da poluição hídrica de origem pontual (efluentes industriais e domésticos) e difusa (deflúvios superficiais agrícola e urbano), que certamente beneficiariam o setor.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACHOA, G.L. **Análise e avaliação dos resíduos decorrentes de área portuária e de terminais de armazenamento, tendo em vista a implantação de um centro de tratamento e disposição final.** 1992. 154f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Química) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo. São Paulo.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **NBR 10004:** Classificação dos Resíduos Sólidos. Rio de Janeiro, 1987.

_____. **NBR-ISO 14001:** Sistemas de gestão ambiental – especificações e diretrizes para uso. Rio de Janeiro, 1996.

BRANCO, S. M.; ROCHA. A. A. **Poluição, proteção e usos múltiplos de represas.** São Paulo: Edgard Blucher/Cetesb, 1977. 186p.

BUSTAMANTE, J.C. **Sistemas de transporte hidroviário.** Instituto Militar de Engenharia - IME. Rio de Janeiro: 1998. (Apostila do curso de pós-graduação para Mestrado)

BRAILE, P. M.; CAVACANTI, J. E.W. A. **Manual de tratamento de águas residuárias industriais.** 2. ed. São Paulo: Cetesb, 1993. 764p.

CAMARGO JR., A. **Sistema de gestão ambiental em terminais hidroviários e comboios fluviais: contribuições para o desenvolvimento sustentável na hidrovia Tietê – Paraná.** 2000. 109f. Tese (Doutorado em Geociências) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas - IGCE, Universidade Estadual de São Paulo. Rio Claro.

CARDWELL, R.D.; KOONS R.R. Biological consideration for the siting and design of marinas and affiliated structures in Puget Sound. **Washington Department of Fisheries Protection**. 1981 (Technical Report n.60).

CARVALHO FILHO, J.; CÂNDIDO, G. A.; ABREU, A.F. **A formação de redes interorganizacionais e a viabilização de sistemas de gestão ambiental como mecanismo para a promoção do desenvolvimento regional: uma proposta de metodologia**. In: SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 8., 2001, Bauru. Disponível em: <http://www.unesp.br/unidadeuniversitaria/home.htm>. Acesso em: 03 jan.2002.

CERVO, A. L.; BERVIAN, P.A. **Metodologia científica**. 3.ed. São Paulo: McGraw-Hill, 1983. 249p.

COMPANHIA ENERGÉTICA DE SÃO PAULO – CESP. **Aproveitamento hidroviário Tietê – Paraná. Estudo de Impacto Ambiental / Relatório de Impacto Ambiental**. São Paulo: Planave, 1994.

COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL – CETESB. **Inventário estadual de resíduos sólidos domiciliares**. São Paulo: 2001a (Relatório síntese, v.1).

_____. **Opções de tratamento de esgotos de pequenas comunidades**. São Paulo: 1988.

_____. **Relatório de qualidade das águas interiores do estado de São Paulo 2000**. São Paulo: 2001b. v.1.

COMPROMISSO EMPRESARIAL PARA A RECICLAGEM – CEMPRE. São Paulo, 2002. **Óleo lubrificante usado – mercado para rerrefino**. Disponível em: <http://www.cempre.org.br> . Acesso em 05 de fev. 2002.

CONFERÊNCIA DAS NAÇÕES UNIDAS SOBRE O MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO – CNUMAD. **Agenda 21**. Brasília: Senado Federal / Subsecretaria de Edições Técnicas, 1996.

CONSELHO ESTADUAL DE MEIO AMBIENTE – CONSEMA. **Deliberação CONSEMA nº 40/95**. São Paulo, 1995.

DEPARTAMENTO HIDROVIÁRIO - SECRETARIA DOS TRANSPORTES – DH/ST 2001. **Hidrovia Tietê – Paraná – Localização dos principais terminais de carga**. 1995. (Escala 1: 1.250.000)

DUNHAM, J. W.; FINN, A.A. **Small-craft Harbors: Design, Construction and Operation**. Kingman Building: U.S. Coastal Engineering Research Center. 1974. 375p.

ESTEVES, F. A.; BARBOSA, F. A. R. Eutrofização artificial, a doença dos lagos. **Ciência hoje** / Eco-Brasil. Rio de Janeiro: SBPC, p.48-53, 1992.

FEDERAÇÃO E CENTRO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DE SÃO PAULO – FIESP/CIESP. **Micro e pequenas empresas no estado de São Paulo e a legislação ambiental**. São Paulo: FIESP/CIESP, 2001. 55p.

