

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO RIO GRANDE DO SUL
UNIDADE ALTO DA SERRA DO BOTUCARAI/SOLEDADE
CURSO ESPECIALIZAÇÃO EM GESTÃO E SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL**

MARIA JOSÉ NASCIMENTO DA COSTA

**OCORRÊNCIA DE CRIMES AMBIENTAIS NA ZONA RURAL DE SOLEDADE-
RS E ANÁLISE DO USO DO SOLO POR SENSORIAMENTO REMOTO**

SOLEDADE

2020

MARIA JOSÉ NASCIMENTO DA COSTA

**OCORRÊNCIA DE CRIMES AMBIENTAIS NA ZONA RURAL DE SOLEDADE-
RS E ANÁLISE DO USO DO SOLO POR SENSORIAMENTO REMOTO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, no formato de artigos científicos, como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista em Gestão e Sustentabilidade Ambiental - Unidade Universitária Alto da Serra do Botucarái/Soledade.

Orientador: Prof^º. Dr^ª. Marta Martins Prestes Barbosa

SOLEDADE

2020

Catálogo de Publicação na Fonte

C837a

Costa, Maria José Nascimento da.

Ocorrência de crimes ambientais na zona rural de Soledade- RS e análise do uso do solo por sensoriamento remoto. / Maria José Nascimento da Costa. – Soledade, 2020.
39 f.

Orientadora: Profa. Dra. Marta Martins Prestes Barbosa.

Artigo (Especialização) – Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, Curso de Especialização em Gestão e Sustentabilidade Ambiental, Unidade em Alto da Serra do Botucarái - Soledade, 2020.

1. Área Rural. 2. Desmatamento. 3. Danos Ambientais.
I. Barbosa, Marta Martins Prestes. II. Título.

Ficha catalográfica elaborada pelo Sistema de Bibliotecas da Uergs

MARIA JOSÉ NASCIMENTO DA COSTA

**OCORRÊNCIA DE CRIMES AMBIENTAIS NA ZONA RURAL DE SOLEDADE-
RS E ANÁLISE DO USO DO SOLO POR SENSORIAMENTO REMOTO.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, no formato de artigos científicos, como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista em Gestão e Sustentabilidade Ambiental - Unidade Universitária Alto da Serra do Botucarái/Soledade.

Aprovado em: ____/____/____

BANCA EXAMINADORA

Orientadora: Prof^a. Dra. Marta Martins Barbosa Prestes
Universidade Estadual do Rio Grande do Sul - UERGS

Professora Me. Fabiane Wiederkehr
Universidade Estadual do Rio Grande do Sul - UERGS

Professora Dra. Daniela Mueller de Lara
Universidade Estadual do Rio Grande do Sul – UERGS

Professor Dr. Marc François Richter
Universidade Estadual do Rio Grande do Sul - UERGS

SOLEDADE

2020

O Trabalho de Conclusão de Curso será apresentado em formato de dois artigos científicos. Os dois artigos estão formatados seguindo as normas de publicação da revista Brasileira de Ciências Ambientais, com ISSN 2176-9478, que possui Qualis B1 na área de ciências ambientais. O primeiro artigo versa sobre a “Ocorrência de Crimes Ambientais na Zona Rural de Soledade-RS e Análise do Uso do Solo por Sensoriamento Remoto.” O segundo artigo trata sobre “Percepção dos Produtores Rurais do Município de Soledade em Relação às Áreas de APP e Reserva Legal.”

OCORRÊNCIA DE CRIMES AMBIENTAIS NA ZONA RURAL DE SOLEDADE-RS E ANÁLISE DO USO DO SOLO POR SENSORIAMENTO REMOTO.

Maria José Nascimento da Costa¹, Marta Martins Barbosa Prestes²

¹Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (UERGS). Pós-graduanda. Unidade Universitária Alto da Serra do Botucaraí, Soledade/RS. E-mail: maria-ncosta@uergs.edu.br

²UERGS. Unidade Universitária Alto da Serra do Botucaraí, Soledade/RS. E-mail: marta-prestes@uergs.edu.br

RESUMO

Crimes ambientais são condutas ou atividades que degradam a qualidade ambiental de forma direta ou indireta. O objetivo do trabalho foi verificar a ocorrência de crimes ambientais na zona rural de Soledade-RS, entre 2012 e 2018, relacionando com a modificação do uso do solo, através do sensoriamento remoto. Para o levantamento das ocorrências realizou-se consulta documental nos registros físicos do Departamento do Meio Ambiente. Para as análises de imagens utilizou-se o software gratuito Spring® e imagens do satélite LANDSAT. Os resultados indicaram que 15 comunidades rurais receberam denúncias no período, totalizando 114 registros. Os crimes ambientais ocorreram sobre recursos florestais (51%) e recursos hídricos (49%), sendo que a notificação mais frequente foi a supressão de vegetação nativa (32%). A análise do uso do solo por sensoriamento remoto indicou que 21% do território municipal é coberto por mata, não evidenciando alteração entre 2012 e 2018. Entretanto, houve redução significativa no solo exposto e aumento das áreas de agricultura. A ocorrência de números crescentes de crimes ambientais de 2012 a 2018 indica a necessidade de políticas de conscientização ambiental voltadas aos produtores rurais, para a adoção de práticas de produção conservacionistas. Por outro lado, os resultados indicam que existe certo nível de consciência coletiva quanto às infrações cometidas, haja vista que os registros são originados de denúncias de terceiros. Observa-se também que a existência de órgãos fiscalizadores ambientais nos municípios, ainda que insuficientemente estruturados, permitem maior controle sobre os riscos ambientais promovendo a conscientização e o cumprimento da legislação ambiental.

Palavras-chave: Área rural; Desmatamento; Danos ambientais.

ABSTRACT

OCCURENCE OF ENVIRONMENTAL CRIMES IN THE RURAL AREA OF SOLEDADE-RS AND LAND USE ANALYSIS USING REMOTE SENSING

Environmental crimes are conducts or activities that degrade the environmental quality directly or indirectly. The objective of this work was to verify the environmental crimes occurrence in the rural area of Soledade - RS, between 2012 and 2018, relating to the modification of soil use, by using remote sensing. The survey of the occurrences in a documental query was made consulting the physical records of the Department of the Environment. The remote sensing imagery analysis was made using the LANDSAT satellite data and the free software Spring®. The results indicated that 15 rural communities received denouncements in said period, totaling 114 records. The environmental crimes occurred on forest resources (51%) and water resources (49%), being that the most common notification was the native vegetation suppression (32%). The remote sensing land use analysis indicated that 21% of the municipal territory is covered by woods, without significant changes between 2012 and 2018. However, a significant reduction in the exposed soil and an increase of agricultural areas was observed. The increasing numbers of environmental crimes registries from 2012 to 2018 indicates the necessity of policies towards environmental awareness of rural farms, for the adoption of conservational practices of food production. On the other hand, the results indicate that there is a certain level of collective consciousness about committed infractions, given that the records originate from other people complaints. It was also observed that the existing environmental supervisory body in the municipalities, even though insufficiently structured, allow more control on the environmental risks, promoting the awareness and the enforcement of environmental legislation.

Key words: Rural area, Deforestation, Environmental crimes

1 INTRODUÇÃO

O aumento da ocupação humana no planeta tem causado sérios impactos ao meio ambiente, resultando em aumento da frequência e da intensidade de eventos climáticos. Entre os impactos mais graves está a elevação do percentual de gases na atmosfera, que entre outros fatores, pode estar associada as queimadas e desmatamentos, com aumento de dióxido de carbono e produtos derivados na atmosfera (CHAVES, 2017). Porém, este crescimento exponencial nos faz refletir sobre os limites ecológicos que não podemos ultrapassar, pois, caso contrário, entraremos num processo irreversível de degradação e escassez (CARVALHO *et al*, 2014).

Como consequência das ações antrópicas, a natureza vem apresentando elevado ritmo de declínio, com taxas aceleradas de extinção de espécies e com graves impactos para as pessoas em nível mundial, sendo que a abundância média de espécies nativas nos principais habitats terrestres caiu em pelo menos 20%, principalmente a partir de 1900 (JACOBI *et al*, 2019).

Entre os impactos ambientais ocasionados pelo uso e ocupação do solo, encontram-se as atividades agropecuárias, pela ocupação intensiva e uso de práticas inadequadas de manejo dos solos e dos recursos hídricos, potencializando o processo natural de erosão, resultando em assoreamento e degradação dos cursos de água (DE DEUS e BAKONYI, 2012).

A pressão pela expansão das áreas de cultivo resulta em desmatamento e desrespeito às áreas de preservação legais. Os sistemas convencionais de produção agropecuária podem provocar desmatamentos e queimadas em pastagens e florestas, destruição da vegetação nativa, contaminação dos recursos hídricos por agrotóxicos, degradação de solos e perda da biodiversidade vegetal e animal (SILVA *et al*, 2017).

Segundo o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE, 2019) o desmatamento da Mata Atlântica entre 2017 e 2018 caiu 9,3% em relação ao período anterior (2016-2017), sendo que no último ano foram destruídos 113 Km² de área comparados a 125 Km² no ano anterior. Dos 17 estados que possuem áreas de Mata Atlântica, nove estavam em nível de desmatamento considerado zero, naquele período, com desflorestamentos abaixo de 100 hectares (1 Km²). São eles: Ceará (7 ha), Alagoas (8 ha), Rio Grande do Norte (13 ha), Rio de Janeiro (18 ha), Espírito Santo (19 ha), Paraíba (33 ha), Pernambuco (90 ha), São Paulo (96 ha) e Sergipe (98 ha). Já os estados de Mato Grosso do Sul, Rio Grande do Sul e Goiás

apresentaram os seguintes índices de desmatamentos respectivamente em 2018: 140 ha, 171 ha e 289 ha (INPE, 2019).

A maioria dos impactos gerados podem ser caracterizados como crimes ambientais, previstos na Lei 9.605/98 (BRASIL, 1998), os quais representam graves problemas a serem enfrentados no meio rural. De acordo com essa mesma lei, crimes ambientais são condutas ou atividades que degradam a qualidade ambiental de forma direta ou indireta. A alta incidência de crimes ambientais atinge todas as regiões do país, com frequência ascendente, tornando necessária maior efetividade da aplicação das normas legais que regem a proteção dos recursos naturais.

As atividades produtivas passaram por um intenso crescimento, que culminou no desmatamento de grandes áreas florestais, acarretando com isso a derrubada das florestas, ocorrendo principalmente para a abertura de áreas de lavouras e pastagens, mas também pode ocorrer em função do extrativismo animal, vegetal e mineral, ou até mesmo pela expansão urbana desordenada (GELAIN *et al*, 2012).

Todas as atividades desenvolvidas pelo homem requerem cuidados e observância à legislação ambiental. No meio rural é obrigatória a regularização de qualquer atividade produtiva, garantindo a sustentabilidade socioambiental, através de práticas voltadas à proteção do meio ambiente, com atenção à saúde do trabalhador (SILVA *et al*, 2017).

O solo também é reconhecido como um recurso natural limitado, sendo que alguns de seus componentes, especialmente aqueles fundamentais à atividade agrícola, requerem períodos prolongados para serem restaurados, sendo por isso essencial a previsão do grau das perturbações ambientais provocadas pelo manejo inadequado das atividades agropecuárias (STEFANOSKI *et al*, 2013).

O monitoramento de atributos físicos do solo deve fazer parte do planejamento das atividades agrícolas, com finalidade de definir sistemas produtivos menos prejudiciais ao ambiente (MOTA *et al*, 2017). A vegetação tem função protetora da estrutura física do solo e, por isso, a sua supressão interfere na produtividade e no uso potencial do solo.

