

GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DA INDÚSTRIA INNOVA AGROTECNOLOGIA EM FOZ DO IGUAÇU – PR

GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS DE INDÚSTRIA INNOVA AGROTECNOLOGIA EN FOZ DO IGUAÇU – PR

SOLID WASTE MANAGEMENT OF THE INNOVA AGROTECHNOLOGY INDUSTRY IN FOZ DO IGUAÇU – PR

Bárbara Françoise Cardoso Bauermann*
barbarafcbauermann@gmail.com

Erika Maiara Caroba**
erika_maiara@hotmail.com

*Instituto de Tecnologia Aplicada e Inovação, Foz do Iguaçu/PR, Brasil
**Centro Universitário Dinâmica dsas Cataratas, Foz do Iguaçu/PR, Brasil

Resumo

A reutilização de resíduos no próprio processo de produção ou como matéria-prima para outras indústrias pode promover benefícios econômicos e financeiros para as empresas, além de se caracterizar como um benefício ambiental. Nesse contexto, as indústrias de fertilizantes vêm ganhando destaque devido à alta demanda por esses produtos, resultante da modernização da agricultura e da preocupação com o aumento da produtividade. Assim, o principal objetivo dessa pesquisa é descrever o gerenciamento de resíduos sólidos adotado pela Indústria de Fertilizantes Innova Agrotecnologia, localizada em Foz do Iguaçu, Paraná, Brasil. Para a realização desta pesquisa, a metodologia empregada teve uma abordagem qualitativa descritiva e exploratória, com realização de entrevista com a Gerente de Recursos Humanos. Os principais resultados sugerem que a Indústria Innova Agrotecnologia tem adotado todos os processos necessários, conforme determina a Política Nacional de Resíduos Sólidos, para realização da gestão de resíduos sólidos na empresa. Com o auxílio do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, a indústria realiza os processos de identificação e classificação dos resíduos, e gerencia todas as atividades relacionadas ao manuseio, segregação, acondicionamento, transporte, transparência, tratamento e destinação final, e outros procedimentos técnico-operacionais utilizados, desde a geração até a disposição final dos resíduos sólidos industriais.

PALAVRAS CHAVE: Sustentabilidade. Gerenciamento de Resíduos Sólidos. Indústria de Fertilizantes. Brasil. Foz do Iguaçu.

Resumen

La reutilización de residuos en el propio proceso productivo o como materia prima para otras industrias puede promover beneficios económicos y financieros para las empresas, además de caracterizarse como un beneficio ambiental. En este contexto, las industrias de fertilizantes han ido ganando protagonismo debido a la alta demanda de estos productos, producto de la tecnificación de la agricultura y la preocupación por aumentar la productividad. Así, el objetivo principal de esta investigación es describir la gestión de residuos sólidos adoptada por Industria de Fertilizantes Innova Agrotecnologia, ubicada en Foz do Iguaçu, Paraná, Brasil. Para llevar a cabo esta investigación, la metodología utilizada tuvo un enfoque cualitativo descriptivo y exploratorio, con entrevista al Gerente de Recursos Humanos. Los principales resultados sugieren que Innova Agrotecnología Industria ha adoptado todos los procesos necesarios, según lo determina la Política Nacional de Residuos Sólidos, para realizar la gestión de residuos sólidos en la empresa. Con el apoyo del Plan de Manejo de Residuos Sólidos, la industria lleva a cabo los procesos de identificación y clasificación de residuos, y gestiona todas las actividades relacionadas con el manejo, segregación, embalaje, transporte, transparencia, tratamiento y disposición final, y demás técnico-utilizados, desde la generación hasta la disposición final de los residuos sólidos

industriales.

PALABRAS CLAVE: Sostenibilidad. Manejo de residuos sólidos. Industria de fertilizantes. Brasil. Foz de Iguazu.

Abstract

The reuse of waste in the production process itself or as a raw material for other industries can promote economic and financial benefits for companies, in addition to being characterized as an environmental benefit. In this context, the fertilizer industries have been gaining prominence due to the high demand for these products, resulting from the modernization of agriculture and the concern with increasing productivity. Thus, the main aim of this research is to describe the solid waste management adopted by the Fertilizer Industry Innova Agrotecnologia, located in Foz do Iguazu, Paraná, Brazil. To carry out this research, the methodology used had a qualitative descriptive and exploratory approach, with an interview with the Human Resources Manager. The main results suggest that Innova Agrotecnologia Industry has adopted all the necessary processes, as determined by the National Solid Waste Policy, to carry out solid waste management in the company. With the support of the Solid Waste Management Plan, the industry carries out the waste identification and classification processes and manages all activities related to handling, segregation, packaging, transportation, transparency, treatment and final disposal, and other technical-operating systems, from generation to final disposal of solid industrial waste.

KEYWORDS: Sustainability. Solid Waste Management. Fertilizer Industry. Brazil. Foz do Iguazu.

1. INTRODUÇÃO

Desde a Revolução Industrial, no século XIX, iniciou-se a contaminação do meio ambiente com os resíduos industriais e, daí em diante esse problema vem se agravando, causando desastres ambientais significativos, como contaminação de rios, lagos e córregos, dos solos, e do ar; além da destruição da camada de ozônio.

A geração de resíduos urbanos pela sociedade consumista tem aumentado cada vez mais, ou seja, quanto mais rica e mais desenvolvida for a população, maior será a produção de resíduos. A maneira inadequada como esses resíduos são descartados em lixões a céu aberto tem atingido cerca de 40% da população brasileira com impactos negativos, afetando o meio ambiente (CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA – CNI, 2022).

Segundo o Centro Operacional de Ajuda ao Meio Ambiente (CME, 2022), os processos industriais geram grande variedade de resíduos sólidos, líquidos e gasosos. Alguns desses resíduos podem ser reutilizados ou reaproveitados, por exemplo, os provenientes de indústrias alimentícias que são utilizados para fazer ração animal. Porém, outras indústrias geram material químico que não possui um bom reaproveitamento, pois apresentam alto grau de toxicidade, e o custo para reaproveitamento é elevado. Isto exige, muitas vezes, o uso de tecnologia avançada para a realização da reciclagem.

Atualmente, os resíduos industriais são considerados os grandes responsáveis pelas maiores agressões ao meio ambiente. Com o aumento da população, e a mudança em seus hábitos de consumo, houve uma elevação da produção industrial, e, conseqüentemente, da geração de resíduos. Os impactos negativos provenientes desses resíduos são inúmeros, tanto no que se refere à saúde da população, quanto ao meio ambiente.

A geração desses resíduos sólidos industriais tornam-se fontes de poluição de diversos tipos quando não descartados de maneira correta, tornando uma ameaça à saúde pública, causando contaminação nos solos, nas águas e no ar por meio da produção de gases prejudiciais que se formam quando os resíduos estão destinados em lixões a céu aberto.

Vale ressaltar que o tratamento e a adequada destinação dos resíduos industriais ainda são um dos grandes desafios corporativos no Brasil. Como solução de parte do problema, é importante que as indústrias adotem e sigam de maneira adequada uma política de gestão de resíduos. Para isso, a PNRS organiza as prioridades que devem ser seguidas para uma boa gestão de resíduos sólidos, desde a geração, estocagem, armazenamento, transporte e tratamento até sua destinação final.

Além disso, a PNRS apresenta instrumentos que, utilizados de forma consistente, diminuem os impactos ambientais e beneficia as empresas por meio da reciclagem, podendo gerar lucro com o reaproveitamento adequado dos resíduos sólidos industriais.

No que se refere à geração de resíduos provenientes da indústria de fertilizantes, cabe ressaltar, inicialmente, o aumento do uso deste tipo de produto pelo setor agropecuário. Segundo Rando (2016), após a década de 1960 houve aumento significativo da produtividade no campo que, em grande parte, se dá em razão dos níveis tecnológicos adotados pelos produtores rurais provenientes da Revolução Verde. A consequência desse desempenho foi a alavancagem do agronegócio brasileiro, que passou a corresponder cerca de 30% do PIB do país.

Ciente da importância do agronegócio e de seus impactos ao meio ambiente, o Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias (inpEV) investiu na construção de um programa, já atuante mundialmente, que visa a destinação adequada das embalagens vazias utilizadas no agronegócio: o Sistema Campo Limpo. Para incentivar esse Sistema, criado em 2002, a prática de destinação correta das embalagens vazias de agrotóxicos se tornou obrigatória ao entrar em vigor a Lei nº 9.979/2000, regulamentada pelo Decreto nº 4.074/2002, que determinou responsabilidades compartilhadas entre agricultores, indústrias, distribuidores, revendedores, cooperativas e poder público quanto ao destino dessas embalagens.

De acordo com o Censo Agropecuário 2017, 33% do total de estabelecimentos agrícolas utilizam agrotóxico como técnica de cultivo. No Paraná, estes estabelecimentos são divididos como 43% lavouras, 27% pastagem, 25% matas/florestas e 4% outros. Com esses dados, pode-se induzir que existe muitas embalagens de agrotóxicos circulando na economia. Uma das indústrias que contribuem para a existência dessas embalagens é a indústria de fertilizantes, que gera como resíduos embalagens plásticas impregnadas com fertilizantes ou pesticidas. Os influentes das indústrias de fertilizantes afetam principalmente as águas, que são impactadas pelas águas anteriormente utilizadas em sistema de refrigeração, causando a poluição térmica. Este influente, quando despejado no rio, acarreta aumento da temperatura da água, afetando os organismos do meio ambiente.

