

Análise espaço temporal dos Termos de Ajustamento de Conduta do Estado do Rio Grande do Sul na tutela do meio ambiente

Ana Paula Rozado Gomes ^{a,*}, Gizele Ingrid Gadotti ^b, Carolina Pinz Medronha ^c, LÍlian de Queiroz Firmino ^d, Priscila Pedra Garcia ^e, Lucas Gomes Ávila ^f

^a Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais, Centro de Engenharias - UFPel, Pelotas (RS), Brasil

^b Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais, Centro de Engenharias - UFPel, Pelotas (RS), Brasil

^c Programa de Pós-Graduação em Ciência e Engenharia de Materiais - UFPel, Pelotas (RS), Brasil

^d Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão de Recursos Naturais - UFCG, Campina Grande (PB), Brasil

^e Programa de Pós-Graduação em Direito - UNISINOS, São Leopoldo (RS), Brasil

^f Engenharia de Automação, Universidade Federal do Rio Grande - FURG, Rio Grande (RS), Brasil

*Endereço de e-mail para correspondência: rozado.eng@gmail.com. Tel.: +55-53-981496045.

Recebido em 24/05/2024; Revisado em 08/12/2024; Aceito em 20/12/2024

Resumo

O meio ambiente está sendo constantemente degradado, demandando adaptação por parte de algumas pessoas para que se alcance um equilíbrio ecológico. O Ministério Público do Estado do Rio Grande do Sul desempenha um papel fundamental na proteção ambiental, especialmente na negociação de acordos de ajustamento de conduta relacionados a infrações ambientais. O objetivo desta pesquisa foi mapear temporalmente os principais temas ambientais nos quais o Ministério Público do Estado firmou acordos, identificando o cumprimento das ações acordadas e as situações em que esses termos não foram cumpridos, no período de janeiro de 2011 a dezembro de 2020. A metodologia adotada incluiu a análise documental de acordos firmados e dados correlatos obtidos por meio do Portal Nacional de Licenciamento Ambiental do Ministério do Meio Ambiente. Além disso, foi realizada uma breve inferência correlacionando as atividades licenciáveis ambientais no Estado com as possíveis atividades relacionadas aos temas dos acordos de ajustamento de conduta firmados. Observaram-se diferenças significativas no número de acordos firmados em 2011 em comparação com 2020. A partir de 2016, novos temas surgiram nos acordos de ajustamento de conduta, como agrotóxicos, esgotamento sanitário, recursos hídricos, resíduos sólidos-outras, revogação e concessão de licenças ambientais. Houve um número expressivo de acordos de ajustamento no grupo de 'outras hipóteses', indicando a importância de novos temas ambientais emergentes a serem tutelados e classificados. Em relação aos temas ambientais, os grupos de assuntos mais frequentes no período foram flora (42%), outras hipóteses (35%), fauna (7%), poluição sonora (5%), poluição hídrica (4%), resíduos sólidos urbanos (4%) e poluição atmosférica (2%). Este resultado é muito semelhante ao encontrado em outros estados, como Minas Gerais, Paraná e Santa Catarina. Portanto, a delimitação das regiões onde ocorrem mais frequentemente cada tipo de infração torna este estudo de grande relevância para educadores ambientais e órgãos de fiscalização atuarem na educação e repressão dessas infrações.

Palavras-Chave: Infrações ambientais, Ministério Público, Cumprimento de acordos, Temas emergentes, Educação ambiental.

Abstract

The environment is being constantly degraded, requiring adaptation from certain individuals in order to achieve ecological balance. The Public Prosecutor's Office of the State of Rio Grande do Sul plays a fundamental role in environmental protection, especially in negotiating conduct adjustment agreements related to environmental infractions. The objective of this research was to map the main environmental themes for which the Public Prosecutor's Office of the State signed agreements, identifying whether the agreed actions were fulfilled or not, during the period from January 2011 to December 2020. The methodology adopted included a documentary analysis of the agreements and related data obtained from the National Environmental Licensing Portal of the Ministry of the

Environment. Furthermore, a brief inference was made, correlating licensable environmental activities in the State with possible activities related to the themes of the signed conduct adjustment agreements. Significant differences were observed in the number of agreements signed in 2011 compared to 2020. From 2016 onwards, new themes emerged in the conduct adjustment agreements, such as pesticides, sewage management, water resources, other solid waste, and the revocation and granting of environmental licenses. There was a significant number of adjustment agreements in the "other hypotheses" category, indicating the importance of emerging environmental themes that need to be classified and protected. Regarding the environmental themes, the most frequent topics during the period were flora (42%), other hypotheses (35%), fauna (7%), noise pollution (5%), water pollution (4%), urban solid waste (4%), and air pollution (2%). This result is very similar to findings in other states such as Minas Gerais, Paraná, and Santa Catarina. Therefore, identifying the regions where each type of infraction occurs more frequently makes this study highly relevant for environmental educators and regulatory bodies in addressing and mitigating these infractions.

Keywords: Environmental violations, Public Prosecutor's Office, Compliance with agreements, Emerging topics, Environmental education

1. INTRODUÇÃO

O meio ambiente deve ser protegido pelas gerações presentes e futuras. Considerando essa afirmativa, torna-se essencial que se disponham meios que assegurem essa proteção. O Estado do Rio Grande do Sul possui uma população estimada de 11.466.630 pessoas, segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística [1]. Devido ao número de pessoas que utilizam e consomem os recursos naturais, é esperado que ocorram conflitos e infrações ambientais, tornando necessário o uso de instrumentos legislativos para assegurar um meio ambiente ecologicamente equilibrado. Um desses meios de proteção pode ser realizado por meio do firmamento de termos de ajustamento de conduta entre infratores ambientais e o legitimado na ação penal, nestes casos, sendo o Ministério Público.

Este estudo teve como objetivo mapear os temas ambientais tratados nos TACs, identificando o cumprimento das ações acordadas e as situações em que esses termos não foram cumpridos, no período de janeiro de 2011 a dezembro de 2020. A pesquisa buscou analisar a distribuição temporal dos TACs relacionados a diferentes temas ambientais, identificar as regiões e os temas mais frequentemente abordados, além de avaliar o cumprimento e o não cumprimento das ações estabelecidas nos TACs. A metodologia adotada envolveu um estudo exploratório e explicativo, baseado na análise documental dos TACs e dados correlatos, obtidos no Ministério Público do Rio Grande do Sul e no Portal Nacional de Licenciamento Ambiental. O mapeamento geográfico e a visualização espacial dos dados foram realizados utilizando o Sistema de Informações Geográficas (SIG) *Quantum GIS* (QGIS).

2. REVISÃO DE LITERATURA

No Brasil, o marco legal mais importante para a proteção ambiental foi a promulgação da Lei n.º 6.938 de 1981, que instituiu a Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA). Essa legislação foi elaborada em resposta a eventos críticos como a "nuvem de poeira" de Cubatão, um dos episódios de poluição mais graves da história

brasileira, que chamou a atenção internacional e gerou pressões para a adoção de medidas concretas de proteção ambiental. Na época, o governo brasileiro buscava preservar sua imagem diante das crescentes preocupações globais com as questões ambientais.

A PNMA estabeleceu diretrizes importantes para a gestão ambiental, criando mecanismos como o Sistema Nacional de Meio Ambiente (SISNAMA) e o Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA). Também introduziu instrumentos como o licenciamento ambiental, a avaliação de impacto ambiental, o zoneamento ambiental e os padrões de qualidade ambiental. Esses instrumentos passaram a nortear o controle e a fiscalização de atividades que impactam o meio ambiente.

Outro marco relevante foi a criação da Secretaria Especial do Meio Ambiente (SEMA), em 1973, pelo Decreto n.º 73.030, com a função de promover a educação ambiental e discutir publicamente as questões ambientais. No entanto, foi somente com a PNMA que o Brasil passou a dispor de uma estrutura mais robusta de fiscalização e gestão ambiental. A partir desse contexto, a atuação do Ministério Público (MP) ganhou destaque, especialmente na negociação de termos de ajustamento de conduta (TACs), que se tornaram instrumentos cruciais na resolução de conflitos ambientais.

Os TACs, firmados entre infratores ambientais e o MP, buscam corrigir e prevenir danos ao meio ambiente, com base nos princípios da responsabilidade e da reparação. Esses acordos permitem uma atuação mais eficiente e menos litigiosa, contribuindo para a proteção dos recursos naturais e a mitigação dos impactos ambientais.

Ao longo do tempo, os temas abordados pelos TACs foram se diversificando. No início, as principais preocupações ambientais envolviam flora, fauna e poluição. No entanto, a partir de 2016, novos temas como agrotóxicos, esgotamento sanitário e concessão de licenças ambientais começaram a aparecer, refletindo uma preocupação crescente com a sustentabilidade e a preservação dos recursos naturais.

A análise espaço-temporal dos TACs no Rio Grande do Sul revela a importância desse instrumento na

proteção ambiental e na promoção de um desenvolvimento mais sustentável, respondendo tanto a pressões internas quanto a desafios globais.

O termo "meio ambiente" começou a ser utilizado na década de 60, durante uma reunião do Clube de Roma, por cientistas, industriais e políticos [2]. Segundo Sánchez [3], o conceito de ambiente é multifacetado, podendo abranger tanto a natureza quanto a sociedade. Dentro do contexto da gestão ambiental, Sánchez afirma que é possível dividir o ambiente em meio físico, como solo, relevo, ar e água, e meio biótico, como fauna, flora e ecossistema. Em 1972, o cenário ambiental mundial mudou com a publicação de "Os Limites do Crescimento" pelo Clube de Roma, alertando para problemas cruciais relacionados à energia, saneamento, poluição, saúde, ambiente e crescimento populacional, demonstrando que o modelo econômico praticado até então tinha limites para o seu crescimento [4]; *apud* [5].

No mesmo ano de 1972, ocorreu a Conferência das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (UNFCCC), com o objetivo de minimizar os impactos ambientais e consolidar a ideia de desenvolvimento sustentável, buscando aliar o crescimento social e econômico à preservação ambiental para alcançar o equilíbrio climático global [6]. No Brasil, em 1973, foi criada a Secretaria Especial do Meio Ambiente (SEMA) pelo decreto n.º 73.030 [7], no âmbito do Ministério do Interior. A SEMA, dentre outras atividades, começou a realizar Educação Ambiental, propondo discutir a questão ambiental junto à opinião pública, embora não possuísse poder de polícia na defesa do meio ambiente. No Rio Grande do Sul, acidentes ambientais como o caso "Borregaard", fábrica de celulose que operava sem alvará, e a "maré vermelha" na praia do Hermenegildo, evidenciaram a necessidade de instrumentos de proteção e correção para mitigar danos ambientais [8].

Entretanto, o ano de 1981 foi crucial no Brasil em relação à questão ambiental. O governo federal, por meio da SEMA, instituiu a Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA), pela Lei Nacional n.º 6.938, de 31 de agosto de 1981 [9], criando o Sistema Nacional de Meio Ambiente (SISNAMA) e o Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA). A PNMA estabeleceu instrumentos como Padrões de Qualidade Ambiental, Zoneamento Ambiental, Avaliação de Impactos Ambientais, Licenciamento Ambiental e o Sistema Nacional de Informações Ambientais.

Ao longo do tempo, os temas abordados pelos TACs foram se diversificando. No início, o foco estava principalmente em questões relacionadas à flora, fauna e poluição. No entanto, a partir de 2016, novos temas começaram a surgir, como o uso de agrotóxicos, o esgotamento sanitário e a concessão de licenças ambientais, refletindo uma crescente preocupação com a sustentabilidade e a preservação dos recursos naturais.

Essas mudanças demonstram como o TAC evoluiu como um instrumento de grande importância para a proteção ambiental e o desenvolvimento sustentável, respondendo tanto a pressões internas quanto a desafios globais.

2.1. Flora

A flora brasileira é uma das mais ricas e diversificadas do mundo, desempenhando um papel vital na manutenção dos ecossistemas e no fornecimento de recursos essenciais para a vida humana. No entanto, a destruição dessa biodiversidade tem sido uma preocupação crescente, uma vez que a exploração inadequada e ilegal das espécies vegetais coloca em risco não apenas o equilíbrio ambiental, mas também os benefícios diretos e indiretos que ela proporciona à sociedade. Para proteger e garantir a sustentabilidade da flora, diversas legislações ambientais foram criadas no Brasil, tipificando crimes e infrações ambientais.

Nesse contexto, o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística [6], reconhece a flora brasileira como uma das mais importantes do mundo, sendo entendida como o conjunto de espécies vegetais que compõe uma determinada área. Ela possui diversas aplicações, podendo servir para alimentação, medicina, vestuário, construção civil, inseticidas, entre outras, o que demonstra sua importância para a vida humana. No entanto, muitos crimes e infrações são cometidos contra a flora, sendo estes crimes tipificados em diversas legislações, como a Lei n.º 9.605/98, conhecida como a lei de crimes e infrações ambientais [10], a Lei n.º 9.985/00, que trata do Sistema de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC) [11], o Decreto n.º 6.514/08, que estabelece o processo administrativo federal para apuração de infrações ambientais [12], e a Lei n.º 12.651/12, também conhecida como Código Florestal [13].

Quando os crimes contra o meio ambiente cometidos possuem pena máxima igual ou inferior a dois anos, eles são considerados crimes de menor potencial ofensivo. Isso significa que, para muitos desses crimes, não é possível sequer a prisão em flagrante do infrator, sendo os crimes ambientais considerados os de menor potencial ofensivo, como os previstos na Lei n.º 9.605/98, nos artigos: 44, 45, 46, 48, 49, 50, 51 e 52 [14]. Essa característica faz com que medidas alternativas sejam tomadas, especialmente com o objetivo não apenas de penalizar o infrator, mas também de efetivamente reparar o dano causado ao meio ambiente.

Além da proteção à flora, é igualmente essencial preservação da fauna, que juntamente com as espécies vegetais formam a base dos ecossistemas brasileiros. A proteção desses dois componentes, flora e fauna, é fundamental para manter o equilíbrio ambiental e garantir a sobrevivência das diversas espécies que compõem a rica biodiversidade do Brasil.

2.2. Fauna

Assim como a flora, a fauna enfrenta ameaças constantes, como o tráfico ilegal de animais, a destruição de *habitats* e a poluição.

O Brasil é um dos países que mais exporta animais no mundo, e seu acervo de espécies animais, algumas das quais extremamente raras e ameaçadas, é altamente valorizado, sendo alvo de traficantes devido à sua lucratividade [15].

O comércio ilegal de animais, a caça esportiva e predatória, o desmatamento florestal e a poluição contribuem direta ou indiretamente para a destruição de *habitats* naturais, resultando na extinção de inúmeras espécies [1].

O Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) é o órgão executor ambiental responsável pelo diagnóstico do risco de extinção das espécies, gerando uma Lista Nacional Oficial das Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção a cada cinco anos [16]. Os principais tipos de crimes contra a fauna incluem o comércio ilegal, os maus-tratos, a caça e a pesca proibida [17].

Os crimes contra a fauna são definidos pela lei de crimes e infrações ambientais, com os crimes ambientais relacionados à fauna sendo tipificados nos artigos 29 a 37 da Lei n.º 9.605/98 [10], e as infrações ambientais sendo regulamentadas pelo Decreto n.º 6.514/08, nos artigos 24 a 42 [12]. As penalidades para esses crimes variam, sendo aplicadas multas e detenções, conforme estabelecido pela legislação.

O tráfico de animais silvestres não apenas é considerado um crime ambiental, mas também uma apropriação indevida de um patrimônio público e social, de acordo com a Lei n.º 5.197/67 [18]. O sistema jurídico brasileiro, por meio da Lei de Crimes Ambientais e de outras regulamentações, busca lidar com esses crimes, embora haja debates sobre a eficácia das penalidades e a necessidade de uma abordagem mais rigorosa para a proteção da fauna [19]; [20].

Da mesma forma, a proteção da fauna é essencial para manter o equilíbrio dos ecossistemas, mas outras formas de degradação ambiental também precisam ser enfrentadas. A poluição sonora, por exemplo, impacta tanto os seres humanos quanto os animais, afetando sua saúde e capacidade de comunicação.

2.3. Poluição Sonora

O conceito de poluição é definido de várias maneiras por diferentes autores, mas a Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA) fornece uma definição abrangente, considerando a poluição como a degradação da qualidade ambiental resultante de atividades que prejudicam a saúde, segurança e bem-estar da população, criam condições adversas às atividades sociais e econômicas, afetam a biota e as condições estéticas ou

sanitárias do meio ambiente, e lançam materiais ou energia em desacordo com os padrões ambientais estabelecidos [9].

Segundo Sánchez [3], a poluição é a introdução no meio ambiente de qualquer forma ou energia que possa afetar negativamente o homem ou outros organismos.

A poluição, segundo Borges *et al* [21], é uma questão complexa que causa efeitos devastadores para a Terra, não respeitando limites geográficos ou políticos. A poluição sonora, por exemplo, é um conjunto de sons originários de uma ou mais fontes, emitidos em um mesmo período, podendo afetar negativamente a saúde e o bem-estar das pessoas, e é considerada atualmente a terceira maior causa de poluição [22]. No Brasil, a poluição sonora é reconhecida não apenas como um problema ambiental, mas também de saúde pública, com resoluções como a CONAMA 002/90 [23] estabelecendo programas de controle e educação ambiental para lidar com essa questão [24].

A poluição sonora tem uma relação direta com a proteção ambiental, uma vez que um ambiente saudável é essencial para o desfrute dos direitos humanos fundamentais [25]. Apesar de estar relacionada ao direito de vizinhança, a poluição sonora afeta diretamente o direito ao sossego, que é um direito da personalidade com oponibilidade *erga omnes*, garantindo ao indivíduo o respeito às suas decisões pessoais sobre as impressões sensitivas que chegam aos seus sentidos [25]. A poluição sonora, seja ela proveniente de sons ou ruídos, pode ter impactos adversos na saúde, como cefaleias, irritabilidade, instabilidade emocional, ansiedade, entre outros [26]; [22].

