



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
MESTRADO PROFISSIONAL EM PERÍCIAS CRIMINAIS AMBIENTAIS

Lara Possamai Wessler

**DIAGNÓSTICO DOS AUTOS DE INFRAÇÃO AMBIENTAL RELACIONADOS À
POLUIÇÃO NO ESTADO DE SANTA CATARINA**

Florianópolis

2022

Lara Possamai Wessler

**DIAGNÓSTICO DOS AUTOS DE INFRAÇÃO AMBIENTAL RELACIONADOS À
POLUIÇÃO NO ESTADO DE SANTA CATARINA**

Dissertação submetida ao Programa de Pós-graduação Profissional em Perícias Criminais Ambientais da Universidade Federal de Santa Catarina para a obtenção do título de mestre em Perícias Criminais Ambientais
Orientadora: Cátia Regina Silva de Carvalho Pinto, Dra.
Coorientador: Kleber Isaac Silva de Souza, Dr.

Florianópolis

2022

Wessler, Lara Possamai

Diagnóstico dos autos de infração ambiental relacionados à poluição no Estado de Santa Catarina / Lara Possamai Wessler ; orientadora, Cátia Regina Silva de Carvalho Pinto, coorientador, Kleber Isaac Silva de Souza, 2022.

71 p.

Dissertação (mestrado profissional) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Biológicas, Programa de Pós-Graduação em Perícias Criminais Ambientais, Florianópolis, 2022.

Inclui referências.

1. Perícias Criminais Ambientais. 2. Autos de infração ambiental. 3. Artigo 62 do Decreto nº 6.514/2008. 4. Poluição ambiental. 5. POP - Procedimento Operacional Padrão. I. Carvalho Pinto, Cátia Regina Silva de. II. Souza, Kleber Isaac Silva de. III. Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Perícias Criminais Ambientais. IV. Título.

Lara Possamai Wessler

Diagnóstico dos autos de infração ambiental relacionados à poluição no Estado de Santa Catarina

O presente trabalho em nível de mestrado foi avaliado e aprovado por banca examinadora composta pelos seguintes membros:

Prof. Carlos Henrique Lemos Soares, Dr.
Universidade Federal de Santa Catarina

Daniela Queiroz Damasceno, Dr.^a
Instituto de Meio Ambiente de Santa Catarina

Certificamos que esta é a **versão original e final** do trabalho de conclusão que foi julgado adequado para obtenção do título de mestre em Perícias Criminais Ambientais.

Prof. Carlos Henrique Lemos Soares, Dr.
Coordenador do Programa

Prof.^a Catia Regina Silva de Carvalho Pinto, Dr.^a
Orientadora

Florianópolis, 2022.

Este trabalho é dedicado à minha família, aos amigos do trabalho e do mestrado.

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao Maurício, meu marido dedicado, que sempre segurou minha mão e me acalmou em todos os momentos e ao nosso bebê Benjamin, luz da minha vida. Amo vocês mais que tudo!! Agradeço meus pais e meus sogros. Obrigada por todo apoio, amor e confiança depositados em mim.

A lista a quem eu tenho gratidão é extensa, e penso que isso seja uma coisa maravilhosa, quer dizer que tenho na minha vida, muitas pessoas com quem contar e dividir meus anseios e minhas alegrias.

Então, agradeço aos meus amigos e colegas do trabalho, principalmente à Priscila Ventura, que revisou minha dissertação e sempre me encorajou. Tu és espetacular, minha amiga!

Agradeço a Lisiane Araújo Cardoso e o Rodrigo de Miranda, por sempre me tratarem com tanto carinho, cederem um sofá (ou até mesmo a cama) para eu passar a semana (!) e muitas vezes, até cozinham para mim. Obrigada a Marluci Rovatti Toazzi, que prontamente me ajudou com o abstract. Te concedo o título de Miss Cultura amiga! Amizades que começaram no ensino médio e permanecem até hoje. Que sigam se fortalecendo assim para sempre!

Obrigada a Professora Paula Tramontim, que foi minha professora na graduação e me emprestou diversos livros para eu elaborar a revisão bibliográfica.

Agradeço aos amigos que fiz no mestrado, nossa turma é demais! Sempre unida, ainda que com formações, jeitos e pensamentos diferentes. Na verdade, acho que por isso foi tão mais interessante. Isso e alguns copos de cerveja!

Aos professores do curso que souberam passar pacientemente seu conhecimento. Educadores esses, que exprimem respeito, amizade e interesse, mas nem por isso são menos exigentes. Agradeço especialmente a minha orientadora Cátia e ao professor Kleber, que também me orientou na dissertação e tantas vezes debateu comigo casos do trabalho.

E assim como no meu TCC, termino dizendo “Ao infinito e além”!

Gratidão!

“Nossa maior ameaça não é um asteroide bater em nós, algo que não podemos fazer nada sobre. Em vez disso, todas as principais ameaças que enfrentamos hoje, são problemas inteiramente da nossa própria criação. E desde que fizemos os problemas, também podemos resolvê-los” (JARED DIAMOND).

RESUMO

Esta dissertação pretende analisar os autos de infração ambiental emitidos em SC, considerando apenas o artigo 62 do Decreto 6.514/2008, o qual trata de “poluição”. Nas últimas 4 décadas, “poluição” define-se como a inserção no meio ambiente de qualquer matéria ou energia que possa prejudicar o homem ou outros organismos. É a Lei de Crimes Ambientais, Lei nº 9.605/98, que determina as tipologias de poluição que se qualificam como crime ambiental. Esta dissertação tem como intenção identificar as atividades que mais poluem no Estado e assim ajudar no direcionamento de ações do IMA. Espera-se produzir como resultado um POP – Procedimento Operacional Padrão para ser utilizado pelos servidores do Instituto na fiscalização, com o intuito de facilitar e padronizar a elaboração do laudo de constatação de infração ambiental. Os objetivos específicos propostos para esse trabalho são: identificar qual(is) o(s) tipo(s) de poluição mais recorrente no período estudado; identificar a existência ou não de licenciamentos ambientais relacionados aos processos fiscalizatórios; determinar a(s) principal(is) atividade(s) infratoras da poluição; propor procedimento operacional padrão. Para cumprimento destes objetivos utilizar-se-ão dados disponíveis em plataformas digitais já utilizadas pelo órgão, os quais serão cruzados e transferidos para Excel.

Palavras-chave: Autos de infração ambiental; Artigo 62 do Decreto nº 6.514/2008; Poluição ambiental; POP - Procedimento Operacional Padrão.

ABSTRACT

This dissertation pretends to analyze the environmental infringements issued in Santa Catarina, considering only the Article 62 from the 6.514/2008 Decree, which it addresses “pollution”. For the past 4 decades, “pollution” has been defined as the insertion in the environment of any material or energy that may harm humans or other organisms. It is the Environmental Crimes Law, Law Number 9.605/98, which determines the pollution typologies that qualify as an environmental crime. This dissertation has the intention to identify the activities that more pollute in the State and thus help with the direction of actions that should be taken by the Environmental Institute of Santa Catarina. It is expected to create as result a SOP - Standard Operating Procedure to be used by the Institute servants in the inspection, in order to facilitate and standardize the elaboration of the report attesting the environmental infringement. The specific goals proposed for this work are: identify the types of pollution that are more common during the studied period; identify if there is or not environmental licensing related to the inspection processes; determine the main pollution infringing activities; and propose the standard operating procedure. To achieve the objectives, data available in the digital platforms used by the organ will be used, and they will be crossed and transferred to Excel.

Keywords: Environmental infringements issued; Article 62 of Decree No. 6,514, of 2008; Environmental pollution; SOP - Standard Operating Procedure.

LISTA DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| Figura 1 - Número de Autos de Infração lavrados pelos órgãos executores da política estadual de meio ambiente do Estado de Santa Catarina de acordo com as tipificações definidas no art. 62, do Decreto nº 6.514/2008..... | 55 |
| Figura 2 - Número de autos de infração ambiental (AIA) lavrados pelos órgãos executores da política estadual de meio ambiente do Estado de Santa Catarina, tipificados no inciso V, do art. 62, do Decreto nº 6.514/2008, divididos pela conduta infracional atribuída..... | 60 |

LISTA DE QUADROS

| | |
|--|----|
| Quadro 1 - Parâmetros que compõe cada protocolo: Protocolo Simplificado de Avaliação do Habitat (PAH), conforme Callisto <i>et al.</i> (2002); Índice de Integridade (InI), segundo Fasola (2011)..... | 47 |
| Quadro 2 - Relação de atividades mais recorrentes de infração..... | 61 |
| Quadro 3 - PARP – Protocolo de Avaliação Rápida de Poluição proposta..... | 65 |

LISTA DE TABELAS

| | |
|---|----|
| Tabela 1 - Distribuição da disposição final dos resíduos sólidos nos municípios..... | 41 |
| Tabela 2 - Exemplo da planilha gerada pela GETIN e complementada posteriormente..... | 52 |
| Tabela 3 - Número de autos de infração ambiental (AIA), considerando inciso V do artigo 62 do Decreto, lavrados pelos órgãos executores da política estadual de meio ambiente do Estado de Santa Catarina por ano pesquisado..... | 56 |
| Tabela 4 - Autos de infração ambiental lavrados pelos órgãos executores da política estadual de meio ambiente do Estado de Santa Catarina por região..... | 57 |
| Tabela 5 – Situação dos Autos de Infração analisados quanto à existência de licenciamento ambiental para a atividade ou empreendimento..... | 58 |

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas
AIA - Auto de Infração Ambiental
APP - Área de Preservação Permanente
CODAM – Coordenadoria Regional de Meio Ambiente
CRF - Coordenadoria Regional de Meio Ambiente de Itajaí
CRS - Coordenadoria Regional de Meio Ambiente de Criciúma
CTB - Coordenadoria Regional de Meio Ambiente de Tubarão
CCO - Coordenadoria Regional de Meio Ambiente de Concórdia
FATMA - Fundação de Amparo à Tecnologia e Meio Ambiente
GAIA - Gestão e Acompanhamento de Infrações Ambientais
IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICMBIO - Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade
IMA - Instituto de Meio Ambiente de Santa Catarina
CONAMA - Conselho Nacional de Meio Ambiente
CONSEMA - Conselho Estadual de Meio Ambiente
CRFB - Constituição da República Federativa do Brasil
LAP - Licença Ambiental Prévia
LAI - Licença Ambiental de Instalação
LAO - Licença Ambiental de Operação
PF – Pessoa Física
PJ – Pessoa Jurídica
PAR - Protocolos de Avaliação Rápida
PARP - Protocolo de Avaliação Rápida de Poluição
PNMA - Política Nacional de Meio Ambiente
PNSB - Política Nacional de Saneamento Básico
PNRS - Política Nacional de Resíduos Sólidos
PMA - Polícia Militar Ambiental
POP - Procedimento Operacional Padrão
RSI – Resíduo Sólido Industrial
RSU - Resíduos Sólidos Urbanos
RCC - Resíduos da Construção Civil
RSS - Resíduos de Serviços de Saúde
SINFAT – Sistema de Informações Ambientais
SISNAMA - Sistema Nacional de Meio Ambiente

SUMÁRIO

| | |
|--|-----------|
| 1 INTRODUÇÃO..... | 27 |
| 1.1 OBJETIVOS..... | 29 |
| 1.1.1 Objetivo Geral..... | 29 |
| 1.1.2 Objetivos Específicos..... | 29 |
| 2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA..... | 31 |
| 2.1 Poluição: conceitos e significância..... | 32 |
| 2.1.1 Poluição hídrica..... | 36 |
| 2.1.2 Poluição do solo através de disposição irregular de resíduos sólidos..... | 38 |
| 2.1.2.1 <i>Classificação dos resíduos sólidos.....</i> | 38 |
| 2.1.2.2 <i>Impactos da disposição irregular de resíduos sólidos.....</i> | 40 |
| 2.2 Licenciamento ambiental..... | 42 |
| 2.2.1 Metodologias de avaliação de impacto ambiental no licenciamento..... | 45 |
| 2.3 Procedimentos para apuração de auto de infração ambiental..... | 48 |
| 2.3.1 Responsabilidade Ambiental..... | 48 |
| 2.3.1.1 <i>Portaria IMA/PMA.....</i> | 49 |
| 3 Metodologia..... | 51 |
| 3.1 Levantamento dos dados..... | 51 |
| 3.2 Elaboração do Protocolo de avaliação rápida..... | 53 |
| 4 Resultados e discussão..... | 55 |
| 4.1 Análise dos dados..... | 55 |
| 4.2 autos de infração ambiental em outros estados..... | 63 |
| 4.3 Documento para Procedimento operacional padrão..... | 64 |
| 5 Considerações finais..... | 67 |
| REFERÊNCIAS..... | 69 |

1 INTRODUÇÃO

Antes da década de 70, se resolvia uma crise ambiental quando ela aparecia, a gestão era trabalhar através da remediação. Entretanto, após esse período, o modelo de gestão foi se modificando e o “meio ambiente” passou a ser inserido na gestão pública, no planejamento das cidades, estados e União.

Foi na Conferência das Nações Unidas em Estocolmo, em 1972, que a positividade dos direitos de proteção do meio ambiente como direito humano se dá pela primeira vez (CARVALHO, 2009). No Brasil pode-se dizer que houve uma evolução na abordagem ao passivo ambiental subdividida em cinco estágios: primeiro o mesmo era negligenciado; em segundo plano, ações não planejadas eram executadas, conhecida como abordagem reativa (*ex post*); por terceiro, ações corretivas, onde inventaria-se o passivo existente e então se planeja ações para fazer cessar o dano; depois se tem a estratégia preventiva (*ex ante*), onde o plano de desativação do empreendimento já é elaborado na fase de planejamento da atividade, ou seja, a desativação é considerada na análise de viabilidade ambiental; por último, na quinta fase, temos a inclusão de estratégias pró-ativas, que consistem em realizar ações para minimizar danos, ainda durante a operação do empreendimento (SANCHEZ, 2001).