Para ressaltar a seriedade das indústrias de fertilizantes para com o meio ambiente, esta pesquisa se propõe a realizar um estudo de caso na Indústria Innova Agrotecnologia, instalada em Foz do Iguaçu, Paraná. Para tanto, o objetivo deste artigo é descrever brevemente o processo de produção dos produtos oferecidos pela Innova e descrever as ações voltadas ao gerenciamento dos resíduos gerados.

Assim, este trabalho foi dividido em cinco seções, sendo a primeira esta breve introdução. A segunda seção se constitui no referencial teórico, onde foi realizado um levantamento a respeito da sustentabilidade e da legislação brasileira correlata. Na terceira seção é abordada a metodologia utilizada para a realização da pesquisa, bem como os procedimentos metodológicos adotados. A quarta seção traz os resultados da pesquisa e a discussão gerada sobre o conteúdo da entrevista. Por fim, a quinta seção apresenta-se como as considerações finais, expondo as limitações dessa pesquisa.

2. GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

A Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE) publicou, em seu Panorama Anual (2018/2019), dados que afirmam que, em 2018, o Brasil gerou cerca de

79 milhões de toneladas de resíduos sólidos urbanos, e que, em contrapartida, é perceptível a falta de informações e dados concretos em relação à produção de resíduos sólidos industriais.

Estes resíduos são, basicamente, toda a sobra da produção industrial. Essas sobras, originadas do processo industrial, possuem composição mista, sendo a maior parte considerada como resíduo perigoso, ou seja, que não pode ser descartado de maneira inadequada e sem controle, pois trazem consequências negativas para a saúde pública e meio ambiente devido a suas características tóxicas, corrosivas, inflamáveis, reativas, patogênicas e mutagênicas (BRASIL, 2010).

Neste contexto, faz-se necessário o gerenciamento de resíduos sólidos por parte das indústrias. Sendo assim, esta seção apresenta uma revisão a respeito dos principais conceitos que envolvem o gerenciamento de resíduos sólidos industriais, tendo em vista o ramo da indústria objeto desta pesquisa, o de defensivos agrícolas.

2.1. Sustentabilidade

Ao longo dos anos, a palavra sustentabilidade tem se destacado mundialmente, devido ao surgimento de grandes problemas ambientais advindos das ações antrópicas em relação à natureza. Tais ações estão, cada vez mais, prejudicando o meio ambiente ao explorar os recursos naturais de maneira desordenada para atender as necessidades humanas sem respeitar o tempo de resiliência do meio ambiente, gerando, assim, em uma séria crise ambiental (IAQUINTO, 2018).

Para Almeida (2002), a sustentabilidade é adjetivada e conceituada de acordo com paradigmas, modelos e critérios. Esse paradigma tripolar aborda a junção entre a economia, o ambiente e a sociedade, levada e empregada em agrupamento de três grupos: empresas, governo e sociedade civil.

A fim de compreender melhor o que significa a sustentabilidade, Boff (2012, p. 14) expõe que ela é:

O conjunto dos processos e ações que se destinam a manter a vitalidade e a integridade da Mãe Terra, a preservação de seus ecossistemas com todos os elementos físicos, químicos e ecológicos que possibilitam a existência e a reprodução da vida, o atendimento das necessidades da presente e das futuras gerações, e a continuidade, a expansão e a realização das potencialidades da civilização humana em suas várias expressões.

Para entender melhor esse conceito e sua aplicabilidade, deve-se retomar os trabalhos de Sachs, que desenvolveu as chamadas dimensões da sustentabilidade, cujo objetivo é efetuar o estudo e entendimento da sustentabilidade em diferentes áreas existentes nas relações humanas (SACHS, 1993; BRAUN; ROBL, 2015). As dez principais dimensões da sustentabilidade são: ecológica, econômica, social, cultural, espacial, política (nacional e internacional), jurídico-política, ética, psicológica e tecnológica.

Dimensão ecológica ou ambiental

A dimensão ambiental busca a preservação do meio ambiente, não sob uma visão individualista, mas transindividual (ANJOS; UBALDO, 2015). Segundo Silva, Souza e Leal (2012), nesta dimensão consideram-se as inúmeras interferências da sociedade na elaboração do lugar em que há equilíbrio na utilização dos recursos naturais, tais como o solo, a água, dentre outros.

De acordo com Boff (2012), por meio da dimensão ecológica, pode-se compreender que a

existência do ser humano é dependente da preservação e do cuidado com o meio ambiente, com a finalidade de garantir condições de sobrevivência e bem-estar para as gerações atuais e futuras.

Para Dias (2017), a organização precisa se atentar para a ecoeficiência dos processos produtivos, aderir à produção mais limpa, proporcionar condições para o desenvolvimento de uma cultura ambiental organizacional, adotar comportamentos de responsabilidade ambiental, buscando a não contaminação do ambiente natural.

Dimensão econômica

A dimensão econômica procura um verdadeiro equilíbrio entre a constante produção de bens e serviços e a justa distribuição da riqueza (PÓVOAS, 2015). Freitas (2012, p. 65), defende que:

Dimensão econômica da sustentabilidade relembra, a respectiva equiparação, o próprio “trade-off” entre eficiência e equidade, ou seja, o pensamento alicerçado, em todos os empreendimentos (públicos e privados), dos benefícios e dos custos diretos e indiretos. A economicidade não pode ser apartada da mensuração de resultados, de longo prazo. Desse ponto de vista, o consumo e a produção necessitam ser reformulados inteiramente, numa modificação inevitável do estilo de vida.

Da perspectiva econômica, a sustentabilidade supõe que as empresas devem ser economicamente viáveis. O seu papel na sociedade deve ser efetuado considerando o aspecto da rentabilidade, isto é, dar retorno ao investimento realizado pelo capital privado (DIAS, 2017).

Dimensão Social

No que se refere à dimensão social, a empresa precisa satisfazer os quesitos de propiciar as melhores condições de trabalho a seus empregados, buscando abranger a diversidade cultural presente na sociedade, além de conceder oportunidades aos deficientes de modo geral. Além disso, as empresas devem se envolver ativamente nas atividades socioculturais da comunidade (DIAS, 2017).

Nesta dimensão, Anjos e Ubaldo (2015) e Ferrer e Cruz (2017) destacam que as políticas públicas precisam estar voltadas para a realização dos direitos sociais, visto que o ser humano somente respeitará a natureza e seus recursos caso ele também seja respeitado. Observa-se que é preciso criar regras que regularizem os processos sociais, com o propósito de obter uma sociedade mais justa, mais inclusiva e mais humana.

Dimensão espacial ou territorial

A dimensão espacial da sustentabilidade direciona em uma configuração rural-urbana mais equilibrada, com melhor distribuição territorial das atividades econômicas (SACHS, 1993). Compreende-se que esta dimensão busca um equilíbrio no aspecto rural-urbano, com melhorias na distribuição territorial dos lançamentos humanos e atividades econômicas; melhorias no ambiente urbano; superação das desigualdades inter-regionais e a formulação de estratégias ambientalmente seguras para as áreas ecologicamente frágeis, com finalidade de garantir a conservação da biodiversidade e do ecodesenvolvimento (MENDES, 2009).

Dessa maneira, Iaquinto (2018) expõe que, além da sustentabilidade estar presente no setor econômico, em busca da distribuição equitativa de renda, ela também está presente na distribuição das áreas ocupadas pelos seres humanos, assim como na organização desses espaços, com o intuito de criar

regras capazes de melhorar a conservação e recuperação do meio ambiente em cada local, principalmente nos mais ambientalmente danificados.

Dimensão cultural

Segundo Sachs (1993), o aspecto da dimensão cultural é caracterizado como uma evolução do processo de desenvolvimento cultural próprio de cada região. Mendes (2009) defende a ideia de que a dimensão cultural deve incentivar, conservar e propagar a história, tradições e valores regionais, carregando sempre suas transformações, e garantindo o acesso à informação e ao conhecimento a toda a população, com o intuito de investir na elaboração e restauração de ferramentas culturais.

Dimensão política (nacional e internacional)

A dimensão política nacional da sustentabilidade está fundamentada na democracia e adequação universal dos direitos humanos, bem como na evolução da capacidade de cada Estado em realizar o seu projeto nacional em contribuição com os empreendedores e em coerência social. A dimensão política internacional, por sua vez, atende as insuficiências ambientais no contexto global, sendo indispensável a colaboração recíproca de todas as nações para atuarem com eficácia (MENDES, 2009).

Desse modo, é possível observar que, tanto no contexto nacional, quanto no contexto internacional, o envolvimento e a colaboração de todas as pessoas são importantes em todas as áreas para o desenvolvimento da sustentabilidade, especialmente por meio da política, em razão de ela exercer uma grande influência e poder sobre a sociedade (IAQUINTO, 2018).