Além dessa forma de poluição, outra forma que afeta significativamente o meio ambiente e a saúde humana é a poluição atmosférica. Assim como o ruído, a poluição do ar causa graves impactos na qualidade de vida das pessoas e no equilíbrio dos ecossistemas, contribuindo para o agravamento de problemas respiratórios e a alteração climática.

2.4. Poluição Atmosférica

A poluição atmosférica é uma das formas mais prejudiciais de degradação ambiental, afetando diretamente a saúde humana, os ecossistemas e a qualidade de vida. Essa poluição resulta de atividades industriais, urbanas, agrícolas e naturais, e a emissão de poluentes no ar compromete a sustentabilidade ambiental, configurando um desafio global.

No Brasil, diversos instrumentos legais e políticas públicas foram implementados com o objetivo de monitorar e controlar as emissões atmosféricas, visando mitigar seus efeitos negativos e proteger tanto a saúde pública quanto o meio ambiente.

O aumento das emissões de poluentes atmosféricos é causado por padrões de consumo excessivo,

desmatamento, queimadas, crescimento da frota automotiva e desenvolvimento industrial e urbano.

Esses fatores geram impactos como danos à saúde, redução na produção agrícola e desequilíbrios nos ecossistemas. A Política Nacional do Meio Ambiente define a poluição como a degradação da qualidade ambiental provocada por atividades que afetam direta ou indiretamente o meio ambiente [9].

A Resolução CONAMA 03/1990 define poluente atmosférico como qualquer matéria ou energia lançada no ar em desacordo com os padrões estabelecidos, tornando-o impróprio para a saúde, prejudicial ao bem-estar público e danoso à fauna, flora, materiais e atividades da comunidade [23]. A poluição atmosférica, seja de origem natural ou resultante de atividades humanas, como emissões de veículos, indústrias e incineração de resíduos, representa riscos significativos à qualidade de vida [27].

No Estado do Rio Grande do Sul, o Código Estadual do Meio Ambiente considera a atmosfera um bem ambiental indispensável, determinando que sua gestão é responsabilidade do Estado em nome da sociedade [28]. A Fundação Estadual de Proteção Ambiental (FEPAM) adota os padrões de qualidade do ar estabelecidos pela Resolução CONAMA 491/2018 e monitora a qualidade do ar por meio de uma rede de estações automáticas distribuídas pelo estado. Essas estações permitem o acompanhamento online das condições meteorológicas e da qualidade do ar [29].

Assim como os impactos atmosféricos, a poluição hídrica também representa uma ameaça significativa ao meio ambiente e à saúde pública. A contaminação de rios, lagos e aquíferos compromete a disponibilidade de água potável, afeta os ecossistemas aquáticos e prejudica as atividades econômicas que dependem desse recurso.

2.5. Poluição Hídrica / Recursos Hídricos / Esgotamento sanitário

O conceito de poluição, conforme definido pela Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA), abrange qualquer degradação da qualidade ambiental que possa prejudicar a saúde e o bem-estar da população, criar condições adversas às atividades sociais e econômicas, afetar negativamente a biota, comprometer as condições sanitárias e lançar materiais ou energia em desacordo com os padrões pré-estabelecidos [9].

No contexto dos recursos hídricos, todas essas formas de poluição podem ocorrer, o que levou o Ministério Público do Rio Grande do Sul a classificar os temas relacionados à água em três categorias: poluição hídrica, recursos hídricos e esgotamento sanitário.

Os casos relacionados aos recursos hídricos incluem, por exemplo, a concessão de uso da água para a construção de açudes destinados à dessedentação animal, a irrigação, ou a perfuração de poços artesianos clandestinos.

Já o esgotamento sanitário envolve o tratamento inadequado da água, seja em processos domésticos ou

industriais, que resultam no lançamento de materiais e energia em desacordo com os padrões ambientais.

A proximidade entre as definições de poluição hídrica e esgotamento sanitário fez com que o Ministério Público do Rio Grande do Sul agrupasse esses temas sob uma única categoria até 2016, quando foram separados em diferentes áreas de atuação, de acordo com a Lei nº 11.445/07 [30]. Essa lei estabelece diretrizes para o Saneamento Básico e busca a universalização do acesso aos serviços de abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, drenagem urbana e manejo de resíduos sólidos [31].

Diante dos desafios relacionados à poluição hídrica, ao uso dos recursos hídricos e ao esgotamento sanitário, é igualmente essencial tratar da questão dos resíduos sólidos, que está diretamente ligada à degradação ambiental e à contaminação dos corpos hídricos. A gestão inadequada de resíduos sólidos contribui significativamente para a poluição da água, o entupimento de sistemas de drenagem urbana e o acúmulo de materiais nocivos no ambiente.

2.6. Resíduos Sólidos

A relevância da gestão de resíduos sólidos já era evidente antes mesmo da criação de seu principal marco, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) (BRASIL, 2010) [32], que estabeleceu responsabilidades claras para os geradores de resíduos e atribuiu grande importância aos planos de gerenciamento de resíduos sólidos. Esses planos são elaborados tanto por empreendedores e geradores de resíduos quanto pelo poder público, que recebeu prazos para a organização e implementação dessas diretrizes.

No âmbito público, o Ministério do Meio Ambiente (MMA) lançou, em 1999, a Agenda A3P, que visa promover e incentivar a responsabilidade socioambiental nas atividades internas e externas das instituições públicas [33]. A A3P é direcionada às esferas federal, estadual e municipal e trata de temas como o uso racional de recursos naturais, gestão adequada de resíduos, qualidade de vida no ambiente de trabalho e licitações sustentáveis, exigindo um compromisso mínimo de cinco anos por meio da assinatura de um termo de adesão [27].

No Estado do Rio Grande do Sul, o plano de gerenciamento de resíduos sólidos está em fase de implementação, com previsão de conclusão entre 2015 e 2034. O Ministério Público do Rio Grande do Sul apresentou, em 2017, um plano focado na implementação e acompanhamento das metas dos Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, além de exercer controle social e verificar a conformidade desses planos com as metas de não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento de resíduos [34].

Diante da importância da gestão de resíduos sólidos e do impacto que sua má administração pode causar ao meio ambiente e à saúde pública, é essencial contar com

instrumentos eficazes de proteção ambiental para garantir a implementação e cumprimento das políticas estabelecidas.

Além da PNRS, outros instrumentos, como o licenciamento ambiental, a avaliação de impacto ambiental e os termos de ajustamento de conduta, desempenham um papel fundamental no monitoramento e controle das atividades potencialmente poluidoras. Esses mecanismos não apenas promovem a regularização dessas atividades, mas também incentivam a adoção de medidas preventivas e reparadoras, assegurando a sustentabilidade e preservação dos recursos naturais para as gerações futuras.

2.7. Dos instrumentos de proteção ambiental

A Política Nacional do Meio Ambiente [9] prevê a criação de instrumentos para proteger o meio ambiente, tais como o estabelecimento de padrões de qualidade ambiental, o licenciamento e a revisão de atividades poluidoras, a implementação de um sistema nacional de informações ambientais, a imposição de penalidades disciplinares ou compensatórias, e a manutenção de um cadastro técnico federal de atividades potencialmente poluidoras. Esses instrumentos são definidos por órgãos ambientais do Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA), considerando as competências estaduais e as diretrizes da Lei Complementar 140/2011 [28], que harmoniza os procedimentos de licenciamento ambiental entre União, Estados e Municípios.

A LC n.º 140 estabelece a cooperação entre os diversos entes federativos para promover a proteção ambiental em todo o país. O Ministério Público, a Defensoria Pública, órgãos governamentais e entidades privadas têm o poder de propor ações civis públicas em casos de crimes ambientais, conforme estabelecido por Shirama e Sanchez [29]. O Ministério Público detém a legitimidade para atuar em defesa do meio ambiente, agindo em conformidade com suas atribuições legais, que incluem a proteção de direitos difusos e coletivos reconhecidos pelo jurista José Afonso da Silva, como os direitos das crianças, adolescentes, pessoas com deficiência, idosos e povos indígenas, conforme estabelecido pela legislação brasileira [30].

A sociedade demanda uma intervenção mais rigorosa do Estado, buscando a aplicação efetiva das sanções penais para punir aqueles que violam a lei ambiental. No entanto, muitas vezes, as sanções civis e administrativas são suficientes para punir os infratores em casos de graves danos ambientais. O Direito Ambiental, quando comparado a outros ramos do direito, reserva o Direito Penal como último recurso, conforme afirma Bitencourt [31]. A distinção das sanções penais está fortemente ligada aos valores que a sociedade atribui às condutas do infrator, garantindo que a punição esteja em conformidade com a gravidade do dano causado.

Quando ocorre uma infração penal, ela pode ser substituída por penas restritivas de direitos, como prestação de serviços à comunidade ou prestação pecuniária, especialmente para pessoas físicas. Para infrações cometidas por pessoas jurídicas, as penalidades são inicialmente direcionadas à própria empresa, incluindo restrições de direitos, suspensão de atividades e proibições de contratação pública ou obtenção de subsídios [32]. No campo jurídico penal, a ação penal é iniciada por meio de um processo judicial, conforme definido pelo Código Penal [33], sendo que, nos crimes ambientais, essa ação é pública e promovida pelo Ministério Público, não requerendo representação do ofendido [34].

As sanções penais desempenham um papel crucial na dissuasão de práticas que prejudicam o meio ambiente e na prevenção de novos delitos, além de possibilitar a reparação dos danos já causados [35]. Quando os meios civis e administrativos se mostram insuficientes para reprimir uma violação ambiental, o Direito Penal pode ser acionado para garantir um senso de justiça ambiental, conforme destacado por Marchesan [36].

2.7.1. Licenciamento Ambiental

O Licenciamento Ambiental é um instrumento essencial de controle e gestão ambiental, pois permite avaliar e monitorar os impactos que empreendimentos e atividades podem causar ao meio ambiente. Ao estabelecer limites e restrições para o desenvolvimento de atividades potencialmente poluidoras, o licenciamento contribui para a busca pela sustentabilidade. Conforme ressaltado por Grisal *et al.* [44], ele é fundamental para garantir que essas atividades sigam os princípios da legislação ambiental vigente.

Além disso, o Licenciamento Ambiental, junto com outros instrumentos, como os padrões de qualidade ambiental e o zoneamento, desempenha um papel crucial na promoção da conformidade com normas legais e técnicas. Como destacado pelo IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada - [45], essas ferramentas são essenciais para assegurar que as atividades econômicas sejam realizadas de forma sustentável e em conformidade com as leis ambientais.

O processo de licenciamento, conforme definido pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) e suas resoluções, é obrigatório para autorizar, licenciar ou até mesmo negar a realização de empreendimentos e atividades que possam causar impacto ou degradação ambiental. A Resolução CONAMA 237/1997 [46] estabelece os parâmetros para esse processo, garantindo que o licenciamento ambiental funcione como uma ferramenta de controle preventivo, assegurando que as atividades sejam executadas de maneira sustentável e dentro das conformidades exigidas.

A distribuição de competências para o licenciamento ambiental entre os diferentes entes

federativos, estabelecida pela Constituição Federal de 1988 [47] e reforçada pela Lei Complementar nº 140/2011 [35], é fundamental para assegurar uma atuação integrada e eficaz na proteção ambiental.

Essa divisão de responsabilidades permite que cada nível de governo (federal, estadual e municipal) atue conforme suas características locais e necessidades específicas, como estabelecido na Resolução CONSEMA 372/2018 [48], que define as atividades sujeitas ao licenciamento ambiental no Estado do Rio Grande do Sul.

2.7.2. *Termo de Compromisso Ambiental*

O Termo de Compromisso Ambiental (TCA) é um instrumento legal previsto na Lei n.º 9.605/1998, que regula crimes e infrações administrativas ambientais. Esse termo é firmado entre a administração pública e os agentes responsáveis por atividades que causam ou podem causar degradação ambiental. O objetivo principal do TCA é permitir que os infratores ajustem suas atividades às exigências da legislação ambiental, promovendo a regularização de suas condutas e, assim, evitando a continuidade dos danos ao meio ambiente.

De acordo com o artigo 79-A da Lei n.º 9.605/1998, os órgãos que integram o Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA) têm a autoridade para tomar termos de compromisso com força de título executivo extrajudicial. Isso significa que esses termos possuem poder para garantir que atividades econômicas que impactam o meio ambiente sejam regularizadas em conformidade com as normas de proteção ambiental. Órgãos como o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) e o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), em nível federal, bem como as fundações estaduais, como a Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luiz Roessler (FEPAM), em nível estadual, são responsáveis por firmar esses compromissos.

Isso garante que os responsáveis por infrações ambientais adotem as medidas necessárias para adequar suas atividades às exigências ambientais, promovendo o cumprimento da legislação sempre que houver degradação associada a atividades econômicas.

Além disso, em casos de crimes de menor potencial ofensivo, onde não há violência ou grave ameaça, o Acordo de Não Persecução Penal (ANPP), introduzido pela Lei n.º 13.964/2019 [37], pode ser aplicado. Esse acordo permite que o investigado confesse a prática do crime e, em troca, cumpra determinadas condições, como a reparação dos danos ambientais, sem a necessidade de um processo judicial completo. O ANPP atua como um complemento ao TCA, proporcionando uma solução mais ágil e eficiente para a regularização das atividades que impactam o meio ambiente.

Rubiane Galiotto [50], em sua dissertação sobre a mitigação de danos ambientais na Bacia Hidrográfica do

Rio Taquari-Antas, destaca a relevância do TCA como um instrumento preventivo e precaucional. Sua pesquisa demonstra a eficácia do TCA na recuperação de áreas degradadas, como as matas ciliares dessa região. Esse estudo reforça a importância do TCA na preservação ambiental, sendo uma ferramenta eficaz para prevenir e mitigar danos ambientais maiores [38].

2.7.3. *Termo de Ajustamento de Conduta*

O Termo de Ajustamento de Conduta (TAC) é uma ferramenta essencial utilizada pelo Ministério Público (MP) para exigir a correção de atividades que estejam em desacordo com as normas ambientais. Regulamentado pela Lei n.º 9.605/1998, o TAC tem como objetivo reparar danos ambientais causados por atividades irregulares, permitindo que os responsáveis ajustem suas condutas de acordo com a legislação ambiental vigente. Uma das principais vantagens desse instrumento é a possibilidade de ser firmado antes do início de uma Ação Civil Pública (ACP), eliminando a necessidade de intervenção judicial e tornando o processo mais ágil e eficiente.

A Ação Civil Pública (ACP), prevista na Lei n.º 7.347/1985, é um mecanismo importante para a proteção de direitos coletivos e difusos, como os direitos ambientais.

O TAC, vinculado à ACP, permite que órgãos públicos, como o MP, firmem acordos extrajudiciais que garantam a reparação de danos ambientais sem a necessidade de longos processos judiciais. Dessa forma, os danos ao meio ambiente podem ser mitigados de maneira mais rápida, e as atividades potencialmente poluidoras podem ser regularizadas com maior eficiência.

Além disso, o Acordo de Não Persecução Penal (ANPP), instituído pela Lei n.º 13.964/2019 [37], complementa o TAC em casos de crimes de menor potencial ofensivo, onde não há violência ou grave ameaça. O ANPP permite que o infrator confesse o crime e adote medidas reparadoras, sem a necessidade de um processo judicial completo, o que agiliza ainda mais a resolução das infrações ambientais e evita a sobrecarga do sistema judiciário.

O Ministério Público desempenha um papel crucial na proposição de TACs, especialmente no Rio Grande do Sul, abrangendo temas como fauna, flora, resíduos sólidos, poluição atmosférica, poluição hídrica, poluição sonora e outros crimes ambientais. Esses acordos têm se mostrado eficazes na correção e prevenção de danos ambientais, garantindo a preservação do meio ambiente e o cumprimento das leis ambientais.

Entretanto, em sua pesquisa sobre TACs em Áreas de Preservação Permanente (APPs) na bacia do Rio Meia Ponte, em Goiás, Luciana Ramos Jordão [51] ressalta que, apesar da importância do TAC para a restauração de áreas degradadas, muitas vezes ele não garante a recomposição completa das funções ecológicas das áreas afetadas. Essa limitação evidencia a necessidade de uma maior

fiscalização e acompanhamento dos compromissos firmados nos TACs, para assegurar que as medidas tomadas realmente cumpram seu propósito de recuperação ambiental.

Rodrigo Viégas, em seu estudo sobre a aplicação de TACs para solucionar conflitos ambientais, destaca que o TAC evita longos processos judiciais, proporcionando maior agilidade na reparação de danos [39]. No entanto, ele também alerta para a importância de um acompanhamento rigoroso desses acordos, a fim de garantir que as medidas implementadas sejam eficazes na mitigação dos danos e não apenas soluções paliativas.

2.7.4. Legislação ambiental que possuem o Termo de Ajustamento de Conduta e o Termo de Compromisso Ambiental como instrumento

As formas de utilização do Termo de Compromisso Ambiental (TCA) podem originar-se tanto de um Inquérito Civil, conduzido pelo Ministério Público (MP) e denominado Termo de Ajustamento de Conduta (TAC), quanto de um processo administrativo conduzido por órgãos integrantes do Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA). O TAC, ao ser firmado, possui eficácia de título executivo extrajudicial, possibilitando correções ou ajustes de atividades potencialmente poluidoras ou que já tenham causado degradação ambiental.

Segundo a Lei n.º 9.605/98 [10], os órgãos do SISNAMA têm autorização para celebrar o Termo de Compromisso Ambiental com pessoas físicas ou jurídicas responsáveis por atividades potencialmente poluidoras. Enquanto o TAC possui natureza administrativa, o TCA é um instrumento inicialmente administrativo destinado a regularizar atividades potencialmente poluidoras perante o órgão ambiental, podendo gerar efeitos nas esferas jurídicas de responsabilidade civil e criminal.