A mudança começou a surgir no Brasil em 1981, com a promulgação da Lei nº 6.938, a qual instituiu a Política Nacional de Meio Ambiente (PNMA) e estabeleceu as seguintes metas conciliar o desenvolvimento econômico-social com a preservação da qualidade ambiental; determinar áreas prioritárias para ação do governo; indicar critérios e padrões de qualidade e ordenar o uso e o manejo dos recursos naturais; fomentar pesquisas e tecnologias para uso racional dos recursos; educar ambientalmente a coletividade; preservar e recuperar o determinado meio ambiente e/ou recurso ambiental; e por fim, mas não menos importante, impor ao degradador a obrigação de recuperar o dano e ao usuário, o encargo pelo uso dos recursos ambientais com fins econômicos. Foi o art. 10 da Lei da PNMA que ordenou a obrigatoriedade do licenciamento das atividades potencialmente poluidoras (TRENNEPOHL; TRENNEPOHL; TRENNEPOHL, 2019).

A PNMA introduziu o conceito jurídico de meio ambiente, definindo-o como “o conjunto de condições, leis, influências e interações de ordem física, química e biológica, que permite, abriga e rege a vida em todas as suas formas” (BRASIL, 1981, art. 3º, inciso I). Essa mesma Lei traz a definição de “poluição”, mas é a Lei 9.605/98 que determina as tipologias de poluição que se qualificam como crime ambiental, onde em seu art. 54 estabelece como

crime causar poluição em níveis tais que resultem ou possam resultar em danos à saúde humana ou que provoquem significativo impacto negativo à biodiversidade.

Com a edição da Lei nº 7.347/1985, o Brasil cria o instrumento da Ação Civil Pública com a finalidade de responsabilizar os autores de danos causados ao meio ambiente. E a Carta Política de 1988, em seu artigo nº 225, considerou como direito fundamental o meio ambiente ecologicamente equilibrado, que constitui um bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, o qual tem natureza de direito difuso, sendo indivisível e de interesse de toda a coletividade. Depois de 10 anos da promulgação da CRFB, a Lei de Crimes Ambientais (Lei nº 9.605/98) foi sancionada e é um marco de grande importância, já que a mesma prevê novos crimes, disciplina sanções penais e administrativas decorrentes de infrações ambientais, garantindo assim, que o responsável por determinado dano ambiental, arque com as consequências legais de suas ações e omissões em prejuízo do meio ambiente. Destaca-se que a proteção do ambiente ecologicamente equilibrado, não é função apenas do Estado, mas sim, da coletividade (CARVALHO, 2009).

O Estado de direito ambiental norteia-se nos princípios da precaução e prevenção, na democracia participativa, na isonomia intergeracional, na educação ambiental, na transdisciplinaridade, na responsabilização ampla dos poluidores e na recuperação do dano. O princípio da precaução e prevenção vem no sentido de se antecipar à ocorrência do dano ambiental, sendo que a “precaução” atua de forma a combater o perigo e a incerteza científica e a “prevenção” age quando existe certeza científica quanto aos riscos ao meio ambiente e, portanto, determina algumas obrigações, por exemplo, o licenciamento ambiental. Outro princípio muito discutido é o do “poluidor-pagador”, o qual impõe a internalização dos custos à mitigação, eliminação ou à neutralização do dano; tal princípio coíbe que ocorra a privatização dos lucros e a socialização dos prejuízos, buscando corrigir os impactos negativos advindos da atividade poluidora (PILATI; DANTAS, 2011).

Dos recursos naturais, a água é um dos mais relevantes e a Carta Europeia da Água, promulgada em 1968 apresenta de forma clara alguns argumentos: sem água não há vida; é indispensável ao ser humano como bebida, alimento e para sua higiene; é matéria-prima de diversas atividades e é usada como fonte de energia. Sendo assim, apesar de constatar-se os diversos usos da água e a explosão demográfica, em contraponto, temos a água como um bem limitado. Ou seja, a água é um patrimônio comum e há a necessidade de preservar e utilizar racionalmente (DERÍSIO, 2017).

A eficácia da legislação pode ser mensurada pelas medidas de coerção que têm sido adotadas para fazê-la ser cumprida. Sendo assim, o diagnóstico dos autos de infração dados no Estado de Santa Catarina relativos à poluição ambiental, normalmente tipificados no art. 62, do Decreto nº 6.514/2008, é um dos meios para se conhecer quais infrações são mais cometidas, a que tipo de atividades estão relacionadas, quem são os infratores; e assim propor uma ficha de procedimento operacional padrão para elaborar laudo de constatação de infração ambiental para o tipo de poluição prioritário. Desta forma, além de padronizar procedimentos, o Instituto de Meio Ambiente de Santa Catarina poderá direcionar esforços de forma mais efetiva, por exemplo, focando em operações de fiscalização para tais atividades, promovendo cursos para seus servidores para os tipos de poluição mais verificados ou ainda, atuando mais fortemente em ações de educação ambiental da sociedade.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo Geral

Identificar as tipologias de poluição que são objeto de processos para apuração de infração administrativa ambiental, perante o Órgão Ambiental Estadual de Santa Catarina (IMA, que sucedeu a FATMA) no período de 2014 a 2019, tipificada no art. 62, do Decreto nº 6.514/2008.

1.1.2 Objetivos Específicos

- Identificar qual(is) o(s) tipo(s) de poluição mais recorrente no período estudado;
- Identificar a existência ou não de licenciamentos ambientais relacionados aos processos fiscalizatórios;
- Determinar a(s) principal(is) atividade(s) infradoras da poluição;
- Propor procedimento operacional padrão para elaborar laudo de constatação de infração ambiental para o tipo de poluição mais comum.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Apesar de hoje o ser humano possuir posição de dominância na Terra, para sua sobrevivência ele depende de outros organismos vivos, de água potável, alimento saudável, ar de boa qualidade; ou seja, como todos os animais ele é essencialmente dependente dos vínculos existentes entre os sistemas vivos e seu ambiente físico. De maneira geral, na natureza há interdependência entre o meio físico e o meio biótico e se houver um desequilíbrio em um dos meios, todos os envolvidos poderão sofrer consequências negativas. Assim, notabiliza-se a importância de se ter um meio ambiente ecologicamente equilibrado (DERISIO, 2017).

Reconhecendo a importância da interligação do ser humano ao meio ao qual está inserido, a Constituição Brasileira, promulgada em 1988, cria o compromisso constitucional com o meio ambiente, mais especificamente ao direito ao meio ambiente equilibrado, essencial à qualidade de vida e bem de uso comum de todos. Teve como inovação também, elevar o município à condição de ente federado, já que os municípios compõem a união indissolúvel com os Estados e o Distrito Federal na composição da República Federativa, tendo assim, competência para legislar sobre questões de interesse local. Levou-se em conta o tamanho de alguns municípios e peculiaridades decorrentes da biodiversidade no país, posto tantos ecossistemas diferentes, compreende-se o cuidado que levou os Constituintes a delegar aos municípios a incumbência de atuar na defesa do meio ambiente (TRENNEPOHL; TRENNEPOHL; TRENNEPOHL, 2019).

A CRFB legitimou o federalismo quadripartite, e com isso, atribuiu o *status* de ente federativo à União, aos Estados, ao Distrito Federal e aos municípios; caracterizando-se assim pela unidade política e descentralização administrativa. Vale destacar que a distribuição constitucional de atribuições entre os entes federativos considera o critério da predominância do interesse, ou seja, havendo interesse nacional, a competência será da União, se a questão for regional, a atribuição é do Estado, mas se o interesse for local, o município tem a competência (PILATI; DANTAS, 2011).

Entre os direitos e garantias, o dispositivo constitucional mais consagrado é o artigo 225, o qual dá ao Poder Público e à coletividade o dever de defender e preservar o meio ambiente ecologicamente equilibrado como essencial à qualidade de vida das presentes e futuras gerações. Tal artigo não é uma realidade plena, mais por questões políticas do que por falta de viabilidade de execução, sobretudo com relação ao seu § 3º, o qual obriga a

recuperação dos danos causados ao meio ambiente (TRENNEPOHL; TRENNEPOHL; TRENNEPOHL, 2019).

Ressalta-se que o art. 225, § 3º, da Constituição, além de obrigar o gerador do dano a recuperá-lo, prevê ainda a tripla responsabilização, isto é, um único dano pode desencadear a responsabilização civil (Lei nº 6.938/1981), administrativa (Lei 9.605/1998 c/c Decreto nº 6.514/2008) e penal (Lei nº 9.605/1998), de forma concomitante ou independente. Essas sanções por muito tempo foram mencionadas esparsamente na legislação brasileira até que a Lei de Crimes Ambientais (Lei nº 9.695/1998) trouxe um avanço ao disciplinar aspectos da “administração pública ambiental”, ao unificar as sanções administrativas por conduta infracional praticada contra o meio ambiente (PILATI; DANTAS, 2011).

A seguir tratar-se-á sobre os tipos de poluição mais recorrentes nas infrações analisadas, no caso, poluição hídrica e do solo.

2.1 POLUIÇÃO: CONCEITOS E SIGNIFICÂNCIA

A Lei Federal nº 6.938/1981 instituiu a PNMA e define em seu art. 3º os conceitos de degradação ambiental, como a alteração adversa das características do meio ambiente, e poluição como a degradação da qualidade ambiental decorrente de atividades que direta ou indiretamente prejudiquem a saúde, a segurança e o bem-estar da população; gere condições adversas às atividades sociais e econômicas; impacte desfavoravelmente a biota; afetem as condições estéticas ou sanitárias do meio ambiente; lancem matérias ou energia em desconformidade com os padrões ambientais estipulados. Entretanto, para “dano ambiental” não há conceito definido na legislação e por isso, a doutrina atribuiu um conceito, determinando como “uma alteração indesejável de um recurso natural, à medida que transgride o direito fundamental de um ambiente equilibrado a todos” (PILATI; DANTAS, 2011).

De acordo com Pilati e Dantas (2011), dano é o prejuízo causado a um bem juridicamente tutelado, e apresenta-se como elemento necessário à responsabilização civil, sendo passível de reparação. O dano pode decorrer de ato praticado em conformidade com a legislação, por exemplo, uma atividade licenciada, como a mineração, que acaba gerando poluição. Existem duas classificações para tutela processual: a inibitória *lato sensu*, inspirada nos princípios da prevenção e da precaução, com o intuito de impedir o dano; e a reparatória, indicada à reparação de um dano existente.

De acordo com Braga *et al.* (2005), como consequência do uso dos recursos naturais pela população surge a poluição. Em resumo, a poluição é uma transformação indesejável nas características químicas, físicas ou biológicas do meio ambiente que cause ou possa causar prejuízo à saúde, à sobrevivência ou às atividades dos seres humanos e outras espécies; e está associada às atividades e intervenções antrópicas no ambiente. Poluentes são resíduos provenientes de tais atividades e estão relacionados a concentração verificados no ar, na água ou no solo acima dos limites naturalmente existentes naquele ambiente. Com isso, a fim de efetuar o controle da poluição definem-se padrões e indicadores de qualidade para cada meio físico em legislações ambientais.

No Estado de Santa Catarina por meio da Lei Estadual nº 14.675/2009 – que instituiu o Código Estadual de Meio Ambiente, definiu-se dano ambiental relevante como aquele que causa desocupação da área atingida pelo evento danoso, afeta a saúde pública das pessoas do local, ou causa mortandade de fauna e flora (art. 62, parágrafo único).

De acordo com Sánchez (2006), em países como o Brasil os problemas ambientais só foram compreendidos como poluição a partir do momento em que o conceito de ambiente foi sendo gradativamente e sucessivamente assimilado à ideia de meio de vida, bem como, de qualidade de vida, e não mais apenas como recurso natural. O verbo poluir é de origem latina (*polluere*) e significa sujar, manchar, profanar; então “poluir é profanar a natureza, sujando-a”. A poluição é causada pelas atividades humanas que, no sentido etimológico, "sujam" o ambiente. Portanto as atividades humanas devem ser controladas para se evitar ou reduzir a poluição. O relatório produzido em 1972 na Conferência das Nações Unidas sobre o Ambiente Humano, realizada em Estocolmo, recomendava que os governos agissem para controlar as fontes de poluição, e foi a partir daí que começaram a prosperar as leis de controle de poluição e surgir órgãos governamentais encarregados da fiscalização das atividades poluentes.

As definições legais determinadas na década de 70 em alguns estados brasileiros, são coerentes com o conceito de poluição então vigente, onde em ambas a conotação negativa para a palavra “poluição” permanece; assim como, a associação entre emissões ou presença de matéria ou energia e poluição. Ou seja, significa dizer que à poluição podem-se correlacionar certas grandezas físicas ou parâmetros químicos ou físico químicos e portanto, podem ser mensuradas e assim estabelecidos valores de referência, conhecidos como padrões ambientais (SÁNCHEZ, 2006).

As fontes poluidoras podem ser classificadas em pontuais (chaminé de uma indústria) e difusas (agrotóxicos aplicados na agricultura e dispersos no ar), sendo que as fontes pontuais podem ser identificadas e controladas mais facilmente. Os efeitos da poluição são categorizados como: localizado, regional ou global; ou seja, dependendo da origem o efeito da poluição causará impacto(s) localmente, por exemplo a disposição inadequada de resíduos; mas o lançamento irregular de efluente de um abatedouro num rio que corta mais de um município, e excede divisas; e global, a exemplo do efeito estufa (BRAGA *et al.*, 2005).

