

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE VETERINÁRIA

Gestão dos resíduos na produção agropecuária

VERÔNICA LUISE KELLERS DA SILVEIRA

Porto alegre

2022/02

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE VETERINÁRIA

Gestão dos resíduos na produção agropecuária

Autora: Verônica Luise Kellers da Silveira

Trabalho de conclusão de curso apresentado à Faculdade de Veterinária da Universidade Federal do Rio Grande do Sul como requisito parcial para a obtenção da graduação em Medicina Veterinária.

Orientadora: Verônica Schmidt

Porto Alegre

2022/02

CIP - Catalogação na Publicação

Silveira, Verônica Luise Kellers da
Gestão dos resíduos na produção agropecuária /
Verônica Luise Kellers da Silveira. -- 2023.
38 f.
Orientadora: Verônica Schmidt.

Trabalho de conclusão de curso (Graduação) --
Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade
de Veterinária, Curso de Medicina Veterinária, Porto
Alegre, BR-RS, 2023.

1. resíduos. 2. pecuária. 3. gestão. 4. resíduos de
saúde. 5. resíduos orgânicos. I. Schmidt, Verônica,
orient. II. Título.

Elaborada pelo Sistema de Geração Automática de Ficha Catalográfica da UFRGS com os
dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Verônica Luise Kellers da Silveira

GESTÃO DOS RESÍDUOS NA PRODUÇÃO
AGROPECUÁRIA

Aprovado em: 10 de abril de 2023

APROVADO POR:

Profa. Dra. Verônica Schmidt
Orientadora e Presidente da
Comissão

Profa. Dra. Andrea Troller
PintoMembro da Comissão

Dra. Maria Antônia Domingues Ramos
PiresMembro da Comissão

AGRADECIMENTOS

Agradeço especialmente aos meus pais, Beatriz e Paulo, e ao meu irmão Vincent, pelo apoio irrestrito nesta longa caminhada em busca da realização do meu sonho de criança de ser médica veterinária. A conclusão desta etapa também é uma conquista de vocês, que me permitiram chegar até aqui, e é um privilégio sem tamanho ter vocês ao meu lado. Obrigada por serem pacientes e pelo amor que me dedicam. Vocês sempre serão minha maior riqueza.

Aos meus bons amigos, agradeço o carinho e a companhia nos pequenos e grandes momentos. Obrigada por tudo, sempre. Se quem tem um amigo, tem tudo, devo toda gratidão às minhas amigas Miriam Borba, Patrícia Kunt, Renata Caron, Sofia Bins e Tatiane Maicá, e também aos amigos Ezequiel Almeida, Junio Luiz e Sames Graffree.

Agradeço também aos muitos mestres que a vida me apresentou e pelas lições até aqui aprendidas. Aos profissionais da área com quem tive a oportunidade de trabalhar até hoje, sougrata pela dedicação e inspiração em dar continuidade à minha formação. Agradeço à minha orientadora na realização deste trabalho de conclusão, professora Verônica Schmidt, pelo incentivo e auxílio nesta etapa do meu processo de formação profissional. Aos professores e colaboradores da Faculdade de Medicina Veterinária da UFRGS, meu muito obrigada.

Aos meus colegas de trabalho, sou grata pelo acolhimento e por todo apoio ao longo dos últimos anos.

“Mucha gente pequeña en lugares pequeños,
haciendo cosas
pequeñas, pueden
cambiar el mundo.”

Eduardo Galeano

RESUMO

Dentre todas as atividades desenvolvidas pelo ser humano, nos diferentes espaços por ele ocupados, é inevitável a geração de algum tipo de resíduo, seja sólido ou líquido, perigoso ou não, ao qual é obrigatório dar destinação adequada, de forma a evitar processos de poluição ambiental. O setor agropecuário produz quantidade significativa de resíduos, dentre eles resíduos de serviços de saúde, embalagens de agrotóxico e resíduos passíveis de reciclagem e/ou reutilização. Os diferentes resíduos gerados devem receber destinações distintas, levando em consideração suas características - resíduos orgânicos em sua maioria podem ser reciclados através de metodologias de compostagem, enquanto os resíduos de serviços de saúde devem receber tratamento prévio com a finalidade de reduzir carga contaminante, por exemplo, e as embalagens de agrotóxico devem passar pelo processo de tríplice lavagem. Levando em conta a diversidade de resíduos gerados pelo setor agropecuário, não existe uma solução única, devendo ser estabelecido um sistema de gestão dos resíduos, com o objetivo de estabelecer quais medidas devem ser aplicadas às distintas realidades observadas nas propriedades do setor.

Palavras-chave: agropecuária, compostagem, tríplice lavagem.

ABSTRACT

Among all the activities carried out by human beings, in the different spaces they occupy, it is inevitable to generate some type of waste, whether solid or liquid, dangerous or not, which must be properly disposed of in order to avoid environmental pollution processes. The agricultural sector produces a significant amount of waste, including health care waste, pesticide packaging and waste that can be recycled and/or reused. The different wastes generated must receive different destinations, taking into account their characteristics - most organic waste can be recycled through composting methodologies, while waste from health services must receive prior treatment in order to reduce the contaminant load, for example , and pesticide packaging must undergo a triple washing process. Taking into account the diversity of waste generated by the agricultural sector, there is no single solution, and a waste management system must be established, with the objective of establishing which measures should be applied to the different realities observed in the sector's properties.

Keyword: agriculture, composting, management, waste, triple wash.

Sumário

RESUMO	7
ABSTRACT	8
1. INTRODUÇÃO	10
2. OBJETIVOS	12
2.1 Geral	12
2.2 Específico	12
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	13
3.1 Resíduos agropecuários	14
4. MATERIAIS E MÉTODOS	16
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	17
5.1 Legislação	17
5.2 Classificação dos resíduos	18
5.2.1 Resíduos agrossilvopastoris	20
5.3 Fiscalização	22
5.3.1 Plano de gerenciamento de resíduos sólidos	22
5.3.2 Manifesto de Transporte de Resíduos	26
5.3.3 Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras ou Utilizadoras de Recursos Ambientais.....	26
5.4 Quanto às embalagens de agrotóxicos	26
5.5 Quanto aos resíduos orgânicos.....	31
5.5 Quanto aos resíduos de serviços de saúde	32
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	34
REFERÊNCIAS	35
NOGUTI, M.T. Resíduos em áreas rurais: peculiaridades e desafios. 2020. Disponível em: < https://souresiduozero.com.br/2020/03/residuos-em-areas-rurais/ > Acesso em: 19 mar. 2023.	39

1. INTRODUÇÃO

A gestão dos resíduos gerados a partir das diversas atividades desenvolvidas pelo ser humano é de fundamental importância, considerando o impacto que estes produzem sobre o meio ambiente - a gestão integrada de resíduos sólidos é entendida como o conjunto de ações voltadas à busca de soluções para os resíduos sólidos, de forma a considerar as dimensões política, econômica, ambiental, cultural e social, com controle social e sob a premissa do desenvolvimento sustentável, conforme inciso XI do Art. 3º da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), estabelecida a partir da Lei Federal nº 12.305, de 02 de agosto de 2010 (BRASIL, 2010).

A disposição inadequada dos resíduos no ambiente, sejam aqueles classificados como sólidos urbanos, ou seja, os resíduos domiciliares e de limpeza urbana, ou ainda aqueles gerados nos distintos estabelecimentos comerciais e de prestadores de serviços, têm alto potencial de gerar processos de poluição e/ou de degradação da qualidade ambiental, comprometendo, desta maneira, as condições de bem-estar dos indivíduos que o utilizam.

Conforme o inciso III do Art. 3º da Lei Federal nº 6.938, de 31 de agosto de 1981 (BRASIL, 1981), que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, entende-se por poluição a degradação da qualidade ambiental resultante de atividades que, direta ou indiretamente, prejudiquem a saúde, a segurança e o bem-estar da população, criem condições adversas às atividades sociais e econômicas, afetem desfavoravelmente a biota, afetem as condições estéticas ou sanitárias do meio ambiente ou ainda lancem matérias ou energia em desacordo com os padrões ambientais estabelecidos. Já o conceito de degradação da qualidade ambiental está definido no inciso II do Art. 3º da referida lei, qual seja: alteração adversa das características do meio ambiente.