Assim como os órgãos ambientais do SISNAMA, a Ação Civil Pública conduzida pelo Ministério Público também pode buscar objetivos semelhantes por meio de um termo de ajustamento de conduta. As cláusulas desses termos devem ser objetivas, buscando especificar as medidas a serem tomadas para a correção de danos ambientais, como a recomposição de áreas de preservação permanente.

Os instrumentos apresentados, incluindo o licenciamento ambiental, o termo de compromisso ambiental e o termo de ajustamento de conduta, estão alinhados com os objetivos e princípios da Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA) [9]. O licenciamento ambiental visa preservar, melhorar e recuperar a qualidade ambiental por meio de um procedimento administrativo abrangente, enquanto os termos de compromisso e ajustamento de conduta buscam responsabilizar e obrigar agentes causadores de danos ambientais a recuperar efetivamente o ambiente degradado.

Diante desse cenário, o mapeamento – a ciência cartográfica – vem no intuito de contribuir para a consolidação do conhecimento científico, especialmente no que diz respeito ao planeta Terra, incluindo o desenvolvimento da Cartografia como uma ferramenta fundamental. Os mapas, ao longo da história, tornaram-se poderosas ferramentas de legitimação do poder vigente, equiparando-se em importância aos canhões e navios de guerra.

Atualmente, os mapas vão além da simples representação visual, sendo considerados meios de comunicação dotados de linguagem própria. Eles representam características qualitativas e quantitativas dos fenômenos que ocorrem no espaço geográfico. No contexto da gestão ambiental e do planejamento territorial, o mapeamento se revela uma ferramenta crucial. Por meio dele, é possível transformar uma vasta quantidade de dados e informações em mapas que permitem uma compreensão visual rápida e acessível.

No âmbito ambiental, o mapeamento desempenha diversas funções, abrangendo informações sobre biodiversidade, clima, cobertura e uso da terra, entre outros. Esse mapeamento pode ser considerado uma parte indireta do zoneamento ambiental, conforme estabelecido pela Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA), que visa organizar as decisões relacionadas ao uso dos recursos naturais.

A elaboração de um mapeamento que identifica e localiza tanto as atividades potencialmente poluidoras e quanto a localização predominante de infrações ambientais atende diretamente aos objetivos da PNMA, especialmente no que se refere ao controle e zoneamento dessas atividades.

Portanto, esse tipo de mapeamento desempenha um papel crucial na tomada de decisões ambientais, contribuindo para a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, além de promover o desenvolvimento socioeconômico e proteger a dignidade da vida humana.

3. METODOLOGIA

A pesquisa empregou uma metodologia exploratória explicativa, utilizando um estudo documental da base de dados disponibilizados pelo Ministério Público do Rio Grande do Sul [40]. Tais dados, tanto qualitativos quanto quantitativos, referem-se aos termos de ajustamento de conduta e foram acessados por meio do *website* específico de dados abertos do Ministério Público. O período analisado compreendeu os meses de janeiro de 2011 a dezembro de 2020, totalizando 120 meses, com a escolha do ano de 2011 devido à disponibilização pública dos dados a partir desse ano.

Para a coleta de dados secundários para o mapeamento, foram utilizadas informações referentes ao

quantitativo e à identificação das atividades licenciadas no Estado do Rio Grande do Sul de competência estadual. Esses dados foram obtidos através do Portal Nacional de Licenciamento Ambiental (PNLA). A área de estudo compreendeu todo o Estado do Rio Grande do Sul.

Os dados referentes aos termos de ajustamento de conduta firmados e encerrados foram coletados por meio do próprio site do Ministério Público do RS. As informações estavam disponíveis em formato CSV + ZIP e foram lidas em formato *.xlsx* para cada mês do período analisado.

Após a coleta, os dados foram organizados em planilhas, com cada linha representando um conjunto de informações, incluindo ano, mês, região, comarca, promotoria, área, grupo-assunto, assunto, e a quantificação de termos de ajustamento de conduta firmados, cumpridos e não cumpridos.

Para o tratamento desses dados, foi utilizada a fórmula "SOMASE" para realizar o somatório de cada tipo de termo de ajustamento de conduta. A estatística descritiva foi aplicada para facilitar a visualização dos números.

O mapeamento foi realizado utilizando o Sistema de Informações Geográficas (SIG) *Quantum GIS* (QGIS), utilizando camadas vetoriais com a delimitação do Estado do Rio Grande do Sul obtida pelo site do IBGE. Camadas *GeoPackage* foram criadas com a delimitação geográfica das comarcas, sendo necessário identificar os municípios que compunham cada uma delas por meio do site do Tribunal de Justiça do Estado do Rio Grande do Sul.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Na análise do período de janeiro de 2011 a dezembro de 2020, observa-se que a atuação do Ministério Público do Estado do Rio Grande do Sul concentrou-se principalmente no assunto Meio Ambiente, representando 67,97% (8.350 termos) dos termos de ajustamento de conduta tomados ao longo de 10 anos. Entre os grupos-assuntos dentro do tema Meio Ambiente, os mais frequentes foram flora (42%), outras hipóteses (35%), fauna (7%), poluição sonora (5%), poluição hídrica (4%), e resíduos sólidos urbanos (4%).

Na **Figura 1** é possível visualizar a quantificação dos termos de ajustamento de conduta firmados, encerrados, cumpridos e encerrados e não cumpridos.

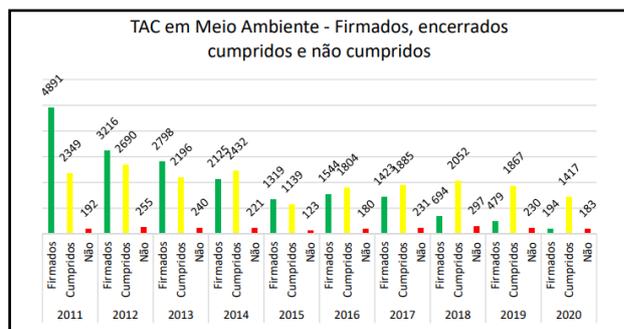


Figura 1: Quantificação dos termos de ajustamento de conduta firmados, encerrados e não cumpridos no grupo-assunto meio ambiente.

O ano de 2011 foi o período com o maior número de termos firmados, seguido por 2012 e 2013. No entanto, os dados referentes aos anos de 2015 e 2016 estavam incompletos devido a problemas no site do Ministério Público. Em relação aos termos firmados, apenas 9,96% não tiveram suas condutas ajustadas.

Em 2020, o número de termos de compromisso firmados foi consideravelmente baixo, possivelmente devido ao isolamento social causado pela pandemia de Covid-19, que afetou o funcionamento dos órgãos públicos e a fiscalização ambiental. No entanto, mesmo durante a pandemia, 1417 termos de compromisso foram cumpridos, indicando que a redução ocorreu principalmente na formalização de novos termos.

É importante destacar que a pandemia não impactou apenas a saúde humana, mas também causou efeitos negativos em outros componentes do meio ambiente, prejudicando tanto a proteção ambiental quanto a assinatura de novos termos de compromisso para infrações ambientais.

Além da pandemia, outra possível causa para a diminuição dos TACs pode estar relacionada à implementação de novas legislações ambientais, como o novo Código Florestal de 2012 [13], que introduziu os Programas de Regularização Ambiental (PRAs). Esses programas ofereceram a oportunidade de regularização prévia para atividades irregulares, o que pode ter reduzido a necessidade de firmar novos TACs. Adicionalmente, fatores como mudanças nos critérios de fiscalização e a priorização de outros instrumentos legais também podem ter contribuído para a redução no número de termos firmados.

Com base neste estudo, sugere-se que outros autores, quando verificarem e correlacionarem a real eficácia dos TACs no contexto do Estado do Rio Grande do Sul, o façam por meio de indicadores ambientais, como a recuperação de áreas degradadas, a melhoria da qualidade da água e do solo, e a preservação da biodiversidade. Esse tipo de análise permitirá avaliar se a aplicação dos TACs gerar uma melhora substancial nos índices de preservação ambiental.

4.1. Flora

No assunto flora, os termos de ajustamento de conduta firmados no Estado do Rio Grande do Sul representaram 42% do total de termos firmados em relação aos demais assuntos em Meio Ambiente, durante o período analisado.

O ano de 2011 registrou o maior número de termos firmados, seguido pelos anos de 2012 e 2013, respectivamente. No entanto, para os anos de 2015 e 2016, os dados coletados no site do Ministério Público estavam corrompidos, e não foram considerados os meses de agosto, setembro e outubro de 2015, assim como o mês de agosto de 2016, como observado na **Figura 2**.

É perceptível na **Figura 2** uma redução na quantidade de termos de ajustamento de conduta tomados após o ano de 2011. Esse declínio pode ser atribuído à promulgação de uma nova lei na época, que ainda está em vigor, a Lei n.º 12.651/2012 [13], conhecida como o novo Código Florestal. Essa legislação alterou parâmetros relacionados às Áreas de Preservação Permanente (APP), introduziu o conceito de área rural consolidada e possibilitou a criação de Programas de Regularização Ambiental (PRAs). Essas mudanças permitiram que muitos infratores, que estavam em situação irregular antes da promulgação da lei, pudessem se adequar às novas exigências de acordo com as disposições transitórias da legislação.

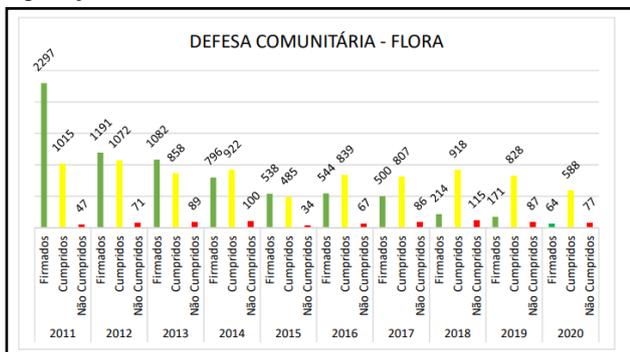


Figura 2: Quantificação dos termos de ajustamento de conduta firmados, encerrados e não cumpridos no assunto: defesa comunitária – flora.

Em relação aos termos de ajustamento firmados, apenas 9,96% não tiveram sua conduta ajustada, conforme observado na **Figura 4**.

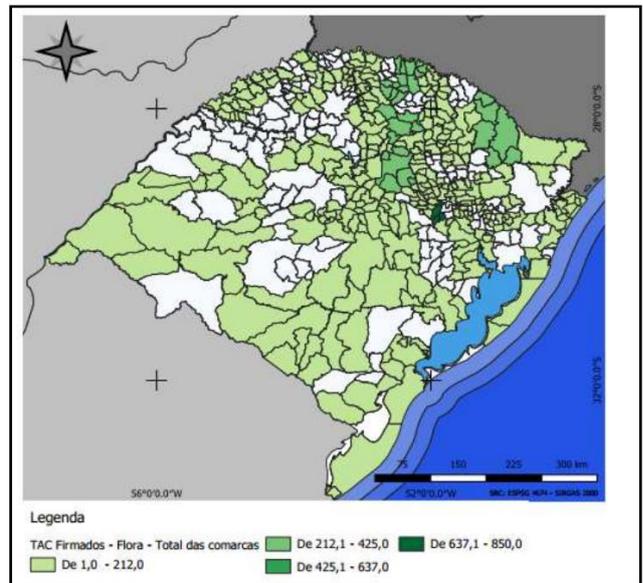


Figura 3: Mapeamento do somatório dos Termos de Ajustamento de Conduta firmados no assunto Flora no período dos anos de 2011 até o ano de 2020.

No estado, os TACs firmados no assunto flora mostraram-se amplamente distribuídos ao longo do período. As comarcas que mais firmaram termos de compromisso foram Bom Retiro do Sul, Colinas, Fazenda Vilanova e Estrela, totalizando entre 745 e 850 termos firmados, como demonstrado na **Figura 3**. Em relação aos dados analisados através do PNLA, ao longo do período, apenas o órgão seccional ambiental do estado, a FEPAM/RS, licenciou 870 pedidos de autorização para supressão de vegetação e 9.543 pedidos de licenciamento para atividade de silvicultura [54].

É possível inferir que as atividades licenciáveis de supressão vegetal e silvicultura não fazem parte integralmente dos termos de compromisso firmados. Ou seja, quem as exerce procura estar em conformidade com as legislações ambientais vigentes, atendendo às condicionantes e restrições impostas pelo órgão ambiental licenciador.

O principal problema quando se trata de infrações, crimes e danos contra a flora não se refere às atividades licenciáveis. Quando licenciadas, estas atividades atendem às condições e restrições impostas, além de cumprirem medidas mitigadoras e compensatórias exigidas. O verdadeiro problema está no desmatamento ilegal, onde não há parâmetros para a supressão vegetal. Muitas vezes, esse desmatamento envolve espécies arbóreas e florestais protegidas, por motivos diversos, como sua possível extinção, caráter endêmico, valor cultural, localização em unidades de conservação ou zona de amortecimento, ou mesmo por seu papel ecológico na região.

A alteração na vegetação muitas vezes afeta diretamente o habitat de diferentes espécies da fauna, modificando sua estrutura populacional e densidade. Além disso, o desmatamento ilegal através do fogo altera a composição da atmosfera, lançando grandes quantidades

de material particulado, como CO₂, e outros gases, afetando o clima, a qualidade do ar e os ciclos biogeoquímicos. Os incêndios florestais e o uso do fogo podem causar diversos danos à flora, ao solo, à fauna, ao caráter protetor da floresta, entre outros, dependendo das condições preexistentes, como tipo de floresta, combustível e clima. Em ocorrências registradas pela Polícia Militar de Curitiba, Santa Catarina [41], entre os cinco crimes ambientais, três dizem respeito a crimes contra a flora, evidenciando a predominância desses tipos de crime.

Esses crimes estão relacionados ao corte de árvores em áreas de preservação permanente, recebimento ou aquisição de produtos de origem vegetal sem licença e dificultarão da regeneração natural de florestas. Além disso, em municípios do centro-norte de Santa Catarina [41], foram registradas infrações relacionadas à flora, destacando-se a destruição ou danificação de florestas e demais formas de vegetação natural, a dificultação da regeneração natural e o recebimento ou aquisição de produtos vegetais sem licença. A atuação policial, através da Polícia Rodoviária Federal (PRF), tem sido essencial na repressão aos crimes ambientais, como o transporte ilegal de madeira e o tráfico de animais silvestres. Em 2020, houve um aumento significativo nas apreensões de madeira ilegal e animais silvestres, indicando uma maior efetividade na fiscalização [42].

No que se refere aos termos de ajustamento não cumpridos, como pode ser visualizado na Figura 4, há a existência de três regiões composta pelas comarcas de Lagoa Vermelha com ao todo de 45 a 55 TAC encerrados e não cumpridos, na comarca de Vacaria, e na comarca de Santiago, com ao todo 32 a 44, termos de ajustamento não cumpridos cada. A análise dos dados relacionados aos TACs firmados no contexto de infrações contra a flora revela um cenário preocupante quanto ao cumprimento desses acordos, principalmente nas regiões mencionadas.

A concentração de TACs não cumpridos em determinadas comarcas, como Lagoa Vermelha, Vacaria e Santiago, pode indicar fragilidades no sistema de fiscalização e acompanhamento desses termos. A existência de uma quantidade significativa de TACs encerrados sem o devido cumprimento sugere que, embora o instrumento seja eficaz no papel, sua aplicação prática encontra obstáculos, possivelmente ligados à falta de recursos, fiscalização insuficiente ou mesmo à resistência dos infratores em regularizar suas atividades. Outro ponto a ser destacado é a recorrência de crimes ambientais, como o corte de árvores e o desmatamento em áreas de preservação permanente, o que reflete a urgência de medidas mais rigorosas e eficazes para combater esses delitos.

Além disso, a atuação da PRF no combate ao transporte ilegal de madeira e ao tráfico de animais silvestres aponta para a necessidade de uma maior

articulação entre diferentes esferas do poder público, garantindo que o monitoramento e a repressão aos crimes ambientais sejam mais abrangentes e eficazes. Essa coordenação é essencial para que os TACs cumpram seu objetivo de restaurar o equilíbrio ambiental e evitar a repetição de infrações.

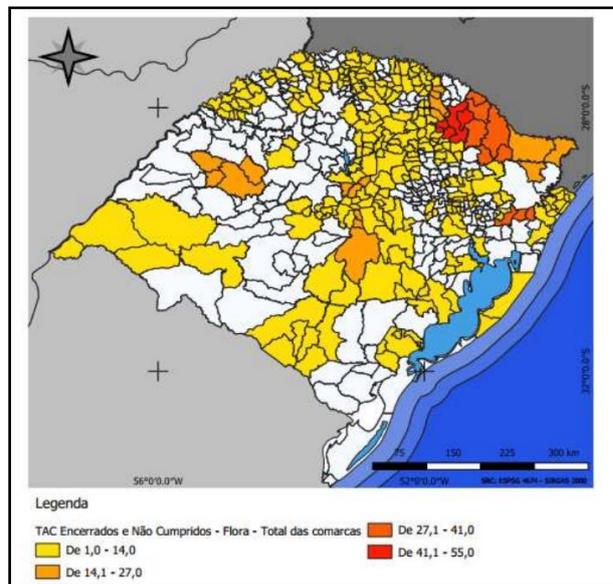


Figura 4: Mapeamento dos Termos de Ajustamento de Conduta encerrados e não cumpridos no assunto Flora no período dos anos de 2011 até o ano de 2020.

Como pode ser visualizado na Figura 4, há a existência de três regiões composta pelas comarcas de Lagoa Vermelha com ao todo de 45 a 55 TAC encerrados e não cumpridos, na comarca de Vacaria, e na comarca de Santiago, com ao todo 32 a 44, termos de ajustamento não cumpridos cada.