Dimensão jurídico-política

No que diz respeito à dimensão jurídico-política da sustentabilidade, verifica-se que esta se relaciona com a associação constitucional referente ao direito ao meio ambiente. A partir dessa ideia, verifica-se uma conexão existente entre a sustentabilidade e a tutela jurídico-política em relação à concepção ambiental.

A sustentabilidade estabelece a tutela jurídica do direito ao futuro e, dessa forma, demonstra-se a obrigação constitucional de defender a liberdade de cada cidadão, nessas circunstâncias, no procedimento de determinação intersubjetiva do conteúdo intertemporal dos direitos e obrigações essenciais das gerações atuais e futuras (FREITAS, 2012).

Freitas (2012) defende que a sustentabilidade é um princípio constitucional, por estar apresentada no artigo 225 da Constituição da República Federativa do Brasil de 1988 e, por isso, possui o poder de designar, sem prejuízo das formalidades internacionais, a eficiência dos direitos essenciais de todas as proporções.

Dimensão ética

A dimensão ética da sustentabilidade pode ser conceituada, segundo Freitas (2012, p. 67), da seguinte maneira:

Todos os seres apresentam uma conexão intersubjetiva e natural, onde acompanha a empática solidariedade como dever universalizável de deixar o legado positivo no mundo, com alicerce na exata compreensão darwiniana de seleção natural, além das limitações dos formalismos kantianos

e rawlsianos.

Nota-se que a sustentabilidade não possui uma perspectiva limitada somente ao meio ambiente, mas aborda, também, os indivíduos que se relacionam com esse complexo, observando-os conforme o ponto de vista das características específicas de cada pessoa. Diante do exposto, é possível concluir que o ser humano só irá se portar ao meio ambiente com o respeito que lhe é devido quando este for entendido como parte de todo esse sistema (IAQUINTO, 2018).

Dimensão psicológica

Em termos de sustentabilidade, o termo “psicológica” é utilizado para intitular o estudo do ser humano com relação às demais dimensões, como a cultural, social, política e a econômica. Diante disso, a dimensão psicológica é importante para a compreensão da sustentabilidade porque é por meio da psicologia que se poderá certificar e averiguar, de fato, a conexão do ser humano com o meio ambiente (MENDES, 2009).

Dimensão tecnológica

Diante dos incontáveis problemas ambientais que o planeta tem encarado, a tecnologia foi um dos meios mais utilizados para encontrar algumas das diversas soluções com o objetivo de desenvolver uma sociedade mais sustentável. De acordo com Ferrer e Cruz (2017, p. 39), “não se pode descrever a sociedade atual sem levar em conta a influência que a tecnologia exerce sobre a sua estrutura e sobre as relações que nela se estabelecem”.

Em conclusão, percebe-se que todas as dimensões da sustentabilidade estão interligadas por meio da atuação humana, visto que, atualmente, pode-se dizer que a humanidade está vivendo em uma tecnologia, em que o fator tecnológico transpassa todas as dimensões existentes (FERRER; CRUZ, 2017).

Contudo, deve-se ressaltar que as dimensões da sustentabilidade foram se desenvolvendo no decorrer dos anos como resultado do que se denominou desenvolvimento sustentável, em 1987, pelo Relatório Brundtland. Foi neste relatório, também denominado “Nosso Futuro Comum”, que se apresentou pela primeira vez uma interpretação mais estruturada do conceito de desenvolvimento sustentável, sendo este:

O desenvolvimento que procura satisfazer as necessidades da geração atual, sem comprometer a capacidade das gerações futuras de satisfazerem as suas próprias necessidades, significa possibilitar que as pessoas, agora e no futuro, atinjam um nível satisfatório de desenvolvimento social e econômico e de realização humana e cultural, fazendo, ao mesmo tempo, um uso razoável dos recursos da terra e preservando as espécies e os habitats naturais (SCHRAMM; CORBETTA, 2015, p. 35).

Neste cenário, surgiu, no início da década de 1990, o Triple Bottom Line ou Tripé da Sustentabilidade. Essa expressão, contudo, se tornou de conhecimento público em 1997 com a publicação do livro de John Elkington, “Cannibals with Forks: The Triple Bottom Line of 21st Century Business”. A partir disso, diversas organizações vêm promovendo o conceito de Tripé da Sustentabilidade e seu uso dentro das corporações de todo o mundo, que retratam um conjunto de valores, objetivos e processos que uma organização deve ter para a criação de valor em três dimensões: econômica, social e ambiental.

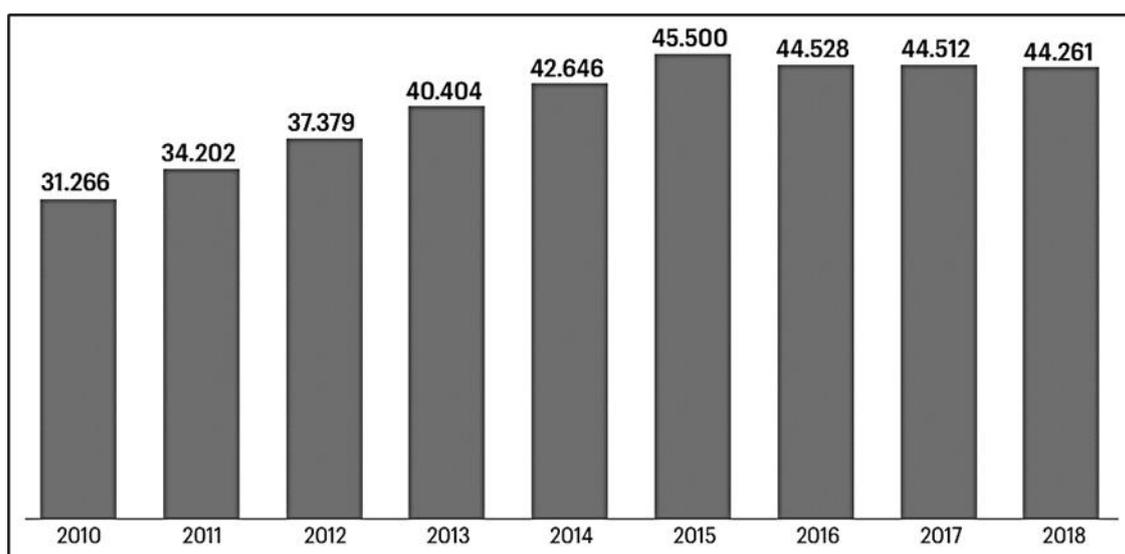
Dentro deste contexto de desenvolvimento sustentável, e visando cumprir com todas as dimensões

da sustentabilidade, no Brasil, em 2001, foi fundado o Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias (inpEV) com o intuito de praticar a gestão das embalagens vazias de agrotóxicos, de acordo com a Lei Federal nº 9.974/2000 e o Decreto Federal nº 4.074/2002. “[...] para tanto, opera o programa denominado Sistema Campo Limpo com a finalidade de realizar a logística reversa de embalagens vazias de defensivos agrícolas em todas as regiões do Brasil” (ABRELPE, 2017, p. 61).

O Sistema Campo Limpo é o nome dado ao Programa Brasileiro de Logística Reversa de Embalagens Vazias de Defensivos Agrícolas, tendo o inpEV como seu núcleo de inteligência. É por meio do inpEV que as indústrias do setor de defensivos agrícolas praticam a logística reversa das embalagens vazias.

De acordo com ABRELPE (2018/2019), o Sistema Campo Limpo processou, em 2018, 44.261 toneladas de embalagens vazias de defensivos agrícolas, que representam 94% do total desse tipo de embalagem comercializada no Brasil. O peso dessas embalagens vem diminuindo ao decorrer dos anos devido ao tipo de material que está sendo utilizado, o que facilita a destinação final dessas embalagens. O Gráfico 1 mostra a evolução da quantidade, em toneladas, de embalagens vazias de defensivos agrícolas que tiveram uma destinação correta entre 2010 e 2018.

Figura 1. Evolução da quantidade de embalagens de defensivos agrícolas que tiveram uma destinação correta



Fonte: ABRELPE (2018/2019)

Sobre a destinação dessas embalagens, ABRELPE (2018/2019, p. 51) argumenta que, “do total processado, 93% foram enviados para reciclagem e 7% para incineração. [...] Só são incineradas as embalagens que ainda possuam sobras pós-consumo. Em 2018, 99,8 toneladas de produtos impróprios foram descartados de forma ambientalmente correta.”.

2.2. Política Nacional de Resíduos Sólidos

A Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), determina que as empresas devem se responsabilizar em recolher todos os tipos de resíduos que produzir, declara a sociedade responsável pela geração dos resíduos, estabelece a associação dos municípios para a boa gestão de resíduos e total eliminação dos lixões a céu aberto, e realiza a inclusão

social e reconhecimento dos catadores para oficializá-los como profissionais.

A Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e de Resíduos Especiais (ABRELPE, 2010, p. 15), enfatiza que:

A chegada da Política Nacional de Resíduos Sólidos no ordenamento jurídico brasileiro, e sua integração à Política Nacional do Meio Ambiente e à Política de Saneamento Básico, completou o arcabouço regulatório necessário para propiciar o desenvolvimento da gestão de resíduos no Brasil, porém implicará necessariamente em mudanças nos sistemas adotados até agora.

