ISBN: 978-85-69918-11-0

COLÓQUIO

PREVENÇÃO E CONTROLE DO LIXO NO MAR

Avanços e Perspectivas na Baixada Santista

Cleber Ferrão Corrêa
Adriana Florentino de Souza
Cesar Bargo Perez
Organizadores

EDITALIVROS
Produções Editoriais

UNIVERSIDADE
CATÓLICA
DE SANTOS

Chanceler Dom Tarcísio Scaramussa, SDB
Reitor Prof. Me. Marcos Medina Leite
Pró-Reitora Administrativa Profª. Dra. Mariângela Mendes Lomba Pinho
Pró-Reitora de Graduação Profª. Dra. Rosângela Ballego Campanhã
Pró-Reitor de Pastoral Prof. Me. Pe. Cláudio Scherer da Silva

COMISSÃO CIENTÍFICA

Prof. Dr. Cesar Bargo Perez
Profa. Dra. Marcia Aps
Profa. Dra. Maria Aparecida dos Santos Accioly

EDITALIVROS
Produções Editoriais

Editalivros Produções Editoriais
CNPJ: 21.639.165/0001-88 • **Insc. Estadual:** 633.513.261.113
Av. Conselheiro Nébias, 197 (térreo) – Vila Mathias
CEP: 11015-021 – SANTOS / SP
https://elcio62.wixsite.com/editalivros
Atendimento
editalivros@hotmail.com

Cleber Ferrão Corrêa
Adriana Florentino de Souza
Cesar Bargo Perez

(organizadores)

COLÓQUIO:
Prevenção e Controle do Lixo no Mar

Avanços e Perspectivas na Baixada Santista

EDITALIVROS
Produções Editoriais

Santos
2023

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)

Colóquio: prevenção e controle do lixo no mar [livro eletrônico] : avanços e perspectivas na baixada santista / organização Cleber Ferrão Corrêa, Adriana Florentino de Souza, Cesar Bargo Perez. -- 1. ed. -- Santos, SP : Editalivros Produções Editoriais, 2023.
PDF

Vários autores.
Bibliografia.
ISBN 978-85-69918-11-0

1. Coleta seletiva 2. Ecologia marinha 3. Lixo - Eliminação - Aspectos ambientais 4. Lixo - Recuperação - Aspectos ambientais 5. Poluição marinha 6. Poluição - Aspectos ambientais I. Corrêa, Cleber Ferrão. II. Souza, Adriana Florentino de. III. Perez, Cesar Bargo.

23-164522 CDD-363.7282

Índices para catálogo sistemático:

1. Lixo : Reciclagem : Problemas sociais 363.7282

Eliane de Freitas Leite - Bibliotecária - CRB 8/8415

Revisão
Organizadores

Planejamento Gráfico / Diagramação / Capa
Editalivros Produções Editoriais

Sobre o Livro
Formato: 160 x 230 mm • **Mancha:** 115,5 x 190 mm
Tipologia: Goudy Old Style (textos), Acumin Variable Concept (títulos)
Tiragem: 500 exemplares • **Gráfica:** Pallotti

EDITALIVROS
Produções Editoriais

Colabore com a produção científica e cultural.
Proibida a reprodução total ou parcial desta obra sem a autorização do editor.

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO.....07

Capítulo 1

PLANEJAMENTO PARA O COMBATE AO LIXO NO MAR E AÇÕES CONCRETAS ATUAIS.....14
Ronaldo José Torres

Capítulo 2

GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL: COMPARATIVO ENTRE AS LEGISLAÇÕES DE CUBATÃO/SP E PRAIA GRANDE/SP.....26
Dennis Araujo Lacerda Moliterno, Cesar Bargo Perez e Cleber Ferrão Corrêa

Capítulo 3

TRATAMENTO E DISPOSIÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS: O CASO DA UNIDADE DE RECUPERAÇÃO DE ENERGIA - URE VALORIZA SANTOS.....42
Angela Maria Gonçalves Frigerio e Cleber Ferrão Corrêa

Capítulo 4

PALAFITAS E OCUPAÇÕES IRREGULARES NA BAIXADA SANTISTA: REFLEXOS DE CORPOS NO OCEANO.....72
Edson Ricardo Saleme

Capítulo 5

LOGÍSTICA REVERSA: ANÁLISE DO APROVEITAMENTO DA CASCA DE COCO VERDE EM PLACAS DRYWALL.....86

Karen Pereira Pinheiro, Luisa Vitoria Fernandes Vazquez, Gabriel Romeiro da Silva, Luís Henrique da Rocha e Silva de Britto e Ricardo Oi

Capítulo 6

ANÁLISE DA QUALIDADE DA ÁGUA DOS CANAIS DE DRENAGEM DO MUNICÍPIO DE SANTOS - SP POR MEIO DE ENSAIOS ECOTOXICOLÓGICOS: UM ESTUDO DE CASO.....100

Cleber Ferrão Corrêa, Maria Luiza Domingues Villar, Lourdes Conceição Martins e Rafaela Mendes Lomba Pinho

Capítulo 7

CURSO DE CAPACITAÇÃO - OBSERVATÓRIO DE ÁGUA.....114

Lourdes Conceição Martins, Adriana Florentino de Souza, Cleber Ferrão Corrêa, Eduardo Rubi Cavalcante e Maurício Marques Pinto da Silva

Capítulo 8

A LOGÍSTICA REVERSA DE MEDICAMENTOS COMO DIRIMENTE DO LIXO NO MAR.....129

Gabriel Pierry Garciae e Pedro Andrade Leite Ribeiro

APRESENTAÇÃO

Imaginemos um pedaço de garrafa PET, lançado do alto de um morro qualquer em um município distante em uma boca de lobo. Esse pequeno item plástico parte então em uma saga tão indefinível em termos de rota quanto previsível em termos de destino, o mar, ou mais especificamente na Região Metropolitana da Baixada Santista, o oceano Atlântico.

O número de pequenas garrafas, restos de plástico ou lixo de toda e qualquer espécie traçam esse caminho em convergência ao oceano é questão menor, frente ao fato de sabermos que, invariavelmente, é nessa fonte de água finita em seu potencial de renovação que estamos jogando o lixo de nossas cidades.

Por possível idiossincrasia, refuto associar a palavra oceano ao seu sentido de vastidão, de espaço gigantesco que, aparentemente não se abala com uma mera garrafa PET. Parecenos que tal imaginário oculta o dano que incondicionalmente infligimos à costa brasileira. O mar, a água marinha e todo o

complexo bioma que revolve a seu redor é específico, único e frágil em sua sustentabilidade.

Entendemos que essa ocultação dos níveis assustadores de impacto sobre o mar, no imaginário popular, se dê pela própria característica do elemento oceânico, que na ação das marés afasta de nós a evidência desses crimes ambientais anônimos praticados pelo "morador" da cidade. Aqui, evitamos deliberadamente o uso do termo "cidadão", já que cidadania implica em um outro processo e atitude. Esse morador mais desavisado que, entre mazelas econômicas de seu cotidiano, pouco reflete sobre o caminho trilhado por aquele copinho de plástico jogado na rua, até que ele pare no estômago de alguma tartaruga desatenta ou simplesmente colida com um banhista em uma praia a quilômetros dali.

Tal cenário pós-apocalíptico tem ainda um outro componente que, em nossa região, dá tom ao desastre – a fragmentação da Região Metropolitana da Baixada Santista. Nove municípios que insistem em se valer por limites geográficos, imaginariamente estanques, para evitar o enfrentamento da questão "Água". Por mais óbvio que seja a quem se debruça sobre um mapa da região, esses limites geográficos apenas intensificam a percepção de um território fragmentado.

O geógrafo suíço Claude Raffestin afirma que um território não é precisamente estabelecido apenas pela construção e delimitação de fronteiras. Para que um território seja estruturado, são necessárias à afirmação e apropriação a partir de uma relação de poder. Esse poder não deve se bastar na ação do Estado. Em realidade, e citando outro pensador da geografia humana, Robert Sack, o conceito de território deve ser liberado da noção de Estado e as relações de *territorialidade*, ou seja, de imposição dos territórios, que se transformam no tempo e no espaço. Há um componente orgânico na relação de entendimento desse território que faz com que seu ocupante, na medida em que o usa, se aproprie afetivamente dele. Resta desse momento seminal de pertencimento, o compromisso de preservação dos elementos que compõem esse território. O território, ou as redes

de territórios, como conceitua Milton Santos, são o principal subsídio a criação de um desejo do ocupante em preservar seus valores e patrimônio.

Chegamos, assim, nesse pequeno exercício teórico, à Água, como patrimônio comum nessa rede de territórios que é a Baixada Santista, e que deve ser preservada coletivamente por aqueles que dela se apropriam afetivamente.

Essa percepção, ou a provocação que essa realidade em desalinho deve provocar, tal qual uma pergunta instigadora de processo científico, muito se assemelha ao que o investigador busca no teste de suas hipóteses e no envolvimento estruturado com seu objeto de análise e estudo. A pesquisa é a mãe da inovação, e na inovação surge o futuro.

A vocação para pesquisa, e sua efetiva concretização, é um dos pilares da Universidade Católica de Santos. É inerente à Academia a função de fomentar discussões, levantar questões que até então, por mais que sensíveis e sentidas que sejam pela população, não são evidenciadas. A pesquisa é o instrumento que traz a vanguarda e nos impele a novas linguagens, à qualidade de vida, à redução de diferenças econômicas, sociais e políticas.

Seu par é a Extensão, na função de ponte com a comunidade onde se insere e razão primária de sua existência. As universidades surgem na história humana para atuar em função da extensão, da vida na comunidade. Aguçada em seu senso de entendimento de demandas da comunidade, vale-se da pesquisa para encontrar respostas e educar à comunidade e impeli-la em um ciclo virtuoso de crescimento.

Ainda que coerentemente inserida na vida das cidades, há detratores que acusam a Universidade de um encastelamento, de um distanciamento quase que arrogante da população e de suas questões prementes.

A esses poucos, esta publicação, evidencia justamente o contrário, uma vez que surge de encontros que corajosamente buscam o embate e o encaminhamento de questões essenciais para abordar os problemas regionais que envolvem a água.

O Colóquio – Prevenção e Controle do Lixo no Mar:

avanços e perspectivas na baixada santista, foi promovido pela Universidade Católica de Santos em 22 de março de 2022 com financiamento do Comitê da Bacia Hidrográfica da Baixada Santista (CBH-BS), a partir de recursos do Fundo Estadual de Recursos Hídricos (FEHIDRO). O Comitê é parte fundamental do esforço de metropolização da questão hídrica.

O referido Colóquio pautou-se pela discussão sobre a problemática do lixo no mar na Região Metropolitana da Baixada Santista, com foco específico na conexão deste tema com a gestão dos recursos hídricos, e com vistas a discutir a potencial elaboração de um Plano Regional de Combate ao Lixo Marinho, em atenção ao Plano Nacional de Combate ao Lixo Marinho.

Em uma série de apresentações que se superpõem e complementam, esta publicação parte de seminários que ocorreram no evento e que em sua totalidade abordam a questão do planejamento para o combate do lixo no mar a partir do olhar da academia, enfrentando as dificuldades e necessidades de avanço na área do planejamento.

O Plano Regional de Prevenção e Controle do Lixo no Mar na Região Metropolitana da Baixada Santista é revisitado, dando uma posição atualizada de seu estado de desenvolvimento; há a questão da microdrenagem e macrodrenagem na região, como ação de planejamento que tem um componente social evidente e sensível; coloca-se a necessidade de monitoramento de parâmetros de qualidade de água nos canais, e apresentam-se técnicas para verificação da presença ou ausência de bactérias patogênicas. Apresentou-se também um enfrentamento do problema do lixo no mar e da gestão dos recursos hídricos com a utilização de contenção de lixo flutuante lançado em regiões hídricas. Sobretudo deu-se a discussão sobre a importância da implantação desses tipos de projetos e sua efetividade.

O resultado desses debates aqui transcritos é um sinal de alento e alerta àqueles que se sentem parte dessa questão. A Academia, aqui em forma pura e incólume, na figura da Universidade Católica de Santos, dá evidência da importância da Pesquisa e da Extensão, endossada em sua função por órgãos e entidades parceiras que

se alinham a visão da instituição, como é o caso da Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente do Estado de São Paulo (SIMA).

É no ambiente universitário, em eventos como o Colóquio e seus eventos predecessores, um Evento Preparatório em setembro de 2021 e o Workshop Prevenção e Controle do Lixo no Mar, no mês de outubro de 2021, que se consolidam ações assertivas e modificadoras na região em que vivemos.

Por fim, é importante dizer que esta publicação, mais um fruto da parceria com o Comitê da Bacia Hidrográfica da Baixada Santista (CBH-BS), reforça a importância das ações aqui relatadas para o desenvolvimento sustentável, não apenas da Região Metropolitana, mas de todo e qualquer território onde os preceitos, soluções e melhores práticas aqui arroladas possam ser replicados.

A Universidade Católica de Santos cumpre, assim, sua vocação, expressa em seu dístico, *Dilatentur Spatia Veritatis*, ou seja, "Ampliando o espaço da verdade". Uma verdade inconveniente, mas essencial para que possamos compartilhar desse bem comum, a água, e encontrar meios de preservá-la para as gerações vindouras.

Para finalizar desatacamos os participantes do evento que contou com 6 painéis articulados entre eles, tratando da temática apresentada, conforme quadro abaixo.

Das Atividades do Evento
Palestra de Abertura: Apresentação Síntese do Workshop Prevenção e Controle do Lixo no Mar ocorrido em outubro de 2021. **Moderador:** Universidade Católica de Santos (UNISANTOS). **Convidado**: Comitê de Bacia Hidrográfica da Baixada Santista (CBH-BS).
Painel 1: Avanços no Plano Regional de Prevenção e Controle do Lixo no Mar na Região Metropolitana da Baixada Santista. **Ementa**: Apresentação sobre a atualização e prevenção do PEMALM – Plano Estratégico de monitoramento do Lixo no Mar do Estadode São Paulo. **Moderador:** Prof. Dr. Cleber Ferrão Corrêa, Programa de Pós-Graduação em Direito da Universidade Católica de Santos. **Convidado:** Maria Fernanda Romanelli, Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente do Estado de São Paulo – SIMA.

Painel 2: Relato do Projeto Ecobarreiras no Rio Cubatão.

Ementa: O problema do lixo no mar e a gestão dos recursos hídricos podem ser minimizados pela utilização de contenção de lixoflutuante lançado em regiões hídricas: discussão sobre a importância da implantação desses tipos de projetos e sua efetividade.

Moderador: Prof. Dr. Flávio de Miranda Ribeiro - Programa de Pós-Graduação em Direito da Universidade Católica de Santos.

Convidado: Halan Clemente – Secretário Municipal de Meio Ambiente do Município de Cubatão.

Painel 3: Rede de Recursos Hídricos da Região Metropolitana da Baixada Santista.

Ementa: Fórum de discussão das ações municipais no âmbito da prevenção e controle do lixo no mar e acompanhamento dos recursoshídricos e saneamento na Região Metropolitana da Baixada Santista.

Moderador: Profa. Dra. Adriana Florentino de Souza, diretora do Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas da Universidade Católica de Santos.

Convidado: Profa. Dra. Lourdes Conceição Martins – Pós-Graduação em Saúde Coletiva da Universidade Católica de Santos.

Painel 4: Monitoramento de parâmetros de qualidade de água nos canais de drenagem do município de Santos.

Ementa: Apresentação de estudo sobre as concentrações de metais e não metais, acima dos valores definidos como normais pelo CONAMA, e uso de técnicas de PCR qualitativa clássica para verificação da presença ou ausência de bactérias patogênicas nos canaisde drenagem de Santos.

Moderador: Profa. Dra. Adriana Florentino de Souza, diretora do Instituto de Pesquisas Tecnológicas e Científicas da Universidade
Católica de Santos

Convidados: Prof. Dr. Hirochi Yamamura, coordenador do Curso de Química Tecnológica – Pesquisador do Instituto de Pesquisas Tecnológicas da Universidade Católica de Santos

Painel 5: Ações concretas para o combate no lixo no mar.

Ementa: A questão do planejamento para o combate do lixo no mar a partir do olhar da academia trazendo à tona discussão sobre asdificuldades e as necessidades de avanço na área do planejamento.

Moderador: Prof. Dr. Flávio Ribeiro - Programa de Pós-Graduação em Direito da Universidade Católica de Santos.

Convidados: Prof. Dr. Ronaldo José Torres, Universidade Federal de São Paulo – UNIFESP.

Painel 6: Microdrenagem e Macrodrenagem: subsistemas característicos da drenagem urbana e sua relação com o lixo nos rios e mares.
Ementa: Planos da drenagem urbana são importantes para o dimensionamento da rede de infraestrutura das cidades e responsávelpela coleta, manejo e disposição das águas pluviais em corpos d'água. Sua eficiência está relacionada com os resíduos sólidos que podem acarretar acúmulo destes nos rios e mares.

Moderador: Profa. Dra. Márcia Aps – coordenadora do Curso de Engenharia Civil da Universidade Católica de Santos.

Convidado: Prof. Dr. Fábio Lofrano, Universidade de São Paulo - USP.

Cleber Ferrão Corrêa
Adriana Florentino de Souza
Cesar Bargo Perez

(organizadores)

CAPÍTULO

1

PLANEJAMENTO PARA O COMBATE AO LIXO NO MAR E AÇÕES CONCRETAS ATUAIS

Ronaldo José Torres[1]

"Não se pode encontrar a solução de um problema usando a mesma consciência que criou o problema. É preciso elevar a consciência" - (Albert Einstein)

Resumo

A finalidade do presente documento é apresentar e discutir o planejamento para o combate do "lixo" no mar, do ponto de vista de diferentes instituições, apresentando dificuldades e as necessidades de avanço na área do planejamento, as perspectivas sobre a situação no Brasil e na Baixada Santista e, por fim, as ações concretas para o combate do lixo no mar. É apresentado, também, um olhar da academia sobre essas questões e como se dá o avanço na área do planejamento, implementação e efetivação de medidas, tanto nacionais como locais.

[1] Instituto do Mar - Campus Baixada Santista, Universidade Federal de São Paulo.

Palavras-chave

Planejamento. Perspectivas. Dificuldades. Implementação. Ações concretas.

Abstract

The purpose of this document is to present and discuss the planning to combat "garbage" at sea, from the point of view of different institutions, presenting difficulties and the need for advancement in the area of planning, perspectives on the situation in Brazil and in Baixada Santista and, finally, concrete actions to combat garbage at sea. It is also presented a look from the academy on these issues and how progress is made in the area of planning, implementation and effectiveness of measures, both national and local.

Keywords

Planning; Perspectives; Difficulties; Implementation; Concrete Actions.

1. INTRODUÇÃO – AVALIAÇÃO AMBIENTAL

Ao se analisar a definição da avaliação ambiental, vemos que ela consiste na avaliação de um determinado local ou região, assim como de um projeto, programa, plano ou política ambiental com a aplicação de diferentes metodologias e o intuito de gerar um diagnóstico apresentando impactos que deverão ser evitados ou mitigados e estratégias a serem realizadas. A principal função dessa abordagem é a elaboração deste diagnóstico apresentando a situação desejada, modelos de governança, diretrizes de implementação, indicadores, planos e agendas de ação para a implementação dos mesmos. O sucesso do sistema de gestão ambiental depende do comprometimento de todos os níveis e funções, especialmente das lideranças (DERISIO, 2012).

A seguir, apresenta-se o andamento e um breve histórico,

especificamente quanto a gestão de resíduos sólidos e as ações que têm sido realizadas na região da Baixada Santista e a nível nacional, assim como questões relacionadas ao combate destes resíduos que chegam ao mar.

2. AVALIAÇÃO AMBIENTAL ESTRATÉGICA NA GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

No conceito de Avaliação Ambiental Estratégica (AAE) são levados em consideração programas, planos e políticas de forma integrada. Levando-se em consideração a hierarquia, as políticas são compostas de um ou mais planos e estes compostos de um ou mais programas. Dessa forma, podemos classificar em termos de políticas a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) instituída em 2010 (Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010; SOUTO e POVINELLI, 2013). Esta política trouxe os conceitos de "destinação final ambientalmente adequada dos resíduos" e "disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos" e instituiu a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos. Isto significa que, hoje, os fabricantes, os distribuidores, os comerciantes, os titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, assim como os próprios consumidores, são responsáveis pelos resíduos gerados. Ela prevê, ainda, que sejam criados planos específicos para determinados setores, sendo que em relação ao combate ao lixo no mar, após um longo tempo de discussão e planejamento, em março de 2019 foi criado o Plano Nacional de Combate ao Lixo no Mar (PNCLM) o qual surgiu em "comemoração" aos 100 dias do governo vigente, sendo realizado no âmbito da Agenda Nacional de Qualidade Ambiental Urbana (MMA, 2019).

O PNCLM traz em seu conteúdo um diagnóstico, valores de referência, situação desejada, um modelo de governança, eixos de implementação, diretrizes, indicadores e um breve plano e agenda de ações. Parte desse conteúdo será abordado aqui, porém vale destacar que o plano inicial foi refeito cerca de um ano depois com a implantação do Programa Nacional de Combate ao

Lixo no Mar que faz parte do Plano Nacional de Resíduos Sólidos (Planares; MMA, 2020). Percebe-se, aqui, que do surgimento da PNRS até a finalização da elaboração de um plano de execução desta, o Planares, foram praticamente 10 anos de discussão. Ou seja, o processo é demorado, ainda mais quando, num país como o nosso, temos a troca constante de governos no qual não há uma continuidade no que é planejado e realizado.

3. PLANO NACIONAL DE COMBATE AO LIXO NO MAR

Como dito anteriormente, o PNCLM apresentou em 2019, um diagnóstico de como se encontrava a situação naquele momento, com relação a um problema complexo e a demanda por uma nova postura de todos os setores da sociedade com relação aos resíduos que atingem o mar. Este plano sugere, ainda, a execução de ações desafiadoras, pragmáticas e viáveis, abrangendo tanto municípios costeiros, como aqueles que possuem rios, canais e lagoas que podem carrear "lixo" para o mar (MMA, 2019).

Os objetivos desse documento são: "reduzir a quantidade e os impactos do lixo no mar, originado de fontes terrestres; reduzir a quantidade e os impactos de resíduos de fontes marítimas, incluindo cargas perdidas, artefatos de pesca abandonados, perdidos ou descartados, e embarcações abandonadas; reduzir a quantidade e os impactos de resíduos sólidos acumulados nas regiões costeiras; impulsionar pesquisas, desenvolvimento de tecnologias e metodologias para combater e prevenir o lixo no mar; e engajar a sociedade para combate ao lixo no mar e quanto à necessidade do aprimoramento da gestão de resíduos sólidos".

Este plano apresentou, ainda, um modelo de articulação entre atores para sua implementação, estando ligados Estados, Municípios, a Iniciativa Privada, o setor das Academias, a Sociedade, o Ministério do Desenvolvimento Regional e o Ministério do Meio Ambiente. Como eixos estruturantes, são apontados:

1. Resposta Imediata cujo intuito é executar ações de fomen-

to a parcerias e otimizar recursos e soluções para a redução da quantidade de resíduos que chegam ao mar.
2. Gestão de Resíduos Sólidos a qual depende da implantação e efetivação de instrumentos da PNRS.
3. Pesquisa e Inovação Tecnológica que leva em consideração um plano de longo prazo no qual o envolvimento de diversos setores, principalmente instituições de governo, acadêmicas e de pesquisa, deve produzir um diagnóstico unificado e consolidado apresentando dados sobre a caracterização das fontes de resíduos, das formas de transporte e a distribuição dos mesmos.
4. Instrumentos de Incentivo e Pactos Setoriais propiciando o engajamento da sociedade com o poder público e o setor privado a partir de uma política pública eficaz.
5. Normatização e Diretrizes trazendo pontos nos quais já se tem orientações e obrigações que devem ser cumpridas, mas que demanda discussão e elaboração de novas normas e procedimentos para o combate ao lixo no mar.
6. Educação e Comunicação é considerado como um tema "novo" e que tem demandado atenção para conscientizar a sociedade em geral sobre as causas e as consequências que a enorme quantidade de resíduos provoca no ambiente marinho, mostrando a importância da comunicação e reflexão sobre essas questões.

Este plano propõe 30 ações de curto, médio e longo prazo, sendo as principais:

1. Implantar dispositivos de retenção de resíduos sólidos em galerias pluviais e cursos d'água: instalar redes coletoras e barreiras flutuantes em pontos estratégicos de municípios costeiros;
2. Realizar ações de limpeza e coleta de lixo em manguezais e em orlas marítimas e fluviais: recuperar os ambientes fluviais, costeiros e marinhos por meio de mutirões de limpeza (*clean up*), com recolhimento e destinação final adequada dos resíduos;

3. Realizar ações de combate ao lixo nos rios: realizar ações de combate ao lixo nos rios e igarapés e implantar soluções para a gestão de resíduos, de acordo com as especificidades locais e regionais;
4. Implementar medidas para destinação final ambientalmente adequada de resíduos sólidos: executar projetos para aumentar a reutilização, a reciclagem, a compostagem, a recuperação e o aproveitamento energético e, quando não houver viabilidade, a disposição final em aterro sanitário;
5. Disponibilizar dados e informações para a melhoria contínua das ações de prevenção da poluição e de recuperação ambiental: consolidar e publicar dados e informações atualizados sobre o lixo no mar e resultados das ações realizadas, por meio de mapas, gráficos e tabelas.

Uma visão mais detalhada das ações pode ser vista no documento do Plano Nacional de Combate ao Lixo no Mar (MMA, 2019).

4. PROGRAMA NACIONAL DE COMBATE AO LIXO NO MAR

Em 2020, o Planares (MMA, 2020) trouxe três programas governamentais para serem implantados no Brasil, sendo que um deles é o Programa Nacional de Combate ao Lixo no Mar. Dentre as recomendações que traz este programa estão:

- Eixo 1 - Gestão de resíduos sólidos - atacar a causa raiz;
- Eixo 2 - Limpeza de praias, rios e manguezais - recuperar a qualidade de vida e o meio ambiente;
- Eixo 3 - Gestão de resultados - consolidar informações e melhorar continuamente.

Muitas ações ainda devem ser realizadas, porém essas são as que estão sendo priorizadas pelo governo a nível federal e muitos estados e municípios estão implementando estes três eixos em suas políticas públicas e planos de ação.

5. PLANO ESTRATÉGICO DE MONITORAMENTO E AVALIAÇÃO DO LIXO NO MAR DO ESTADO DE SÃO PAULO (PEMALM)

O Plano Estratégico de Monitoramento e Avaliação do Lixo no Mar do Estado de São Paulo (PEMALM), desenvolvido a partir de uma parceria multi institucional que conta com o Fundo Brasileiro para a Biodiversidade (FUNBIO), a Cátedra da UNESCO para a Sustentabilidade do Oceano, o Instituto de Estudos Avançados e do Instituto Oceanográfico, ambos da Universidade de São Paulo, a Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente do Estado de São Paulo e a Embaixada da Noruega (Turra et al., 2021).

Combinando conhecimento, engajamento e interação de atores-chave, esse plano visa criar uma base de informações qualificadas com o intuito de monitorar e avaliar o problema do lixo no mar no estado de São Paulo. A partir da construção de um canal participativo e eficaz de comunicação entre ciência e gestão e da sistematização de informações, o PEMALM pretende identificar indicadores passíveis de contribuir para o entendimento e acompanhamento desse importante problema ambiental.

6. PANORAMA GERAL E AÇÕES CONCRETAS PARA O COMBATE AO LIXO NO MAR

Estimativas indicam que cerca de 75% dos resíduos (ou "lixo") é plástico e que 80% de todo lixo que vai parar no mar é de origem terrestre. Outra estimativa é que o total de plástico gerado deva duplicar até 2030 e triplicar até 2040. Cerca de 9 milhões de toneladas de plástico entram nos oceanos anualmente (WWF, 2019). Ainda de acordo com esse relatório, dos países que mais produzem lixo, o Brasil encontra-se na 4ª posição, atrás de Estados Unidos, China e Índia e que os níveis de resíduos reciclados estão dentre os mais baixos no mundo, ficando em cerca de 1,3%.

Mas, e diante desses números, o que tem sido feito? Como

dito anteriormente, o Programa Nacional de Combate ao Lixo no Mar trouxe três eixos prioritários e estes serão discutidos a seguir:

- Eixo 1 - Gestão de resíduos sólidos - atacar a causa raiz: pelos preceitos da PNRS, a não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos estão como pontos chave no combate ao lixo no mar, porém esta etapa ainda apresenta um desafio muito grande. O professor Costas Velis nesse sentido diz que: "O setor (de gestão de resíduos sólidos) está idealmente posicionado e possui o conhecimento, as habilidades e a competência necessárias para implantar e operar a infraestrutura crítica que falta. Mas, uma investida tão massiva não pode ser alcançada sozinha - são necessárias soluções transdisciplinares e intradisciplinares - e estamos aqui para capacitá-las assumindo o papel da transversalidade" (Velis et al., 2017). Com isso, é recomendado que se deve evitar a disposição inadequada, fornecendo coleta de resíduos para todos; evitar o descarte irregular e pontos viciados; encerrar os lixões próximos aos corpos d'água e oferta de instalações de tratamento e disposição de resíduos. Por fim, a parceria com diversos setores propiciando ações coordenadas, principalmente quanto a educação ambiental e mudança de comportamentos e hábitos.
- Eixo 2 - Limpeza de praias, rios e manguezais - recuperar a qualidade de vida e o meio ambiente: nos últimos anos, muitas ações têm sido realizadas por prefeituras, organizações não governamentais e institutos públicos e privados, dentre outros. Porém, qual a eficácia efetiva dessas ações? De acordo com a ABRELPE (2019), muitos municípios em vários estados brasileiros estão aderindo a programas de limpeza de praia, realizando estudos que indicam quais as principais fontes poluidoras ('*hotspots*'). O relatório apresentado por esta associação, traz quantitativos preliminares para uma determinada região (Santos, SP) com propostas de monito-

ramento e prevenção de resíduos no mar.