A alta taxa de não cumprimento dos TACs nas comarcas de Lagoa Vermelha, Vacaria e Santiago revela uma preocupação significativa sobre a efetividade desses instrumentos como mecanismos de reparação ambiental. O número elevado de termos não cumpridos pode indicar tanto falhas na fiscalização e acompanhamento dos acordos firmados quanto resistência dos infratores em aderir às medidas impostas. Essa situação sugere uma necessidade urgente de revisão nos procedimentos de monitoramento pós-firmação dos TACs, incluindo a implementação de sanções mais rigorosas para garantir o cumprimento das obrigações.

Além disso, a concentração de TACs não cumpridos em certas regiões pode estar associada a características econômicas e culturais específicas dessas áreas, onde a pressão por atividades como a agropecuária e o manejo florestal pode gerar maiores infrações. Uma análise mais detalhada dessas regiões, com foco em possíveis lacunas institucionais ou logísticas, seria essencial para desenvolver políticas públicas mais direcionadas e fortalecer a capacidade de atuação do Ministério Público e dos órgãos de fiscalização ambiental.

4.2. Fauna

No assunto fauna, dos termos de ajustamento de conduta firmados no Estado do Rio Grande do Sul durante o período analisado, totalizou 7% do total de termos firmados em relação aos demais assuntos em Meio Ambiente.

No Rio Grande do Sul, foram firmados 390 termos em 2011, 200 em 2013 e 208 em 2014, representando 45% dos termos de ajustamento de conduta firmados nos 10 anos analisados.

É possível notar que do ano de 2017 ao ano de 2019, a tomada dos termos foi drasticamente diminuída, sendo tomados 78, 50 e 18 termos, respectivamente, conforme demonstrado na **Figura 6**. Para os anos de 2015 e 2016, não é possível analisar os dados referentes aos meses de agosto, setembro, outubro e novembro de 2015 e o mês de agosto do ano de 2016, devido a informações corrompidas.

No entanto, uma tese realizada na Universidade Federal de Rio Grande, em 2018, relata apreensões de animais silvestres ocorridas no período de 2014, 2015 e 2016 nas seguintes localidades [43], conforme apresentado na **Figura 5**.

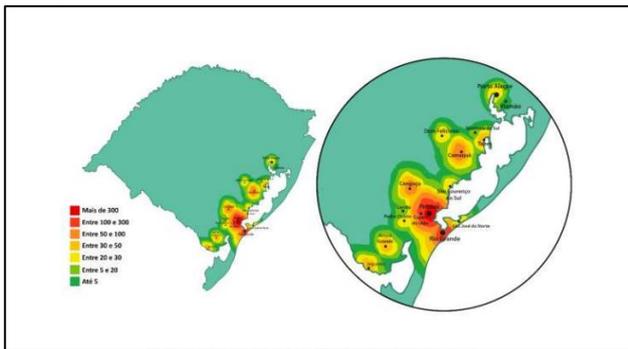


Figura 5: Figura apresentando os municípios com maior número de apreensões da tese de Greice Maia Behling em Educação Ambiental – FURG. Fonte: [43].

É possível notar que as comarcas de Pelotas e São Lourenço do Sul não registraram quaisquer TAC no assunto fauna durante o período de 10 anos, e sequer nos anos de 2014, 2015 e 2016, o que nos faz inferir duas hipóteses: a primeira de que a tipificação penal foi agravada, impossibilitando a tomada de TAC e sendo esta considerada já na esfera penal criminal, ou ainda, que as apreensões realizadas não tiveram prosseguimento no procedimento de denúncia ao MP RS.

Ainda segundo Behling [43], as apreensões desses animais silvestres ocorreram frequentemente no âmbito policial, responsável por mais de 90% das apreensões realizadas no período.

A **Figura 6** apresenta o somatório dos termos firmados durante o período de 2011 a 2020.

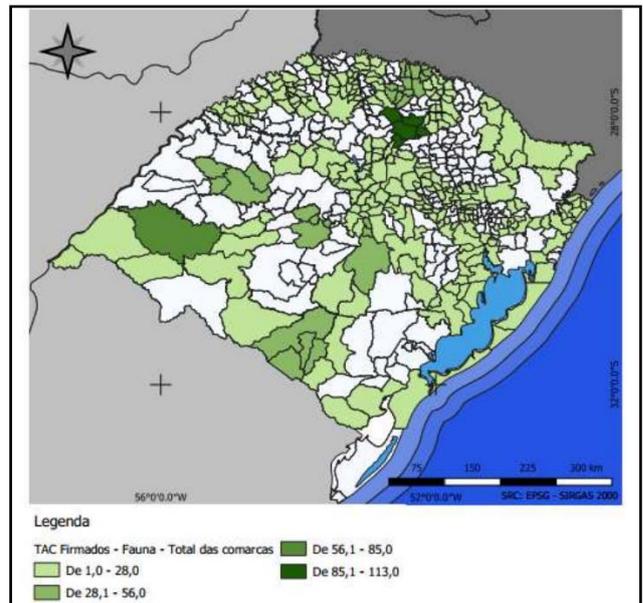


Figura 6: Mapeamento do somatório dos Termos de Ajustamento de Conduta firmados no assunto Fauna no período dos anos de 2011 até o ano de 2020.

Podemos observar que as comarcas que mais firmaram termos de ajustamento de conduta foram as comarcas de Passo Fundo, com uma variação de 91 a 113 termos, seguidas das comarcas de Alegrete e Bagé, com uma variação de 46 a 68 termos de ajustamento firmados.

É importante notar que, embora a maior variação tenha ocorrido para as comarcas de Passo Fundo, Alegrete e Bagé, localidades distintas daquelas identificadas como locais de comércio ilegal por Freitas *et al* [44], como os municípios de Osório (nenhum TAC firmado em 2020 e apenas cinco no período de 10 anos analisados), Viamão (nenhum TAC firmado em 10 anos), Canoas (nenhum TAC firmado em 2020 e apenas sete no período de 10 anos analisados) e Nova Santa Rita (nenhum TAC firmado em 2020 e apenas sete no período de 10 anos analisados).

No entanto, no ano de 2020, em rodovias federais nos meses de janeiro a novembro, a PRF realizou o resgate de 34 mil espécimes, contra 11 mil em 2019 e 18.897 em 2018 [45].

Em uma pesquisa documental realizada em 2015, nos municípios de Sant’Ana do Livramento e Rosário do Sul, registrados pelo 3º Pelotão Ambiental e pelo 2º Regimento de Cavalaria da Brigada Militar, foram encontrados três grupos de crimes contra o meio ambiente: contra a fauna, contra a flora e outros. Os crimes contra a fauna estavam relacionados a maus-tratos contra animais (14,95%), pesca (8,41%), caça (3,73%) e cativeiro de animais nativos (3,73%) [46].

No ano de 2021, a PRF registrou pelo menos quatro crimes ambientais em rodovias federais no estado. Em Guaíba, em fevereiro de 2021, um contrabandista de aves arremessou os animais pela janela do carro durante a perseguição policial. Ainda em abril do mesmo ano, na Ponte do Guaíba, a PRF apreendeu 153 pássaros silvestres transportados por pai e filho, que acumulam mais de 15

ocorrências envolvendo tráfico de animais. Em Pelotas, em maio de 2021, houve uma nova prisão por crime ambiental, por tráfico de aves silvestres transportadas em condições degradantes. Além disso, um motorista que já havia sido preso três vezes por crime ambiental foi pego em Pelotas transportando aves silvestres em condições degradantes no porta-malas do carro. [47].

Outros estados também registram ocorrências desses crimes, como o Rio Grande do Norte, município de Mossoró, que possui 91 processos penais ambientais em tramitação na Justiça Estadual e Federal, entre 2013 e 2017 [48]. No Sul do Estado de Minas Gerais, segundo Fraga *et al.* [32] o segundo crime mais praticado entre os crimes ambientais foram os contra a fauna. No Paraná, de 36 denúncias oferecidas nos anos de 2017, 2018 e 2019, a predominância foi de denúncias relacionadas à Lei n.º 9.605/98 [10], especialmente crimes contra a flora, seguidos da Lei n.º 7.802/89 [49], relacionada a Agrotóxicos, e não houve nenhuma denúncia oferecida de crimes praticados contra a fauna [50].

No entanto, a Figura 7 apresenta a variação quantitativa total do período de 10 anos em que as condutas que foram firmadas (1.372) não foram ajustadas e que esses acordos não foram cumpridos, totalizando 6,18% termos não cumpridos.

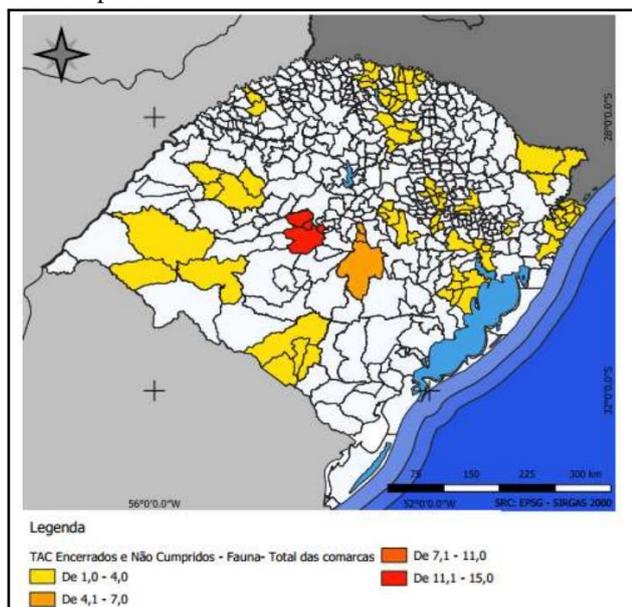


Figura 7: Mapeamento do somatório dos Termos de Ajustamento de Conduta encerrados e não cumpridos no assunto Fauna no período dos anos de 2011 até o ano de 2020.

Note que, embora a comarca de Santa Maria tenha tomado entre 22 a 45 termos, foi a comarca que apresentou o maior número de termos não cumpridos, totalizando 13 a 15 termos não cumpridos.

Em relação à tutela jurídico-penal brasileira proposta para preservar e proteger a fauna silvestre, o promotor de justiça Laerte Fernando Levai, conforme Donato *et al.* [51] em um Manual Prático da Promotoria de Justiça do Meio Ambiente, considera que:

"Bem ou mal, tais dispositivos permitem a movimentação da máquina judiciária em favor dos animais, embora as penas corporais possam ser substituídas por prestação de serviços à comunidade, mediante a imposição de tarefas de natureza ambiental que permitam ao infrator, em tese, ressocializar-se ou ao menos se conscientizar de seu erro" [51]. Para Campos [52], o argumento de que os crimes ambientais utilizam o princípio da insignificância para embasar suas defesas faz com que a pena de restrição de liberdade não seja aplicada, resultando na perda de credibilidade do direito ambiental.

A autora também afirma que:

"Ocorre que o bem tutelado – bem ambiental – é bem maior e relevante, de maneira que, como a lei silencia a respeito do número de animais para configurar o delito, bastaria apenas um exemplar silvestre para sua configuração explícita no artigo 29 da Lei 9.605/98" [52].

No que diz respeito à fauna, independentemente do número de exemplares apreendidos, é impossível mensurar o tamanho do dano efetivamente causado a curto, médio ou longo prazo. Isso dependerá do número de exemplares existentes livres na natureza em determinada época, de modo que um animal pode estar na lista de extinção em um determinado tempo e não fazer parte do referido rol em outra época [52].

Uma outra falha apontada na lei por Donato *et al.* [51] está na carência de uma tipificação diretamente relacionada ao tráfico internacional de animais silvestres. Segundo Batista [53] o tráfico de animais silvestres é considerado a terceira maior atividade ilegal do mundo, perdendo apenas para o tráfico de armas e de drogas.

Conforme Oki e Pandeff [20], um tipo penal específico para essa conduta facilitaria a proteção do meio ambiente e poderia restabelecer o equilíbrio de ponderação das condutas lesivas, possibilitando uma ação adequada aos traficantes de animais silvestres, visto que o tipo penal do artigo 29 da Lei n.º 9.605/98 [10] não abrange essa questão.

Esses resultados evidenciam que, embora haja mecanismos legais como os TACs e a legislação ambiental para combater crimes contra a fauna, existem desafios significativos em sua aplicação e fiscalização. A alta taxa de descumprimento em algumas comarcas, como Santa Maria, e a utilização do princípio da insignificância em crimes ambientais comprometem a eficácia das penalidades impostas, enfraquecendo a credibilidade do direito ambiental. Além disso, a dificuldade em mensurar o impacto real dos crimes contra a fauna a longo prazo reforça a necessidade de maior rigor e acompanhamento das ações corretivas.

Para garantir a proteção integral da fauna, é essencial que o sistema jurídico e os órgãos de fiscalização trabalhem de maneira coordenada, garantindo a efetividade dos TACs e promovendo uma atuação mais contundente contra infrações ambientais.

4.3. Poluição Sonora

No assunto Poluição Sonora, dos termos de ajustamento de conduta firmados no Estado do Rio Grande do Sul, no período analisado, totalizaram 5% do total de termos firmados em relação aos demais assuntos em Meio Ambiente.

No Rio Grande do Sul, foram firmados 269 termos em 2011, 151 em 2012 e 107 em 2013, representando 56,97% dos termos de ajustamento de conduta firmados nos 10 anos analisados. Nesse contexto, denúncias referentes à poluição sonora vêm sendo realizadas, e a partir do ano de 2011 as informações referentes aos termos de ajustamento de conduta realizados vêm sendo disponibilizadas pelo MP RS. O ano em que mais termos de ajustamento foram firmados no assunto foi 2011, com 269 casos no estado, sendo esse quantitativo diminuído ao longo dos anos.

Segundo Aldeia [22], muitos sinais da percepção desta poluição passam por um processo de tolerância e de aparente adaptação pelas pessoas e acabam por se tornar de difícil reversão.

Um estudo que combinou medições de ruído e percepções das pessoas constatou alta poluição sonora no centro do município de Pelotas/RS. Os dados revelaram que 98% dos pontos medidos excederam os limites da norma NBR 10.151, com níveis de ruído chegando a até 1.600% da dose recomendada durante a noite. Além disso, 78% dos entrevistados relataram irritação devido ao ruído, atribuindo principalmente ao tráfego como fonte de incômodo [54].

Rabanni [55] propõe uma tributação como forma de reduzir a poluição sonora em empresas poluentes, com equipamentos de som etc. Propõe um cadastro prévio da atividade perante o órgão administrativo responsável. Após este registro, dentro dos limites declarados e aferidos de poluição sonora, poderia o emissor de ruídos realizar sua atividade. Dentro deste limite tolerável, incidiria o tributo ambiental. Ultrapassados os limites máximos permitidos, não haveria a incidência do tributo ambiental, mas sim das sanções penais pela perturbação do sossego e da reparação civil dos danos causados.

A Lei de Crimes Ambientais apresentava um artigo com a tipificação e com a penalização de poluição sonora especificamente, o artigo 59, vetado [56], e que possuía a seguinte redação: "Produzir sons, ruídos ou vibrações em desacordo com as prescrições legais ou regulamentares, ou desrespeitando as normas sobre emissão ou imissão de ruídos e vibrações resultantes de quaisquer atividades". A falta desse artigo faz com que tenhamos que trabalhar apenas com a definição atual do artigo 54 que deve ser associado com demais normas regulamentadoras e com o nexo de causalidade relacionado aos danos à saúde humana.

A poluição sonora não afeta apenas a população, mas também a fauna. Em um estudo realizado por Oliveira [57] para verificar o efeito da poluição sonora em comunidade de aves no cerrado, em margens de rodovia, demonstrou que as aves não procuraram outros locais para sobreviver, mas sim competiram com o nível de ruído emitido pelo tráfego da rodovia, produzindo uma maior produção acústica para que conseguissem se comunicar.

Em Florianópolis, foi realizado um levantamento de quantos processos ambientais haviam com o assunto de poluição sonora na Fundação Municipal de Meio Ambiente de Florianópolis nos anos de 2010 a 2017. Identificou-se, neste período, 61 processos administrativos em 17 locais sensíveis à poluição sonora, como asilos, bibliotecas, instituições de ensino e hospitais, totalizando 134 processos, sendo 45,5% deles nestes locais [58].

Já em Maceió, um estudo de perfil de poluição sonora com informações coletadas através da Secretaria Municipal de Planejamento e Meio Ambiente (SEMPMA), órgão responsável pelas denúncias na ocasião (anos de 2011 a 2015), foi possível identificar que nos anos de 2011 e 2012 as denúncias de poluição sonora chegaram a 37% e 26% de todas as denúncias registradas no período. Nos anos de 2013, 2014 e 2015, as denúncias de poluição sonora tiveram destaque, correspondendo ao segundo maior assunto de reclamações com 21,2%, 22% e 20%, respectivamente, seguidos de denúncias de poluição hídrica, poluição sonora e poluição atmosférica [59].

No Estado do Rio Grande do Sul, a poluição sonora correspondeu, no período analisado, a 5% dos termos de ajustamento de conduta firmados, com 876 termos. A distribuição espaço-temporal dessa tomada de termos pode ser visualizada na **Figura 8**.