Especificamente em relação aos resíduos gerados na produção agropecuária, a adequada gestão é fundamental quando leva-se em conta a diversidade de resíduos produzidos como, por exemplo, os resíduos sólidos de serviços de saúde (RSSS). De acordo com a Resolução CONAMA nº 358 (BRASIL, 2005) os RSSS são todos aqueles resultantes de atividades exercidas nos serviços relacionados com o atendimento à saúde humana ou animal e que, por suas características, necessitam de processos diferenciados em seu manejo, exigindo ou não tratamento prévio à sua disposição final. São ainda exemplos de resíduos gerados a partir da produção agropecuária as embalagens de agrotóxicos e os resíduos orgânicos. Levando-se em conta que os estabelecimentos de produção agropecuária, via de regra, mantêm íntima relação com o ambiente, o gerenciamento dos resíduos gerados nestes

locais evita situações de poluição e degradação da qualidade ambiental.

Este trabalho tem como objetivo realizar a análise da legislação brasileira vigente sobre a gestão dos resíduos sólidos na produção agropecuária, identificando quais são as formas de destinação dos principais resíduos gerados nas unidades produtivas do setor agropecuário, conforme estabelecido na legislação pertinente.

2. OBJETIVOS

2.1 Geral

Este trabalho tem como objetivo analisar o arcabouço legal relacionado à gestão dos resíduos gerados na produção agropecuária.

2.2 Específico

Descrever o panorama geral da legislação ambiental vigente sobre o tema resíduos sólidos.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

O Produto Interno Bruto (PIB) do agronegócio brasileiro, calculado pelo Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (CEPEA), alcançou recordes nos anos de 2020 e 2021, sendo, este biênio, um dos melhores da história recente do agronegócio brasileiro (CEPEA, 2022) - os índices produtivos alcançados na indústria agropecuária refletem de forma direta não somente nos altos lucros obtidos pelo setor mas, também, no volume de resíduos gerados, bem como na sua variedade, resultado da diversidade de matérias primas e insumos utilizados na cadeia produtiva, além dos eventuais descartes da produção propriamente dita. Se por um lado a evolução tecnológica observada ao longo dos anos permitiu melhores índices produtivos do setor agropecuário, por outro foi possível observar o aumento dos impactos ao meio ambiente, seja pelo incremento do uso de insumos ou pelo volume de resíduos gerados nos processos produtivos.

Conforme dados do Levantamento Sistemático da Produção Agropecuária (LSPA) de dezembro de 2022, realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) o Valor Bruto da Produção (VBP) pecuária no Brasil em 2022 foi de R\$ 374.270.853.429 (trezentos e setenta e quatro bilhões e duzentos e setenta milhões e oitocentos e cinquenta e três mil e quatrocentos e vinte e nove reais) - este valor inclui as produções de bovinos, suínos, frangos, leite e ovos (BRASIL, 2023).

De acordo com dados do Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos (SINIR), tendo como base os índices de produção agropecuária e de silvicultura no ano de 2015, estima-se que a geração de resíduos agrossilvipastoris no Brasil foi de aproximadamente 775 milhões de toneladas (BRASIL, 2022). Segundo a Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE), durante o ano de 2022 foram gerados 81,8 milhões de toneladas de resíduo sólido urbano no país, correspondendo a 224 mil toneladas diárias (ABRELPE, 2022).

Para Noguti (2020), “o resíduo rural doméstico tem adquirido características cada vez mais semelhantes ao urbano por conta de mudanças no padrão de consumo dessa população e ao melhoramento do acesso e proximidade aos centros urbanos”. Contudo, para os autores, embora a gestão de resíduos sólidos urbanos seja um desafio às autoridades e gestores, pouco se têm falado sobre o resíduo gerados no campo, que tem mais peculiaridades por conta da geração de resíduos oriundos da produção agrícola e animal.

3.1 Resíduos agropecuários

Para Palma et al. (2021), “os resíduos sólidos agropecuários estão se tornando um grande problema, não apenas pela produção acelerada, mas também pelos indevidos descartes. Isso causa impactos no solo, nos recursos hídricos e na atmosfera e, conseqüentemente, afeta todo o ecossistema e meio ambiente”. Isto por que, este setor apresenta deficiências de logística quanto à coleta, tratamento e destinação. Dessa maneira, de acordo com os autores, o manejo dos resíduos agropecuários exige sistemas individuais adequados a realidade de cada propriedade ou comunidade rural.

Embora a Política Nacional de Resíduos Sólidos determine que as prefeituras municipais devam realizar a correta da gestão dos resíduos sólidos gerados, estima-se que a coleta, na maioria das vezes, restringe-se ao meio urbano.

De acordo com o IBGE (BRASIL, 2012), cerca de 16% da população brasileira está em zona rural, que somam cerca de 30 milhões de brasileiros. Estima-se que a coleta de resíduos sólidos é realizada em pouco mais de 30% domicílios rurais. Desta forma, a destinação final dos resíduos se dá de forma ambientalmente incorreta tanto quanto à forma (queima, enterramento, entre outros) quanto à localização (perto de coleções de superfície). Os resíduos orgânicos gerados nas atividades agropecuárias podem, na maioria das vezes, serem tratados na própria unidade onde foram gerados.

Para Flores-Jalixto et al. (2021), o desenvolvimento de produtos para consumo humano com valor agregado a partir de recursos hidrobiológicos gera sobras da matéria-prima materiais que são classificados como co-produtos, subprodutos e resíduos orgânicos sólidos e líquidos que, se não tratados, causam um impacto ambiental negativo. A utilização desses remanescentes para fins agrícolas é motivo de pesquisas por possuírem compostos bioativos e minerais de interesse, sob a luz da teoria da economia circular. Assim, os subprodutos têm sido utilizados em bioprocessos que utilizam métodos ecologicamente corretos, como aeróbicos biodegradação, fermentação, hidrólise e extração no caso de macroalgas. Os produtos obtidos de bioprocessos, dependendo em sua composição de macronutrientes, micronutrientes, aminoácidos, microorganismos e compostos bioativos, podem ser considerados como fertilizante orgânico e/ou bioestimulante, cujo efeito vai desde a melhora do crescimento e desenvolvimento das plantas até o controle de o estresse biótico e abiótico nas lavouras, para que possam crescer sem dificuldades.

Os processos de tratamento de dejetos, que utilizam os resíduos orgânicos gerados na unidade produtiva, que resultam em fertilizantes integram os conceitos de circularidade da matéria. Tal é o caso da compostagem e a geração de biogás.

Ávila-Hernández et al. (2018) instalara biodigestores na Escola de Agronegócios na Costa Rica, utilizando resíduos sólidos biodegradáveis gerados no restaurante institucional, além de outros resíduos, para avaliar a produção de biogás. Já Garcia-Ramos et al. (2019) avaliaram a produção de biogás em biodigestor alimentado por resíduos orgânicos oriundos do comércio de produtos agrícolas na cidade de Havana, Cuba. Os compostos obtidos servem para preparar substratos de uso agrícola, uma vez que seu uso não implica na presença de microorganismos patogênicos e nem por metais pesados, em conformidade com normas internacionais vigentes.

Segundo Noguti (2020), “os resíduos inorgânicos, em especial os perigosos, necessitam de um destino adequado para que possam ser tratados corretamente”. A separação da matéria orgânica e inorgânica já está incorporada à rotina de muitas unidades produtivas rurais mas, contudo o reciclável, muitas vezes a coleta não chega nas propriedades afastadas dos centros urbanos e o destino final acaba sendo ambientalmente incorreto. Neste sentido, a logística reversa de embalagens surge com o intuito de minimizar os impactos ambientais gerados pela má destinação de resíduos sólidos.

4. MATERIAIS E MÉTODOS

O presente estudo foi construído a partir da revisão bibliográfica e documental da legislação brasileira relacionada aos resíduos sólidos e sua gestão, mais especificamente aqueles gerados no setor agropecuário. Bardin (2006) define análise documental como “uma operação ou um conjunto de operações visando representar o conteúdo de um documento sob uma forma diferente do original, a fim de facilitar num estudo ulterior à sua consulta e referenciação”. Para a autora, este tipo de análise permite passar de um documento primário (estado bruto) para um documento secundário (que representa o primeiro).

Para atingir os objetivos estabelecidos foi realizada uma revisão da legislação brasileira vigente até o dia 03 de março de 2023, com enfoque qualitativo, a fim de analisar o arcabouço legal nos âmbitos federal e estadual, utilizando os termos resíduos de serviços de saúde, embalagens de agrotóxico e resíduos orgânicos em combinação com produção agropecuária. Foram analisadas cinco leis federais, duas portarias, oito resoluções e seis Normas Brasileiras Regulamentadoras.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Legislação

Dentre as diversas obrigações que o setor produtivo possui, como as responsabilidades legais e fiscais, por exemplo, há ainda a obrigação relacionada à gestão dos resíduos gerados nos diversos processos produtivos existentes. A observância a todo o arcabouço legal relacionado aos resíduos sólidos decai tanto sobre as pessoas físicas como as pessoas jurídicas, de direito público ou privado, responsáveis direta ou indiretamente pela geração de resíduos sólidos e aquelas que desenvolvem ações relacionadas à gestão integrada ou ao gerenciamento de resíduos sólidos, conforme estabelecido no §1º do Art. 1º da PNRS (BRASIL, 2010).