Para Sánchez (2006), a PNMA propõe uma definição muito ampla e relativamente subjetiva, ao igualar poluição e degradação ambiental, já que há diversos processos de degradação ambiental aos quais não está relacionada a emissão de poluentes, por exemplo, a alteração de paisagem para a implantação e operação de uma hidroelétrica, ou os danos gerados à fauna decorrente do aterramento de um manguezal. Devido a eventos como esses elencados, que a definição de poluição foi sendo ora alterada, ora complementada pelo conceito mais abrangente de impacto ambiental. Com isso, tem-se a seguinte definição operacional de poluição:

Introdução no meio ambiente de qualquer forma de matéria ou energia que possa afetar negativamente o homem ou outros organismos. De uma maneira geral, com pequenas mudanças na formulação ou na terminologia, é esse o conceito de poluição que se encontra na literatura técnica internacional das últimas quatro décadas. (SÁNCHEZ, 2006, p. 24 e 25).

Portanto, as atividades elencadas no art. 3º da Lei 6.938/1981, são formas qualificadas de poluição, mas nem toda poluição configura crime, já que a Lei Federal nº 9.605/98, em seu art. 54, considera sujeita à sanção penal a poluição de qualquer natureza que resulte ou possa resultar em danos à saúde humana, ou que provoque a mortandade de animais ou a destruição significativa da flora. Já o Decreto nº 6.514/08, que regulamenta as infrações administrativas ao meio ambiente, é bem mais detalhado e, entre outros artigos, consta na subseção III:

Art. 61. Causar poluição de qualquer natureza em níveis tais que resultem ou possam resultar em danos à saúde humana, ou que provoquem a mortandade de animais ou a destruição significativa da biodiversidade: Multa de R\$ 5.000,00 (cinco mil reais) a R\$ 50.000.000,00 (cinquenta milhões de reais).

Parágrafo único. As multas e demais penalidades de que trata o caput serão aplicadas após laudo técnico elaborado pelo órgão ambiental competente, identificando a dimensão do dano decorrente da infração e em conformidade com a graduação do impacto.

Bem como, o artigo 62, estabelece que incorre nas mesmas multas do art. 61 quem:

- I - Tornar uma área, urbana ou rural, imprópria para ocupação humana;
- II - Causar poluição atmosférica que provoque a retirada, ainda que momentânea, dos habitantes das áreas afetadas ou que provoque, de forma recorrente, significativo desconforto respiratório ou olfativo devidamente atestado pelo agente autuante;
- III - Causar poluição hídrica que torne necessária a interrupção do abastecimento público de água de uma comunidade;
- IV - Dificultar ou impedir o uso público das praias pelo lançamento de substâncias, efluentes, carreamento de materiais ou uso indevido dos recursos naturais;
- V - Lançar resíduos sólidos, líquidos ou gasosos ou detritos, óleos ou substâncias oleosas em desacordo com as exigências estabelecidas em leis ou atos normativos;
- VI - Deixar, aquele que tem obrigação, de dar destinação ambientalmente adequada a produtos, subprodutos, embalagens, resíduos ou substâncias quando assim determinar a lei ou ato normativo;
- VII - Deixar de adotar, quando assim o exigir a autoridade competente, medidas de precaução ou contenção em caso de risco ou de dano ambiental grave ou irreversível;
- VIII - Provocar pela emissão de efluentes ou carreamento de materiais o perecimento de espécimes da biodiversidade.
- IX - Lançar resíduos sólidos ou rejeitos em praias, no mar ou quaisquer recursos hídricos;
- X - Lançar resíduos sólidos ou rejeitos in natura a céu aberto, excetuados os resíduos de mineração;
- XI - Queimar resíduos sólidos ou rejeitos a céu aberto ou em recipientes, instalações e equipamentos não licenciados para a atividade;
- XII - Descumprir obrigação prevista no sistema de logística reversa implantado nos termos da Lei no 12.305, de 2010, consoante as responsabilidades específicas estabelecidas para o referido sistema;
- XIII - Deixar de segregar resíduos sólidos na forma estabelecida para a coleta seletiva, quando a referida coleta for instituída pelo titular do serviço público de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos;
- XIV - Destinar resíduos sólidos urbanos à recuperação energética em desconformidade com o § 1º do art. 9º da Lei nº 12.305, de 2010, e respectivo regulamento;
- XV - Deixar de manter atualizadas e disponíveis ao órgão municipal competente e a outras autoridades informações completas sobre a realização das ações do sistema de logística reversa sobre sua responsabilidade; (Incluído pelo Decreto nº 7.404, de 2010)
- XVI - Não manter atualizadas e disponíveis ao órgão municipal competente, ao órgão licenciador do SISNAMA e a outras autoridades, informações completas sobre a implementação e a operacionalização do plano de gerenciamento de resíduos sólidos sob sua responsabilidade; e
- XVII - Deixar de atender às regras sobre registro, gerenciamento e informação previstos no § 2º do art. 39 da Lei nº 12.305, de 2010 (BRASIL, 2008).

Desta forma, poluição ambiental para fins de instauração de processos administrativos sancionatórios pelos órgãos públicos ambientais é aquela qualificada pelo artigo 61 e as hipóteses previstas no art. 62, do Decreto 6.514/2008. Tais autuações estão vinculadas a elaboração de laudo de constatação, que deve ser produzido para identificação da dimensão do dano decorrente da infração ambiental e em conformidade com a gradação do impacto gerado pela poluição.

2.1.1 Poluição hídrica

No Brasil a água se distribuiu de forma desigual, isto é, a Região Amazônica possui a maior disponibilidade de água doce, mas em contraponto, a menor densidade populacional. A qualidade da água dos corpos hídricos que atravessam regiões densamente povoadas, possui classificação “ruim” ou “péssima”, segundo Relatório de Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil de 2013, devido a contaminação pela ausência de tratamento de esgoto, desmatamento e lançamento ilegal de efluentes industriais (BARBOSA, 2014).

O Brasil está longe de garantir a universalização dos serviços de saneamento básico, visto que 40% das residências brasileiras não possuem acesso à coleta e tratamento de esgoto. Destaca-se ainda, que somente em 2007 entrou em vigor a Lei nº 11.445, a qual estabelece a Política Nacional de Saneamento Básico (PNSB) para o país (BARBOSA, 2014).

O crescimento populacional e sua ascensão econômica, geram maior industrialização e mudanças nos padrões de consumo, o que conseqüentemente aumentam o risco de poluição das águas. O segundo maior uso do recurso hídrico, é o uso industrial (cerca de 20%), considerando que muitas empresas lançam em corpos hídricos efluentes sem o devido tratamento, a qualidade da água diminui drasticamente (BARBOSA, 2014).

A poluição das águas pode ser resumida em 4 tipos: poluição natural, quando não está associada a atividade humana, por exemplo: salinização e decomposição de vegetais e animais; poluição urbana, podendo-se citar principalmente o esgoto doméstico; poluição agropastoril, como agrotóxicos e erosão; e poluição industrial, sendo esta a mais significativa, e ocasionada principalmente pelo lançamento de efluentes industriais em desacordo aos padrões de lançamento definidos pela legislação (e.g., indústrias têxteis, de celulose, abatedouros, siderúrgicas e outras). Como já mencionado, a poluição das águas pode causar diversos danos ambientais e ao se considerar o uso dado, pode-se elencar os principais impactos resultantes. Por exemplo, o uso das águas em processos produtivos industriais, geram efluentes que se descartados sem o devido tratamento podem causar a poluição do solo, das águas subterrâneas e/ou superficiais, desequilíbrio da biota aquática e conseqüente mortandade; assim como, se tal água for utilizada na irrigação, poderá contaminar a produção da agricultura e consecutivamente atingir o organismo humano (DERISIO, 2017).

Tratando-se de poluição na zona rural, o escoamento para cursos d'água de fertilizantes e excremento de animais é bem relevante, já que ambos têm carga poluidora elevada, onde por exemplo, um animal de grande porte (gado) gera o equivalente

populacional de efluente de 16,4 pessoas. Em vista disso, quando um efluente é lançado em recursos hídricos é necessário que se faça estudo de autodepuração do mesmo; pois tal estudo indicará (entre outros fatores/parâmetros) a capacidade de diluir a carga orgânica (de efluentes em geral) sem que afete negativamente o curso d'água, já que o aumento de carga orgânica estimula o crescimento de bactérias, as quais consomem o oxigênio existente no meio num ritmo acelerado, não restando oxigênio para manutenção de outras espécies. Por isso, a concentração de oxigênio dissolvido é um dos critérios mais significativos ao se avaliar a qualidade de um curso d'água. Para haver um controle de poluição das águas, é necessário que seja definido um dispositivo de qualidade ambiental (o que, onde e como medir um parâmetro X), normalmente definido num programa de monitoramento elaborado com profundo conhecimento científico (DERISIO, 2017).

Para que a qualidade ambiental seja boa, estratégias de controle devem ser desenvolvidos para medir os parâmetros escolhidos. Portanto, o órgão de controle deve dispor de medidas, por meio de dispositivos legais, a fim de adotar sistemas administrativos adequados à realidade e necessidade da região geográfica a ser estudada. Por “sistema administrativo de controle” destaca-se o que é baseado em padrões de qualidade das águas receptoras, apoiado na melhor tecnologia disponível e o baseado nos padrões de emissão uniformes (DERISIO, 2017).

Diante do fato de que a água é um recurso natural finito, que há uma demanda crescente e que em momentos de escassez, há disputas entre quem tem prioridade, foi criada a Política Nacional de Recursos Hídricos - PNRH com o objetivo de promover o uso adequado deste recurso e assim garantir o bem-estar da população e a conservação da qualidade dos ecossistemas no âmbito da bacia hidrográfica. A PNRH trata-se da Lei nº 9.433/1997, também conhecida como Lei das Águas, tem como principal atributo a importância dada a participação pública no processo de tomada de decisão. A Lei Federal nº 9.984/2000 reformulou a estrutura do Estado e criou a Agência Nacional de Águas – ANA – que é a agência reguladora que irá implementar a política de gestão hídrica (COMITÊ DE GERENCIAMENTO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAPOCU, 2015).

Segundo Derísio (2017), o aumento do consumo de água torna cada vez mais importante a obtenção de dados relativos à disponibilidade e qualidade dos recursos hídricos, pois assim, pode-se desenvolver programas de controle da poluição das águas. Aliado a esses dados hidrológicos, há que se considerar também a ocorrência de eventos hídricos naturais extremos (como por exemplo, inundações ou estiagem), aprimorando modelos ambientais que

serão capazes de prever e planejar ações. No Brasil, a responsabilidade de gerir os recursos hídricos na esfera nacional é da ANA, enquanto que no Estado de Santa Catarina, o órgão responsável é a Secretaria de Desenvolvimento Econômico e Sustentável (SDE), o qual possui o Sistema de Informações de Recursos Hídricos (SIRHESC). Destaca-se, ainda, que na esfera estadual diversos órgãos geram dados e programas que direcionam a tomada de decisões da SDE.

2.1.2 Poluição do solo através de disposição irregular de resíduos sólidos

De acordo com Derísio (2017), o uso do solo dá-se basicamente por: elemento de fixação e nutrição da vida vegetal; fundação de edificações, aterro, infraestruturas civis em geral; mineração; armazenamento de combustíveis fósseis; entre outros. Cada um desses usos provoca impactos no meio ambiente, positivos e negativos. Sendo que os principais danos decorrentes do uso do solo são a suscetibilidade à erosão e a disposição inadequada de resíduos.

2.1.2.1 Classificação dos resíduos sólidos

Primeiramente vale destacar, que existe uma diferenciação entre rejeito e resíduo sólido definido no art. 3º, da Lei nº 12.305/2010 - Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), onde “resíduo” é um produto que restou de um processo produtivo ou consumo, mas que ainda assim, tem valor e pode ser reutilizado ou reciclado, ao passo que “rejeito” são resíduos que depois de esgotadas todas as possibilidades de tratamento e recuperação por meio de processos tecnológicos disponíveis e economicamente viáveis, não possuem alternativa senão a disposição final ambientalmente propícia (BRASIL, 2010).

Os resíduos podem ser classificados de diversas formas, mas o mais comum é quanto a sua origem, como: resíduos sólidos urbanos - RSU, resíduo de serviços de saúde, industrial, agrossilvopastoril e ainda há os resíduos da construção civil - RCC, comumente conhecidos como “entulhos” (VILHENA, 2010).

Segundo Vilhena (2010), os RSU compreendem os resíduos domiciliares, comerciais e de limpeza pública, sendo que os resíduos domiciliares são formados por restos de alimentos, jornais, garrafas de vidro e plástico, embalagens laminadas, latas de conserva, papel higiênico, entre outros tantos itens (além de resíduos tóxicos, como inseticidas); os

resíduos comerciais são aqueles provenientes de estabelecimentos comerciais e de serviços (como bares, lojas, supermercados, restaurantes, etc.) e os resíduos de limpeza urbana provém principalmente da limpeza de logradouros e vias públicas.

A geração de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) têm a tendência de aumentar ao longo dos anos, sendo este o primeiro desafio para a gestão dos resíduos. Pesquisas apontam que a coleta de RSU vem crescendo no Brasil, contudo estima-se que em 2011, 20% dos resíduos gerados (cerca de 20 mil toneladas por dia), nem chegaram a ser coletados (SAIANI; GOLDBAUM; MENEZES, 2014).

Os resíduos de serviços de saúde (RSS) dividem-se em perigosos (classe I) e não perigosos (classe II), sendo provenientes de hospitais, laboratórios, farmácias, etc; como agulhas, gazes, meios de cultura, luvas descartáveis, remédios, os quais portanto podem estar contaminados com microrganismos patogênicos (DERISIO, 2017).