• Eixo 3 - Gestão de resultados - consolidar informações e melhorar continuamente: muitas pesquisas, trabalhos, relatórios, etc. tem sido publicados nesse tema, porém, ainda apresenta uma fraca ação efetiva de governança e educação ambiental. Como dito anteriormente, todo o processo que lida com a gestão de resíduos de uma forma geral, é demorada e de complexa implementação. Como está escrito em um livro editado por Alexander Turra: "O lixo no mar é um sintoma da entropia (do nível de desorganização) do sistema socioecológico em que vivemos; por isso, seu combate deve considerar a complexidade do problema e privilegiar soluções estruturantes e duradouras" (Turra et al., 2020). Este livro traz uma reflexão profunda sobre a problemática do lixo nos mares, desde o entendimento de suas origens, destinos e impactos, até as diversas formas de combate, incluindo o papel dos diferentes setores da sociedade, passando por uma discussão sobre sustentabilidade e o compromisso ético das gerações atuais com as gerações futuras. Mostra como as informações, apresentadas de forma clara e didática, juntamente com programas de educação ambiental, podem melhorar a visão acerca do lixo no mar.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como pôde ser visto, estamos longe de esgotar o tema sobre o gerenciamento de resíduos no mar. Algumas reflexões podem ser feitas quanto ao combate às fontes de poluição marinha por resíduos sólidos:

• Embora haja grande mobilização sobre o tema, mundialmente e no Brasil, as grandes dimensões territoriais de nosso país e a constante mudança de governos em suas diversas esferas, atrapalham na continuidade de ações e de políticas públicas;

• É possível observar um certo grau de integração entre os

diversos atores diante da importância do tema;

• O Plano Nacional de Combate ao Lixo no Mar, embora tenha sido proposto há 3 anos, ainda demanda atenção de governantes e da sociedade para sua completa implementação, assim como de melhor definição de programas setoriais dele advindos;

• A questão do lixo no mar ainda requer ações mais eficazes, principalmente com relação a educação ambiental, no sentido de reduzir as fontes de lixo, o que apenas uma completa mudança de hábitos e comportamentos da população poderia gerar.

REFERÊNCIAS

ABRELPE. **Combate às fontes de poluição marinha por resíduos sólidos**. Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. – 1. ed – São Paulo: 80p. 2019. Disponível em: https://abrelpe.org.br/. Acesso em: 10 jun. 2022.

DERISIO, J. C. **Introdução ao controle de poluição ambiental**. 4. ed. Oficina de Textos, São Paulo. 2012.

MMA. **Agenda Nacional de Qualidade Ambiental Urbana: Plano de Combate ao Lixo no Mar.** Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Qualidade Ambiental, Departamento de Gestão Ambiental Territorial, Coordenação-Geral de Gerenciamento Costeiro. Brasília, DF. 41p. 2019.

MMA. **Plano Nacional de Resíduos Sólidos (Planares)**. Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Qualidade Ambiental, Diretoria de Qualidade Ambiental e Gestão de Resíduos. Brasília, DF. 187p. 2020.

SOUTO, G. D'A. B.; POVINELLI, J. Resíduos Sólidos. In: CALIJURI, M. C. e CUNHA, D. G. F. **Engenharia ambiental:** conceitos, tecnologia e gestão. Elsevier. Rio de Janeiro. p. 565-589. 2013.

TURRA, A. *et al.* **Lixo nos Mares:** do entendimento à solu-

ção. São Paulo: Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo (IO-USP). 2020.

TURRA, A. *et al*. **PEMALM:** plano estratégico de monitoramento e avaliação do lixo no mar do estado de São Paulo. Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente. Governo de São Paulo. 2021. Disponível em: <https://www.pemalm.com>. Acesso em: 10 jun. 2022.

VELIS, C.; LERPINIERE, D.; TSAKONA, M. Previna o lixo marinho plástico – agora! Uma parceria facilitada pela ISWA para evitar o lixo marinho, com um chamado global para a ação para investir em gestão sustentável de resíduos e recursos em todo o mundo. **Relatório elaborado em nome da International Solid Waste Association (ISWA)**. Um produto da Força-Tarefa de Lixo Marinho. ISWA. Viena, pp.75, 2017. Disponível em: <http://marinelitter.iswa.org/marine-task-forcere-port-2017/>. Acesso em: 10 jun. 2022.

WWF. **Solucionar a poluição plástica: transparência e responsabilização**. Fundo Mundial para a Natureza. Gland, Suíça. 50p. 2019.

CAPÍTULO

2

GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL: COMPARATIVO ENTRE AS LEGISLAÇÕES DE CUBATÃO/SP E PRAIA GRANDE/SP

Dennis Araujo Lacerda Moliterno[1];
Cesar Bargo Perez[2];
Cleber Ferrão Corrêa[2]

Resumo

Um Sistema Municipal de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (SMGRCC) é de extrema importância para os municípios, pois colabora para que não ocorra impactos ambientais, principalmente em corpos d'água e lençóis freáticos, e ainda relacionados à saúde e ao bem-estar social. O capítulo abordará a cidade de Cubatão e Praia

[1] Mestrando do Programa de Mestrado em Direito da Universidade Católica de Santos.
[2] Docente do Programa de Pós-Graduação em Direito Ambiental da Universidade Católica de Santos.

Grande, importante município da Região Metropolitana da Baixada Santista, Estado de São Paulo, muito pela sua vocação industrial, relatando estudos sobre a quantificação dos impactos ambientais relacionados ao gerenciamento de resíduos da construção civil (RCCs) e adoção de práticas para sua redução. Atualmente, a indústria da construção civil é tida como uma das atividades mais relevantes para o desenvolvimento econômico e social gerando, entretanto, muitos impactos ambientais para municípios em amplo desenvolvimento urbano.

Palavras-chave

Resíduos Sólidos. RCC. Desenvolvimento Urbano. Práticas de Sustentabilidade. Cidade de Cubatão e Praia Grande.

Abstract

A municipal civil construction waste management system is extremely important for municipalities, as it helps to avoid environmental impacts, especially in water bodies and groundwater, and also related to health and well-being. Social. The chapter will address the city of Cubatão and Praia Grande, an important municipality in the Baixada Santista Metropolitan Region, State of São Paulo, largely due to its industrial vocation, reporting studies on the quantification of environmental impacts related to the management of civil construction waste and the adoption of practices for its reduction. Currently, the construction industry is seen as one of the most relevant activities for economic and social development, generating, however, many environmental impacts for municipalities in broad urban development.

Keywords

Solid waste. Urban development. Sustainability. Practices. Cubatão and Praia Grande cities.

1. INTRODUÇÃO

Um Sistema Municipal de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (SMGRCC) é de extrema importância para os municípios, pois colabora para que não ocorra impactos ambientais, principalmente em corpos d'água e lençóis freáticos, e ainda relacionados à saúde e ao bem-estar social e são poucos os estudos sobre a quantificação dos impactos ambientais relacionados ao gerenciamento de resíduos da construção civil (RCCs) e adoção de práticas para sua redução (ROSADO e PENTEADO, 2019),

Atualmente, a indústria da Construção civil é tida como uma das atividades mais relevantes para o desenvolvimento econômico e social gerando, entretanto, muitos impactos ambientais, de acordo com Brasileiro e Matos (2015).

Cubatão, importante município da Região Metropolitana da Baixada Santista, Estado de São Paulo, muito pela sua vocação industrial, possui população estimada em 131.626 pessoas, com área territorial de 142,879 km, de acordo com o IBGE (2020).

A Lei Municipal n° 3997, de 21 de maio de 2019, em seu Art. 1°, institui o Programa Municipal de Gerenciamento de Resíduos Sólidos da Construção Civil – PMGRSCC, que auxilia o gerador de tais resíduos a cumpri-lo, com o intuito de minimizar os impactos ambientais em Cubatão.

Em paralelo, a Lei Complementar n° 1660, de 17 de junho de 2013, estabelece subsídios para a gestão dos resíduos da construção civil em Praia Grande, denominado Programa Municipal de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos.

Ambas as Leis seguem as normativas federais, dentre elas a Resolução CONAMA n° 307, que aborda a gestão de resíduos sólidos da construção civil; a Lei n° 10.257/2001, conhecida como o Estatuto da Cidade; a Lei n° 11.445/2007, que trata das diretrizes nacionais do meio ambiente; e a Lei n° 12.305/2010, que aborda a política nacional de resíduos sólidos.

2. DESENVOLVIMENTO

O presente capítulo tem como objetivo realizar um comparativo entre o Gerenciamento de Resíduos Sólidos da Construção Civil aplicado em Cubatão com os instrumentos do gerenciamento praticado em Praia Grande, outra cidade da Região Metropolitana da Baixada Santista (RMBS), que já possui legislação reguladora do assunto há mais tempo.

Para tanto, como metodologia, utilizou-se uma pesquisa bibliográfica exploratória e uma análise qualitativa. O presente estudo faz uso de conhecimento técnico da engrenagem do cumprimento da Lei n° 3997/2019, e da obtenção de informações junto à Secretaria Municipal de Meio Ambiente – SEMAM, para verificação do andamento das providências quanto à implementação de itens importantes da presente Lei Municipal.

Conforme Lima e Lima (2012), a geração dos Resíduos da Construção Civil – RCC se deve, na maioria das vezes, ao desperdício dos materiais de construção nas obras e também a perdas ocasionadas em seu recebimento, transporte e armazenamento. Some-se a isso alguns aspectos determinantes desse desperdício, dentre eles a falta de definições ou detalhes de projeto, memoriais descritivos imprecisos, materiais de baixa qualidade, mão-de-obra desqualificada, falta de controle durante a obra, técnicas inadequadas de construção e demolição, tipos de materiais disponíveis na região da obra e a escassez de processos de reutilização e reciclagem no canteiro.

De acordo com Nagalli (2014), a construção civil atualmente apresenta-se como grande geradora de resíduos. No Brasil, onde a maior parte da construção é manual e se dá quase que totalmente no canteiro de obras, os resíduos gerados a partir da construção ou demolição causam problemas logísticos e financeiros, além de degradar o meio ambiente.

Segundo Ng (2018), a destinação imprópria de resíduos pode causar poluição ambiental, acarretando prejuízos à paisagem, gerando problemas de saúde à população e, na trilha desses problemas, enchentes e assoreamento de rios e córregos.

Conforme Nagalli (2014), o gerenciamento de resíduos provenientes da construção civil tem o objetivo de gerir corretamente os mesmos durante a execução de obras e tem como estratégia não gerar, minimizar, reutilizar, reciclar e descartar corretamente, sempre primando pela redução dessa geração.

Ainda de acordo com Nagalli (2014), a sustentabilidade possui três dimensões: ambiental, social e econômica, sendo que os resíduos de construção e de demolição afetam todas elas, pois geram impactos ao meio ambiente e empregos através das reciclagens feitas.

Figura 1 – Hierarquia do sistema de gerenciamento de resíduos

Fonte: NAGALLI (2014) modificado pelo autor (2022)

Conforme Ng (2018), nos anos 1970, com o desenvolvimento do polo industrial de Cubatão e o continuo desenvolvimento do porto de Santos, houve, na mesma proporção, um incremento na construção civil para atender a demanda da expansão populacional das cidades da região.

Segundo Schneider (2003), em 2002, foi publicada a resolução CONAMA 307 (CONAMA 2002), para suprir a falta de uma política pública nacional voltada à gestão do resíduo da

construção civil – RCD.

Essa resolução, citada por ambas as Leis municipais, classifica os RCD em: Classe A (recicláveis ou reutilizáveis como agregados, como por exemplo os resíduos da pavimentação); B (RCD recicláveis ou reutilizáveis para outras destinações, como por exemplo o papelão); C (RCD sem tecnologia ou aplicações economicamente viáveis disponíveis para reciclagem e aproveitamento, como por exemplo o gesso) e D (RCD perigosos, como por exemplo os resíduos oriundos de uma clínica radiológica).

Conforme Schneider (2003), cabe ao município fiscalizar, orientar, controlar a execução dos procedimentos que foram especificados no Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil. No entanto, as empresas privadas têm a atribuição de gerenciar tais resíduos até sua destinação final.

Para comparar o que está sendo aplicado nos dois municípios que deste estudo aborda, foram consultadas ambas as legislações. Também foram obtidas informações com alguns funcionários da Secretaria Municipal de Meio Ambiente – SEMAM de Cubatão quanto à implementação de itens citados na Lei n° 3997/2019. Verificou-se, também, principalmente no site da Prefeitura de Praia Grande, o que está sendo aplicado quanto em termos da Lei n° 1660/2013.

Considerando a realização de ações educativas em cada um dos municípios, em Cubatão, a Lei n° 3997/2019, em seu Artigo 37, prevê a elaboração de material digital ou cartilhas de conscientização e orientação, bem como parcerias para a realização de programas educativos. Em Praia Grande, segundo a Lei n° 1660/2013, é prevista a confecção de material de orientação e também a possibilidade de parcerias para realização de programas.

No que tange ao Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos da Construção Civil – PMGRSCC, Cubatão solicita, no Artigo 16 de sua Lei Municipal, que os profissionais apresentem, além de documentos de praxe (ART ou RRT do responsável técnico, projeto arquitetônico e espelho de IPTU), uma planilha descritiva dos resíduos sólidos da construção civil e um cronogra-

ma de sua remoção, prevista nos Anexos I e II. Praia Grande, por sua vez, no Artigo 17 de sua Lei, informa que os responsáveis que gerem resíduos em volume maior do que dois metros cúbicos, deverão ser submetidos a análise do órgão responsável pelo meio ambiente, apresentando um rol de informações que dará nome a um projeto de gerenciamento dos RCC.

Quanto à estrutura física para recebimento desses RCD, Praia Grande prevê, em sua Legislação, no Artigo 8°, áreas adequadas para o recebimento e reciclagem dos RCC e resíduos volumosos, que são os denominados "ecopontos" e locais para implantar sistemas de triagem e reciclagem. Já Cubatão conta com o Artigo 8°, que determina o suporte de uma rede de equipamentos, tais como rede de ecopontos ou postos de entrega voluntária, área de transbordo e triagem, de reciclagem e de disposição temporária dos resíduos.

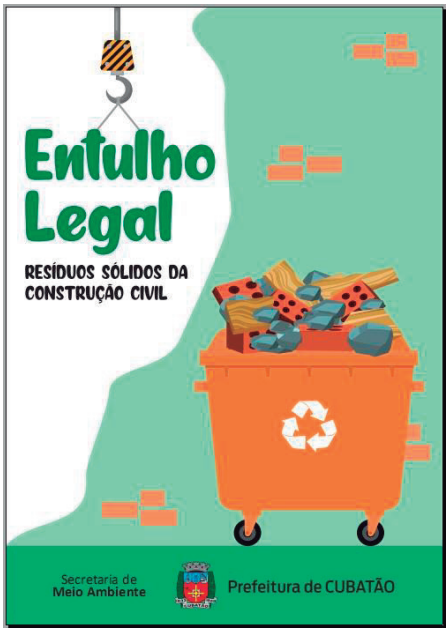
O primeiro item observado diz respeito à implementação de ações educativas em cada um dos municípios, para a destinação correta dos RCD. Em Praia Grande, após pesquisa no portal oficial da prefeitura na Web, não foi encontrada veiculação de cartilha. No entanto, o portal possui, em seu corpo eletrônico, algumas instruções de como proceder em caso de geração de pequenos ou grandes volumes de RCD.

Em Cubatão, não foi verificado no portal oficial da prefeitura, que passa por constantes modificações a veiculação de cartilha. No entanto, por meio de levantamento de relatos dos integrantes da Secretaria Municipal de Meio Ambiente, constatou-se projeto de cartilha a ser publicada, tanto na internet[3], como impressa e distribuída em locais estratégicos por todo o município. O principal entrave no fim de 2020 é o processo eleitoral. Esta cartilha aborda a definição dos RSCC (Resíduos Sólidos da Construção Civil); a caracterização desses RSCC, conforme a Resolução CONAMA n° 307; a definição dos pequenos e grandes geradores; quem pode transportar os RSCC; como proceder antes do início da obra; o que é o Plano de Gerenciamento dos

[3] A informação coletada relata que o material está sob responsabilidade do Setor de Comunicações, que realiza a análise prévia para posterior publicação.

RSCC, bem como as etapas do plano; os telefones das Secretarias e Autarquias envolvidas.

Figura 2 – Cartilha para orientação sobre os RSCC no município de Cubatão - SP



Fonte: Secretaria Municipal de Meio Ambiente (SEMAM, 2020)

Quanto ao cumprimento do Programa Municipal de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos, conforme Artigo 5° da legislação em Praia Grande, existe uma integração entre as Secretarias de Obras e do Meio Ambiente, tanto na cobrança aos construtores, quanto na análise e fiscalização do Programa.

Em Cubatão, tendo em vista os inúmeros problemas com a destinação irregular dos resíduos sólidos da construção civil, em 2017 a Secretaria de Obras elaborou uma Ordem de Serviço que determina ao profissional ou ao proprietário, no ato do pedido da Carta de Habitação, que apresente as notas fiscais das prestações de serviço de remoção dos resíduos sólidos da construção civil referentes à obra e destinados em local licenciado pela CETESB.

Apesar da legislação municipal ter sido publicada em maio de 2019 e seu cumprimento ser exigido a partir de setembro de 2019, apenas a partir de julho de 2020 profissionais começaram a ser cobrados em referência a apresentação do Programa Municipal de Gerenciamento dos Resíduos Sólidos da Construção Civil - PMGRSCC. Isso se deve à falta de estrutura do órgão analisador e fiscalizador do referido Programa, que é a Secretaria do Meio Ambiente.

Quando a legislação começou a vigorar, após a análise dos projetos de obras particulares, tais processos começaram a ser encaminhados à Secretaria de Meio Ambiente. Seu Secretário, no entanto, por meio de despacho de um desses processos, informou que o órgão não tinha estrutura para analisar e fiscalizar, solicitando, portanto, que fosse mantido provisoriamente o procedimento previsto na Ordem de Serviço elaborada pela Secretaria de Obras.

Com o risco de surgirem questionamentos do Ministério Público quanto ao não cumprimento da referida legislação municipal, em 28 de julho de 2020, houve uma reunião com membros da Secretaria Municipal de Meio Ambiente, incluindo o Secretário, para que, ao menos os Anexos I (Planilha Descritiva de Resíduos Sólidos da Construção Civil) e II (Cronograma de Remoção de Resíduos Sólidos da Construção Civil) fossem exigidos dos profissionais e analisados e fiscalizados pela SEMAM. Além disso, requereu-se que consequentemente, no ato da solicitação da Carta de Habitação, o profissional apresentasse uma Declaração da SEMAM, atestando que as planilhas apresentadas antes da aprovação do projeto foram seguidas.

Atualmente em Cubatão, os anexos I e II da Lei nº 3997/2020 estão sendo exigidos dos profissionais pela Divisão de Aprovação de Projetos – DAP e, após a análise do projeto, não havendo nenhum ajuste a ser feito, o processo é encaminhado à SEMAM para a análise das planilhas descritas no Artigo 16 dessa Lei. Após análise, não havendo problema com o PMGRSCC, o processo vai para o Serviço de Cadastro e Emplacamento – SCE que, por sua vez, cadastra o imóvel e, posteriormente, devolve ao

DAP para que seja aprovado e obtenha o alvará.

No que diz respeito à estrutura, de acordo com a página na Web da Prefeitura Municipal de Praia Grande (2020), existem dezoito ecopontos, espalhados pelos seguintes bairros: Anhanguera, Antártica, Aviação, Boqueirão, Caiçara, Canto do Forte, Esmeralda, Maracanã, Melvi, Mirim, Nova Mirim, Ocian, Quietude, Real, Ribeirópolis, Sitio do Campo, Solemar e Vila Sônia.

Como exemplo de objeto para estudo para neste artigo, observa-se o ecoponto localizado no Bairro Canto do Forte, que tem uma estrutura simples em lote de aproximadamente 350 m^2, composta por uma edificação térrea com cerca de 130 m^2, e cinco contentores de resíduos, onde se depositam entulhos, papel, papelão, isopor, metais, madeira, material proveniente de poda de árvores, entre outros. A edificação funciona como a administração do local, onde existem recipientes para depósito de lâmpadas e sucatas geradas por equipamentos eletrônicos, bem como todo o controle administrativo do que entra no local, feito por um servidor público municipal. Não é admitido nada líquido nos ecopontos.

Figura 3 – Ecoponto município de Praia Grande/SP – Bairro Canto do Forte

Fonte: Google Maps, 2021, modificado pelo autor (2022)

Atualmente, Cubatão não possui nenhum ecoponto. Porém, foi constatado por informações de funcionários da Secretaria Municipal de Meio Ambiente, que a Prefeitura já possui um local para a implementação de seu primeiro ecoponto no município, localizado em uma área institucional ao lado do Conjunto Habitacional Rubens Lara, no Parque São Luís. A área tem aproximadamente 1400 m^2, bem maior que o ecoponto do Canto do Forte.

Não há previsão, até o presente momento, para o início das obras. Em paralelo a essa decisão, estão sendo estudadas outras áreas institucionais, em outros bairros, para a futura instalação de ecopontos, assim como hoje acontece em Praia Grande.

Figura 4 - Área Pretendida para o primeiro ecoponto do município de Cubatão - SP

Fonte: Google Maps, 2020, modificado pelo autor (2022)

O presente capítulo conclui que há diversos obstáculos para que Cubatão possa ter a Lei n° 3997/2019 aplicada em sua totalidade.

Praia Grande já possui 18 ecopontos espalhados por quase

todos os bairros, enquanto Cubatão ainda estuda a implementação de seu primeiro, localizado em uma área institucional ao lado do Conjunto Habitacional Rubens Lara, no Parque São Luís.

Em contrapartida, no município de Praia Grande, não foi verificada publicação de cartilha oficial para conscientização de seus munícipes e construtores a proceder com a destinação correta de seus resíduos; enquanto que, em Cubatão, já existe elaboração de uma cartilha, que aguarda o processo para publicação, tanto na página oficial da Prefeitura, como impressa e distribuída como ação de educação ambiental.

3. CONCLUSÃO

Com relação ao Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos da Construção Civil, Cubatão, atua na cobrança dos profissionais o cumprimento do Artigo 16 da Lei n° 3997/2019 e, consequentemente, analisa e fiscaliza; embora o quantitativo profissional ainda esteja aquém do ideal. Já Praia Grande possui procedimento metodológico de análise e fiscalização bem definido e aplicado.

Talvez a medida mais importante, que é a conscientização dos profissionais que geram esse tipo de resíduo, será o desafio mais árduo para o município de Cubatão, pois a principal característica das construções do município é de regularização anacrônica, ou seja, primeiro se constrói para depois apresentação do projeto arquitetônico nos órgãos competentes da Prefeitura. Com isso, não se informa e muito menos se fiscaliza sobre o quantitativo de resíduos gerados e destinados. Consequentemente, não se destina corretamente, pois a cidade ainda não conta com locais para o depósito de pequenos geradores de resíduos, como os ecopontos, tão bem utilizados no município de Praia Grande, tampouco uma política eficiente para destinação por parte dos grandes geradores de resíduos da construção civil.

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Lei Federal nº 11.445**, de 5 de janeiro de 2007. Estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico; cria o Comitê Interministerial de Saneamento Básico; altera as Leis nºs 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.666, de 21 de junho de 1993, e 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; e revoga a Lei nº 6.528, de 11 de maio de 1978. Diário Oficial da União, Brasília, 8 jan. 2007 e retificado em 11 jan. 2007.

BRASIL. **Lei Federal nº 12.305**, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, 2 ago. 2010.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Resolução Conama nº 307**, de 5 de julho de 2002. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. Diário Oficial da União, Brasília, 17 jul. 2002.

BRASIL. O Estatuto da Cidade. **Lei nº 10.257**, de 10 de julho de 2001.Regulamenta os arts.182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. Diário Oficial [da República Federativa do Brasil], Brasília, DF, 11. jul. 2001.

BRASILEIRO, L. L.; MATOS, J. M. E. Revisão bibliográfica: reutilização de resíduos da construção e demolição na indústria da construção civil. Disponível em: https://www.scielo.br/pdf/ce/v61n358/0366-6913-ce-61-358-00178.pdf. Acesso em: 2 nov. 2021.

CUBATÃO. Prefeitura de Cubatão. **Lei n.° 3997.** Cubatão, 2019. Disponível em: https://www.legislacaodigital.com.br/Cubatao-SP/LeisOrdinarias/3997. Acesso em: 9 set. 2021.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Disponível em: https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/sp/cubatao.html. Acesso em: 9 set. 2021.

LIMA, R. S.; LIMA, R. R. R. Guia para Elaboração de Projeto de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil. Disponível em: http://cuiaba.mt.gov.br/upload/arquivo/cartilhaResiduos_web2012.pdf. Acesso em: 02 nov. 2021.

NAGALLI, A. **Gerenciamento de Resíduos Sólidos na Construção Civil.** São Paulo: Oficina de Textos, 2014.

NG, M. H. **Estimativa da geração de resíduos de construção e demolição no município de Santos-SP**. Disponível em: https://www.confea.org.br/sites/default/files/antigos/contecc2018/civil/111_edgdrdcednmdss.pdf. Acesso em: 20 out. 2021.

PRAIA GRANDE. **Lei nº 1.660**, de 17 de junho de 2013. Estabelece diretrizes, critérios, procedimentos e responsabilidades para a gestão dos resíduos da construção civil, grandes volumes, e dá outras providências**.** Disponível em: https://leismunicipais.com.br/a/sp/p/praia-grande/lei-ordinaria/2013/166/1660/lei-ordinaria-n-1660-2013-estabelece-diretrizes-criterios-procedimentos-e-responsabilidades-para-a-gestao-dos-residuos-da-construcao-civil-grandes-volumes-e-da-outras-providencias. Acesso em: 20 out. 2021.

PRAIA GRANDE. **Ecoponto.** Obras e Serviços Urbanos. Disponível em:http://www.praiagrande.sp.gov.br/cartaservicos/?id_descricao=104&servico=Ecoponto. Acesso em: 20 out. 2021.

ROSADO, L. P.; PENTEADO, C. S. G. Avaliação do ciclo de vida do Sistema Municipal de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil da Região Metropolitana de Campinas. **Engenharia Sanitaria e Ambiental** [online]. 2019, v. 24, n. 1, pp. 71-82. Disponível em: https://doi.org/10.1590/S1413-41522019179604. Acesso em: 4 mar. 2022.

SCHNEIDER, D. M. **Deposições Irregulares de Resíduos da Construção Civil na Cidade de São Paulo.** São Paulo, 2003. Dissertação de Mestrado – Faculdade de Saúde Pú-

blica da Universidade de São Paulo – USP. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Dan_Schneider4/publication/277060336_Gestao_publica_de_residuos_da_construcao_civil_no_municipio_de_Sao_Paulo/links/585d6c1308aebf17d38a3504/Gestao-publica-de-residuos--da-construcao-civil-no-municipio-de-Sao-Paulo.pdf. Acesso em: 02 nov. 2021.

CAPÍTULO

3

TRATAMENTO E DISPOSIÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS: O CASO DA UNIDADE DE RECUPERAÇÃO DE ENERGIA - URE VALORIZA SANTOS

Angela Maria Gonçalves Frigerio[1]
Cleber Ferrão Corrêa[2]

Resumo

O capítulo abordará o tratamento e disposição dos resíduos sólidos no caso da unidade de recuperação de Energia-URE Valoriza Santos com a associação dos conceitos de sustentabilidade e desenvolvimento com a regulação ambiental, especialmente no que se refere aos licenciamentos urbano e a questão do tratamento e disposição dos resíduos sólidos urbanos. Esse tema tem reflexos diretos na legislação e nas políticas específicas, particularmente na política ambiental e

[1] Mestranda do Programa de Mestrado em Direito da Universidade Católica de Santos.
[2] Docente do Programa de Pós-Graduação em Direito da Universidade Católica de Santos.

na política de resíduos sólidos. Sendo que os licenciamentos constituem instrumentos com relevante poder regulador, e que subsidiam decisões dos entes federativos em relação à aprovação de empreendimentos ou atividades públicas ou privadas, sob os princípios da prevenção e da precaução.

Palavras-chave

Resíduos sólidos. Energia. Regulação ambiental. Licenciamento. Sustentabilidade.

Abstract

The chapter will address the treatment and disposal of solid waste in the case of the Energy recovery unit-URE Valoriza Santos with the association of the concepts of sustainability and development with environmental regulation, especially with regard to urban licensing and the issue of treatment and disposal of urban solid waste. This theme has a direct impact on legislation and specific policies, particularly on environmental policy and solid waste policy. Since the licenses are instruments with relevant regulatory power, and that subsidize decisions of the federative entities in relation to the approval of public or private enterprises or activities, under the principles of prevention and precaution.

Keywords

Solid waste. Energy. Environmental laws. Licensing. Sustainability.

1. INTRODUÇÃO

A associação dos conceitos de sustentabilidade e desenvolvimento com a regulação ambiental, especialmente no que se refere aos licenciamentos urbano e ambiental é recente e se estende à questão do tratamento e disposição dos resíduos

sólidos urbanos, tema cuja importância é reconhecida por diversos setores da sociedade, uma vez que toda atividade humana, seja produtiva, de lazer, fisiológica, gera algum tipo de resíduo.

Esta associação tem reflexos diretos na legislação e nas políticas específicas, particularmente na política ambiental e na política de resíduos sólidos com seus instrumentos e ferramentas de ação, nas diferentes esferas do poder. Estas qualificam a ação institucional no sentido de assegurar a qualidade ambiental, pautada pelo artigo 225 da Constituição Federal de 1988.

Neste contexto, emerge o licenciamento ambiental e, mais recentemente, o licenciamento urbano, objeto do presente estudo, licenciamentos que mantém uma relação dialógica com o Direito Ambiental, pois suas dogmáticas seguem as mesmas diretrizes, uma vez que há convergência no regramento dos institutos do Estudo de Impacto Ambiental (EIA-RIMA) e do Estudo de Impacto de Vizinhança (EIV).