Todavia, para que essas mudanças sejam eficazes, é necessário saber distinguir os tipos de resíduos com os quais as empresas estão lidando. Segundo a Norma Brasileira Regulamentadora nº 10004 de 2004 (ABNT NBR 10004:2004), os resíduos são classificados como resíduos sólidos e semissólidos, podendo ser de origem doméstica, comercial, industrial, hospitalar, agrícola e de serviços de varrição. Nessa definição, estão incluídos os lodos provenientes do tratamento de água, gerados em equipamentos, e outros líquidos que não podem ser lançados em rede de esgoto (ZANTA; FERREIRA, 2003).

A NBR 10004:2004 também apresenta a classificação dos resíduos sólidos quanto ao grau de periculosidade, separada em duas classes:

- Classe I – Perigosos: resíduos que demonstram particularidades perigosas, como: patogenicidade, reatividade, toxicidade, corrosividade e inflamabilidade. A periculosidade de um resíduo é caracterizada a partir de suas propriedades físicas, químicas ou infectocontagiosas, que causam ameaças ao meio ambiente e trazem riscos para a saúde pública; e
- Classe II – Não Perigosos. Essa classe é subdividida em mais duas classes, sendo elas: Classe II A – Não Inertes e Classe II B – Inertes. Os não inertes são resíduos com particularidades de biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água; já os inertes são todos os resíduos que, quando apresentados de forma individual, conforme ABNT NBR 10007:2004, entra em contato com água destilada ou deionizada não provoca reação física, química ou biológica devido às características de sua composição, ou seja, não ocorre algum tipo de alteração no resíduo.

Para identificar se o resíduo sólido gerado é de Classe I ou de Classe II, é necessário verificar sua atividade de origem, e quais as características dos insumos e das matérias-primas utilizadas no processo de produção desses resíduos. Essas informações são contidas nos laudos de classificações. De acordo com as definições da ABNT NBR 10004:2004, os resíduos provenientes da atividade industrial são considerados, em geral, resíduos perigosos, o que implica que, a principal fonte geradora de resíduos Classe I é a indústria.

Contudo, o principal problema está na disposição desses resíduos, que não podem ser simplesmente abandonados no meio ambiente. No Brasil, existem três maneiras de realizar a disposição final dos resíduos sólidos, são elas: lixões a céu aberto, aterro controlado e aterro sanitário. No lixão a céu aberto, os resíduos são lançados em espaços públicos, sem nenhuma forma de controle ou tratamento, em que qualquer pessoa tem livre acesso nesses lixões para realizar coleta ou descarte. Dentre todas as maneiras de disposição dos resíduos, essa é vista como a pior de todas devido à alta exposição da população a agentes biológicos causados pela decomposição dos resíduos. Segundo ABRELPE (2017), a maioria das cidades brasileiras ainda fazem o uso de lixões a céu aberto, onde, diariamente, são depositadas mais de 80 mil toneladas de resíduos.

Os aterros controlados possuem maior segurança para a saúde humana; porém, assim como nos

lixões, a falta de impermeabilidade faz com que o chorume se infiltre no solo, poluindo os cursos d'água. Um aterro sanitário, por sua vez, deve seguir as especificações da ABNT NBR 13896:1997, que estabelece, segundo ICLEI (2009), que:

- A área de disposição deverá ser recoberta por revestimento de base, composto por camadas de drenagem e impermeabilização;
- O resíduo sólido depositado deverá ser coberto diariamente por uma camada de solo, com uma espessura de 0,20 cm;
- O aterro deverá ser construído em células, com altura de até 5 m;
- Deverá conter um sistema de drenagem e coleta de chorume e biogás instalado na base das células; e
- O topo do aterro deverá ser impermeabilizado ou possuir uma cobertura final, composto por camadas de drenagem e solo e um sistema de drenagem superficial, constituído de canaletas e escadas d'água no perímetro do aterro como um todo.

No Brasil, a geração de resíduos sólidos tem aumentado em todas as cidades, e a maioria delas enfrenta problemas com o destino final dos resíduos, que são despejados inadequadamente no solo. Dessa maneira, nos últimos anos, tem sido necessária a busca por estratégias que minimizem a disposição desses resíduos no meio ambiente, em que o objetivo seja a redução e reutilização através da reciclagem (BERNARDO; RAMOS, 2016). Todavia, o interesse e preocupação em buscar um plano de gerenciamento de resíduos sólidos para a preservação do meio ambiente deve ser de interesse do governo, empresas e sociedade em geral.

Este plano de gerenciamento de resíduos sólidos envolve a Gestão de Resíduos Sólidos (GRS) que, conforme Veiga (2013), contempla as etapas de coleta comum e coleta seletiva, transporte, tratamento e distribuição final dos resíduos. Por obrigatoriedade constitucional, a responsabilidade da gestão de resíduos sólidos é de todos os entes federativos em cumprir com todas as regras e normas administrativas necessárias para resolver todos os problemas relacionados a essa questão. A PNRS destaca em seu artigo 4º que:

Art. 4º A Política Nacional de Resíduos Sólidos reúne o conjunto de princípios, objetivos, instrumentos, diretrizes, metas e ações adotados pelo Governo Federal, isoladamente ou em regime de cooperação com Estados, Distrito Federal, Municípios ou particulares, com vistas à gestão integrada e ao gerenciamento ambientalmente adequado dos resíduos sólidos (BRASIL, 2010).

Segundo a PNRS, entende-se que a GRS se refere ao gerenciamento, controle, prevenção e redução da produção de resíduos sólidos no que diz respeito a práticas de consumo sustentável, exercendo um conjunto de ações para proporcionar o aumento da reciclagem, a reutilização dos resíduos sólidos, e a destinação ambientalmente correta para os rejeitos.

Lopes (2003), argumenta que o conceito de Gerenciamento Integrado dos Resíduos Sólidos (GIRS) abrange todas as operações que envolvem os resíduos, como coleta, transporte, tratamento, disposição final, entre outras. O primeiro passo para a execução da gestão é a realização de um diagnóstico socioambiental, seguido da realização de um plano interativo de gestão dos resíduos, demonstrando opções para o gerenciamento. Para finalizar, faz-se uma busca por tecnologias para inserção social dos diferentes conhecimentos presentes na sociedade.

Um importante instrumento de gerenciamento de resíduos que a PNRS dispõe é a logística reversa, definida em seu art. 3º, inciso XII como:

Instrumento de Desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada (BRASIL, 2010).

O art. 8º dispõe de outros instrumentos:

Art. 8º São instrumentos da Política Nacional de Resíduos Sólidos, entre outros:

I - os planos de resíduos sólidos;

II - os inventários e o sistema declaratório anual de resíduos sólidos;

III - a coleta seletiva, os sistemas de logística reversa e outras ferramentas relacionadas à implementação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;

IV - o incentivo à criação e ao desenvolvimento de cooperativas ou de outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis;

V - o monitoramento e a fiscalização ambiental, sanitária e agropecuária;

VI - a cooperação técnica e financeira entre os setores público e privado para o desenvolvimento de pesquisas de novos produtos, métodos, processos e tecnologias de gestão, reciclagem, reutilização, tratamento de resíduos e disposição final ambientalmente adequada de rejeitos;

VII - a pesquisa científica e tecnológica;

VIII - a educação ambiental;

IX - os incentivos fiscais, financeiros e creditícios;

X - o Fundo Nacional do Meio Ambiente e o Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico;

XI - o Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos (Sinir);

XII - o Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico (Sinisa);

XIII - os conselhos de meio ambiente e, no que couber, os de saúde;

XIV - os órgãos colegiados municipais destinados ao controle social dos serviços de resíduos sólidos urbanos;

XV - o Cadastro Nacional de Operadores de Resíduos Perigosos;

XVI - os acordos setoriais;

XVII - no que couber, os instrumentos da Política Nacional de Meio Ambiente, entre eles: a) os padrões de qualidade ambiental;

b) o Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras ou Utilizadoras de Recursos Ambientais;

c) o Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental;

d) a avaliação de impactos ambientais;

e) o Sistema Nacional de Informação sobre Meio Ambiente (Sinima);

f) o licenciamento e a revisão de atividades efetiva ou potencialmente poluidoras;

XVIII - os termos de compromisso e os termos de ajustamento de conduta;

XIX - o incentivo à adoção de consórcios ou de outras formas de cooperação entre os entes federados, com vistas à elevação das escalas de aproveitamento e à redução dos custos envolvidos (Brasil, 2010).

Para a aplicação desses instrumentos, a PNRS estabelece a responsabilidade compartilhada, na qual todos os atores do ciclo de vida do produto possuem ações de responsabilidade, ou seja, desde a elaboração até o consumo e disposição final desse produto, cada indivíduo possui uma responsabilidade diferente para cumprimento da gestão integrada de resíduos.

2.3. Resíduos sólidos industriais

No que concerne aos resíduos industriais, a PNRS os define como “os gerados nos processos produtivos de instalações industriais” (art. 13), podendo ser de diferentes tipos, considerando a diversidade nas atividades industriais, como: metalurgia, química, petroquímica, celulose e papel, alimentícia, mineração etc. (Brasil, 2010).