Os resíduos provenientes de atividades industriais, são bastante variados, como lodos, cinzas, óleos, fibras, sucatas, borrachas, cerâmicas e a grande maioria destes são considerados resíduos de Classe I, isto é, perigosos. Sendo assim, para descarte final, deverão ser tratados a fim de atender a legislação brasileira ou dispostos em locais com os devidos controles ambientais implementados (VILHENA, 2010).

Os resíduos provenientes da atividade agrossilvopastoril incluem embalagens de agrotóxicos, fertilizantes, rações e outros. Devido à grande quantidade de esterco gerada na pecuária intensiva, o esterco tem se tornado uma crescente preocupação para diversos países. Além deste resíduo, as embalagens de agrotóxicos também têm recebido destaque, visto que são altamente tóxicas. Para combater o descarte irregular, legislações foram criadas e a tendência mundial é para a corresponsabilidade do fabricante (VILHENA, 2010).

O resíduo de construção civil é composto por restos de obras, materiais de demolição e escavação, sendo passível de reaproveitamento (exceto os materiais que possuem toxicidade, como latas de tintas), entretanto em vez de serem encaminhados para centrais de triagem e armazenamento temporário e/ou usinas de reciclagem, costumam ser clandestinamente dispostos, tornando-se um problema de saúde pública pela proliferação de insetos e roedores. Outros problemas constatados da disposição inadequada de RCC é o lançamento em terrenos de risco, gerando depósitos instáveis e causando deslizamento; ou o lançamento em terras baixas, drenagem ou recursos hídricos, provocando inundação (VILHENA, 2010).

A geração de resíduos sofre influência de alguns fatores como: econômico, social, cultural, geográfico, educacional, entre outros, e essa diversidade traz consigo uma diversidade na composição dos resíduos (ZANTA *et al.*, 2006).

De acordo com Saiani; Goldbaum e Menezes (2014), a Lei nº 12.305/2010 (PNRS), complementa a Lei nº 11.445/2007 – Política Nacional de Saneamento Básico (PNSB), já que a mesma dispõe sobre princípios, objetivos e instrumentos da limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos. A PNRS também estabelece as diretrizes relativas à gestão integrada dos resíduos, às responsabilidades dos geradores, assim como do poder público e os instrumentos econômicos aplicáveis. Ressalta-se, ainda, que um dos objetivos da PNRS é a disposição final dos rejeitos ambientalmente correta (art. 7), isto é, observando-se as normas operacionais específicas para evitar riscos à saúde pública e à segurança e para minimizar os impactos ambientais adversos.

Como supradito, os resíduos podem ser classificados em resíduos de Classe I e Classe II, que são respectivamente os perigosos e não perigosos, sendo estes subdivididos em inertes e não inertes; tal classificação está definida na norma NBR 10.004/2004. Resíduos perigosos recebem essa nomenclatura, pois possuem uma ou mais das seguintes características: corrosividade, reatividade, inflamabilidade, patogenicidade e toxicidade; são exemplos: latas de tinta, filtros de cabine de pintura, estopa contaminada com óleo. Os resíduos Classe II se subdividem em inertes (Classe II B) e não inertes (Classe II A) (ABNT, 2004).

2.1.2.2 Impactos da disposição irregular de resíduos sólidos

Diante da diversidade dos resíduos sólidos, se os mesmos não forem acondicionados, coletados, transportados, tratados e dispostos de forma adequada se tornam um problema sanitário. Portanto providências apropriadas no manejo dos resíduos previnem e controlam doenças a eles relacionadas (LIMA, 19--).

A disposição irregular de resíduos no solo, causa degradação ambiental, já que ao longo do tempo o resíduo se decompõe e também por ação da chuva, o líquido gerado (chorume), lixívia e infiltra no solo, carreando substâncias muitas vezes tóxicas para o solo e as águas subterrâneas. Na disposição de RSU, cabe ressaltar que também ocorre a geração de gás metano, tendo que haver queima deste gás, como forma de controle ambiental. Os RCC muitas vezes se tratam de resíduos perigosos, já que possuem metais pesados em sua

composição, assim como, lodos de estações de tratamento. A água contaminada ao percolar no solo sofre processos de atenuação dos poluentes nela contidos. A atenuação está associada a processos químicos, físicos e biológicos de degradação, filtração, precipitação, adsorção, troca iônica e complexação. Em vista disso, ao atingir os aquíferos subterrâneos, a concentração do contaminante será afetada pela dispersão hidrodinâmica (DERISIO, 2017).

Um dos objetivos do Brasil é acabar e recuperar todas as áreas utilizadas como lixões e aterros controlados, sendo assim, o art. 7º da PNRS define que a disposição dos rejeitos seja realizada de forma ambientalmente adequada a fim de evitar riscos à saúde pública e à segurança e através disso, minimizar os impactos ambientais negativos (BRASIL, 2010). Em 2008 o Brasil contava com 5.564 municípios, e naquele ano o IBGE realizou a Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (PNSB) e na Tabela 1 pode-se observar que tal objetivo é um grande desafio.

Tabela 1 - Distribuição da disposição final dos resíduos sólidos nos municípios.

Disposição Final dos Resíduos Sólidos Urbanos em 2008

| | Lixões | Aterros Controlados | Aterros Sanitários |
|----------------------|--------|---------------------|--------------------|
| Número de Municípios | 2.772 | 1.252 | 1.540 |
| Porcentagem (%) | 49,8 | 22,5 | 27,7 |

Fonte: A Autora a partir de dados de IBGE 2008, p. 60.

Se falarmos em termos de quantidade de resíduo coletado, no Brasil se coleta diariamente cerca de 259.547 toneladas de resíduo; se estima que 17,61% siga para lixões, 15,68% para aterro controlado, 64,59% para aterro sanitários e 2,12% possui destino não especificado (SAIANI; GOLDBAUM; MENEZES, 2014).

De acordo com Vilhena (2010), nos países subdesenvolvidos a principal forma de disposição final dos resíduos são os lixões e aterros; já nos países desenvolvidos parte é reciclado, compostado e incinerado. Para se ter uma ideia, no Brasil cerca de 251 kg/habitante/ano é encaminhado para aterro (em alguns casos, até lixões), enquanto que na Alemanha são somente 4 kg.

2.2 LICENCIAMENTO AMBIENTAL

A PNMA, em seu art. 10, determinou a obrigatoriedade do licenciamento de atividades efetiva ou potencialmente poluidoras, e foi através desta lei que no Brasil se introduziu o mecanismo de Avaliação de Impacto Ambiental. Diante de lacunas na legislação até então, a exigência de licenciamento ambiental resultou num quadro onde um único empreendimento tinha que requerer a mais de um órgão de esfera distinta (federal, estadual ou municipal), ou seja, ocorria o duplo licenciamento; gerando assim conflitos jurídicos, retardo na análise do licenciamento e em alguns casos, motivando a intervenção do Poder Judiciário. A tentativa inicial para contornar tais problemas foi estabelecer leis ordinárias, decretos, resoluções e até portarias, mas somente com a promulgação da Lei Complementar nº 140/2011, que trata da cooperação entre União, Estados e Municípios nas ações administrativas do licenciamento, que se obteve avanços relevantes (SANTOS, 2020).

Mas antes da Lei Complementar, uma das resoluções que veio no sentido de preencher a lacuna legislativa, foi a Resolução CONAMA nº 237/1997, a qual constitui um dos principais instrumentos disciplinadores do processo de licenciamento ambiental, onde, em seu art. 8º define os tipos de licença que deverão ser emitidas e traz a definição de licenciamento ambiental, em seu art. 1º:

Licenciamento Ambiental: procedimento administrativo pelo qual o órgão ambiental competente licencia a localização, instalação, ampliação e a operação de empreendimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais, consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras ou daquelas que, sob qualquer forma, possam causar degradação ambiental, considerando as disposições legais e regulamentares e as normas técnicas aplicáveis ao caso (CONAMA, 1997, art 1º).

Ou seja, o licenciamento ambiental é um ato do Poder Público de concordância ou não com a atividade potencialmente poluidora, já que é um instrumento embasado em estudos ambientais multidisciplinares, que avaliam todas as interferências sobre o meio ambiente e propõem medidas mitigatórias, compensatórias e a licença sendo emitida, também é possível estabelecer condicionantes para a sua operação. Destaca-se que o licenciamento ambiental é um procedimento formado de diversos atos, sendo a emissão da licença ambiental, somente um dentre os demais previstos no referido processo. A licença ambiental é uma autorização administrativa, a qual constitui um ato unilateral e discricionário (SANTOS, 2020).

De acordo com Santos (2020), a possibilidade de suspensão ou cassação da licença ambiental reforça o seu caráter discricionário, já que, caso um impacto não seja indicado no

estudo ambiental e somente depois constatado, ainda assim, pode-se demandar novas condições à continuidade da instalação ou operação da atividade.

A Resolução CONAMA nº 237/1997 também possibilitou a adoção de procedimentos simplificados para atividades de pequeno potencial de impacto ambiental, restando aos conselhos de meio ambiente dos estados a determinação daqueles que devem ser enquadrados desta forma (SANTOS, 2020).

A Lei Estadual nº 14.645/2009 instituiu o Código Estadual do Meio Ambiente do Estado de Santa Catarina, e no art. 14 fica definido que o licenciamento ambiental em âmbito estadual compete à FATMA – Fundação de Apoio a Tecnologia e Meio Ambiente (atualmente Instituto do Meio Ambiente de Santa Catarina), entretanto destaca-se que a fiscalização e o licenciamento de qualquer atividade potencialmente causadora de degradação ambiental, não exclui a responsabilidade de outros órgãos públicos, dentro de suas respectivas competências. A referida Lei, também dispõe que as atividades consideradas potencialmente poluidoras serão determinadas por meio de Resolução do CONSEMA; das modalidades do licenciamento, isto é, licença ambiental prévia – LAP, licença ambiental de instalação - LAI e licença ambiental de operação – LAO; e seus respectivos prazos máximos de análise e de concessão; assim como, para empreendimentos de impacto ambiental reduzido, deverá ser adotado o licenciamento ambiental simplificado, por meio da emissão de Autorização Ambiental – AuA; entre outros mecanismos.

Os procedimentos para o licenciamento ambiental em Santa Catarina adotados pela FATMA estão detalhados no Decreto Estadual nº 2.955/2010. Destaca-se que em 20 de dezembro de 2017, o Governador extinguiu a FATMA e criou o IMA – Instituto de Meio Ambiente, através de Lei nº 17.354, se tornando assim, uma autarquia vinculada à Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável (SDS), com basicamente as mesmas competências:

- I – Implantar e coordenar o sistema de controle ambiental, inclusive o decorrente do licenciamento ambiental de empreendimentos de impacto ambiental, das atuações ambientais transacionadas e dos usos legais de áreas de preservação permanente;
- II – Elaborar manuais e instruções normativas relativos às atividades de licenciamento e autorização ambiental, com vistas à padronização dos procedimentos administrativos e técnicos;
- III – Licenciar, autorizar e auditar as atividades públicas ou privadas potencialmente causadoras de degradação ambiental;
- IV – Fiscalizar e acompanhar o cumprimento das condicionantes determinadas no procedimento de licenciamento ambiental;
- V – Elaborar, executar e controlar ações, projetos, programas e pesquisas relacionados à proteção de ecossistemas e ao uso sustentável dos recursos naturais de abrangência inter-regional ou estadual;

- VI – Desenvolver programas preventivos relativos a transporte de produtos perigosos em parceria com outras instituições governamentais;
- VII – Propor convênios com órgãos das Administrações Públicas Federal e Municipais com vistas à maior eficiência de licenciamento e autorização ambientais;
- VIII – Supervisionar e orientar as atividades florestais previstas em convênios públicos;
- IX – Elaborar e executar ou coexecutar projetos de acordos internacionais relacionados à proteção de ecossistemas e de abrangência inter-regional ou estadual;
- X – Implantar o Sistema Estadual de Unidades de Conservação da Natureza (SEUC), em conformidade com a legislação específica em vigor; e
- XI – Executar a fiscalização ambiental no Estado de forma articulada com os órgãos e as entidades envolvidos nessa atividade (SANTA CATARINA, 2010, art. 2).

No licenciamento, as resoluções do CONAMA são constantemente utilizadas, pois ainda que a poluição não venha a causar danos imediatos à saúde humana ou à biodiversidade, a mesma continua sendo punível, quando a emissão de matéria/energia extrapola limites fixados ou resulta na alteração das características do ambiente. Os padrões aceitáveis, os quais se admite que não sejam prejudiciais ao homem ou ao meio ambiente, estão definidos em sua maior parte, em resoluções do Conselho Nacional de Meio Ambiente – CONAMA (TRENNEPOHL; TRENNEPOHL; TRENNEPOHL, 2019). Ressalta-se que o CONAMA foi um mecanismo formal de participação, ainda que restrito, criado a partir da PNMA (SÁNCHEZ, 2006).

Das resoluções do CONAMA mais utilizadas no controle da poluição da água, tem-se a Resolução nº 357/2005, que dispõe sobre a classificação de corpos d'água e diretrizes ambientais para seu enquadramento, assim como, determina condições e padrões de lançamento de efluentes; sendo complementada (e em parte alterada) pela Resolução nº 430/2011, com enfoque nos padrões de lançamento de efluentes líquidos e a Resolução 396/2008 é voltada para as águas subterrâneas.

A condição do solo é abordada na Resolução nº 420/2009, onde são determinados os critérios e valores orientadores de qualidade do solo quanto à presença de substâncias químicas e estabelece diretrizes para o gerenciamento ambiental de áreas contaminadas por essas substâncias em decorrência de atividades antrópicas.