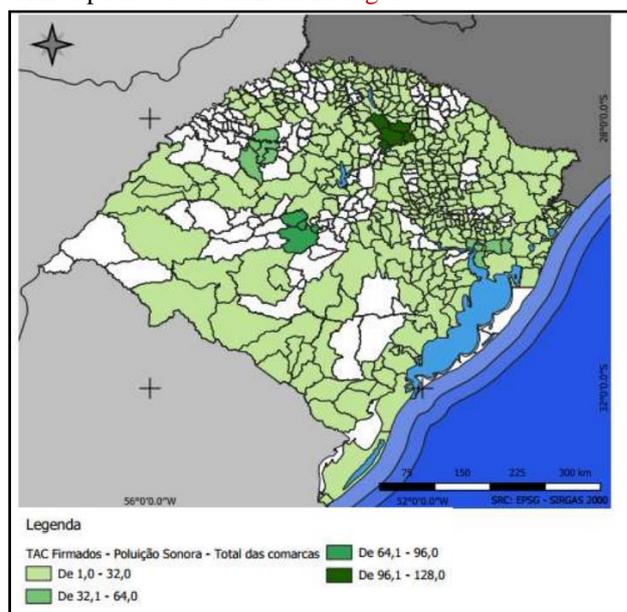


Figura 8: Mapeamento do somatório dos Termos de Ajustamento de Conduta firmados no assunto Poluição Sonora no período dos anos de 2011 até o ano de 2020.

A **Figura 8** apresenta as regiões com maior tomada de termos de ajustamento de conduta firmados, sendo as comarcas Passo Fundo, Santa Maria e São Miguel das Missões, responsáveis por 29 % da totalidade da tomada desses termos com 128, 71, 56 termos firmados respectivamente.

A **Figura 9** apresenta o quantitativo de termos de ajustamento que foram encerrados, mas que não tiveram suas condutas ajustadas, ou seja, não cumpriram o que foi acordado no termo.

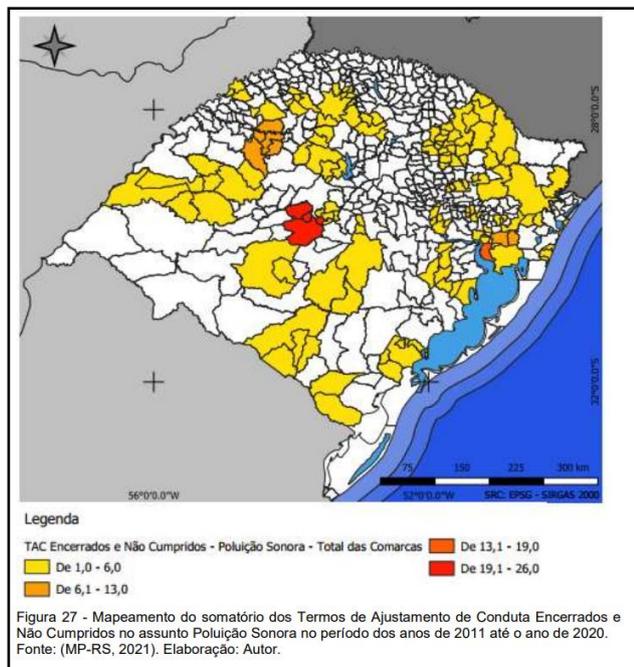


Figura 9: Mapeamento do somatório dos Termos de Ajustamento de Conduta firmados no assunto Poluição Sonora no período dos anos de 2011 até o ano de 2020.

Na **Figura 9** é possível visualizar que a comarca em que teve o maior número de termos não cumpridos foi a comarca de Santa Maria, sendo que dos 71 termos de conduta firmados, 26 deles não foram cumpridos, totalizando 36% de não cumprimento de ajustamento das condutas no combate à Poluição Sonora. Seguido da comarca de Santa Maria, as comarcas de Porto Alegre (16 TAC não cumpridos), Santo Ângelo (13 TAC não cumpridos) e Gravataí (sete TAC não cumpridos).

Xavier e Moura [60] afirmam que de fato é uma verdade que o compromisso de prevenir e coibir lesões ao meio ambiente deve ser compartilhado entre os entes federados. No entanto, cabe aos municípios, em conformidade com o inciso VIII do artigo 30 da Constituição Federal, legislar sobre o seu ordenamento territorial, inclusive com medidas que auxiliem no combate à poluição sonora.

Todavia, práticas como as de educação ambiental e arborização podem ser alternativas viáveis para o conhecimento, a prevenção e até mesmo no auxílio à reparação dos danos causados pela Poluição Sonora.

Em um estudo de Maba [58] foram identificadas algumas áreas que podem ser consideradas sensíveis à

poluição sonora, uma delas são as escolas. Para corroborar esse estudo, alguns trabalhos em ambiente escolar podem ser citados, como o de [61] com o trabalho "Percepção da Poluição Sonora no ambiente escolar", [62] com o trabalho "A trilha da poluição sonora: uma atividade didático-pedagógica complementar ao ensino de Ciências Naturais" e [63] com o trabalho "Práticas de Educação Ambiental e Poluição Sonora", e o de Lacerda [78] com "Análise do projeto: Educação Ambiental nas Escolas Públicas: práticas de mobilização e sensibilização sobre a poluição sonora", que demonstram e incentivam práticas no ambiente escolar que trabalham no reconhecimento e sensibilização dessa forma de poluição.

Além disso, destaca-se esse tipo de poluição próximo a hospitais, onde os ruídos causam danos ainda maiores. Em um estudo realizado no município de Pelotas, no Estado do Rio Grande do Sul, registrou-se níveis de ruído que ultrapassaram de três a cinco vezes os limites estabelecidos na legislação, atingindo valores superiores a 3.200% no entorno dos hospitais e escolas avaliados [64]. Práticas de arborização podem alterar a frequência, a intensidade e o nível sonoro através da difusão de materiais isolantes, como por exemplo a madeira. Tendo isso em vista, é possível observar que as próprias árvores podem e atuam como amortecedoras de ondas sonoras, podendo elas também auxiliar no combate à poluição sonora em escolas, como afirmam Lacerda e Nascimento [65], ou ainda, em locais considerados sensíveis a esta forma de poluição, podendo inclusive incentivar outras atividades socioambientais. Lozano [66] também aponta diferentes coberturas do solo como redução no nível de ruído, como a arborização.

A análise da poluição sonora no Rio Grande do Sul e a ineficácia dos termos de ajustamento de conduta (TACs) em várias comarcas, como Santa Maria e Porto Alegre, evidencia a necessidade de uma abordagem mais efetiva para combater esse tipo de poluição. A baixa taxa de cumprimento dos TACs, combinada com a gravidade dos danos causados pela poluição sonora, especialmente em áreas sensíveis como escolas e hospitais, sugere que medidas apenas punitivas não são suficientes para enfrentar o problema.

A integração de ações educativas e preventivas, como a promoção de práticas de arborização e programas de educação ambiental, é crucial para uma mudança sustentável a longo prazo. Além disso, uma maior articulação entre os níveis municipal, estadual e federal, conforme previsto pela Constituição, pode garantir uma resposta mais coordenada e eficaz, fortalecendo o combate à poluição sonora e proporcionando melhor qualidade de vida à população.

4.4. Poluição Hídrica / Recursos Hídricos / Esgotamento Sanitário

Os assuntos de termos de ajustamento de conduta sobre poluição hídrica, recursos hídricos e esgotamento sanitário serão tratados de forma conjunta neste tópico, por serem correlatos, e porque os assuntos Recursos Hídricos e Esgotamento Sanitário foram considerados pelo MP RS apenas a partir do ano de 2016, sendo que o assunto Esgotamento Sanitário não gerou dados significativos para o mapeamento.

Quando abordamos esses três assuntos, temos um elemento comum entre eles: a água. Ela pode se apresentar de diversas formas - sólida, líquida ou gasosa.

No entanto, as ações humanas têm contribuído negativamente para desequilibrar o fluxo cíclico e natural das águas. Para reequilibrar o ciclo das águas, é primordial recuperar a vegetação arbórea. Sem essa recuperação, a água não penetrará no solo, não abastecerá os lençóis freáticos e ainda causará erosões, tornando o solo estéril e contribuindo significativamente para casos de inundação [67].

Os termos de ajustamento de conduta no assunto Poluição Hídrica representam 4% dos termos firmados ao longo do período analisado, como demonstrado na **Figura 10**. Embora o percentual de 4% possa parecer insignificante, é importante considerar que estamos lidando com um recurso natural finito e de alto valor monetário para sua recuperação.

Nas **Figura 10** e **Figura 11**, é possível observar o histórico dos termos de ajustamento de conduta firmados, encerrados e cumpridos, bem como os encerrados não cumpridos no assunto poluição hídrica nos anos de 2011 a 2020.

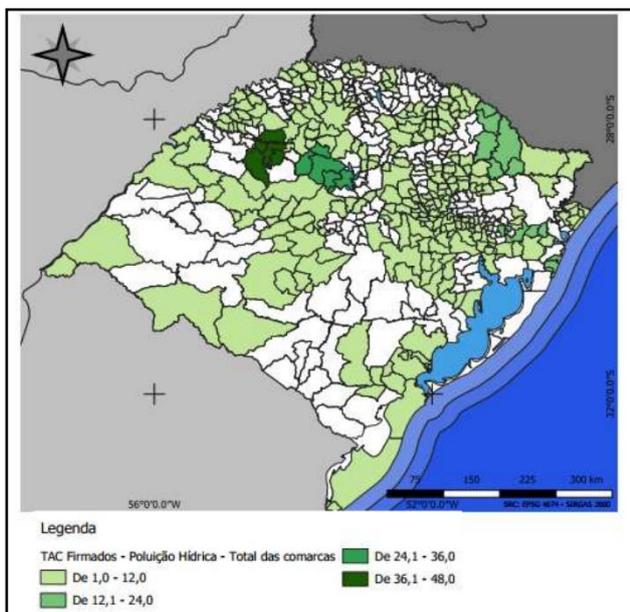


Figura 10: Mapeamento do somatório dos Termos de Ajustamento de Conduta firmados no assunto Poluição Hídrica no período dos anos de 2011 até o ano de 2020.

As regiões que mais se destacaram na tomada desses termos no assunto Poluição Hídrica, **Figura 10**, foram as representadas pelas comarcas de Santo Ângelo e de Cruz Alta com 48 e 36 termos firmados, respectivamente.

A **Figura 11** apresenta os termos de compromisso encerrados e que não tiveram sua conduta ajustada, ou seja, não cumpriram o que foi acordado com o termo de ajustamento de conduta firmado.

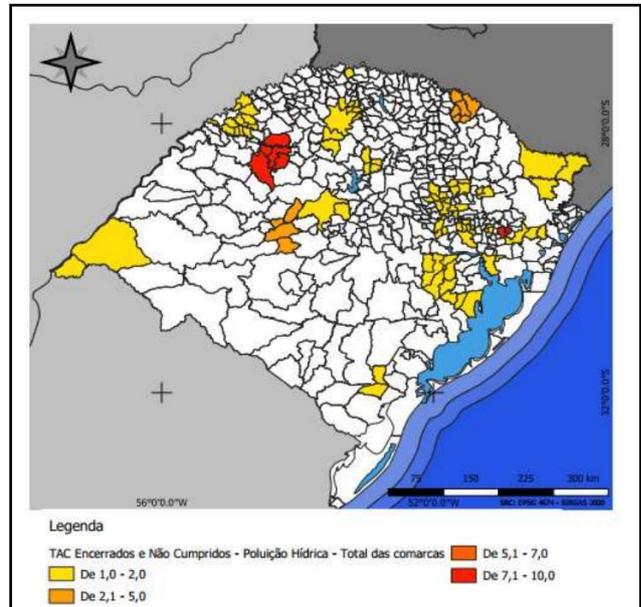


Figura 11: Mapeamento do somatório dos Termos de Ajustamento de Conduta encerrados e não cumpridos no assunto Poluição Hídrica no período dos anos de 2011 até o ano de 2020.

As regiões delimitadas pelas comarcas de Sapiranga e Santo Ângelo apresentaram 10 e 8 termos não cumpridos, respectivamente, seguidas pelas comarcas de São José do Ouro e São Pedro do Sul, com 4 e 3 termos não cumpridos, respectivamente. No entanto, não há uma correlação direta entre esses dados e as informações mais expressivas da PNLA, pois a atividade de irrigação é altamente regulamentada e facilmente monitorada pelos órgãos fiscalizadores.

Considerando que o Rio Grande do Sul está dividido em duas regiões geográficas, a Região Hidrográfica do Atlântico Sul e a Região Hidrográfica do Uruguai, e levando em conta a importância econômica da atividade de arroz irrigado para o estado, era esperado um maior número de termos de ajustamento de conduta relacionados aos recursos hídricos, dado o caráter finito e renovável desses recursos. Um levantamento realizado em 2016 identificou 1.753 pivôs centrais ocupando uma área irrigada de 111.122,9 hectares em diversas cidades do estado [68].

Fatores naturais, como eventos de precipitação pluvial e temperatura, e fatores antropogênicos, como a supressão de matas ciliares e o assoreamento de rios, contribuem para a diminuição da qualidade da água. Santos *et al.* [69] mapearam o potencial de contaminação das

águas subterrâneas e superficiais por agrotóxicos no noroeste do Rio Grande do Sul, visando contribuir para o monitoramento da qualidade ambiental da água.

As atividades agropecuárias frequentemente são associadas à escassez de água. Montoya e Finamore [70] destacam a falta de clareza sobre o volume de água utilizado e consumido no sistema econômico. A gestão adequada dos recursos hídricos é essencial para garantir a disponibilidade de água, especialmente diante das projeções climáticas que sinalizam um futuro de estresse hídrico. Loeber *et al.* [71] observam que a poluição dos recursos hídricos superficiais está se tornando um desafio crescente, levando as populações a recorrerem cada vez mais à captação de água subterrânea como alternativa.

A preservação das condições de infiltração de água no solo e a gestão adequada dos recursos hídricos são fundamentais para garantir o abastecimento de água. Medidas estruturais e não estruturais devem ser implementadas para atender aos objetivos da Política Nacional de Recursos Hídricos, aliadas a políticas de conservação e restrição de uso da terra. Silva [72] sugerem ações de proteção florestal e restauração de áreas degradadas como forma de preservar a qualidade dos recursos hídricos.

A análise dos termos de ajustamento de conduta relacionados aos recursos hídricos no Rio Grande do Sul revela uma desconexão entre as infrações registradas e a realidade regulatória do setor, especialmente em atividades como a irrigação. Embora a atividade de irrigação, em especial o cultivo de arroz, seja altamente monitorada, a incidência de termos não cumpridos nas comarcas de Sapiranga, Santo Ângelo e outras indica fragilidades no sistema de fiscalização e na implementação efetiva das normas ambientais. A gestão inadequada dos recursos hídricos, aliada a fatores como a contaminação por agrotóxicos e a supressão de matas ciliares, compromete a qualidade e disponibilidade desse recurso vital.

Diante desse cenário, é crucial reforçar as ações de fiscalização, promover o uso sustentável da água e implementar políticas que incentivem práticas conservacionistas, como a recuperação de áreas degradadas. A integração entre órgãos fiscalizadores e a adoção de medidas preventivas são essenciais para mitigar os impactos sobre os recursos hídricos e garantir sua preservação para as futuras gerações.

4.6. Poluição Atmosférica

O Ministério Público do Estado do Rio Grande do Sul tem desempenhado um papel significativo na questão ambiental, incluindo a tomada de termos de ajustamento de conduta relacionados à Poluição Atmosférica. No entanto, é importante destacar que o fortalecimento do apoio ambiental ao Estado no que diz respeito à poluição atmosférica não é exclusivamente responsabilidade do órgão do SISNAMA seccional – FEPAM/RS.

Durante um período de 10 anos, o Ministério Público do Estado firmou 415 termos de ajustamento de conduta, com os anos de 2011, 2012 e 2013 sendo responsáveis por 70,60% dos termos firmados.

Ao longo dos anos de 2011 a 2020, um total de 415 termos de ajustamento de conduta foram celebrados no Estado, representando 2% do total de termos de ajustamento de conduta firmados em questões ambientais. Os dados foram obtidos e processados conforme apresentado na Metodologia.

Excluindo os anos de 2015 e 2016 devido à disponibilidade incompleta dos dados, o ano de 2012 destacou-se como aquele em que o Ministério Público teve maior atuação na tomada desses termos de ajustamentos de conduta, com 104 termos firmados, representando cerca de 26% do total de termos firmados no assunto.

A Figura 12 mostra a localização dos termos de ajustamento de conduta firmados ao longo dos anos de 2011 a 2020.

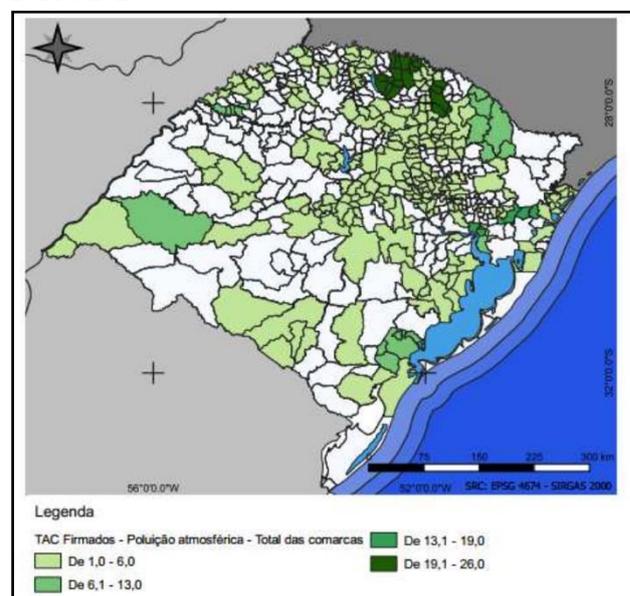


Figura 12: Mapeamento do somatório dos Termos de Ajustamento de Conduta firmados no assunto Poluição Atmosférica no período dos anos de 2011 até o ano de 2020.

É perceptível que os termos de ajustamento de conduta são firmados não apenas na região de monitoramento da qualidade do ar sob responsabilidade da FEPAM, mas em grande parte do Estado. A região norte se destacou nesse aspecto, com Erechim liderando com 26 termos firmados, seguida por Sananduva, com 20 termos em Poluição Atmosférica. Por outro lado, Porto Alegre, apesar de possuir três estações de monitoramento fixas da qualidade do ar, teve apenas 10 termos de ajustamento de conduta nos últimos 10 anos.