A gestão propriamente dita dos resíduos gerados inclui não somente o descarte, mas também os preceitos que visam racionalizar a geração de resíduos como, por exemplo, a reutilização e reciclagem, que possibilitam o reaproveitamento de um determinado resíduo sólido reduzindo, desta forma, a introdução de nova matéria prima no processo produtivo e, conseqüentemente, impactando na quantidade de resíduo produzida.

A PNRS (BRASIL, 2010) é o marco legal dos resíduos sólidos no Brasil e, de acordo com a definição estabelecida no inciso XVI do Art. 3º, resíduos sólidos são: material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível.

Ainda de acordo com a definição de resíduos sólidos estabelecida pela Fundação Nacional de Saúde (FUNASA) no Manual de Saneamento (FUNASA, 2019), os resíduos sólidos podem ser definidos como resíduos nos estados sólido e semissólido que resultam de atividades da comunidade, de origem industrial, doméstica, de serviços de saúde, comercial, de atividades agrossilvipastoris, de serviços e de limpeza urbana. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água e esgoto, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos e corpos d'água, ou exijam para isto soluções técnicas e economicamente inviáveis tendo em vista a

melhor tecnologia disponível. É possível inferir a relevância do impacto das atividades humanas sobre o meio ambiente e, conseqüentemente, sobre a geração de resíduos, ao observar que ambas definições citam as atividades humanas como fator gerador de resíduos sólidos.

A responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, não só nos setores produtivos, como em todas as atividades desenvolvidas pela sociedade, é fundamental para que seja viável a manutenção da mínima condição ambiental de sobrevivência - de acordo com a definição estabelecida no Art. 3º da PNRS (BRASIL, 2010) inciso XVII, a responsabilidade compartilhada versa sobre um conjunto de atribuições individualizadas e encadeadas dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, dos consumidores e dos titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, no intuito de minimizar o volume de resíduos sólidos e rejeitos gerados, bem como para reduzir os impactos causados à saúde humana e à qualidade ambiental decorrentes do ciclo de vida dos produtos. Assim sendo, iniciativas de não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, além da disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, estabelecidas no Art. 7º da PNRS, inciso II, são responsabilidade de todo cidadão, de forma a buscar minimizar os impactos das atividades humanas sobre o meio ambiente.

A coleta seletiva dos resíduos é um dos instrumentos da PNRS (BRASIL, 2010) estabelecidos a partir do inciso III do Art. 8º e tem relação com a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos - a definição de coleta seletiva estabelecida na PNRS (BRASIL, 2010) estabelece: coleta de resíduos sólidos previamente segregados conforme sua constituição ou composição - para que a coleta seletiva seja viável e eficiente, é necessário que antes da coleta propriamente dita os resíduos sejam segregados, de forma a viabilizar a efetividade da coleta seletiva, possibilitando assim que cada resíduo seja destinado de forma adequada conforme a sua composição. Resíduos passíveis de reciclagem e/ou reutilização, como plásticos e metais por exemplo, devem ser segregados dos resíduos orgânicos, os quais também podem ser reciclados, através de diversos métodos de compostagem, no entanto é necessário que seja realizada previamente a separação destas classes de resíduos, a fim de possibilitar a sua reciclagem por metodologias distintas.

5.2 Classificação dos resíduos

Os resíduos gerados no dia a dia podem ser classificados em três grandes grupos: orgânico, rejeito e reciclável. De acordo com definição estabelecida na Resolução IBAMA

nº 481, de 03 de outubro de 2017 (BRASIL, 2017), resíduos orgânicos são aqueles representados pela fração orgânica dos resíduos sólidos, passível de compostagem, sejam eles originados no meio urbano ou ainda nas atividades industrial e agrossilvipastoris, por exemplo. Ainda segundo a mesma resolução, rejeitos são os resíduos sólidos que, depois de esgotadas todas as possibilidades de tratamento e recuperação por processos tecnológicos disponíveis e economicamente viáveis, não apresentem outra possibilidade que não a disposição final ambientalmente adequada. Os resíduos recicláveis, cuja definição também é apresentada na mesma resolução, são aqueles representados pela fração de resíduos passíveis de reciclagem, com exceção dos resíduos orgânicos, que podem ser reciclados por meio de compostagem.

A PNRS (BRASIL, 2010) estabeleceu, em suas disposições transitórias e finais, a obrigatoriedade de disposição ambientalmente adequada dos rejeitos até 31 de dezembro de 2020, exceto para os Municípios que, até esta data, já tivessem elaborado plano intermunicipal de resíduos sólidos ou plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos e que dispusessem de mecanismos de cobrança, de forma a garantir a sustentabilidade econômico-financeira dos serviços.

A coleta seletiva tem papel fundamental a fim de cumprir esta obrigatoriedade estabelecida por força da lei, tendo em vista que, com a segregação dos resíduos, idealmente nas três parcelas citadas anteriormente – orgânico, seco reciclável e rejeito, e o mais próximo possível da fonte de geração, contribui para a disposição ambientalmente adequada dos rejeitos. Com o encaminhamento dos resíduos recicláveis e orgânicos para a reciclagem, e não destinando-os para os aterros sanitários, o volume final de resíduos que devem ser encaminhados para o aterro sanitário é reduzido, tendo em vista que a parcela passível de processos de reciclagem e/ou reutilização foi destinada de forma ambientalmente adequada.

A segregação dos resíduos na fonte, ou seja, no local e no momento de sua geração, conforme sua tipologia, trata-se de obrigação estabelecida a partir do Art. 14 da Resolução CONAMA nº 358, de 29 de abril de 2005 (BRASIL, 2005), com a finalidade de reduzir o volume de resíduos que serão posteriormente tratados e dispostos, de forma a garantir a proteção da saúde e do meio ambiente.

A destinação final ambientalmente adequada, cuja definição é dada pelo inciso VII do Art. 3º da PNRS (BRASIL, 2010), abrange as possibilidades de reutilização, reciclagem, compostagem, recuperação, o aproveitamento energético e ainda outras destinações admitidas pelos órgãos competentes do Sistema Nacional de Meio Ambiente (Sisnama), do Sistema Nacional de Vigilância Sanitária (SNVS) e do Sistema Unificado de Atenção à

Sanidade Agropecuária (SUASA), incluindo-se a disposição final, desde que sejam observadas normas operacionais no intuito de evitar danos ou riscos à saúde pública, à segurança e buscando minimizar os impactos ambientais relacionados.

A disposição final ambientalmente adequada, por sua vez, definida a partir do inciso VIII do Art. 3º da PNRS (BRASIL, 2010) é a distribuição ordenada de rejeitos em aterros, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos.

Apesar da exigência estabelecida na PNRS quanto à destinação de tão somente rejeitos para os aterros sanitários, de acordo com dados do Panorama 2022 da ABRELPE, no ano de 2021 um total de 4.183 municípios apresentaram alguma iniciativa de coleta seletiva, o que representa 75,1% de municípios do país (ABRELPE, 2022).

5.2.1 Resíduos agrossilvopastoris

De forma genérica os resíduos gerados na produção agropecuária podem ser denominados como resíduo agrossilvopastoril, cuja definição está estabelecida na alínea i do Art. 13 da PNRS (BRASIL, 2010) - resíduos agrossilvopastoris: os gerados nas atividades agropecuárias e silviculturais, incluídos os relacionados a insumos utilizados nessas atividades. Desta forma, estão incluídos nesta definição tanto os resíduos de características domiciliares (material reciclável e resíduo orgânico) como dejetos de animais, descartes de produção (animais descartados e/ou abortos), resíduos de serviços de saúde, embalagens de medicamentos e agrotóxicos, por exemplo - os resíduos gerados na produção agropecuária são muito diversos entre si, sendo possível identificar resíduos que requerem um tratamento e destinação específicos a fim de evitar processos de contaminação ambiental, até aqueles resíduos que podem ser reutilizados no próprio estabelecimento através da reciclagem e/ou reutilização.

Ainda conforme o inciso V da Resolução IBAMA nº 458, de 16 de julho de 2013 (BRASIL, 2013), que estabelece procedimentos para o licenciamento ambiental em assentamentos da reforma agrária, atividades agrossilvopastoris são aquelas que envolvem ações realizadas em conjunto ou não relativas à agricultura, à aquicultura, à pecuária, à silvicultura e demais formas de exploração e manejo da fauna e flora, destinadas ao uso econômico, à preservação e à conservação dos recursos naturais renováveis. Assim, os estabelecimentos destinados à produção agropecuária inserem-se neste tipo de atividade.