As geotecnologias, em especial o sensoriamento remoto, se tornaram com o passar dos anos, uma ferramenta importante do planejamento territorial e da gestão ambiental, pois a partir dessas tecnologias, é possível acompanhar a dinâmica do uso do solo urbano ou rural em função do tempo, e a partir dos subsídios providos por elas, os gestores podem desenvolver ações efetivas para conservação e preservação dos recursos naturais em suas

diversas vertentes: ar, água, solo, vegetação, urbanização, agropecuária, etc (GREGÓRIO e FERREIRA, 2018).

O processamento digital de imagens visa principalmente à identificação, extração, condensação e realce da informação de interesse, a partir da quantidade de dados que usualmente compõem as imagens digitais, podendo ser possível a realização de análises mais complexas e dinâmicas (VIANA e CAZULA, 2018).

A aplicação das técnicas e ferramentas no contexto do monitoramento ambiental, são de grande importância na tomada de decisão, manejo de recursos, implementação de políticas de proteção e conservação dos recursos naturais (GREGÓRIO e FERREIRA, 2018). Dessa forma, o uso do sensoriamento remoto permite a economia de recursos humanos e materiais. Além disso, permite ao analisar com melhor aproveitamento do tempo os dados, elaborar os diagnósticos ambientais e analisar mudanças no uso do solo.

De acordo com Cerqueira *et al* (2018), a utilização dos sensores TM e ETM+ da série LANDSAT para análises de desmatamento é bastante eficiente, pois através da composição de bandas RGB se consegue uma imagem em cores verdadeiras ou composições infravermelho, podendo assim se fazer diferenciações de pastagens e florestas.

O município de Soledade está localizado no estado do Rio Grande do Sul, a 220 km da capital do estado Porto Alegre e na região Noroeste Rio-Grandense. O município está localizado, no Planalto Médio do Rio Grande do Sul (Microrregião n° 13 e Mesorregião n° 1). Localiza-se a uma latitude 29°03'14" sul e a uma longitude 51°26'00" oeste, estando a uma altitude de 726 metros e clima subtropical (SOLEDADE, 2008). A população estimada é de 30.044 habitantes, o que corresponde 24,76 hab/km², em uma área de 1.215,21 km² (IBGE, 2010).

De acordo com a Secretaria do Planejamento, Mobilidade e Desenvolvimento Regional do Rio Grande do Sul (SEPLAN, 2015), o município tem como principais atividades econômicas o beneficiamento de pedras, gemas e joias; a agricultura que é predominantemente mini fundiária, para fins comerciais e de subsistência. O perfil econômico da região é essencialmente primário, sendo em grande parte sustentada pela produção de bovinos e outros animais de corte e de leite, cultivo de soja em grão e de fumo, criação de aves e cultivo de trigo e milho.

O objetivo do trabalho foi realizar o levantamento da ocorrência de crimes ambientais na zona rural de Soledade-RS, entre os anos de 2012 e 2018, relacionando as ocorrências

registradas na secretaria do meio ambiente com a modificação do uso do solo observada através do sensoriamento remoto.

2 METODOLOGIA

A coleta de dados de crimes ambientais foi realizada por consulta documental nos arquivos de registros físicos do Departamento Municipal de Meio Ambiente de Soledade (DMMA). Os primeiros registros são de 2012, sendo coletados os dados a partir daquele ano até 2018, obtendo-se as seguintes informações: tipo de crime ambiental, localidade de ocorrência, data da denúncia, conduta do envolvido quanto a apresentação ou não de documentação, reincidência no crime ambiental e multas expedidas. Estes dados foram tabulados e quantificados em planilhas Excel®, gerando as tabelas e gráficos

A interpretação de imagens de sensoriamento remoto foi aplicada, visando verificar a mudança no uso do solo ocorrida no município de Soledade no mesmo período dos registros de crimes ambientais e confrontar estas informações. Para tanto, utilizou-se o software gratuito Spring® (INPE, 2020) e imagens do satélite LANDSAT disponibilizadas gratuitamente pelo Serviço de Observação Geológica Estadunidense (USGS, 2019). As imagens do acervo foram selecionadas considerando a data (maior proximidade com as viradas de ano 2011/2012 e 2018/2019) e a ausência de cobertura de nuvens na área de interesse.

Para análise do uso do solo imediatamente anterior ao intervalo de estudo, utilizou-se a imagem do satélite LANDSAT 5, que retrata a região no dia 04 de novembro de 2011 em sete bandas. Para a interpretação foi utilizada a composição colorida falsa-cor RGB 432, utilizando as bandas infravermelho próximo, vermelho e verde. Esta composição foi utilizada para o treinamento, onde foram indicadas áreas que correspondem a mata, agricultura, solo exposto, urbanização e água. Por fim, a imagem foi classificada utilizando o classificador de Máxima Verossimilhança e limiar de aceitação 100%. A imagem classificada foi convertida em mapa temático para quantificação de classes no próprio Spring. Os dados de cobertura do solo em km² foram inseridos no software Excel para a geração de gráficos.

Para análise do uso do solo imediatamente após o período de estudo, selecionou-se uma imagem capturada pelo satélite LANDSAT 8 no dia 26 de janeiro de 2019 em onze bandas. Para a interpretação foi utilizada a composição colorida falsa-cor RGB 543,

correspondendo às mesmas bandas infravermelho próximo, vermelho e verde, utilizadas na classificação anterior.

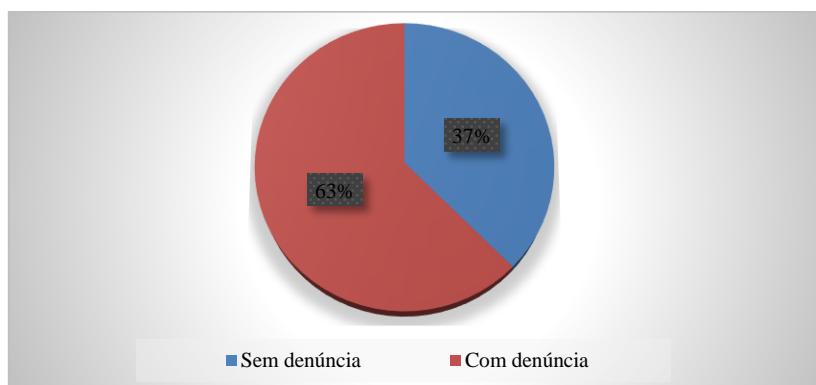
Todos os procedimentos de treinamento, classificação, conversão em mapa temático, quantificação de classes e geração de gráficos descritos anteriormente foram repetidos, para maior segurança. Para a quantificação das classes e análise estatística da mudança de uso do solo, em ambos os mapas foi excluída a área correspondente ao perímetro urbano.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 CRIMES AMBIENTAIS DOCUMENTADOS NA ÁREA RURAL DE SOLEDADE-RS

A área rural de Soledade é formada por 24 comunidades, com população de 6.728 habitantes, representando 22,6% da população total do município (IBGE, 2010). Destas comunidades, 63% (15) receberam algum tipo de notificação ambiental no DMMA, no período compreendido entre 2012 e 2018, enquanto 37% (14) permaneceram sem denúncias registradas (Figura 1).

Figura 1 – Percentual de comunidades rurais com ocorrência de registros de denúncias de crimes ambientais no DMMA entre 2012 e 2018.



Fonte: Autores, (2020).

Entretanto, acredita-se que a ausência de denúncia não necessariamente signifique que não houveram crimes ambientais. Pois existe uma cultura de desrespeito, descrédito e impunidade em relação à legislação ambiental, enraizado nos costumes e tradições dos agricultores, visto que a maioria destes viveu em épocas onde degradar o meio ambiente não gerava passivos econômicos ou multas (KLEIN E ROSA, 2011).

As 15 localidades juntas foram alvos de 114 denúncias sobre condutas que caracterizam crimes contra o meio ambiente na zona rural de Soledade, entre 2012 e 2018 (Tabela 1).

Do total de denúncias, em 79,8% (91) dos casos houveram solicitações de Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD), sendo que destes, apenas 62% (71) projetos foram protocolados e analisados pelo DMMA. O índice de reincidência de crimes ambientais na mesma propriedade foi de 14% (16 casos). Ainda de acordo com os registros do departamento, foram expedidas 56 multas (49%) no período, sendo apenas 6 pagas, representando 10,7% das multas aplicadas.

Tabela 1 - Número de denúncias, reincidência e multas relacionadas à crimes ambientais na zona rural de Soledade registradas no DMMA entre 2012 e 2018.

Ano	Nº de denúncias	Nº de localidades	PRAD solicitado	PRAD Protocolado	Reincidente	Nº de Multas
2012	9	7	8	6	0	5
2013	14	7	11	9	3	9
2014	19	9	16	13	2	9
2015	15	7	12	9	3	7
2016	21	10	16	13	4	7
2017	16	9	11	10	1	9
2018	20	10	17	11	3	10
Total	114		91	71	16	56

Fonte: Autores, (2020).

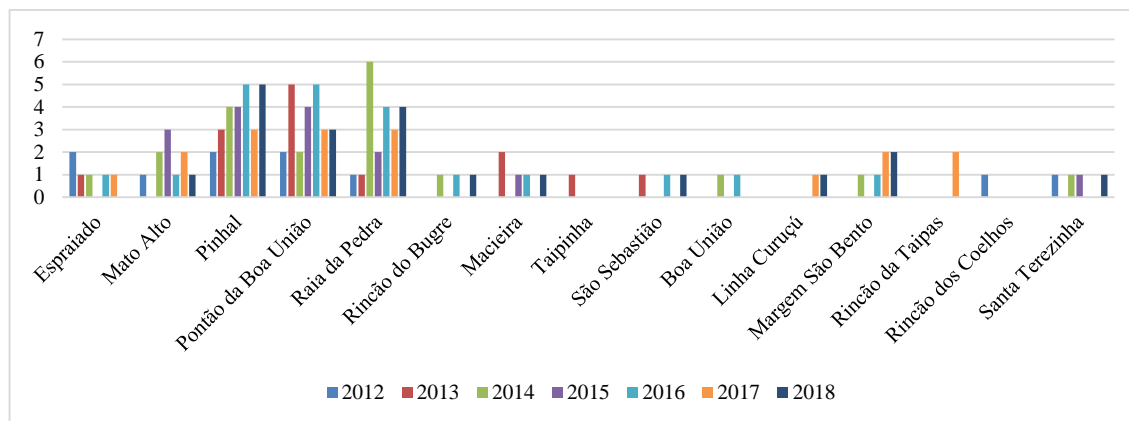
As localidades que receberam denúncias no período foram: Espreado, Pontão da Boa União, Linha Curuçú, Margem São Bento, Mato Alto, Pinhal, Raia da Pedra, Rincão dos Taipas, Rincão do Bugre, Rincão dos Coelhos, Santa Terezinha, Macieira, São Sebastião, Pontão e Taipinha (Figura 2).

De uma maneira geral, 2016 foi o ano com maior número de denúncias, totalizando 21 ocorrências por danos ambientais. As localidades de Raia da Pedra, Pontão da Boa União e Pinhal foram as que mais incidiram em crimes ambientais registrados. Raia da Pedra apresentou maior número de denúncias em 2014, Pinhal em 2016 e 2018 e Pontão da Boa União em 2013 e 2016.

Para Klein e Rosa (2011), no estado, as questões de ordem práticas, culturais, éticas, legais, socioeconômicas, impedem a compreensão e conseqüentemente a adaptação das propriedades rurais às legislações ambientais vigentes, prevalecendo um pensamento

fragmentado, com conhecimento insuficiente sobre as reais exigências e possibilidades envolvidas nos processos de adequação ambiental das propriedades da agricultura familiar.