FIALHO, G. O. M. **Aspectos legais, institucionais e gerenciais da gestão ambiental portuária**. In: SEMINÁRIO DE MEIO AMBIENTE MARINHO, 3., SOBENA, Rio de Janeiro. 2001.

FILIPPO, S. **Subsídios para a gestão ambiental do transporte hidroviário no Brasil**. 1999. 302f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Transportes) – Instituto Militar de Engenharia. Rio de Janeiro.

FREITAS, M. A. V. (org) **O estado das águas no Brasil: perspectivas de gestão e informação de recursos hídricos**. Brasília: Agência Nacional de Energia Elétrica. 1999. 334p.

GROVHOUG, J.G.; SELIGMAN, P.F.; VAFA, G.; FRANSHAM, R.L. **Baseline measurements of butyltin in U.S. harbors and estuaries**. In: Proceedings Oceans 86, New York, 1986. Organotin Symposium, Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc., New York, v.4, p.1283-1288.

HALL, L.W., JR.; LENKEVICH, M.J.; HALL, W.S.; PINKNEY, A.E.; BUSHONG, S.T. Evaluation of butyltin compounds in Maryland waters of Chesapeake Bay. **Marine Pollution Bulletin**, v.18, n.2, p.78-83, 1987.

INSTITUTO BRASILEIRO DE TURISMO – EMBRATUR. Brasília, 2002. **Turismo náutico**. Disponível em: <http://www.embratur.gov.br> . Acesso em: 12 jan. 2002.

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS – IPT. **Diagnóstico da situação atual dos recursos hídricos e estabelecimento de diretrizes técnicas para a elaboração do plano da bacia hidrográfica do Tietê – Jacaré**. São Paulo: 2000 (Relatório IPT nº 40674/00).

_____. **Manual de implantação de marinas na hidrovía Tietê – Paraná**. São Paulo: 1997 (Relatório IPT nº 35.545).

LAMOR CORPORATION AB. **Products: skimmers, oil booms, power packs, on shore, landing crafts. Smart solutions to pollution**. Porvoo, Finland, 2001.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras – Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. Nova Odessa: Plantarum, 1998. v.2. 352p.

LUCA, S. J. Alternativas de controle da poluição. In: PORTO, R.L.P. (org). **Hidrologia ambiental**. São Paulo: ABRH/EDUSP, 1991. p.299-347.

LUPORINI, G. **Um sistema de vigilância marítima aplicado à poluição marinha por petróleo no Brasil**. 1996. 216p. Dissertação (Mestrado em Energia) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo. São Paulo.

MACHADO, J. A. R. **Gestão ambiental no estado de São Paulo: propostas e desafios**. In: SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 8., Bauru, 2001. Disponível em: <http://www.unesp.br/unidadeuniversitaria/home.htm>. Acesso em: 03 jan.2002.

MARCUS, J.M.; SWEARINGEN, G.R.; WILLIAMS A.D.; HEIZER, D.D. Polynuclear aromatic hydrocarbons and heavy metals concentrations in sediments at coastal South Carolina marinas. **Archives of Environmental Contamination and Toxicology**, v.17, p.103-113, 1988.

MCMAHON, P.J.T. The impact of marinas on water quality. **Water Science Technology**, v.21, n.2, p.39-43, 1989.

MINISTÉRIO DA MARINHA / DIRETORIA DE PORTOS E COSTAS – MARPOL. **Convenção internacional para prevenção da poluição por navios – 1973, Protocolo de 1978 relativo a MARPOL – 73 e Emendas de 1984 ao Protocolo a MARPOL 78**. Rio de Janeiro: 1986.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE – MMA. **Diagnóstico da gestão ambiental nas unidades da federação – relatório final: Estado de São Paulo**. Brasília, 2001.

MOREIRA, M. S. **Estratégia e implantação do Sistema de Gestão Ambiental (Modelo ISO 14000)**. Belo Horizonte: Desenvolvimento Gerencial, 2001. 288p.

NOGUEIRA, V. P. Q. Qualidade da água em lagos e reservatórios. In: PORTO, R. L. P. (org). **Hidrologia ambiental**. São Paulo: ABRH/EDUSP, 1991. p. 165-208.

NORTH CAROLINA DIVISION OF ENVIRONMENTAL MANAGEMENT – NCDEM. **North Carolina coastal marinas: Water quality assessment**. Raleigh, North Carolina: 1990 (Report n. 90-01).