De acordo com a PNRS, resíduos agrossilvopastoris são os gerados nas atividades agropecuárias e silviculturais, incluídos os relacionados a insumos utilizados nessas

atividades (BRASIL, 2010).

Os resíduos sólidos podem ser classificados quanto à origem e quanto à periculosidade. Em relação à origem, os resíduos sólidos podem ser segregados em resíduos domiciliares, resíduos de limpeza urbana, resíduos sólidos urbanos, resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços, resíduos dos serviços públicos de saneamento básico, resíduos industriais, resíduos de serviços de saúde, resíduos da construção civil, resíduos agrossilvipastoris, resíduos de serviços de transporte e resíduos de mineração; quanto à periculosidade os resíduos são divididos entre resíduos perigosos e resíduos não perigosos.

Resíduo perigoso é aquele que, em razão de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade, patogenicidade, carcinogenicidade, teratogenicidade e mutagenicidade, apresentam significativo risco à saúde pública ou à qualidade ambiental, de acordo com lei, regulamento ou norma técnica (BRASIL, 2010).

A NBR 10004/2004 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2004) estabelece a classificação dos resíduos em duas classes: resíduos classe I (perigosos) e resíduos classe II (não-perigosos) - os resíduos perigosos são aqueles resíduos sólidos que apresentam periculosidade, ou seja, considerando as características apresentadas por um resíduo que, em função das suas propriedades físicas, químicas ou infectocontagiosas podem apresentar risco à saúde pública, provocando mortalidade, incidência de doenças ou acentuando seus índices ou, ainda, riscos ao meio ambiente, quando o resíduo for gerenciado de forma inadequada. Outras características que incluem um resíduo na classificação classe I são inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade. Já os resíduos não-perigosos possuem uma subclassificação em resíduos classe II a - não inertes (são aqueles que não se enquadram nas classificações de resíduos classe I - perigosos ou de resíduos classe II B - inertes, e podem ter propriedades tais como biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água) e resíduos classe II B - inertes (resíduos que, quando amostrados de forma representativa, de acordo com o estabelecido na ABNT NBR 10007 (ABNT, 2004), e submetidos a contato dinâmico e estático com água destilada ou desionizada, à temperatura ambiente, conforme ABNT NBR 10006 (ABNT, 2004), não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água, excetuando-se aspecto, cor, turbidez, dureza e sabor).

Quanto aos resíduos de serviços de saúde, a sua definição está estabelecida na alínea g do Art. 13 da PNRS (BRASIL, 2010), sendo aqueles gerados nos serviços de saúde. A Resolução RDC nº 222, de 28 de março de 2018 (BRASIL, 2018), define como geradores de resíduos de serviços de saúde todos os serviços cujas atividades estejam relacionadas com a

atenção à saúde humana ou animal, inclusive os serviços de assistência domiciliar, laboratórios analíticos de produtos para saúde, necrotérios, funerárias e serviços onde se realizem atividades de embalsamamento (tanatopraxia e somatoconservação), serviços de medicina legal, drogarias e farmácias, inclusive as de manipulação, estabelecimentos de ensino e pesquisa na área de saúde, centros de controle de zoonoses, distribuidores de produtos farmacêuticos, importadores, distribuidores de materiais e controles para diagnóstico in vitro, unidades móveis de atendimento à saúde, serviços de acupuntura, serviços de piercing e tatuagem, salões de beleza e estética, dentre outros afins.

5.3 Fiscalização

Compete ao poder público a fiscalização do gerenciamento e da destinação dos resíduos sólidos gerados nas atividades desenvolvidas nos distintos setores produtivos, e para tal finalidade existem alguns mecanismos disponíveis que possibilitam não só a compreensão das tipologias de resíduos relacionados a uma determinada atividade, através do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) e do Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras ou Utilizadoras de Recursos Ambientais (CTF/APP) mas, também, o acompanhamento do trânsito e armazenamento temporário dos resíduos, por meio do Manifesto de Transporte de Resíduos (MTR).

5.3.1 Plano de gerenciamento de resíduos sólidos

De acordo com o Art. 20 da PNRS (BRASIL, 2010), estão sujeitos à elaboração de PGRS os geradores dos seguintes resíduos:

- a) resíduos gerados pelos serviços públicos de saneamento básico, exceto os resíduos sólidos urbanos, que são os resíduos domiciliares, originados de atividades domésticas em residências urbanas, e resíduos de limpeza urbana, originados a partir dos serviços de varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana;
- b) resíduos industriais gerados nos processos produtivos e instalações industriais;
- c) resíduos de serviços de saúde gerados nos serviços de saúde;
- d) resíduos de mineração gerados nas atividades de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios;
- e) estabelecimentos comerciais e de prestação de serviços que gerem resíduos perigosos; que gerem resíduos que, mesmo caracterizados como não perigosos, por sua

natureza, composição ou volume, não sejam equiparados aos resíduos domiciliares pelo poder público municipal; as empresas da construção civil; os responsáveis pelos terminais e outras instalações portuárias, de aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários, ferroviários e passagens de fronteira; os responsáveis por atividades agrossilvipastoris.

O inciso V do Art. 20 da PNRS (BRASIL, 2010), que versa especificamente sobre os responsáveis por atividades agrossilvipastoris, apresenta a ressalva de que o PGRS deverá ser apresentado se exigido pelo órgão competente do Sisnama, do SNVS ou do SUASA. O Sisnama foi constituído a partir da Lei Federal nº 6.938, de 31 de agosto de 1981 (BRASIL, 1981), que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação. O Sistema Nacional de Vigilância Sanitária - SNVS foi criado a partir da Lei Federal nº 9.782, de 26 de janeiro de 1999 (BRASIL, 1999), que define o SNVS e cria a Agência Nacional de Vigilância Sanitária. O SUASA é o Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária, instituído pela Lei Federal nº 9.712, de 20 de fevereiro de 1998 (BRASIL, 1998), acrescentando à lei dispositivos referentes à defesa agropecuária.

O Sisnama está estruturado conforme estabelecido no Art. 6º da Lei Federal nº 6.938, de 31 de agosto de 1981 (BRASIL, 1981), sendo constituído pelos órgãos e entidades da União, dos Estados, do Distrito Federal, dos Territórios e dos Municípios, bem como as fundações instituídas pelo Poder Público, responsáveis pela proteção e melhoria da qualidade ambiental. Assim, o inciso VI define como órgãos locais os órgãos ou entidades municipais, responsáveis pelo controle e fiscalização dessas atividades, nas suas respectivas jurisdições - os mecanismos de controle e fiscalização das atividades aqui citados englobam o licenciamento ambiental, cuja definição é estabelecida no inciso I do Art 1º da Resolução CONAMA nº 237, de 19 de dezembro de 1997: procedimento administrativo pelo qual o órgão ambiental competente licencia a localização, instalação, ampliação e a operação de empreendimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais, consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras ou daquelas que, sob qualquer forma, possam causar degradação ambiental, considerando as disposições legais e regulamentares e as normas técnicas aplicáveis ao caso.

No Estado do Rio Grande do Sul a Resolução CONSEMA nº 372, de 22 de fevereiro de 2018 e alterações posteriores (CONSEMA, 2018), dispõe sobre os empreendimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais, efetiva ou potencialmente poluidoras ou capazes, sob qualquer forma, de causar degradação ambiental, passíveis de licenciamento

ambiental - diversas atividades compreendidas pelas atividades agrossilvipastoris estão elencadas dentre aquelas que devem passar pelo rito do licenciamento ambiental, como por exemplo matadouros, preparação de pescados e fabricação de conservas de pescados, a criação de aves de corte, criação de suínos de ciclo completo com manejo de dejetos líquidos, criação de ovinos e/ou caprinos confinados, piscicultura de espécies nativas para engorda em sistema intensivo, fabricação de rações balanceadas e de alimentos preparados para animais, aviação agrícola e prestação de serviços de aplicação terrestre de agrotóxico, e salvo exceções de licenciamento simplificado, as atividades devem obter basicamente três licenças ambientais: licença prévia, licença de instalação e licença de operação. O objetivo principal do licenciamento ambiental é a definição das condições da atividade, em atendimento à legislação ambiental vigente e no intuito de prevenir danos ao meio ambiente.