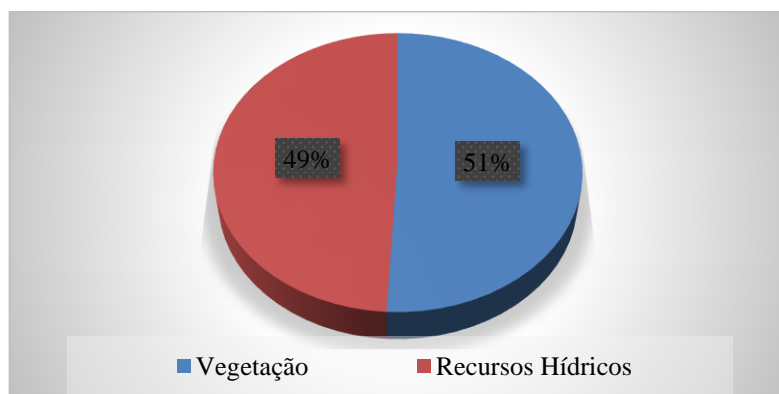
Figura 2 - Comunidades rurais com registro de denúncias de crimes ambientais no Departamento do Meio Ambiente de Soledade no período de 2012 a 2018.



Fonte: Autores, (2020).

Em Soledade, os crimes ambientais registrados na zona rural no período em estudo foram contra a vegetação (51%) e contra os recursos hídricos (49%), sabendo-se que ambos atingem indiretamente também o solo e a fauna (Figura 3).

Figura 3 - Tipos de crimes ambientais com ocorrência na zona rural de Soledade no período compreendido entre 2012 e 2018.

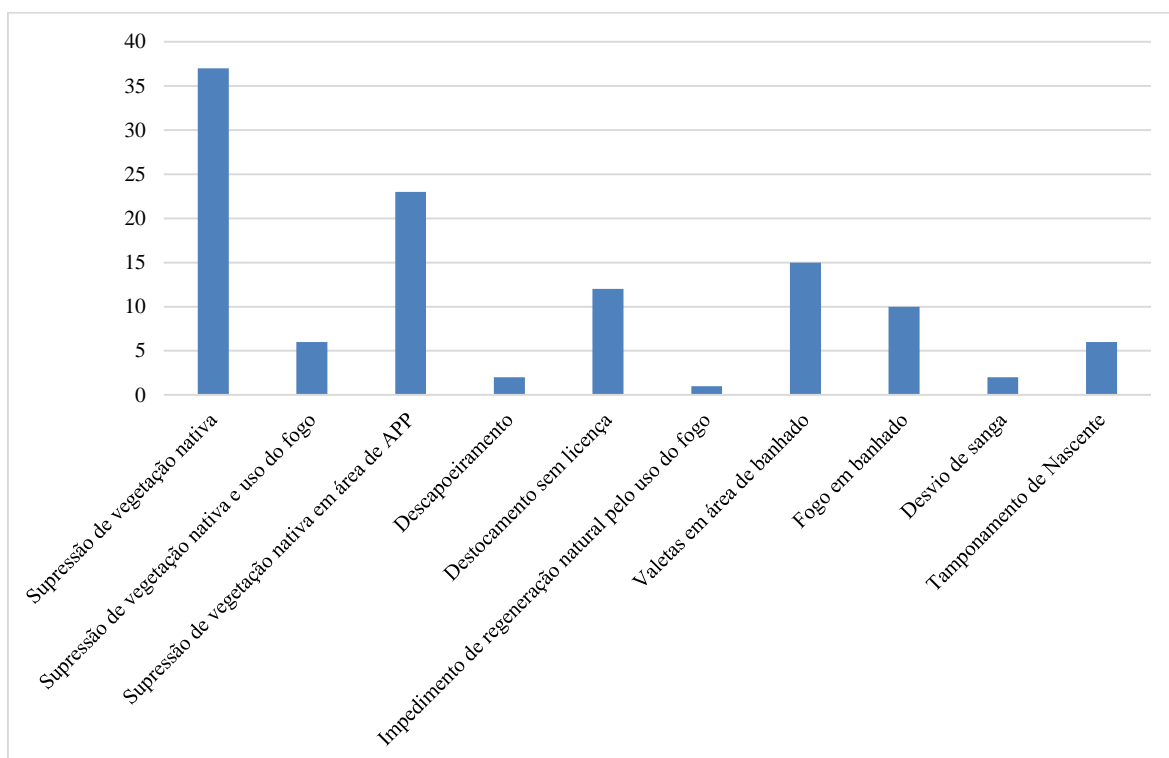


Fonte: Autores, (2020).

A remoção de vegetação nativa, além de desencadear o processo erosivo, interfere na dinâmica de infiltração de água no solo, que além de dificultar a alimentação dos reservatórios subterrâneos, resulta em escoamento da água da chuva, levando ao aumento do volume de água nos rios (SÁNCHEZ, 2008).

Os crimes contra os recursos florestais que apresentaram maior frequência foram as denúncias de supressão de mata nativa em área diversas (37), seguida por supressão de vegetação nativa em área de Área de Preservação Permanente (APP) (23), destocamento sem licença (12), supressão de vegetação nativa com uso de fogo (6), descapoeiramento (2), e impedimento de regeneração de vegetação natural por uso de fogo (1). Em relação aos danos provocados diretamente aos recursos hídricos, foram registrados escavação de valetas em áreas de banhado (15), aplicação de fogo em banhado (10), tamponamento de nascentes (6) e desvio de sanga (2) (Figura 4).

Figura 4 - Número de denúncias por tipos de crimes ambientais registrados no Departamento do Meio Ambiente de Soledade no período compreendido entre 2012 e 2018.



Fonte: Autores, (2020).

No Rio Grande do Sul, assim como algumas regiões do país, o assoreamento natural dos cursos de água, vem sendo acelerado pela ação antrópica, assim como a destruição dos banhados.

Para Camargo e Henkes (2015), os resultados negativos deste problema causam danos ao meio ambiente, o que leva as alterações nas propriedades físicas, químicas e biológicas,

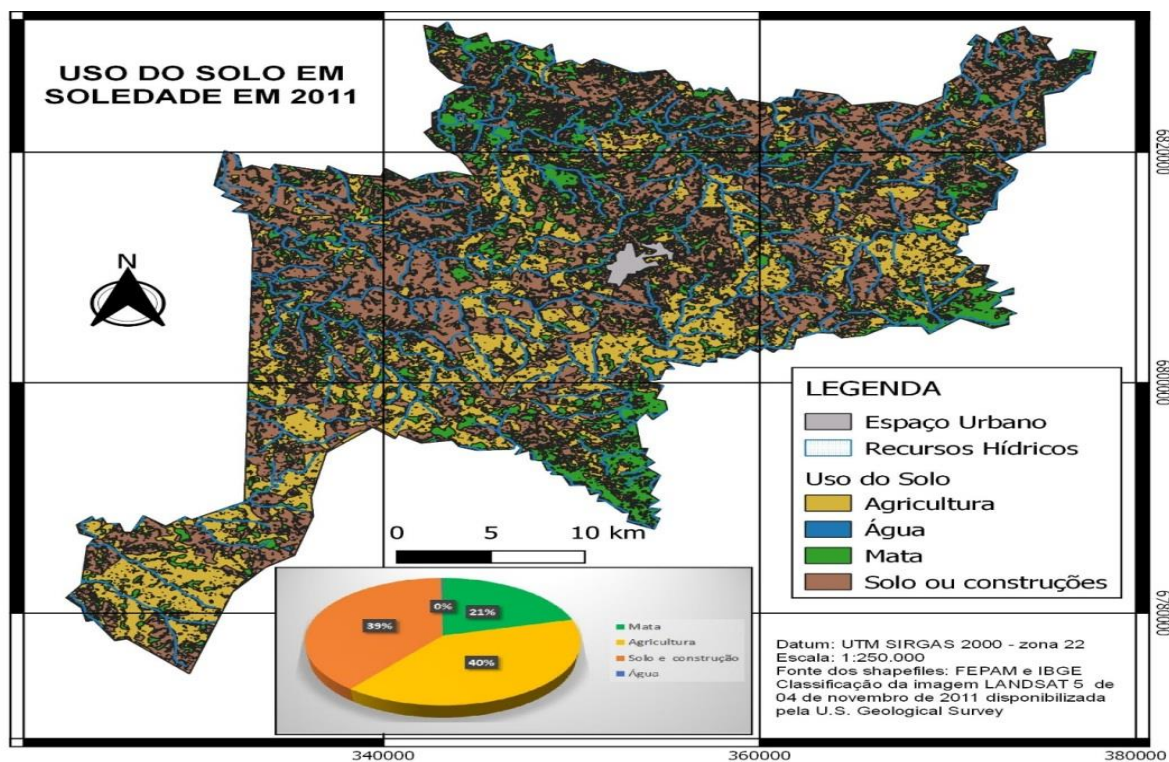
afetando direta ou indiretamente a saúde, a segurança, o bem-estar e as atividades socioeconômicas das populações; bem como, a biota de uma dada região.

Acredita-se que a principal preocupação dos agricultores é quanto à redução das áreas exploráveis, com a possível inviabilização da propriedade, principalmente aquelas onde a riqueza de recursos hídricos existente ou a situação topográfica os obrigaria a destinar uma área percentualmente relevante para preservação, além dos custos financeiros relativos à implantação de APPs e Reserva Legal (RL), assim como dificuldades nos tramites burocráticos para oficializar a adequação à legislação (KLEIN e ROSA, 2011).

3.2 ANÁLISE DE IMAGENS DE SATÉLITE

A classificação do uso do solo baseada na imagem LANDSAT de novembro de 2011 indicou que cerca de 40% do território rural de Soledade estava coberto por agricultura, seguido de 39% de solo exposto e 21% de mata (Figura 5).

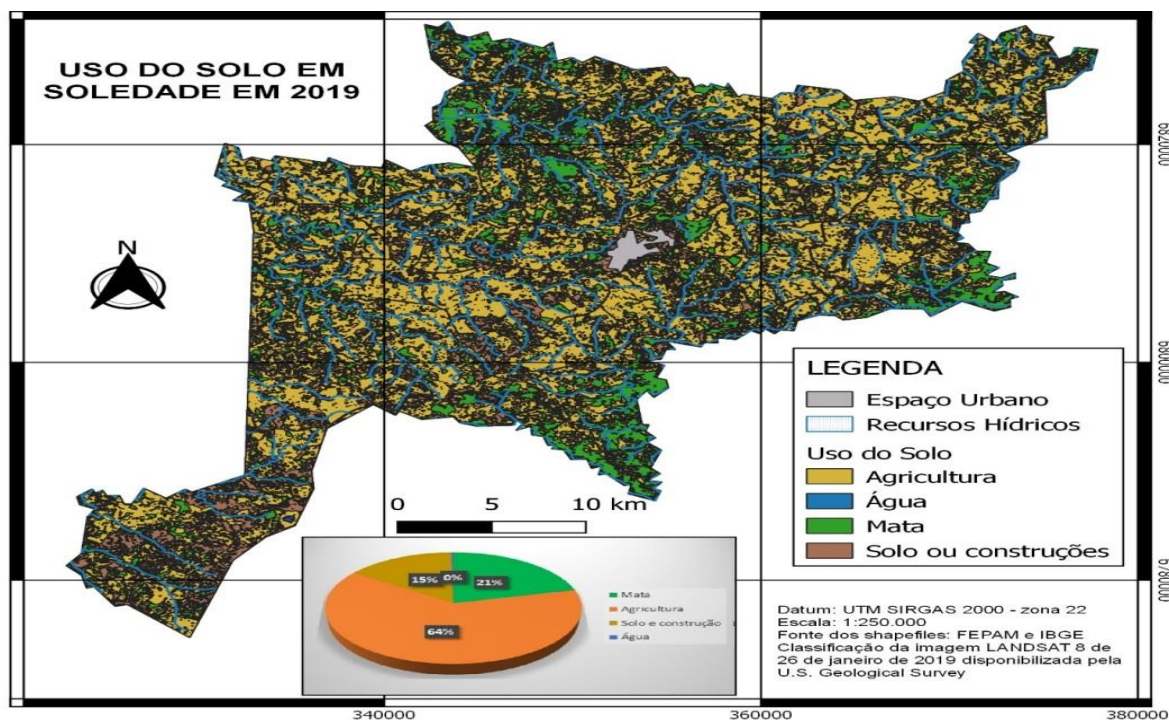
Figura 5 - Uso do solo analisado por sensoriamento remoto no município de Soledade/RS no ano de 2011.