A norma que estabelece a orientação básica para a elaboração de estudo de impacto ambiental no Brasil é a Resolução CONAMA nº 1/1986.

2.2.1 Metodologias de avaliação de impacto ambiental no licenciamento

A técnica de controle da poluição do solo mais básica é a escolha do local feito de forma criteriosa, considerando: o uso do solo que se pretende, topografia, tipo de solo, existência de vegetação ou não, possibilidade de ocorrência de inundações, características do subsolo e proximidade de recursos hídricos (DERISIO, 2017).

A avaliação de impacto ambiental, é uma metodologia da avaliação, que se difundiu a partir da década de 70, com a política nacional de meio ambiente dos Estados Unidos, é um dispositivo que identifica, avalia, prevê, os possíveis efeitos ambientais de uma atividade e assim propõe procedimentos de mitigação e/ou compensação, influenciando assim, na tomada de decisão. Destaca-se que muitas vezes há a necessidade de envolvimento da população impactada, inclusive no processo decisório (SÁNCHEZ, 2006).

O caráter preventivo (e prevenção requer previsão) da avaliação de impacto ambiental predomina na literatura, mas tal mecanismo pode ser usado para avaliar eventos já passados, como por exemplo, um acidente envolvendo um veículo que transportava um produto químico perigoso. Nesse caso, o objetivo do estudo não é mais se antecipar a uma situação futura, mas tentar medir o dano ambiental, os impactos negativos e eventualmente, valorar economicamente as perdas. Destaca-se que em ambos os casos é necessário conhecer a situação atual do ambiente, para tanto, elabora-se um estudo denominado como Diagnóstico Ambiental (SÁNCHEZ, 2006).

De acordo com Sánchez (2006), a avaliação de impacto ambiental deve ser aplicada em projetos que tenham potencial de causar impactos negativos significativos. Em vista disso, tem como função estimular os proponentes a conceber e planejar projetos ambientalmente menos agressivos e não apenas julgar se os impactos são aceitáveis ou não. Cabe ressaltar que a avaliação de impacto ambiental tem como objetivo analisar a viabilidade ambiental e portanto, também deve considerar os impactos sociais e econômicos. A avaliação de impacto ambiental é o mediador num debate sobre o ônus e bônus na implantação e operação de uma atividade potencialmente poluidora, servindo como um importante instrumento na negociação entre atores sociais, já que a comunidade beneficiada normalmente não é a mesma que suporta as consequências negativas. Como já mencionado, a consulta pública faz parte do processo de avaliação de impacto ambiental, onde a sociedade tem como fontes de informação o EIA e o RIMA, isto é, o Estudo de Impacto Ambiental e o Relatório de Impacto Ambiental

respectivamente. Sendo o RIMA um relatório mais sucinto e de fácil entendimento à toda população das informações contidas no EIA.

Outra metodologia que pode ser utilizada é o Protocolo de Avaliação Rápida - PAR, o qual tem baixo custo e tem sido desenvolvido em diversos locais e com diferentes objetivos de avaliação, onde comumente avalia aspectos físicos de um habitat, regime do fluxo, bioindicadores e outros. O PAR é constituído por um conjunto de critérios previamente definidos conforme a finalidade do estudo. Tal método é formado pela observação em campo, registrada na forma de descrição e/ou sistema de pontuação, resultando então, numa classificação. Contudo, a avaliação visual pode ser acompanhada de medição direta, por exemplo, medição do pH, de OD, de temperatura. O resultado da aplicação do PAR pode fazer parte de estudos ecológicos e de estratégias de monitoramento (RIGOTTI *et al.*, 2016).

O PAR é uma metodologia amplamente utilizada para caracterizar recursos hídricos, como por exemplo, se estão antropizados ou se os mesmos estão preservados. O método tradicional de avaliação da qualidade da água é baseado principalmente em parâmetros físicos, químicos e bacteriológicos, sendo assim, muitas vezes representa o local apenas momentaneamente. Em contrapartida, ao se adotar uma das metodologias de protocolo de avaliação rápida, a qual leva em consideração parâmetros ambientais e biológicos, como por exemplo, macroinvertebrados bentônicos ou uma simples inspeção visual, a caracterização do rio se torna mais fiel à realidade (BUSS, 2008).

Uma proposta de PAR é o indicador de avaliação da integridade (InI), o qual serve para a indicar se há poluição. O indicador é formado por três parâmetros: presença de resíduos sólidos depositados nas margens ou no leito menor do curso d'água; lançamento de efluentes, conexões de esgoto; e lançamento de águas pluviais urbanas (FASOLA, 2011 apud RIGOTTI, 2015).

Outra proposta de PAR é do criador do método Plafkin dos Estados Unidos, onde o mesmo avalia a situação da vida aquática, a presença de vegetação na margem e a diversidade de habitats. No Brasil, a primeira vez que tal método foi aplicado foi por Callisto em 2002 para avaliação aquática de rios do Rio de Janeiro e de Minas Gerais, o protocolo foi denominado de Protocolo Simplificado de Avaliação do Habitat (PAH), como pode ser visualizado no Quadro 1 (SILVA *et al.*, 2016).

Quadro 1 - Parâmetros que compõe cada protocolo: Protocolo Simplificado de Avaliação do Habitat (PAH), conforme Callisto *et al.* (2002); Índice de Integridade (InI), segundo Fasola (2011).

Protocolo Simplificado de Avaliação do Habitat (PAH)

| |
|--|
| Tipos de fundos (peixes) |
| Largura dos remansos |
| Frequência de remansos (ou curvas) |
| Tipos de substrato |
| Deposição de lama |
| Depósitos sedimentares |
| Alteração no canal do rio |
| Características do fluxo das águas |
| Presença de vegetação ripária |
| Estabilidade das margens |
| Extensão da vegetação ripária |
| Índice de Integridade (InI) |
| Presença de resíduos sólidos depositados nas margens ou no leito menor do curso d'água |
| Lançamento de efluentes, conexões de esgoto |
| Lançamento de águas pluviais urbanas |

Fonte: A Autora a partir de dados de FASOLA (2011 apud RIGOTTI 2015) e Callisto (2002 *et al.* apud SILVA *et al.* 2016).

Os protocolos são adaptáveis, podendo-se aumentar o nível de detalhamento e assim, a inclusão de outros aspectos. E quando associados com outras avaliações, revelam-se ainda mais úteis e eficientes, inclusive quando seus resultados são comparados com procedimentos analíticos, por exemplo, de análise de água, constata-se a coerência. Os PARs estão em contínuo aperfeiçoamento, já que a perspectiva de trabalho utilizada na sua formulação assume como verdadeiros diversos aspectos que são constantemente testados na comunidade científica. Em vista disso, não se trata de um método de menor validade, pois os critérios estão abalizados em conclusões de muitos anos de estudo (RIGOTTI, 2015).

Os protocolos possuem o objetivo de aproximar a linguagem científica e acadêmica, muitas vezes complicada e difícil, das necessidades enfrentadas pelos gestores e das expectativas das pessoas (GREGORY *et al.*, 2008 apud RIGOTTI, 2015).

2.3 PROCEDIMENTOS PARA APURAÇÃO DE AUTO DE INFRAÇÃO AMBIENTAL

O Estado de Santa Catarina passou a aplicar auto de infração ambiental depois que foi promulgada a Política Nacional de Meio Ambiente, já que seu art. 14 estabelece penalidades diante da inobservância de medidas de preservação ambiental. Visto que a pena administrativa era irrisória, apenas com a promulgação da Lei nº 7.804/89, é que infração ambiental se mostrou um pouco mais efetiva (TRENNEPOHL; TRENNEPOHL; TRENNEPOHL, 2019).

2.3.1 Responsabilidade Ambiental

O licenciamento ambiental e a fiscalização são manifestações previstas na atividade da administração pública, conhecida como “poder de polícia”, estabelecido no artigo 78 do Código Tributário Nacional (PILATI; DANTAS, 2011).

Considera-se poder de polícia atividade da administração pública que, limitando ou disciplinando direito, interesse ou liberdade, regula a prática de ato ou abstenção de fato, em razão de interesse público concernente à segurança, à higiene, à ordem, aos costumes, à disciplina da produção e do mercado, ao exercício de atividades econômicas dependentes de concessão ou autorização do Poder Público, à tranquilidade pública ou ao respeito à propriedade e aos direitos individuais ou coletivos (BRASIL, 1966, art. 78).

O licenciamento tem caráter preventivo e o auto de infração ambiental repressivo, segundo Pilati e Dantas (2011), e está fundamentado na Constituição, onde a intervenção administrativa sobre a atividade privada, reside no princípio da supremacia do interesse público. Mas como ato administrativo, também está submetido a presença de elementos inerentes (como motivo, objeto, competência do agente fiscal), para assim não haver abuso de poder.

A legislação que dispõe sobre as sanções penais e administrativas provenientes de atividades lesivas ao meio ambiente é a Lei Federal nº 9.605/98, onde no art. 70 considera como infração administrativa ambiental toda ação ou omissão que infrinja as regras jurídicas de uso, gozo, promoção, proteção ou recuperação do meio ambiente. O mesmo artigo, em seu primeiro parágrafo estabelece quem possui a autoridade de lavrar auto de infração:

São autoridades competentes para lavrar auto de infração ambiental e instaurar processo administrativo os funcionários de órgãos ambientais integrantes do Sistema Nacional de Meio Ambiente - SISNAMA, designados para as atividades de fiscalização, bem como os agentes das Capitânicas dos Portos, do Ministério da Marinha (BRASIL, 1998, art.70).

Ainda no mesmo dispositivo, em seu § 4º, está estabelecido que as infrações administrativas deverão ser apuradas em processo administrativo próprio, garantido o direito à ampla defesa e o contraditório.

Suplementando o art. 70, da Lei nº 9.605/1998, a Lei Estadual nº 14.675/09 atribui o “poder de polícia ambiental” aos servidores do IMA e da PMA – Polícia Militar Ambiental, que integram os órgãos executores do Sistema Estadual do Meio Ambiente - SEMA.

Como já mencionado, poluição é toda liberação no ambiente de energia ou matéria, em desacordo com os padrões determinados em normas e legislações, que possam colocar em risco a saúde, a segurança ou o bem-estar da coletividade. O artigo 4º do Decreto 6.514/08, determina que seja identificado a “gravidade dos fatos, tendo em vista os motivos da infração e suas consequências para a saúde pública e para o meio ambiente”. Tal critério é o de maior importância no laudo técnico (ou laudo de constatação) elaborado pelo órgão ambiental competente, que consta nos arts. 61 e 62 também do Decreto supramencionado (BRASIL, 2008).

2.3.1.1 Portaria IMA/PMA

A PMA e o IMA utilizam um sistema unificado para elaborar, gerir e dar publicidade aos autos de infração, chamado de GAIA - Sistema Informatizado de Gestão e Acompanhamento de Infrações Ambientais, e assim atendem ao art. 187 da Lei Estadual nº 14.675/09, o qual determina como essencial a troca de informações com os constituintes.

Com a necessidade de padronizar os processos administrativos, principalmente referente à valoração das infrações, foi promulgada a Portaria nº 170/2013/GABP-FATMA/BPMA-SC, contudo cerca de 6 anos depois, uma nova portaria foi publicada em substituição, a Portaria Conjunta IMA/CPMA nº 143/2019.

De acordo com o art. 74, da Portaria nº 143/19, o processo administrativo de fiscalização ambiental será constituído de Auto de Infração Ambiental, Relatório de Fiscalização/Constatação, defesa prévia, manifestação sobre defesa prévia, alegações finais e por fim, decisão administrativa.

A valoração da infração está explicitada no art. 35, ressalta-se que o grau de lesividade é estabelecido através do cálculo contido no anexo I, e no art. 37 são definidas as

circunstâncias agravantes e atenuantes à infração. Quanto às sanções pecuniárias, aplica-se o Decreto Federal nº 6.514/2008.

Para as sanções de multa simples “aberta”, ou seja, aquela está estabelecida entre intervalo mínimo e máximo de valor, a Portaria de Fiscalização definiu matrizes de valoração, considerando o nível de gravidade da infração e a situação econômica do infrator.

As infrações ambientais relacionadas a poluição, qualificadas no art. 62, do Decreto nº 6.514/2008, são valoradas dentro do intervalo de R\$ 5.000,00 (cinco mil reais) a R\$ 50.000.000,00 (cinquenta milhões de reais). Com o advento da Portaria de Fiscalização buscou-se a padronização na valoração, de forma a afastar a subjetividade, com a criação de critérios técnicos.

Contudo não há definição na Portaria de quais seriam os efeitos para o meio (e também para a saúde) em “potencial”, “curto”, “médio”, “longo prazo” e “irreversível”, cabendo ao agente fiscal de forma discricionária indicá-los.

3 METODOLOGIA

3.1 LEVANTAMENTO DOS DADOS

Para diagnóstico dos autos de infração ambiental (AIA) a que se propõe este trabalho, foram selecionados apenas os AIAs disponíveis em meio digital, os quais são inseridos na plataforma GAIA – Gestão e Acompanhamento de Infrações Ambientais, visto que anteriormente ao sistema, os AIAs eram redigidos manualmente.

O IMA possui também um sistema que indica todos os requerimentos de licenciamento já solicitados no Estado, conhecido como SinFAT. E conta, ainda, com um sistema que trata os dados/informações, gerando relatórios, tabelas, planilhas, facilitando assim a gestão do Instituto; tal sistema é chamado de BI (*Business Intelligence*).