O licenciamento ambiental é de competência de somente um ente federativo, sendo que as atividades e/ou empreendimentos considerados de impacto local são licenciados pelo órgão ambiental municipal. Critérios outros que são levados em consideração para a definição da competência para o licenciamento ambiental são o porte da atividade, que pode estar atrelado à área útil do empreendimento, ao número de matrizes, número de cabeças ou número de aeronaves, por exemplo. No caso de empreendimentos e atividades cuja área física ultrapasse o limite de um município, considera-se que o impacto não é de âmbito local e, portanto, a competência do licenciamento ambiental decai sobre o órgão licenciador estadual. O Art. 8º da Resolução CONAMA nº 237 (BRASIL, 1997) estabelece as licenças ambientais que serão expedidas pelo poder público, no exercício de sua competência de controle, quais sejam:

- A) licença prévia (LP), é concedida na fase preliminar do planejamento do empreendimento ou atividade e que aprova a sua localização e concepção, portanto é concedida antes da atividade ser executada de fato; esta licença ambiental atesta a viabilidade ambiental do empreendimento ou atividade e estabelece os requisitos básicos e condicionantes que devem ser atendidas nas próximas fases de implementação;
- B) licença de instalação (LI), autoriza a instalação do empreendimento ou atividade conforme estabelecido nos planos, programas e projetos aprovados que são analisados na fase da licença prévia, incluindo as medidas de controle ambiental - aqui incluso o PGRS;
- C) licença de operação (LO), autoriza a operação propriamente dita do empreendimento ou atividade, mediante a verificação do efetivo cumprimento das condicionantes

estabelecidas nas licenças ambientais anteriores, sendo então estabelecidas as medidas de controle ambiental e condicionantes para que seja possível a operação.

Conforme estabelecido no Art. 24 da PNRS (BRASIL, 2010) o PGRS é parte integrante do processo de licenciamento ambiental do empreendimento ou atividade, devendo ser analisado pelo órgão ambiental competente do Sisnama, sendo que o parágrafo 1º determina que para aqueles empreendimentos e atividades não sujeitos a licenciamento ambiental a aprovação do PGRS cabe à autoridade municipal competente.

O conteúdo mínimo do PGRS está estabelecido no Art. 21 da PNRS (BRASIL, 2010) e deve apresentar as seguintes informações:

- a) descrição do empreendimento ou atividade desenvolvida;
- b) diagnóstico dos resíduos sólidos gerados ou administrados, acompanhado de informações de origem, volume e a caracterização dos resíduos, inclusive quanto aos passivos ambientais relacionados;
- c) definição dos responsáveis por cada etapa do gerenciamento dos resíduos sólidos e dos procedimentos operacionais relativos às etapas do gerenciamento de resíduos sólidos sob responsabilidade do gerador, em observância às normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama, do SNVS e do Suasa, e caso exista, o plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos;
- d) identificação das soluções consorciadas ou compartilhadas com outros geradores;
- e) ações preventivas e corretivas a serem executadas em situações de gerenciamento incorreto ou acidentes;
- f) metas e procedimentos relacionados à minimização da geração de resíduos sólidos e, observadas as normas estabelecidas, à reutilização e reciclagem;
- g) nos casos viáveis, ações relativas à responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;
- h) medidas saneadoras dos passivos ambientais relacionados aos resíduos sólidos;
- i) periodicidade da revisão do PGRS, observado nos casos cabíveis o prazo de vigência da respectiva licença de operação a cargo dos órgãos do Sisnama.

O PGRS é um dos documentos que podem ser solicitados pelo órgão ambiental competente com vistas à emissão das licenças ambientais, com a finalidade de definir quais os resíduos que serão gerados pela atividade, bem como a fim de apresentar quais as empresas que serão as responsáveis pelo recebimento dos resíduos gerados no empreendimento. Este documento deve ser elaborado por um técnico legalmente habilitado

para tal atividade e deve ser acompanhado da Anotação de Responsabilidade Técnica.

5.3.2 Manifesto de Transporte de Resíduos

O MTR por sua vez tem sua definição estabelecida no § 1º do Art. 1º da Portaria nº 280 do Ministério do Meio Ambiente, de 29 de junho de 2020 (BRASIL, 2020) - o MTR é uma ferramenta online, autodeclaratória, válida no território nacional, emitida pelo Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão de Resíduos Sólidos - SINIR. O Art. 2º da referida Portaria estabelece que o uso do MTR é obrigatório no território nacional para todos os geradores de resíduos sujeitos à elaboração do PGRS, servindo como uma ferramenta que possibilita o rastreamento da massa de resíduos, bem como o controle da geração, armazenamento temporário, transporte e destinação dos resíduos sólidos gerados no país.

De acordo com o inciso VIII do Art. 3º da Portaria nº 280 (BRASIL, 2020), o MTR é um documento numerado, gerado por meio do SINIR, emitido exclusivamente pelo gerador e que deve acompanhar o transporte do resíduo até a destinação final ambientalmente adequada.

5.3.3 Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras ou Utilizadoras de Recursos Ambientais

Outro mecanismo disponível para o controle e fiscalização foi instituído a partir do inciso II do Art. 17 da Lei Federal nº 6.938 (BRASIL, 1981), e trata-se do Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras ou Utilizadoras de Recursos Ambientais (CTF/APP), cujo registro é obrigatório para pessoas físicas ou jurídicas que se dedicam a atividades potencialmente poluidoras e/ou à extração, produção, transporte e comercialização de produtos potencialmente perigosos ao meio ambiente.

5.4 Quanto às embalagens de agrotóxicos

De acordo com a NBR 10004 (ABNT, 2004), que estabelece a classificação dos resíduos sólidos, são denominados como Resíduos classe I - perigosos, conforme subitem 4.2.1, aqueles que apresentam periculosidade, conforme definição da própria norma, qual seja: característica apresentada por um resíduo que, em função de suas propriedades físicas, químicas ou infecto-contagiosas, possa apresentar risco à saúde pública, provocando mortalidade, incidência de doenças ou acentuando seus índices, ou ainda que possa apresentar riscos ao meio ambiente, quando o resíduo for gerenciado de forma inadequada; o subitem ainda inclui

nesta classificação de resíduo aqueles que apresentam uma das seguintes características: inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade ou patogenicidade, bem como aqueles resíduos citados nos Anexos A e B da referida norma.

Assim, dadas tais características, as embalagens de agrotóxicos são resíduos perigosos e, portanto, devem ser alvo de uma série de procedimentos com a finalidade de prevenir eventos de poluição e/ou contaminação ambiental.

A Lei Federal nº 7.802, de 11 de julho de 1989 (BRASIL, 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, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências. Especificamente em relação às embalagens vazias de agrotóxicos, de acordo com o parágrafo 2º, inciso IV do Art. 6º da referida lei, os usuários de agrotóxicos, seus componentes e afins deverão efetuar a devolução deste resíduo aos estabelecimentos comerciais em que foram adquiridos os produtos de acordo com as instruções previstas nas respectivas bulas e no prazo de até um ano, contado da data da compra, ou em prazo superior, se autorizado pelo órgão registrante, podendo a devolução ser intermediada por postos ou centros de recolhimento, desde que estes sejam autorizados e fiscalizados pelo órgão competente - esta obrigação foi incluída através da Lei Federal nº 9.974, de 06 de junho de 2000 (BRASIL, 2000).

A PNRS (BRASIL, 2010), por sua vez, estabelece em seu Art. 33 a obrigatoriedade de estruturação e implementação de sistemas de logística reversa aos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de determinados segmentos, com o objetivo de retorno destes após o uso pelo consumidor, independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos - o inciso I do referido artigo expressa a obrigatoriedade do sistema de logística reversa para os agrotóxicos, seus resíduos e embalagens, bem como outros produtos cuja embalagem após o uso constitua resíduo perigoso. A sistematização dos sistemas de logística reversa devem ser implantados através dos seguintes instrumentos: regulamento, acordo setorial e termo de compromisso.

De acordo com o InPEV, Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias, entidade sem fins lucrativos que tem por objetivo promover a correta destinação das embalagens vazias de defensivos agrícolas, o Brasil é referência mundial na logística reversa das embalagens de agrotóxicos - através das iniciativas do Sistema Campo Limpo, que possui ações com vistas à execução da logística reversa de embalagens de defensivos agrícolas, 94% das embalagens plásticas primárias - aquelas que entram em contato direto com o produto, e

80% do total das embalagens de produtos comercializados anualmente recebem a correta destinação pós-consumo (InpEV, 2023a).

No caso das formulações miscíveis ou dispersíveis em água, as embalagens rígidas que as contém devem ser submetidas pelo usuário à operação de tríplice lavagem, ou tecnologia equivalente, conforme normas técnicas oriundas dos órgãos competentes e orientação constante nos rótulos e bulas, de acordo com o parágrafo 3º, inciso IV do Art. 6º da Lei Federal nº 7.802 (BRASIL, 1989).

As especificações em relação ao processo de lavagem das embalagens rígidas vazias de agrotóxico estão estabelecidas na NBR 13968 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 1997), enquanto o procedimento para a destinação final da embalagem rígida vazia de agrotóxico lavada deve observar a NBR 14719 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2001) e a destinação final da embalagem não lavada deve observar o procedimento estabelecido na NBR 14935 (ABNT, 2003).