Os licenciamentos já apontados constituem instrumentos com relevante poder regulador, que subsidiam decisões dos entes federativos em relação à aprovação de empreendimentos ou atividades públicas ou privadas, sob os princípios da prevenção e da precaução.

São instrumentos que integram a regulação direta, conhecidos como de "Comando e Controle"[3], atrelados a um processo de planejamento ambiental e urbano onde a participação da sociedade é prevista e deve se tornar cada vez mais importante.

2. DESENVOLVIMENTO

Assim, o presente trabalho, foi desenvolvido de forma exploratória e qualitativa, pautado na consulta à bibliografia, nas legislações pertinentes, no caderno técnico específico do Ministério das Cidades, em artigos de cunho científico e no estudo de caso sobre o licenciamento urbano da Unidade de Recuperação de Energia - URE Valoriza Santos, foi construído a partir de uma

[3] Instrumentos de "Comando e Controle", conforme Ribeiro e Rei (2009), correspondem àqueles fundamentados na busca pela conformidade legal, pautado no uso preferencial de estratégias corretivas.

abordagem inicial vinculada ao enquadramento jurídico dos licenciamentos urbano e ambiental, com destaque para o licenciamento urbano no município de Santos.

A seguir, foram tecidas observações sobre resíduos sólidos e um histórico sobre o tratamento e destinação dos resíduos sólidos urbanos em Santos, ou seja, do lixão da Alemoa até o aterro sanitário Sítio das Neves. Atualmente, este último encontra-se em vias de encerramento e onde, em área lindeira, pretende-se o estabelecimento de unidade de tratamento térmico e destinação de resíduos sólidos urbanos de forma regionalizada para a Baixada Santista.

Nas considerações finais, foi apresentada uma reflexão sobre a interface dos licenciamentos urbano e ambiental, tendo em vista a judicialização do processo do licenciamento urbano da URE Valoriza Santos, principalmente por conta de sua breve tramitação na esfera municipal, sem as devidas cautelas de comunicação com a sociedade.

A Constituição Federal de 1988, especialmente em seu artigo 225, assegura a todos o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à qualidade de vida, impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações. Assim, o estudo ambiental, seja por meio do próprio EIA-RIMA (Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental), RAP (Relatório Ambiental Preliminar) ou RAS (Relatório Ambiental Simplificado) apresenta natureza jurídica constitucional.

Trata-se de instrumento de caráter preventivo e de precaução que busca minimizar os impactos negativos, potencializar os efeitos positivos de empreendimentos ou atividades humanas, além de impor medidas compensatórias.

Porém, atualmente, mais da metade da população mundial vive nas cidades (IBGE, 2006). Esta tendência de aumento das populações no meio urbano se faz sentir a partir da década de 1920 do século passado, com a formação de centros habitados cada vez mais complexos, com densidades demográficas e habitacionais

mais elevadas, além do estabelecimento de profissões associadas às atividades industriais, comerciais e de serviços, próprias de economia urbana.

Assim, o desenvolvimento das cidades é acompanhado de uma geração de desafios, onde desponta a questão do tratamento e disposição dos resíduos sólidos para ser equacionada pelos gestores de hoje, uma vez que cada setor, nesta vertente, deve incorporar a dimensão ambiental e de vizinhança em suas ações.

É certo que os empreendimentos ou atividades humanas, quando não realizados ordenadamente, seguindo os adequados parâmetros e padrões ambientais e urbanísticos, podem levar a desequilíbrios e até submeter a coletividade a sacrifícios, com evidente privação à sadia qualidade de vida, acentuando conflitos que prejudicam o desenvolvimento, que não pode ser confundido como um simples crescimento.

Acrescenta-se que as atividades humanas que contrariem preceitos estabelecidos na Constituição Federal e princípios do desenvolvimento sustentável requerem medidas rigorosas em relação aos seus empreendedores e todos aqueles que com eles vierem a concorrer, sejam eles, pessoas físicas ou jurídicas, de direito público ou privado.

Neste diapasão, a adequada gestão do ambiente com vistas ao tratamento e disposição dos resíduos sólidos, na perspectiva dos instrumentos de regulação direta, só é possível quando observadas exata e rigorosamente os termos da lei, inclusive não se permitindo a realização desses empreendimentos e atividades que alterem de forma comprometedora o meio ambiente.

Nesta trajetória, surge o licenciamento urbano com o Estudo de Impacto de Vizinhança - EIV como instrumento de planejamento e gestão do ambiente urbano. Trata-se de um estudo de natureza técnica, que adquire a força de instrumento de mediação de conflitos, introduzindo uma releitura do direito de construir.

Neste contexto, deve-se citar o artigo 182 da Constituição Federal (1988) que faz referência ao pleno desenvolvimento das cidades e da garantia do bem-estar dos habitantes. Realmente, o

Estudo de Impacto de Vizinhança-EIV visa evitar desequilíbrios no crescimento das cidades, garantir condições mínimas de qualidade urbana e zelar pela ordem urbanística e pelo uso socialmente justo e ambientalmente equilibrado dos espaços urbanos.

Dentre as inovações trazidas pelo Estatuto da Cidade (2001), uma vez que esse diploma encampou instrumentos urbanísticos dispersos em diferentes legislações, foi a denominada separação entre o direito de propriedade e o direito de construir numa significativa contribuição para o Direito Urbanístico.

Deve-se fazer um esforço para identificar e revisar as consequências do modelo conceitual adotado pelo Estatuto da Cidade e, para tanto, é importante que seja feita a distinção entre o direito de construir e o direito do terreno. Sendo assim, deve-se incorporar a este último o atendimento de ônus urbanísticos representados em contrapartidas dos proprietários em favor do poder público.

O Estudo de Impacto de Vizinhança-EIV enquadra-se nesse entendimento como uma forma de garantir a função social do espaço urbano, quando o direito individual é suplantado pelo direito coletivo.

Por sua vez, há previsão no Estatuto da Cidade de lei especial para o estabelecimento do Estudo de Impacto de Vizinhança–EIV na esfera municipal (artigo 36 do Estatuto da Cidade) e a jurisprudência majoritária acolhe esse entendimento. Porém, o Excelentíssimo Desembargador Dr. Vladimir Passos de Freitas (2012), defende a autoaplicabilidade e a eficácia imediata do disposto no Estatuto da Cidade, quando o empreendimento ou atividade for notoriamente causadora de impacto.

Não se deve negar também a relação histórica do Estudo de Impacto de Vizinhança-EIV com o Estudo de Impacto Ambiental e seu respectivo Relatório de Impacto Ambiental, EIA-RIMA. Porém, ambos apresentam diferenças significativas.

Este último remete a 1986[4] e tem em seu bojo o ambiente

[4] BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº 001, de 23 de janeiro de 1986. Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para o Relatório de Impacto Ambiental – RIMA. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 17 fev. 1986.

como um todo, seja ele natural ou construído, rural ou urbano. Enquanto isso, o Estudo de Impacto de Vizinhança-EIV é um instrumento da política urbana do município, com base legal no artigo 182 da Constituição Federal, na Lei 10.257/2001 – Estatuto da Cidade e no Plano Diretor e legislações urbanísticas municipais. Por sua vez, o Estudo de Impacto Ambiental, EIA-RIMA é o instrumento da política ambiental, pautado no artigo 225, § 1.º, IV da Constituição Federal de 1988, na Lei 6.938/1981, que instituiu a Política Nacional de Meio Ambiente e nas Resoluções Conama nº 001/1986 e 237/1997.

Acrescenta-se ainda que, enquanto o Estudo de Impacto de Vizinhança-EIV está vinculado à licença urbanística e ao alvará municipal de construção, ampliação ou funcionamento, o Estudo de Impacto Ambiental, EIA-RIMA está relacionado às licenças ambientais Prévia (LP), de Instalação (LI) e de Operação (LO).

Consequentemente, o conteúdo mínimo do Estudo de Impacto de Vizinhança-EIV é ditado pelo artigo 37 do Estatuto da Cidade (2001) que prevê, pelo menos, a avaliação de impacto quanto ao adensamento populacional, equipamentos urbanos e comunitários, uso e ocupação de solo, valorização imobiliária, geração de tráfego, demanda por transporte público, ventilação e iluminação, paisagem urbana e patrimônio natural e cultural, dentre outros aspectos a serem solicitados a critério dos técnicos que irão analisar o estudo.

Por sua vez, o conteúdo mínimo do Estudo de Impacto Ambiental-EIA-RIMA, é pautado no artigo 6º da Resolução Conama 001/1986 que prevê os diagnósticos dos meios físico, biótico e socioeconômico, além da avaliação de impacto ambiental, estabelecimento das medidas mitigadoras e compensatórias e os respectivos programas ambientais de acompanhamento e controle.

Diante do exposto, o Estudo de Impacto de Vizinhança-EIV é um importante instrumento para o planejamento e gestão urbano-ambiental porque contempla os efeitos positivos e negativos dos empreendimentos/atividades quanto à qualidade de vida

da população na área de influência, sem prejuízo à elaboração do Estudo de Impacto Ambiental, EIA-RIMA, nos casos previstos em lei e demais atos normativos.

Ratifica-se que se trata de um avanço trazido com o Estatuto da Cidade e que não poderá ser mal utilizado nem tampouco deixado de lado.

No município de Santos - SP, o Estudo Prévio de Impacto de Vizinhança – EIV é regido pela Lei Complementar 793, de 14 de janeiro de 2013, alterada pela Lei Complementar 869, em 19 de dezembro de 2014 e pela Lei Complementar n º 916, de 28 de dezembro de 2015. Embora tenham já se passado quase vinte anos do estabelecimento do Estatuto da Cidade, na Região Metropolitana da Baixada Santista, Santos foi o primeiro município que adotou o Estudo Prévio de Impacto de Vizinhança e hoje conta com uma experiência acumulada de sua aplicação da ordem de sete anos.

Regulamentando esta Lei, foram editados dois decretos: o Decreto 6.401, de 07 de maio de 2013, que trata do funcionamento da Comissão Municipal de Impacto de Vizinhança – Comaiv e o Decreto 7.418, de 13 de abril de 2016, que regulamenta o Relatório de Impacto no Trânsito – RIT. As demais regulamentações tratam especificamente das nomeações dos membros que constituem a Comaiv.

Em linhas gerais, destaca-se que a legislação santista faz alusão à terminologia disposta no Estatuto da Cidade, ou seja, adotou o termo "prévio" ao instrumento de política urbana, que passou a ser denominado "Estudo Prévio de Impacto de Vizinhança". Assim, constata-se a preocupação do município na realização do referido estudo antes que o empreendimento ou atividade venha a ser implantado.

No entanto, é importante constatar que Santos, cidade portuária, apresenta uma urbanização consolidada desde a segunda metade do século XX, com empreendimentos e atividades que causam incômodos, desconfortos à comunidade e já constavam instalados antes da edição da lei especial.

Por essa razão, percebe-se que no bojo dessa legislação

municipal foi inserida a possibilidade de realização do estudo para renovação do alvará de localização e funcionamento para determinados empreendimentos/atividades como dispõe o inciso VI do artigo 9º da Lei Complementar 793/2013.

Acrescenta-se que é também exigido EIV para aprovação de reformas com acréscimos de área em empreendimentos regularmente existentes e conformes, com uso de *shopping center*, hipermercado e varejão, universidades, centro de convenções e pavilhão de feiras e exposições, comércio atacadista e atividades portuárias e/ou retroportuárias, desde que a área acrescida ultrapasse 5% da área previamente existente (artigo 9º, V da Lei Complementar 793/2013).

Também se faz previsão de realização de EIV para a implantação e expansão de sistemas de serviços de utilidade pública (ampliação superior a 25% do existente), a exemplo de energia elétrica, equipamentos e instalações de telecomunicações, tratamento e distribuição de água, sistemas de transportes e obras viárias como viadutos, túneis e vias de trânsito rápido (artigo 9 º, VII da Lei Complementar 793/2013).

Em relação ao Capítulo II da legislação sob comento, ao tratar Das Definições, constata-se que, não há qualquer referência ao significado dos termos "impacto" e "vizinhança", nem à expressão "área de influência" (artigo 7º da Lei Complementar 793/2013). Neste caso, seriam bem-vindas novas inserções de modo a evitar que o conceito de impacto viesse a ser confundido com o conceito de poluição e fosse associado exclusivamente aos efeitos negativos dos empreendimentos e atividades.

Importante ressaltar ainda o que se entende por vizinhança, tendo em vista que, o artigo 2º dessa legislação municipal, ao estabelecer os objetivos do estudo, limita a vizinhança à "população residente na área e em suas proximidades", reduzindo o que é preconizado no próprio caderno técnico do Ministério das Cidades (2016). Assim, o significado espacial do termo vizinhança deve ser flexível[5], uma vez que depende do

[5] No EIV, vizinhança deve compreender o "como o conjunto de pessoas, edificações e atividades compreendidas em uma mesma base territorial que possa ser atingido ou beneficiado

tipo do empreendimento ou atividade em análise e do impacto considerado.

Por fim, seria também bem recebida a definição de área de influência, como também fossem adotadas as áreas de influência, conforme o estabelecido em estudos relativos à Lei 6.638/1981 da Política Nacional do Meio Ambiente, regrados pela Resolução Conama 001/1986.

A adoção de tal tipologia para as áreas de influência, ou seja, Área Diretamente Afetada (área do empreendimento/atividade) - ADA, Área de Influência Direta – AID e Área de Influência Indireta – AII, possivelmente levasse a uma melhor compreensão e aplicação de medidas potencializadoras, mitigatórias e compensatórias dos Estudos de Impacto de Vizinhança – EIV. Acrescenta-se que esta tipologia também é recomendada no Manual para Elaboração de Estudos para Licenciamento com Avaliação de Impacto Ambiental da Companhia Ambiental do Estado de São Paulo – Cetesb (2014)[6].

O Capítulo I do Título II do texto legal ora examinado, dispõe sobre os objetivos do Estudo Prévio de Impacto de Vizinhança, faz referência aos empreendimentos e atividades que deverão ser objeto do estudo como também, são estabelecidas as áreas de influência. Acrescenta-se ainda a apresentação da estrutura do estudo, além das considerações sobre o conteúdo mínimo, medidas mitigadoras e compensatórias. Assim, verifica-se a necessidade de se dar uma nova estrutura ao texto legal com estabelecimento de capítulos e seções, de modo a facilitar a consulta e compreensão do texto pelos interessados.

Quanto ao rol dos empreendimentos/atividades que devem ser submetidos ao Estudo Prévio de Impacto de Vizinhança-EIV, este deve ser revisto, uma vez que podem ser constatadas algumas

pelos efeitos de empreendimentos. Reafirma-se a noção de que esse conceito é flexível: se o assunto é um imóvel, a vizinhança é representada pelos vizinhos imediatos, mas, se o assunto for transporte urbano, a vizinhança expande-se um pouco mais e passa a ser composta pelas comunidades por onde este transporte vai transitar. Se o assunto é abastecimento de água, a vizinhança pode ser a totalidade da bacia hidrográfica territorialmente envolvida".

[6] Anexo Único (a que se refere o artigo 1° da Decisão de Diretoria nº 217/2014/I, de 06/08/2014). Disponível em: licenciamento.cetesb.sp.gov.br/Cetesb/documentos/manual--DD-217-14.pdf.

desconformidades a exemplo de: há previsão de EIV para heliponto, mas não há qualquer referência a heliporto; há previsão para presídios, cemitérios e necrotérios, mas não há qualquer menção aos institutos médicos legais.

Destaca-se ainda a questão referente às áreas de influência. O texto remete a uma distância mínima de 300 metros do empreendimento/atividade para a zona urbana da porção insular e 2.000 metros para a porção continental do município (artigo 12 da Lei Complementar 793/2013).

Embora a maioria das intervenções sejam de natureza pontual, existem intervenções lineares, a exemplo de serviços de utilidade pública tais como, fornecimento de energia elétrica, gás natural, telecomunicações, tratamento e distribuição de água, tratamento e coleta de esgotos, transportes e obras viárias como túneis viadutos e vias de trânsito rápido (Anexo I da Lei Complementar 793/2013). Assim, pode se tornar desnecessária ou exagerada uma abrangência de 2.000 metros de distância do empreendimento/atividade na porção continental para a área de influência quando estes forem de natureza linear.

No mesmo diapasão, a distância de 300 metros como mínimo na área insular pode, muitas vezes, tornar-se muito restritiva. Na prática, os EIVs apresentados pelos agentes privados ao município de Santos ficam restritos ao padrão de distâncias mínimas, sem uma relação direta com a natureza e o porte do empreendimento/atividade.

Quanto ao conteúdo mínimo (artigos 13 e 14 da Lei Complementar 793/2013), este se encontra em consonância com o estabelecido pelo Estatuto da Cidade, porém, são tênues as alusões aos meios físico e biótico, como se o ambiente construído não tivesse um substrato ou não envolvesse um ambiente aéreo ou mesmo não apresentasse organismos que vivam ou sobrevivam nesse ecossistema urbano. É adequado que se adote a visão sistêmica nas áreas urbanas de modo a incorporar a identificação e avaliação de todos os componentes que interferem na qualidade ambiental urbana.

No que se refere aos impactos (artigo 18 da Lei Complementar

793/2013), há uma ênfase aos impactos negativos com as medidas mitigadoras e compensatórias sem referência às medidas preventivas e às medidas potencializadoras, estas últimas associadas aos impactos de natureza positiva.

Aliás, uma das poucas alusões aos impactos positivos é feita no artigo 11 da Lei Complementar 793/2013. Releva destacar que os impactos positivos podem ser potencializados, gerando mais benefícios para a população direta ou indiretamente afetada, a exemplo de emprego de mão-de-obra local, capacitação dela, compra de insumos na região do empreendimento/atividade, dentre outras.

Neste último contexto, há necessidade que se compreenda que um estudo técnico não é um instrumento imposto burocraticamente para criar obstáculos ou simplesmente ter um caráter arrecadatório. Em síntese, trata-se de um instrumento complementar do planejamento e gestão urbano-ambiental para evitar que impactos negativos venham a recair sobre a vizinhança envolvida nas áreas de influência.

Como já citado anteriormente, levando em conta a questão dos impactos, ressalta-se que as áreas urbanas constituem cenários propícios à existência de impactos cumulativos por excelência, em função da proximidade das pessoas, dos empreendimentos/atividades. Pois bem, a legislação municipal carece de tratamento específico sobre a questão da cumulatividade. Esta situação, muitas vezes, leva à incompreensão por parte dos empreendedores, quando há exigências de medidas compensatórias que estejam relacionadas à cumulatividade.

O Capítulo II do Título II dispõe sobre a composição da Comissão Municipal de Impacto de Vizinhança – Comaiv, onde se constata a representação da maior parte das unidades municipais que têm interface direta com empreendimentos/atividades potencialmente causadores de impactos. Por sua vez, é importante que os integrantes da Comaiv sejam técnicos com formação acadêmica e competência para realizarem tal análise, sob pena de prejuízos para o equilíbrio e consistência do processo decisório.

Neste contexto, pode-se questionar se todos os municípios

brasileiros têm condições de implantar e aplicar de forma eficiente e eficaz esse instrumento do Estatuto da Cidade. Assim, poderia ser previsto um sistema de apoio aos municípios de forma regionalizada na própria Baixada Santista por meio de sua agência metropolitana, até mesmo com a participação técnica das universidades locais.

Ainda neste mesmo capítulo, especialmente nas Seções I, II e III são descritos os procedimentos de análise do EIV, apresentação de documentos pelo empreendedor e emissão dos documentos pela Comaiv. Salvaguardadas as devidas dimensões, em linhas gerais, estes procedimentos são similares aos adotados na análise do Estudo de Impacto Ambiental-EIA/RIMA. Destaca-se no caso de Santos, a audiência pública ser obrigatória apenas para os empreendimentos listados no parágrafo 2° do artigo 9° da Lei Complementar sob comento[7], conforme artigo 27, parágrafo 1° do mesmo diploma legal.

Assim, levando em conta que o EIV fique à disposição da população via *site* oficial da Prefeitura de Santos por pelo menos 30 (trinta) dias, a não obrigatoriedade de audiência pública para todos os empreendimentos/atividades, tem gerado desinformações que poderiam ser atenuadas em reunião pública. A não obrigatoriedade não pressupõe desobrigação. Assim, a transparência deveria ser estendida a todos os atos da Comaiv, desde a entrada do processo até a decisão final, incluindo os termos vinculados às respectivas compensações.

Acrescenta-se ainda a necessidade de ser adotado no âmbito da Comaiv, um termo de referência para a avaliação dos próprios EIVs, de forma a facilitar a análise dos mesmos em relação à legislação vigente e tratamento equânime aos empreendedores.

Em seguida, o Título III trata dos casos de empreendimentos/atividades de baixo impacto, em que não há obrigatoriedade de apresentação do Estudo de Impacto de Vizinhança-EIV. Assim, fica instituída a exigência de comprovação da conformidade

[7] "A implantação e expansão de sistemas de serviços de utilidade pública, tais como, fornecimento de energia elétrica, gás natural, telecomunicações, tratamento e distribuição de água, tratamento e coleta de esgotos, transportes e obras viárias como viadutos, túneis e vias de trânsito rápidos [...]" (§ 2º, artigo 9º da LC 793/2013 e alterações posteriores).

da infraestrutura urbana e ambiental por meio do Atestado de Conformidade de Infraestrutura Urbana e Ambiental. (Anexos II e III da Lei Complementar 793/2013).

Trata-se de iniciativa salutar que garante o atendimento relacionado à infraestrutura às novas demandas, sem trazer prejuízos ao atendimento já consolidado. O fato é que tal documento poderia ser obtido mediante procedimento eletrônico, num processo crescente de desburocratização.

Resta ainda mencionar carências associadas aos critérios ou parâmetros para o estabelecimento das medidas potencializadoras, mitigatórias e compensatórias por meio da legislação ou por instrumento infralegal do município. Embora não exigido pelo Estatuto da Cidade, isso tem gerado ruídos no estabelecimento do Termo de Responsabilidade de Implantação de Medidas Mitigatórias e Compensatórias – TRIMMC, fomentando inseguranças para os empreendedores.

Este tema é tratado de forma ampla no artigo 38 da Lei Complementar em estudo. Porém, o parágrafo 1° desse artigo, embora indique que as medidas mitigadoras e compensatórias "deverão ser executadas preferencialmente na área de influência do empreendimento ou atividade", a expressão preferencialmente abre um precedente no que se refere a área de aplicação das medidas podendo trazer assimetrias indesejadas.

Diante deste quadro de insegurança, a judicialização de processos ou até mesmo o desestímulo e desistência de implantação de empreendimentos/atividades em Santos é real. Muitas vezes, empreendedores passam a transferir os projetos para municípios vizinhos da Região Metropolitana onde a exigência do EIV não tenha sido ainda implantada.

Ora, esse não é o espírito da legislação. O EIV, como instrumento contemporâneo do planejamento e gestão urbano-ambiental, veio para somar os esforços no sentido contribuir para o aprimoramento da qualidade de vida e do equilíbrio da ordem urbana, como apontado anteriormente. Assim, os empreendedores devem estar conscientes desse papel, que vem ao encontro das diretrizes do Estatuto da Cidade.

Ainda é importante destacar que as medidas mitigadoras, compensatórias ou mesmo potencializadoras sejam coerentes com os resultados da avaliação de impacto ambiental do empreendimento/atividade. Ao mesmo tempo, contemplem planos e programas governamentais planejados ou em implantação, de modo que gerem efeitos de equidade e justiça social no meio urbano.

Finalizando a reflexão sobre esta legislação municipal, constata-se em seu Título IV a previsão de sansões e penalidades. Deve-se destacar que as multas estabelecidas para os empreendedores, mesmo que corrigidas anualmente, não têm valores significativos frente a magnitude dos empreendimentos/atividades sujeitos ao Estudo de Impacto de Vizinhança-EIV.

Deve-se ratificar que Santos é uma cidade com forte apelo portuário e retroportuário. O que realmente traz algum efeito para a questão urbano-ambiental são os embargos ou cassações da licença de localização e funcionamento.

Resta destacar na legislação municipal a ausência de referência às questões de autolicenciamento, procedimento que poderia estar associado aos empreendimentos/atividades de baixo impacto ou para aqueles que só necessitem de comprovação de conformidade de infraestrutura urbana e ambiental, conforme artigo 41 da Lei Complementar 793, de 14 de janeiro de 2013 e alterações posteriores.

Vale destacar que o EIV deve ser adotado tanto para empreendimentos/atividades de natureza pública como para os privados. Assim, saudável é a adoção de equipes independentes de elaboração e de análise e avaliação desses estudos para o caso de empreendimentos/atividades vinculados à iniciativa pública.

Saudável também é adoção de estudos dessa natureza para megaeventos pois poderia haver redução da violência urbana e depredação do patrimônio público e particular, além da possibilidade de garantir a vida, a segurança e o fortalecimento do comércio local.

Por fim, para que os EIVs venham a ser elaborados com qualidade e segurança, é indicado que a dinâmica dos espaços

urbanos venha a ser dimensionável. Para tanto, o município, por meio de seu órgão competente de planejamento, venha disponibilizar de forma transparente e de fácil acesso, dados demográficos, sociais e econômicos setorizados.

Diante do exposto, fica clara a necessidade de se fazer uma revisão para aprimoramento da legislação municipal vigente, deixando a regulamentação para decretos e outros instrumentos infralegais de modo a oferecer diretrizes seguras de apoio aos empreendedores.

Levando em conta a expressão resíduos sólidos, a primeira palavra remete à origem latina, associada à sobra de determinada substância, enquanto o termo sólido é incorporado para diferenciá-lo de líquidos e gases. De acordo com a NBR-10.004/2004 os resíduos sólidos são todos aqueles resíduos nos estados sólido e semissólidos que resultam da atividade da comunidade de origem: industrial, doméstica, hospitalar, comercial, de serviços, de varrição ou agrícola. Incluem-se também lodos de ETAS e ETES, resíduos gerados em instalações de controle de poluição e líquidos que não possam ser lançados nas redes públicas de esgotos, em função de suas particularidades.

Na esfera nacional, a questão dos resíduos sólidos é tratada por meio da Lei 12.305, de 2 de agosto de 2010, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos, regulamentada pelo Decreto 7.404, de 23 de dezembro de 2010. Por sua vez, é de 2012, o estabelecimento do Plano Nacional de Resíduos Sólidos.

Não menos importante e, até anterior à legislação nacional, o estado de São Paulo, em 2006, por meio da Lei 12.300, estabeleceu a Política Estadual de Resíduos Sólidos, definiu princípios, diretrizes, objetivos, instrumentos para gestão compartilhada de resíduos sólidos com vistas à prevenção e ao controle da poluição, à proteção e à recuperação da qualidade ambiental e promoção da saúde pública.

A lei estadual foi regulamentada pelo Decreto 54.645, de 5 de agosto de 2009, enquanto o Plano de Resíduos Sólidos do Estado de São Paulo, datado de 2014, atualmente, encontra-se em processo de revisão.

Na esfera do município de Santos, a matéria também foi disciplinada pela Lei Complementar 952, de 30 de dezembro de 2016, pelo Plano Integrado de Resíduos Sólidos (2011-2012), plano este que não se mostra desconforme ao plano elaborado para a Região Metropolitana da Baixada Santista pelo IPT, em 2018.

A problemática de Santos em relação à questão dos resíduos sólidos urbanos remonta ao século XIX, com o estabelecimento do primeiro Código de Posturas (1847)[8] e alterações posteriores, onde já se constata a implantação de instrumento próximo ao da regulação direta de "Comando e Controle", uma vez que, as desconformidades estão associadas à previsão de sanção, ou seja, multa.

Conforme Neves (2005), é a partir de 1972, que Santos passa a fazer uso do que foi denominado Lixão da Alemoa, depois de estudo elaborado pela Asplan[9], que aponta a Alemoa, bairro de Santos, como a opção locacional mais adequada. Tal estudo respondeu à demanda para atender a pressão exercida pelo órgão ambiental estadual da época.

Trata-se de área localizada na porção norte-noroeste da ilha de São Vicente, às margens do canal do Casqueiro e do alto estuário santista. Esse lixão veio a funcionar de 1972 a 2003, recebendo um montante de 5,5 milhões de toneladas de resíduos e onde atualmente, já transformado em aterro controlado, funciona a estação de transbordo de lixo para o aterro Sítio das Neves, na área continental de Santos (NEVES, 2005).

Ainda conforme Neves (2005), a transformação em aterro controlado veio por meio do estabelecimento de 13.534,00 metros de drenos horizontais para coleta do chorume e de 122,00 metros de drenos verticais para propiciar a liberação do gás metano. Porém, a área ainda permanece com ocupação irregular em seu entorno (Vila dos Criadores), como também é considerada

---

[8] SANTOS, Fundação Arquivo e Memória de. 50 anos de posturas em Santos: códigos de 11847 a 1897. Santos: Prefeitura de Santos, 2010. Disponível em: http://www.fundasantos.org.br/e107_files/public/50_anos_de_posturas_final.pdf. Acesso em: 20 jul. 2020.

[9] "1968/69- Estudo elaborado pela empresa Asplan indica a Alemoa como solução para deposição do lixo de Santos." Disponível em: http://www.novomilenio.inf.br/santos/h0230s5.htm. Acesso em 20 de set. 2020.

área contaminada pelo órgão ambiental estadual, a ponto da Prefeitura de Santos estabelecer processo licitatório para remediação do solo em 2019, uma vez que a transmissão da área para terceiros ainda não foi efetivada.

Embora licenciado pela Cetesb desde 1996, apenas em janeiro de 2013, foram iniciadas as operações no aterro sanitário Sítio das Neves, localizado na área continental de Santos, na cava de antiga pedreira desativada (NEVES, 2005).

O aterro sanitário, com vida útil prevista para vinte anos, passou a receber resíduos de outros municípios da Região Metropolitana da Baixada Santista a exemplo de Guarujá, Cubatão, Bertioga, Praia Grande e Mongaguá, fazendo com que sua vida útil viesse a ser abreviada.

Considerado saturado desde 2015, a Cetesb concedeu ao aterro sanitário Sítio das Neves uma sobrevida de três anos enquanto Santos e a própria Baixada Santista ainda discutem formas de tratar e dispor os resíduos sólidos urbanos.