De acordo com o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA, 2012, p. 13):

[...] os resíduos industriais são bastante variados, podendo ser representados por resíduos de processo, resíduos de operações de controle de poluição ou descontaminação, materiais adulterados, materiais e substâncias resultantes de atividades de remediação de solo contaminado, resíduos da purificação de matérias-primas e produtos, cinzas, lodos, óleos, resíduos alcalinos ou ácidos, plásticos, papel, madeira, fibras, borracha, metal, escórias, vidros e cerâmicas. Entre os resíduos industriais inclui-se grande quantidade de material perigoso (em torno de 40%), que necessita de tratamento especial devido ao seu alto potencial de impacto ambiental e à saúde.

Como forma de orientar a gestão de resíduos industriais, a Confederação Nacional das Indústrias (CNI), que representa as indústrias brasileiras, lançou o Sistema Integrado de Bolsas de Resíduos (SIBR) em 2009. “Estas bolsas são ambientes na internet que permitem a compra, venda, troca ou doação de sobras de processos industriais” (IPEA, 2012, p. 14).

Mesmo com esse sistema, ainda existe alguns problemas quanto à gestão de resíduos industriais no Brasil. Faltam dados de geração, classificação, tratamento e disposição final; poucas opções de destinação de resíduos industriais; alto custo de destinação final; e burocratização no transporte dos resíduos industriais (JARDIM; YOSHIDA; MACHADO FILHO, 2012).

A falta de dados sobre a geração de resíduos sólidos industriais não deveria ser um problema recente, pois a Resolução CONAMA nº 313, de 29 de outubro de 2002, dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais (INRSI), que é um documento que contém informações sobre geração, características, armazenamento, transporte e destinação dos resíduos sólidos, e deve ser preenchido por todos os ramos industriais. A finalidade do INRSI é coletar informações sobre a geração de resíduos sólidos industriais e verificar como estes estão sendo tratados e qual a sua disposição final. Assim, as indústrias aplicam a gestão empresarial voltada para os resíduos industriais, seguindo os passos de redução, reutilização e reciclagem (JARDIM; YOSHIDA; MACHADO FILHO, 2012), o que vai de acordo com o estabelecido pelo art. 9º da PNRS, que dispõe sobre a ordem de prioridade das ações do manejo de resíduos sólidos que deve ser observada. Neste caso, as indústrias devem prezar pela não geração de resíduos; não sendo isso possível, devem reduzir a geração, reutilizar os resíduos e reciclar aqueles que são recicláveis, dando tratamento adequado aos não recicláveis e proporcionando uma disposição final adequada a esses resíduos.

A CNI (2022) expõe que a gestão de resíduos industriais envolve a ecoeficiência e a produção mais limpa, além de as indústrias se conectarem para a utilização dos resíduos e subprodutos como insumos para outras indústrias. Dessa forma, os resíduos industriais promovem incentivos econômicos e

ambientais. Contudo, o maior problema é o ciclo de vida dos produtos, que é cada vez menor em decorrência da obsolescência programada.

3. METODOLOGIA

De caráter qualitativo, descritivo e exploratório, neste estudo de caso foi utilizada uma entrevista para a obtenção das informações relevantes que demonstram as ações de gerenciamento de resíduos sólidos industriais da Indústria Innova Agrotecnologia.

A entrevista foi realizada com um roteiro semiestruturado, pensado, inicialmente para a equipe gestora da indústria: gerentes do setor de embalagens, do setor de produção e do setor de gestão de resíduos. Contudo, devido ao isolamento social imposto para o combate ao alastramento da pandemia do COVID-19, as entrevistas presenciais tiveram que ser suspensas. Porém, para dar andamento à pesquisa, a gerente de Recursos Humanos, que conhece todo o processo fabril, se disponibilizou para responder aos questionamentos por e-mail.

Mesmo com esta condição, o roteiro continuou semiestruturado, uma vez que a gerente de RH se disponibilizou para posteriores esclarecimentos. Vale ressaltar que o roteiro da entrevista abordou os seguintes tópicos:

- Descrição das etapas de produção e identificação dos tipos de resíduos produzidos em cada uma;
- Identificação da forma de tratamento de cada tipo de resíduo gerado;
- Classificação dos resíduos gerados em cada etapa;
- Identificação de existência e uso dos métodos de redução de geração de resíduos;
- Etapas da gestão de resíduos: redução, reutilização, reciclagem, tratamento e disposição final;
- Política Nacional de Resíduos Sólidos; e
- Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais.

A análise da entrevista foi feita por meio da análise de conteúdo e, devido ao anonimato, nenhum nome será citado. Além disso, cabe salientar que a empresa assinou um termo de autorização no qual autoriza: a publicação do nome da empresa e das informações obtidas durante a entrevista, e o cargo do respondente, mas não seu nome.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Esta pesquisa foi realizada na Indústria Innova Agrotecnologia, localizada em Foz do Iguaçu, Paraná, Brasil. A Indústria tem como principal ramo de atividade a fabricação e comercialização de adubos e fertilizantes organominerais, compostos por macro e micronutrientes. Os fertilizantes organominerais são resultantes da combinação de fertilizantes minerais e orgânicos, sendo a matéria orgânica estabilizada por processo de compostagem e enriquecida com minerais para facilitar sua absorção pelo solo. Para que os fertilizantes possam ser classificados como organominerais, eles precisam apresentar concentrações de nutrientes primários, secundários ou micronutrientes e carbono orgânico (INNOVA AGROTECNOLOGIA, 2020).

A Innova Agrotecnologia possui uma linha completa de produtos exclusivos para atender as necessidades nutricionais dos mais diversos cultivos, desde o plantio até a colheita. A indústria realiza a fabricação de dois produtos diferentes: fertilizantes foliares e defensivos agrícolas biológicos. Cada um desses produtos possui um tipo de processo, que ocorre de maneira específica conforme a necessidade de

cada um.

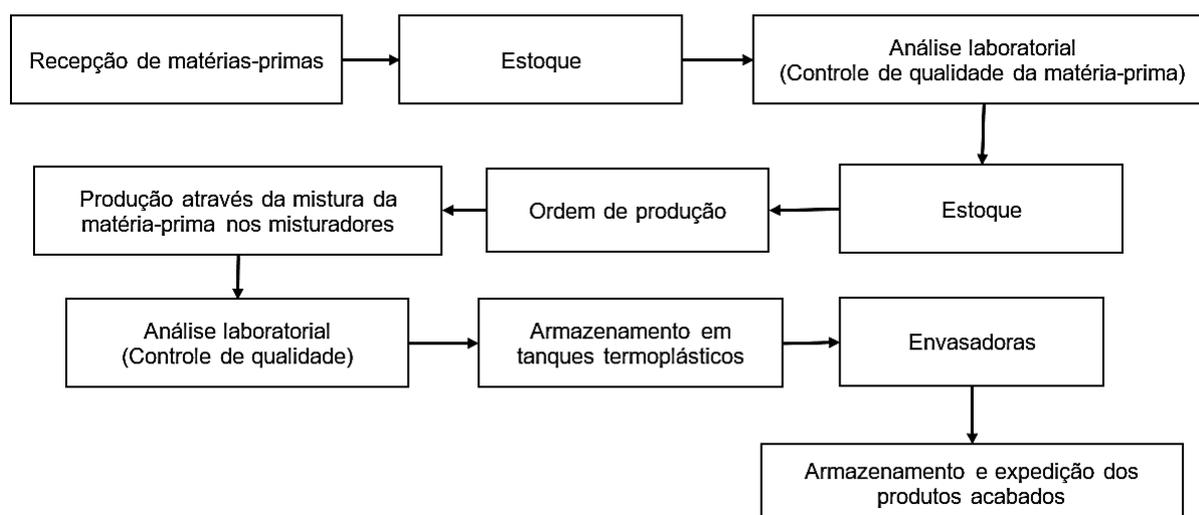
Para garantir que os produtos cheguem ao consumidor final com todas as propriedades características de cada um, a indústria se preocupou em acondicionar os produtos em embalagens de alta qualidade. Por isso, instalou, em seu parque industrial, a unidade de plásticos, onde produz suas próprias embalagens e outros artefatos para uso próprio e revenda para o mercado.

Por se tratar de uma indústria que prima pela qualidade de seus produtos, a Innova Agrotecnologia possui um moderno laboratório de pesquisas e análises de matérias-primas e produtos terminados, onde é realizado o controle de qualidade de cada lote dos produtos produzidos e todas as pesquisas da Innova.

4.1. Processo de produção de fertilizantes foliares

De acordo com a Innova, as principais matérias-primas utilizadas para a produção de fertilizante foliar devem conter uma concentração mínima de macronutrientes primários (N, P, K), macronutrientes secundários (Ca, Mg e S) e micronutrientes. Assim, os principais são: ureia, MAP, cloreto de potássio purificado, cloretos, sulfatos e óxidos. A Figura 1 mostra o fluxograma do processo de fabricação de fertilizantes foliares.

Figura 1. Fluxograma ilustrativo do processo de produção de fertilizantes foliares



Fonte: : Innova Agrotecnologia (2020).