Para levantamento dos dados, cruzou-se as informações existentes no SinFAT com os autos de infração do GAIA, gerando, assim, uma planilha com os seguintes dados: nº do AIA, data da infração, CPF/CPNJ do autuado, nome do autuado/razão social, tipo de autuado (se pessoa física ou jurídica), sigla do processo de licenciamento, código da atividade de acordo com CONSEMA nº 98/2017, atividade referente ao código (destaca-se que as duas últimas descrições, se o infrator não tivesse feito o pedido de licenciamento e a mesma era licenciável, buscou-se em qual atividade se enquadraria).

Os AIAs avaliados compreendem o período entre 1º de janeiro de 2014 a 10 de junho de 2019, sendo que se focou apenas nos AIAs com fatos tipificados no art. 62, do Decreto 6.514/2008, já que trata exclusivamente da “poluição”. Com essa planilha, verificou-se qual o inciso foi mais rotineiro nesse período e os autos de infração desse inciso foram analisados mais detalhadamente. Para tanto, foram consultados os relatórios de fiscalização dos autos de infração e complementada a planilha gerada anteriormente, acrescentando as seguintes informações: a CODAM responsável pela fiscalização, existência de LAO, descrição da infração e se a área havia sido embargada. Ressalta-se que, ainda que caso a PMA fosse a responsável pelo auto, designou-se a qual CODAM o infrator faria parte, a fim de verificar se haveria licenciamento ou necessidade do mesmo, conforme pode ser observado na Tabela 2.

Tabela 2 - Exemplo da planilha gerada pela GETIN e complementada posteriormente.

| AIA | Data | CPF/CNPJ | Nome/Razão social | Sigla do Processo | Atividade CONSEMA | Código da Atividade | Tipo de Autuado | CODAM | LAO Válida | Descrição da Infração | Termo de Embargo |
|---------|------|----------|-------------------|-------------------|---|---------------------|-----------------|-------|------------|-----------------------|------------------|
| 35396-A | 2014 | xxxxx | Dalt Têxtil LTDA | IND/00123/CVI | Fabricação de celulose | 17.11.01 | PJ | CVI | sim | Lançar efluente | sim |
| 44546-D | 2014 | xxxxx | Município de XXX | - | Serviços de coleta e transporte de efluentes de tanques sépticos sem tratamento | 53.20.20 | - | CCO | não | Disposição inadequada | não |
| 37028-A | 2015 | xxxxx | João da Silva | - | - Criação de animais confinados de grande porte | 01.51.00 | PF | CTB | não | Lançar efluente | não |
| 19277-A | 2016 | xxxxx | Biodiesel ME | IND/12345/CRS | Recuperação e refino de solventes, óleos minerais, vegetais e animais | 20.70.10 | PJ | CRS | sim | Lançar efluente | não |
| 34563-D | 2017 | xxxxx | Plásticos LTDA | - | Unidade de reciclagem de RCC | 71.60.06 | PJ | CRF | não | Queima | sim |

Fonte: A autora, 2021.

Visto que o inciso V foi o mais corriqueiro e é muito abrangente (“lançar resíduos sólidos, líquidos ou gasosos ou detritos, óleos ou substâncias oleosas em desacordo com as exigências estabelecidas em leis ou atos normativos”), optou-se por subdividir o inciso V em 3 categorias e portanto criou-se a coluna “descrição da infração” a fim de verificar qual tipo de poluição o infrator havia cometido. Sendo assim, as infrações (do inciso V) foram classificadas em: disposição irregular de resíduos, lançamento de efluente em desacordo com o estabelecido (ou vazamento do mesmo) e/ou queima de resíduos.

3.2 ELABORAÇÃO DO PROTOCOLO DE AVALIAÇÃO RÁPIDA

Vale explicar, que o artigo 61 também trata de poluição, mas somente o artigo 62 foi alvo de análise neste trabalho, pois o artigo 61 é muito amplo e o 62 já possui as condutas tipificadas. Ou seja, quando existe uma infração que não se enquadra nas hipóteses do art. 62, utiliza-se o artigo 61. Outra coisa a se esclarecer, é quanto a necessidade de o AIA estar acompanhado de Laudo Técnico ou Laudo de Constatação; o parágrafo único do artigo 61 expressa isso, assim como, o primeiro parágrafo do 62 (apenas para os incisos I ao XI).

Segundo o artigo 61, parágrafo único, do Decreto nº 6.514/2008, o laudo técnico deve:

- Ser elaborado por órgão ambiental;
- Identificar a dimensão do dano;
- Graduar o impacto;
- Demonstrar o nexo de causalidade.

É importante registrar que nem todas as ocorrências envolvendo poluição necessitam de laudo laboratorial. Segundo o Superior Tribunal de Justiça, o potencial de dano à saúde humana pode ser presumido (AgRg REsp 1.418.795/SC), pois a infração tem, neste caso, natureza formal, sendo suficiente a potencialidade de dano à saúde humana para configuração da conduta delitiva, não se exigindo, portanto, a realização de perícia (AgRg nos EDcl no RMS 65473/PR). Diferente são os casos nos quais a poluição provoca a mortandade de animais ou a destruição significativa da flora, nos quais a infração é material e, necessariamente, exige a prova pericial. Para ambos os casos, o PAR pode ser usado como auto ou laudo de constatação.

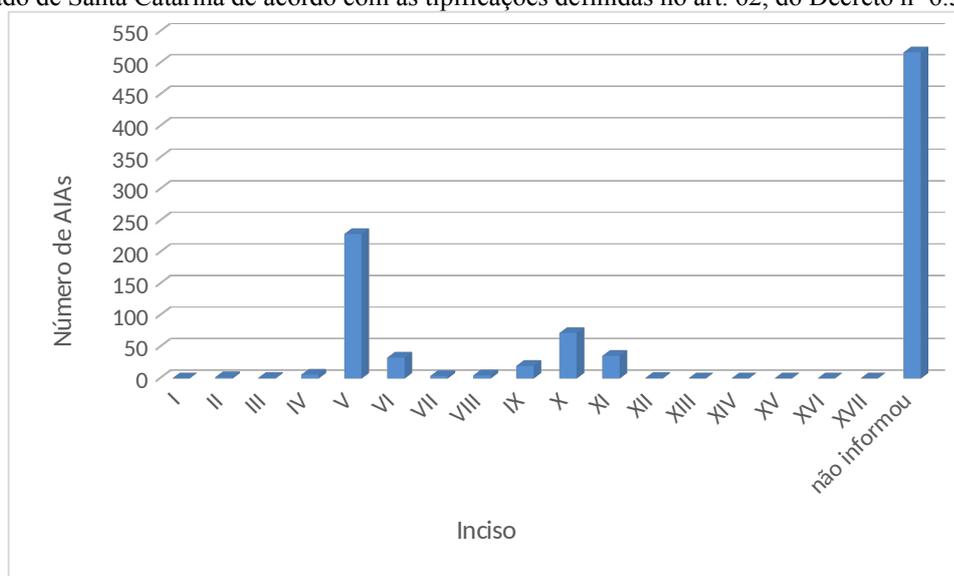
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 ANÁLISE DOS DADOS

No período de 01/01/2014 à 10/06/2019, foram emitidos no Estado de Santa Catarina, pelos órgãos executores da Política Estadual do Meio Ambiente de Santa Catarina (FATMA – sucedida pelo IMA-SC – e PMA), 20.723 autos de infração ambiental. Destes, apenas 1.160 são referentes à subseção que trata de “poluição”, sendo 301 AIAs tipificados no art. 61 e 859 tipificados no art. 62, do Decreto nº 6.514/2008.

No período avaliado, as autuações relacionadas às infrações ambientais englobadas no art. 62 corresponderam a apenas 4,15% dos autos lavrados. Destes autos, apurou-se a quantidade lavrada para cada um dos dezessete incisos abrangidos no respectivo artigo, e incluiu-se também a opção “não informou”.

Figura 1 - Número de Autos de Infração lavrados pelos órgãos executores da política estadual de meio ambiente do Estado de Santa Catarina de acordo com as tipificações definidas no art. 62, do Decreto nº 6.514/2008.



Fonte: A autora.

Conforme se pode observar na Figura 1, a maior parte desta amostragem (ou seja, dos 859), 517 AIAs (60%) não foram devidamente preenchidos, não possuindo a definição do inciso correspondente, impedindo a averiguação do detalhamento da poluição constatada nos respectivos autos. Destaca-se por exemplo, que os incisos I, XIII, XIV, XV, XVI e XVII não apareceram em nenhum auto. Dos AIAs devidamente preenchidos, a maior ocorrência de

poluição é para o inciso V, 229 autos de infração ambiental, correspondendo a 26,66% do total emitido para o artigo 62.

Tal inciso abrange mais de um tipo de substância/material, pois trata sobre o lançamento de resíduos sólidos, líquidos ou gasosos ou detritos, óleos ou substâncias oleosas em desacordo com as exigências estabelecidas em leis ou atos normativos. Desta forma, optou-se por subdividir a análise dos dados considerando as tipologias por ele definidas.

Na Tabela 3 observa-se a variação dos números de autos de infração ao longo de 6 anos, onde verifica-se um número crescente na ação de fiscalização até o ano de 2018; entretanto em 2019 observou-se uma queda de 35,63% em relação ao ano anterior.

Vale destacar também que dos 229 AIAs, 132 foram emitidos pela PMA e 97 pelo órgão estadual (FATMA/IMA), onde destes 100 e 18 foram acompanhados de Termo de Embargo, respectivamente. Outro dado levantado também é que dos 229 AIAs, 81 foram lavrados para “pessoa física” (PF) e 148 para “pessoa jurídica” (PJ), sendo que neste último grupo foram constatados 19 AIAs emitidos para municípios ou autarquias municipais/estaduais.

Tabela 3 - Número de autos de infração ambiental (AIA), considerando inciso V do artigo 62 do Decreto, lavrados pelos órgãos executores da política estadual de meio ambiente do Estado de Santa Catarina por ano pesquisado.

| Ano | Nº de AIAs |
|-------|------------|
| 2014 | 19 |
| 2015 | 10 |
| 2016 | 22 |
| 2017 | 38 |
| 2018 | 84 |
| 2019 | 56 |
| Total | 229 |

Fonte: a autora.

4.1.1 Estrutura dos órgãos fiscalizadores do Estado de Santa Catarina

Hoje o IMA é constituído pela sede (em Florianópolis) e mais 16 coordenadorias localizadas em Blumenau, Caçador, Chapecó, Canoinhas, Criciúma, Concórdia, Florianópolis, Itajaí, Jaraguá do Sul, Joaçaba, Joinville, Lages, Mafra, Rio do Sul, São Miguel do Oeste e Tubarão.

Quanto à PMA, verifica-se a presença dela (sendo pelotão, companhia ou batalhão) em 23 municípios do Estado. Posto isto, procurou-se associar a localização do IMA junto com a PMA, para assim contabilizar o número de AIAs (dos 229) emitidos por região, e pode-se

constatar que a região de Florianópolis seguida por Criciúma foram as que mais emitiram autos de infração ambiental, num total de 45 e 29 autos lavrados respectivamente.

Tabela 4 - Autos de infração ambiental lavrados pelos órgãos executores da política estadual de meio ambiente do Estado de Santa Catarina por região.

| IMA | Nº municípios por região | Localização da PMA | Nº de AIAs |
|----------------------|--------------------------|--|------------|
| Blumenau | 12 | Blumenau | 18 |
| Caçador | 20 | Caçador e Videira | 10 |
| Chapecó | 47 | Chapecó | 4 |
| Canoinhas | 6 | Canoinhas e Porto União | 5 |
| Concórdia | 14 | Concórdia | 3 |
| Criciúma | 27 | Maracajá | 29 |
| Florianópolis e Sede | 18 | Florianópolis, Parque Rio Vermelho e Palhoça | 45 |
| Itajaí | 11 | Balneário Camboriú | 15 |
| Jaraguá do Sul | 5 | - | 5 |
| Joaçaba | 21 | Joaçaba | 21 |
| Joinville | 8 | Joinville | 16 |
| Lages | 18 | Lages e Curitibanos | 0 |
| Mafra | 7 | - | 15 |
| Rio do Sul | 32 | Rio do Sul | 2 |
| São Miguel do Oeste | 29 | São Miguel do Oeste | 16 |
| Tubarão | 20 | Laguna | 25 |

Fonte: a autora.

Considerando a Tabela 4, percebe-se que ainda que uma mesma região conte com a presença dos dois órgãos, não significa que a ação de fiscalização é mais efetiva. Assim como, o número de municípios abrangidos pela região de atuação não afetou o número de autos lavrados.

Entretanto há que se considerar que a região que apresentou um maior número de infrações, Florianópolis, é atendida tanto por uma regional quanto pela Gerência de Fiscalização Ambiental – GEFIS, aumentando o número de fiscais dedicados as ações de fiscalização. Outro fato é a GEFIS possuir um corpo técnico dedicado exclusivamente para as ações de fiscalização, sendo que nas regionais a maioria dos técnicos dedica-se de forma concomitante ao licenciamento e à fiscalização ambiental.

4.1.2 Infrações Ambientais e o Licenciamento Ambiental

Avaliou-se também quantos dos 229 autos de infração ambiental possuíam licenciamento no IMA e obteve-se o seguinte resultado, disposto na Tabela 5.

Tabela 5 – Situação dos Autos de Infração analisados quanto à existência de licenciamento ambiental para a atividade ou empreendimento.

| Situação | Quantidade |
|-------------------------------|------------|
| Licenciamento em dia | 88 |
| Licença vencida | 20 |
| Sem licenciamento | 52 |
| Não cabia licenciamento | 62 |
| Não há informação disponível* | 7 |

Fonte: a autora.