Sem dúvida, a solução metropolitana, ou seja, regionalizada, vem ao encontro do recomendado no próprio Plano Integrado de Resíduos Sólidos da Baixada Santista da lavra do IPT, datado de 2018.

O projeto da Unidade de Recuperação de Energia - URE Valoriza Santos (2020), proposta pela empresa Valoriza Energia SPE Ltda., integra empreendimento que converte a energia térmica gerada pela combustão dos resíduos sólidos urbanos em energia elétrica.

Com capacidade total de tratamento térmico projetada para 2.000 t/dia de RSU (capacidade nominal de 1.646 t/dia) e geração de 50 MW/h de energia elétrica/hora, ao final da implantação dos 04 módulos e operando em sua carga plena, a URE Valoriza Santos foi projetado para uma vida útil de 25 anos, com operação contínua de aproximadamente, 8.000 horas por ano, empregando em operações contínuas cerca de 88 funcionários, divididos em três turnos de 7 dias por semana (SGW SERVICES ENGENHARIA AMBIENTAL LTDA., 2020).

Embora ainda não existam no Brasil usinas de tratamento

térmico em operação que utilizem resíduos sólidos urbanos para geração de energia, a alternativa tecnológica apresentada *Mass Burning*[10] é conhecida internacionalmente com mais de 1200 plantas instaladas em mais de 40 países (SGW SERVICES ENGENHARIA AMBIENTAL LTDA., 2020).

Tal proposta foi justificada no EIV, face a carência de áreas disponíveis para aterro sanitário na Região Metropolitana da Baixada Santista e de que esta vem ao encontro do disposto no Plano de Gestão Integrada do Município de Santos, publicado em 20 de novembro de 2012 que menciona a destinação final dos resíduos sólidos urbanos deverá ser repensada, inclusive pelas novas definições criando a ideia de rejeitos, que são os resíduos sólidos que após esgotadas todas as possibilidades de tratamento e recuperação por processos tecnológicos disponíveis e economicamente viáveis, não apresentem outra possibilidade que não a disposição final ambientalmente adequada.

O projeto de tratamento e disposição de resíduos sólidos da URE Valoriza Santos está sendo objeto de licenciamento ambiental na Cetesb, por meio de EIA-RIMA (Processo 039.01.0.007), desde 19 de fevereiro de 2020, com audiência pública realizada em 1° de outubro do corrente ano.

É importante destacar que o EIA-RIMA foi pautado no Parecer Técnico 049/19/IPGR (Processo 009666/2019-83), que consolidou o Termo de Referência para elaboração do EIA-RIMA na Cetesb.

Por sua vez, o mesmo empreendimento foi também enquadrado para obtenção do licenciamento urbano, conforme parágrafo 2º do artigo 9° e Anexo I (Atividades ou empreendimentos em que há exigência do Estudo de Impacto de Vizinhança - EIV)[11], da Lei Complementar 793, de 14 de janeiro de 2013 e alterações posteriores.

Neste contexto, para o licenciamento urbano, a empresa

[10] Incineradores Mass Burning – incineradores que queimam resíduos na forma como são recebidos, com segregação apenas de vidro e metal, ou com adição de outro combustível fóssil para alcançar poder calorífico adequado.

[11] Anexo I – Empreendimentos/Atividades: [...] "Implantação e expansão de sistemas de utilidade pública, tais como, fornecimento de energia elétrica, gás natural, [...]"

apresentou o Estudo de Impacto de Vizinhança que foi processado sob o número 15.858/2020. O estudo ficou disponível para consulta pública no *site* da Prefeitura de Santos[12] por 30 dias, ou seja, até 5 de junho de 2020. A Comissão Municipal de Análise de Impacto de Vizinhança-Comaiv aprovou de forma célere o estudo em 3 de julho de 2020, sem realização de audiência pública[13], alegando a impossibilidade de sua realização por conta do estado de emergência relacionado à pandemia do Covid 19.

Porém, em 8 de julho de 2020, o Tribunal de Justiça (TJ-SP) concedeu tutela de urgência face a Ação Civil Pública demandada pelo Ministério Público do Estado de São Paulo, por meio do GAEMA[14], suspendendo a aprovação do Estudo de Impacto de Vizinhança – EIV pela Comissão Municipal de Análise de Impacto de Vizinhança, tendo em vista a não realização de audiência pública para análise do empreendimento por parte da sociedade, levando em conta o porte e a natureza deste e o início imediato de medidas compensatórias antes mesmo da obtenção das licenças prévia e de instalação do empreendimento junto à Cetesb.

Assim, a Prefeitura de Santos realizou *a posteriori*, audiência pública, de forma remota, em 31 de julho do corrente ano para discutir o empreendimento e outra em 5 de agosto, para discussão das medidas compensatórias, fragmentando o objeto de estudo.

Qualquer tipo de licenciamento deve ser acompanhado de ampla publicidade para que seja de conhecimento de todos os segmentos da sociedade, como preconizado pela própria Constituição Federal em seu artigo 225, §1º, IV[15], além de cumprir o

[12] SGW SERVICES ENGENHARIA AMBIENTAL LTDA. **Estudo Prévio de Impacto de Vizinhança**: unidade de recuperação de energia Valoriza Santos. Santos: Valoriza Energia Spe, 2020. Disponível em: https://www.santos.sp.gov.br/node/118411. Acesso em 20 set. 2020.

[13] A audiência pública é obrigatória para empreendimentos desta natureza, conforme artigo 27, § 1° da Lei Complementar 793, de 14 de janeiro de 2013 e alterações posteriores.

[14] GAEMA: Grupo de Atuação Especial de Defesa do Meio Ambiente do Ministério Público de Estado de São Paulo, conforme Ato Normativo nº 777/203 – PGJ, de 14 de junho de 2013.

[15] A Constituição Federal de 1988, artigo 225, §1°, IV, determina: "exigir, na forma da lei, para instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente, estudo prévio de impacto ambiental, a que se dará publicidade".

disposto no parágrafo 1º do artigo 27 da Lei Complementar 793, de 14 de janeiro de 2013 e alterações posteriores.

Ainda neste contexto, importante mencionar que o Estatuto da Cidade, Lei Federal nº 10.257/2001, prevê, em seu artigo 38[16], a autonomia dos dois institutos, licenciamento urbano e licenciamento ambiental. O EIV é instrumento autônomo e sua aprovação não confere o direito de instalação de qualquer empreendimento, sendo tão somente uma das etapas do processo de aprovação. A aprovação do EIV e assinatura do respectivo Termo de Responsabilidade de Implantação de Medidas Mitigatórias ou Compensatórias[17] - TRIMMC, firmado entre a Prefeitura de Santos e a empresa Valoriza Energia SPE Ltda. não constituem licença para edificar, aprovação de projeto arquitetônico, nem tampouco licença para implantação do empreendimento e da atividade requerida, cujo procedimento tem o EIV apenas como condição e um de seus pressupostos, mas não instrumento hábil para, por si só, licenciar a implantação da URE Valoriza Santos.

Mas se questiona se é possível adiantar a aplicação de medidas compensatórias do EIV antes do licenciamento ambiental aprovado. Para a Prefeitura de Santos, tratou-se de mera liberalidade do empreendedor, uma vez que não há qualquer dano ao erário.

Por sua vez, questiona-se ainda a escolha da medida compensatória orçada em R$ 15.000.000,00 (quinze milhões de reais), tendo em vista que o projeto do empreendimento prevê sua localização na Zona de Suporte Urbano I - ZSUI[18], na área continental de Santos, nas proximidades do morro das Neves e da margem direita do rio Jurubatuba enquanto a medida compensatória foi destinada à reforma do Parque Municipal Roberto Mário Santini, na plataforma do emissário submarino na orla da

[16] Artigo 38 da Lei 10.257/2001 – "A elaboração do EIV não substitui a elaboração e a aprovação de estudo prévio de impacto ambiental (EIA), requeridas nos termos da legislação ambiental".

[17] Artigo 24 da Lei Complementar 793, de 14 de janeiro de 2013 e alterações posteriores.

[18] Lei Complementar 729/2011: ZSUI – Zona de Suporte Urbano I, envolve áreas degradadas, nas quais se verifica a ocorrência de atividades extrativas minerais, cujas características possibilitem a disposição final de resíduos sólidos e a implantação de atividades de interesse para o desenvolvimento portuário do Município.

praia da baía de Santos (porção insular de Santos), no bairro do José Menino.

O presente trabalho, mesmo não sendo um estudo exaustivo sobre a interface entre os licenciamentos urbano e ambiental, evidencia que este último mantém uma saudável relação dialógica entre o Direito Urbanístico e o Direito Ambiental. O EIV gera ainda a necessidade de reflexão sob o prisma de uma nova equação entre direito urbanístico, o direito de propriedade e o direito de construir, que deve ser mantido num processo contínuo de aprimoramento de políticas públicas.

É inegável que o EIV, como documento técnico, induz à uma releitura do regramento entre vizinhos e do regramento da utilização da propriedade em função da coletividade. Assim, além de analisar a viabilidade locacional do empreendimento/atividade permite estabelecer uma relação da cidade com o empreendimento/atividade e deste com a cidade, potencializando superar a visão fragmentada do objeto. Como consequência, embora não substitua a decisão do administrador, é um instrumento mitigador da discricionariedade do mesmo.

Como instrumento contemporâneo, voltado às exigências da vida urbana, deve-se ater a este papel de práticas de precaução e prevenção no âmbito urbano-ambiental, para que sejam evitados descompassos com o licenciamento ambiental, como ocorreu no caso da URE Valoriza Santos.

O EIV da URE Valoriza Santos, embora por um lado tenha destacado a análise de impactos dos itens afeitos à legislação municipal para tanto, ou seja, adensamento populacional, equipamentos urbanos e comunitários, uso e ocupação de solo, valorização imobiliária, geração de tráfego, demanda por transporte público, ventilação e iluminação, paisagem urbana e patrimônio natural e cultural, limitou-se ao entendimento restrito de vizinhança, ou seja, à "população residente na área e em suas proximidades" (área de influência restrita a um raio de 2.000 m do empreendimento), reduzindo o que é preconizado no próprio caderno técnico do Ministério das Cidades (2016). Tal área, envolve, predominantemente, Zonas de Suporte Urbano I e II onde

não há moradias.

Por outro, o EIV da URE Valoriza Santos extrapolou a avaliação dos impactos para o âmbito do licenciamento ambiental, transformando-se em documento técnico nitidamente eivado do EIA-RIMA, transitando em área que avança sobre a competência estadual.

Isso não quer dizer que a questão ambiental não seja relevante para o município, mas já há instrumento específico para tal finalidade, ou seja o EIA-RIMA em tramitação junto à Cetesb. O EIV deve ater-se ao seu objetivo principal vinculado ao bem-estar das comunidades envolvidas e o desenvolvimento sustentável com base nos princípios da precaução e da prevenção, dando apoio aos processos decisórios da administração pública municipal.

3. CONCLUSÃO

O caso da URE Valoriza Santos revela ainda o desafio da questão do diálogo que deve ser estabelecido entre os agentes públicos, privados e a sociedade em geral. O conflito que se instalou, extrapolou a esfera administrativa para um processo de judicialização que revela as dificuldades da comunicação relacionadas à apropriação e operacionalização de inovações.

Este caso, deve servir de exemplo para que todos os municípios, ao adotarem o licenciamento urbano, façam com que esta legislação foque nas especificidades urbanas de seu próprio território e, ao mesmo tempo, que todos os procedimentos recebam a devida publicidade.

Além do mais, quando as secretarias municipais afeitas ao meio ambiente receberem EIA-RIMA para análise em procedimentos de licenciamento ambiental, o façam em função da legislação pertinente, ou seja, à luz da Resolução Conama 001/1986 e da Resolução Conama 237/1997. Espera-se inclusive que estas provoquem uma interlocução saudável com a unidade municipal responsável pela análise dos EIVs para que questões de natureza urbana sejam apontadas quando não há previsão de elaboração

de EIV para tal empreendimento/atividade.

Diante do exposto, destaca-se a necessidade imediata de uma reflexão sobre as práticas e sobre o aprimoramento do diploma legal no âmbito municipal para que sejam estabelecidos limites em relação ao licenciamento ambiental, garantindo a eficiência e eficácia do licenciamento urbano como instrumento de regulação direta, num processo de aproximação com todos os segmentos da sociedade, incluindo as universidades da região.

REFERÊNCIAS

ABIKO, A. K.; BARREIROS, M. **Avaliação de impactos de vizinhança utilizando matrizes numéricas**: Ambiente Construído, v. 16, n. 3, p. 23-38. Fev. 2016.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. **ABNT NBR 6027**: Informação e documentação - Sumário - Apresentação. Rio de Janeiro: ABNT, 2012. 3p.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. **ABNT NBR 10004:2004**: Resíduos Sólidos - Classificação, Rio de janeiro: ABNT, 2004, 77 p.

ACIOLY, C. C; DAVIDSON, F. **Densidade urbana**: Um Instrumento de Planejamento e Gestão Urbana. Rio de Janeiro, RJ: Manual Editora, 1998.

AGEM. Agência Metropolitana da Baixada Santista. **Plano regional de gestão integrada de resíduos sólidos da Baixada Santista – PRGIRS/BS**. IPT, 2018. Disponível em: file:///C:/Users/Paulo%20Perez/Downloads/1617-PRGIRS_BS.pdf. Acesso em: 20 set. 2021.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução n.001, de 23 de janeiro de 1986**. Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para o Relatório de Impacto Ambiental – RIMA. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 17 fev. 1986.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolu-**

ção nº 237, de 22 de dezembro de 1997. Regulamenta os aspectos de licenciamento ambiental estabelecidos na Política Nacional do Meio Ambiente. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 22 dez. 1997.

BRASIL. **Constituição (1988)**. Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: SenadoFederal.1988.

BRASIL. **Decreto nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010**. Regulamenta a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para Implantação dos Sistemas de Logística reversa, e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/decreto/d7404.htm#:~:text=Regulamenta%20a%20Lei%20no,Reversa%2C%20e%20d%C3%A1%20outras%20provid%C3%AAncias. Acesso em: 20 set. 2021.

BRASIL. **Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981**. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Brasília, 1981. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6938.htm#:~:text=LEI%20N%C2%BA%206.938%2C%20DE%2031%20DE%20AGOSTO%20DE%201981&text=Disp%C3%B5e%20sobre%20a%20Pol%C3%ADtica%20Nacional,Lei%2C%20com%20fundamento%20no%20art. Acesso em: 20 set. 2021.

BRASIL. **Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010**. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 998, e dá outras providências. Brasília, 2010. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm. Acesso em: 20 set. 2021.

BRASIL. Ministério das Cidades. **Estudo de Impacto de Vizinhança:** cadernos técnicos de regulamentação e implementação de instrumentos do Estatuto da Cidade**.** Brasília:

Universidade de Brasília, 4v., 2016.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Plano Nacional de Resíduos Sólidos**, Brasília, 2012. Disponível em: https://sinir.gov.br/images/sinir/Arquivos_diversos_do_portal/PNRS_Revisao_Decreto_280812.pdf. Acesso em: 20 set. 2021.

BRASIL. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. **Estatísticas do século XX**, Rio de Janeiro, 2006. Disponível em: https://seculoxx.ibge.gov.br/images/seculoxx/século xx.pdf. Acesso em: 20 set. 2021.

BRASIL. O Estatuto da Cidade. **Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001**.Regulamenta os arts.182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. Diário Oficial [da República Federativa do Brasil], Brasília, DF, 11. jul. 2001.

COSTA, R.H. Urbanismo e meio ambiente. **Revista da Procuradoria Geral do Estado de São Paulo**, dez/1994.

NEVES, M. F. B. **Santos e o planejamento ambiental do espaço portuário**: desafios da gestão de um porto sustentável. 2005. 144 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Gestão de Negócios, Universidade Católica de Santos, Santos, 2005. Disponível em: http://biblioteca.unisantos.br:8181/handle/tede/505. Acesso em: 23 out. 2021.

RIBEIRO, Flávio; REI, Fernando. Licenciamento ambiental, produção mais limpa e melhoria de desempenho das indústrias: perspectivas para o licenciamento renovável no estado de São Paulo. **Revista de Direitos Difusos**, São Paulo, v. 47, p. 43-67, ago. 2009.

SALGADO R.O. De volta à Frankfurt: Notas sobre a criação do zoneamento urbano. **Revista Culturas Jurídicas**. V.4, n. 8. Niterói: Universidade Federal Fluminense, 2017. Disponível em: http://culturasjuridicas.uff.br/index.php/rcj/

article/view/394. Acesso em: 2 mai. 2021.

SANTOS. Prefeitura de Santos. **Decreto nº 6.401.** Regulamenta a Comissão Municipal de Análise de Impacto de Vizinhança – Comaiv, criada pela Lei Complementar nº 793, de 14 de janeiro de 2013, e dá outras providências. Santos, 2013. Disponível em: https://egov.santos.sp.gov.br/legis/document/?code=4270. Acesso em: 30 set. 2021.

SANTOS. Prefeitura de Santos. **Decreto nº 7.418.** Santos, 2016. Regulamenta o dispositivo no parágrafo único do artigo 23 da Lei Complementar nº 793, de 14 de janeiro de 2013, que disciplina a exigência do estudo Prévio de Impacto de Vizinhança – EIV e dispõe sobre a conformidade de infraestrutura urbana e ambiental, no âmbito do município de Santos, e dá outras providências. Disponível em: https://egov.santos.sp.gov.br/legis/document/?code=4270. Acesso em: 30 set. 2021.

SANTOS. Prefeitura de Santos. **Lei Complementar nº 729.** Disciplina ao ordenamento do uso e da ocupação do solo na área continental do município, dá nova disciplina à área de proteção ambiental – APA, e dá outras providências. Santos, 2011. Disponível em: https://egov.santos.sp.gov.br/legis/document/?code=3537&tid=72#:~:text=DISCIPLINA%20O%20ORDENAMENTO%20DO%20USO,APA%2C%20E%20D%C3%81%20OUTRAS%20PROVID%C3%8ANCIAS. Acesso em: 30 set. 2021.

SANTOS. Prefeitura de Santos. **Lei Complementar nº 793.** Disciplina a exigência do Estudo Prévio de Impacto de Vizinhança – EIV, cria o Atestado de Conformidade de Infraestrutura Urbana e Ambiental, no âmbito do município de Santos, e dá outras providências. Santos, 2013. Disponível em: https://egov.santos.sp.gov.br/legis/document/?code=4270. Acesso em: 30 set. 2021.

SANTOS. Prefeitura de Santos. **Lei Complementar nº 869.** Santos, 2014. Autoriza o poder executivo a conceder autori-

zação à Companhia Docas do Estado de São Paulo – Codesp para construir obra de arte sobre o viário público municipal, acresce dispositivo à Lei Complementar 793, de 14 de janeiro de 203 e dá outras providências. Disponível em: https://egov.santos.sp.gov.br/legis/document/?code=4270. Acesso em: 30 set. 2021.

SANTOS. Prefeitura de Santos. **Lei Complementar nº 916.** Santos, 2015. Altera a acresce dispositivos à Lei Complementar nº 793, de 14 de janeiro de 2013, que disciplina a exigência do Estudo Prévio de Impacto de Vizinhança – EIV, cria o Atestado de Conformidade de Infraestrutura Urbana e Ambiental, e dá outras providências. Disponível em: https://egov.santos.sp.gov.br/legis/document/?code=4270. Acesso em: 30 set. 2021.

SANTOS. Prefeitura de Santos. **Lei Complementar nº 952.** Santos, 2016. Disciplina o gerenciamento dos resíduos sólidos que especifica, e dá outras providências. Disponível em: https://egov.santos.sp.gov.br/legis/document/?code=6198. Acesso em 30: set. 2021.

SANTOS. Prefeitura de Santos. **Plano de gestão integrada de resíduos sólidos do município de Santos**. Secretaria de Meio Ambiente. Santos, 201-2012. Disponível em: http://arquivos.ambiente.sp.gov.br/cpla/2017/05/santos.pdf. Acesso em: 30 set. 2021.

SÃO PAULO. Estado de São Paulo. **Decreto nº 54.645.** São Paulo, 2009. Regulamenta dispositivos da Lei nº 2.300, de 16 de março de 2006, que institui a Política Estadual de resíduos Sólidos e altera o inciso I do artigo 74 do regulamento da Lei 997, de 31 de março de 1976, aprovado pelo Decreto 8.468, de 8 de setembro de 1976. Disponível em: https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=169147. Acesso em: 30 set. 2021.

SÃO PAULO. Estado de São Paulo. **Lei nº 12.300.** São Paulo, 2006. Institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos

e define princípios e diretrizes. Disponível em: https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei/2006/lei-12300-16.03.2006.html#:~:text=Artigo%201%C2%BA%20%2D%20Esta%20lei%20institui,e%20%C3%A0%20promo%C3%A7%C3%A3o%20da%20sa%C3%BAde. Acesso em: 30 set. 2021.

SÃO PAULO. Estado de São Paulo. **Plano de Resíduos Sólidos do Estado de São Paulo**. 2014. Disponível em: https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/cea/2014/10/plano-de-residuos-solidos-do-estado-de-sao-paulo-e-lancado/. Acesso em: 20 nov. 2021.

SGW SERVICES ENGENHARIA AMBIENTAL LTDA. **Estudo Prévio de Impacto de Vizinhança**: unidade de recuperação de energia Valoriza Santos. Santos: Valoriza Energia Spe, 2020. Disponível em: https://www.santos.sp.gov.br/node/118411. Acesso em: 20 nov. 2021.

ZANETI, G. A; ZANETI JUNIOR, H. **O estudo de Impacto de Vizinhança (EIV)**. Alternativas Dogmáticas para sua Eficácia Imediata e Autoaplicabilidade (online). Vitória: FMP, 2012. Disponível em: http://lexeditora.com.br/doutrina_25453424_O_ESTUDO_DE_%20IMPACTO%20_%20_%20VIZINHANCA_EIV_ALTERNATIVASDOG%E2%80%. Acesso em: 10 mai. 2021.

CAPÍTULO

4

PALAFITAS E OCUPAÇÕES IRREGULARES NA BAIXADA SANTISTA: REFLEXOS DE CORPOS NO OCEANO

Edson Ricardo Saleme[1]

Resumo

O esgoto despeja substâncias contaminantes que podem ser encontradas em centros urbanos, afetando significativamente seus habitantes. Esta circunstância também pode estar acompanhada por efluentes industriais ou ainda substâncias inorgânicas tóxicas que tornem suas águas impróprias. Neste capítulo será enfocada a situação de localidades carentes no Município de Santos, cidade que possui o sexto melhor IDH-M (Índice de Desenvolvimento Humano Municipal) do Brasil, com longevidade, educação e renda. Observou-se que em cidades litorâneas na atualidade, além da poluição

[1] Professor Doutor em Direito do Estado pela USP; pós-doutor pela UFSC e UFSCar, professor do Curso de pós-graduação stricto sensu em Direito Ambiental Internacional da Universidade Católica de Santos.

marinha, ocorrem o desmatamento de áreas protegidas pela legislação e também a baixa infraestrutura nas praias e a inexistência ou mesmo não suficiência do sistema de coleta de esgotos. Esses fatores são reiteradamente desrespeitados nas cidades costeiras, sobretudo com deságue de águas contaminadas em área protegidas pela legislação.

Palavras-chave

Contaminantes. Desenvolvimento urbano. Praias. Desenvolvimento sustentável. Oceano.

Abstract

The sewage discharges contaminating substances that can be found in urban centers, significantly affecting its inhabitants. This circumstance can also be accompanied by industrial effluents or even toxic inorganic substances that make their waters unsuitable. This chapter will focus on the situation of needy localities in the Municipality of Santos, a city that has the sixth best HDI-M (Municipal Human Development Index) in Brazil, with longevity, education and income. It was observed that in coastal cities today, in addition to marine pollution, deforestation of areas protected by legislation occurs, as well as low infrastructure on the beaches and the inexistence or even insufficiency of the sewage collection system. These factors are repeatedly disregarded in coastal cities, especially when contaminated water flows into areas protected by legislation.

Keywords

Contaminants. Urban development. Beaches. Sustainable development. Ocean.

1. INTRODUÇÃO

O planeta passa por uma fase complexa em que oceanos, como principal regulador climático, fornecedor de riquezas e alimentos, recebem impactos negativos degradantes relacionados à ação antrópica indiscriminada. A poluição marinha é gerada por usos indevidos e despejo de substâncias sabidamente tóxicas.

O esgoto despeja substâncias contaminantes que podem ser encontradas em centros urbanos afetando significativamente seus habitantes. Esta circunstância também pode estar acompanhada por efluentes industriais ou ainda substâncias inorgânicas tóxicas que tornem suas águas impróprias.

Este trabalho enfoca a situação de localidades carentes no Município de Santos. Esta Cidade possui o sexto melhor IDH-M (Índice de Desenvolvimento Humano Municipal) do Brasil, com longevidade, educação e renda. Possui o principal porto da América Latina e o maior jardim de orla do mundo. Na Vila Gilda, para se ter um exemplo, especificamente, há mais de 7.000 famílias sem saneamento básico, em meio a áreas degradadas por lixo e esgoto; no passado, se notava grandes extensões de manguezais. Boa parte das pessoas que ali habitam está abaixo da linha da pobreza extrema.[2]

Circunstância também que se nota em cidades litorâneas na atualidade, além da poluição marinha, é o desmatamento de áreas protegidas pela legislação e também a baixa infraestrutura nas praias e a inexistência ou mesmo insuficiência do sistema de coleta de esgotos.

Esses fatores são reiteradamente desrespeitados em cidades costeiras, sobretudo com deságue de águas contaminadas em área de igarapés e outras protegidas pela legislação. Nesse panorama, observa-se a degradação hídrica, atmosférica e da biota pelos ocupantes e visitantes daquela praia específica.

O elemento fundamental desta investigação é o resultado

[2] Os dados coletados neste trabalho sobre a Vila Gilda e arredores, no Município de Santos, foi realizado pelos alunos do Curso de Graduação da Universidade Católica de Santos, em 2018.

do processo de ocupação geradora do agravamento da situação de degradação de áreas naturais e o prejuízo permanente ao ambiente local, e como a questão tem sido tratada. Em condições semelhantes estão muitas das palafitas da comunidade situadas na Zona Noroeste de Santos.

O aglomerado de moradias integra um grande complexo de favelas de palafitas sobre área de mangue, completamente degradado. Essa situação vem desde Cubatão e torna-se paisagem de toda a Baixada Santista, passando por Santos, São Vicente e Guarujá. É inevitável que essa degradação chegue ao mar, inundando-o com seus eflúvios característicos.

2. DESENVOLVIMENTO

Aqui se emprega o método hipotético-dedutivo e a metodologia é a bibliográfica e documental. Também serão relatadas algumas situações materiais ocorridas com intervenções pontuais com a finalidade de viabilizar a preservação dos locais.

As ocupações irregulares são fenômenos rapidamente perceptíveis nos grandes centros urbanos, cujo recrudescimento se opera mesmo existindo padrões de insegurança em termos de qualidade de vida. Na Baixada Santista, assim como em cidades de grande parte em São Paulo, conforme afirmado por Oliveira e Ribeiro (2015), observa-se acelerado processo de ocupação a partir da década de 1950, com grande número de loteamentos, associado à expansão da rede rodoviária estadual.

As autoras seguem afirmando que as cidades da Baixada Santista, com seu viés turístico e com boas possibilidades de albergar novos habitantes, receberam fluxo considerável de moradores ou mesmo trabalhadores que ali passaram a se instalar devido ao desenvolvimento de atividades portuárias. Isso, agregado às necessidades da população de baixa renda que dificilmente eram objeto de políticas públicas capazes de oferecer moradia.

Com essa dualidade de funções, destacada por ROLNIK (1999), em que de um lado se criava infraestrutura para imóveis de alto padrão para as pessoas que ali passaram a se fixar por ter

um imóvel de lazer; por outro lado também notou-se a existência de população de baixa renda que ali resolveu permanecer, por não ter outras opções ou possibilidades. Esses se mantiveram irregulares desde a criação do Município de Guarujá, sobretudo, desde 1930, e muitos ainda se encontram nessa situação. A balsa de conexão na atualidade é a mesma que servia as municipalidades em comento naquela época.

A questão da infraestrutura revelou-se fundamental no processo de formação regular e irregular das cidades referidas. Para o arquiteto Carlos Zundt a ampla oferta de infraestrutura produtiva e serviços, assim como empresas de grande porte públicas e privadas, sobretudo nos municípios de Santos, São Vicente e Santos acarretou um processo de adensamento urbanístico, o que gerou não somente a verticalização, mas também proliferação de ocupações em áreas protegidas e encostas de morros.

Vaz (2010) reflete a questão da ocupação do Município de Guarujá e da Baixada afirmando que seus problemas estão relacionados à ocupação desordenada, tais como "legalização de posses, urbanização de favelas, drenagem de várzeas, ampliação das redes de água, luz e esgoto [...]"

A autora segue em suas ilações afirmando que, nos termos das informações obtidas no Setor de Planejamento da Prefeitura Municipal de Guarujá, há inventário de assentamentos irregulares, com dados de 1999, com cerca de, aproximadamente, cem mil pessoas em habitações precárias, com densidade média populacional de 308,24 habitantes por hectare, diante de cinquenta e dois núcleos mapeados. Constatou-se que a ocupação dessas áreas é mais abundante a partir dos anos sessenta, o que ainda se intensificou nos anos oitenta. Atualmente existem setenta e oitenta novos núcleos formados.

Esse fenômeno não se modificou. A escalada de ocupações irregulares se mantém em diversas frentes da Região Metropolitana da Baixada Santista. É notável que há geração e pressão da infraestrutura existente, já insuficiente para os que ali se encontram.

É por essa e outras razões que Thomas Faria (2005) ressalta

que isso resultou em cidades marcadas pela precariedade de habitações e carência de moradias. Essa configuração gerou cidades"[...] marcadas pela enorme diferença de ocupação dos espaços, com a existência de regiões centrais muito diferentes das periféricas, principalmente quanto à dotação de equipamentos e serviços urbanos".