Após o recebimento da matéria-prima na indústria, ela fica armazenada no estoque até passar por um processo de controle da qualidade por meio de uma análise laboratorial. Esta análise é necessária porque a qualidade da matéria-prima influencia na qualidade do fertilizante. Estando tudo certo com a qualidade das matérias-primas, elas voltam para o estoque até que seja emitida a ordem de produção.

Após a emissão dessa ordem, a produção é realizada por meio da mistura da matéria-prima nos misturadores, onde são acrescentados produtos químicos para se chegar na mistura desejada. Posteriormente, a mistura passa por uma análise laboratorial para verificar sua qualidade.

Com a qualidade atestada, tem-se o armazenamento em tanques termoplásticos, que são adequados para o armazenamento de produtos líquidos de diversas características, incluindo os produtos corrosivos, e são utilizados para o processamento de líquidos perigosos. Após essa etapa, o fertilizante vai para as

envasadoras, onde o fertilizante é colocado em suas embalagens devidamente lacradas. As garrafas são armazenadas e expedidas.

Brasil (2012, p. 27-28) aponta que existem quatro situações nas quais se deve utilizar a adubação foliar:

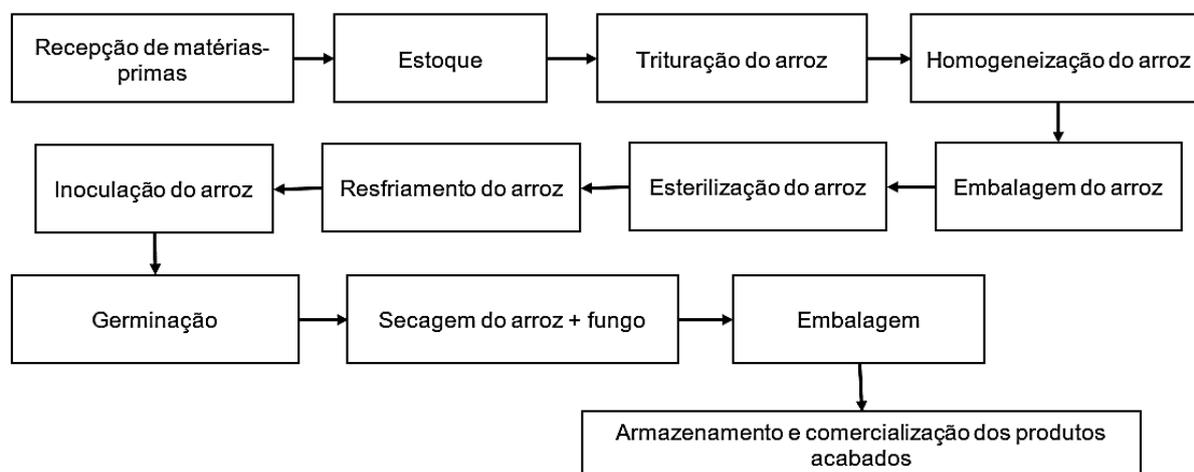
- Adubação foliar corretiva: tem como objetivo corrigir deficiências nutricionais que venham a ocorrer durante o ciclo da cultura, tendo em vista respostas rápidas à aplicação do adubo foliar;
- Adubação foliar preventiva: deve ser realizada quando um nutriente está fora da faixa considerada ideal, e sua aplicação via solo não é eficiente. Essa situação ocorre na maioria dos casos com os micronutrientes;
- Adubação foliar complementar: serve de complemento para adubação via solo, ou seja, parte dos nutrientes é aplicada via solo e o restante complementado via adubação foliar; e
- Adubação foliar suplementar: é realizada como um investimento a mais, como por exemplo, em culturas de alta produtividade.

4.2. Processo de produção de defensivos biológicos

Conforme Halfeld-Vieira et al. (2016), os defensivos biológicos possuem eficiência comprovada cientificamente. Contudo, no Brasil, devido às características de grandes propriedades com a mesma cultura, a procura por esse tipo de defensivo é menor do que os chamados defensivos convencionais.

Na Innova Agrotecnologia, a fabricação de defensivos biológicos tem como principal matéria-prima o arroz. A Figura 2 mostra o fluxograma do processo de fabricação desse defensivo.

Figura 1. Fluxograma ilustrativo do processo de produção de defensivos agrícolas biológicos



Fonte: : Innova Agrotecnologia (2020).

Assim que a matéria-prima é recebida, ela fica armazenada no estoque. Posteriormente, a matéria-prima passa pela trituração, homogeneização e embalagem. Após essa etapa, vem a esterilização, resfriamento e inoculação do arroz. Logo a seguir, o arroz passa pelo processo de germinação e, posteriormente, secagem junto com fungos. O defensivo resultante, então, é embalado, armazenado e comercializado.

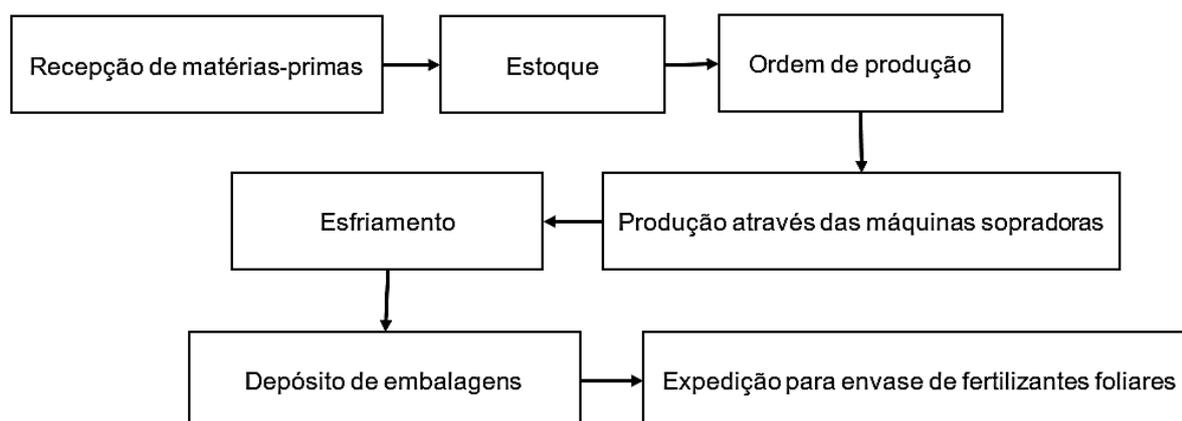
Pela região onde a Indústria Innova Agrotecnologia se localiza, o arroz como matéria-prima é uma excelente opção quando se analisa o custo-benefício, pois o percentual de matéria orgânica da casca de

arroz e da palha de arroz é, respectivamente, 54,5% e 54,3%, conforme as informações obtidas na entrevista.

4.3. Processo de produção de embalagens

Sobre o processo de fabricação de embalagens, a Figura 3 mostra o fluxograma do processo de fabricação.

Figura 1. Fluxograma ilustrativo do processo de produção de embalagens



Fonte: : Innova Agrotecnologia (2020).

As principais matérias-primas utilizadas nesse processo são o polipropileno e corantes. Após a recepção dessas matérias-primas, elas são estocadas até que a ordem de produção seja efetuada. Após a ordem de produção, há a produção por meio das máquinas sopradoras. As embalagens passam pelo esfriamento e são enviadas ao depósito de embalagens até que seja feita a expedição para envase de fertilizantes foliares.

4.4. Geração de resíduos na produção

Todo o processo produtivo, seja ele de fertilizantes foliares, defensivos biológicos ou embalagens, gera resíduos de diversos tipos. Mas, não são somente estes processos os geradores. De acordo com a entrevistada da Innova Agrotecnologia, os resíduos da indústria são gerados nos seguintes setores:

- Administrativo;
- Fábrica de fertilizantes foliar;
- Fábrica de fertilizantes sais;
- Fábrica de embalagens;
- Fábrica de biológico;
- Laboratório de análise de fertilizantes;
- Laboratório de fabricação de defensivos biológicos; e
- Área de lazer (Espaço Churrasco).

Dessa forma, os resíduos gerados são os mais variados possíveis. Os resíduos de Classe I gerados são os chamados resíduos perigosos, devido suas características físico-químicas e infectocontagiosas que podem causar danos à saúde de quem os manuseia e, também, ao meio ambiente quando descartados

incorretamente. Na Innova Agrotecnologia estes resíduos são: óleos minerais e lubrificantes, produtos químicos, Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) contaminados (luvas, máscaras, botas, uniformes, protetores auriculares etc.), papéis, galões plásticos contaminados e estopas contaminados com óleo lubrificante, lâmpadas, pilhas, resíduos de vidro dos laboratórios etc.

Os resíduos de Classe II gerados são os chamados não inertes (A) e inertes (B). São assim denominados devido à baixa periculosidade e baixa capacidade de reação, podendo, alguns, até serem enviados para a reciclagem. Na Innova Agrotecnologia, os resíduos de Classe II-A gerados são materiais orgânicos, metais, ferros, EPIs não contaminados (uniformes e botas), polipropileno etc. Os resíduos de Classe II-B gerados pela Innova são metais, ferros, papéis, papelão, plásticos etc.