A NBR 13968 (ABNT, 1997) estabelece dois tipos de lavagem para as embalagens rígidas de agrotóxicos vazias: tríplice e sob pressão. A metodologia da tríplice lavagem consiste em realizar o enxágue da embalagem vazia três vezes após o seu total esvaziamento; na primeira lavagem a embalagem deve ser preenchida com água limpa até $\frac{1}{4}$ do seu volume total, e então deve ser tampada com firmeza; após o recipiente deve ser agitado vigorosamente em todos os sentidos por cerca de trinta segundos, com a finalidade de dissolver qualquer resíduo do produto que tenha ficado aderido à superfície interna da embalagem; a água do enxágue deve ser despejada dentro do tanque do equipamento de aplicação, devendo ser mantida sobre a abertura do tanque por aproximadamente trinta segundos, para que todo o conteúdo seja transferido; este processo de lavagem deve ser repetido mais duas vezes e após finalizado a embalagem deve ser inutilizada através de perfurações no fundo com um objeto pontiagudo.

A metodologia da lavagem sob pressão é realizada com o auxílio do equipamento pulverizador, encaixando a embalagem vazia no funil do pulverizador, e então a bomba do próprio equipamento será o responsável por gerar a pressão que irá pressionar o bico de lavagem - deve se direcionar o jato de água para todas as paredes internas da embalagem por trinta segundos e após a água da lavagem deve ser transferida para o interior do tanque do pulverizador; após a lavagem a embalagem vazia deve ser inutilizada.

Figura 1 - Demonstrativo do método de lavagem tríplice das embalagens rígidas de agrotóxicos vazias



Fonte: inpEV, 2023b.

Figura 2 - Demonstrativo do método de lavagem sob pressão das embalagens rígidas de agrotóxicos vazias



Fonte: inpEV, 2023b.

Os estabelecimentos responsáveis pelo recebimento de embalagens de agrotóxicos e afins, sejam elas vazias ou contendo resíduos de agrotóxicos devem atender os requisitos e critérios técnicos mínimos determinados pela Resolução CONAMA nº 465, de 05 de dezembro de 2014 (BRASIL, 2014). O Anexo I da referida resolução descreve os critérios técnicos mínimos que devem ser observados com vistas ao licenciamento ambiental de postos e centrais de recebimento de embalagens de agrotóxicos e afins, vazias ou contendo resíduos

- dentre tais critérios estão inclusas especificações quanto à localização, preferencialmente em zona rural ou industrial, visando o fácil acesso, distante de corpos hídricos, observando a distância segura de residências, escolas, postos de saúde, hospitais, abrigo de animais domésticos e depósitos de alimentos, bem como com a devida identificação, com alerta sobre o risco e quanto ao acesso restrito a pessoas autorizadas, e ainda com pátio suficiente de modo a permitir a manobra dos veículos transportadores das embalagens em questão.

Ao empreendedor ou responsável pelo posto ou central de recebimento das embalagens de agrotóxico é exigido um plano de gerenciamento, no qual deve ser estabelecido, no mínimo:

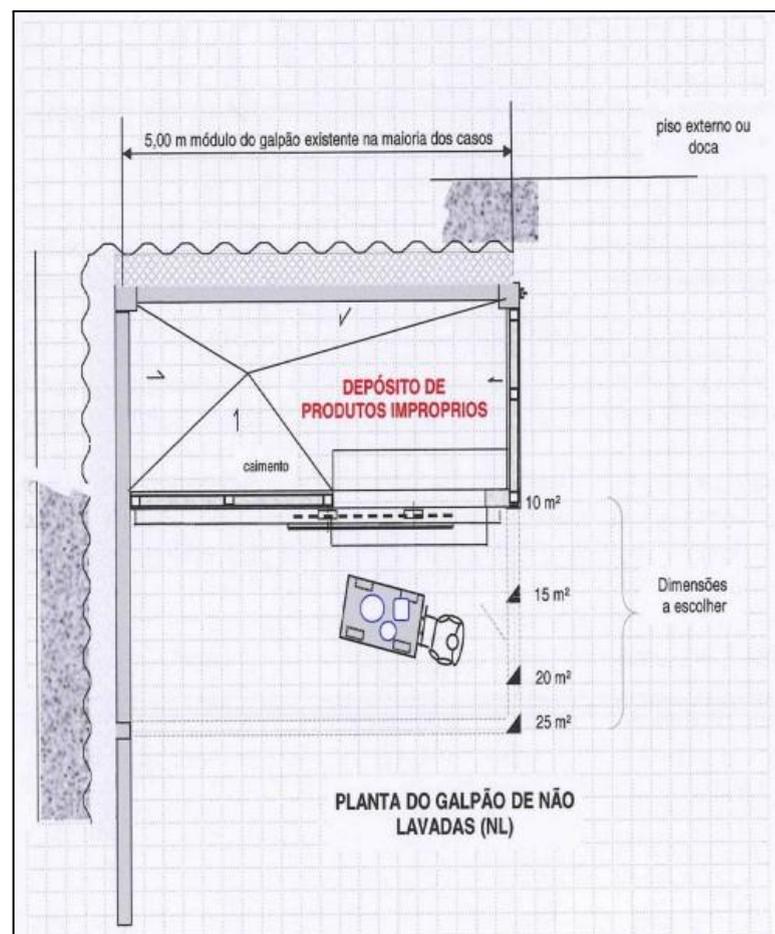
- a) um programa educativo com o objetivo de conscientizar a comunidade do entorno sobre as operações de recebimento, armazenamento temporário e recolhimento para a destinação final das embalagens de agrotóxicos e afins;
- b) programa de capacitação dos operadores ou manuseadores envolvidos nos processos, com a devida certificação;
- c) programa de prevenção de riscos ambientais, bem como monitoramento periódico da saúde de todos os trabalhadores envolvidos, de acordo com as normas vigentes do Ministério do Trabalho e Emprego e do Ministério da Saúde;
- d) plano de ação preventiva e de controle em caso de acidentes;
- e) sistema de controle da entrada e saída das embalagens de agrotóxicos e afins, vazias ou contendo resíduos recebidos, a partir do qual seja possível emitir relatórios periódicos com a identificação do proprietário das embalagens, quantidade, tipo e destino final.

Ademais, o empreendedor responsável pelo local de recebimento deste resíduo deverá estabelecer, junto com o responsável técnico do posto ou central, manual de operações nos quais estejam contemplados os procedimentos que devem ser adotados para o recebimento, triagem, armazenamento temporário e recolhimento para a destinação final das embalagens de agrotóxicos e afins; no momento da devolução das embalagens vazias ou contendo resíduos, o usuário deverá receber um comprovante de recebimento, no qual devem constar o nome do proprietário das embalagens, o nome do imóvel, bem como seu endereço, além da quantidade e os tipos de embalagens que foram entregues. A referida resolução determina ainda a obrigação do fornecimento aos funcionários e colaboradores de equipamentos de proteção individual com vistas à manipulação dos resíduos aqui considerados, bem como estabelece que a área destinada ao acondicionamento e armazenamento temporário das embalagens contendo resíduos deve ser um espaço exclusivo para a estocagem de embalagens não lavadas, com segregação física das demais embalagens vazias, deve possuir

piso impermeável e bacia de contenção, bem como deve possuir kit de emergência e embalagens para o acondicionamento de embalagens fechadas e sem vazamento e sacos de plástico grosso para acondicionar embalagens com vazamentos.

O Anexo III da Resolução CONAMA nº 465 (BRASIL, 2014) apresenta croqui para armazenamento temporário de produtos impróprios (Figura 3).

Figura 3 - Croqui para armazenamento temporário de produtos impróprios



Fonte: Resolução CONAMA nº 465, 2014.

5.5 Quanto aos resíduos orgânicos

Levando-se em conta a definição estabelecida no inciso XI do Art. 2º da Resolução IBAMA nº 481 (BRASIL, 2017), resíduos orgânicos são aqueles representados pela fração orgânica dos resíduos sólidos, passível de compostagem, sejam eles de origem urbana, industrial, agrossilvipastoril ou outra. De acordo com a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), no Brasil 50% de todo o resíduo sólido urbano corresponde a resíduos orgânicos (EMBRAPA, 2021).

A compostagem dos resíduos orgânicos, com definição estabelecida no Art. 2º, inciso III da Resolução nº 481 do IBAMA (BRASIL, 2017): processo de decomposição biológica controlada dos resíduos orgânicos, efetuado por uma população diversificada de organismos, em condições aeróbicas e termofílicas, resultando em material estabilizado, com propriedades características completamente diferentes daqueles que lhe deram origem - é um processo biológico de decomposição da matéria orgânica que é viabilizado pela ação da macro e microfauna disponível no ambiente - bactérias, fungos, artrópodes e anelídeos atuam neste processo.