Com os dados acima (Tabela 5), observa-se que a ação de fiscalização é um instrumento extremamente importante na PNMA, já que dos 229 AIAs emitidos, pelo menos 160 poderiam ter sido evitados, se a fiscalização fosse mais rotineira, pois eram atividades sujeitas ao licenciamento ambiental.

Dos 52 empreendimentos “sem licenciamento”, 12 regularizaram a situação depois do auto de infração emitido.

Para 62 infratores não havia licenciamento a ser realizado, mas isso não os desobriga a respeitar a legislação ambiental.

A classificação “não há informação disponível”, se deve ao fato de não constar no GAIA as informações necessárias para se identificar exatamente o que motivou o auto de infração, visto que há autos no sistema que não possuem Relatórios de Fiscalização anexados.

Destaca-se que a demanda de trabalho dos servidores no IMA é grande, na maioria das coordenadorias um mesmo servidor analisa processos de licenciamento, é fiscal, atende ouvidoria do Estado (que por diversas vezes gera AIA), esclarece ocorrências ao Ministério Público e outros órgãos; tornando assim, a fila de trabalho imensa. Esse pode ser um dos motivos para a fiscalização de uma atividade licenciada não ser a mais recorrente.

Portanto, o discurso de que os órgãos ambientais atuam excessivamente, é invalidado, visto que durante o período analisado foram emitidas 92.803 licenças e autorizações ambientais pelo IMA-SC. Avaliando estes dados, é evidente que o enfoque atual do órgão ambiental estadual é pelas ações relacionadas ao licenciamento ambiental, demonstrando que dos treze instrumentos da Política Nacional de Meio Ambiental definida na Lei nº 6.938/1981, o licenciamento e a revisão de atividades efetiva ou potencialmente poluidoras recebe priorização.

4.1.3 Infrações ambientais tipificadas no inciso V, do art. 62, do Decreto nº 6.514/2008

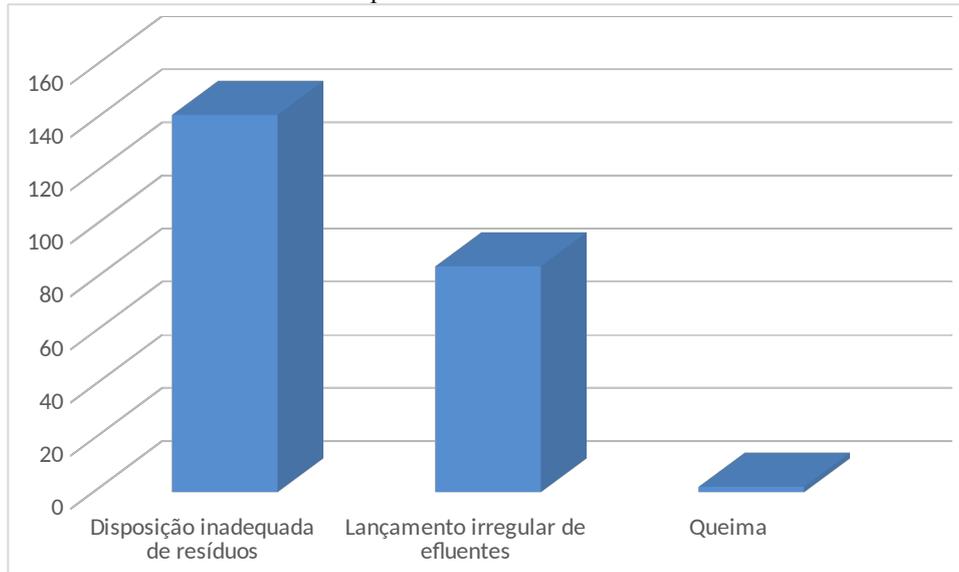
Como supracitado, o inciso V, do art. 62, do Decreto nº 6.514/2008, é bem abrangente. Em vista disso, detalhou-se qual a forma de poluição mais recorrente, sendo identificado dois principais tipos de poluição: a disposição inadequada de resíduos e o lançamento irregular de efluente (Figura 2). Destaca-se que a queima também foi uma infração constatada, mas relacionada como uma ação secundária à disposição inadequada de resíduos.

Vale abordar que nos casos em que a poluição é verificada, o Relatório de Fiscalização também é nomeado como Laudo de Constatação. Ainda assim, observa-se a ausência de procedimento operacional padrão para caracterizar infrações de poluição no órgão. Destaca-se que na maioria das coordenadorias (senão todas) não há equipamentos analíticos para comprovar a poluição, portanto a constatação verifica-se apenas visualmente e assim, algumas vezes, o auto de infração no decorrer do procedimento acaba sendo anulado.

Os laudos de constatação elaborados não atendem integralmente ao Decreto nº 6.514/2008, pois de forma geral, não correspondem ao laudo técnico mencionado no art. 61.

A padronização no órgão através de um POP, com a aplicação de PAR nos locais onde se constata poluição, seria um instrumento simples de ser difundido. O PAR proposto conta em sua maioria com critérios que podem ser definidos apenas visualmente. Entretanto há quatro parâmetros que necessitariam de algum capital, para que assim o órgão pudesse investir na compra dos equipamentos de medição para todas as coordenadorias.

Figura 2 - Número de autos de infração ambiental (AIA) lavrados pelos órgãos executores da política estadual de meio ambiente do Estado de Santa Catarina, tipificados no inciso V, do art. 62, do Decreto nº 6.514/2008, divididos pela conduta infracional atribuída.



Fonte: a autora, 2021.

4.1.4 Atividades potencialmente poluidoras

Por último, procurou-se identificar as atividades potencialmente poluidoras que mais comumente foram identificadas no levantamento dos 229 AIAs, considerando a Resolução do CONSEMA nº 98/2017, a qual define a listagem das atividades. Obteve-se uma grande variedade de atividades, contudo sobressaíram aquelas relacionadas à criação de animais, posto de combustível, coleta e tratamento de efluentes, indústria alimentícia e atividades associadas ao manejo de resíduos, conforme pode ser observado no Quadro 2.

Quadro 2 - Relação de atividades mais recorrentes de infração.

| Quantidade de AIAs | Atividades | Códigos de acordo com a Res. CONSEMA 98/17 |
|--------------------|----------------------------------|---|
| 13 | Posto de combustível | 42.32.10 - Comércio de combustíveis líquidos e gasosos em postos revendedores, postos flutuantes e instalações de sistema retalhista, com lavagem ou lubrificação de veículos. |
| 13 | Coleta e tratamento de efluentes | 34.31.10 - Sistema de coleta e tratamento de efluentes industriais 34.31.11 - Sistema de coleta e tratamento de esgotos sanitários |
| 19 | Criação de animais | 01.51.00 - Criação de animais confinados de grande porte (bovinos, equinos, bubalinos, muares, etc) 01.54.00 - Granja de suínos – terminação 01.54.01 - Unidades de produção de leitão – UPL 01.54.03 - Granja de suínos de ciclo completo 01.54.05 - Granja de suínos – Unidade de produção de desmamados 01.70.00 - Criação de animais confinados de pequeno porte (avicultura) |
| 24 | Indústria alimentícia | 26.00.00 - Beneficiamento, moagem, torrefação e fabricação de produtos alimentares 26.50.20 - Abate de animais de pequeno porte (aves, rãs, coelhos, etc.) em abatedouros, frigoríficos e charqueadas, com ou sem industrialização de produtos de origem animal. 26.50.30 Abate de animais de médio porte (suínos, ovinos, caprinos) em abatedouros, frigoríficos e charqueadas, com ou sem industrialização de produtos de origem animal. 26.50.40 Abate de animais de grande porte (bovinos, equinos, bubalinos, muares) em abatedouros, frigoríficos e charqueadas, com ou sem industrialização de produtos de origem animal 26.60.00 - Preparação de pescado e fabricação de conservas de pescado, exceto entreposto 26.70.00 - Preparação do leite e fabricação de produtos de laticínios 26.94.00 - Fabricação de rações balanceadas e de alimentos preparados para animais - inclusive farinhas de carne, sangue, osso, peixe e pena |

| Quantidade de AIAs | Atividades | Códigos de acordo com a Res. CONSEMA 98/17 |
|--------------------|--------------------|--|
| 28 | Manejo de resíduos | 34.41.10 - Disposição final de rejeitos urbanos em aterros sanitários 34.41.13 - Estação de transbordo para resíduos ou rejeitos sólidos urbanos ou equiparados aos resíduos domiciliares 34.41.16 - Central de triagem de resíduos sólidos urbanos ou equiparados, oriundos de coleta seletiva 71.30.00 - Unidade de reciclagem de resíduos Classe I 71.30.01 - Unidade de reciclagem de resíduos Classe II B 71.30.02 - Unidade de reciclagem de resíduos Classe II A 71.60.02 - Armazenamento temporário de resíduos Classe IIA, exceto eletroeletrônicos e eletrodomésticos pós-consumo 71.60.03 - Disposição final de rejeitos Classe I, de qualquer origem 71.60.04 - Disposição final de rejeitos Classe II A e Classe IIB, de qualquer origem, em aterros 71.60.05 - Disposição final de rejeitos da construção civil, em aterros 71.60.06 - Unidade de reciclagem de resíduos da construção civil |

4.2 AUTOS DE INFRAÇÃO AMBIENTAL EM OUTROS ESTADOS

Um estudo que considerou o período de 2012 a 2015, realizado numa pequena porção do Norte do país, teve como objetivo diagnosticar e analisar as infrações ambientais cometidas naquela região. O estudo revelou que o maior número de processos punitivos abertos, foi no ano de 2015, o que pode ser explicado pelo procedimento de fiscalização adotado nesse período, isto é, quando se focou em apenas um tipo de crime ambiental e diversas equipes foram mobilizadas de maneira simultânea percebeu-se ser mais eficiente, quando comparada com ações de fiscalização pontuais, esparsas e dispendendo de poucos fiscais. Dos 598 processos punitivos analisados, 69% versavam sobre infrações cometidas contra a flora, 11% versavam sobre crimes de poluição, 10% sobre crimes contra a administração ambiental e 10% sobre crimes previstos em outros dispositivos legais. Foi possível observar que a maioria dos crimes registrados na categoria de poluição foram provenientes da prática irregular da atividade (AZEVEDO, 2019).

Segundo Azevêdo (2019), mesmo os empreendedores cientes da obrigatoriedade do licenciamento ambiental, preferem desprezá-la e/ou burlá-la e desempenhar a sua atividade de maneira ilegal, com a desculpa de que o procedimento é lento e que o custo para a legalização da atividade é elevado, ou com a crença de que seu empreendimento dificilmente será fiscalizado. Sendo assim, conclui-se que o Estado possui dois campos de atuação mais urgentes: a prevenção dos crimes por meio da educação ambiental e a devida punição aos infratores. Ressalta-se também que a desconcentração da gestão ambiental favorece o recebimento de denúncias de crimes, no deslocamento para a fiscalização e agiliza o processo de licenciamento.

Comparando com a situação catarinense, pode-se dizer que aqui a maioria das ocorrências de poluição autuadas também ocorre pela operação irregular da atividade; isto é, um total de 108 casos (47 %), considerando-se licenças em dia e vencidas. Da mesma forma, percebe-se que os empreendedores aqui têm a mesma visão de que dificilmente serão fiscalizados e/ou de que o licenciamento é lento e caro.

Um segundo estudo desenvolvido com foco na análise de autos de infração, foi o realizado por Sá, Dantas e Souza (2018), a qual avaliou os dados disponíveis para o município de Cajazeiras na Paraíba, entre os anos de 2004 e 2017. O estudo levantou que o número de autos de infração aplicados pelo SUDEMA (Superintendência de Administração do Meio Ambiente – órgão estadual) é baixo, apenas 90 autos ao longo de 14 anos, sendo que a

alternativa mais provável para tal índice é a falta de corpo técnico em número suficiente para atender a demanda do Estado. Entre as atividades levantadas, a que mais infringiu a lei foram os postos de combustíveis, respondendo por 11 autos de infração. O estudo conclui que a precariedade do corpo técnico à disposição para atuar em todo o Estado, licenciando e fiscalizando, é um dos principais entraves para uma eficiente atuação do órgão ambiental. Como forma de amenizar essa ausência de servidores, um outro caminho importante são os próprios municípios constituírem um órgão ambiental, já que dos 223 municípios, apenas 28 possuem órgão ambiental e somente 3 executam o licenciamento ambiental.

O número baixo de servidores no IMA também é um problema recorrente na Instituição. Até a data de 31 de dezembro de 2021 o IMA contava com 247 servidores e possui uma demanda de cerca de 22.258 (considerando o ano de 2021) requerimentos, portanto uma relação de 90,11 processo por ano/servidor. Entretanto, vale destacar que nem todos os 247 servidores trabalham com licenciamento, alguns estão alocados em outras funções (trabalham nas UCs, por exemplo); além disso, os servidores que licenciam, também fiscalizam e trabalham atendendo demanda de diversos órgãos. Diferente do apontado no artigo como dificuldade na Paraíba, Santa Catarina conta com um órgão descentralizado (visto as 16 coordenadorias), o que facilita a sua ação, ainda que o Estado conte com 295 municípios.

Em outro estudo, a base de dados utilizada foi o conjunto de 14.842 AIAs emitidos pelo Instituto Estadual do Ambiente do Rio de Janeiro – INEA – ao longo de 8 anos (de 2009 a 2017) para infrações de poluição. Do total de autos, 1.886 são os relacionados à poluição, sendo a mesma responsável pelo terceiro tipo de infração mais mencionada, correspondendo à 12,71% do total.