[...] com o PGRS, nos itens 7, 8 e 9, identificamos os resíduos e gerenciamos toda atividade relacionada que envolva manuseio, segregação, acondicionamento, transporte, transparência, tratamento e disposição final ou qualquer outro procedimento técnico operacional utilizado desde a geração até a disposição final. Realizamos treinamentos com os colaboradores e fornecemos lixeiras em todos os setores para obtermos a separação dos resíduos. [...] Os galões plásticos de Polipropileno que não apresentar qualidade, vai para a trituração e volta como matéria-prima no início do processo [...] (ENTREVISTADA DA INNOVA AGROTECNOLOGIA).

O item 7 do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) ao qual a Innova se refere diz respeito a:

- Destinação dos resíduos;
- Procedimentos e técnicas;
- Abrigo dos resíduos;
- Destinação final dos resíduos sólidos;
- Manejo dos resíduos;
- Plano de monitoramento;
- Elaboração de instrumentos de análise, controle ambiental e avaliações periódicas dos tipos específicos de resíduos; e
- Prognósticos dos impactos do PGRS.

O item 8 do PGRS se refere às referências que a indústria deve seguir, como as Leis Federais, Estaduais e Municipais, além das Normas Brasileiras Técnicas de classificação e outras especificações sobre os resíduos sólidos, tais como:

- Lei Federal nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos;
- Resolução CONAMA nº 357, de 19 de dezembro de 1997, dispõe sobre os procedimentos e critérios para licenciamento ambiental;
- Resolução CONAMA nº 257, de 03 de junho de 1999, dispõe sobre descarte de pilhas e baterias usadas;
- Resolução CONAMA nº 275, de 25 de abril de 2001 que estabelece código de cores para a diferenciação de resíduos e informações para a coleta seletiva;
- Norma Regulamentadora 6 (NR 6) – Equipamento de Proteção Ambiental;
- Lei nº 12.493 do Estado do Paraná, de 22 de janeiro de 1999, estabelece princípios e procedimentos, normas e critérios referente a geração, acondicionamento, armazenamento, coleta, transporte e destinação final dos resíduos sólidos no Estado do Paraná;
- Portaria IAP nº 224, de 05 de dezembro de 2007, estabelece os critérios para exigência e emissão de autorizações ambientais para atividades de Gerenciamento de Resíduos Sólidos;
- NBR 9190/1993 Sacos plásticos – Classificação;
- NBR 9191/2002 Sacos plásticos para acondicionamento de lixo -Especificação;

- NBR 10004/2004 Resíduos Sólidos – Classificação; e
- NBR 11174/1990 Armazenamento de Resíduos Classes II – não inertes e III - Inertes.

O item 9 do PGRS se refere aos anexos, que contém os documentos da indústria relacionados ao gerenciamento dos resíduos sólidos. Neles contém:

- Documentos da indústria;
- Documentos dos dispositivos e comprovantes de destinação;
- Planilha de controle de geração de resíduos; e
- Anotações de responsabilidades técnicas.

Sendo assim, seguindo os itens 7, 8 e 9 do PGRS, a Innova Agrotecnologia gerencia seus resíduos da maneira exposta no Quadro 1.

Quadro 1. Gerenciamento dos resíduos sólidos gerados pela Innova Agrotecnologia

Gerenciamento dos resíduos gerados pela indústria - Resíduos Perigosos (Classe I)			
	Resíduo 1: Pilhas	Resíduo 2: Estopas	Resíduo 3: Óleos Lubrificantes
Resíduo Gerado	Pilhas	Materiais absorventes (panos contaminados com óleo utilizado para limpeza das máquinas de fabricação de embalagens)	Óleo lubrificante usado
Ponto de Geração	Área administrativa, laboratório, guarita, refeitório, sala de treinamento	Área de fabricação de embalagens plásticas, e casa de máquinas.	Casa de máquinas
Quantidade (kg/ mês ou unidade/período)	4un./ semestre	1 lixeira de 120 litros/ bimestre	
Peso: Variável	Variável. Cerca de 1000 litros por ano		
Acondicionamento interno	Armazenamento e acondicionamento em recipiente reaproveitado (garrafa pet de 600ml) com adesivo identificando RESÍDUOS PILHAS.	Armazenamento em lixeira estanque material plástico de 120 litros com adesivo identificando RESÍDUOS ESTOPAS.	Armazenamento em tambor metálico de 200L
Acondicionamento externo	Não haverá armazenamento externo, pois as pilhas serão acondicionadas em garrafas PET, que ficarão dentro de cada escritório, os quais em área coberta e piso impermeável.	As estopas serão acondicionadas na lixeira dentro do barracão de fabricação de embalagens, em área coberta e piso impermeável.	Armazenamento dos tambores em área coberta, com piso impermeabilizado.
Medidas de contenção em caso de acidente	Em caso de vazamento do líquido químico da pilha, envolver a mesma com um papel, a fim de reter o líquido.	Utilizar sacos plásticos dentro da lixeira. Caso haja rompimento do saco, substituir o mesmo.	Em caso de vazamento, realizar a limpeza do local com uso de estopas, e fazer substituição do tambor (caso haja dano).
Frequência de coleta	Eventualmente (quando houver, um volume significativo para descarte).	Bimestralmente, porém poderá ser alterada a rotina de coleta	Anualmente, porém poderá ser alterada a rotina de coleta
Destinação	Aterro Industrial	Higienização para reutilização	Re-refino de óleo lubrificante
Empresa responsável pelo transporte dos resíduos	Innova LTDA (Colaborador da manutenção) levará até o coletor de pilhas da cooperativa SICOOB	Atmosfera Gestão e Higienização de Têxteis CNPJ 00.886.257/0007-88, empresa especializada de São Paulo.	Lwart Lubrificantes

Continua...

Gerenciamento dos resíduos gerados pela indústria - Resíduos Perigosos (Classe I) (continuação)		
	Resíduo 4: Resíduos de laboratório	Resíduo 5: Lâmpadas fluorescentes
Resíduo Gerado	Frascos de reagentes, vidros contaminados com químicos, papéis contaminados	Lâmpadas fluorescentes
Ponto de Geração	Laboratório	Alguns setores que ainda possam contar com esses resíduos
Quantidade (kg/ mês ou unidade/período)	12 kg / mês	Eventualmente (somente quando houver danos/queima do produto)
Peso: Variável	Armazenamento em lixeiras específicas para vidros contaminados, e bombonas para os demais resíduos.	Embarcar o resíduo para que não haja danos ao mesmo, e promover a destinação de imediata.
Acondicionamento interno	O armazenamento externo desses resíduos é realizado diretamente no laboratório, em área coberta e com piso impermeabilizado	Não cabível para o empreendimento, sendo necessária a devolução ou entrega em um ponto de coleta, imediato após geração do resíduo.
Acondicionamento externo	Em caso de vazamento de líquido, realizar limpeza do local com uso de estopas, e fazer substituição do coletor (caso haja dano).	Caso haja quebra do resíduo, realizar a limpeza com cuidado e armazenar os vidros dentro de uma caixa e fechá-la com fita adesiva, identificando trata-se de lâmpada quebrada.
Medidas de contenção em caso de acidente	Quadrimestralmente, porém poderá ser alterada de acordo com a demanda de geração	Eventualmente, somente quando houver danos/queima do produto
Frequência de coleta	Tratamento por meio de incineração ou autolavagem do material para posterior aterramento Classe II	Entrega em um dos diversos pontos de coleta voluntária de lâmpadas existentes no município, exemplo mercado Muffato, BIG, Panorama etc.
Destinação	GAAP Gerenciamento de resíduos	Reciclus Org
Empresa responsável pelo transporte dos resíduos	GAAP Gerenciamento de resíduos	Reciclus Org- enviado para aterro industrial

Continua...

Gerenciamento dos resíduos gerados pela indústria - Resíduos não inertes (Classe II A)			
	Resíduo 1: Metal	Resíduo 2: Papel	Resíduo 3: Plástico
Resíduo Gerado	Resíduos de metálicos / ferros	Resíduos de papel e papelão	Embalagens de produtos, sacos plásticos, galões plásticos, copinhos usados, embalagens de produtos de limpeza etc.
Ponto de Geração	Área de produção	Todos os setores	Todos os setores
Quantidade (kg/ mês ou unidade/período)	9kg/ mês	145 kg/ mês	300 kg/ mês
Peso: Variável	Armazenamento em lixeiras identificadas para materiais recicláveis ou resíduos de metais, dotadas de sacos plásticos	Armazenamento em lixeiras identificadas para materiais recicláveis ou resíduos de papeis, dotadas de sacos plásticos.	Armazenamento em lixeiras identificadas para materiais recicláveis ou resíduos de plásticos, dotadas de sacos plásticos.
Acondicionamento interno	Armazenamento em sacos plásticos e acondicionados no abrigo externo, barracão coberto com piso impermeável e paredes laterais fechados	Armazenamento em sacos plásticos e acondicionados no abrigo externo, barracão coberto com piso impermeável e paredes laterais fechados	Armazenamento em sacos plásticos e acondicionados no abrigo externo, barracão coberto com piso impermeável e paredes laterais fechados
Acondicionamento externo	Caso haja rompimento do saco plástico ou danos ao coletor deve realizar a substituição de imediato	Realizar o acondicionamento dos resíduos de papel em sacos plásticos resistentes e armazenar no abrigo externo. Já as caixas papelão direto no local	Realizar o acondicionamento dos resíduos em sacos plásticos resistentes para armazenamento no abrigo externo
Medidas de contenção em caso de acidente	Mensalmente	Mensalmente	Mensalmente
Frequência de coleta	Barracão de triagem de resíduos recicláveis para posterior envio á indústria de reprocessamento	Barracão de triagem de resíduos recicláveis para posterior envio á indústria de reprocessamento	Barracão de triagem de resíduos recicláveis para posterior envio á indústria de reprocessamento
Destinação	Reciclagem SP	Reciclagem SP	Reciclagem SP
Empresa responsável pelo transporte dos resíduos	Reciclagem SP	Reciclagem SP	Reciclagem SP

Continua...