A compostagem é um método de reciclagem do resíduo orgânico que pode ser utilizado como uma alternativa para a destinação de resíduos biológicos na produção agropecuária, que produz dejetos dos animais, carcaças, fetos e restos de parição - esta metodologia é econômica e ambientalmente viável ao produtor em comparação às alternativas disponíveis, dentre as quais pode-se citar a deposição em valas, queima, enterramento ou ainda abandono ao ar livre, que estão relacionadas a processos de contaminação do solo e do lençol freático, bem como à transmissão de patógenos. Além destes benefícios a compostagem dos diversos resíduos orgânicos gerados na produção agropecuária envolve o aspecto da preservação ambiental, tendo em vista que este processo reintroduz nutrientes ao solo, viabilizando assim não só a reciclagem do resíduo orgânico, o que soluciona o problema da destinação ambientalmente adequada, mas também a produção de adubos de altíssimo valor nutricional, que podem inclusive substituir insumos industrializados.

5.5 Quanto aos resíduos de serviços de saúde

Assim como os resíduos de embalagens, vazias ou não, de agrotóxicos, os resíduos de serviços de saúde também são classificados como resíduo perigoso, conforme a NBR 10004 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2004) e, portanto, devem ser gerenciados de forma adequada a fim de evitar a exposição dos trabalhadores aos seus potenciais riscos de contaminação, bem como no intuito de evitar que este resíduo seja veículo de processos de degradação ou contaminação ambiental.

A Resolução RDC nº 222, de 28 de março de 2018 (BRASIL, 2018) regulamenta as boas práticas de gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde e dá outras providências - de acordo com o parágrafo 1º do Art. 2º desta resolução, são definidos como geradores de resíduos de serviços de saúde todos os serviços cujas atividades estejam relacionadas com a atenção à saúde humana e animal.

Especificamente quanto ao tratamento e destinação final dos resíduos dos serviços de saúde, aplica-se a Resolução CONAMA nº 358, de 29 de abril de 2005 (BRASIL, 2005), em cujo Art 3º determina-se que cabe ao geradores de resíduos de serviço de saúde e ao responsável legal o gerenciamento dos resíduos desde o momento de sua geração até a disposição final, atendendo aos requisitos ambientais, de saúde pública e saúde ocupacional; o Art. 4º da referida resolução determina a obrigatoriedade de elaboração e implantação do Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde - PGRSS.

Conforme a tipologia do resíduo de serviços de saúde, distintos processos de tratamento e destinação final são estabelecidos nesta resolução, conforme classificação estabelecida no seu Anexo I - dentre as possibilidades de tratamento são elencados a redução de carga microbiana, reciclagem, reutilização ou reaproveitamento, inclusive para alimentação animal, tratamento específico de acordo com a contaminação química, biológica ou radiológica; já as possibilidades de destinação final incluem encaminhamento para aterro sanitário licenciado ou local devidamente licenciado para disposição final de resíduos dos serviços de saúde, sepultamento em cemitério de animais, tratamento térmico por incineração ou cremação em equipamento devidamente licenciado para este fim, disposição em aterro de resíduos perigosos - Classe I, bem como encaminhamento para aterro sanitário de resíduos sólidos urbanos.

Quanto aos efluentes líquidos provenientes dos estabelecimentos prestadores de serviços de saúde, o Art. 11 da Resolução CONAMA 358 (BRASIL, 2005) estabelece que para estes serem lançados na rede pública de esgoto ou em corpo receptor, devem atender às diretrizes estabelecidas pelos órgãos ambientais, gestores de recursos hídricos e de saneamento competentes.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resíduos gerados na produção agropecuária são diversos, o que requer distintas soluções para a sua destinação final ambientalmente adequada, conforme estabelecido na legislação relacionada ao tema. A segregação dos resíduos na fonte, ou seja, no local da sua geração, é fundamental para que os distintos resíduos possam ser reciclados, reutilizados ou ainda destinados de forma adequada, possibilitando assim a redução dos recursos investidos na destinação, bem como evitando processos de degradação e/ou contaminação ambiental, pela disposição incorreta de resíduos no ambiente.

O uso de metodologias de compostagem do resíduo orgânico é útil não somente com a finalidade de reduzir o volume dos resíduos destinados aos aterros sanitários, mas também pela disponibilidade de nutrientes no produto gerado a partir do processo de compostagem, sendo possível substituir o uso de adubos industrializados nas produções de alimentos, por exemplo.

As embalagens de agrotóxicos e os resíduos de serviços de saúde são caracterizados como resíduos perigosos, e por esta razão devem receber tratamento e destinação específicos de acordo com suas peculiaridades, a fim de evitar processos de contaminação.

A implantação de um sistema de gestão dos resíduos possibilita a compreensão dos resíduos produzidos, e com o devido acompanhamento e geração de dados, é possível estabelecer medidas que se aproximam do ideal em relação ao gerenciamento dos distintos resíduos produzidos.

A partir da compreensão de todas as peculiaridades e especificidades sobre a diversidade de resíduos gerados pelo setor agropecuário é possível concluir que o tema requer soluções individualizadas e, tanto quanto possível, com a busca por medidas de redução do volume de resíduos gerados, bem como alternativas de destinação dos resíduos de forma local sempre que viável, de acordo com a realidade das propriedades ou comunidades rurais. Ademais, é fundamental a implantação de um sistema de gestão dos resíduos, com a finalidade de que se obtenha dados individualizados de quais os resíduos são produzidos, bem como o seu quantitativo e as destinações estabelecidas, de acordo com a realidade e em atendimento à legislação vigente.

Não há uma solução única que contemple e solucione todas as situações que podem ser identificadas no dia a dia da produção agropecuária, e desta maneira é importante que a gestão dos resíduos seja observada pelos empreendimentos do setor agropecuário.

REFERÊNCIAS

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (Brasil). **ABNT NBR 10004**: resíduos sólidos - classificação. 2004. Disponível em: <<https://analiticaqmresiduos.paginas.ufsc.br/files/2014/07/Nbr-10004-2004-Classificacao-De-Residuos-Solidos.pdf>>. Acesso em: 28 mar. 2023.

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (Brasil). **ABNT NBR 10006**: procedimento para obtenção de extrato solubilizado de resíduos sólidos. Procedimento para obtenção de extrato solubilizado de resíduos sólidos. 2004. Disponível em: <<https://engcivil20142.files.wordpress.com/2018/04/nbr-10006.pdf>>. Acesso em: 15 fev. 2023.

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (Brasil). **ABNT NBR 10007**: amostragem de resíduos sólidos. Amostragem de resíduos sólidos. 2004. Disponível em: <<https://wp.ufpel.edu.br/residuos/files/2014/04/nbr-10007-amostragem-de-resc3adduos-sc3b3lidos.pdf>>. Acesso em: 15 fev. 2023.

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (Brasil). **ABNT NBR 13968: Embalagem rígida vazia de agrotóxico - Procedimentos de lavagem**. Rio de Janeiro: ABNT, 1997.

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (Brasil). **ABNT NBR 14719: Embalagem rígida vazia de agrotóxico - Destinação final da embalagem lavada - Procedimento**. Rio de Janeiro: ABNT, 2001.

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (Brasil). **ABNT NBR 14935: Embalagem vazia de agrotóxico - Destinação final de embalagem não lavada - Procedimento**. Rio de Janeiro: ABNT, 2003.

ABRELPE - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS. **Panorama 2022**. Disponível em: <<https://abrelpe.org.br/download-panorama-2022/>>. Acesso em: 05 mar. 2023. Acesso em: 05. mar. 2023

ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução RDC nº 222, de 28 de março de 2018**: regulamenta as boas práticas de gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde e dá outras providências. 2018. Disponível em: <https://www.in.gov.br/web/guest/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/8436198/do1-2018-03-29-resolucao-rdc-n-222-de-28-de-marco-de-2018-8436194>. Acesso em: 09 mar. 2023.

ÁVILA-HERNÁNDEZ, M; CAMPOS-RODRÍGUEZ, R; BRENES-PERALTA, L; JIMÉNEZ-MORALES, M. Generación de biogás a partir del aprovechamiento de residuos sólidos biodegradables en el Tecnológico de Costa Rica, sede Cartago. **Tecnología en Marcha**, v. 31-2, p.159-170, Abril-Junio, 2018.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 2006.

BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Portaria nº 280, de 29 de junho de 2020**: regulamenta os arts. 56 e 76 do decreto nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010, e o art. 8º do decreto nº 10.388, de 5 de junho de 2020, institui o manifesto de transporte de resíduos - mtr nacional, como ferramenta de gestão e documento declaratório de implantação e operacionalização do plano de gerenciamento de resíduos, dispõe sobre o inventário nacional de resíduos sólidos e complementa a portaria nº 412, de 25 de junho de 2019. 2020.

Disponível em:

<https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-n-280-de-29-de-junho-de-2020-264244199>.

Acesso em: 15 fev. 2023.

BRASIL. **Resolução IBAMA nº 458, de 16 de julho de 2013: Estabelece procedimentos para o licenciamento ambiental em assentamento de reforma agrária, e dá outras providências.** 2013. Disponível em:

<https://www.ibama.gov.br/sophia/cnia/legislacao/CONAMA/RE0458-160713.pdf>.

Acesso em: 04 mar. 2023.

BRASIL. EMBRAPA. **Resíduos orgânicos.** 2021. Disponível em: <

<https://www.embrapa.br/hortalia-nao-e-so-salada/secoes/residuos-organicos#:~:text=No%20Brasil%2C%20os%20res%C3%ADduos%20org%C3%A2nicos,res%C3%ADduos%20evitam%20seu%20descarte%20indevido>>. Acesso em: 06 mar. 2023.

BRASIL. **Lei Federal nº 6.938, de 31 de agosto de 1981.** Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Disponível em

https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L6938compilada.htm. Acesso em 03. mar. 2023.

BRASIL. **Lei Federal nº 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, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências. 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. 1989. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/17802.htm>. Acesso em: 21 out. 2022.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Lei Federal nº 9.782, de 26 de janeiro de 1999:** Define o Sistema Nacional de Vigilância Sanitária, cria a Agência Nacional de Vigilância Sanitária, e dá outras providências. 1999. Disponível em:

https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9782compilado.htm. Acesso em: 15 jan. 2023.

BRASIL. **Lei Federal nº 9.974, de 6 de junho de 2000:** altera a lei no 7.802, de 11 de julho de 1989, que 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. Altera a Lei no 7.802, de 11 de julho de 1989, que 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. 2000. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19974.htm>. Acesso em: 15jan. 2023.

BRASIL. **Lei Federal nº 12.305, de 2 de agosto de 2010.** Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2007-2010/2010/lei/112305.htm>. Acesso em: 21 jul. 2022.

BRASIL. IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2010: famílias e domicílios (resultados da amostra). Rio de Janeiro, 2012. Disponível em: <<https://censo2010.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 28 de abril 2021.

BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E PECUÁRIA. **Valor bruto da produção agropecuária - 2022.** Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/politica-agricola/arquivos-vbp/202212VBPRES_UMO.xlsx>. Acesso em: 05 mar. 2023.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE. **Manual de saneamento** / Ministério da Saúde, Fundação Nacional de Saúde. – 5.ed. Brasília: Funasa, 2019. Disponível em: <[Fundação Nacional de Saúde: Home](#)>. Acesso em: 04. dez. 2022.

BRASIL. **Portaria nº 280 do Ministério do Meio Ambiente, de 29 de junho de 2020.** Regulamenta os arts. 56 e 76 do Decreto nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010, e o art. 8º do Decreto nº 10.388, de 5 de junho de 2020, institui o Manifesto de Transporte de Resíduos - MTR nacional, como ferramenta de gestão e documento declaratório de implantação e operacionalização do plano de gerenciamento de resíduos, dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos e complementa a Portaria nº 412, de 25 de junho de 2019. Disponível em: <<https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-n-280-de-29-de-junho-de-2020-264244199>>. Acesso em: 12. fev. 2023.

CEPEA – Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada. **PIB do agronegócio brasileiro.** Piracicaba: Esalq-Usp, 2022. Disponível em: <<https://www.cepea.esalq.usp.br/br/pib-do-agronegocio-brasileiro.aspx>>. Acesso em 25. fev. 2023.

CONAMA - CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. **Resolução nº 237, de 19 de dezembro de 1997:** dispõe sobre a revisão e complementação dos procedimentos e critérios utilizados para o licenciamento ambiental. Dispõe sobre a revisão e complementação dos procedimentos e critérios utilizados para o licenciamento ambiental. 1997. Disponível em: <http://conama.mma.gov.br/?option=com_sisconama&task=arquivo.download&id=237>. Acesso em: 15 fev. 2023.

CONAMA - CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. **Resolução nº 358, de 29 de abril de 2005**: dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências. 2005. Disponível em:
<<http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=5046>>. Acesso em: 04 mar. 2023.

CONAMA - CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. **Resolução nº 465, de 05 de dezembro de 2014**: dispõe sobre os requisitos e critérios técnicos mínimos necessários para o licenciamento ambiental de estabelecimentos destinados ao recebimento de embalagens de agrotóxicos e afins, vazias ou contendo resíduos. Disponível em
<<https://www.ibama.gov.br/component/legislacao/?view=legislacao&legislacao=134749>>. Acesso em 09. mar. 2023.

CONAMA - CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. **Resolução nº 481, de 3 de outubro de 2017**. Estabelece critérios e procedimentos para garantir o controle e a qualidade ambiental do processo de compostagem de resíduos orgânicos, e dá outras providências. Disponível em
<<https://www.ibama.gov.br/component/legislacao/?view=legislacao&legislacao=137380>>. Acesso em: 12. fev. 2023.

CONSEMA - CONSELHO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE. **Resolução nº 372, de 22 de fevereiro de 2018**. Dispõe sobre os empreendimentos e atividades utilizadores de recursos ambientais, efetiva ou potencialmente poluidores ou capazes, sob qualquer forma, de causar degradação ambiental, passíveis de licenciamento ambiental no Estado do Rio Grande do Sul, destacando os de impacto de âmbito local para o exercício da competência municipal no licenciamento ambiental. 2018. Disponível em:
<<https://www.sema.rs.gov.br/upload/arquivos/202210/05075741-372-2018-atividades-licenciaveis-compilada.pdf>. Acesso em: 05 mar. 2023.> Acesso em: 05 mar. 2023.

FLOREZ-JALIXTO, M.; ROLDÁN-ACERO, D.; OMOTE-SIBINA, J.R.; MOLLEDA-ORDOÑEZ, A. Biofertilizers and biostimulants for agricultural and aquaculture use: Bioprocesses applied to organic by-products of the fishing industry. **Scientia Agropecuaria**, v.12, n.4, p. 635-651, 2021.

GARCÍA-RAMOS, C.; AROZARENA-DAZA, N. J.; MARTÍNEZ-RODRÍGUEZ, F.; HERNÁNDEZ-GUILLÉN, M.; PASCUAL-AMARO, J.A.; SANTANA-GATO, D. Obtención de compost mediante la biotransformación de residuos de mercados agropecuarios. **Cultivos Tropicales**, v. 40, n. 2, e02, 2019.

IBAMA - INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS - **Resolução nº 458, de 16 de julho de 2013**. Disponível em:
<<http://www.ibama.gov.br/component/legislacao/?view=legislacao&legislacao=130335>>. Acesso em 04. ago. 2022.

InpEV - INSTITUTO NACIONAL DE PROCESSAMENTO DE EMBALAGENS VAZIAS. **Quem somos**. São Paulo. 2023a. Disponível em: <<https://inpev.org.br/inpev/quem-somos/>>. Acesso em 27. fev. 2023.

InpEV - INSTITUTO NACIONAL DE PROCESSAMENTO DE EMBALAGENS VAZIAS. **Passo a passo da destinação**. São Paulo. 2023b. Disponível em
<<https://www.inpev.org.br/logistica-reversa/passo-a-passo-destinacao/>>. Acesso em 10.

mar.2023.

MMA - MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Resíduos agrossilvipastoris.**

2022.Disponível em:

<<https://www.sinir.gov.br/informacoes/tipos-de-residuos/residuos-agrossilvipastoris/>>.

Acesso em: 19 nov. 2022. Acesso em: 19 nov. 2022.

NOGUTI, M.T. Resíduos em áreas rurais: peculiaridades e desafios. 2020. Disponível em:

<<https://souresiduozero.com.br/2020/03/residuos-em-areas-rurais/>> Acesso em: 19 mar. 2023.

PALMA, I.M. de; NEVES, I.S. das; LIMA, D.A.; GUIMARÃES, G.L.; MATIAS, M.I.A.S.; SANTOS, M.B. dos; Jesus, m.s. DE; SANTOS, P.O. dos. Panorama dos Resíduos Sólidos Agropecuários da Unidade Educativa de Campo Fazenda Aldeia do IF Baiano, campus Valença, Bahia, Brasil . **Brazilian Journal of Development**, v.7, n.7, p. 65807-65834 jul. 2021.