No caso de Canoas, que possui apenas uma estação de monitoramento de qualidade do ar fixa, localizada no próprio município, foram firmados 16 termos de ajustamento de conduta ao longo do período de 10 anos, assim como na comarca de Taquara.

Já a **Figura 13**, apresenta a localização do quantitativo dos termos de ajustamento de conduta que foram encerrados, mas que não tiveram o seu cumprimento realizado pelo infrator ambiental.

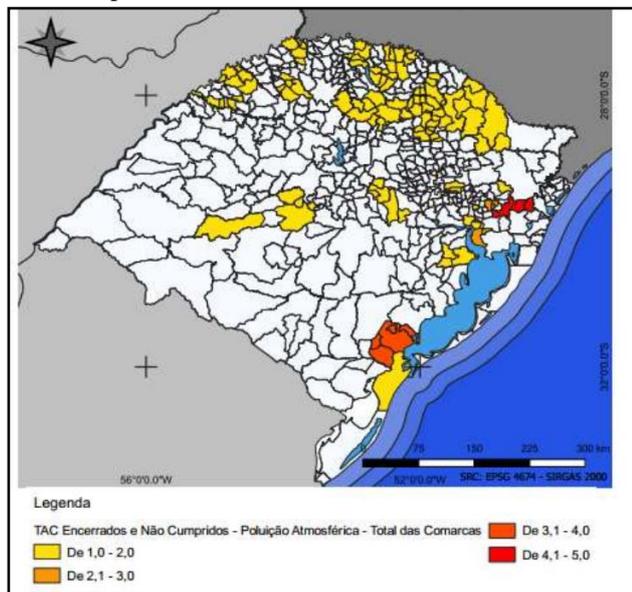


Figura 13: Mapeamento do somatório dos Termos de Ajustamento de Conduta encerrados e não cumpridos no assunto Poluição Atmosférica no período dos anos de 2011 até o ano de 2020.

É observável que não apenas a região monitorada pela FEPAM registrou o descumprimento de termos de ajustamento de conduta, mas várias áreas do Estado também enfrentaram essa questão. Taquara foi a comarca com o maior número de termos não cumpridos, totalizando cinco, seguida por Pelotas e Sapiranga, com quatro e três termos não cumpridos, respectivamente. Até o final de 2015, o descumprimento de condicionantes de licenças ambientais relacionadas à poluição atmosférica pode ter sido considerado diretamente no contexto da poluição atmosférica.

A preocupação com o meio ambiente, especialmente com a poluição atmosférica, não se limita às áreas onde estão localizadas as fontes geradoras de poluentes. De acordo com o Ministério do Meio Ambiente (MMA), os estudos sobre poluição atmosférica são categorizados com base nas fontes de emissão, que podem ser fixas ou móveis. Os efeitos dos poluentes atmosféricos não se restringem apenas às comunidades próximas às fontes de emissão, podendo se estender por longas distâncias através da atmosfera [73].

Os compostos emitidos na atmosfera possuem diferentes formas e tamanhos, com partículas finas apresentando maior capacidade de dispersão e representando maior risco para a saúde humana. Além dos impactos na saúde, a poluição atmosférica também contribui para o aquecimento global, afetando a composição e o equilíbrio térmico da atmosfera. O Acordo de Paris, assinado em 2015, representa um compromisso internacional para reduzir as emissões de gases de efeito estufa e combater as mudanças climáticas.

No âmbito nacional, o Brasil estabeleceu metas ambiciosas de redução de emissões de gases de efeito estufa, visando alcançar a neutralidade climática até 2060. A COP-26 e outras iniciativas globais destacam a importância de ações concretas para enfrentar os desafios das mudanças climáticas. O país também assumiu compromissos específicos, como zerar o desmatamento ilegal e expandir o uso de energias renováveis [74].

Na agricultura, práticas conservacionistas, como o plantio direto e a integração lavoura-pecuária-floresta, desempenham um papel crucial na redução das emissões de gases de efeito estufa [75]. O desmatamento ilegal, especialmente quando associado ao uso do fogo, é uma fonte adicional de poluição atmosférica e contribui para o agravamento das mudanças climáticas. As consequências das mudanças climáticas vão além da saúde humana e afetam a produção agrícola e a biodiversidade. A legislação brasileira prevê punições severas para infrações relacionadas à poluição atmosférica, incluindo multas e detenção.

A análise da poluição atmosférica no Estado do Rio Grande do Sul revela que, apesar dos esforços regulatórios e das metas internacionais assumidas pelo Brasil, como o Acordo de Paris, ainda existem lacunas significativas no cumprimento dos termos de ajustamento de conduta e na fiscalização efetiva. O descumprimento de condicionantes ambientais, como observado em diversas comarcas, destaca a necessidade de um monitoramento mais rigoroso e uma maior articulação entre os órgãos ambientais.

Além disso, a complexidade da poluição atmosférica, com suas fontes móveis e fixas, exige uma abordagem integrada que inclua políticas de mitigação e ações preventivas, como as práticas conservacionistas na agricultura. No combate às mudanças climáticas, é imperativo não apenas focar nas emissões industriais, mas também abordar o desmatamento ilegal e o uso inadequado de recursos naturais. Somente com uma atuação mais coordenada entre governos, setor privado e sociedade civil será possível garantir a redução eficaz das emissões e a preservação da saúde pública e ambiental.

4.7. Agrotóxicos

Os agrotóxicos têm uma definição específica, não sendo equivalentes a agroquímicos ou outros termos frequentemente utilizados de forma inadequada. A definição legal de agrotóxicos é estabelecida pela Lei n.º 7.802 de 1989 [49], abrangendo produtos e agentes destinados a diversas atividades agrícolas, incluindo a proteção de plantas contra danos causados por seres vivos considerados nocivos, bem como substâncias empregadas para diferentes fins, como desfolhantes e estimuladores de crescimento.

É importante ressaltar que a aquisição de agrotóxicos requer um receituário agrônomo, documento

emitido por profissionais habilitados, como Engenheiros-Agrônomos ou Engenheiros-Florestais [76], conforme previsto pela legislação federal. Esses profissionais têm a responsabilidade de prescrever o uso adequado dos agrotóxicos, considerando sua classificação toxicológica e potencial impacto ambiental, além de orientar sobre as medidas de segurança necessárias durante a aplicação.

Os casos de contrabando e descaminho de agrotóxicos são crimes frequentes, como evidenciado por prisões realizadas pela Polícia Rodoviária Federal em diferentes municípios [77]. No passado, políticas de crédito rural contribuíram para a disseminação inadequada desses produtos, gerando impactos socioambientais significativos.

No Rio Grande do Sul, casos de intoxicação por agrotóxicos têm sido registrados, com um aumento alarmante ao longo dos anos. Os números de intoxicações e hospitalizações relacionadas ao uso desses produtos são preocupantes, destacando a necessidade de medidas eficazes para prevenir esses incidentes e proteger a saúde pública.

O uso de agrotóxicos no Brasil é expressivo, com percentuais significativos de utilização nas regiões Centro-Oeste e Sul. No Rio Grande do Sul, o volume de agrotóxicos utilizados representa uma parcela considerável do total nacional. A classificação dos agrotóxicos conforme seu grau de toxicidade tem sido associado à contaminação ambiental e aos casos de intoxicação exógena na região.

Os termos de ajustamento de conduta relacionados aos agrotóxicos apresentam uma quantidade expressiva de firmados em relação aos cumpridos, possivelmente devido à falta de correlação anual entre eles e à categorização específica do assunto pelo Ministério Público apenas a partir de 2016. Isso sugere a necessidade de análises mais detalhadas para compreender a eficácia desses termos na regulação do uso de agrotóxicos.

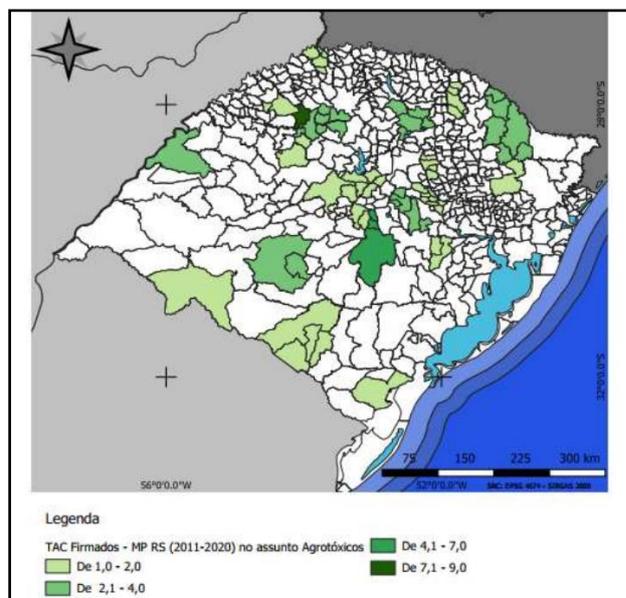


Figura 14: Mapeamento do somatório dos Termos de Ajustamento de Conduta firmados no assunto Agrotóxico no período dos anos de 2011 até o ano de 2020.

A distribuição espacial dos termos de ajustamento de conduta (TACs) firmados apresenta certa variação, mas não de forma significativa, já que a maior concentração de termos firmados ocorreu na comarca de Catuípe, com 10 ocorrências, conforme mostrado na **Figura 14**. Ao comparar esses resultados com o estudo de Maria [92], observa-se uma coincidência apenas no ano de 2016. O estudo de Maria, que abrange o período de 2010 a 2017, e foi baseado em informações de fiscalizações federais, levanta a hipótese de que esses dados possam ter influenciado a criação da categoria de TACs relacionados aos agrotóxicos pelo Ministério Público do Rio Grande do Sul (MP RS), que adotou essa temática somente a partir de 2016.

A análise mais profunda dessas informações sugere que a concentração de TACs em comarcas como Catuípe pode estar relacionada a fatores locais, como a atuação de órgãos de fiscalização e o perfil econômico-regional. Por outro lado, a baixa distribuição espacial dos TACs em outras regiões pode indicar fragilidades na capilaridade da fiscalização e na atuação proativa do MP RS. O fato de a categoria de TACs relacionados aos agrotóxicos ter sido formalmente adotada pelo MP RS somente em 2016 levanta questionamentos sobre a eficiência da resposta estatal diante de um problema ambiental crônico. O estudo de Maria (2019) [78] aponta para uma coincidência temporal com o aumento das fiscalizações federais, sugerindo que a criação dessa categoria pelo MP RS pode ter sido uma resposta reativa às crescentes demandas por uma regulamentação mais rigorosa no controle de agrotóxicos.

Além disso, a falta de dados sistemáticos sobre o cumprimento efetivo dos TACs firmados em anos anteriores a 2016 pode ter gerado lacunas no controle dessas infrações. A ausência de uma categoria específica

para os TACs de agrotóxicos durante um longo período pode ter permitido a continuidade de práticas ambientais prejudiciais sem a devida responsabilização. A comparação com o estudo de Maria (2019) [79] indica que as fiscalizações federais podem ter influenciado o reconhecimento e a formalização desse tipo de TAC pelo MP RS, destacando a necessidade de uma articulação mais eficiente entre os órgãos federais e estaduais de fiscalização. Sem essa coordenação, a efetividade dos TACs pode ser comprometida, permitindo que muitos infratores se aproveitem de lacunas na fiscalização e na aplicação das normas ambientais. Portanto, uma colaboração mais estreita entre diferentes órgãos ambientais é fundamental para garantir o cumprimento dos TACs de forma mais ampla e eficaz.

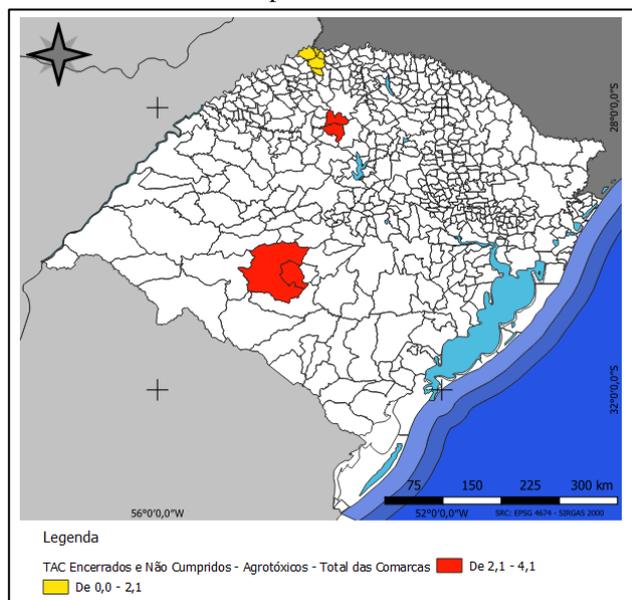


Figura 15: Mapeamento do somatório dos Termos de Ajustamento de Conduta encerrados e não cumpridos no assunto Poluição Atmosférica no período dos anos de 2011 até o ano de 2020.

Conforme indicado na **Figura 15**, apenas três comarcas registraram um único termo de ajustamento de conduta (TAC) não cumprido: São Gabriel, Panambi e Tenente Portela. No ano de 2021, tanto a Procuradoria Geral do Estado quanto o Ministério Público do Estado do Rio Grande do Sul moveram uma ação civil pública contra um fabricante de agrotóxicos devido aos danos causados pelo herbicida 2.4-D [80]. O MP RS mantém um fórum gaúcho dedicado ao combate aos impactos do uso de agrotóxicos no Estado [81], espaço permanente e plural de discussão sobre questões relacionadas aos impactos negativos dessas substâncias na saúde do trabalhador, do consumidor, da população e do ambiente. Esse fórum possibilita a livre troca de experiências e a articulação em rede entre a sociedade civil, instituições e o Ministério Público. É importante observar que o MP RS não apenas fiscaliza questões ambientais, mas também promove um espaço de debate para abordar todos os aspectos relacionados aos agrotóxicos.

Essa iniciativa de criar um fórum específico para o debate sobre agrotóxicos reflete a crescente preocupação com o impacto dessas substâncias em diversas esferas. Ações como a movida contra o fabricante do herbicida 2.4-D indicam uma abordagem mais rigorosa por parte do MP RS, destacando a necessidade de responsabilizar empresas que desrespeitam as normas ambientais e comprometem a saúde pública. Contudo, a eficácia dessas ações pode ser limitada se não houver um acompanhamento constante e uma articulação entre diferentes instâncias reguladoras e de fiscalização. O fato de apenas três comarcas registrarem TACs não cumpridos também sugere a necessidade de uma análise mais crítica da distribuição das ações de fiscalização, uma vez que áreas importantes podem não estar sendo devidamente monitoradas. A criação de fóruns e espaços de debate é um passo positivo, mas é fundamental que haja ações coordenadas e contínuas para garantir que as práticas inadequadas sejam efetivamente combatidas, além de assegurar que os infratores sejam devidamente responsabilizados e que os TACs cumpram seu papel de restaurar o equilíbrio ambiental.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando a população estimada do Estado do Rio Grande do Sul e o mapeamento realizado, foi possível identificar e quantificar as regiões com maior atuação do Ministério Público na proteção ambiental. Também foi possível apontar as regiões com maior incidência de fiscalizações ambientais, que, em muitos casos, resultaram em denúncias ao MP RS.

As atividades agrônômicas e agroindustriais, em sua maioria, mostraram estar em conformidade com a legislação ambiental, conforme os dados do Portal Nacional de Licenciamento Ambiental. Além disso, observou-se uma tendência de regularização dessas atividades ao longo do tempo, conforme evidenciado pela evolução quantitativa anual. Contudo, não foi possível estabelecer uma correlação direta entre essa regularização e os Termos de Ajustamento de Conduta (TACs) firmados.

Um ponto preocupante é que, ao longo do período analisado, houve uma diminuição no número de TACs firmados, apesar das ações de fiscalização e dos esforços de recuperação da fauna silvestre realizados por agentes públicos, especialmente no tema relacionado à fauna. Essa discrepância indica a necessidade de revisar as estratégias de atuação.

Destaca-se que a região norte do estado foi a mais ativa em todos os assuntos ambientais analisados. No entanto, o cumprimento dos TACs foi mais baixo nos temas relacionados a agrotóxicos, poluição hídrica, resíduos sólidos, poluição atmosférica e flora.

A delimitação e a localização dos TACs não cumpridos podem ajudar pesquisadores da área ambiental a identificar regiões que necessitam de maior conscientização e planejamento de ações educativas. Além

disso, esses resultados podem auxiliar os órgãos responsáveis na revisão e adequação das normas ambientais, além de orientar as atuações do Ministério Público do Estado, contribuindo para um aprimoramento maior na eficácia das políticas ambientais.

A análise espaço-temporal dos TACs no Rio Grande do Sul evidenciou a significativa atuação do Ministério Público e as tendências de fiscalização ambiental no estado. A alta incidência de termos firmados, especialmente na região norte, reflete a atuação ativa do MP. Entretanto, apesar do aumento das fiscalizações, verificou-se uma redução preocupante no número de TACs firmados ao longo do período, principalmente nos temas relacionados à fauna, poluição hídrica, agrotóxicos e resíduos sólidos. Esse cenário sugere a necessidade de reavaliar as estratégias de fiscalização e acompanhamento das infrações ambientais.

Embora as atividades agronômicas e agroindustriais tenham se mostrado em conformidade com a legislação, os dados do Portal Nacional de Licenciamento Ambiental, a correlação entre essa regularização e os TACs firmados ainda é incerta. A baixa taxa de cumprimento dos TACs em algumas comarcas reforça a necessidade de intensificar a fiscalização e implementar políticas mais eficazes para garantir a efetividade desses instrumentos.