Fonte: Autores, (2020).

A análise da imagem do município em janeiro de 2019 indicou que, cerca de 64% do território apresentou-se coberto por agricultura, 15% mostrou-se como solo exposto e 21% indicou cobertura de mata (Figura 6).

Figura 6 - Uso do solo analisado por sensoriamento remoto no município de Soledade/RS no ano de 2019



Fonte: Autores, (2020).

Como é possível observar, o percentual com cobertura de mata nativa permaneceu inalterado entre os anos de 2012 e 2018. Para a análise desta informação, deve-se observar que a resolução espacial da captura da imagem pelo satélite Landsat é de 30 metros. Portanto desmatamentos com menos de 900 m² no mesmo local não são captados pelo satélite Landsat e, por esse motivo, não são reconhecidos com esta ferramenta. Nesse sentido, pode-se inferir que os crimes ambientais registrados no DMMA podem ter ocorrido em áreas menores de 900m², impossibilitando a captura destas áreas pela imagem do satélite. Por outro lado, deve-se considerar que a criação de órgãos de fiscalização ambiental nos municípios, atuam de forma positiva como agentes de educação e também de restrição às más práticas que degradam o ambiente, atuando tanto em áreas urbanas como rurais.

Já, o aumento na área ocupada com agricultura e redução na área de solo exposto provavelmente está relacionado a uma tendência de abandono das pastagens para a

agricultura anual e perene. Também pode estar relacionado ao intervalo existente entre período de plantio e de colheita no município.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Desde a implantação do Departamento de Municipal de Meio Ambiente Nas áreas rurais de Soledade/RS foram registradas denúncias de crimes ambientais entre 2012 e 2018, que incidiram sobre os recursos hídricos e os recursos florestais, resultando em impactos ambientais relacionados as atividades agropecuárias.

Considerando-se que tais atividades são fundamentais para a manutenção da segurança alimentar, para o bem estar social da população e para a economia dos municípios, estados e país, sendo um dos pilares das atividades econômicas do município de Soledade, é necessário que este segmento atue em consonância com a preservação dos recursos naturais, sob pena de inviabilizar a própria atividade.

Na mesma medida em que os recursos naturais são exauridos, as condições para manutenção das atividades agrícolas e pecuárias são colocadas em risco, pois a escassez de água e a exaustão do solo levam à fragilidade do sistema, resultando em alteração das condições climáticas locais, levando ao aumento da necessidade de insumos e perdas de produtividade.

A implantação de órgãos municipais fiscalizadores sobre atividades potencialmente poluidoras trazem maior possibilidade de controle e ação sobre o cumprimento da legislação ambiental. Embora as condições de fiscalização ambiental municipal sejam ainda deficitárias, pois o registro de crimes ambientais é dependente de denúncia prévia, que muitas vezes não é realizada, a presença de um órgão fiscalizador tende a coibir ações deliberadas de degradação ambiental.

No entanto, é importante ressaltar que as infrações observadas ocorrem em pequena escala. Na macroescala, o território do município não apresenta desmatamento significativo, ao contrário da média estadual. As análises de imagens por sensoriamento remoto indicaram que a porcentagem de área relativa à mata não foi alterada entre 2012 e 2018, sendo que a variação ocorreu entre área de solo exposto e área de lavoura, com aumentou da última no período.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL – Presidência da República. **Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998.** Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9605.htm>. Acesso em: 18 jun. 2020.

CARVALHO, N. L. et al. Desenvolvimento sustentável x Desenvolvimento econômico. **Revista Monografias Ambientais**, v.14, n.3, Set-Dez. p.109–117. 2015. REMOA – Revista Monografias Ambientais - ISSN: 22361308. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/remoa/article/viewFile/17768/pdf>. Acesso em: 23 abr. 2020.

CAMARGO, A. G. & HENKES, J. A. Estudos de questões ambientais no Rio Grande do Sul: Enfoque especial ao rio dos Sinos. **Revista Gestão Sustentabilidade Ambiental**. Florianópolis, v.4, n.2, p.568–587. 2015. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/318218461_ESTUDO_DE_QUESTOES_AMBIENTAIS_NO_RIO_GRANDE_DO_SUL_ENFOQUE_ESPECIAL_AO_RIO_DOS_SINOS>. Acesso em: 23 abr. 2020.

CERQUEIRA, F. H. A. S et al. Processamento digital de imagens na avaliação da supressão florestal: estudo de caso em Marcelândia-MT, no período de 1986 a 2017. 2018. **Agrarian Academy**: 5 (9) 520-534.

CHAVES, T. F. Uma análise dos principais impactos ambientais verificados no estado de Santa Catarina. **Revista Gestão e Sustentabilidade Ambiental**: 5 (2) 611-634. 2017.

DE DEUS, R. M. & BAKONYI, S.M.P. Impacto da agricultura sobre o meio ambiente. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**: 7 (7) 1306-1315. 2012.

GELAIN, A. J. L. et al. Desmatamento no Brasil: Um Problema Ambiental. **Revista Capital Científico – Eletrônica (RCCe) – ISSN 2177-4153**. 2012. Disponível em: <<https://revistas.unicentro.br/index.php/capitalcientifico/article/view/1110>>. Acesso em: 15 mai. 2020.

GREGÓRIO, L. S. & FERREIRA, M. R. F. Aplicações de monitoramento ambiental por meio de novos sensores de alta resolução. **Revista Técnica de Biodiversidade e Qualidade Ambiental**, Edição 2018, Brasília, In: IBRAM. p.69-78. 2018. Disponível em: <<http://www.ibram.df.gov.br/wp-content/uploads/2018/03/Revista-Biodiversidade.pdf>>. Acesso em: 18 jun. 2020.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo 2010**. Disponível em: <<https://censo2010.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 10 mai. 2020.

ICMBIO – Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. Instrução Normativa nº 11, de 11 de dezembro de 2014. Estabelece procedimentos para elaboração, análise, aprovação e acompanhamento da execução de Projeto de Recuperação de Área Degradada ou Perturbada - PRAD, para fins de cumprimento da legislação ambiental. Disponível em: https://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/legislacao/Instrucao_normativa/2014/in_icmbio_11_2014_estabelece_procedimentos_prad.pdf. Acesso em: 21 ago. 2020.

INPE – INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS. **Atlas dos Remanescentes Florestais da Mata Atlântica: Relatório Técnico Período 2017-2018**. São Paulo. 2019. Disponível em: <<https://www.sosma.org.br/wp-content/uploads/2019/06/Atlas-mata-atlanticaDIGITAL.pdf>>. Acesso em: 10 mai. 2020.

INPE – INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS. **Spring – Sistema de Processamento de Informações Georreferenciadas**. 2020. Disponível em: <<http://www.dpi.inpe.br/spring/portugues/index.html>>. Acesso em: 18 jun. 2020.

JACOBI, P. R.; LAUDA-RODRIGUEZ, Z. L.; MILZ, B. EDITORIAL nº 2/2019 Natureza em declínio: a advertência do relatório IPBES sobre extinção de espécies. **Revista Ambiente & Sociedade**, v.22, São Paulo, epub aug 26, 2019. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/1809-4422asoceditorialvu201912>>. Acesso em: 18 jun. 20.

KLEIN, M.A.; ROSA, M. B. Adequação de propriedades de agricultores familiares à legislação ambiental: a educação ambiental como mitigadora do processo. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**: 4, 453-468. 2011.

MOTA, J.C.A. et al. Impactos de uso e manejo do solo na variabilidade e qualidade de atributos físicos de Cambissolos. **Revista Agro@ambiente On-line**: 11 (4) 277-289. 2017.

SÁNCHEZ, Luiz Enrique. **Avaliação de impacto ambiental: conceitos e métodos**. São Paulo: Oficina de Textos, p. 61. 2008.

SEPLAN – SECRETARIA DO PLANEJAMENTO, MOBILIDADE E DESENVOLVIMENTO REGIONAL DO RIO GRANDE DO SUL. **Perfil Socioeconômico do COREDE Alto da Serra do Botucaraí**. 2015. Disponível em: <<https://governanca.rs.gov.br/upload/arquivos/201512/15134127-20151117100107perfis-regionais-2015-alto-da-serra-do-botucarai.pdf>>. Acesso em: 18 jun. 2020.

SILVA, A. M.R.C. et al. A legislação ambiental aplicada aos produtores rurais. In: **VII SIMPÓSIO SOBRE REFORMA AGRÁRIA E QUESTÕES RURAIS**, Araraquara. Disponível em: <<https://uniara.com.br/arquivos/file/eventos/2016/vii-simposio-reforma-agraria-questoes-rurais/sessao7b/legislacao-ambiental-produtores-rurais.pdf>>. Acesso em: 15 mai. 2020. 2017.

STEFANOSKI, D. C. et al. Uso e manejo do solo e seus impactos sobre a qualidade física. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**: 17 (12) 1301–1309. 2013.

SOLEDADE. Prefeitura Municipal de Soledade. **Relatório Plano Ambiental Municipal**. 2008

USGS – UNITED STATES GEOLOGICAL SURVEY. **Earth Explorer**. 2019. Disponível em: <<https://earthexplorer.usgs.gov>>. Acesso em: 15 mai. 2020.

VIANA, I.G.S. & CAZULA, L.P. O uso de geotecnologias para caracterização do desmatamento em áreas contíguas à flona Tapajós – Pará. **Revista Ciência Geográfica**, Bauru, Ano XXIII, V.XXIII. jan/dez. 2018. Disponível em: <http://www.agbbauru.org.br/publicacoes/revista/anoXXIII_1/agb_xxiii_1_web/agb_xxiii_1-15.pdf>. Acesso em: 23 abr. 2020.

PERCEÇÃO DOS PRODUTORES RURAIS DO MUNICÍPIO DE SOLEDADE EM RELAÇÃO ÀS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE E RESERVA LEGAL

Maria José Nascimento da Costa¹, Marta Martins Barbosa Prestes²

¹Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (UERGS). Pós-graduanda. Unidade Universitária Alto da Serra do Botucaraí, Soledade/RS. E-mail: maria-ncosta@uergs.edu.br

²Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (UERGS). Unidade Universitária Alto da Serra do Botucaraí, Soledade/RS. E-mail: marta-prestes@uergs.edu.br

RESUMO

Os danos ambientais provocados por atividades antrópicas têm sido motivo de alerta pela comunidade científica, pois a alta pressão de exploração sobre os recursos naturais, agravada pela poluição crescente, tem causado a destruição dos ecossistemas, com reflexos imediatos sobre o equilíbrio ambiental e a saúde e bem-estar das pessoas. O objetivo deste trabalho foi confrontar a ocorrência de crimes ambientais registrados formalmente e o nível de informação dos produtores rurais sobre as áreas de preservação em suas propriedades no município de Soledade (RS). Para tanto, os registros de crimes ambientais foram consultados no Departamento Municipal do Meio Ambiente e aplicou-se um questionário aos agricultores. O questionário foi respondido por 91 pessoas, sendo 67 homens e 24 mulheres, com faixa etária entre 33 e 63 anos. Destes, 91,2 % declararam possuir áreas de preservação permanente em suas propriedades (73 banhados, 69 sangas, 11 nascentes e 6 rios), sendo que 64,8 % realizaram licenciamento de alguma atividade na propriedade. A ocorrência de crimes ambientais em propriedades vizinhas foi apontada por 62,6 % dos produtores, totalizando 344 infrações. No Departamento do Meio Ambiente de Soledade, foram registradas 114 denúncias entre 2012 e 2018, indicando uma diferença entre a ocorrência efetiva dos crimes ambientais e a realização formal da denúncia. A falta de informação e o desconhecimento dos produtores quanto as verdadeiras consequências do manejo inadequado dos recursos naturais sob sua custódia, põe em risco a manutenção desses recursos a longo prazo.