ORGANIZAÇÃO MARÍTIMA INTERNACIONAL – IMO. **Manual sobre poluição por óleo – seção II – Plano de Contingência**. 2.ed. Londres: IMO, 1988. (ISBN 92-801-1233-3).

_____. **Resolução MEPC nº 83 (44)/00 - Diretrizes para assegurar a adequação das instalações portuárias para recepção de resíduos**. Brasília. Organização Marítima Internacional / Departamento de Portos/ STA / MT, 2000.

QUEIROZ, O.T.M.M. **Impacto das atividades turísticas em reservatórios: uma avaliação sócio-ambiental do uso e ocupação na área da represa do Lobo, município de Itirapina, SP**. 2000. 238f. Tese (Doutorado). EESC, Universidade de São Paulo. São Carlos.

ROCHA, O.; PIRES, J. S. R.; SANTOS, J. E. A bacia hidrográfica como unidade de estudo e planejamento. ESPINDOLA, E. L. G.; SILVA, J. S. V.; ABBDON, M. M. (org). **A bacia hidrográfica do rio Monjolinho: uma abordagem ecossistêmica e a visão interdisciplinar**. São Carlos, Rima, 2000. p.1–16.

RUSCHMAN, D. V. D. M. **Turismo e planejamento sustentável**. 7.ed. Campinas: Papirus, 1997. 200p.

SAITO, C. H. **Sustentabilidade como novo paradigma do consenso: crise e resgate da utopia.** Revista Geosul-UFSC, Florianópolis, n.23, v.12, p.18-45, 1997.

SECRETARIA ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE – SMA. **Relatório Ambiental Preliminar – RAP – Roteiros Básicos.** São Paulo, 1998. (Série Documentos Ambientais)

SILVA, O. R. **Considerações ambientais para o desenvolvimento sustentável da atividade portuária.** In: SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 8., Bauru, 2001. Disponível em: <http://www.unesp.br/unidadeuniversitaria/home.htm>. Acesso em: 03 jan.2002.

TAVARES, M. **Gestão Ambiental de Terminais Portuários.** In: SEMINÁRIO DE MEIO AMBIENTE MARINHO, 2., SOBENA, Rio de Janeiro. 1999.

TUNDISI, J. G. Ambiente, represas e barragens. **Ciência hoje / Eco-Brasil.** Rio de Janeiro: SBPC, p.40-46, 1992.

TUNDISI, J. G.; ROCHA, O.; TUNDISI T. M.; BRAGA, B. Reservoir Management in South America. **Water Resource Development**, v.14, n.2, p.141-155, 1998.

TUNDISI, J. G.; TUNDISI T. M.; ROCHA, O. Ecossistemas de águas interiores e Limnologia de águas interiores. Impactos, conservação e recuperação de ecossistemas aquáticos. In: REBOUÇAS, A. C.; BRAGA, B.; TUNDISI, J. G. **Águas doces no Brasil.** São Paulo: Escrituras, 1999. p.195-225.

UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY – USEPA
National management measures guidance to control nonpoint source pollution from marinas and recreational boating. Washington, D.C.; 2001.108p. (EPA841-B-01-005)

_____. **The quality of our nation's waters – a summary of the national water quality inventory: 1998 report to Congress.** Washington, D.C.: 2000. 20p. (EPA 841-S-00-001)

VITERBO JR., E. **Sistema integrado de gestão ambiental.** 1.ed. São Paulo: Aquariana, 1998. 224p.

VON SPERLING, E. **Qualidade da água.** Curso de Gestão de Recursos Hídricos aplicados a Projetos Hidroagrícolas. Brasília, ABEAS/UFV, 1998. 53p.

VOUDRIAS, E.A.; SMITH, C.L. Hydrocarbon pollution from marinas in estuarine sediments. **Estuarine, Coastal, and Shelf Science**, n.22, p.271-284, 1986.

Apêndice I

AVALIAÇÃO DA GESTÃO DE RESÍDUOS NOS MÓDULOS OPERATIVOS DA HIDROVIA TIETÊ - PARANÁ

A) IDENTIFICAÇÃO

Empresa:

Contato:

Fone:

Fax:

e-mail:

Identificação do terminal, marina ou estaleiro:

Localização geográfica (latitude/longitude/altitude):

Início das atividades: ____ / ____ / ____

Categoria:

(☐) Terminal de cargas (Especificar: _____) *

(☐) Terminal de passageiros

(☐) Marina

(☐) Estaleiro

* os itens B,C e D devem ser respondidos para cada terminal, entretanto em se tratando de terminais semelhantes quanto a infra-estrutura e serviços, estes itens podem ser respondidos por grupo de terminais (neste caso favor indicar a localização de cada um e o número de terminais avaliados pelo questionário).