É fundamental revisar e aprimorar as políticas públicas, com maior foco no monitoramento e na fiscalização. A adoção de práticas sustentáveis em todos os setores, aliada ao aumento da conscientização da população sobre a importância do cumprimento das normas ambientais, será crucial para alcançar as metas dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), especialmente os ODS 6 (Água Potável e Saneamento), ODS 12 (Consumo e Produção Responsáveis), ODS 13 (Ação Contra a Mudança Global do Clima) e ODS 15 (Vida Terrestre). Isso permitirá promover avanços significativos na preservação dos recursos naturais e no combate às infrações ambientais.

Essas metas ambientais estão diretamente alinhadas com os ODS, que fornecem diretrizes globais para a promoção de práticas sustentáveis e a garantia da preservação dos recursos naturais. Eles abordam questões essenciais como a gestão da água, a redução da poluição, o combate às mudanças climáticas e a proteção dos ecossistemas terrestres.

Portanto, os dados sugerem a necessidade de ampliar a conscientização pública e implementar ações educativas, especialmente nas regiões onde os TACs não foram cumpridos. Além disso, é fundamental fortalecer a articulação entre as diferentes esferas governamentais e aprimorar a integração dos instrumentos de proteção ambiental, de modo a garantir que as metas ambientais vinculadas aos ODS sejam atingidas de forma eficaz.

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. IBGE. Panorama do Estado do Rio Grande do Sul. *Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística*, Brasília, 2019. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rs/panorama>>. Acesso em: 03 Abril 2024.
2. BRASIL. Histórico Brasileiro. *Ministério do Meio Ambiente*, Brasília/DF, 2022. Disponível em: <<https://antigo.mma.gov.br/educacao-ambiental/pol%C3%ADtica-nacional-de-educacao%C3%A7%C3%A3o-ambiental/historico-brasileiro.html>>. Acesso em: 02 Janeiro 2022.
3. SÁNCHEZ, L. E. *Avaliação de impacto ambiental: conceitos e métodos*. São Paulo: Oficina de Textos, 2013. 583 p.
4. MAGRINI, A. Política e gestão ambiental: conceitos e instrumentos. *Revista Brasileira de Energia; Sociedade Brasileira de Planejamento Energético*, Natal, **8**, n. **2**, 2001. Disponível em: <<https://sbpe.org.br/index.php/rbe/issue/view/17>>. Acesso em: 02 Janeiro 2022.
5. POTT, C. M.; ESTRELA, C. C. Histórico ambiental: desastres ambientais e o despertar de um novo pensamento. *Instituto de Estudos Avançados da Universidade de São Paulo*, São Paulo, **31**, n. **89**, Jan-Apr 2017. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/ea/a/pL9zbDbZCwW68Z7PMF5fCd/abstract/?lang=pt>>. Acesso em: 02 Janeiro 2022.
6. BRASIL. Conheça o Brasil Território - Flora Brasileira. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) - *IBGE Educa*, Brasília, 2022. Disponível em: <<https://educa.ibge.gov.br/jovens/conheca-o-brasil/territorio/18311-flora-brasileira.html#:~:text=S%C3%A3o%20in%C3%BAmeras%20as%20aplica%C3>>. Acesso em: 06 Abril 2024.
7. BRASIL. Decreto de n. 73.030, de 30 de Outubro de 1973. *Cria, no âmbito do Ministério do Interior, a Secretaria Especial do Meio Ambiente - SEMA, e dá outras providências*, Brasília, 30 Outubro 1973. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1980-1989/D96934impresao.htm#:~:text=%C3%80%20Secretaria%20Especial%20do%20Meio,uso%20racional%20dos%20recursos%20ambientais.>. Acesso em: 06 abr. 2024.

8. WENZEL, J. A. Fepam: raízes, trincheira e farol. 2ª edição, ampliada e revisada. ed. Santa Cruz do Sul/RS: Editora Gazeta, 2014. 582 p.
9. BRASIL. Lei de n. 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.*, 31 Agosto 1981. Disponível em: <[https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6938compila da.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6938compila.htm)>. Acesso em: 10 Fevereiro 2024.
10. BRASIL. Lei de n. 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, 12 Fevereiro 1998. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19605.htm>. Acesso em: 06 Janeiro 2024.
11. BRASIL. Lei de n. 9.985, de 18 de Julho de 2000. *Regulamenta o art. 225, § 1o, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências*, 2000. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19985.htm>. Acesso em: 10 Fevereiro 2024.
12. BRASIL. Decreto de n. 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, 22 Julho 2008. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/decreto/d6514.htm>. Acesso em: 06 Abril 2024.
13. BRASIL. Lei de n. 12.651, de 25 de Maio de 2012. *Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e*, Brasília, 25 Maio 2012. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/112651.htm>. Acesso em: 06 Abril 2024.
14. LIMA, R. M.; FERREIRA, J. C. D. S.; TEIXEIRA, M. A. D. Crimes verdes e colarinho branco: a máfia da madeira na Amazônia ocidental, uma violação aos direitos humanos. *Revista Quaestio Iuris*, Rio de Janeiro, **11**, n. 4, 12 Outubro 2018. 3148-3172. Disponível em: <<https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/quaestioiuris/article/view/37444>>. Acesso em: 10 Fevereiro 2022.
15. ESTEVAM, M. S.; ARAÚJO, J. B. TRÁFICO DE ANIMAIS SILVESTRES: grave violação do direito à vida e à dignidade. *Revista Eletrônica de Ciências Jurídicas*, Ipatinga/MG, **1**, n. 4, 2020. Disponível em: <<http://fadipa.educacao.ws/ojs-2.3.3-3/index.php/cjuridicas/article/view/397>>. Acesso em: 02 Fevereiro 2022.
16. BRASIL. Avaliação do Risco de Extinção da Fauna Brasileira. *Instituto Chico Mendes de Conservação da Natureza e Biodiversidade (ICMBio)*, Brasília/DF, 2016. Disponível em: <<https://www.icmbio.gov.br/portal/faunabrasileira/avaliacao-do-risco-de-extincao>>. Acesso em: 08 Fevereiro 2022.
17. SAMPAIO, D. F. Crimes contra a Fauna. In: FARIAS, A. D., et al. *Perícia Ambiental Criminal*. **3ª. ed.** [S.l.]: Millenium, 2014. p. 520.
18. BRASIL. Lei de n. 5.197, de 03 de Janeiro de 1967. *Dispõe sobre a proteção à fauna e dá outras providências*, Brasília, 03 Janeiro 1967. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l5197.htm>. Acesso em: 06 Abril 2024.
19. TITAN, R. F. (IN)SEGURANÇA JURÍDICA ANIMAL: a necessidade de um procedimento Penal Especial para os crimes contra a Fauna Brasileira. *Justiça & Sociedade*, São Paulo, **5**, 2020. Disponível em: <<https://www.metodista.br/revistas/revistas-ipa/index.php/direito/article/view/1060/918>>. Acesso em: 10 Fevereiro 2022.
20. OKI, V. G.; PANDEFF, P. A. Análise da efetividade da Lei de Crimes Ambientais e o tráfico de animais no Brasil. *AMPLIANDO Revista Científica da Facerb*, Rio de Janeiro, **3**, n. 1, Jan-Jun 2016. Disponível em: <https://oasisbr.ibict.br/vufind/Record/FACERB-1_cd78395466cb2fe8ae1914182e0cf90a>. Acesso em: 10 Fevereiro 2022.
21. BORGES, K. M.; SILVA, T. M. C. E. *Poluição Sonora na cidade de Cuiabá/MT: responsabilidade criminal*. UNIVAG - Centro Universitário, Várzea Grande/MT, 2019. Disponível em: <<https://www.repositoriodigital.univag.com.br/index.php/rep/article/view/1396>>.
22. ALDEIA, G. L. *et al. POLUIÇÃO SONORA: uma ameaça à saúde?* <https://periodicos.ufms.br/index.php/sameamb/article/view/8387/7008>, Santa Maria, 2019. Disponível em: <<https://periodicos.ufms.br/index.php/sameamb/article/view/8387/7008>>. Acesso em: 02 Fevereiro 2022.
23. BRASIL. Resolução CONAMA de n. 002, de 08 de março de 1990. *Dispõe sobre o Programa Nacional de*

- Educação e Controle - Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) - *Ministério do Meio Ambiente (MMA)*, Brasília, 1990. Disponível em: <http://conama.mma.gov.br/?option=com_sisconama&task=arquivo.download&id=99>. Acesso em: 02 Fevereiro 2022.
24. CRUZ, M. V.; MAZIVIERO, M. C.; CASTRO, R. D. C. M. L. D. A abordagem da poluição sonora nas conferências e na administração pública: soluções para um impasse mundial. *Revista Científica UMC*, Mogi das Cruzes, **4**, n. **1**, 14 Fevereiro 2019. Disponível em: <<https://seer.umc.br/index.php/revistaumc/article/view/286>>.
25. MOREIRA, R. P.; FONSECA, J. R. H. D. Poluição Sonora e Direito ao Sossego. *Revista da Faculdade de Direito da Universidade Federal de Uberlândia*, Uberlândia, **48**, n. **1**, 2020. 366–391. Disponível em: <<https://seer.ufu.br/index.php/revistafadir/article/view/49677>>. Acesso em: 10 Fevereiro 2024.
26. KHAFIAIE, M. A.; YAJNIK, C. S.; SALVI, S. Critical review of air pollution health effects with special concern on respiratory health. *Journal of Air Pollution and Health*, **1**, n. **2**, Janeiro 2016. 73-86. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/303752263_Critical_review_of_air_pollution_health_effects_with_special_concern_on_respiratory_health?enrichId=rgreq-17edbea71abaebb3dafc33c7328d91d2-XXX&enrichSource=Y292ZXJQYWdlOzMwMzc1Mj12MztBUzozNjg2Mjk1OTkyMjc5>.
27. PINHEIRO, J. M.; VENTURI, L. A. B.; GALVANI, E. Atmospheric pollution: a case study of the Municipality of São Luís do Maranhão. *Sociedade & Natureza*, Uberlândia/ MG, 21 Setembro 2020. 727-737. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/sn/a/P8MmmkdT6Lb39kZp5TdcW6c/?format=pdf&lang>>. Acesso em: 10 Fevereiro 2020.
28. RIO GRANDE DO SUL. Lei de n. 15.434 de 09 de Janeiro de 2020. *Institui o Código Estadual do Meio Ambiente do Estado do Rio Grande do Sul*, Porto Alegre/RS, 09 Janeiro 2020. Disponível em: <<https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=388665>>. Acesso em: 10 Fevereiro 2022.
29. RIO GRANDE DO SUL. Qualidade Ambiental - Qualidade do Ar. *Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luis Roessler (FEPAM)*, Porto Alegre/RS, 08 Fevereiro 2022. Disponível em: <https://ww3.fepam.rs.gov.br/qualidade/legislacao_ar.asp>.
30. BRASIL. Lei de n. 11.445, de 5 de Janeiro de 2007. *Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei no 6.528, de 11 de maio de 1978; e*, Brasília, 05 Janeiro 2007. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/111445.htm>. Acesso em: 24 Dezembro 2024.
31. MP RS. Ordem Urbanística - Saneamento Básico, Esgotamento Sanitário. *Ministério Público do Estado do Rio Grande do Sul*, Porto Alegre, 2016. Disponível em: <<https://www.mprs.mp.br/areas/urbanistico/paginas/3340/>>.
32. BRASIL. Lei de n 12.305, de 2 de Agosto 2010. *Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei n. 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências*, Brasília, 02 Agosto 2010. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm>. Acesso em: 06 Abril 2024.
33. BRASIL. Agenda Ambiental na Administração Pública (A3P). *Ministério do Meio Ambiente (MMA)*, Brasília, 2016. Disponível em: <<https://antigo.mma.gov.br/mma-em-numeros/a3p.html>>. Acesso em: 08 Março 2022.
34. MP RS. Gestão Integrada de Resíduos Sólidos - Meio Ambiente. *Ministério Público do Estado do Rio Grande do Sul*, Porto Alegre, 2022. Disponível em: <<https://www.mprs.mp.br/ambiente/paginas/3828/>>.
35. BRASIL. Lei Complementar de n. 140, de 08 de Dezembro de 2011. *Fixa normas, nos termos dos incisos III, VI e VII do caput e do parágrafo único do art. 23 da Constituição Federal, para a cooperação entre a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios nas ações administrativas decorrentes do exercício* (.), 2011. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/lcp/lcp140.htm>. Acesso em: 06 Abril 2024.
36. SHIRAMA, P. M.; SANCHEZ, C. J. P. Importância da Tutela Penal para Crimes Ambientais. *ETIC 2016 - Encontro de Iniciação Científica*, Presidente Prudente/SP, **12**, n. **12**, 2016. Disponível em: <<http://intertemas.toledoprudente.edu.br/index.php/ETIC/article/view/5440/5171>>. Acesso em: 10 Fevereiro 2022.
37. BRASIL. Lei de n. 8.625, de 12 de Fevereiro de 1993. *Institui a Lei Orgânica Nacional do Ministério Público, dispõe sobre normas gerais para a organização do Ministério Público dos Estados e dá outras*

- providências, Brasília/DF, 12 Fevereiro 1993. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/18625.htm>. Acesso em: 06 Abril 2024.
38. BITENCOURT, C. R. *Tratado de Direito Penal. 30ª revisada e atualizada*. ed. Cerqueira César/SP: Saraiva, v. Vol. 1 - Parte Geral, 2020.
39. FRAGA, L. D. A. G. *et al.* A Educação Ambiental como um processo de combate aos Crimes Ambientais. *Revista de Ciências Ambientais - RCA*, Canoas/RS, **14**, n. **3**, 2020. 103-117. Disponível em: <<https://revistas.unilasalle.edu.br/index.php/Rbca/article/view/7138>>.
40. BRASIL. Decreto-Lei n. 2.848, de 7 de Dezembro 1940. *Código Penal*, Brasília, 1940. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/del2848compilado.htm>. Acesso em: 06 Abril 2024.
41. SANTOS, L. A. P.; ROSENDO, J. D. S. Discussão teórica da legislação sobre os Crimes Ambientais. *Brazilian Geographical Journal: Geosciences and Humanities research medium*, Ituiutaba/MG, **10**, n. **2**, Jul./Dez 2019. 19-31. Disponível em: <<https://seer.ufu.br/index.php/braziliangeojournal/article/view/55827/29770>>. Acesso em: 08 Março 2022.
42. LEITE, T. F. D. P. Crimes Ambientais no Brasil. Monografia apresentado ao Núcleo de Trabalho de Curso da UniEvangélica - *Universidade Evangélica de Goiás*, Anápolis/GO, 2018. Disponível em: <<http://repositorio.aee.edu.br/bitstream/aee/697/1/Monografia%20-%20Tarcisio.pdf>>. Acesso em: 10 Fevereiro 2022.
43. MARCHESAN, A. M. M. Alguns aspectos sobre a Lei dos crimes ambientais. *Revista de Direito Ambiental - RDA*, São Paulo/SP, **5**, n. **19**, Jul./Set. 2000. 67-81. Disponível em: <<https://bd.tjdft.jus.br/jspui/handle/tjdft/32664>>. Acesso em: 10 Fevereiro 2022.
44. GRISAL, J. G. D. et al. Licenciamento ambiental para o desenvolvimento rural sustentável. *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável*, Pombal/PB, **14**, n. **5**, Dezembro 2019. 612-616. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/339990371_Licenciamento_ambiental_para_o_desenvolvimento_rural_sustentavel>. Acesso em: 03 Abril 2022.
45. MOURA, A. M. M. D. Aplicação dos instrumentos de Política Ambiental no Brasil: avanços e desafios. In: (IPEA), I. D. P. E. A. *Governança ambiental no Brasil: instituições, atores e políticas públicas*. Brasília: IPEA, 2016. p. 111-145. Disponível em: <<https://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/9268>>.
46. BRASIL. Resolução CONAMA de n. 237 de 19 de Dezembro de 1997. *Regulamenta os aspectos de licenciamento ambiental estabelecidos na Política Nacional do Meio Ambiente*, Brasília/DF, 19 Dezembro 1997. Disponível em: <https://conama.mma.gov.br/?option=com_siskonama&task=arquivo.download&id=237>.
47. BRASIL. *Constituição da República Federativa do Brasil de 1988*, Brasília, 05 Outubro 1988. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicaocompilado.htm>. Acesso em: 02 Abril 2024.
48. RIO GRANDE DO SUL. Resolução CONSEMA de n. 372 de 22 de Fevereiro de 2018. *Conselho Estadual do Meio Ambiente do Estado do Rio Grande do Sul*. Dispõe sobre os empreendimentos e atividades utilizadores de recursos ambientais, efetiva ou potencialmente poluidores ou capazes, sob qualquer forma, de causar degradação ambiental (.), Porto Alegre, 22 Fevereiro 2018. Disponível em: <<https://www.sema.rs.gov.br/upload/arquivos/202112/23105618-consema-372-2018-atividades-licenciavies-municipios.pdf>>. Acesso em: 22 Fevereiro 2022.
49. BRASIL. Lei de n. 13.964, de 24 de Dezembro de 2019. *Aperfeiçoa a legislação penal e processual penal, Brasília, 24 Dezembro 2019*. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2019/lei/L13964.htm#:~:text=LEI%20N%C2%BA%2013.964,%20DE%2024%20DE%20DEZEMBRO%20DE%202019.%20Mensagem>. Acesso em: 03 Outubro 2024.
50. GALIOTTO, R. A contribuição do Termo de Ajustamento de Conduta – TAC na mitigação do dano ambiental: “O caso prático dos corredores ecológicos da bacia hidrográfica do rio Taquari-Antas”. *Dissertação (Mestrado) - Universidade de Caxias do Sul, Programa de Pós-Graduação em Direito*, Caxias do Sul, 2018. 128. Disponível em: <<https://www.bing.com/ck/a?&p=109861d4dac09746JmLTDHM9MTcyNzKxMzYwMCZpZ3VpZD0zYjJiNmY3OS1kMjBmLTY2ZmYtMDJmZS03Yzk0ZDNiZTY3YWEmW5zaWQ9NTE4Nw&pptn=3&ver=2&hsh=3&fclid=3b2b6f79-d20f-66ff-02fe-7c94d3be67aa&psq=A+contribui%c3%a7%c3%a3o+do+Termo+de+Ajustamento>>. Acesso em: 03 Outubro 2024.
51. JORDÃO, L. R. Análise dos termos de ajustamento de conduta firmados pelo Ministério Público de Goiás em áreas de preservação permanente rurais na