Palavras Chaves: Crimes ambientais. Zona rural. Recursos naturais. APP.

ABSTRACT

FARMERS PERCEPTION IN SOLEDADE CITY (RS) ABOUT THE PERMANENT PRESERVATION AREAS AND LEGAL RESERVE

The environmental damage caused by anthropic activities has been a reason for alert by the scientific community, as the high pressure of exploitation on natural resources, aggravated by the growing pollution, has caused the destruction of ecosystems, with immediate effects on environmental balance and health and people's well-being. In the rural zones? The purpose of this work was to confront the occurrence of formally registered environmental crimes and the level of information of rural producers about the preservation areas on their properties in Soledade City (RS). For this purpose, the environmental crime records were consulted at the Municipal Environment Department and a questionnaire was applied to farmers. The questionnaire was answered by 91 people, 67 men and 24 women, aged between 33 and 63 years. Of these, 91.2% have permanent preservation areas into their properties (73 wetlands, 69 Intermittent river, 11 springs and 6 permanent rivers), 64.8% said have licensed some activity on the property. The occurrence of environmental crimes in neighboring properties was reported by 62.6% of the producers, totaling 344 infractions. In the Department of the Environment of Soledade City, 114 complaints were registered between 2012 and 2018, indicating a difference between the actual occurrence of environmental crimes and the formal realization of the complaint. The producer's lack of information and knowledge about the actual consequences of the inadequate management of natural resources in their custody, endanger the maintenance of these resources in the long term.

Keywords: Environmental crimes. Countryside. Natural resources.

1 INTRODUÇÃO

As questões ambientais tornaram-se foco de discussões em nível mundial, buscando-se alternativas para o desenvolvimento e ao mesmo tempo preservação da natureza, de modo a manter os recursos naturais disponíveis para as próximas gerações (MACHADO e GARRAFA, 2020). Como exemplo, a falta de racionamento no consumo de água tanto no uso doméstico como em atividades produtivas, representam um aumento crescente da demanda mundial por esse recurso, causando a deteriorização das reservas superficiais (rios) e subterrâneas (aquíferos), e mesmo países com abundância de água como o Brasil, devem garantir sua quantidade e qualidade para as gerações atuais e futuras (TIECHER, 2017).

Muitas vezes a preocupação com o desenvolvimento econômico não vem acompanhada da preocupação ambiental, provocando prejuízos ao produtor em função do

desperdício ou degradação dos recursos ocasionados pela sua atividade produtiva. Por isso, vêm sendo realizados muitos estudos voltados à gestão territorial, com vistas à redução de impactos ambientais e ao uso sustentável dos recursos naturais (COUTINHO, 2010). Repensar o modelo de desenvolvimento atual é necessário para garantir a sobrevivência dos seres vivos no planeta, sendo urgente a busca pela sustentabilidade social e ambiental (MEI, 2018).

Silveira *et al*, (2018) afirmam que nos últimos anos, o planeta vem sofrendo com as transformações ambientais, muitas delas causadas por atividades ligadas à agricultura e à pecuária. Estes setores apresentam grande importância para a segurança alimentar da humanidade e para a economia, visto que sua produção é destinada ao consumo humano e à comercialização de matérias-primas e produtos, com valor agregado, para comércio interno e externo. No entanto, vários problemas ambientais são desencadeados em virtude da expansão destas atividades e da utilização de métodos não conservacionistas para o cultivo das lavouras e criação de animais. O desmatamento, a perda de biodiversidade e a contaminação das águas e do solo com agrotóxicos são problemas de ordem global (ROCHA *et al*, 2014).

Para Takada e Ruschel (2012), a criminalização das ações ambientais é apropriada e necessária à realidade brasileira, visto que o Brasil é um país com extenso território e fiscalização ambiental fragilizada pela falta de estrutura, sendo esta condição agravada pelo número insuficiente de fiscais, remuneração inadequada e exposição ao contato direto com o contraventor.

O desmatamento é uma prática muito comum para o desenvolvimento de atividades da agropecuária, sendo que a retirada da cobertura vegetal provoca a redução da biodiversidade, extinção de espécies animais e vegetais, desertificação, erosão, redução dos nutrientes do solo, contribui para o aquecimento global, entre outros danos (ROCHA *et al*, 2014).

No Brasil, o agronegócio é considerado um dos setores mais dinâmicos, rentáveis e em constante crescimento, porém é necessário avaliar a sustentabilidade desse crescimento ao longo do tempo, pensando nos impactos ambientais decorrentes do agronegócio (SILVEIRA *et al*, 2018). Além dos impactos ambientais causados pela modernização da agricultura, o investimento em novas tecnologias não se tornou acessível para os pequenos produtores, agravando as desigualdades sociais no campo (LIMA, 2006).

O Novo Código Florestal Brasileiro define as Áreas de Preservação Permanente como:

“área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas” (BRASIL, 2012, art.3º, II)

Para efeitos desta lei, em zonas urbanas ou rurais, são consideradas Áreas de Preservação Permanente (APPs):

- I - as faixas marginais de qualquer curso d'água natural perene e intermitente, excluídos os efêmeros, desde a borda da calha do leito regular, em largura mínima de:
 - a) 30 (trinta) metros, para os cursos d'água de menos de 10 (dez) metros de largura;
 - b) 50 (cinquenta) metros, para os cursos d'água que tenham de 10 (dez) a 50 (cinquenta) metros de largura;
 - c) 100 (cem) metros, para os cursos d'água que tenham de 50 (cinquenta) a 200 (duzentos) metros de largura;
 - d) 200 (duzentos) metros, para os cursos d'água que tenham de 200 (duzentos) a 600 (seiscentos) metros de largura;
 - e) 500 (quinhentos) metros, para os cursos d'água que tenham largura superior a 600 (seiscentos) metros;
- II - as áreas no entorno dos lagos e lagoas naturais, em faixa com largura mínima de:
 - a) 100 (cem) metros, em zonas rurais, exceto para o corpo d'água com até 20 (vinte) hectares de superfície, cuja faixa marginal será de 50 (cinquenta) metros;
 - b) 30 (trinta) metros, em zonas urbanas;
- III - as áreas no entorno dos reservatórios d'água artificiais, decorrentes de barramento ou represamento de cursos d'água naturais, na faixa definida na licença ambiental do empreendimento;
- IV - as áreas no entorno das nascentes e dos olhos d'água perenes, qualquer que seja sua situação topográfica, no raio mínimo de 50 (cinquenta) metros;
- V - as encostas ou partes destas com declividade superior a 45º, equivalente a 100% (cem por cento) na linha de maior declive;
- VI - as restingas, como fixadoras de dunas ou estabilizadoras de mangues;
- VII - os manguezais, em toda a sua extensão;
- VIII - as bordas dos tabuleiros ou chapadas, até a linha de ruptura do relevo, em faixa nunca inferior a 100 (cem) metros em projeções horizontais;
- IX - no topo de morros, montes, montanhas e serras, com altura mínima de 100 (cem) metros e inclinação média maior que 25º, as áreas delimitadas a partir da curva de nível correspondente a 2/3 (dois terços) da altura mínima da elevação sempre em relação à base, sendo esta definida pelo plano horizontal determinado por planície ou espelho d'água adjacente ou, nos relevos ondulados, pela cota do ponto de sela mais próximo da elevação;
- X - as áreas em altitude superior a 1.800 (mil e oitocentos) metros, qualquer que seja a vegetação;
- XI - em veredas, a faixa marginal, em projeção horizontal, com largura mínima de 50 (cinquenta) metros, a partir do espaço permanentemente brejoso e encharcado. (BRASIL, 2012, art. 4º)

Rosa (2011) ressalta que as APPs são espaços territoriais protegidos também, nos termos do artigo 225, inciso III, § 1º da CF/88, constituindo porções intocáveis da

propriedade, com rigorosos limites de exploração, não sendo permitida a exploração econômica direta nesses locais. Entretanto, as APPs, principalmente as matas ciliares, são áreas que apresentam grande interesse de uso e exploração, devido à alta fertilidade do solo, por serem regiões mais planas e abrigarem água em seu interior.

De acordo com a mesma lei toda propriedade rural deve ter obrigatoriamente uma área destinada como Reserva Legal (RL) que é a área localizada no interior de uma propriedade ou posse rural, delimitada nos termos do art. 12, com a função de assegurar o uso econômico de modo sustentável dos recursos naturais do imóvel rural, auxiliar a conservação e a reabilitação dos processos ecológicos e promover a conservação da biodiversidade, bem como o abrigo e a proteção de fauna silvestre e da flora nativa (BRASIL, 2012). Portanto, RL é específica do imóvel rural e pode ser explorada economicamente mediante aprovação de um plano de manejo sustentável.

Klein e Rosa (2011) enfatizam que o agricultor familiar desconhece a quase totalidade da legislação incidente sobre sua propriedade bem como as possibilidades de adequação legal, e de igual forma os profissionais técnicos que atuam na área agrícola que, teoricamente, deveriam ser plenos conhecedores do tema. Observa-se também que os agricultores não compreendem os malefícios que a desobediência a estas leis pode trazer à sua propriedade e à sua atividade produtiva a longo prazo.

A Lei Federal nº 12.651/2012, também reafirma a função social da propriedade privada, indicando tratamento diferenciado à recuperação de APPs e uso sustentável das Reservas Legais (RLs) em propriedades de até quatro módulos fiscais (BRASIL, 2012). No artigo 61 da referida lei, diz que a área de um módulo rural varia conforme a região, levando em consideração dois fatores principais que são o tipo de exploração predominante e a renda obtida com essa exploração, sendo elaborado pelo Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária:

§ 1º Para os imóveis rurais com área de até 1 (um) módulo fiscal que possuam áreas consolidadas em Áreas de Preservação Permanente ao longo de cursos d'água naturais, será obrigatória a recomposição das respectivas faixas marginais em 5 (cinco) metros, contados da borda da calha do leito regular, independentemente da largura do curso d'água.

§ 2º Para os imóveis rurais com área superior a 1 (um) módulo fiscal e de até 2 (dois) módulos fiscais que possuam áreas consolidadas em Áreas de Preservação Permanente ao longo de cursos d'água naturais, será obrigatória a recomposição das respectivas faixas marginais em 8 (oito) metros, contados da borda da calha do leito regular, independentemente da largura do curso d'água

§ 3º Para os imóveis rurais com área superior a 2 (dois) módulos fiscais e de até 4 (quatro) módulos fiscais que possuam áreas consolidadas em Áreas de Preservação

Permanente ao longo de cursos d'água naturais, será obrigatória a recomposição das respectivas faixas marginais em 15 (quinze) metros, contados da borda da calha do leito regular, independentemente da largura do curso d'água.