Se compararmos os dois estados, percebe-se uma grande diferença no número de autos de infração emitidos para a infração de poluição, ainda que o período analisado dos estudos divirja. Contudo, destaca-se que o Estado de SC é cerca de 2 vezes maior que o RJ, segundo o censo do IBGE de 2010, assim como o RJ conta com quase o dobro do número de habitantes.

4.3 DOCUMENTO PARA PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO

Para elaboração de documento para procedimento operacional padrão - POP, foram utilizados como base alguns modelos de Protocolos de Avaliação Rápida – PAR, os quais

foram complementados com critérios/parâmetros determinados em resoluções do CONAMA, Decretos e outras legislações; e com as características mais visualizadas em áreas onde ocorreram infrações passadas, constatadas anteriormente em campo. O documento, que será denominado de Protocolo de Avaliação Rápida de Poluição (PARP), constitui uma planilha simplificada, a fim de que o técnico que for verificar a área impactada, leve-a e faça em campo o *checklist* para determinar se há “poluição”, gerando assim um Laudo de Constatação mais completo e padronizado na Instituição.

Quadro 3 - PARP – Protocolo de Avaliação Rápida de Poluição proposta.

| Parâmetro | Pontos | | |
|--|----------------------------------|---|------------------------------------|
| | 5 | 2,5 | 0 |
| 1 Eutrofização | Ausente | Pouca presença | Grande quantidade |
| 2 Presença de fauna morta | Não há | Pouca presença | Grande quantidade |
| 3 Erosão próxima e/ou margens do rio e assoreamento do leito | Ausente | Moderada | Acentuada |
| 4 Lançamento de efluentes, conexões de esgoto | Ausente | Apenas 1 drenagem | 2 ou mais |
| 5 Materiais flutuantes, inclusive espumas não naturais | Virtualmente ausentes | Moderada | Acentuada |
| 6 Óleos e graxas | Virtualmente ausentes | Moderada | Acentuada |
| 7 Substâncias que comuniquem gosto ou odor | Virtualmente ausentes | Moderada | Acentuada |
| 8 Transparência da água | Transparente | Turva | Opaca / Colorida |
| 9 Presença de resíduos sólidos | Ausente | Moderada | Acentuada |
| 10 Terraplanagem com uso de resíduos sólidos diversos | Inexistente | Pequena área - <2m ² | Grande área |
| 11 Percolação de chorume para solo | Inexistente | Pequena quantidade | Grande quantidade |
| 12 Queima de resíduos | Ausente | Pequeno indício/foco - cerca de 1m ² | Grande indício/foco |
| 13 pH | 6 a 9 | 5 ou 10 | <5 ou >10 |
| 14 Temperatura (°C) | ≥25 | entre 25,1 e 39,9 | >40 |
| 15 OD (mg.L-1) | ≥5 | entre 4,9 e 4 | <4 |
| 16 Concentração de Oxigênio (%) | ≥75 | entre 74 e 26 | <25 |
| 17 Vegetação circundante | Espécies nativas bem preservadas | Espécies nativas e escassa vegetação exótica | Predominância de vegetação exótica |
| 18 Turbidez (UNT) | <50 | entre 50 e 100 | ≥100 |
| 19 Condutividade (µS/cm)** | <50 | entre 50 e 300 | ≥300 |
| Pontuação: | | | |
| <25 PONTOS | >25 A 50 | >50 pontos | |
| Impactado | Alterado | Natural | |

Nota: *O Oxigênio dissolvido – OD, deve ser adequado de acordo com a classe do rio. **Valores aplicáveis a rios de água doce.

Fonte: A autora, 2021.

Dos 19 critérios determinados no PARP, seis são medidos com equipamento específico (contudo são simples e de fácil manuseio), para medição, sendo eles: pH, temperatura, oxigênio dissolvido – OD, concentração de oxigênio, turbidez e condutividade. Os demais itens são facilmente visualizados no momento da vistoria de fiscalização.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Dos autos emitidos ao longo de seis anos e meio, 859 foram tipificados no art. 62 do Decreto nº 6.514/2008, pois tratavam-se de algum tipo de poluição. Visto que 517 AIAs não possuíam detalhamento definindo a tipologia exata da poluição, o diagnóstico concentrou-se nos 229 AIAs restantes, revelando as infrações mais recorrentes e as atividades responsáveis por tais irregularidades. Destacou-se a disposição irregular de resíduos e conseqüentemente atividades relacionadas ao manejo de resíduos. Ao analisar se os infratores possuíam licenciamento, constatou-se que 88 estavam com a licença ambiental válida e 20 estavam com a licença vencida.

Percebe-se a necessidade de curso para os servidores do IMA para o preenchimento do auto de infração no GAIA, para que haja uma correta descrição da infração, assim como, sua padronização. Há necessidade de treinar-se os servidores com relação às hipóteses para tipificação dos fatos infracionais no artigo 61 ou 62, do Decreto nº 6.514/2008.

Destaca-se que o presente trabalho considerou apenas os tipos definidos no artigo 62 do Decreto nº 6.514/2008, pois o mesmo procurou enfatizar determinadas condutas consideradas especiais pelo poder executivo, bem como facilitou a realização de um tratamento estatístico.

Como sugestão para trabalhos futuros, considerando que para o tipo previsto no artigo 61 é necessário analisar a descrição dos fatos de cada AIA para verificar qual foi a motivação da infração e classificá-las, sugere-se o desenvolvimento de uma metodologia que crie um critério estatístico ambiental específico para infrações por poluição.

A fim de avaliar a questão de fiscalização, decorrente de poluição, em outros estados, das referências consultadas, percebe-se que a questão de poluição é um problema enfrentado nos demais estados também, assim como, as adversidades encaradas na fiscalização. No IMA os servidores recorrentemente discutem sobre a ausência de padronização, a falta de equipamentos para medições e EPIs.

Dependendo do tipo de “poluição”, o impacto pode ser extremamente ruim para o meio ambiente, levando anos para recuperar-se e, às vezes, há dificuldade de comprovar a poluição ou de estabelecer a proporção a ser considerada no auto de infração. Tais fatos tornam necessária a implementação de um procedimento padrão no órgão, que pode ser alcançado por meio do Protocolo de Avaliação Rápida de Poluição – PARP, proposto neste trabalho.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 10004**: Resíduos Sólidos – Classificação. Rio de Janeiro, 2004.

AZEVÊDO, Á. S. de C. **Infrações Ambientais Contra a Flora nas Regiões do Baixo Amazonas e Tapajós, Pará, no Período de 2009 a 2018**. 2019. Dissertação (Mestrado em Sociedade, Ambiente e Qualidade de Vida) - Orientador: Thiago Almeida Vieira. 2019. 110 f. Dissertação (Mestrado em Sociedade, Ambiente e Qualidade de vida) – Programa de Pós Graduação em Sociedade, Ambiente e Qualidade de Vida, Universidade Federal do Oeste do Pará, Santarém, 2019. Disponível em: <https://repositorio.ufopa.edu.br/jspui/handle/123456789/98>. Acesso em: 13 set. 2021.

BARBOSA, V. **A última gota**. 1. ed. São Paulo: Planeta, 2014.

BRAGA, B. *et al.* **Introdução à engenharia ambiental**. 2. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005.

BRASIL. **Lei nº 5.172, de 25 de outubro de 1966**. Dispõe sobre o Sistema Tributário Nacional e institui normas gerais de direito tributário aplicáveis à União, Estados e Municípios. Brasília, DF: Presidência da República, 1966. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l5172compilado.htm. Acesso em: 17 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, DF: Presidência da República, 1981. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6938.htm. Acesso em: 13 nov. 2021.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, DF: Presidência da República, 1988. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 13 nov. 2021.

BRASIL. **Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998**. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 1998. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9605.htm. Acesso em: 16 nov. 2021.

BRASIL. **Lei nº 11.445, de 05 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. Brasília, DF: Presidência da República, 2007. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm. Acesso em: 03 nov. 2021.

BRASIL. **Decreto nº 6.514, de 22 de julho de 2008**. Dispõe sobre as infrações e sanções administrativas ao meio ambiente, estabelece o processo administrativo federal para apuração destas infrações, e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 2008.

Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-010/2008/decreto/d6514.htm. Acesso em: 10 out. 2021.

BRASIL. **Lei nº 12.305, de 02 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. Brasília, DF: Presidência da República, 2010. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm. Acesso em: 03 nov. 2021.

BUSS, D. F. **Desenvolvimento de Protocolos de Bioavaliação Rápida da qualidade da água de rio e seu uso por agentes comunitários na gestão dos recursos hídricos**. Rio de Janeiro, 2008. 170 p.

CARVALHO, C. T. Dos R. L. (Org). **Cenários Ambientais 2020**. São Paulo. Secretaria do Meio Ambiente, Governo do Estado de São Paulo, 2009. 166 p.

COMITÊ DE GERENCIAMENTO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAPOCU. **Atlas da bacia hidrográfica do rio Itapocu**. STEINBACH, A. M; TOMASELLI, C. C; RE-FOSCO, J. C (org.). Jaraguá do Sul: AMVALI, 2015. 148 p.

DERÍSIO, J. C. **Introdução ao Controle de Poluição Ambiental**. São Paulo, Oficina de Textos, 2017. 230 p.

LIMA, J. D. de. **Gestão de resíduos sólidos urbanos no Brasil**. [S. L.]: ABES, [19--]. 267 p.

PILATI, L. C.; DANTAS, M. B. **Direito Ambiental simplificado**. LEITE, J. R. M. (coord.). São Paulo: Saraiva, 2011.

RIGOTTI, J. A. **Funcionalidade ecológica em cursos d'água: implicações para a requalificação da paisagem fluvial**. Florianópolis, 2015.

RIGOTTI, J. A. *et al.* Aplicação e análise comparativa de três protocolos de avaliação rápida para caracterização da paisagem fluvial. **Rev. Ambient. Água**, Taubaté, v. 11, n. 1, p. 85-97, mar. 2016.

SÁ, G. B. DE; DANTAS, I. A. M.; SOUSA, F. F. DE. Environmental licensing for enterprises in the municipality of Cajazeiras, Paraíba, Brazil. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 13, n. 2, p. 229 - 234, abr. 2018. Disponível em: <https://www.gvaa.com.br/revista/index.php/RVADS/article/view/5404>. Acessado em: 04 out. 2021.

SAIANI, C. C. S.; GOLDBAUM, S.; MENEZES, R. T. de. Destinação Final dos Resíduos Sólidos Urbanos: Aproveitamento energético. *In*: SAIANI, C. C.; DOURADO, J.; TONETO JR, R. (org.). **Resíduos sólidos no Brasil: oportunidades e desafios da Lei Federal nº 12.305 (Lei de Resíduos Sólidos)**. Barueri, SP: Minha Editora, 2014.

SANCHEZ, L. E. (2001). **Desengenharia: O Passivo Ambiental na Desativação de Empreendimentos Industriais**. Brasil: EPUSP. 2001. Disponível em:

https://www.google.com.br/books/edition/Desengenharia_O_Passivo_Ambiental_na_Des/SQM_xAnKtpEC?hl=pt-BR&gbpv=1&dq=desengenharia+o+passivo+ambiental+na+desativa%C3%A7%C3%A3o+de+empreendimentos+industriais&printsec=frontcover. Acesso em: 16 jan. 2022.

SÁNCHEZ, L. E. **Avaliação de Impacto Ambiental**. (n. p.): Oficina de Textos. 2006.

SANTOS, T. F. dos. **Licenciamento ambiental: uma análise sob a ótica do direito constitucional contemporâneo**. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2020. 192 p.

SILVA, A. R. da S. *et al.* Aplicação de indicadores ecológicos em bacia costeira sob elevada pressão da atividade de veraneio **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**. RBRH, Porto Alegre, v. 21, n. 3, p. 537-548, jul./set. 2016.

SANTA CATARINA. **Decreto nº 2.955, de 20 de janeiro de 2010**. Estabelece os procedimentos para o licenciamento ambiental a ser seguido pela Fundação do Meio Ambiente – FATMA, inclusive suas Coordenadorias Regionais – CODAMS, e estabelece outras providências. Santa Catarina, SC: Governo Estadual, 2010. Disponível em: <https://leisestaduais.com.br/sc/decreto-n-2955-2010-santa-catarina-estabelece-os-procedimentos-para-o-licenciamento-ambiental-a-ser-seguido-pela-fundacao-do-meio-ambiente-fatma-inclusive-suas-coordenadorias-regionais-codams-e-estabelece-outras-providencias>. Acesso em: 22 set. 2021.

SEDREZ, B. **Análise dos processos administrativos de infrações ambientais no período de 2006 a 2016 do Instituto de Meio Ambiente (IMA) de Santa Catarina na Regional de Itajaí**. 2018. Trabalho de Conclusão de Curso – Curso de Engenharia Ambiental e Sanitária, Escola do Mar, Ciência e Tecnologia, Universidade do Vale do Itajaí, Itajaí, 2018.

TRENNEPOHL, C.; TRENNEPOHL, T.; TRENNEPOHL, N. **Infrações ambientais: comentários ao Decreto 6.514/2008**. 3. ed. São Paulo: Thomson Reuters Brasil, 2019.

VILHENA; A. (coord.). Lixo Municipal: **Manual de gerenciamento integrado**. São Paulo: CEMPRE, 2010. 350 p.

ZANTA, V. M. et al. Resíduos Sólidos, Saúde e Meio Ambiente: Impactos Associados aos Lixiviados de Aterro Sanitário. *In*: CASTILHOS JÚNIOR, A. B. de. (Org.) PROGRAMA DE PESQUISA EM SANEAMENTO BÁSICO. **Gerenciamento de resíduos sólidos urbanos com ênfase na proteção de corpos d'água: prevenção, geração e tratamento de lixiviados de aterros sanitários**. Florianópolis: ABES, 2006. 01-15 p.