- bacia do rio Meia Ponte. *Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Goiás, Escola de Agronomia (EA), Programa de Pós-Graduação em Agronegócio*, Goiânia, 2022. 147. Disponível em: <<https://repositorio.bc.ufg.br/tede/items/6b856738-4cff-4320-a76b-e566235dd93d>>. Acesso em: 24 Dezembro 2024.
52. VIÉGAS, R. N.; PINTO, R. G.; GARZON, L. F. N. Negociação e acordo ambiental: o Termo de Ajustamento de Conduta (TAC) como forma de Ajustamento de Conduta (TAC) tratamento dos conflitos ambientais. *Heinrich-Böll-Stiftung*, Rio de Janeiro, 2014. 312. Disponível em: <https://br.boell.org/sites/default/files/negociacao_e_acordo_ambiental_tac_bollbrasil.pdf>. Acesso em: 03 Outubro 2024.
53. MP RS. Dados Abertos do MP RS. *Ministério Público do Estado do Rio Grande do Sul*, Porto Alegre, 2021. Disponível em: <http://dados.mprs.mp.br/dados_abertos/datasets/tacs/>. Acesso em: 10 Fevereiro 2021.
54. BRASIL. Portal Nacional de Licenciamento Ambiental (PNLA). *Ministério do Meio Ambiente (MMA)*, Brasília/DF, 2021. Disponível em: <<https://pnla.mma.gov.br/mapas-de-licenciamento-ambiental>>. Acesso em: 08 Novembro 2021.
55. SILVA, A. C. D. Um olhar sobre os crimes ambientais na área de atuação da Polícia Militar Ambiental de Curitibaanos - Santa Catarina. *Dissertação de mestrado - Programa de Pós-Graduação em Ecossistemas Agrícolas e Naturais da Universidade Federal de Santa Catarina*, Curitibaanos/SC, 2020. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/216531/PEAN0019-D.pdf?sequence=-1&isAllowed=y>>. Acesso em: 08 Fevereiro 2021.
56. BRASIL. Madeira ilegal apreendida pela PRF este ano supera em 95% a de 2019. Balanço de apreensões foi divulgado pelo Ministério da Justiça - *Agência Brasil*, Brasília, Dezembro 2020. Disponível em: <<https://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2020-12/madeira-ilegal-apreendida-pela-prf-este-ano-supera-em-95-de-2019>>. Acesso em: 03 Outubro 2024.
57. BEHLING, G. M. A rede de tutela da fauna silvestre e a educação ambiental crítica e transformadora: uma interlocução para a desobjetificação dos animais. *Tese de Doutorado Programa de Pós-Graduação em Educação Ambiental da Universidade Federal de Rio Grande - FURG*, Rio Grande/RS, 2018. Disponível em: <<http://repositorio.furg.br/handle/1/8785>>. Acesso em: 10 Fevereiro 2022.
58. FREITAS, T. C. D. et al. Comércio ilegal de aves nativas em plataforma social virtual: Subsídios para a perícia ambiental. *Revista Brasileira de Engenharia e Sustentabilidade*, Pelotas/RS, 9, n. 1, Julho 2021. 8-16. Disponível em: <<https://periodicos.ufpel.edu.br/index.php/RBES/article/view/19820>>. Acesso em: 02 Fevereiro 2022.
59. BRASIL. Entenda o papel do PRF na proteção ambiental. *Sindicato dos Policiais Rodoviários Federais do Estado do Paraná (SINPRF-PR)*, Curitiba/PR, 13 Julho 2021. Disponível em: <<https://sinprfpr.org.br/blog/2021/07/13/entenda-o-papel-do-prf-na-protecao-ambiental/>>. Acesso em: 10 Fevereiro 2022.
60. BARCELLOS, E. P. et al. Crimes Ambientais cometidos nas cidades de Sant'Ana do Livramento e Rosário do Sul com registros durante 2015. *Revista Científica Rural URCAMP - ANAIS CONGREGA MIC*, Bagé/RS, 2016. Disponível em: <<http://revista.urcamp.tche.br/index.php/congregaanaismic/article/view/1958/1305>>. Acesso em: 10 Fevereiro 2022.
61. BRASIL. PRF resgata pássaros silvestres em Pelotas: Os animais eram transportados escondidos no porta-malas, em condições degradantes. *Polícia Rodoviária Federal*, Brasília/DF, 22 Agosto 2021. Disponível em: <<https://www.gov.br/prf/pt-br/noticias/estaduais/rio-grande-do-sul/anteriores/prf-resgata-passaros-silvestres-em-pelotas>>. Acesso em: 08 Março 2022.
62. ESCOBAR, M. L.; QUEIROZ, R. A. C. Crimes contra o meio ambiente e ações do Ministério Público no município de Mossoró – RN no período de 2013 a 2017. *Revista Tamoios*, 15, n. 2, Jul./Dez. 2019. Disponível em: <<https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/tamoios/article/view/39697>>. Acesso em: 02 Fevereiro 2022.
63. BRASIL. Lei de n. 7.802, de 11 de Julho de 1989. *Dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro*(,), 1989. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/17802.htm#:~:text=Compete%20aos%20Estados%20e%20ao,Art.>>. Acesso em: 04 Janeiro 2022.
64. CAMPOS, R. G. D. A atuação do ministério público diante das notícias de infrações ambientais. *Trabalho de Conclusão de Curso - Bacharelado Engenharia Ambiental da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR)*, Campo Mourão, 2021.

- Disponível em: <<http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/26885>>. Acesso em: 03 Fevereiro 2022.
65. DONATO, C. J. et al. Crimes contra a fauna. *Colloquium Humanarum*, Presidente Prudente/SP, 14, n. Especial, Jul-Dez 2017. 270-276. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/323898707_CRIMES_CONTRA_A_FAUNA>. Acesso em: 02 Fevereiro 2022.
66. CAMPOS, L. Aplicação do “Princípio da Insignificância” nos crimes contra a fauna. *Direito & Justiça*, 40, n. 2, Jul./Dez 2014. 159-165. Disponível em: <<https://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/fadir/article/view/17326/11145>>.
67. BATISTA, E. D. A eficácia das sanções penais aplicáveis aos crimes contra a fauna. *Conteúdo Jurídico*, Brasília/DF, 2010. Disponível em: <<https://conteudojuridico.com.br/consulta/Artigos/21665/a-eficacia-das-sancoes-penais-aplicaveis-aoscrimes-contra-a-fauna>>. Acesso em: 03 Fevereiro 2022.
68. GRIEP, R. P. et al. Relação dose-resposta para o ruído nas ruas centrais de Pelotas, Brasil / Dose-response relationship of the noise on central streets the city of Pelotas, Brazil. *Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais / Ibero-American Journal of Environmental Sciences*, 12, n. 9, Setembro 2021. 204-216. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/360842008_Relacao_dose-resposta_para_o_ruído_nas_ruas_centrais_de_Pelotas_Brasil>. Acesso em: 10 Abril 2024.
69. RABBANI, R. M. R. Poluição sonora e proteção ambiental: intervenção estatal atual e a possibilidade da tributação ambiental. *Revista de Direito Econômico e Socioambiental*, Curitiba/PR, 7, n. 2, 2016. Disponível em: <<https://periodicos.pucpr.br/direitoeconomico/article/view/5789>>. Acesso em: 10 Fevereiro 2022.
70. FERREIRA, M. R.; CUNHA, F. A. Poluição Sonora no Ambiente Urbano: Infração Penal (crime ou contravenção) ou infração ambiental? *DSPACE JSPUI*, 10 Julho 2017. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/123456789/1697>>. Acesso em: 08 Março 2022.
71. OLIVEIRA, E. C. D. Efeitos da Poluição Sonora em Comunidades de Aves do Cerrado: o impacto das Rodovias. *Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação de Recursos Naturais da Universidade Federal de Uberlândia*, Uberlândia/MG, 2020. Disponível em: <<https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/28903/1/EfeitosPoluicaoSonora.pdf>>. Acesso em: 08 Março 2022.
72. JARDIM, M. S. T. Avaliação de Locais Sensíveis à Poluição Sonora no Centro de Florianópolis: Um estudo embasado em Autos de Infração Ambiental na região entre 2010 e 2017. *Trabalho de Conclusão de Curso - Engenharia Sanitária e Ambiental do Centro Tecnológico da Universidade Federal de Santa Catarina*, Florianópolis/SC, 2018. Disponível em: <https://www.udesc.br/arquivos/faed/id_cpmenu/1341/Martina_S_Thiago_Jardim_15750586133142_1341.pdf>. Acesso em: 08 Março 2024.
73. OLIVEIRA, S. R. D. S. et al. Perfil da poluição sonora durante os anos de 2016 a 2018 na cidade de Maceió – AL. In: OLIVEIRA, S. R. D. S., et al. A Construção Civil: em uma perspectiva econômica, ambiental e social. [S.l.]: *Editora Científica Digital*, 2021. p. 55-70. Disponível em: <<https://www.editoracientifica.com.br/artigos/perfil-da-poluicao-sonora-durante-os-anos-de-2016-a-2018-na-cidade-de-maceio-al>>. Acesso em: 08 Março 2022.
74. XAVIER, F. C. C.; MOURA, A. L. M. O problema da Poluição Sonora na cidade de Boa Vista, Roraima. *Revista Eletrônica da Faculdade de Direito de Franca*, 16, n. 2, Dezembro 2021. Disponível em: <<https://revista.direitofranca.br/index.php/refdf/article/view/1199>>. Acesso em: 08 Março 2022.
75. HENRIQUES, A. C. P. T.; SILVEIRA, A. P. Percepção da poluição sonora no ambiente escolar. *Conexões Ciência e Tecnologia*, Fortaleza/CE, 11, n. 4, Dez. 2017. 62-70. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/321979213_Percepcao_da_Poluicao_Sonora_no_Ambiente_Escolar>. Acesso em: 08 Março 2022.
76. SILVA, G. B. D.; FREITAS, S. R. S. A trilha da poluição sonora: uma atividade didático-pedagógica complementar ao ensino das Ciências Naturais. *Biota Amazônia Open Journal System - Universidade Federal do Amapá, Macapá*, 8, n. 1, 2018. 10-13. Disponível em: <<https://core.ac.uk/download/pdf/233922275.pdf>>. Acesso em: 08 Março 2022.
77. SOUZA, I. G. D. et al. Práticas de Educação Ambiental e Poluição Sonora. *Jornada de Iniciação Científica e Extensão*, Sertão/PE, 16, n. 1, 2021. Disponível em: <<https://periodicos.ifsertao-pe.edu.br/ojs2/index.php/jince/article/view/1478/789>>. Acesso em: 10 Março 2022.
78. LACERDA, T. J. D.; NASCIMENTO, A. V. F. D. Análise do projeto: Educação Ambiental nas Escolas

- Públicas: práticas de mobilização e sensibilização sobre a poluição sonora. *Jornada de Iniciação Científica e Extensão - Instituto Federal Sertão Pernambuco*, Petrolina/PE, 16, 07 e 08 Outubro 2021. Disponível em: <<https://periodicos.ifsertao-pe.edu.br/ojs2/index.php/jince/article/view/1415>>. Acesso em: 08 Março 2022.
79. GRIEP, R. P. et al. Emissões acústicas antropogênicas em hospitais, educandários e praças / Anthropogenic acoustic emissions in hospitals, schoolchildren and squares. *Brazilian Journal of Health Review*, **5**, n. **4**, 01 Julho 2022. 2046–1206. Disponível em: <<https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BJHR/article/view/49860>>. Acesso em: 10 Abril 2024.
80. LOZANO, M. R. L. Influência de diferentes coberturas do solo na propagação do ruído ambiental: uma proposta para redução dos níveis de poluição sonora. Tese de Doutorado. *Doutorado em Ciência Florestal. Faculdade de Ciências Agrônomicas da Unesp Campus de Botucatu*, Botucatu, 2018. Disponível em: <<https://repositorio.unesp.br/server/api/core/bitstreams/42dce71f-8bef-49de-97da-6241529de8c3/content>>. Acesso em: 08 Março 2022.
81. ANA et al. Água ? *Programa Água Brasil - YouTube*, 22 Outubro 2015. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=Iye8mZexCSM&list=PLdDOTUuInCuzz39a>>.
82. MARTINS, J. D. et al. Levantamento da área irrigada por Pivô Central no Estado do Rio Grande do Sul. *Brazilian Journal of Irrigation and Drainage. Revista Irriga*, Botucatu/SP, **21**, 2016. 300-311. Disponível em: <<https://irriga.fca.unesp.br/index.php/irriga/article/view/2076>>. Acesso em: 08 Março 2022.
83. SANTOS, C. E. et al. Mapeamento do potencial de contaminação das águas subterrâneas e superficiais por agrotóxicos no noroeste do Rio Grande do Sul. *Revista Geociências UNESP*, São Paulo, **40**, n. **4**, 2021. 951-966. Disponível em: <<https://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/geociencias/article/view/15459/12296%3E>>. Acesso em: 08 Março 2022.
84. MONTOYA, M. A.; FINAMORE, E. B. Os recursos hídricos no agronegócio brasileiro: Uma análise insumo-produto do uso, consumo, eficiência e intensidade. *Revista Brasileira de Economia*, **74**, n. **4**, Out.–Dez. 2020. 441–464. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rbe/a/TPk46KwNrcCw5jGPY6Hhyfw/?format=pdf&lang=>>. Acesso em: 10 Março 2022.
85. LÖBLER, C. A.; DE BORBA, W. F.; SILVÉRIO DA SILVA, J. L. Vulnerabilidade das águas subterrâneas da bacia do rio Santa Maria, Rio Grande do Sul. *Revista Ciência e Natura do Centro de Ciências Naturais e Exatas - UFSM*, Santa Maria/RS, **8**, n. **1**, Jan.- Abr. 2016. 84 – 94. Disponível em: <<https://www.redalyc.org/pdf/4675/467546196007.pdf>>. Acesso em: 08 Março 2022.
86. SILVA, M. D. S. et al. Avaliação da cobertura do solo como indicador de gestão de recursos hídricos: um caso de estudo na sub-bacia do Córrego dos Bois, Minas Gerais. *Engenharia Sanitária e Ambiental*, **22**, n. **3**, May-Jun 2017. 445-452. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/esa/a/34mKd9xxxwFpXGZTtvMPLXL/?lang=pt>>. Acesso em: 10 Março 2022.
87. BRASIL. Cidades Sustentáveis - Qualidade do Ar - Fontes fixas. *Ministério do Meio Ambiente*, Brasília, 2019. Disponível em: <<https://antigo.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/qualidade-do-ar/fontes-fixas.html>>. Acesso em: 10 Fevereiro 2022.
88. ONU-BRASIL. Rumo à COP26: contagem regressiva para a Conferência de Clima. *Organização das Nações Unidas - Brasil*, Brasília/DF, 30 Setembro 2021. Disponível em: <<https://brasil.un.org/pt-br/146877-rumo-%C3%A0-cop26-contagem-regressiva-para-confer%C3%A0ncia-de-clima>>. Acesso em: 10 Fevereiro 2022.
89. BRASIL. Integração lavoura-Pecuária-Floresta (ILPF) Plano ABC - Boletim Técnico Informativo. *Secretaria de Agricultura, Pecuária e Irrigação - Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento*, Porto Alegre/RS, 2018. Disponível em: <<https://www.agricultura.rs.gov.br/upload/arquivos/201608/01145315-boletim-tecnico-informativo-integracao-lavoura-pecuaria-floresta.pdf>>. Acesso em: 10 Fevereiro 2022.
90. BRASIL. Resolução do Conselho Federal de Engenharia e Agronomia de n. 344, de 27 Julho 1990. *Define as categorias profissionais habilitadas a assumir a Responsabilidade Técnica na prescrição de produtos agrotóxicos, sua aplicação e atividades afins*, Brasília/DF, 27 Julho 1990. Disponível em: <<https://normativos.confea.org.br/Ementas/Visualizar?id=393>>. Acesso em: 08 Março 2022.
91. BRASIL. PRF prende trio de contrabandistas armados transportando carga de agrotóxicos num carro em Alegrete. *Polícia Rodoviária Federal - Ministério da Justiça e Segurança Pública*, Brasília/DF, 09 Fevereiro 2021. Disponível em: <<https://www.gov.br/prf/pt-br/noticias/estaduais/rio-grande-do-sul/anteriores/prf->

prende-trio-de-contrabandistas-armados-transportando-carga-de-agrotoxicos-num-carro-em-alegre>. Acesso em: 08 Março 2022.

92. MARIA, J. L. Diagnóstico da fiscalização ambiental de agrotóxicos ilegais no Rio Grande do Sul. Dissertação de Mestrado. *Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais da Universidade Federal de Pelotas*, Pelotas, 2019. Disponível em: <https://bdtd.ibict.br/vufind/Record/UFPL_9f8fa395bb954b4a25f442383a66ecb6>. Acesso em: 08 Março 2022.

93. MP RS. MPRS ajuíza ação contra empresa produtora do herbicida 2.4-D. *Ministério Público do Estado do Rio Grande do Sul*, Porto Alegre/RS, 05 Julho 2021. Disponível em: <<https://www.mprs.mp.br/noticias/ambiente/53080/>>. Acesso em: 08 Março 2022.

94. MP RS. Fórum Gaúcho de Combate aos Impactos dos Agrotóxicos. Meio Ambiente - *Ministério Público do Estado do Rio Grande do Sul*, Porto Alegre, 2022. Disponível em: <