§ 4º Para os imóveis rurais com área superior a 4 (quatro) módulos fiscais que possuam áreas consolidadas em Áreas de Preservação Permanente ao longo de cursos d'água naturais, será obrigatória a recomposição das respectivas faixas marginais:

I - (VETADO); e

II - nos demais casos, conforme determinação do PRA, observado o mínimo de 20 (vinte) e o máximo de 100 (cem) metros, contados da borda da calha do leito regular

§ 5º Nos casos de áreas rurais consolidadas em Áreas de Preservação Permanente no entorno de nascentes e olhos d'água perenes, será admitida a manutenção de atividades agrossilvipastoris, de ecoturismo ou de turismo rural, sendo obrigatória a recomposição do raio mínimo de 15 (quinze) metros.

§ 6º Para os imóveis rurais que possuam áreas consolidadas em Áreas de Preservação Permanente no entorno de lagos e lagoas naturais, será admitida a manutenção de atividades agrossilvipastoris, de ecoturismo ou de turismo rural, sendo obrigatória a recomposição de faixa marginal com largura mínima de:

I - 5 (cinco) metros, para imóveis rurais com área de até 1 (um) módulo fiscal

II - 8 (oito) metros, para imóveis rurais com área superior a 1 (um) módulo fiscal e de até 2 (dois) módulos fiscais

III - 15 (quinze) metros, para imóveis rurais com área superior a 2 (dois) módulos fiscais e de até 4 (quatro) módulos fiscais; e

IV - 30 (trinta) metros, para imóveis rurais com área superior a 4 (quatro) módulos fiscais.

§ 7º Nos casos de áreas rurais consolidadas em veredas, será obrigatória a recomposição das faixas marginais, em projeção horizontal, delimitadas a partir do espaço brejoso e encharcado, de largura mínima de:

I - 30 (trinta) metros, para imóveis rurais com área de até 4 (quatro) módulos fiscais;

II - 50 (cinquenta) metros, para imóveis rurais com área superior a 4 (quatro) módulos fiscais. (BRASIL, 2012, art. 61A)

O uso de agroquímicos de forma inadequada, a uniformização de extensas áreas de cultivos e a modificação genética das sementes fazem surgir novas pragas, além de intensificar a quantidade e a resistência das pragas já existentes, como também eliminam ou diminuem as populações dos insetos benéficos, reduzem as populações de aves e outros animais, entre outros danos (LIMA, 2006).

Resíduos de produtos químicos utilizados podem ser encontrados em diversas fontes como na água, nos alimentos, nas áreas adjacentes às aplicações, no solo, sedimento, nos animais e no ar (TIECHER, 2017).

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), estabelecida pela Lei nº 12.305/2010, define a logística reversa como um conjunto de ações, procedimentos e meios que buscam o desenvolvimento econômico e social por meio do reaproveitamento dos resíduos sólidos nos próprios ciclos produtivos das empresas, em outros ciclos produtivos ou outra destinação final ambientalmente adequada. Ainda em seu artigo 33, afirma que os

fabricantes de agrotóxicos, são obrigados a estruturar e implementar sistemas de logísticas reversas, mediante retorno dos produtos após uso do consumidor (BRASIL, 2010).

Para Ladeira *et al.*, (2012), devido o avanço da fronteira agrícola e o conseqüente avanço da área plantada, tornar-se-á necessário expandir a estrutura de logística reversa para o recolhimento dessas embalagens. Desta feita, o processo de logística reversa de recolhimento de embalagens de defensivos deve envolver quatro elos: o agricultor; os canais de distribuição; a indústria e o poder público.

A maioria dos impactos gerados caracterizam-se como crimes ambientais, previstos na Lei 9.605/98 (BRASIL, 1998), os quais representam graves problemas a serem enfrentados no meio rural. A alta incidência de crimes ambientais atinge todas as regiões do país, com frequência ascendente, tornando necessária maior efetividade na aplicação das normas legais.

A proteção ao meio ambiente deve ocorrer de forma ativa, por meio da adoção de práticas que visem diminuir os efeitos negativos da ação humana e os impactos que esta pode acarretar para a vida planetária. O princípio da proteção pode ser atrelado ao princípio da precaução, como forma de nortear o gerenciamento dos riscos advindos das atividades humanas no planeta (MACHADO e GARRAFA, 2020).

Visando orientar a elaboração de projetos de recuperação das áreas que sofreram impactos ambientais, provocados por atividades produtivas, foi publicada a Instrução Normativa para orientação do Plano de Recuperação de Áreas Degradadas ou Perturbadas, também chamada de PRAD (ICMBIO, 2014), o qual estabelece procedimentos para elaboração, análise, aprovação e acompanhamento da execução destes planos.

Neste cenário, a educação ambiental torna-se necessária também no campo, onde encontra nas comunidades rurais aliados importantes, que podem através da conservação do ambiente natural e das relações existentes fortalecer o vínculo com o local. Com isso, tornam-se necessários os trabalhos de conscientização e educação ambiental no meio rural, trazendo informações para superar as dificuldades ou dúvidas que o interlocutor possui quando discutidas as questões ambientais.

O objetivo deste trabalho foi analisar a percepção dos produtores rurais de Soledade (RS) em relação as áreas de preservação na propriedade e então comparar este dado com a ocorrência de crimes ambientais na zona rural do município registrados em seu Departamento Municipal de Meio Ambiente.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

Aplicou-se um questionário aos produtores nas 24 comunidades rurais, pertencentes ao município de Soledade, entre janeiro e março de 2019. O mesmo foi estruturado com perguntas abertas e fechadas abordando questões ambientais relacionadas à: práticas ambientais utilizadas na condução das atividades nas propriedades e conhecimentos sobre preservação das áreas de proteção ambiental.

Para fins de comparação entre as respostas dos questionários aplicados e as denúncias efetivamente realizadas no órgão ambiental do município de Soledade (Departamento Municipal de Meio Ambiente - DMMA), de 2012 a 2018, realizou-se um levantamento nos registros físicos deste departamento durante o mês janeiro de 2019.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A zona rural de Soledade é formada por 24 comunidades, com população de 6.728 habitantes, representando 22,6% da população total do município (IBGE, 2010).

O questionário foi respondido por 91 produtores rurais, sendo 67 homens e 24 mulheres, com faixa etária entre 33 e 63 anos, abrangendo 491 pessoas, considerando-se o núcleo familiar. O nível de escolaridade dos respondentes esteve entre ensino fundamental incompleto e ensino superior.

A área das propriedades variou entre cinco e cento e dez hectares, sendo que 63 % dos entrevistados se denominaram produtores familiares. O cultivo da soja foi a principal atividade econômica em 23% das propriedades, apresentando pouca ou nenhuma diversificação. Já em 77% das propriedades existe diversificação na produção, sendo conduzidas outras atividades significativas para a renda, além da soja, tais como gado, avicultura, suinocultura, mineração, hortifrutigranjeiros, fumo, erva mate, milho, mandioca, amendoim, entre outros.

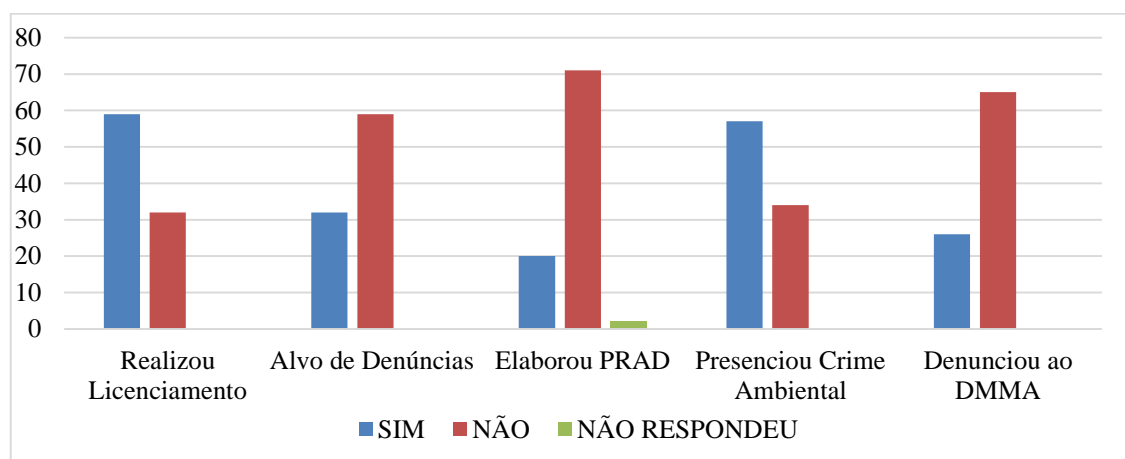
Quando os produtores foram questionados sobre o significado de APP (área de preservação permanente), 40% afirmaram saber o significado, enquanto 59% afirmaram não saber e 1% não responderam. Entretanto, quando questionados sobre como proceder em áreas de nascentes, córregos e rios, 91% afirmaram saber que devem ser preservadas e apenas 9 % afirmaram não saber sobre a necessidade de preservação. Entre os produtores entrevistados, 91 % (83) declararam possuir áreas de APP em suas propriedades, sendo

mencionados 73 banhados, 69 sangas, 11 nascentes e 6 rios, indicando a riqueza de recursos hídricos presentes na região.

Quanto a reserva legal (RL), 36% dos entrevistados responderam saber do que se trata e 64% afirmaram não saber, sendo que 87 % (79) respondentes desconhecem a área destinada a RL em sua propriedade.

Do total de entrevistados, 64,8% já realizaram licenciamento ambiental (LA) de alguma atividade na propriedade (59), tais como limpeza de açudes, supressão de mata nativa para abertura de lavouras, supressão de mata nativa para construção de cercas, licenciamento de lavras de basalto e aviários (Figura 1).

Figura 1 - Respostas dos produtores quanto ao licenciamento de atividades na propriedade, alvo de denúncia de crimes ambientais e elaboração de PRAD. Soledade. 2019.



Fonte: Autores (2020).

Sobre a ocorrência de denúncia ambiental nas propriedades, 59 (65%) afirmaram nunca terem sido alvo de denúncia, enquanto 32 (35%) relataram já terem sido denunciados, sendo que 19 (21 %) dos produtores afirmaram já terem apresentado PRAD.

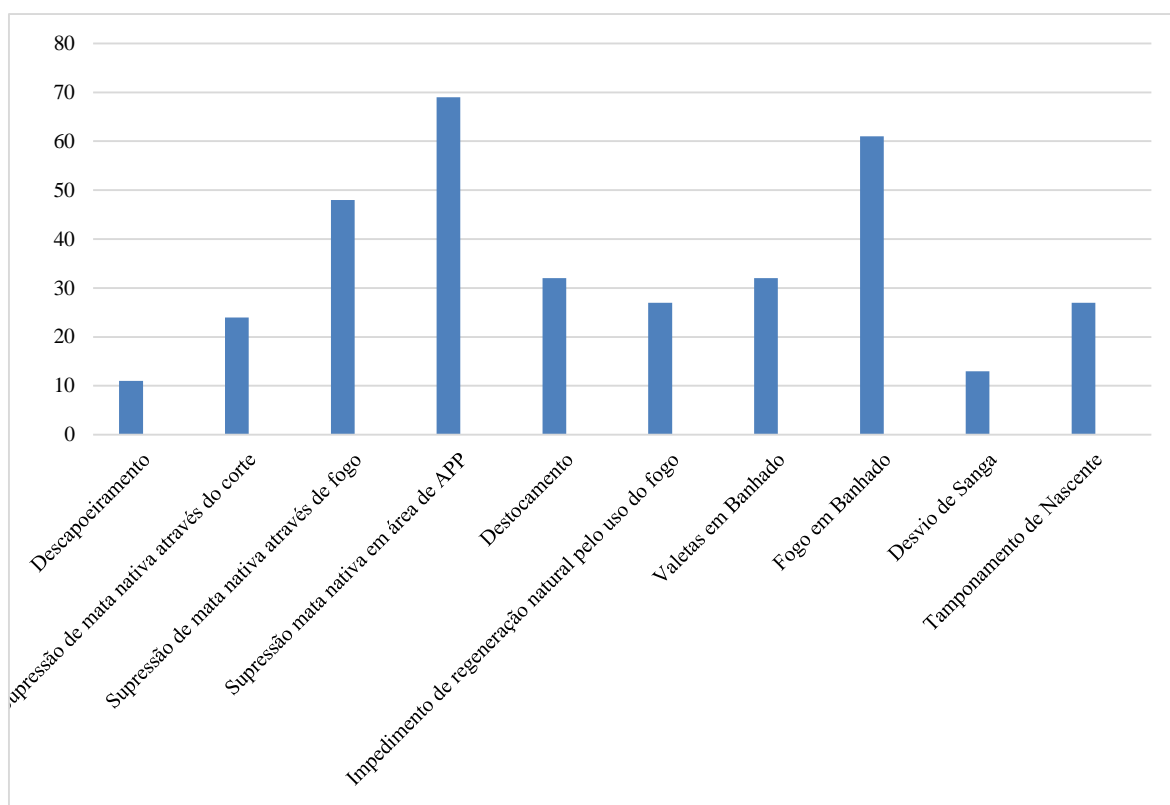
Conforme levantamento de registros no DMMA de Soledade, entre 2012 e 2018, foram registradas 114 denúncias, em 15 localidades rurais. Foram registradas 91 solicitações de PRADs e protocolados 71. Destes, 16 (17,6 %) dos produtores foram reincidentes, sendo aplicadas 56 multas.