As ocupações precárias, assentadas em áreas de risco ou sujeitas à desabamento, a exemplo de encostas, morros, próximo a autopistas ou ainda nas cercanias de áreas de preservação ambiental, chamaram a atenção de autoridades públicas resultando na criação da Lei nº 12.608, de 2012.

Tal Lei é originária da realidade nacional das cidades que possuem riscos ambientais, associados à problemas gerados pela poluição autogerada, com a colaboração de entidades públicas e privadas, em prol da prevenção ou mitigação de riscos existentes nestas cidades ocupadas por população de baixa renda.

A norma vai ao encontro do que dispõem às próprias diretrizes do PNPDEC – Política Nacional de Proteção e Defesa Civil na adoção da bacia hidrográfica como unidade de análise das ações de prevenção de desastres relacionados a corpos d'água, no art. 4º, IV e entre seus objetivos (5º, VIII) estão "monitorar os eventos meteorológicos, hidrológicos, geológicos, biológicos, nucleares, químicos e outros potencialmente causadores de desastres".

Observe-se que a Lei estabelece ações, princípios e objetivos a serem atendidos pela estrutura formada pelo PNPDEC, que toma a frente de ações relacionadas a ocupações de locais sujeitos à desabamentos e deslizamentos e está à cargo de eventuais problemas relacionados à emissão de corpos d'água e outros eventos químicos causadores de desastres. Por esse motivo, é possível que as ocorrências e consequências geradas por população de baixa renda, com desague no Oceano, sejam também de responsabilidade da defesa civil respectiva.

Desnecessário afirmar a importância do litoral como espaço próprio, com ecossistemas importantes para a reprodução de espécies diversificadas e o próprio bem-estar humano. A União

é a responsável por atribuições outorgadas pela Constituição de 1988, atualmente vigente e estabelecidas no Estatuto da Cidade (Lei nº 10.257, de 2001), ao outorgar competência para legislar sobre direito urbanístico, normas de cooperação entre os entes federativos com finalidade de atingir o equilíbrio do desenvolvimento e estabelecer regras relacionadas ao saneamento básico e a elaboração de planos de desenvolvimento econômico e social, nos termos de seu art. 3º Santos *et al.* (2011) relatam que:

> Os problemas com esgotos domésticos e do lixo são bastante preocupantes e exigem medidas imediatas. O descarte sem tratamento de efluentes, tanto de origem industrial quanto doméstica, tem ocasionado sério comprometimento da balneabilidade das praias, principalmente daquelas próximas a centros urbanos. Além dos resíduos sólidos de origem local.

Os focos de poluição relacionados à degradação hídrica, a exemplo dos efluentes domésticos e resíduos sólidos, resultam diretamente da ocupação desordenada para os fins já indicados, sobretudo com a formação de lixões e completo desatendimento do sistema de coleta de esgotos também projetado no século passado.

No plano municipal, deve-se destacar o que dispõe o art. 225, §4º da CF ao dispor acerca da zona costeira. Esse artigo deixa claro que ela é patrimônio nacional e sua utilização deve assegurar a proteção do ambiente. Seguindo nos dispositivos legais pertinentes, a Lei nº 6;938, de 1981, recepcionada pela Constituição Federal, indica em seu art. 9º, II, bem como no Decreto nº 4.297, de 2002, regulamentador de seus dispositivos, que o Zoneamento Ecológico Econômico (ZEE) faria a regulação dos critérios de utilização.

Seguindo nos dispositivos legais que tratam da temática, a Lei nº 7.661, de 1988, também recepcionada pela Constituição vigente, dispõe acerca do Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro (PNGC), que trata diretamente dos recursos marinhos.

Nesse diapasão tem-se que ficou a cargo dos planos estaduais a definição dos limites físicos do que venha a ser o ecossistema que lhe compete.

No Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro há também a indicação de que o Estado deve organizar o uso do espaço territorial e marítimo costeiro. Dessa forma, deve-se empregar o mecanismo de consulta à população local na solução de eventuais conflitos e preservação do ambiente local a fim de melhorar a vida dos que vivem naquele ambiente.

Seguindo na análise das normas em que as municipalidades podem se encarregar de áreas da União há o art. 4º da Lei nº 9636, de 1998, que permite à aos municípios, a critério da SPU (Secretaria de Patrimônio da União) firmar convênios com a finalidade de fiscalizar aquelas áreas, entre outras possibilidades.

O Decreto 5.300, de 2004, que regulamenta a Lei nº 7.661, de 16 de maio de 1988, que instituiu o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro, criou como instrumentos de gestão os planos estaduais e municipais de gerenciamento costeiro. O art. 13 prevê o planejamento e execução das atividades de gestão da zona costeira dos estados em articulação com os municípios e com a sociedade. Existe, assim, uma articulação legislativa adequada para evitar problemáticas maiores relacionadas à gestão de áreas costeiras.

Mesmo diante desse grupamento de normas em prol de uma gestão adequada existem óbices relacionados à gestão ambiental de municípios situados na costa oceânica. Além de altas fragilidades, no que tange à infraestrutura de saneamento básico, a disposição de resíduos sólidos ainda é mais sombria. Isso gera impacto e desgaste aos ecossistemas locais, sem contar que o gerenciamento ambiental também é precário se for considerar a administração estadual e municipal.

O que se pode constatar é que os nove municípios da Baixada Santista possuem, cada qual, seu plano diretor. Por pertencerem a uma Região Metropolitana também possuem PDUI. Deve-se ainda observar o relatado por Carriço *et al.* (2021) no sentido de que este planejamento foi o primeiro a ser elaborado no Estado

de São Paulo a atendeu as determinações da cartilha relacionadas à elaboração dos planos regionais. Contudo, "[...] até hoje a região convive com conflitos gerados pelo meio físico rico em biodiversidade, todavia vulnerável à ação antrópica.

Seguindo nos motivos de conflito que colocam a Região em risco e de grandes vulnerabilidades D'Antona et al (2010) afirmam que:

> A existência de muitos setores sem acesso à rede de esgotos, associado à existência de setores que possuem percentuais relativamente baixos de acesso à rede de água e coleta de resíduos sólidos, indica que a universalização do acesso aos serviços de saneamento básico ainda é bastante limitada em alguns municípios, não garantindo a integralidade de acesso de serviços em conformidade com a necessidade da população, prevista pela Lei de Saneamento de 2007.

Observa-se que a legislação nacional permite a existência de um encadeamento ou sequência de planejamentos. Estes se interligam e complementam, de forma a dotar o local das necessidades mais prementes, sobretudo as que garantam a sustentabilidade local. A situação mais contundente na atualidade é a falta de acesso à rede de esgotos, ocasionando a saturação do oceano com substâncias impuras.

Nota-se, no meio marinho, reduções significativas em termos de qualidade de nutrientes em quantidade e qualidade e aumento significativo na concentração de carbono, nitrogênio e fósforo. A presença de poluentes de diversas espécies oriundos da ação antrópica, sobretudo pelo uso desordenado do solo, atividades industriais e, no caso da Baixada Santista, por ocupações na área costeira em palafitas, deságue de substâncias tóxicas e poluentes na própria bacia hidrográfica, diluição de efluentes, navegação, recreação, aquicultura, uso industrial e atividades agrícolas entre outras atividades. Esses poluentes geram degradações irreversíveis

em diversos corpos hídricos.

O processo de gerenciamento e do tratamento das diversas variáveis existentes na região, seja em termos da própria natureza, seja em termos de impactos gerados pelo impacto do meio aquático com substâncias diversas, é questão extremamente complexa. Relativamente a esses problemas e o planejamento adequado o gerenciamento torna-se, segundo Tundisi J.G. et al. (2008).

> [...] muito com plexo, dependendo de uma forte base de dados e de desenvolvimento de mecanismos de transferência do conhecimento científico básico para a aplicação. Como há grandes diferenças geomorfológicas, ecológicas e antropológicas nas várias latitudes no Brasil, essa ação torna-se evidentemente mais complexa, pois depende de uma base local ou regional de dados e informações científicas compatíveis, com os sistemas regionais.

Ainda, segundo os autores, outro aspecto crucial é o lançamento de esgotos domésticos em sistemas aquáticos. Considera-se um dos maiores fenômenos geradores de eutrofização no Brasil, principalmente os produzidos em grandes áreas urbanas. As substâncias orgânicas lançadas no meio aquático atingem negativamente os corpos d'água resultando em elevado aporte de matéria orgânica.

3. CONCLUSÃO

A realidade aponta para uma ação imediata em prol da Baixada Santista, sobretudo pelo grande volume de substâncias lançadas em suas águas e, certamente, a elevação de eutrofização, entre outros índices que possam apontar para a impropriedade total dos corpos d'água e da dificuldade de se reverter o quadro. É certo que o grande número de palafitas e habitações sem nenhuma espécie de planejamento geram emanação de eflúvio em quantidade considerável. A atenção de setores mais sensíveis da

Região deve voltar-se para o nível de qualidade dos oceanos, que está cada vez mais a desejar.

Entre os principais impactos ambientais do uso e ocupação indiscriminada na zona costeira da Baixada Santista, além de processos erosivos e de assoreamento, há o lançamento de efluentes industriais, domésticos e de esgoto nos corpos d'água, sem tratamento algum, isso sem contar com o alto índice de ocupação irregular com instalação de áreas de conflito nas proximidades do Guarujá e em outras localidades da região.

Aqui, leva-se em consideração o processo de ocupação desordenada ocorrido na Baixada Santista, sobretudo em determinadas localidades no Município de Santos, que sofre atualmente diante da emissão de corpos d´agua que poluem o estuário oceânico local, aumentando significativamente a matéria orgânica e o processo natural de purificação da água.

A eutrofização gerada pelo lançamento indiscriminado de poluentes domésticos ou mesmo industriais aponta para um quadro irreversível e preocupante, diante do futuro incerto que incapacita setores de viabilizar possível purificação.

Nesse sentido, é inegável que setores menos privilegiados devem ser objeto de estudos para que ali se construam instalações de esgotamento sanitário, sobretudo em vista do atingimento dos objetivos sustentáveis destacados nos objetivos do milênio (ODS – 1 – 6 – 11 e 14), isso sem se considerar o que está consignado no art. 225 da Constituição Federal do Brasil.

REFERÊNCIAS

D'ANTONA, A.O.; ALVES, H.P.F.; MELLO, A. Y.I. Risco e vulnerabilidade socioambiental nas cidades do litoral do estado de São Paulo, Brasil, no contexto das mudanças climáticas. **Trabalho apresentado no IV Congresso da Associação Latino-Americana de População, ALAP, realizado em Havana, Cuba de 16 a 19 de Novembro de 2010.**

BRASIL. Lei nº 12.651, de 2012. **Institui a Política Nacional**

de Proteção e Defesa Civil - PNPDEC; dispõe sobre o Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil - SINPDEC e o Conselho Nacional de Proteção e Defesa Civil - CONPDEC; Disponível em: https//:planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12608.htm. Acesso em: 20 fev. 2022.

BRASIL, Lei nº 10.257, de 2001.**Estatuto da Cidade.** Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/LEIS_2001/L10257.htm. Acesso em: 3 mar. 2022.

BRASIL. **Constituição de 1988**. Disponível em: https//:www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm.Acesso em: 10 mar. 2022.

CARRIÇO, J.M.; SALEME, E.R.; GONÇALVES RIOS, L; VIANA, M. A Elaboração do Plano Diretor Urbano Integrado da Baixada Santista: avanços e desafios. *In* **Projeto Governança Metropolitana no Brasil**, IPEA, Brasília, 2021.

RIBEIRO, A. L. P. M., and OLIVEIRA, RC. Guarujá. In: CUNHA, C. M. L, and OLIVEIRA, R. C., orgs. **Baixada Santista**: uma contribuição à análise geoambiental [online]. São Paulo: Editora UNESP, 2015, pp. 117-136.

ROLNIK, R. (Coord. E autora). Regulação urbanística e exclusão territorial. **Revista Polis**, São Paulo, n.32, p.23-41, 1999.

SANTOS, A. M. A.; COELHO, R. A.; PANTOJA, V. R.; CARNEIRO, F. S.; RABELO, E. V.; RAMOS, J. M.; COELHO, L. C. Características geomorfológicas e hidrológicas no litoral do Nordeste Paraense. **Natural Resources**, v.11, n.2, p.41-50, 2021.

TUNDISI, J. G. *et al.* Limnologia de águas interiores: impactos, conservação e recuperação de ecossistemas aquáticos. In: REBOUÇAS, A. C., BRAGA, B. e TUNDISI, J. G. (orgs.) Águas doces no Brasil: capital ecológico, uso e conservação. 3.ed. Escrituras Editora. São Paulo. 2006.748p.

VAZ, Angela Omati Aguiar. Breve análise histórica e

socioeconômica da Cidade do Guarujá. **Revista Don Domênico**, Julho de 2010. Disponível em: http://faculdadedondomenico.edu.br/revista_don/artigo4_ed3.PDF. Acesso em: 10 mar. 2022.

ZUNDT, Carlos. **Baixada Santista: uso, expansão e ocupação do solo, estruturação de rede urbana regional e metropolização**. Disponível em: http://nepo.unicamp.br/publicacoes/livros/vulnerabilidade/arquuivos/arquuivos/vulnerab_cap_11_pgs_305_336.pdf. Acesso em: 13 mar. 2022.

CAPÍTULO

5

LOGÍSTICA REVERSA: ANÁLISE DO APROVEITAMENTO DA CASCA DE COCO VERDE EM PLACAS DRYWALL

Karen Pereira Pinheiro[1]
Luisa Vitoria Fernandes Vazquez[1]
Gabriel Romeiro da Silva[1]
Luís Henrique da Rocha e Silva de Britto[1]
Ricardo Oi[2]

Resumo

Este artigo discute a aplicação da casca do coco verde em placas *drywall* utilizadas na construção civil, como uma alternativa para a redução de resíduos sólidos gerados pelo consumo do coco. Este trabalho baseia-se em pesquisa do tipo bibliográfica com as principais referências na área. A pesquisa demonstra a viabilidade da utilização das fibras de

[1] Graduando de Engenharia de Produção da Universidade Católica de Santos.
[2] Docente da Universidade Católica de Santos, Membro do Comitê da Bacia Hidrográfica da Baixada Santista (CBH-BS) e do Departamento de Águas e Energia Elétrica (DAEE).

coco que atuam para melhorar as propriedades mecânicas, o isolamento acústico e o conforto térmico das placas *drywall*.

Palavras-chave

Logística Reversa. Coco verde. Fibras. Materiais. *Drywall*.

Abstract

This article discusses the application of green coconut husk in drywall panels used in civil construction, as an alternative for the reduction of the solid waste generated by the consumption of coconut. This article is based on bibliographical research with the main references in the area. This research demonstrates the feasibility of using coconut fibers, which improve the mechanical properties, acoustic isolation, and thermal comfort of drywall panels.

Keywords

Reverse Logistics. Green coconut. Fibers. Materials. Drywall.

1. INTRODUÇÃO

A logística sempre esteve presente nas realizações humanas, quase sempre dando suporte à obtenção de resultados de diversas atividades, inclusive na militar, onde teve sua origem. A logística trata de todas as atividades de movimentação e armazenagem que facilitam o fluxo dos produtos, desde o ponto de aquisição da matéria-prima até o ponto de consumo final, assim como dos fluxos de informação que colocam os produtos em movimento, com o propósito de providenciar níveis de serviço adequados aos clientes a um custo razoável (BALLOU, 2001).

Existem muitas outras definições sobre a logística dadas por estudiosos da área e pelo *Concil of Logistics Management*, que acabam convergindo para a questão de fluxos de suprimentos, materiais em processo e produtos acabados, agregação de valor

e provimento do nível de serviço ao cliente por meio da disponibilidade dos produtos, considerando a amplitude da cadeia de suprimentos.

O crescente consumo de bens, sobretudo nos países com maior desenvolvimento econômico, implica na maior utilização da logística, pois o volume de suprimentos é maior para a fabricação dos bens. Cabe destacar a questão da obsolescência planejada dos produtos que provoca uma maior motivação pelo consumo.

Diante dessa situação, surge a importância de um outro importante aspecto da logística: a reversa. Os primeiros estudos sobre a logística reversa ocorreram nas décadas de 1970 e 1980, tendo seu foco principal no retorno de bens a serem processados na forma de reciclagem de materiais, denominado de canais de distribuição reverso (LEITE, 2017).

Esse conceito trata do fluxo de mercadorias do consumidor para o produtor por meio de um canal de distribuição. A logística reversa opera e controla o fluxo e as informações logísticas correspondentes do retorno dos produtos de pós-venda e de pós-consumo e pode trazer contribuições para o desenvolvimento sustentável uma vez que agrega valor aos bens nas mais diversas naturezas como econômica, ecológica, legal e de imagem corporativa (MARCHESE, 2013).

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) define a logística reversa como o instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada (BRASIL, 2010).

A responsabilidade estendida de fabricantes e importadores em relação aos produtos após sua vida útil e às embalagens está se tornando cada vez mais comum em todo o mundo, e o rigor das legislações ambientais tem impulsionado as ações de logística reversa (COUTO & LANGE, 2017).

Cabe destacar que a sociedade está cada vez mais atenta à questão da sustentabilidade, de modo que a 'produção mais limpa'

(P+L) se difundiu nas organizações em nível global. Esse conceito pode ser definido como uma estratégia voltada à sustentabilidade ambiental, redução de resíduos, reciclagem e reutilização, e para o desenvolvimento social e econômico (KHALILI *et al*, 2015).

A P+L atua na prevenção ou minimização através de uma melhor concepção dos produtos, otimização de processos, acompanhamento, formação e gestão combinada com políticas governamentais melhoradas, que são uniformemente aplicadas para todas as instalações industriais e comerciais da organização (KLEMEŠ *et al.*, 2012).

Considerando os processos, a P+L inclui a conversão de matérias-primas e energia, eliminação do uso de materiais tóxicos e redução da quantidade de toxicidade de todas as possíveis emissões e resíduos gerados. Por sua vez, nos produtos, a P+L inclui a redução dos efeitos negativos do produto ao longo do ciclo de vida, desde a extração das matérias-primas até a disposição final do produto. A aplicação da P+L permite um melhor conhecimento das origens dos resíduos, oferecendo a possibilidade de redução dos rejeitos na fonte, além de diminuir ou eliminar os insumos que causam impactos ao meio ambiente (MACIEL & FREITAS, 2013).

O presente trabalho teve como objetivo discutir o aproveitamento da fibra de coco verde para a fabricação de *drywall* para a construção civil. Esse material apresenta características que contribuem para resistência mecânica, acústica e conforto térmico de paredes pré-moldadas de gesso.

O Brasil é um dos maiores produtores e consumidores mundiais de coco verde, sendo que uma grande quantidade dos resíduos desse fruto é descartada diariamente nas cidades, trazendo sérios problemas ambientais, pois cerca de 80 a 85% do seu peso bruto representa lixo, que em muitas vezes acabam chegando às areias das praias pela falta de conscientização ambiental das pessoas, degradando a paisagem, causando poluição e contribuindo para a geração de lixo marinho.

2. METODOLOGIA

Para alcançar os objetivos do presente trabalho, foi desenvolvida uma pesquisa do tipo bibliográfica, sendo este o registro disponível, decorrente de pesquisas anteriores, em documentos impressos, como livros, artigos, teses e outros trabalhos já publicados. Portanto, utilizam-se dados de categorias teóricas já trabalhadas e analisadas e devidamente registradas por outros pesquisadores (SEVERINO, 2007).

Adicionalmente, foi empregada a pesquisa documental, que é muito parecida com a bibliográfica. A diferença está na natureza das fontes, pois esse tipo de investigação vale-se de materiais que não receberam ainda um tratamento analítico, ou que ainda podem ser reelaborados de acordo com os objetos da pesquisa (GIL, 2008).

3. DRYWALL

A história do *drywall* ou chapa seca está ligada a dois grandes incêndios em cidades dos Estados Unidos: os Incêndios de Chicago em 1871 e o de Nova York em 1890. Devido ao uso de materiais altamente inflamáveis como a madeira, as construções norte-americanas eram muito vulneráveis aos incêndios que resultaram na destruição total de grandes cidades no passado.

Chicago teve seu centro reduzido a cinzas, cerca de 300 pessoas morreram e mais de 100 mil ficaram desabrigadas devido à incêndios. Foi nessa época que o *drywall* foi desenvolvido, um material que resolveria futuros problemas relacionados a incêndios e traria uma revolução para a construção civil (DRYWALL, 2006).

O *drywall* teve origem no Reino Unido em 1888, sendo patenteado nos Estados Unidos apenas em 1894, pelo empresário americano Augustine Sackett, que na época chamou as placas de *Sackett*, que eram feitas de quatro camadas de gesso úmido, composto de papel, lã e camurça. Inicialmente, o compensado interno era inacabado e vendido ao público como pequenos

ladrilhos resistentes ao fogo. Devido aos desastres ocorridos, uma maior atenção foi dada aos materiais à prova de fogo, assim como a introdução de mudanças tecnológicas na construção civil.

Durante o século 20 as placas de gesso melhoraram muito, as bordas passaram a serem revestidas com papelão, substituindo a camurça. Além disso, o gesso úmido foi substituído pelo gesso seco, conhecido como *drywall*. A nova chapa apresenta boa resistência mecânica devido à sua resistência à tração, fornecida pelo cartão, e à compressão, devido ao gesso (DRYWALL, 2006).

O *drywall* se tornou uma boa solução para substituir a madeira e outros materiais, e começou a ganhar fama na construção civil norte-americana. Indiscutivelmente, os incêndios desencadearam grandes avanços na arquitetura americana, começando com o uso de estruturas metálicas e sistemas internos de vedação e *drywall*. Desde a sua criação, esse material provou ser uma solução construtiva e arquitetônica muito prática, rápida e eficaz. O *drywall* permite uma construção muito mais limpa, por conta de ser um material industrializado e não precisar utilizar argamassa ou outro tipo de componente, além de possuir alta resistência ao fogo e praticidade de instalação, economizando a mão de obra (MITIDIERI FILHO, 1997).

A outra vantagem do *drywall* é a redução do consumo de água, o que traz benefício na questão da sustentabilidade. Em uma obra convencional, para 10 mil m^2 de alvenaria com argamassa é necessário na mistura de cimento um volume de 50 mil litros de água. Além disso, há um grande desperdício de água em obra, equivalente a mil litros a cada metro quadrado de área construída.

O *drywall* chegou ao Brasil em 1970 por iniciativa do médico Roberto de Campos Guimarães, que fundou em Petrolina/PE a primeira fábrica no país. As placas eram fabricadas apenas para aplicação em paredes internas.

Atualmente como solução prática e econômica, o *drywall* ocupa espaço no mercado brasileiro de forros, paredes internas, pré-fabricados, revestimentos e divisórias de pequeno, médio e grande porte em hospitais, supermercados, shoppings,

departamentos, hotéis etc. No entanto, esse material ainda não é utilizado com a mesma demanda dos outros materiais tradicionais por conta da falta de informação e incentivo ao mercado.

Existe uma vasta aplicabilidade do *drywall*, podendo ser utilizado em ambientes secos ou úmidos. Além disso, há também chapas especiais para proteção radiológica, acústica etc. (DRYWALL, 2004).

3.1 Materiais utilizados nos sistemas *drywall*

Dentre os materiais mais utilizados para a fabricação do *drywall* podemos citar:

- Placa de gesso branca: tem a utilização mais básica, geralmente empregada em forros e paredes de ambientes secos;
- Placa de gesso verde: são encontrados materiais como silicone e aditivos fungicidas misturados ao gesso, permitindo a aplicação em áreas úmidas;
- Placa de gesso vermelha: encontra-se a presença da fibra de vidro adicionado ao gesso, garantindo assim uma maior resistência ao calor e ao fogo, podendo ser utilizada em escadas enclausuradas, saídas de emergência e áreas com risco de incêndio;
- Lã de rocha: origina a partir do basalto e do calcário, fibras minerais de rochas vulcânicas, detendo boas propriedades térmicas e acústicas, possuindo também praticamente imunidade à ação do fogo;
- Lã de vidro: sua origem vem de uma substância líquida inorgânica, obtida a partir de sílica, carbonato de sódio, sulfato de sódio e potássio, o que confere uma temperatura menor de fusão de forma a prevenir a combustão.

3.2 Eficiência acústica

O *drywall* oferece vários modos para projetos que necessitam

de desempenho sonoro. As placas perfuradas podem ser usadas para absorção sonora, as chapas duplas para o isolamento ou combinado o forro com porções de lã de rocha, lã de vidro ou fibra de coco (LUCA, 2015).

3.3 Forros

Os forros de *drywall* são empregados como acabamento de estrutura superior interna, podendo serem utilizados para esconder dutos ou fiações aparentes, proporcionando também conforto térmico e acústico. A sua aplicação é limpa e eficiente, sendo necessário mão de obra especializada (DRYWALL, 2004).

3.4 Paredes

O *drywall* pode ser utilizado como um recurso de design para criar paredes internas sendo constituídos de placas de gesso e sua face em papel cartão. Com suas chapas e o enchimento de gesso aditivado, o produto obtém boa resistência podendo ser empregado em painéis simples ou duplos e com espessuras variadas, formando paredes e divisórias que podem substituir facilmente a alvenaria convencional utilizada na construção civil (PAIVA, 2022).

Entre as vantagens, destacam-se:

- Construção rápida com alta produtividade, menos sujeira, facilidade de corte, não precisando de construção da base como na alvenaria;
- Proporciona conforto térmico devido à existência de colchões de ar entre as placas ou enchimento de lã;
- Manutenção rápida e fácil;
- Flexibilidade de *layout*, pois como as paredes tradicionais o *drywall* também suporta texturas, pinturas, papéis de parede, cerâmicas e azulejos, sempre se atentando às vedações e impermeabilizações.

Entre as desvantagens:

- O sistema é menos resistente a impactos e a ação da umidade quando comparada a alvenaria;
- Apresenta problemas de acústica, mas que podem ser resolvidos com a aplicação de lã mineral de rocha, lã de vidro ou fibra de coco.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Existem diversas pesquisas que discutem o reaproveitamento de resíduos para a construção civil. Dentre esses estudos destaca-se a aplicação de fibras de coco na composição de tijolos, telhas e paredes pré-moldadas. Essas fibras apresentam a capacidade de melhorar algumas propriedades mecânicas dos materiais citados. Cabe ressaltar que o Brasil é o quinto maior produtor de coco, sendo responsável por 5% da produção mundial, e é o maior produtor com finalidade exclusiva de consumo da água. Cerca de 15% da produção é consumida ainda verde para extração da água, que também é industrializada. Esse elevado consumo gera uma quantidade considerável de resíduos que podem impactar o meio ambiente (EMBRAPA, 2011).

As carcaças de cocos verde levam em média oito anos para desaparecerem totalmente na natureza, porém ao iniciar o processo de decomposição da sua massa orgânica por microrganismos através de processos aeróbicos e anaeróbicos esse tipo de resíduo sólido começa a produzir gases como o metano e o dióxido de carbono. Outro impacto decorrente da decomposição desse material orgânico em conjunto com as águas da chuva é a produção de chorume, que tem um potencial de contaminação até 200 vezes maior quando comparado com o esgoto doméstico. Cabe destacar que a casca do coco verde quando descartada incorretamente pode contribuir para a proliferação da dengue, causar transtornos aos pedestres e contribuir para a poluição visual (BRASIL, 2005).

Um dos problemas do coco verde são suas dimensões, cujo

tamanho médio é de cerca de 25 cm de comprimento e 15 cm de diâmetro e 1,2 kg de massa. Cada 200 ml de água de coco gera um resíduo de 1 kg, ou seja, esse fruto apresenta elevada capacidade de gerar resíduo sólido. Portanto, a utilização do resíduo do coco abre uma grande oportunidade de pesquisa, tendo em vista mitigar os seus impactos ambientais (VASCONCELOS, 2020).

Cunha (2012) realizou um estudo comparativo das propriedades físico-mecânicas, térmicas e acústicas de compósitos à base de gesso com incorporação de fibra de coco seco, sob a forma de manta. Nos resultados dos ensaios de flexão os compósitos apresentaram menor resistência quando comparados ao gesso, mas por outro lado a adição da manta de fibra ampliou a capacidade de ductilidade e tenacidade. Nos ensaios de compressão os resultados mostraram que embora a resistência à compressão tenha sido inferior para os compósitos, as fibras evitaram um rompimento brusco. Por sua vez, nos compósitos ocorreram ganhos significativos em relação aos desempenhos térmico e acústico.

Souza Júnior (2020) desenvolveu um *drywall* com a utilização de fibras de coco. Nos ensaios foi comprovado que a utilização apenas do material reciclado, gera um produto de baixa resistência, ou seja, inviável. Em placas confeccionadas com mistura 75% de gesso, a resistência mecânica à flexão pode ser comparável à resistência das placas confeccionadas com gesso comercial.

Vasconcelos (2020) avaliou a viabilidade do uso da fibra de coco e associações para soluções acústicas em placas do tipo *drywall*, com base na norma de desempenho NBR 15575. O autor constatou que os painéis de fibra de coco apresentam valores no mínimo iguais ou superiores aos demais concorrentes como lã de vidro, lã de rocha e lã de PET; em relação à absorção sonora e possuem propriedades similares no quesito térmico. No entanto, segundo o pesquisador, é necessária a realização de testes mais aprofundados e específicos para averiguar a real eficiência.

5. CONCLUSÃO

A aplicação da fibra de coco em placas *drywall* é uma

alternativa sustentável na construção civil, conforme demonstrou a pesquisa bibliográfica. As fibras melhoram as propriedades mecânicas da placa, assim como atuam na melhoria da acústica e do conforto térmico. No entanto, faltam estudos que atestem a viabilidade técnica da produção em escala comercial.

O aproveitamento da fibra de coco em placas *drywall* surge como uma oportunidade para a questão da destinação dos resíduos gerados pelo consumo deste fruto. Destaque-se que essa alternativa corrobora para a redu**ção** da quantidade de lixo marinho, pois o maior consumo do coco verde ocorre em regiões litorâneas, beneficiando assim o ecossistema e a população que frequenta as praias.