B) INSTALAÇÕES DE RECEPÇÃO DE RESÍDUOS DO TERMINAL, MARINA OU ESTALEIRO

Tipos de resíduos		Pode receber resíduos		Tipo de instalação de recepção			
		sim	Não	fixa	tanque	rodoviário	Barcaça
OLEOSOS	Água de lavagem de tanque						
	Água de lastro contaminada						
	Óleo lubrificante usado						
LIXO*	Resíduos Classe I						
	Resíduos Classe II						
	Resíduos Classe III						
ÁGUA SERVIDA							

Comentários:

- Classificação dos resíduos sólidos (NBR/ABNT 10.004):
 Classe I (Perigosos: inflamáveis, corrosivos, tóxicos, reativos, patogênicos);
 Classe II (Não inertes: biodegradáveis ou solúveis que podem acarretar riscos à saúde ou ao meio ambiente); e
 Classe III (inertes, não oferecem riscos à saúde ou ao meio ambiente).

C) DEMANDA DE INSTALAÇÕES RECEPTORAS DE RESÍDUOS NO TERMINAL OU MARINA E CARACTERÍSTICAS DAS INSTALAÇÕES NAS EMBARCAÇÕES

Tipo de embarcação	Período (época do ano)	Quantidade de acessos ao terminal	Capacidade de carga	Média de pessoas à bordo	Listar instalações a bordo para armazenar e/ou tratar os seguintes resíduos:		
					Resíduos oleosos	Água servida	Lixo
Comboio Granel líquido combustíveis: ☐ Empurrador+2chatas ☐ Empurrador+4chatas							
☐ Areeiro autopropelido ☐ Areeiro empurrador + chata							
Granel sólido: ☐ Grãos agrícolas ☐ Insumos agrícolas ☐ Outras cargas:							
☐ Passageiros autopropelidos Capacidade:_____ passageiros							
Esporte e lazer: ☐ Botes ☐ Lanchas ☐ Veleiros ☐ Iates							
☐ Comboio canavieiro							
☐ Comboio contêineiro							
☐ Comboio carga geral							
☐ Comboio “roll on – roll off”							
☐ Autopropelidos combinados							

D) AVALIAÇÃO DE INSTALAÇÕES RECEPTORAS DE RESÍDUOS

D1 – Resíduos Oleosos

Pergunta	SIM	NÃO
1. Como os resíduos oleosos são eliminados? (favor apresentar detalhes em uma folha separada, se possível) <div>Separando o óleo da água e depois reciclando</div> <div>Eliminação em terra (transferência)</div> <div>Encaminhamento para Reciclagem</div> <div>Incineração</div> <div>Outro (especificar)</div> <div>Não sabe</div>		
2. Existem restrições que se aplicam ao recebimento ou recolhimento dos resíduos oleosos ? (fornecer detalhes se possível) <div>Quantidade mínima</div> <div>Quantidade máxima</div> <div>Velocidade de descarga (m3/hora)</div> <div>Horário de recebimento</div> <div>Tipo de embarcação</div> <div>Outras (especificar)</div>		
3. Em caso de derramamentos quais os equipamentos utilizados? <div>Separador de água e óleo</div> <div>Dispersantes de óleo</div> <div>Mantas absorventes</div> <div>Recolhedores de óleo</div> <div>Barreiras de contenção</div> <div>Outros equipamentos (especificar)</div>		
Comentários:		