Sobre a observação de crime ambiental em outras propriedades de sua comunidade, 57 (63%) afirmaram já ter presenciado algum tipo de crime ambiental e 34 (37%) afirmaram que não. Dos 57 produtores que identificaram um crime ambiental na propriedade vizinha,

apenas 26 afirmaram ter realizado denúncia ao órgão ambiental. Ou seja, menos da metade dos produtores que constataram crimes ambientais demonstraram senso de responsabilidade coletiva para tomar a medida cabível ao cidadão, demonstrando a necessidade de ações de educação ambiental para proporcionar um efetivo controle social por um desenvolvimento mais sustentável.

Sobre os tipos de crimes ambientais que os produtores respondentes afirmaram ter presenciado na sua comunidade em 2018, os resultados foram: 69 supressões de mata nativa em área de APP (74,8 %); 61 de aplicações de fogo em banhado (67 %); 48 supressões de mata nativa com uso do fogo (52,7 %); 32 escavações de valetas em áreas de banhado (35,2 %); 32 destocamentos sem licença (35,2 %); 27 aterramentos de nascentes (29,7%); 11 descapoeiramentos (12,1 %); e 27 impedimentos de regeneração de vegetação natural por uso de fogo (29,7 %) 24 supressões de vegetação nativa através do corte (26,4 %); 13 desvios de sanga (14,3 %). Estes resultados somaram 344 eventos de crimes ambientais presenciados pelos respondentes em propriedades vizinhas, indicando ocorrência superior ao número registrado no DMMA no período (Figura 2).

Figura 2 - Tipos de crimes ambientais presenciados pelos produtores rurais em suas comunidades. Soledade. 2019.



Fonte: Autores (2020).

No DMMA foram efetivamente registrados entre 2012 e 2018, denúncias de supressão de mata nativa em áreas diversas (37), seguida por supressão de vegetação nativa em área de Área de Preservação Permanente (23), destocamento sem licença (12), supressão de vegetação nativa com uso de fogo (6), descapoeiramento (2), e impedimento de regeneração de vegetação natural por uso de fogo (1). Em relação aos danos provocados diretamente aos recursos hídricos, foram registrados escavação de valetas em áreas de banhado (15), aplicação de fogo em banhado (10), tamponamento de nascentes (6) e desvio de sanga (2).

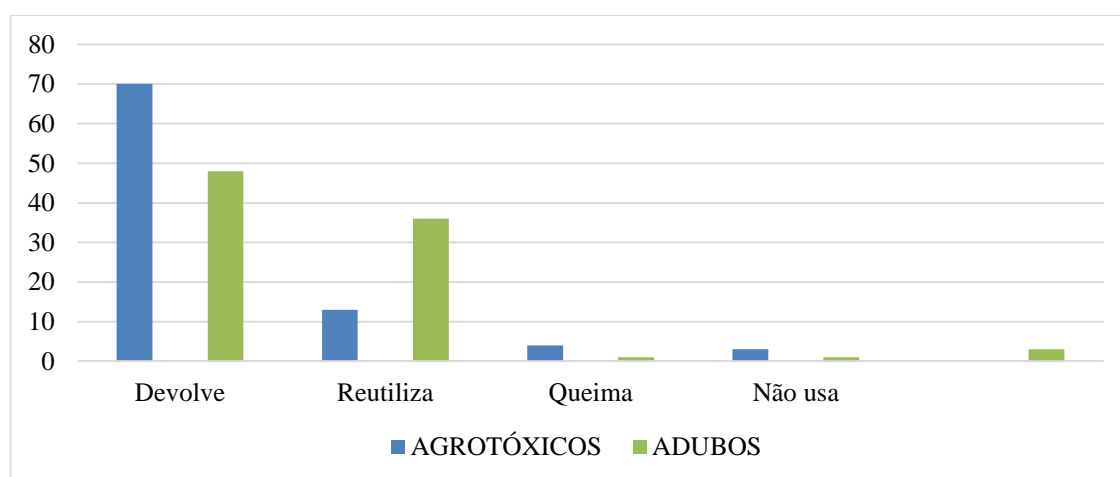
Quando questionados sobre a destinação das embalagens de agrotóxicos utilizados na lavoura, a maioria dos entrevistados responderam que devolvem as mesmas ao estabelecimento de compra (78%). Já 15% reutilizam alegando não verificar nenhum prejuízo por essa prática, 4% utilizam a queima como forma de descarte e 3% afirmaram não fazer uso desses produtos. A reutilização de embalagens de agrotóxicos é proibida de acordo com a lei 9.974/2000, a qual define a logística reversa como destino final dos resíduos e embalagens de agrotóxicos e dá outras providências.

Rodrigues *et al.*, (2018), afirmam que a logística reversa é um instrumento que pode funcionar como um dos meios indutores para o gerenciamento de resíduos e rejeitos de forma sustentável do ponto de vista ambiental, econômico e social; pois, possibilita a destinação e disposição adequada, a revalorização do que é passível de novo aproveitamento, além da participação de toda a sociedade na sua execução.

Para as embalagens de adubos 54% devolve para a empresa em que comprou, 41% reutiliza, 1% vende, 1% queima e 3% não utilizam o produto (Figura 3). Os resultados indicam que o manejo e descarte das embalagens não é realizado de forma adequada, resultando em riscos para a saúde do trabalhador e de sua família, assim como para o meio ambiente.

Estes dados corroboram Bernardi *et al.* (2018), que relatam que as condições de armazenamento das embalagens de agrotóxicos na área rural é bastante preocupante, pois apesar das leis vigentes no país, que estabelecem a obrigatoriedade da construção de locais adequados para esta finalidade, é possível observar ainda a resistência à adequação das normas vigentes.

Figura 3 - Destinação das embalagens de agrotóxicos e adubos nas comunidades rurais do município de Soledade



Fonte: Autores (2020).

Segundo a legislação, a devolução das embalagens é responsabilidade do produtor rural, que deve zelar por sua saúde e pela preservação do meio onde vive. Artigo 6º, Inciso 2:

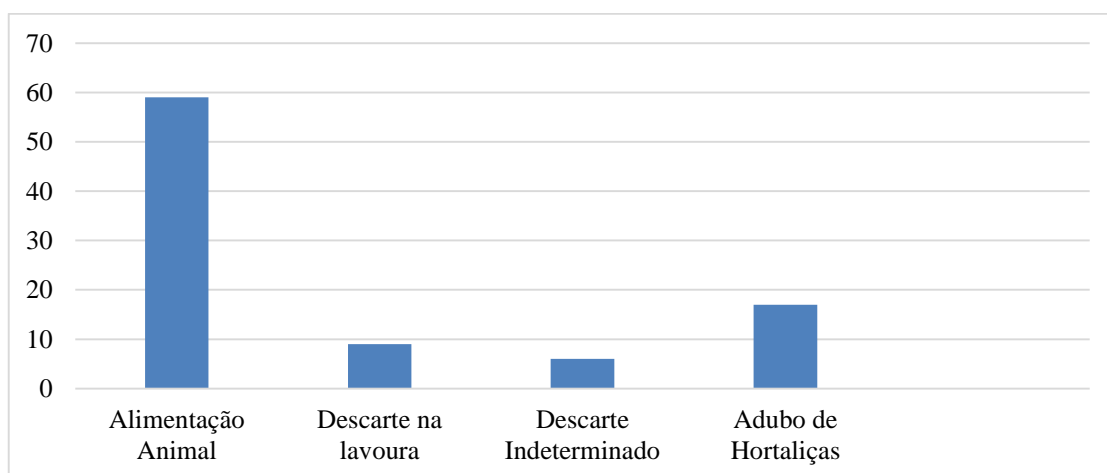
Os usuários de agrotóxicos, seus componentes e afins deverão efetuar a devolução das embalagens vazias dos produtos aos estabelecimentos comerciais em que foram adquiridos, de acordo com as instruções previstas nas respectivas bulas, no prazo de até um ano, contado da data de compra, ou prazo superior, se autorizado pelo órgão registrante, podendo a devolução ser intermediada por postos ou centros de recolhimento, desde que autorizados e fiscalizados pelo órgão competente (BRASIL, 2000).

Com relação aos resíduos orgânicos observou-se que 65% dos entrevistados utiliza como alimento para os animais, 19% utiliza para adubo de hortaliças, 10% deposita na lavoura e 6% indica um tipo de descarte indeterminado (“jogar fora”) (Figura 4).

Quanto aos resíduos inorgânicos (secos), em 65% das propriedades são recolhidos pelo caminhão da prefeitura uma vez por mês. Dezoito por cento dos resíduos são queimados, 12% são comercializados para terceiros e 4% afirmam enterrar (Figura 5).

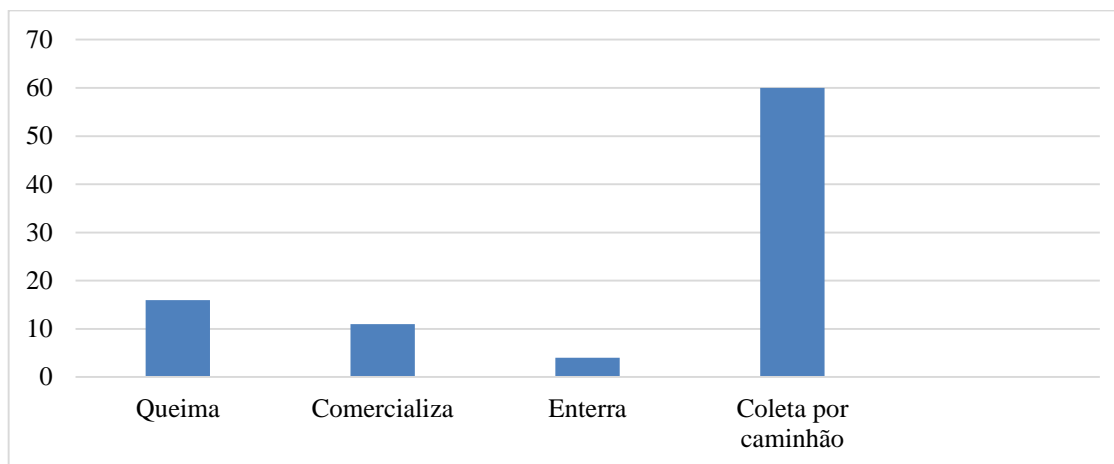
O município de Soledade faz uso da coleta seletiva em todo o seu território, sendo este um sistema que visa o recolhimento do material potencialmente reciclável de forma separada do orgânico, diretamente na fonte geradora. A segregação destes resíduos na fonte geradora além de economizar custos de transporte, aumenta a vida útil dos sistemas de tratamentos sanitários e facilita o reaproveitamento dos resíduos orgânicos, sendo que o engajamento da população neste processo é dado pela educação ambiental e sensibilização de cada cidadão.