REFERÊNCIAS

BALLOU, R. H. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos: planejamento organização e logística empresarial**. Porto Alegre: Bookman, 2001.

BRASIL. IDEC, MMA, MEC. **Manual de Educação para o Consumo Sustentável**. Brasília, 2005.

BRASIL. **Lei Federal 12.305, de 02 de agosto de 2010**. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 2010.

COUTO, M. C. L; LANGE, L. C. **Análise dos sistemas de logística reversa no Brasil** Disponível em: <https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-41522017000500889> Acesso em: 18 mar. 2022.

CUNHA, P. W. S. **Estudo sobre as potencialidades de compósitos à base de gesso e fibras de coco seco para aplicação na construção civil**. 2012. Tese (doutorado) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Programa de Pós-Graduação em Ciência e Engenharia de Materiais. Natal, 2012.

DRYWALL. Manual de montagem **de sistemas drywall**. São Paulo: Ed. Pini, 2004.

DRYWALL. **Manual de projeto e sistema drywall**. Editora PINI. São Paulo, 2006.

EMBRAPA. **Evolução da produção de coco no Brasil e o comércio internacional.** Aracaju: Panorama, 2011.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

KHALILI, N. R.; DUECKER, S.; ASHTON, W.; CHAVEZ, F. From cleaner production to sustainable development: the role of academia. **Journal of Cleaner Production**, n. 96, p. 30-43, 2015.

KLEMEŠ, J. J.; VARBANOV, P. S.; HUISINGH, D. Recent cleaner production advances in process monitoring and optimisation. **Journal of Cleaner Production**, v. 34, p. 1-8, 2012.

LEITE, P. R. **Logística Reversa: meio ambiente e competitividade**. 2. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009.

LUCA, C. R. **Desempenho Acústicos em Sistemas Drywall**. São Paulo: Pini, 2015.

MACIEL, D. S. C.; FREITAS, L. S. Análise do Processo Produtivo de uma empresa do Segmento de Cerâmica Vermelha à Luz da Produção Mais Limpa. **Revista Produção Online**, Florianópolis, SC, v.13, n. 4, p. 1355- 1380, out./dez. 2013.

MARCHESE, L. Q. **Logística Reversa das embalagens e sua contribuição para implantação da política nacional de resíduos sólidos**. Disponível em: https://www.univates.br/bdu/bitstream/10737/292/1/LeticiaMarchesepdf. Acesso em: 22 mar 2022.

MITIDIERI FILHO, C. V. **Como Construir: paredes em chapas de gesso acartonado**. Téchne. São Paulo, 1997.

PAIVA, M. **Drywall: vantagens, desvantagens e custos do sistema de construção**. Disponível em: https://www.tuacasa.com.br/parede-de-gesso//. Acesso em: 15 mar. 2022.

SEVERINO, A. J. **Metodologia do Trabalho Científico**. São Paulo, SP: Cortez, 2007.

SOUZA JÚNIOR, A. B. S.; PEREIRA, A. B., DE SOUZA ROCHA, A. C.; MELO, C. A.; RIBEIRO, J. R.; FALEIRO, K. K. R.; DE SOUZA, M. L. G.; FERREIRA, B. C. S. Desenvolvimento de derivados de "Drywall", para uso modular, a partir do processamento de resíduos de construção civil, em um forno solar. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 4, p. 18878-18896, 2020.

VASCONCELOS, P. F. L. **Estudo de viabilidade na utilização da fibra de coco para soluções de tratamento acústico em edificações**. 2020. Dissertação (mestrado) - Centro Universitário de Brasília, Programa de Mestrado em Arquitetura e Urbanismo. Brasília, 2020.

CAPÍTULO

6

ANÁLISE DA QUALIDADE DA ÁGUA DOS CANAIS DE DRENAGEM DO MUNICÍPIO DE SANTOS - SP POR MEIO DE ENSAIOS ECOTOXICOLÓGICOS: UM ESTUDO DE CASO

Cleber Ferrão Corrêa[1]
Maria Luiza Domingues Villar[1]
Lourdes Conceição Martins[2]
Jhonnes Alberto Vaz[1]
Rafaela Mendes Lomba Pinho[3]

Resumo

O capítulo aborda projeto que desenvolve análise da qualidade das águas dos canais de drenagem do município de

[1] Pesquisadores do Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas da Universidade Católica de Santos.
[2] Docente do curso de Pós-Graduação em Saúde Coletiva da Universidade Católica de Santos.
[3] Graduanda de Engenharia Ambiental e estagiária do Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas da Universidade Católica de Santos.

Santos (SP) por meio de ensaios toxicológicos com utilização de *Lactuca sativa*. Utilizar técnicas para se mensurar níveis de contaminação pode alertar as autoridades e a população para o risco que podem correr, além de conscientizar sobre o futuro e auxiliar no planejamento de nossas cidades. Os bioindicadores são importantes para estabelecer uma correlação com determinados fatores antrópicos ou fatores naturais, conseguindo verificar qualquer potencial impacto, mantendo a integridade ecológica do ambiente analisado. Os testes de bioindicadores com sementes de *Lactuca sativa* apresentam maior sensibilidade quando expostos a compostos tóxicos e orgânicos. Quando presentes, estes causam a inibição na germinação das raízes primárias e desenvolvimento dos tecidos radiculares. Todas as sementes tratadas com alíquotas de água dos canais de drenagem (C1, C2, C3, C4, C5, C6 e C7) do município de Santos (SP), apresentaram desenvolvimento morfológico e anatômico considerado normal, pois as médias de crescimento não divergiram entre as coletas.

Palavras-chave

Bioindicador. Cidade de Santos. Ecotoxicologico. *Lactuca sativa.*

Abstract

The chapter addresses a project that develops analysis of the water quality of the drainage channels in the city of Santos (SP), through toxicological tests using *Lactuca sativa*. Using techniques to measure contamination levels can alert authorities and the population to the risk they may run, in addition to raising awareness about the future and assisting the planning of our cities. Bioindicators are important to establish a correlation with certain anthropic factors or natural factors, managing to verify any potential impact while

maintaining the ecological integrity of the analyzed environment. Bioindicator tests with *Lactuca sativa* seeds are more sensitive when exposed to toxic and organic compounds. When present, they inhibit primary root germination and root tissue development. All seeds treated with aliquots of water from the drainage channels (C1, C2, C3, C4, C5, C6 and C7) in the city of Santos (SP), presented morphological and anatomical development considered normal, as the growth averages did not diverge between collections.

Keywords

Bioindicator. City of Santos. Ecotoxicological. *Lactuca sativa*.

1. INTRODUÇÃO

Testes de toxicidade são ferramentas para determinação do tempo e das concentrações em que o agente químico é potencialmente prejudicial a organismos vivos. O trabalho utilizou sementes da espécie *Lactuca sativa* (alface), da cultivar *Gran rapides*, indicada entre as plantas utilizadas como bioindicadores e que são muito estudadas para aumentar o conhecimento da fisiologia de sua germinação e desenvolvimento (BUCKERIDGE *et al.*, 2004).

O estudo desenvolveu a análise da qualidade das águas dos canais de drenagem do município de Santos, SP, por meio de ensaios toxicológicos. Utilizar técnicas para se mensurar níveis de contaminação podem alertar as autoridades e a população para o risco que podem correr além de conscientizar sobre o futuro e auxiliar no planejamento de nossas cidades.

Os bioindicadores são importantes para estabelecer uma correlação com determinados fatores antrópicos ou fatores naturais, conseguindo verificar qualquer potencial impacto mantendo a integridade ecológica do ambiente analisado. Os testes de bioindicadores com sementes de *L. sativa* apresentam maior sensibilidade quando expostos a compostos tóxicos

e orgânicos. Quando presentes estes causam a inibição na germinação das raízes primárias e desenvolvimento dos tecidos radiculares.

Os testes de germinação de sementes *L. sativa* são um excelente mecanismo para avaliação de toxicidade. Estes testes, utilizando vegetais, constituem recurso prático de baixo custo, de sensibilidade razoável na indicação qualitativa da presença de substâncias tóxicas em efluentes (PELEGRINI *et al.*, 2006). Sendo que Mariani (2019) destaca que os bioensaios são testes feitos em laboratórios que inferem o grau de determinada substância, comparando-se experimentalmente o efeito da substância testada com os efeitos causados por uma substância conhecida, em uma cultura de células vivas ou em um organismo-teste.

Considerando a necessidade do monitoramento dos corpos hídricos e preocupando-se com as questões ambientais, a utilização de testes ecotoxicológicos é a mais indicada, não apenas na avaliação do grau de contaminação do meio a ser estudado, como também por ser um método que não agride o meio ambiente.

2. DESENVOLVIMENTO

O presente trabalho foi desenvolvido na cidade de Santos, que se localiza no litoral do Estado de São Paulo, e conta com índices de alta concentração demográfica e elevadas taxas de urbanização, sendo uma região de destaque mundial em função de abrigar o maior complexo portuário da América Latina.

Além disso, a construção dos canais de drenagem da cidade, projetados pelo engenheiro sanitarista Saturnino de Brito, nas suas avenidas arteriais possibilitam a macro e microdrenagem dos bairros. Os canais tornaram-se o principal marco referencial de Santos e são tombados pelos conselhos de patrimônio histórico estadual em 2002 e pelo municipal em 2007 (CONDEPHAAT[4] e CONDEPASA[5])".

O desenvolvimento das cidades é fundamental para o

[4] CONDEPHAAT – Conselho de Defesa do patrimônio Histórico, Arqueológico, Artístico e Turístico do Estado de São Paulo

[5] CONDEPASA – Conselho de Defesa do Patrimônio Cultural de Santos.

crescimento econômico, mas deve-se observar o impacto ambiental que as atividades antrópicas ou naturais estão causando ao meio ambiente das cidades. As ações que estão sendo desenvolvidas e que impactam as cadeias ecológicas devem ser observadas e monitoradas para minimizar os efeitos negativos, principalmente quando relacionados aos recursos hídricos e a qualidade das águas.

As análises físico-químicas identificam a qualidade da água, entretanto é recomendável a utilização conjunta de métodos biológicos obtendo-se uma análise mais completa, como por exemplo o biomonitoramento que tem se demonstrado eficiente para medir a qualidade da água com custos reduzidos.

O biomonitoramento é definido como um método experimental indireto que verifica a existência de poluentes em uma certa área, utilizando organismos vivos, que respondem ao estresse a que se encontram submetidos. Esses organismos são denominados bioindicadores, que podem ser chamados de bioindicadores de acumulação, quando acumulam substâncias nos tecidos ou chamados de bioindicadores de reação quando sofrem alterações morfológicas, fisiológicas, genéticas e etológicas (CARNEIRO, 2004), o caso deste estudo.

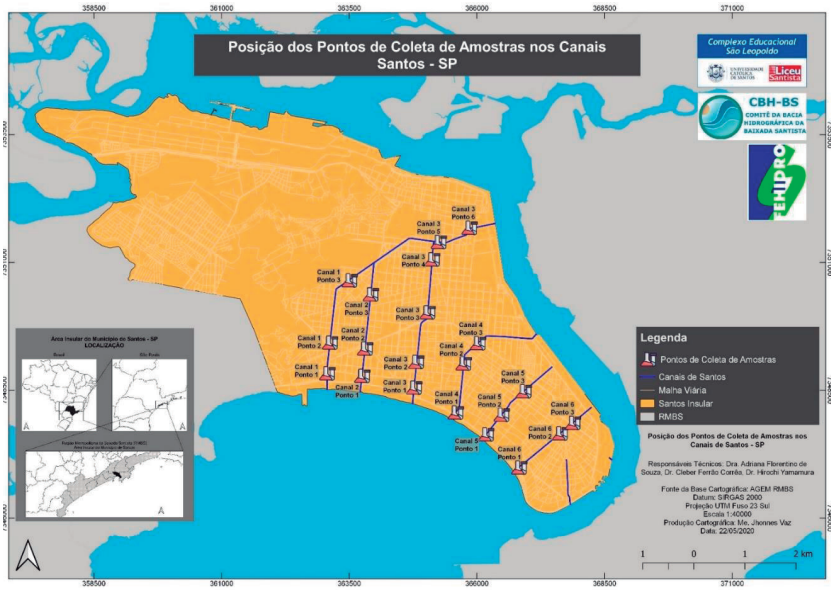
O monitoramento também acompanha a evolução das características das águas, indicando as ações necessárias para gestão dos recursos hídricos. Assim, é importante que haja uma seleção criteriosa dos pontos de controle e da frequência de amostragem para que o diagnóstico seja o melhor possível.

No desenvolvimento metodológico deste trabalho foram utilizadas sementes da planta bioindicadora, certificadas e produzidas seguindo normas determinadas pelo Ministério da Agricultura. Dessa forma, garantindo a identidade, a pureza genética e a qualidade de purezas físicas e fisiológicas mínimas para a execução das análises.

O experimento foi desenvolvido utilizando coletas de águas dos canais de drenagem do município de Santos, designadas de C1P1A, C2P1A, C3P1B, C4P1A, C5P1A, C6P1A e Canal 3 Centro. Para cada canal foram realizadas coletas em três pontos,

totalizando 21 coletas por período (Figura 1), repetidas em 12 períodos distintos, de novembro de 2017 a novembro de 2018, excetuando-se o mês de dezembro.

Figura 1 – Posição dos pontos de coleta de amostras nos canais de drenagem do município de Santos/SP



Fonte: elaborado pelos autores

Nesta pesquisa, para a germinação das sementes e obtenção de plântula da *L. sativa*, foi utilizada a câmara de germinação do Laboratório de Botânica da Universidade Católica de Santos - SP.

Anteriormente a montagem do experimento, foi realizado teste de vigor das sementes para verificação de sua germinação. Os testes reservas foram realizados em baterias de coletas realizadas por canal, com análise após 48h. Para cada ponto de coleta foram realizadas 4 repetições, totalizando 84 placas de Petri com 25 sementes em cada para geração de plântulas, além da montagem de placas-controle. O experimento foi constituído de um esquema fatorial 7 x 3 x 4 (7 canais, 3 pontos de coleta e 4 repetições por coleta), para cada um dos 12 períodos distintos.

Foram feitas observações sobre as modificações morfológicas durante o desenvolvimento das plântulas, até 48h após a germinação. Os aspectos mais relevantes foram documentados por meio de fotografias com câmera digital. Neste trabalho, adotou-se a terminologia plântula considerando a fase que abrange o vegetal desde a germinação consumada da semente até a formação da primeira folha, conforme trabalhos de Souza (2003).

De acordo com Appezzato-da-Gloria (2004) a raiz é uma "estrutura axial relativamente simples quando comparada ao caule". As autoras colocam também que essas são órgãos especializados em fixação, absorção, reserva e condução. Vale ressaltar que o primeiro processo de desenvolvimento no final da germinação é a protrusão da radícula, sendo razoavelmente desenvolvida e com capacidade de iniciar a absorção de nutrientes (BUCKERIDGE *et al.*, 2004).

As amostras foram imersas em FAA 50 durante 48 horas e, posteriormente, transferidas para o etanol 70% (JOHANSEN, 1940). Parte do material foi seccionado com micrótomo de rotação. As amostras seccionadas foram coradas com Azul de Metileno 0,01% (WARNKE *et al.*, 1976) e montadas em lâmina.

Para a confecção de lâminas, as amostras fixadas foram desidratadas em série etílica (GERRITS, 1991) e incluídas em historresina. As secções foram coradas com Azul de Toluidina 0,05% em tampão fosfato pH 4,3 (O'BRIEN et al. 1964).

As imagens para análise foram obtidas através de lente micrométrica nas mesmas condições ópticas utilizadas para cada caso e utilizadas escalas de referência para cada análise.

O não desenvolvimento dos tecidos vegetais se dá pelo efeito de toxicidade geralmente causado por poluentes presentes nas águas. Assim, as sementes de *L. sativa* são relatadas na literatura como as que se mostraram mais sensíveis ao processo germinativo, demonstrando que a espécie pode ser usada para monitoramento de substâncias tóxicas presentes em águas contaminadas, pela análise da radícula e hipocótilo.

Para o experimento, foi realizada a análise descritiva das variáveis do estudo. Foram aplicados os testes de Kolmogorov-

Smirnov e Levene para avaliação da normalidade e homogeneidade das variâncias. Para as comparações, foram utilizados os testes de Kruskal-Wallis, seguido do teste de comparações múltiplas de Dunn (CALLEGARI-JACQUES, 2003). O nível de significância foi de 5% e utilizado o pacote estatístico SPSS 24.0 for Windows.

Em cada uma das coletas, foi utilizado o teste de Kruskal-Wallis para comparação dos três pontos de coleta, como mostra a Tabela 1.

Tabela 1 - Comparação entre os três pontos medidos em cada um dos canais

	Radícula	Hipocótilo
	Teste de Kruskal-Wallis	
Canal	Nível de significância (p)	Nível de significância (p)
1	0,941	0,194
2	0,256	0,956
3	0,924	0,878
4	0,754	0,635
5	0,415	0,576
6	0,758	0,649
Canal 3 Centro	0,997	0,696

Como não ocorreu diferença entre as três coletas em cada um dos canais e em cada uma das coletas, foi utilizada a média dos três pontos por canal (Tabela 2).

Tabela 2 - Comparação entre as 12 coletas em cada um dos canais

	Radícula	Hipocótilo
Canal	Nível de significância (p)	Nível de significância (p)
1	0,024	0,011
2	0,009	0,023
3	0,043	0,004
4	0,001	0,006
5	0,002	0,010
6	0,026	0,010
Canal 3 Centro	0,013	0,002

Nos canais, pelo teste de Kruskal-Wallis, observa-se uma diferença na radícula e hipocótilo, entre as coletas ($p<0,05$). Pelo

teste de comparações múltiplas de Dunn, temos que as coletas 3 e 6 são iguais e diferem das coletas 1, 2, 4, 7, 8, 9, 10, 11, 12 (Tabela 3).

Tabela 3 - Comparação entre os canais em cada uma das 12 coletas

	Radícula	Hipocótilo
Coletas	Nível de significância (p)	Nível de significância (p)
1	0,002	0,003
2	0,002	0,011
3	0,003	0,011
4	0,003	0,011
5	0,007	0,003
6	0,004	0,004
7	0,002	0,010
8	0,002	0,002
9	0,002	0,005
10	0,003	0,006
11	0,005	0,003
12	0,002	0,005

Assim, os testes de bioindicadores com sementes de *L. sativa* apresentaram maior sensibilidade quando expostos a compostos tóxicos e orgânicos. Quando presentes, estes causam a inibição na germinação das raízes primárias e desenvolvimento dos tecidos radiculares. Todas as sementes tratadas com alíquotas de água dos canais de drenagem (C1, C2, C3, C4, C5, C6 e Canal 3 Centro) do município de Santos - SP, apresentaram desenvolvimento morfológico e anatômico considerado normal, pois as médias de crescimento não divergiram entre as coletas.

Em relação às concentrações dos elementos encontrados nas análises químicas das alíquotas coletadas, o canal de drenagem C3 foi o que mostrou maior porcentagem de elementos, provavelmente devido a influência das tábuas marés (não objeto de estudo deste trabalho), devido ao seu posicionamento central na Baia de Santos.

Com o estudo realizado pode-se inferir que análise morfoanatômicas de *L. sativa* podem ser utilizadas como bioindicadores

de problemas ambientais nos canais de drenagem do município de Santos (SP).

A utilização das sementes de *L. sativa* como bioindicadores durante o experimento demonstrou seu potencial na detecção de problemas ambientais nos canais de drenagem analisados no experimento, entretanto, verificou-se que no desenvolvimento dos tecidos vegetais observados na análise morfológica e nos cortes anatômicos realizados, de acordo com as coletas, não houve variação significante.

Analisando as plântulas, foi possível observar que não ocorreu alteração significativa no comprimento médio da parte aérea e radicular quando comparado com a testemunha. Nenhuma das plântulas obtidas apresentaram anormalidades nos crescimentos das raízes primárias, como partes atrofiadas ou defeituosas, evidenciando que a concentração de Na, K, Ca e Mg encontradas nas amostras dos canais de drenagem não alteraram significativamente o desenvolvimento delas.

Uma característica marcante de anormalidade em plântulas e a observação de necrose da radícula, que são reflexos secundários de alterações que ocorrem a nível molecular (RIZVI *et al.*, 1992), as quais não foram observados, pois não existem níveis de toxicidade dos elementos encontrados nos canais de drenagem para as plântulas.

Em relação a anomalias nucleares não foram observadas nas células do tecido radicular. Ainda, as células se apresentaram sem alteração de tamanho nas mensurações realizadas em ocular micrométrica.

Nas células de alguns tratamentos foram identificados a presença de corpos lipídicos. Esses corpos possuem uma barreira de membrana pouco usual, que separa os triglicerídeos do citoplasma aquoso. Uma camada única de fosfolipídeos circunda o corpo lipídico, com as extremidades hidrofílicas dos fosfolipídeos expostas ao citosol e as cadeias hidrofóbicas de hidrocarbonetos acil para o interior de triacilgliceróis (TAIZ *et al.*, 2013).

A presença de vacúolos únicos com grande volume foi verificada em alguns cortes longitudinais. A sua membrana,

conhecida como tonoplasto, apresentou-se destacada nestas células. Sabe-se que a célula vegetal jovem tipicamente contém numerosos e pequenos vacúolos que aumentam em tamanho e se fundem para formar um único vacúolo.

Uma célula com grande número de vacúolos, segundo Raven *et al*. (2014), pode estar relacionada com a remoção de substâncias tóxicas presente nas células. Entretanto, foi observado, na célula madura, um único vacúolo e este não comprimido contra a parede celular, inferindo a não presença de substâncias toxicas.

3. CONCLUSÃO

Os testes de bioindicadores com sementes de *L. sativa* apresentam maior sensibilidade quando expostos a compostos tóxicos e orgânicos. Quando presentes estes causaram a inibição na germinação das raízes primárias e desenvolvimento dos tecidos radiculares. Todas as sementes tratadas com alíquotas de água dos canais de drenagem (C1, C2, C3, C4, C5, C6 e Canal 3 Centro) do município de Santos - SP, apresentaram desenvolvimento morfológico e anatômico considerado normal, pois as médias de crescimento não divergiram entre as coletas.

Com o estudo realizado pode-se inferir que análises morfoanatômicas de *L. sativa* podem ser utilizadas como bioindicadores de problemas ambientais nos canais de drenagem do município de Santos - SP.

REFERÊNCIAS

APPEZZATO-DA-GLORIA, B.; CARMELLO-GUERREIRO, S. M. **Anatomia vegetal**. Universidade Federal de Viçosa, 2004.

BUCKERIDGE, Marcos S.; AIDAR, Marcos; SANTOS, Henrique; TINÉ, Marco A. **Acúmulo de reservas**. In FERREIRA, Alfredo; BORGHETTI, Fabian (Orgs.) Germinação: do básico ao aplicado. Porto Alegre: Artmed, 2004.

CALLEGARI-JACQUES, S. M. **Bioestatística**: Princípios e Aplicações. Porto Alegre: Ed. ARTMED, 2003.

CARNEIRO, Regina M. Alves. **Bioindicadores vegetais de poluição atmosférica**: uma contribuição para a saúde da comunidade. Dissertação (Mestrado). Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto. Universidade de São Paulo. 2004. Disponível em: http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/22/22133/tde-19102004-170613/pt-br.php. Acesso em: 02 ago. 2019.

GERRITS, P. O. 1991. **The application of glycol metacrylate in histotechnology:** some fundamental principles. Germany: Leica Gmbh.

JOHANSEN, D. A. **Plant microtechnique.** New York: McGraw - Hill. 1940.

O'BRIEN, T. P.; FEDER, N.; MCCULLY, M. E. Polychromatic staining of plant cell walls by toluidine blue O. **Protoplasma** 59: 368-373, 1964.

MARIANI, C. F. **Ecotoxicologia**. Departamento de Ecologia do Instituto de Biociências da Uninversidade de São Paulo. Disponível em: http://ecologia.ib.usp.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=143&Itemid=419. Acesso em: 10 de abr. 2022.

PELEGRINI, N.N.B.; Paterniani, J.E.S.; Carniato, J.G.; Silva, N.B. e Pelegrini, R.T. **Estudo da sensibilidade de sementes de Euruca sativa (rúcula) utilizando substâncias tóxicas para agricultura**. XXXV Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola (CONBEA) João Pessoa PB, 2006.

RAVEN, P. H., EVERT, R. F. & EICHHORN, S. E. 2014. **Biologia Vegetal**, 8ª ed. Guanabara Koogan S.A., Rio de Janeiro.

RIZVI, S. J. H. et al. A discipline called allelopathy. In: RIZVI, S. J. H. RIZVI, V. (Ed.) **Allelopathy**: basic and applied aspects. London: Chapman & Hall, 1992.

SOUZA, L. A. **Morfologia e anatomia vegetal**: célula, tecidos, órgãos e plântula. Ponta Grossa: Ed. UEPG, 2003.

TAIZ, L., ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. Porto Alegre: Artmed, 3ª Ed., 2004.

WARMKE, H. E.; LEE, S. L. J. Improved staining procedures for semithin epoxy section of plant tissues. **Stain. Technol**. 51: 179-185, 1976.

CAPÍTULO

7

CURSO DE CAPACITAÇÃO - OBSERVATÓRIO DE ÁGUA

Lourdes Conceição Martins[1]
Adriana Florentino de Souza[1]
Cleber Ferrão Corrêa[1]
Eduardo Rubi Cavalcante[1]
Maurício Marques Pinto da Silva[1]

Resumo

O Curso de Capacitação Observatório da Água, desenvolvido pela Universidade Católica de Santos e financiado pelo Comitê da Bacia Hidrográfica da Baixada Santista, CBH-BS, com recursos do Fundo Estadual de Recursos Hídricos, FEHIDRO teve o objetivo de ampliar o conhecimento de gestores públicos, professores das redes de ensino regular e técnico no âmbito municipal, estadual, federal ou particular e profissionais do Sistema Único de Saúde (SUS), nível técnico e superior, sobre os impactos dos resíduos (agrícolas, domésticos, farmacológicos e industriais) no saneamento

[1] Docentes da Universidade Católica de Santos. Participantes do Curso de Capacitação - Observatório de Água. FEHIDRO Fundo Estadual de Recursos Hídricos.

básico e sua relação com a saúde pública. Para isso foi projetado o Portal Educacional Observatório da Água , https://www.unisantos.br/observacbhbs, que disponibiliza nove módulos, ou unidades educacionais, de livre acesso, bem como material de apoio ao processo de formação, um e-book elaborado pelos pesquisadores responsáveis pelo Curso, além de disponibilizar informações referentes aos projetos com financiamento do CBH-BS na Região Metropolitana da Baixada Santista, em especial pela Universidade Católica de Santos. O projeto atinge sua meta, de qualificar mais de 500 indivíduos entre professores de toda RMBS além de gestores públicos e todos aqueles com interesse na temática. Destaque especial aos estudantes do ensino médio e ensino técnico, um importante alvo do projeto, por representarem importantes veículos de transmissão de boas práticas e informações sobre educação ambiental e recursos hídricos em nossa comunidade.

Palavras-chave

Observatório. Plataforma educacional. Recursos Hídricos. FEHIDRO. CBH-BS.

Abstract

The Water Observatory Training Course, developed by the Catholic University of Santos and funded by the Baixada Santista Hydrographic Basin Committee, CBH-BS, with resources from the State Water Resources Fund, FEHIDRO aimed to expand the knowledge of public managers, teachers of regular and technical education networks at the municipal, state, federal or private levels and professionals of the Unified Health System (SUS), technical and higher level, on the impacts of waste (agricultural, domestic, pharmacological and industrial) on basic sanitation and its relationship with public health. For this purpose, the

Educational Portal Water Observatory, https://www.unisantos.br/observacbhbs, which provides nine modules, or educational units, free access, as well as material to support the training process, an e-book prepared by the researchers responsible for the Course, in addition to providing information related to projects with CBH-BS funding in the Comitê da Bacia Hidrográfica da Baixada Santista, especially the Universidade Católica de Santos. The project reaches its goal of qualifying more than 500 individuals among teachers from all over RMBS as well as public managers and all those with an interest in the theme. Special emphasis to high school and technical education students, an important target of the project, because they represent important vehicles for the transmission of good practices and information on environmental education and water resources in our community.

Keywords

Observatory. Educational platform. Water Resources. FEHIDRO. CBH-BS.

1. INTRODUÇÃO

A água é essencial para a ocorrência dos ciclos biológicos, geológicos, químicos do ambiente e mantêm em equilíbrio os ecossistemas; neste contexto, o saneamento básico é uma necessidade para a manutenção da saúde humana e ambiental. No Brasil, a Política Nacional de Saneamento Básico, introduzida pela Lei 11445 de 2007, traz dois importantes elementos na consolidação da garantia desse direito: a universalização do direito ao saneamento básico (Art. 2º e 3º) e a proposição dos Planos Municipais, com seus respectivos Fundos Municipais de Saneamento. Às autoridades administrativas e judiciais compete compreender a amplitude dessas previsões legais para adequadamente garantir o direito de acesso à água à população.

Segundo o relatório do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento Básico – SNIS, 2014, o atendimento de serviços de esgotamento sanitário na cidade de Santos chegou à marca de 98,5%. Por sua vez, o índice de atendimento total de água foi de 100% e o indicador de esgoto tratado por água consumida chegou aos 97,6%. Contudo, esses índices não englobam as áreas de ocupação irregular da cidade, uma vez que a Companhia de Saneamento Básico não tem autorização para prestar serviços em áreas que não estão em conformidade com a legislação urbana e fundiária, o que significa que essas regiões marginalizadas passam longe de uma inclusão na somatória geral para composição desses índices. Há estudos que apontam ser essa marginalização equivalente a 9% da população total (SOUZA *et al.*, 2016).

O sexto objetivo do desenvolvimento sustentável prevê que até 2030, toda a população tenha acesso à água potável e saneamento adequado.