D2 – Água Servida

Pergunta	SIM	NÃO
<p>1. Como a água servida é eliminada? (favor apresentar detalhes em uma folha separada, se possível)</p> <p style="text-align: center;">Diretamente a um sistema de rede esgoto</p> <p style="text-align: center;">Diretamente a uma instalação móvel</p> <p style="text-align: center;">Da embarcação a um tanque de contenção e depois a uma instalação móvel por bombeamento</p> <p style="text-align: center;">Da embarcação a um sistema de tratamento na área e depois a rede de esgoto</p> <p style="text-align: center;">Diretamente na água</p> <p style="text-align: center;">Outros meios (especificar)</p> <p style="text-align: center;">Não é produzida água servida</p>		
<p>2. Existem restrições que se aplicam ao recebimento ou recolhimento dos resíduos de água servida ? (fornecer detalhes se possível)</p> <p style="text-align: center;">Quantidade mínima</p> <p style="text-align: center;">Quantidade máxima</p> <p style="text-align: center;">Velocidade de descarga (m³/hora)</p> <p style="text-align: center;">Horário de recebimento</p> <p style="text-align: center;">Tipo de embarcação</p>		
<p>3. Qual o destino final do esgoto sanitário das instalações em terra:</p> <p style="text-align: center;">Fossa séptica</p> <p style="text-align: center;">Fossa séptica + filtro anaeróbico</p> <p style="text-align: center;">Rede de esgoto</p> <p style="text-align: center;">Diretamente na água</p> <p style="text-align: center;">Outros (especificar)</p>		
<p>4. No caso de tratamento a bordo da água servida qual é o sistema?</p> <p style="text-align: center;">Tanques de retenção</p> <p style="text-align: center;">Banheiro químico</p> <p style="text-align: center;">Cloradores – masseradores</p> <p style="text-align: center;">Unidades biológicas de tratamento</p> <p style="text-align: center;">Tratamento oxidação eletrolítica</p> <p style="text-align: center;">Incineradores</p> <p style="text-align: center;">Outros (especificar)</p>		
<p>Comentários:</p>		

D3 – Resíduos sólidos (lixo)

Pergunta	SIM	NÃO
1. Onde se elimina o lixo produzido na embarcação? (favor apresentar detalhes em uma folha separada, se possível) <div style="text-align: right;"> Despejo/aterro público Despejo/aterro privado Enterrado na área Estação de reciclagem de materiais Na água Não se sabe </div>		
2. Onde se eliminam os resíduos produzidos nas instalações em terra? (favor apresentar detalhes em uma folha separada, se possível) <div style="text-align: right;"> Despejo/aterro público Despejo/aterro privado Enterrado na área Estação de reciclagem de materiais Na água Não se sabe </div>		
3. Existem restrições que se aplicam ao recebimento ou recolhimento dos resíduos de lixo ? (fornecer detalhes se possível) <div style="text-align: right;"> Quantidade mínima Quantidade máxima Velocidade de descarga (m3/hora) Horário de recebimento Tipo de embarcação </div>		
4. Quais os resíduos produzidos em terra e pelas embarcações? <div style="text-align: right;"> Resíduos orgânicos Papel e papelão Vidros Metais Plásticos Resíduos tóxicos (especificar) Outros especificar </div>		
Comentários:		

E – SISTEMA DE GESTÃO DE RESÍDUOS

Pergunta	SIM	NÃO
1. Existe um sistema ou plano de gerenciamento de resíduos para o terminal e as embarcações?		
2. O sistema ou plano de gerenciamento de resíduos foi desenvolvido e implementado para os resíduos gerados em terra e nas embarcações?		
3. O sistema de gerenciamento de resíduos do terminal ou marina é parte de um sistema de gerenciamento ambiental geral para a empresa?		
4. O sistema ou plano de gerenciamento de resíduos proporciona um breve resumo dos tipos de resíduos recebidos e dos serviços e instalações de coleta e eliminação dos mesmos?		
5. O sistema ou plano de gerenciamento de resíduos proporciona diretrizes para:		
Operações: <div style="text-align: right;"> Gestão de instalações Manutenção Sinalização infra-estrutura Contratos Intervenção em Emergências Sazonalidades Treinamento e Educação Delegação de Responsabilidades e Fiscalização Cumprimento das condições regulatórias, incluindo auditoria </div>		
6. Normas Técnicas:		
<div style="text-align: right;"> Exigências relativas às instalações Incorporação de novas tecnologias Exigências de limpeza Manutenção de equipamento nos padrões técnicos </div>		
7. Considerações Ambientais:		
<div style="text-align: right;"> Prevenção de poluição em águas superficiais Reflorestamento ciliar Emissão sonora Impactos visuais e paisagísticos Emissão de odores Considerações especiais com o meio que o circunda (Ex: proximidade de terras úmidas ou várzeas) Fenômenos fluviais (Ex: erosão de margens, cheias, estiagens) </div>		