Figura 4 - Destino dos resíduos orgânicos nas comunidades rurais do município de Soledade.



Fonte: Autores, (2020).

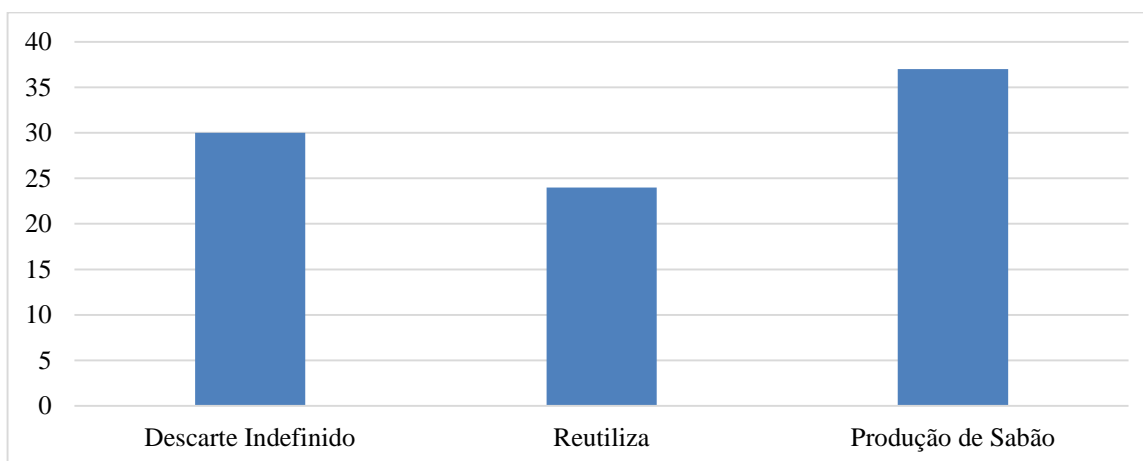
Figura 5 - Destinação dos resíduos inorgânicos nas comunidades rurais do município de Soledade. 2020.



Fonte: Autores, (2020).

Os resíduos de óleos gerados são utilizados por 41% dos respondentes para produzir sabão, 33% indica um descarte indeterminado (“jogar fora”) e 26% reutiliza dando outra destinação (Figura 6).

Figura 6 - Destinação dos resíduos de óleo nas comunidades rurais do município de Soledade.



Fonte: Autores, (2020).

O alto percentual de descarte indefinido traz à tona a preocupação apontada por Weyer e Nora (2015). Estes autores afirmam que o descarte inadequado e sem o tratamento necessário dos resíduos dos óleos de cozinha após a utilização nos processos de fritura se

transforma em grave problema ambiental, com impactos diretos nos mananciais hídricos e no solo.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados deste trabalho indicaram a ocorrência de crimes ambientais na zona rural de Soledade/RS, contra os recursos hídricos e florestais, em escala muito maior do que a detectada pelo Departamento Municipal de Meio Ambiente. O número total de crimes ambientais indicados através das respostas dos questionários apresenta valor maior quando comparado com os crimes ambientais efetivamente registrados no DMMA.

A maioria das propriedades que fizeram parte da pesquisa declararam possuir áreas de APP. No entanto a maioria dos produtores não reconhece esta nomenclatura específica, porém demonstram saber sobre a obrigatoriedade de preservação de tais áreas.

A falta de informações claras e o pouco conhecimento dos produtores quanto as verdadeiras consequências do manejo inadequado dos recursos naturais sob sua custódia, põe em risco a manutenção desses recursos a longo prazo. Desta forma, a conscientização e a sensibilização para a sustentabilidade são essenciais na formação de cidadãos que se reconheçam como responsáveis pelo controle social, necessário ao sistema de fiscalização municipal, fundamentado basicamente na denúncia.

Apesar do amplo acesso e divulgação de informações ambientais na mídia e por entidades de assistência aos agricultores, ainda são observadas muitas práticas ambientalmente criminosas, como o descarte inadequado de resíduos, a supressão vegetal, o uso do fogo e outros. Os produtores demonstram reconhecer estas práticas como crimes ambientais, porém isto não inibe a ocorrência.

Acredita-se que são necessárias políticas públicas que promovam a informação e o conhecimento das populações rurais sobre as formas de uso racional dos recursos naturais, permitindo a continuidade das atividades, com geração de renda e minimização dos impactos ambientais dessa atividade.

A gestão ambiental municipal é dependente da participação da população, que pode contribuir na identificação e na solução dos problemas, sendo necessário que o DMMA promova ações de educação ambiental para conscientizar a população urbana e rural sobre os impactos ambientais e os prejuízos causados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BERNARDI, A. C. A. et al. Manejo e destino das embalagens de agrotóxicos. **Perspectiva**, Erechim. v.42, n.159, p.15-28, setembro, 2018. Disponível em: <http://www.uricer.edu.br/site/pdfs/perspectiva/159_719.pdf>. Acesso em: 10 out. 2019.

BRASIL. Câmara dos Deputados. **Constituição da República Federativa do Brasil, 1998**. Disponível em: <<http://www2.camara.leg.br/legin/fed/consti/1988/constituicao-1988-5-outubro-1988-322142-publicacaooriginal-1-pl.html>>. Acesso em: 07 mai. 2020.

BRASIL. **LEI Nº 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 a Medida Provisória no 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/12651.htm>. Acesso em: 23 mai. 2020.

BRASIL. **Lei Nº 9.974, de 6 de junho de 2000**. 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, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L7802.htm#:~:text=23%20e%2024%20da%20Constitui%C3%A7%C3%A3o,armazenamento%20e%20o%20transporte%20interno>. Acesso em 23 jul. 2020.

BRASIL. **Lei nº. 12.305, de 02 de agosto de 2010**. Dispõe sobre a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998 e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Lei/L12305.htm. Acesso em: 15 jun.2020.

COUTINHO, L. M. **Impacto das áreas de preservação permanente sobre a erosão hídrica na bacia hidrográfica do Rio da Prata**, Castelo-ES, 2010. Disponível em: <http://repositorio.ufes.br/bitstream/10/4948/1/tese_4159_.pdf>. Acesso em: 23 mai. 2020.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo 2010**. Disponível em: <<https://censo2010.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 12 mai. 2020.

KLEIN, M.A. & ROSA, M. B. Adequação de propriedades de agricultores familiares à legislação ambiental: a educação ambiental como mitigadora do processo. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**. REGET-CT/UFSM (e-ISSN: 2236-1170), n°4, p.453 - 468. 2011. Disponível em: <<https://repositorio.ufsm.br/handle/1/2407>>. Acesso em: 10 jun. 2020.

LADEIRA, W.J.; MAEHLER, A. E.; NASCIMENTO, L. F. M.; Logística Reversa de Defensivos Agrícolas: fatores que influenciam na consciência ambiental de agricultores gaúchos e mineiros, 2012. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/resr/v50n1/a09v50n1.pdf>. Acesso em: 10 jun. 2020.

LIMA, P. H. S. **A modernização da agricultura e os impactos socioambientais**. 2006. Disponível em: <http://www2.fct.unesp.br/docentes/geo/bernardo/BIBLIOGRAFIA%20DISCIPLINAS%20GRADUACAO/GEOGRAFIA%20RURAL%202016/GRUPO%20M6/ENG_2006_051.pdf>. Acesso em: 10 mai. 2020.

MACHADO, I. O.; GARRAFA, V. Proteção ao meio ambiente e às gerações futuras: desdobramentos e reflexões bioéticas. **Saúde em Debate**. v.44, n.124, pp.263-274. 2020. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/0103-1104202012419>>. Acesso em: 26 jul. 2020.

MEI, D. S. As Relações entre a Agropecuária e o Desmatamento Ilegal no Brasil. **Meio Ambiente**, V.2. 2018. Disponível em: <<http://jornalri.com.br/artigos/as-relacoes-entre-a-agropecuaria-e-o-desmatamento-ilegal-no-brasil>>. Acesso em 26 jul. 2020.

ROSA, M. D. A relevância ambiental das áreas de preservação permanente e sua fundamentação jurídica. **PLANETA AMAZÔNIA: REVISTA INTERNACIONAL DE DIREITO AMBIENTAL E POLÍTICAS PÚBLICAS**, n. 3, p. 83-95, 2011. Disponível em: <<https://periodicos.unifap.br/index.php/planeta/article/view/423/RosaN3.pdf>>. Acesso em: 10 jun. 2020.

RODRIGUES, M. A.; LOPES, J. B.; SILVA, E. A.; Logística reversa de embalagens de agrotóxicos. **CAMPO-TERRITÓRIO: revista de geografia agrária**, v. 13, n. 31, p. 280-302, dez., 2018 ISSN 1809-6271. Disponível em: <<http://C:/Users/User/Downloads/45844-Texto%20do%20artigo-201833-1-10-20190528.pdf>>. Acesso em: 23 jun. 2020.

ROCHA, M. S. et al. Avaliação de impactos ambientais na agricultura familiar de colorado do oeste, Rondônia. **V Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental**, Belo Horizonte/MG. 2014. Disponível em: <<https://www.ibeas.org.br/congresso/Trabalhos2014/XI-109.pdf>>. Acesso em: 10. Mai. 2010.

SILVEIRA, V. C. et al. **Estudo da produção científica da temática de impactos ambientais relacionados ao agronegócio brasileiro**. 2018. Disponível em: <<https://periodicos.ufms.br/index.php/EIGEDIN/article/view/7033>>. Acesso em: 10 mai. 2020.

TIECHER, T. **Manejo e conservação do solo e da água em pequenas propriedades rurais no sul do Brasil: impacto das atividades agropecuárias na contaminação do solo e da água**. Organizador Tales Tiecher. – Frederico Westphalen: RS: URI – Frederico Westph. 181 p. ISBN: 978-85-7796-202-0 1. Agropecuária. 2. Manejo e conservação do solo. 3. Manejo e conservação da água. I. Tiecher, Tales. II. Título. 2017. Disponível em: <<http://www.fw.uri.br/NewArquivos/publicacoes/publicacoesarquivos/254.pdf>>. Acesso em: 21 mai. 2020.

TAKADA, M.; RUSCHEL, C. V. A (in) Eficácia das penas nos crimes ambientais. **Revista Eletrônica de Iniciação Científica**. Itajaí, Centro de Ciências Sociais e Jurídicas da UNIVALI. v.3, n.3, p.1043- 1062, 3º Trimestre de 2012. Disponível em: <<https://www.univali.br/graduacao/direito-itajai/publicacoes/revista-de-iniciacao->

cientifica-ricc/edicoes/Lists/Artigos/Attachments/376/arquivo_64.pdf>. Acesso em: 15 jun. 2020.

WEYER, M.; NORA, G. D. Resíduos sólidos domésticos: estudo de caso do óleo vegetal residual no bairro morada da serra Cuiabá/MT. **Revista Geonorte**, V.6, N.24, p.62-80 (ISSN – 2237-1419). 2015. Disponível em: <file:///C:/Users/User/Downloads/1351-1-3832-1-10-20160106%20(1).pdf>. Acesso em: 15 jun. 2020.