Por estes motivos, o Observatório da Água se propôs a contribuir com a ampliação dos conhecimentos de gestores públicos, professores das redes de ensino regular e técnico (municipal, estadual, federal ou particular) e profissionais do Sistema Único de Saúde (SUS), nível técnico e superior, para melhorar a conservação dos recursos hídricos e o saneamento básico.

O Portal Educacional Observatório da Água disponibiliza cursos de atualização *online* com acesso livre. São nove módulos que utilizam linguagem simples e objetiva, acompanhados de material para estudo e aprofundamento, além de um canal de contato para esclarecimento de dúvidas. No Portal encontram-se descritos os resumos dos estudos desenvolvidos na Universidade Católica de Santos com financiamento do Fundo Estadual de Recursos Hídricos (FEHIDRO), assim como acesso aos demais projetos financiados pelo Comitê da Bacia Hidrográfica da Baixada Santista (CBH-BS) com recursos do fundo.

O Fundo Estadual de Recursos Hídricos (FEHIDRO), visando dar suporte à Política Estadual de Recursos Hídricos, de modo a promover a melhoria e a proteção dos corpos d'água e de suas bacias hidrográficas, vem investindo em programas e

ações na área de recursos hídricos, na Região Metropolitana da Baixada Santista (RMBS), por meio do Comitê da Bacia Hidrográfica da Baixada Santista, sensível às necessidades e demandas regionais.

No Portal Observatório da Água estão disponíveis todas as apresentações que ocorreram no I CONGRESSO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BAIXADA SANTISTA que veio a contribuir com o objetivo de Desenvolvimento Sustentável (ODS 6), por ter temáticas relacionadas ao acesso universal e equitativo à água potável e segura para todos, acesso à saneamento e higiene adequados, melhora da qualidade da água, diminuição da poluição ambiental, a implementação de uma gestão integrada dos recursos hídricos em todos os níveis, proteger e restaurar ecossistemas relacionados à água (rios, lagos, aquíferos, entre outros). Este evento contou também com a apresentação dos resultados obtidos pelos projetos financiados pelo *CBH-BS*, discutindo os planos municipais, estaduais e federais de saneamento básico e da Bacia Hidrográfica da Baixada Santista, UGRHI-7, promoveu a integração entre os diferentes órgãos que trabalham com recursos hídricos.

2. JUSTIFICATIVA

A Região Metropolitana da Baixada Santista tem sido palco de repetidas violações das legislações referentes ao manuseio e depósito de resíduos industriais com potencial de contaminação do meio ambiente, gerado pela inadequada e indevida destinação de resíduos tóxicos industriais na superfície ou subterrâneo. Esta contaminação do meio ambiente faz com que milhares de pessoas adoeçam causando custos elevados aos municípios além de faltas ao trabalho ou a escola (CVE, 2000; CETESB, 1991).

Sendo assim, este projeto propôs o emprego de tecnologias da informação e comunicação (TICs) como ferramentas para a realização de cursos na modalidade EAD (ensino à distância), oficinas e reuniões por web conferências e videoconferências que visam promover a atualização dos profissionais da educação,

gestores públicos e profissionais do SUS.

O uso das TICs e sua aplicação à educação é uma realidade; as tecnologias estão transformando todas as dimensões da vida social, inclusive o campo da educação, criando visões de mundo e novas formas de aquisição de conhecimento. Esse novo modelo de ensino-aprendizagem pode e deve ser explorado para melhoria da prestação de serviços ao público, como os serviços de saúde, que visto o dinamismo das descobertas científicas, exige formação e atualização contínua de seus profissionais (DIAS *et al.*, 2015).

Há um grande número da população da Baixada Santista que se encontra marginalizada quanto ao acesso à água de qualidade e saneamento básico em geral. Paradoxalmente, Santos tem apresentado números satisfatórios quanto ao saneamento básico, constando do quinto lugar no ranking nacional.

Nesse interim, é importante que atores distintos, tais como gestores públicos, professores das redes de ensino regular e técnico no âmbito municipal, estadual ou particular e profissionais do SUS tenham acesso a programas de atualização assim como é também necessário dialogar com membros do Ministério Público, do Judiciário, da Defensoria Pública e do Comitê da Bacia Hidrográfica da região acerca do direito de acesso à água e saneamento básico.

3. OBJETIVO GERAL

Ampliar o conhecimento de gestores públicos, professores das redes de ensino regular e técnico no âmbito municipal, estadual, federal ou particular e profissionais do Sistema Único de Saúde, SUS (nível técnico superior) sobre os impactos dos resíduos (agrícolas, domésticos, farmacológicos e industriais) em saneamento básico, bem como do uso consciente e sustentável dos recursos hídricos.

3.1 Objetivos específicos

• Apresentar e discutir as legislações relacionadas a água, bem como os fundamentos e instrumentos jurídicos para o direito de acesso à água e ao saneamento básico;

• Estudar os tipos de resíduos (agrícolas, domésticos, farmacológicos e industriais) e identificar as boas práticas no manuseio deles;

• Fornecer noções de epidemiologia ambiental e os procedimentos que devem ser adotados diante situações de risco.

• Verificar o impacto das ações humanas sobre a conservação dos recursos hídricos;

• Avaliar o impacto dos resíduos no uso responsável dos recursos hídricos;

• Projetar e implementar plataformas Arduíno para análise de água e emprego (NORTON, 1992; HORNE *et al.*, 1988; OHBA; 1992; HORDESKI, 1995);

• Capacitar professores de Ciências (ensino fundamental) e de Biologia e de Química (ensino médio e técnico) a realizarem análises físico-químicas para determinação da qualidade de água;

• Apresentar os participantes o emprego de bioindicadores, como a análise da germinação de sementes, como referência na qualidade de água (ARIAS *et al.*, 2007; FERNANDES *et al.*, 2007; Oliveira *et al.*, 2011); e

• Apresentar aos participantes, em especial aos professores, técnicas de análise molecular do DNA para identificação de patógenos em água.

4. RESULTADOS

O Curso de Capacitação - Observatório da Água

disponibilizou criou o Portal Educacional Observatório da Água por meio do qual, disponibilizou o curso de atualização *online* de acesso livre. São nove módulos, ou unidades educacionais, voltados à atualização de professores do ensino fundamental, médio e técnico das redes municipal, estadual e/ou particular; gestores públicos; profissionais do Sistema Único de Saúde de nível técnico, ou superior; alunos do ensino médio e/ou técnico; e a população em geral.

4.1 Curso de Capacitação do Observatório da Água

- **Legislação da qualidade da água**

Apresentar e discutir as legislações relacionadas a água, bem como os fundamentos e instrumentos jurídicos para o direito de acesso à água e ao saneamento básico.

- **Resíduos sólidos**

Estudar os tipos de resíduos (agrícolas, domésticos, farmacológicos e industriais) e identificar as boas práticas no seu manuseio.

- **Epidemiologia Ambiental**

Fornecer noções de epidemiologia ambiental e os procedimentos que devem ser adotados diante situações de risco.

- **Impacto das ações humanas**

Verificar o impacto das ações humanas sobre a conservação dos recursos hídricos.

- **Impacto dos resíduos**

Avaliar o impacto dos resíduos no uso responsável dos recursos hídricos.

- **Plataformas Arduíno**

Projetar e implementar plataformas Arduíno para análise de água e emprego (NORTON, 1992; HORNE *et al.*, 1988;

OHBA; 1992; HORDESKI, 1995)

- **Análise físico-química**

Capacitar professores de Ciências (ensino fundamental) e de Biologia e de Química (ensino médio e técnico) a realizarem análises físico-químicas para determinação da qualidade de água;

- **Bioindicadores**

Apresentar os participantes o emprego de bioindicadores, como a análise da germinação de sementes, como referência na qualidade de água (ARIAS *et al.*, 2007; FERNANDES *et al.*, 2007; Oliveira *et al.*, 2011);

- **Análise molecular do DNA**

Apresentar aos participantes, em especial aos professores, técnicas de análise molecular do DNA para identificação de microrganismos patogênicos em água.

O projeto possui material de apoio como e-books, indicados pela equipe de docentes para complementação pedagógica dos módulos. Assim, como o material para aprofundamento que traz artigos subdivididos em duas categorias: referências gerais (artigos que são comuns a todos os módulos) e

referências específicas (subdivididas por módulos, com artigos específicos por módulo ou minicurso).

Ao longo do projeto, disponibilizou-se um canal para esclarecimento de dúvidas (tire suas dúvidas) e apoio ao participante no curso, direcionando ao e-mail do Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas da Universidade Católica de Santos, que possui profissional responsável em fazer o acompanhamento das devolutivas aos cursistas por meio do docente específico de cada módulo. Destaca-se o e-book "Curso de Capacitação Observatório da Água", que compreende capítulos escritos pelos docentes/pesquisadores que participaram do projeto e ministraram os cursos, cerne deste processo de formação, com o propósito de dar suporte ao público-alvo em processo de formação.

5. DISCUSSÃO

As metas propostas foram alcançadas, pois realizou-se a qualificação de agentes multiplicadores da importância da preservação das bacias hidrográficas. A atualização dos profissionais subsidiará os diferentes grupos de profissionais a funcionarem como agentes multiplicadores do conhecimento adquirido relacionado a importância da preservação das bacias hidrográficas e treinamento para análise da qualidade da água.

A meta proposta de capacitar 500 interessados na temática de recursos hídricos, com foco em professores do ensino básico (fundamental, médio e técnico) e profissionais da área de saúde foi alcançada. Importante ressaltar, que é necessário somar a esses dados, o número de participantes nas oficinas presenciais e síncronas que tiveram como público principal alunos do ensino médio e técnico de escolas públicas e particulares da RMBS, mais especificamente trinta e oito escolas no total, que são conveniadas à Universidade Católica de Santos, por meio do Programa de Educação Científica para o Ensino Médio (PEC-EM), que na totalidade ultrapassam 300 alunos.

O PEC-EM da universidade compreende oportunidades para os alunos da RMBS se envolverem com pesquisa e questões reais da RMBS de forma aplicada e orientada por docentes pesquisadores da Universidade, ainda em tempo do ensino médio, que podem optar e participar de oficinas por meio dos Subprogramas Expedição Científica e Expresso Científico ou desenvolver um projeto de pesquisa por meio do Subprograma de Iniciação Científica para o ensino médio. Nessas atividades são expostos a pensar em questões regionais e atendendo à missão da Universidade Católica, desenvolver competências e habilidades que possibilite o incremento da massa crítica em torno de temáticas fundamentais para a formação cidadã como é a questão ambiental e da preservação e boa gestão dos recursos hídricos.

Foram realizadas 8 oficinas com alunos, dessas, 3 delas ocorreram duplicatas, uma vez que se ofereceu duas turmas. Portanto, além dos alunos que participaram, destaca-se ainda o fato de que,

o curso obteve mais de 760 visualizações. A opção por manter o curso disponível no Portal do Observatório da Água sem a necessidade de inscrição, foi motivada pelo principal objetivo ressaltado pelos membros do Comitê de Bacias Hidrográficas da Baixada Santista (CBH-BS) que é alcançar ao maior número possível de participantes de forma a aumentar significativamente a qualificação, sobretudo regional em torno da temática dos Recursos Hídricos.

O Curso de Capacitação Observatório da Água cumpre seus objetivos ao alcançar professores de toda RMBS além de gestores públicos e todos aqueles que tenham interesse na temática. Há de se destacar também o alcance aos alunos do ensino médio e ensino técnico, importantes veículos de transmissão de boas práticas e informações sobre educação ambiental e recursos hídricos em nossa comunidade. Além da capacitação, este projeto deixa uma plataforma educacional como legado à sociedade, o Observatório da Água, https://www.unisantos.br/observacbhbs/, que constitui em um canal de informação sobre recursos hídricos, e que tem o propósito de ser referência na temática ao apresentar dados sobre projetos financiados pelo *CBH-BS* e dar maior visibilidade ao *site* do Comitê. A plataforma também disponibiliza referências sobre o tema (artigos e *e-books*), uma agenda de eventos e acesso livre aos cursos específicos, alvo deste empreendimento.

Cabe destacar que o e-book, Observatório da Água, foi amplamente distribuído entre professores da rede estadual da RMBS e Secretarias de Ensino dos municípios. O e-book foi encaminhado à Diretoria Regional de Ensino Santos e São Vicente (DRE), que juntas compreendem os nove municípios da RMBS. Também, amplamente divulgado no CBH-BS e junto aos seus integrantes, que compreende a sociedade civil, municípios e o estado, por meio de seus representantes institucionais e que compõe as câmaras técnicas e encontra-se disponível para download no Portal Educacional do Observatório da Água, *em e-books.*

Por fim, destaca-se a importância do Portal Observatório da Água, que tem funcionado como suporte a outros projetos institucionais desenvolvidos na RMBS com financiamento do

CBH-BS, tornando-se uma referência na Temática de Recursos Hídricos sobretudo com o desenvolvimento do Projeto Agência de Notícias da Água. Ressaltamos aqui, que em 23 de junho de 2022, em Reunião da Câmara Técnica de Educação Ambiental do CBH-BS, o Curso de Capacitação Observatório da Água foi apontado como um dos cursos para integrar o Programa de Capacitação dos Membros do CBH-BS (integrantes das câmaras técnicas) ao longo do 2º semestre de 2022.

Desta forma, o projeto encerra-se enquanto proposta de projeto de curso com fomento do FEHIDRO mas, permanece enquanto uma ação institucionalizada, que alinhada aos objetivos do CBH-BS, continuará sua missão de capacitar aqueles que tenham interesse na temática de recursos hídricos e dia-a-dia fortalece-se como referência regional e já conhecido por Comitês de Bacias de outros estados, como referência na temática dos recursos hídricos da RMBS.

REFERÊNCIAS

ARIAS, A. R. L.; BUSS, D. F.; ALBURQUERQUE, C.; INÁCIO, A. F.; FREIRE, M. M.; EGLER, M.; MUGNAI, R.; BAPTISTA, D. F. Utilização de bioindicadores na avaliação de impacto e no monitoramento da contaminação de rios e córregos por agrotóxicos. **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 12, n. 1, p. 61-72, 2007.

BRASIL. Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde. **Manual de Procedimentos para a Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano**, CGVAM, 2004.

CVE - Centro de Vigilância Epidemiológica do Estado de São Paulo. **Manual de vigilância Epidemiológica de Hepatites Virais**. São Paulo, 2000.

CETESB. **Série manuais**: água, saúde e desinfecção. São Paulo, 1991. Disponível em: http://www.cepis.ops-oms.org/bvsacg/e/elagua.html. Acesso em: 20 ago. 2022.

DIAS, R. S.; MARQUES, A. F. H.; DINIZ, P. R. B.; BERTILINO, T. A.; COFIEL, L.; MARIANI, M. C.; SALGADO, C. L.; OLIVEIRA, A. E. F.; MIGUEL FILHO, E. C.; CHAO, L. W.; NOVAES, M. A.; TAVARES, H. Telemental health in Brazil: past, present and integration into primary care. **Revista de Psiquiatria Clínica**. São Paulo, v. 42, p. 41-44, 2015.

DUBREUIL, C. **The right to water:** from concept to implementation. World Water Council. 2006.

SOUZA, L. Saturnino não passou aqui. Aproximadamente 38 mil pessoas são afetadas pela falta de saneamento básico em Santos. **Jornal Laboratorial Entrevista**, mar., ano 47, n. 01, p. 06, 2016.

FERNANDES, T. C. C.; MAZZEO, D. E. C.; MARIN-MORALES, M. A. Mechanism of micronuclei formation in polyploidizated cells of Allium cepa exposed to trifluralin herbicide. **Pesticide Biochemistry and Physiology, Amherst**, v. 88, p. 252-259, 2007.

GRAY, N. F. **Drinking water quality problems and solutions.** John Wiley and Son Ltd., 1994.

HORDESKI, G. M. **Design of microprocessor sensor and control systems**. Englewood Cliffs, New Jersey: Reston, 1985**.**

HORNE, D. F. **Measuring systems and transducers for industrial applications**. Philadelphia, Pennsylvania: IOP Publishing. 1988.

NORTON, H. N. **Sensor and analyzer handbook**. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice Hall. 1992.

OHBA, R. 1992. **Intelligent sensor technology**. New York: John Wiley & Sons.

OLIVEIRA, L. M.; VOLTOLINI, J. C.; BARBÉRIO, A. Potencial mutagênico dos poluentes na água do rio Paraíba do

Sul em Tremembé, SP, Brasil, utilizando o teste *Allium cepa*. *Revista Ambiente & Água*, Taubaté, v. 6, n. 1, p. 90-103, 2011.

QUICK, R. *et al*. Diarrhea prevention in Bolívia through point-of-use disinfection and safe storage: a promising new strategy. **Epi Infect**. n. 122, p. 83-90. 1999.

RICHETER, C. A.; AZEVEDO NETTO, J. M. **Tratamento de água**: tecnologia atualizada. São Paulo: Editora Edgard Blucher Ltda, 2005.

WINKLER, I. T. **The human right to water**. Oxford: Hart Publishing, 2012.

UNITED NATIONS. **General Comment N. 15 on The Human Right to Water, Committee on Economic, Social and Cultural Rights.** E/C.12/2002/11, Genbra, 2002.

VIEIRA, A. C.; BARCELLOS, I. C. Água: bem ambiental de uso comum da humanidade. **Revista de Direito Ambiental**. Editora Revista dos Tribunais. Ano 14, n. 53, p. 56, janeiro-março, 2009.

CAPÍTULO

8

A LOGÍSTICA REVERSA DE MEDICAMENTOS COMO DIRIMENTE DO LIXO NO MAR

Gabriel Pierry Garcia[1]
Pedro Andrade Leite Ribeiro[2]

Resumo

Este artigo discute a implementação do sistema de logística reversa como corolário da Política Nacional de Resíduos Sólidos, notadamente sobre o setor farmacêutico, como forma de dirimir os efeitos deletérios dos metabólitos ativos dos fármacos em geral, bem como dos chamados desreguladores endócrinos, abordando a importância efetiva da adoção de uma sistemática de gestão de resíduos. De início, discorre-se,

[1] Mestrando do Programa de Mestrado em Direito Ambiental da Universidade Católica de Santos..
[2] Mestrando do Programa de Mestrado em Direito Ambiental da Universidade Católica de Santos. O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e sob orientação e coordenação do Prof. Dr. Flávio de Miranda Ribeiro, Docente do Programa de Mestrado em Direito da Universidade Católica de Santos.

de forma geral, os medicamentos mais comumente encontrados nos recursos hídricos e em águas superficiais, bem como os riscos ao meio ambiente provocados pelo manejo inadequado desses resíduos. Em seguida, aborda-se o sistema de logística reversa como um todo, demonstrando sua importância para o meio ambiente e para a sociedade civil. Por fim, aborda-se a peculiaridade do setor farmacêutico e sua importância para a consecução dos objetivos propostos pela Política Nacional de Resíduos Sólidos. Para a elaboração do presente artigo foi feita revisão bibliográfica abordando o assunto, tendo como referência principal o Caderno de Logística Reversa elaborado pela Secretaria de Meio Ambiente do Estado de São Paulo.

Palavras-chave

Logística Reversa. Lixo no mar. Resíduos. Setor Farmacêutico. Cadeia Reversa. Responsabilidade compartilhada.

Abstract

This paper discusses the implementation of the reverse logistics system as a corollary of the National Policy on Solid Waste, notably on the pharmaceutical sector, as a way of reducing the deleterious effects of the active metabolites of drugs in general, as well as the so-called endocrine disruptors, addressing the importance effective adoption of a waste management system. Initially, the most common medicines found in water resources and surface waters are discussed, as well as the risks to the environment caused by the inadequate handling of these residues. Then, the reverse logistics system is approached as a whole, demonstrating its importance for the environment and for civil society. Finally, the peculiarity of the pharmaceutical sector and its importance for achieving the objectives proposed by the National Solid Waste Policy are discussed. For the elaboration of this pa-

per, a bibliographic review was carried out addressing the subject, having as main reference the Reverse Logistics Notebook prepared by the Secretary of Environment of the State of São Paulo.

Keywords

Reverse Logistics; Garbage in the sea; Waste; Pharmaceutical Sector; Reverse Chain; Shared responsibility.

1. INTRODUÇÃO

A gestão e o gerenciamento de resíduos é uma preocupação de âmbito mundial no mundo moderno, no qual se fortalece, cada vez mais, a sociedade de consumo. Isso porque o consumo desordenado gera um aumento significativo na produção de materiais que perdem a sua utilidade com o passar do tempo e que, no mais das vezes, são descartados de maneira irregular.

O descarte irregular, especialmente de produtos perigosos, sem que se tenha um gerenciamento planejado, pode ensejar uma série de riscos para a qualidade de vida, bem como para o meio ambiente, sendo importante fator de degradação. Com efeito, a adoção de medidas que visem reduzir o descarte, seja por aumentar a vida útil de determinado produto, seja através de sistemas que visem a reciclagem e o retorno destes para a linha de produção, sendo reincorporados, tem sido tendência na legislação ambiental pátria, assim como na legislação mundial como um todo.

O tema ganha ainda mais importância ao se analisar o descarte de medicamentos, uma vez que o seu consumo vem aumentando exponencialmente nos dias atuais. Soma-se a este fato, o fato de as novas tecnologias adotadas pelas indústrias farmacêuticas acarretarem uma maior produção de resíduos decorrentes de sua degradação que, por essa razão, carecem de estudos aptos a permitirem um tratamento e manejo adequado.

Assim, esses resíduos, quando lançados no meio ambiente,

seja em razão do descarte comum, da população em geral, seja decorrente do descarte industrial, acaba por contaminar o solo e os recursos hídricos, culminando, em alguns casos em disfunções hormonais em peixes e na resistência de bactérias a determinados medicamentos.

Por essa razão, a Lei n.º 12.305, de 02 de agosto de 2010, estabeleceu a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), cujo escopo se deu na criação de um marco regulatório para o gerenciamento dos resíduos produzidos pelo avanço industrial e de consumo da sociedade.

Uma das estratégias adotada pela PNRS foi a adoção de acordos setoriais firmados entre o Poder Público e os membros da cadeia de produção, com o escopo de se estabelecer a responsabilidade compartilhada por todo o ciclo de vida do produto. Trata-se, portanto, de um acordo voluntário, que objetiva o cumprimento de metas por parte das empresas, principalmente em assuntos que possuem significativa relevância para o meio social.

Essa estratégia prevista pela PNRS, quando efetivamente praticada, transfere a responsabilidade de controle do poder público para a iniciativa privada, de modo que ter os representantes setoriais – no caso dos acordos em estudo – no outro polo do acordo, facilita o alcance dos objetivos perseguidos, uma vez que estes representantes, responsáveis por toda a produção dos produtos que geram resíduos, possuem maior conhecimento acerca de qual seria a melhor solução final para o caso debatido.

Dentre os acordos setoriais, o presente estudo abordará o instituto da Logística Reversa, também prevista na legislação em comento, que consiste em um método organizado para que se viabilize ou, a depender do caso, se facilite o retorno de determinados produtos e embalagens, para que retornem ao ciclo de produção, seja por meio de reutilização, seja por meio da reciclagem.

E é nesse contexto que o presente artigo abordará o sistema de logística reversa de medicamentos de uso doméstico e suas embalagens, tendo sido a sistemática compulsoriamente implantada por decreto. Atualmente, no Brasil, o uso indiscriminado de medicamentos atinge dados alarmantes, com uma grande

parcela da população fazendo o consumo de medicamentos sem orientação médica.

Assim, o presente estudo tem por objetivo analisar a importância do Sistema de Logística Reversa (SLR) para mitigar o descarte indevido de medicamentos, bem como a sua importância para a diminuição dos efeitos nocivos à fauna marinha. Para a elaboração do artigo, foi utilizada a revisão bibliográfica de artigos que abordam o tema, seja de modo geral, seja de modo mais específico, atinente ao setor de medicamentos, tendo como referência majoritária, o Caderno de Educação Ambiental sobre Logística Reversa, elaborado pela Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo no ano de 2020.

1.1 O descarte de medicamentos e o lixo no mar

O descarte indevido de medicamentos, em razão do aumento de seu consumo, tem sido uma grande preocupação para as questões ambientais no Brasil, uma vez que o país se encontra entre um dos maiores consumidores do mundo (DUARTE; de AQUINO; LIMA; 2017, p. 84).

Importa destacar que os fármacos são utilizados para tratar ou prevenir doenças, sendo, com o passar do tempo, produzidas diversas novas moléculas, com a finalidade de substituir compostos que já perderam a sua utilização, seja em razão de efeitos colaterais indesejados, seja em função da descoberta de compostos mais potentes. Quando administrados, os fármacos podem contaminar as águas superficiais de duas formas: pela excreção fisiológica (urina, suor, fezes, etc.), seja pelo descarte inadequado dos medicamentos diretamente no lixo domiciliar ou pelo vaso sanitário (ZUCCATO; CASTIGLIONI; FANELLI, 2005, p. 206).

Dentre os compostos mais encontrados nos recursos hídricos estão os desreguladores endócrinos, comumente encontrados em agrotóxicos, metais pesados, hormônios naturais (como os presentes em pílulas anticoncepcionais) e os fármacos como antibióticos, anti-inflamatórios, antilipêmicos, entre outros.

Esses compostos, conforme se verá no capítulo 3, estão entre os medicamentos mais utilizados de forma indiscriminada pela população, o que demonstra o grave cenário que o incorreto manejo desses resíduos pode acarretar ao meio ambiente (LIMA *et al.* 2017, p. 1044).

Os resíduos gerados por esses medicamentos, chamados de metabólitos, como regra, apresentam alguns componentes, mesmo após a sua metabolização pelo corpo humano, que são de difícil decomposição, resistindo a todo o processo fisiológico e que, por essa razão, podem contaminar o solo e a água e que, ao encontrarem a fauna marinha, podem causar desordem no ecossistema, uma vez que provocam reações nos animais. Cite-se, como exemplo, a presença dos hormônios femininos nas águas superficiais, que podem provocar a feminilização de peixes machos e dos reguladores lipídicos que provocam danos oxidativos no fígado desses animais (UEDA *et al.* 2009; BARRETO, A. *et al.*, 2018)

Em estudo realizado por Matongo *et al.* (2015), verificou-se, nas águas do rio Ungeni, que é a principal fonte de água da cidade de Durban, na África do Sul, foram detectados metabólitos ativos de antibióticos, anti-inflamatório, estimulantes e antipsicóticos, o que demonstra que a situação não é muito diferente em diferentes lugares do mundo (MATONGO *et al.*, 2015).

O ponto crítico dessa contaminação em águas superficiais, notadamente nas águas marinhas, decorre, majoritariamente, do consumo de medicamentos domésticos, ou seja, de medicamentos que podem ser comprados livremente pela população em geral (*v.g.* anticoncepcionais, anti-inflamatórios) e que, quando adquiridos, por muitas vezes não são consumidos até o final, sendo acondicionados para uso posterior. Entretanto, se não forem reconsumidos, acabavam por ser descartados de maneira inadequada, uma vez que não eram comuns postos de coleta para o seu descarte, bem como pela falta de conhecimento da população sobre a existência de riscos ambientais em razão desse descarte inadequado (HOPPE; ARAUJO, 2012).

Uma das formas de combater esse descarte inadequado de

medicamentos e suas embalagens e, por conseguinte, mitigar os seus efeitos deletérios aos mares e oceanos, foi, como se verá no próximo capítulo, a previsão do Sistema de Logística Reversa previsto na PNRS.

2. O SISTEMA DE LOGÍSTICA REVERSA

Conforme a disposição do artigo 18, do Decreto 10.936 de 2022, uma das formas de implementação da Logística Reversa se dá através da celebração de acordos setoriais, estudados anteriormente (BRASIL, 2010). De acordo com o Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão de Resíduos Sólidos (SINIR), a logística reversa pode ser assim conceituada:

> "[...] é um instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada".

Trata-se de um termo muito aplicado no setor empresarial, relacionado às ações de retorno de produtos, por meio de uma integração entre os canais de distribuição reversa no pós-venda e no pós-consumo, no qual se visa obter uma redução da poluição ambiental e na agregação de valor ao produto, uma vez que a sua embalagem ou, até mesmo, o seu resíduo, será reintegrado ao ciclo produtivo, seja na forma de insumo, seja na forma de matéria-prima (ADLMAIER; SELLITTO, 2007).

A logística reversa é, deste modo, um meio para se buscar o planejamento, o controle e a operacionalização do fluxo de retorno no pós-venda e no pós-consumo, tendo como objetivo estratégico:

> "[...] agregar valor a um produto logístico constituído de bens inservíveis ao proprietário original ou que ain-

> da possuam condições de utilização, a produtos descartados pelo fato de sua vida útil ter chegado ao fim, ou a resíduos industriais". (LEITE, 2017).

É imperioso destacar que nem todo o tipo de resíduo pode ser reaproveitado ou reinserido na cadeia de produção no pós-consumo, seja por não haver viabilidade no seu reaproveitamento, seja por não haver tecnologia adequada para que seja extraída a parte que se encontra apta para a reinserção na fabricação de novos produtos da parte que não se adequa ao reuso. Nesses casos, todavia, o sistema de logística reversa visa viabilizar o descarte ambientalmente adequado, a fim de que não se inicie um processo de poluição e degradação ambiental, de modo que quando o retorno à produção – embora mais indicado – não se afigure ser a melhor alternativa, cumpre aos fabricantes encaminharem o resíduo inviabilizado para uma empresa que consiga reciclá-lo ou, então, realizar a mencionada destinação ambiental adequada (ESTADO DE SÃO PAULO, 2014, p. 15).

Destarte, os produtos no pós-consumo, a fim de que se viabilize a responsabilidade física e a responsabilidade financeira, devem ser coletados e, posteriormente, tratados para se verificar se serão reinseridos na cadeia produtiva ou se, ao revés, deverão ser destinados de forma ambientalmente adequada. Sobreleva dizer que esse retorno, para fins de descarte adequado, não necessariamente necessita ser para as próprias empresas produtoras, podendo ser destinados a empresas que tem como escopo de atuação o descarte adequado de resíduos (RIBEIRO, 2017).