Pergunta	SIM	NÃO
8. Os portos, Terminais ou marinas cumpriram o licenciamento ambiental?		
9. A implantação e operação deste(s) empreendimento(s) exigiu RAP – Relatório Ambiental Preliminar?		
10. A implantação e operação deste(s) empreendimento(s) exigiu EIA/RIMA – Estudo de Impacto Ambiental – Relatório de Impacto Ambiental?		
11. A implantação deste(s) empreendimento(s) exigiu autorização para intervenção em APP (Área de Preservação Permanente) pelo DEPRN e/ou IBAMA?		
12. A instalação e funcionamento deste(s) empreendimento(s) exigiu licenciamento junto a CETESB?		
13. O empreendimento demandou a deriva ou captação de água ou perfuração de poços?		
14. Houve necessidade de outorga do uso da água pelo DAEE?		
15. Existem cópias de todas estas licenças arquivadas?		
16. Existe um procedimento para sistematizar a eliminação de resíduos?		
17. A eliminação de resíduos é comprovada por algum documento?		
18. Os resíduos oleosos são encaminhados para reciclagem?		
19. O serviço ou projeto de gerenciamento de resíduos inclui um plano de resposta em caso de emergência?		
20. Este plano está adequado no que concerne as seguintes questões? Derrame de líquidos Derrame de sólidos Vazamento de gás Fogo ou explosão Contatos de emergência Outros(especificar)		
21. Existe informação anotada no que se refere a quantidades de cada tipo de resíduos, data de recebimento, eliminação de resíduos e método de tratamento ou eliminação? (anexar cópias) Resíduos oleosos Água servida Lixo reciclável Lixo não reciclável Reciclagem de resíduos Resíduos de quarentena		
22. Há variações nas quantidades de cada tipo de resíduos recebidas? Mensal (Ex: devido a variações do nº de viagens) Anual (Ex: devido a efeitos sazonais) No transcorrer de vários anos (Ex: devido ao crescimento) Não se sabe		
23. Essa informação é habitualmente apresentada em gráficos para detectar mudanças no uso (tanto variações sazonais de curto prazo; quanto crescimentos ou reduções a longo prazo) e assim ajudar na formação de planos para o futuro?		

Pergunta	SIM	NÃO
24. São consideradas as mudanças na demanda por instalação de recepção de resíduos?		
25. Existe um processo em andamento com a meta de rever instalações existentes e determinar mudanças que possam ser necessárias para atender as exigências de adaptação, sincronização ou geração de resíduos?		
26. Existem planos para revisões periódicas do plano de gerenciamento de resíduos?		
27. Existem requerimentos relevantes da MARPOL 73/78, UNCLOS e da IMO que foram adotadas pelos usuários do porto, terminal ou marina?		
28. Há alguma informação sobre as regras federais, estaduais e locais em relação a (favor listar as legislações em caso de conhecimento): <div style="text-align: right;"> Gerenciamento de resíduos Poluição por óleo Poluição da água Poluição do ar Ocupação de margens Emissão de ruídos Descargas nos esgotos Armazenamento de produtos perigosos Exigências municipais </div>		
29. Considera-se a minimização dos resíduos, como por exemplo: evitar/reduzir/reutilizar/reciclar/reprocessar?		
30. Existem programas de treinamento visando a gestão de resíduos e a ação em emergências?		
31. Os programas de treinamento dos empregados incluem uma seção sobre a utilização das instalações oferecidas pelo empreendimento?		
32. Existe sinalização clara e visível para as instalações de recepção de resíduos presentes e que inclua: Assistência no ponto de contato inicial da embarcação com tais instalações Indicações para localizar o lugar em que se encontra o ponto de eliminação Rotulagem de todos os receptáculos e pontos de eliminação Números de contato Procedimentos de emergência		
33. Existem cartazes ou panfletos de informação disponíveis para cada instalação de recepção de resíduos?		
34. Essa informação é transmitida aos tripulantes e usuários?		
Comentários:		

F) AVALIAÇÃO DA ADEQUAÇÃO DO SERVIÇO

Empresa:

Nº de Terminais (Quando for o caso):

Representante:

Data da Informação:

Tendo em vista as respostas ao questionário, como classificaria o serviço de recepção e destinação final de resíduos no terminal ou marina :

1-Menos que satisfatório ☐

2- Satisfatório ☐

3- Se encaixa perfeitamente nas necessidades ☐

Tendo em vista as respostas ao questionário, como classificaria a gestão de resíduos a bordo das embarcações:

1-Menos que satisfatório ☐

2- Satisfatório ☐

3- Se encaixa perfeitamente nas necessidade ☐

Favor detalhar os aspectos favoráveis da gestão a bordo e em terra dos resíduos:

Favor detalhar as insuficiências da gestão de a bordo e em terra dos resíduos:

Com base no questionário acima, avalie a adequação da gestão de resíduos:

1-Menos que satisfatório ☐

2- Satisfatório ☐

3- Se encaixa perfeitamente nas necessidades ☐