Ressalta-se, entretanto, que o dever de implementação da logística reversa pode se dar de duas formas. A primeira *ope legis*, para os produtos e embalagens constantes do artigo 33, inciso I a IV, da Lei 12.305 de 2010, ou seja, em se tratando daqueles produtos ali elencados, por força de lei, os seus fabricantes deverão instituir a sistemática de logística reversa. E a segunda forma se dá mediante estudo de viabilidade técnica e econômica para os demais produtos, pois, conforme exposto, em não sendo viável

a sua reinserção à cadeia de produção, deve o fabricante contar com método de destinação ambientalmente adequada (SOLER, 2014, p. 61).

2.1. A Logística Reversa como consectário da responsabilidade compartilhada

Outro aspecto importante da logística reversa é o fato desta ser um instrumento para a aplicação da responsabilidade compartilhada, que é instituto corolário do princípio do poluidor-pagador do Direito Ambiental. Isso porque o princípio em questão visa "atribuir ao poluidor os custos de prevenção, reparação e repressão dos danos ambientais, que hoje recaem sobre a sociedade em geral" (MOREIRA, 2011, p. 164).

O termo "responsabilidade compartilhada" encontra sua definição no artigo 3.º, inciso XVII, da Lei 12.305 de 2010 e é caracterizado como

> "o conjunto de atribuições individualizadas e encadeadas dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, dos consumidores e dos titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, para minimizar o volume de resíduos sólidos e rejeitos gerados, bem como para reduzir os impactos causados à saúde humana e à qualidade ambiental decorrentes do ciclo de vida dos produtos [...]". (BRASIL, 2010).

A responsabilidade compartilhada, por sua vez, não está relacionada apenas à destinação ambientalmente adequada dos resíduos, mas age como forma de impingir aos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes que invistam na produção de produtos que possuam viabilidade na reutilização e na reciclagem, assim como na imposição aos consumidores de que passem a gerar menor quantidade de resíduos. Há, ainda, a participação do Poder Público na responsabilidade compartilhada, estando

seu dever relacionado à adequação da manipulação adequada dos resíduos, a fim de que não haja uma eventual contaminação ou inviabilização dos produtos descartados pela inobservância na sua manipulação (BRANDÃO; SOBRAL, 2012, p. 23).

Percebe-se, contudo, que cada ator, dentro do sistema de responsabilidade compartilhada e da logística reversa, tem um papel de suma importância, para que o sistema seja efetivamente aplicado. Confirmando isso, veja-se o que o SINIR (2022) aborda sobre a atuação de cada um dos setores na responsabilidade compartilhada:

> "O cidadão, no papel de consumidor, é responsável por descartar os resíduos nas condições solicitadas e nos locais estabelecidos pelos sistemas de logística reversa. O setor privado, por sua vez, fica responsável pelo gerenciamento ambientalmente adequado dos resíduos sólidos, sua reincorporação na cadeia produtiva, adoção de inovações que tragam benefícios socioambientais bem como pelo uso racional dos materiais e prevenção da poluição ambiental. Por fim, cabe ao Poder Público a fiscalização do processo e, de forma compartilhada com os demais responsáveis pelo sistema, conscientizar e educar o cidadão".

Note-se a necessidade de uma atuação conjunta entre a sociedade civil, os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, para que se tenha o adequado reaproveitamento e reciclagem dos resíduos, bem como a sua destinação ambientalmente adequada (SINIR, 2022). Trata-se, portanto, de uma premissa prevista na PNRS, lastreada no fato de que o processamento e gerenciamento de resíduos está atrelado à toda sociedade, razão pela qual exige-se a participação não só dos responsáveis pela cadeia de produção, mas também do Poder Público e da sociedade civil (GRACIANI; FERREIRA, 2014).

Muito embora a responsabilidade seja compartilhada, é de suma importância que se tenha uma definição precisa sobre quem seria o "poluidor" a quem recai o dever de pagar pela poluição causada. Nesse sentido, Moreira (2011, p. 164) atribui esse dever ao detentor do poder de não gerar resíduos, ou seja, àquele que, no ato de fabricação, pode empenhar esforços com o escopo de fabricar um produto cuja composição é de fácil degradação, mas que não o faz, de modo a impor ao poder público um gasto excessivo na destinação ambiental adequada, ou seja, a incidência do princípio em comento será sobre aqueles que podem – e devem – adotar as medidas preventivas e reparatórias para a gestão dos resíduos produzidos.

Como verificado, a responsabilidade compartilhada é um instituto previsto na PNRS, que tem por objetivo a participação de todos os atores envolvidos tanto na fabricação de determinados produtos, quanto no seu consumo e posterior descarte, de modo que, por essa razão, é evidente que o sistema de logística reversa é o principal instrumento para a implementação e concretização da responsabilidade compartilhada (BRANDÃO; SOBRAL, 2012, p. 25).

2.2. Benefícios da Logística Reversa

Cumpre salientar que, atualmente, a logística reversa compõe a maior parte das políticas ambientais por todo o mundo, sendo importante instrumento de implementação da Responsabilidade Compartilhada.

Conforme o escólio de Leite (2017):

> "o estudo da logística reversa e dos canais de distribuição reversos tornou-se gradativamente mais importante para empresas de todos os setores na medida em que a atividade relaciona-se fortemente com a preservação do meio ambiente e a sustentabilidade empresarial [...]".

Nesse sentido, a questão do reuso e da reciclagem, decorrentes da melhora do sistema de gestão de resíduos traz uma nova alternativa ao sistema tradicional, visto que, além de recuperar o valor dos resíduos pelo seu próprio emprego na cadeia de produção, a gestão correta dos resíduos colabora para a instalação de novas unidades de destinação final – v.g. incineradores, aterros –, o que acaba por promover a redução dos seus impactos em emissões indevidas, uso inadequado do solo, dentre diversos benefícios. Com o sistema de logística reversa, esses resíduos, principalmente os que são considerados perigosos ao meio ambiente – v.g. medicamentos – passam a ter uma adequada destinação, não mais sendo despejados em locais impróprios para o seu recebimento (ESTADO DE SÃO PAULO, 2014, p. 16).

Desse modo, em matéria ambiental, o processo de logística reversa passa a exigir uma avaliação prévia dos impactos ambientais do produto durante toda a sua existência, devendo, os fabricantes, produtores, comerciantes e consumidores considerar esse ponto durante a produção e elaboração de seus inventos (FERRI, 2011).

Ainda quanto à proteção ao meio ambiente, a logística reversa é um importante meio de se incrementar a eficiência do uso dos recursos naturais. Isso porque, com o passar dos anos e malbaratamento do uso de matérias-primas essenciais – v.g. minérios, água, etc. – aumentou-se o risco de escassez, havendo, inclusive, previsão de esgotamento de reservas minerais em até 50 anos (ESTADO DE SÃO PAULO, 2014, p. 20). Com a logística reversa e a consequente reciclagem desses materiais, reaproveitando-as no ciclo de produção, há uma tendência de mitigação desses efeitos oriundos da escassez, trazendo benefícios tanto á sociedade, que poderá contar com a disposição desses recursos naturais, quanto às empresas, que não sofrerão com uma possível interrupção no fornecimento de matérias-primas. Outro aspecto relacionado às questões ambientais repousa na possibilidade de se desenvolver produtos ambientalmente adequados, com a implementação da logística reversa. Uma vez determinada a participação do setor privado na gestão de resíduos, ensejando aumento nos custos de

operação, tem-se que esses atores privados tenderão a projetar e criar produtos capazes de gerar menos resíduos ou, então, resíduos que favoreçam a reutilização e/ou reciclagem (ESTADO DE SÃO PAULO, 2014, p. 20).

Além da questão ambiental, a qual pode ser considerada como o grande pilar de sustentação do sistema de logística reversa, merece destaque a análise da desoneração do Poder Público com a adoção dessa sistemática.

Isso porque este sistema está relacionado ao instituto da responsabilidade compartilhada, todavia, envolvendo os principais atores atuantes na gestão dos resíduos. Isso porque ao se tornar obrigatório o sistema de logística reversa, transferindo-se do Poder Público para a iniciativa privada a responsabilidade pelo manejo correto dos resíduos gerados no pós-venda e no pós-consumo, tem-se uma desoneração da Administração Pública, ao passo que incumbe aos que produzem ou consomem os produtos, arcar com os custos da operação (JAMES, 2021, p. 26);

Tem-se, então, que a adoção do sistema de logística reversa, além de trazer inúmeros benefícios para o meio ambiente, prevenindo a sua degradação e promovendo uma potencialização de sua recuperação, traz benefícios orçamentários com o compartilhamento da responsabilidade entre o setor privado e o Poder Público, ao passo que desonera as prefeituras, que, a partir de então, podem empenhar esforços para adotar outras políticas públicas em matérias que também são essenciais e estratégicos para o desenvolvimento social.

3. O CASO DO SETOR FARMACÊUTICO

Antes de adentrar no tema do SLR de medicamentos, são necessárias algumas digressões acerca da importância do gerenciamento de resíduos oriundos dos medicamentos de uso doméstico.

Isso porque, em recente pesquisa, o Conselho Federal de Farmácia (CFF) estimou que aproximadamente 77% da população brasileira faz uso indiscriminado de medicamentos, ou seja,

se automedica (FIGUEIREDO; CORREIA, 2021). Automedicação é a utilização de medicamentos por decisão do próprio indivíduo, que faz uso, geralmente, sem indicação de profissional de saúde qualificado (TAVARES; GOMES, 2020).

Em recente pesquisa, o Instituto de Ciência, Tecnologia e Qualidade (ICTQ) divulgou que os medicamentos que mais são utilizados de forma indiscriminada pelos indivíduos são: analgésicos (48%), antiinflamatórios (31%), relaxantes musculares (26%), antitérmicos (19%), descongestionantes nasais (15%), expectorantes (13%), antiácidos (10%) e antibióticos (10%) (INSTITUTO DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E QUALIDADE, 2018).

Em outro estudo realizado, Mastroianni *et al.* (2011) chegaram ao resultado de que, no Brasil, de 280 domicílios avaliados, 255 faziam estoques de medicamentos (91,1%) e em 217 destes (77,5%) havia pelo menos um indivíduo fazendo uso de uma das especialidades farmacêuticas acima citadas (MASTROIANNI *et al.*, 2011, p. 360-361).

Como se depreende dos estudos acima relacionados, o uso indiscriminado de medicamentos está intrinsecamente relacionado aos medicamentos considerados de uso domiciliar, os quais podem ser assim conceituados, segundo definição do artigo 13, parágrafo único, inciso VI, da Resolução n.º 167, de 09 de janeiro de 2007, da Agência Nacional de Saúde Suplementar (BRASIL, 2007):

> VI - fornecimento de medicamentos para tratamento domiciliar: medicamentos para tratamento domiciliar são aqueles que não requerem administração assistida, ou seja, não necessitam de intervenção ou supervisão direta de profissional de saúde habilitado ou cujo uso não é exclusivamente hospitalar, podendo ser adquiridos por pessoas físicas em farmácias de acesso ao público e administrados em ambiente externo ao de unidade de saúde (hospitais, clínicas, ambulatórios e urgência e emergência).

Conforme inteligência do texto legal acima colacionado, o medicamento de uso domiciliar é aquele que pode ser livremente comprado pelo indivíduo em farmácias, cuja aplicação pode se dar em ambientes externos aos ambientes hospitalares ou de saúde.

Ao se analisarem as circunstâncias acerca do uso de medicamentos no Brasil, vê-se, portanto, que há uma questão ambiental vinculada, pois, quanto maior o uso de medicamentos de forma desordenada, maior a quantidade de resíduos gerados por esses produtos, os quais compreendem desde as embalagens primárias – v.g. caixa de papelão – até os medicamentos propriamente ditos (uma vez que, por serem utilizados sem orientação médica, sofrem interrupção na sua administração de maneira deliberada).

Por essa razão, a gestão desses resíduos se tornou uma preocupação nacional, dado que, a ausência de cuidados quanto ao manejo desses subprodutos dos medicamentos pode acarretar graves problemas ambientais e, ainda, de saúde pública.

Como forma de mitigar os efeitos deletérios desse descarte inadequado de medicamentos, em 2018, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária publicou a Resolução de Diretoria Colegiada (RDC) n.º 222, de 28 de março de 2018, cujo escopo é a regulamentação de boas práticas de gerenciamento de resíduos de serviços de saúde, na qual era prevista a adoção de um sistema de logística reversa para esse tipo de resíduo (BRASIL, 2018).

Ocorre que, mesmo com a referida legislação regulamentando e determinando a adoção desses planos de boas práticas, os resíduos de serviços de saúde acabam, ainda assim, sendo descartados como lixo comum, tornando-se, desse modo, resíduo sólido urbano (COSTA; MAFRA; CECCATO, 2017, p. 89).

De acordo com o SINIR (2022), o descarte da sobra de medicamentos no solo ou na rede de esgoto é prática habitual da população e, em razão de sua gravidade, tem se tornado uma das maiores preocupações dos gestores públicos e da comunidade científica (SINIR, 2022).

Isso porque esse descarte inadequado acaba por provocar a contaminação do solo e dos efluentes e essa contaminação, além

de prejudicar o equilíbrio ambiental, acaba por se tornar nociva à saúde humana, ao passo que, ao se consumir ou ter contato com um desses recursos ambientais essenciais – v.g. água potável, alimentos plantados no solo, etc. – o ser humano faz a ingestão dos subprodutos/metabólitos do medicamento, o que pode vir a comprometer a sua higidez fisiológica.

Há, ainda, outra preocupação quanto ao descarte irregular das sobras de medicamentos. Como se sabe, no Brasil há um grande número de catadores de recicláveis (alguns deles até compõem o sistema de logística reversa de alguns produtos) e, não se pode excluir a possibilidade de um catador, ao se deparar com uma sobra de medicamento, vir a fazer uso deste, sem, muitas vezes, saber, sequer, do que se trata (SINIR, 2022).

Dessa forma, em razão desses significativos riscos que o descarte inadequado de medicamentos de uso domiciliar pode impingir à sociedade, seja risco ambiental, seja risco à própria saúde, a implementação do sistema de logística reversa para o setor farmacêutico – já previsto na RDC 222 de 2018, conforme apresentado – se tornou uma grande preocupação do Poder Público.

Entretanto, ao revés dos demais ramos industriais, os quais lograram êxito na celebração de acordos setoriais/termos de compromisso, o setor farmacêutico, mesmo diante das inúmeras tratativas, não seguiu pelo mesmo caminho.

Falquero e Kligerman (2013), em seu estudo, apontam que a gestão de resíduos de medicamentos exige uma responsabilidade compartilhada entre as indústrias, os serviços de saúde – v.g. farmácias, hospitais, distribuidores, etc. – e, principalmente, os usuários (FALQUERO; KLIGERMAN, 2013).

Embora a PNRS não preveja os medicamentos no rol do artigo 33, que traz os resíduos para os quais se exige, obrigatoriamente, a aplicação do sistema de logística reversa, é de rigor ressaltar que o mencionado rol é exemplificativo, de modo que demais produtos e setores podem ser obrigados a adotar a sistemática para a gestão dos seus resíduos. E essa é a exegese dos parágrafos 1.º e 2.º desse mencionado dispositivo, os quais aludem à extensibilidade da obrigatoriedade a "produtos e embalagens,

considerando, prioritariamente, o grau e a extensão do impacto à saúde pública e ao meio ambiente dos resíduos gerados", ficando a definição sobre a obrigatoriedade (ou não) da implementação da logística reversa condicionada à "viabilidade técnica e econômica da logística reversa, bem como o grau e a extensão do impacto à saúde pública e ao meio ambiente dos resíduos gerados" (BRASL, 2010).

Visando concretizar a previsão do artigo 33 e seus parágrafos, da PNRS, iniciou-se a tratativa entre o setor farmacêutico e o Poder Público para a implementação do sistema de logística reversa de medicamentos de uso doméstico e suas embalagens, a fim de se diminuir, gradativamente, os riscos inerentes ao descarte ambientalmente inadequado desses resíduos.

Em 2011, houve, ainda, a criação de um Grupo Temático de Trabalho de Medicamentos, sob o comando do Ministério da Saúde e com o apoio da Anvisa, do qual faziam parte tanto representantes do Poder Público, quanto membros do setor empresarial da cadeia farmacêutica, além de entidades de classe e membros da sociedade Civil. Uma das atribuições do mencionado Grupo de Trabalho foi a definição de subsídios a fim de se efetivar a elaboração de um Acordo Setorial para a implementação da logística reversa no setor farmacêutico, pautado em estudos de viabilidade econômica e técnica para a implementação do sistema (CONSELHO FEDERAL DE FARMÁCIA, 2017).

Todavia, mesmo com esse empenho de esforços e todas as tratativas realizadas entre os atores envolvidos, até o ano de 2020 não houve a adoção de nenhum acordo setorial para a definição sobre como seria implantado o sistema de logística reversa de medicamentos, de modo que, visando dirimir a controvérsia e combater os riscos decorrentes do descarte inadequado, o Governo Federal, por meio do Decreto 10.388, de 05 de junho de 2020, definiu os termos e exigiu a obrigatoriedade da implementação do sistema de logística reversa para o setor farmacêutico.

Os dados referentes aos resultados da implementação do gerenciamento de resíduos oriundos dos medicamentos de uso doméstico e de suas embalagens somente serão publicados ao final

do ano de 2022, de modo que até a elaboração do presente artigo não havia, ainda, qualquer resultado para ser analisado.

Conforme o artigo 8.º, § 3.º, do Decreto 10.388 de 2020, os resíduos oriundos do pós-consumo de medicamentos devem ser, prioritariamente, descartados por incineração, para que haja a completa destruição de metabólitos ativos das especialidades farmacêuticas. Segundo pesquisa do ICTQ, um dos principais impasses entre os atores responsáveis pela gestão dos resíduos reside na definição do papel de cada um (MASSI, 2019).

Isso decorre dos altos custos para a incineração de medicamentos praticados pelo mercado. Em 2016, as redes de farmácias Drogaria São Paulo e Drogarias Pacheco formaram, por conta própria, o Grupo DPSP, que promovem a logística reversa de medicamentos vencidos ou em desuso em suas redes. Em entrevista realizada por Massi (2021), o representante do mencionado grupo, apontou que a incineração, nos valores praticados pelo mercado comum, varia entre 4 a 6 reais por quilo de produto a ser incinerado (MASSI, 2021).

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base no estudado, o sistema de logística reversa é uma realidade mundial e vem sendo praticado, em âmbito internacional, por diversos países, como forma de se combater o descarte inadequado de resíduos sólidos.

No Brasil, após a publicação da PNRS, o tema ganhou ainda mais importância, uma vez que, por expressa previsão legal, alguns setores, tidos como estratégicos para a economia nacional, passaram a ser obrigados a realizar a adequada gestão de seus resíduos, retirando a totalidade dessa atribuição do Poder Público, compartilhando-a com a iniciativa privada.

Essa responsabilidade compartilhada pela gestão dos resíduos fez com que houvesse uma desoneração do Poder Público Municipal – o qual ficava responsável por toda a gestão do resíduo, até o seu descarte final – e aproximou todos os atores envolvidos, seja na cadeia de produção, seja no consumo e no

pós-consumo, para que cada um fizesse sua parte no manejo correto dos subprodutos obtidos após o consumo.

Conforme observado, o instituto da responsabilidade compartilhada é importante instrumento de efetivação do princípio do poluidor-pagador, uma vez que impõe ao fabricante o dever de adotar estratégias para a implementação de um sistema de logística reversa, recaindo, não só sobre ele, mas também a todos os que participam do ciclo de vida do produto, os custos dessa operação. Ainda nesse sentido, também passou a ser uma prática comum, com o escopo de se baratear a operação de logística reversa, a fabricação de produtos mais sustentáveis e menos ofensivos ao meio ambiente, mostrando que a sistemática, além de contribuir com o presente, começa a objetivar uma diminuição "*pro futuro*" do despejo de resíduos de maneira irregular.

O setor farmacêutico, responsável pela produção de resíduos que prejudicam não só o meio ambiente, como também a saúde humana propriamente dita, é um dos principais setores que devem contar com a adequação dos seus integrantes para o SLR, pois, comumente, seja por falta de orientação à população em geral, seja pela inexistência de postos de coleta em números adequados, o descarte de medicamentos e suas embalagens é feito de maneira convencional, no lixo doméstico ou no vaso sanitário, o que acaba por acarretar em toda a sorte de prejuízos e complicações ambientais.

Por essa razão, tendo em vista os motivos abordados, há que se ter um incentivo não só de educação ambiental, como também ao próprio Poder Público e atores da iniciativa privada, a fim de que haja uma maior adesão da população em geral à sistemática, para tentar diminuir o manejo indevido de resíduos de medicamentos, bem como, no longo prazo, observar uma diminuição dos seus metabólitos ativos nas águas superficiais.

REFERÊNCIAS

ADLMAIER, Diogo; SELLITTO, Miguel Afonso. Embalagens retornáveis para transporte de bens manufaturados:

um estudo de caso em logística reversa. **Revista Produção**, v. 17, n. 2, p. 395-406, maio/ago., 2007.

BARRETO, A. et al. A multibiomarker approach highlights effects induced by the human pharmaceutical gemfibrozil to gilthead seabream Sparus aurata**. Aquatic Toxicology**, v. 200, p. 266-274, 2018.

BRANDÃO, Eraldo José; SOBRAL, Luis Gonzaga Santos. **Logística Reversa: Instrumento da Gestão Compartilhada na Atual Política Nacional de Resíduos Sólidos**. Rio de Janeiro: CETEM/MCTI, 2012, p. 23.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução n.º 167, de 09 de janeiro de 2007**. Brasília, DF. 2007. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/ans/2007/res0167_09_01_2007.html. Acesso em: 09 dez. 2022.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução n.º 222, de 28 de março de 2018**. Brasília, DF. 2018. Disponível em: https://www.cff.org.br/userfiles/file/RDC%20ANVISA%20N%C2%BA%20222%20DE%2028032018%20REQUISITOS%20DE%20BOAS%20PR%C3%81TICAS%20DE%20GERENCIAMENTO%20DOS%20RES%C3%8DDUOS%20DE%20SERVI%C3%87OS%20DE%20SA%C3%9ADE.pdf. Acesso em: 09 dez. 2022.

BRASIL. **Decreto n.º 10.388, de 05 de junho de 2020**. Brasília, DF. 2020. Disponível em: https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/decreto-n-10.388-de-5-de-junho-de-2020-260391756. Acesso em: 10 dez. 2022.

BRASIL. **Decreto n.º 10.936, de 12 de janeiro de 2022**. Brasília, DF. 2022. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2019-2022/2022/Decreto/D10936.htm#art91. Acesso em: 05 dez. 2022.

BRASIL. **Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010. Institui a**

Política Nacional de Resíduos Sólidos. Brasília, DF. 2010. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm. Acesso em: 05 dez. 2022.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos. **O que é Logística Reversa**. 2022. Disponível em: https://sinir.gov.br/perfis/logistica-reversa/logistica-reversa/. Acesso em: 05 dez. 2022.

CONSELHO FEDERAL DE FARMÁCIA. **Descarte de Medicamentos. Logística Reversa de Resíduos de Medicamentos**. Brasília, DF. 2017. Disponível em: https://www.cff.org.br/logisticareversa/?pg=encontro. Acesso em: 10 dez. 2022.

COSTA, Maurício Oliveira; MAFRA, Renata Cristina; CECCATO, Diego Ariça. Estudo Sobre o Descarte de Medicamentos e Educação Ambiental no Município de Presidente Prudente – SP. **Revista Colloquium Exactarum**, v. 9, n. 3, jul./set. 2017, p. 88-101.

DUARTE, Euzani S.; de AQUINO, Gislene, C. S.; LIMA, Rogério G. Degradação de fármacos e impacto ambiental. **Revista Processos Químicos**, n. 11, v. 21, pp. 83-90, jan./jun. 2017.

ESTADO DE SÃO PAULO. Secretaria do Meio Ambiente. **Cadernos de Educação Ambiental:** logística reversa. 2014, p. 15.

FALQUETO, Elda; KLIGERMAN, Débora Cynamon. Diretrizes para um Programa de Recolhimento de Medicamentos Vencidos no Brasil. **Revista Ciência e Saúde Coletiva**, v. 18, n. 3, mar./2013, p. 883-892.

FERRI, Giovani. O Princípio do Desenvolvimento Sustentável e a Logística Reversa na Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei12.305/2010). São Paulo: **Revista dos Tribunais**, vol. 912, out./2011.

FIGUEIREDO, Eliabe; CORREIA, Carol. **Uso indiscriminado de medicamentos é risco à saúde**. Conexão UFRJ. 2021. Disponível em: https://conexao.ufrj.br/2021/12/o-indiscriminado-de-medicamentos-e-risco-a-saude/#:~:text=No%20Brasil%2C%20essa%20pr%C3%A1tica%20%C3%A9,-se%20tratem%20por%20conta%20pr%C3%B3pria. Acesso em: 09 dez. 2022

GRACIANI, Fernanda Silva; FERREIRA, Gabriel Luis Bonora Vidrih. Descarte de medicamentos: Panorama da logística reversa no Brasil. **Revista Espacios**, v. 35, n. 5, ano 2014, p. 11.

HOPPE, Táise Raquel; de ARAÚJO, Luiz Ernani Bonesso. **Contaminação do meio ambiente pelo descarte inadequado de medicamentos vencidos ou não utilizados**. Monografias Ambientais, v. 6, n. 6, p. 1248-1262, mar. 2012.

INSTITUTO DE CIÊNCIA, QUALIDADE E TECONOLOGIA. **Automedicação no Brasil**. 2018. Disponível em: https://www.ictq.com.br/pesquisa-do-ictq/871-pesquisa-automedicacao-no-brasil-2018. Acesso em: 09 dez. 2022.

JAMES, Sandra Lynette. **A evolução da economia circular no Brasil através da implementação da logística reversa**. 2021. 99 f. Dissertação (Mestrado em Direito) – Universidade Católica de Santos, Santos, São Paulo, 2021. Disponível em: https://tede.unisantos.br/handle/tede/7446. Acesso em: 06 dez. 2022.

LEITE, Paulo Roberto. **Logística reversa:** meio ambiente e competitividade. São Paulo: Saraiva, 2017. Disponível em: https://books.google.com.br/books?hl=ptBR&lr=&id=8WmwDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT18&dq=Log%C3%ADstica+reversa:+meio+ambiente+e+competitividade&ots=UjG9pW7wpM&sig=0dBsIteSrCNdPrBxruMf2CWN4CA&redir_esc=y#v=onepage&q=Log%C3%ADstica%20reversa%3A%20meio%20ambiente%20e%20competitividade&f=false. Acesso em: 05 dez. 2022.

LIMA, Diogo Roberto Sousa et al. **Fármacos e desreguladores endócrinos em águas brasileiras:** ocorrência e técnicas de remoção. Revista de Engenharia Sanitária e Ambiental, v. 22, n. 6, p. 1043-1054, nov./dez. 2017

MASSI, Viviane. **A confusão da logística reversa de medicamentos no Brasil**. Varejo Farmacêutico. 2019. Disponível em: https://ictq.com.br/varejo-farmaceutico/844-a-confusao-da-logistica-reversa-de-medicamentos-no-brasil. Acesso em: 10 dez. 2022.

MASSI, Viviane. Logística reversa de medicamentos: a experiência das redes Drogarias Pacheco e Drogaria São Paulo. **Revista da Farmácia**. 2021. Disponível em: https://revistadafarmacia.com.br/destaques/logistica-reversa-de-medicamentos-a-experiencia-das-redes-drogarias-pacheco-e-drogaria-sao-paulo/#:~:text=No%20mercado%2C%20o%20custo%20de,a%20R%24%206%20por%20quilo. Acesso em: 10 dez. 2022.

MASTROIANNI, Patrícia de Carvalho *et al.* Estoque doméstico e uso de medicamentos em uma população cadastrada na estratégia saúde da família no Brasil. **Revista Panamericana de Salud Pública**, v. 29, n. 5, p. 360-361.

MATONGO, Salomon *et al.* Occurrence of selected pharmaceuticals in water and sediment of Umgeni River, KwaZulu-Natal, South Africa. **Environmental Science and Pollution Research**, v. 22, 2015.

MOREIRA, Danielle de Andrade. Responsabilidade Ambiental Pós-Consumo. São Paulo: **Revista dos Tribunais**, vol. 63, set./2011.

RIBEIRO, Flávio de Miranda, **Implantação da Logística Reversa no Estado de São Paulo**. Online: Fiesp, 2017. Disponível em: http://az545403.vo.msecnd.net/uploads/2017/06/implantacao-da-logistica-reversa-no-estado-sp.pdf. Acesso em: 05 dez. 2022.

SOLER, Fabrício Dorado. **Os acordos setoriais previstos na Lei Federal n. 12.305/2010 (Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS): Desafios jurídicos para a implementação da logística reversa no Brasil**. 2014. 124 f. Dissertação (Mestrado em Direito) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2014. Disponível em: https://tede2.pucsp.br/handle/handle/6630. Acesso em: 06 dez. 2022.

TAVARES, Bianca Lira Cordeiro; GOMES, Ludmila Emily da Silva. **Uso indiscriminado de medicamentos e automedicação no Brasil**. Universidade Federal da Paraíba. 2020. Disponível em: https://www.ufpb.br/cim/contents/menu/publicacoes/cimforma/uso-indiscriminado-de-medicamentos-e-automedicacao-no-brasil. Acesso em: 09 dez. 2022.

UEDA, J.; et al. Impacto ambiental do descarte de fármacos e estudo da conscientização da população a respeito do problema. **Revista Ciências do Ambiente On-line**. Campinas, SP, v. 5, n. 1, 2009. Disponível em: http://sistemas.ib.unicamp.br/be310/nova/index.php/be310/article/view/176. Acesso em: 26 mar. 2023.

ZUCCATO, Ettore; CASTIGLIONI, Sara; FANNELI, Roberto. Identification of the pharmaceuticals for human use contaminating the Italian aquatic environment. **Journal of Hazardous Materials**, v. 122, n. 3, p. 205-209, 2005.

EHIDRO

ABES 55 ANOS

CBH-BS
COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DA BAIXADA SANTISTA