Gerenciamento dos resíduos gerados pela indústria - Resíduos Inertes (Classe II B)		
	Resíduo 1	Resíduo 2
Resíduo Gerado	Equipamentos de proteção individual inservíveis (mascaras, óculos, aventais, botas de couro)	Resíduos de vidro: em geral
Ponto de Geração	Área de produção	Todos os setores
Quantidade (kg/ mês ou unidade/período)	1/2 Tambor (200 litros) / ano Peso: Variável	Eventualmente
Peso: Variável	Armazenamento em tambores estanques em local fechado, coberto com saco plástico	Armazenamento em lixeiras identificadas para resíduos de vidro, dotadas de sacos plásticos
Acondicionamento interno	Armazenamento em tambores estanques em local fechado, coberto com saco plástico.	Armazenamento em tambor metálico de 200 L e acondicionados no abrigo externo, barracão coberto com piso impermeável e paredes laterais fechadas
Acondicionamento externo	Caso haja rompimento do saco plástico ou danos ao coletor deve realizar a substituição de imediato.	Caso o vidro quebre, realizar a varrição e acondicioná-lo dentro de caixa de papelão
Medidas de contenção em caso de acidente	Trimestralmente	Eventualmente
Frequência de coleta	Aterro Classe II-B Inertes, ou coprocessamento	Aterro projetado para Classe II- B inertes
Destinação	Taborda Ambiental Brasil – Grupo Taborda	Taborda Ambiental Brasil – Grupo Taborda
Empresa responsável pelo transporte dos resíduos	Taborda Ambiental Brasil – Grupo Taborda	Taborda Ambiental Brasil – Grupo Taborda

Fonte: : Innova Agrotecnologia (2020).

Além de respeitar a legislação federal e estadual, a Innova Agrotecnologia possui, internamente, uma política de redução de geração de resíduos.

[...] Nossa empresa se preocupa com todos os aspectos ambientais a fim de eliminar impactos ambientais; e procuramos atender toda a legislação municipal e federal e, por isso, nosso programa de redução na fonte é fundamental na produção mais limpa e na metodologia 3 R's: Reduzir, Reutilizar e Reciclar. Assim, apresentam-se algumas atitudes que podem viabilizar o programa, tais como: Evitar uso de copos plásticos, porém a empresa adotou comprar copos sustentáveis e uma garrafa de inox para cada colaborador, comprando apenas o necessário; Reutilizar papéis de rascunho; Comprar produtos de limpeza em recipientes retornáveis; Separar os resíduos recicláveis para beneficiamento; Separar adequadamente os resíduos perigosos de acordo com a destinação final; e Sensibilizar colaboradores através de programas de educação ambiental (ENTREVISTADA DA INNOVA AGROTECNOLOGIA).

Além disso, a Innova Agrotecnologia foi fundada com o conceito de indústria sustentável e de uso tecnológico. Com esta visão, a Innova não somente se preocupou em realizar o tratamento, redução e reutilização dos resíduos advindos do seu processo de produção, mas também implantou em toda a sua estrutura essa gestão de resíduos.

Na construção de todos os seus galpões, a indústria implantou um sistema de captação de águas pluviais para reutilização em seus gramados e jardins, devolvendo o excedente ao lençol freático através de câmaras de infiltrações. Outrossim, executou os pavimentos das vias internas com o sistema de paver para facilitar a infiltração da água da chuva no solo, colaborando com a prevenção de enchentes e inundações das regiões urbanas localizadas a sua jusante. A Innova divulga aos seus funcionários essa iniciativa através de placas do Programa Eco-Consciente criado pela própria indústria.

Referente ao Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais, conforme a Resolução CONAMA nº 313/2002, a indústria afirma realizar o preenchimento deste Inventário.

[...] temos prestação de serviços pela empresa KM consultoria & Engenharia Ambiental, com a responsabilidade técnica do Sr. Thiago da Silva Farias – Biólogo e Especialista em Gestão Ambiental em Municípios, com inscrição no CRBIO nº 83.488/07-D, que trata todos os cumprimentos das exigências dos órgãos ambientais (ENTREVISTADA DA INNOVA AGROTECNOLOGIA).

Portanto, observa-se que o gerenciamento de resíduos da Innova Agrotecnologia está dentro dos aportes legais, servindo de modelo para outras indústrias ao criar um programa interno de gestão de resíduos e incentivar seus funcionários a contribuírem.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa realizou um estudo de caso na Indústria Innova Agrotecnologia na cidade de Foz do Iguaçu, Paraná, Brasil, com base no conceito de gestão de resíduos sólidos industriais. O conceito foi analisado sob a perspectiva industrial de fabricação e comercialização de fertilizantes compostos por macronutrientes e micronutrientes para atender as necessidades dos diversos tipos de cultivo.

Com o objetivo de descrever brevemente o processo de produção dos produtos oferecidos pela Innova e descrever as ações voltadas ao gerenciamento dos resíduos gerados, realizou-se a caracterização da empresa para compreender melhor seu funcionamento, podendo identificar e descrever as práticas de

gestão de resíduos adotadas e exercidas pela indústria.

As informações contidas na entrevista mostraram que a Innova Agrotecologia realiza ações de sustentabilidade social e ambiental por meio de iniciativas realizadas na empresa. Desde a sua construção, a indústria buscou colaborar com o meio ambiente, instalando em todos os seus galpões o sistema de captação de águas pluviais para reutilização em seus gramados e jardins. No que diz respeito à contribuição para com a comunidade, a indústria colaborou com a implantação de paver em toda a área de tráfego interno da indústria, com a finalidade de facilitar a absorção da água da chuva no solo, evitando enchentes e alagamentos nos bairros mais próximos à indústria.

A Innova Agrotecologia também incentiva ações sustentáveis com seus colaboradores através da disponibilização de programas de educação ambiental. Uma das medidas adotadas pela indústria como incentivo foi presentear cada um de seus colaboradores com uma garrafa de inox para tomar água, evitando, assim, o uso de copos descartáveis. Contudo, às vezes, o uso de copos se torna necessário. Para se preparar para estas situações, a indústria adotou a prática de comprar copos sustentáveis. Outras ações é a compra de produtos em recipientes recicláveis, a reutilização de papeis para rascunho e a sensibilização da separação correta dos resíduos com o fornecimento de lixeiras seletivas em todos os setores.

Quanto à geração e tratamento de resíduos industriais de Classe I e Classe II gerados pelos processos de produção, a indústria ressalta o uso do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, executando todas as medidas necessárias conforme a legislação determina.

Conclui-se, portanto, que a Indústria Innova Agrotecologia tem adotado todos os processos necessários, conforme determina a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/2010), para a realização da gestão de resíduos sólidos na empresa. Com o auxílio do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, a indústria realiza os processos de identificação e classificação dos resíduos, e gerencia todas as atividades relacionadas ao manuseio, segregação, acondicionamento, transporte, transparência, tratamento e destinação final, e outros procedimentos técnico-operacionais utilizados, desde a geração até a disposição final dos resíduos sólidos industriais.

As principais limitações dessa pesquisa foi o cenário internacional de pandemia, que dificultou o acesso à indústria e aos potenciais entrevistados, tendo que se ajustar a um único entrevistado, e na forma de realização da entrevista. Os pontos que não entraram em compatibilidade com as teorias estudadas, como por exemplo, a possibilidade de transformar os resíduos sólidos industriais do processo de produção de fertilizantes em matéria-prima de outro produto, são deixados como sugestão de futuras pesquisas na área.

Referências

ABRELPE. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil**. São Paulo: Grippa, 2010.

_____. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil**. São Paulo: Grappa, 2017.

_____. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil**. São Paulo: Grappa, 2018/2019.

ALMEIDA, F. **O bom negócio da sustentabilidade**. Rio de Janeiro: Nova fronteira, 2002

ANJOS, R. M.; UBALDO, A. A. B. e. O desporto como elemento indutor da sustentabilidade na sociedade de risco. In: SOUZA, M. C. S. A. de; ARMADA, C. A. **Sustentabilidade, meio ambiente e sociedade**: reflexões e perspectivas. Umuarama: Universidade Paranaense – UNIPAR, 2015. *E-book*

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT) NRB 10004: **Resíduos sólidos** – Classificação. Rio de Janeiro, 2004.

BERNARDO, E.; RAMOS, H. R. Sistema de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos na Cidade Ocidental (GO). **Future Studies Research Journal: Trends and Strategies**, v. 8, n. 1, p. 225-241, 2016.

BOFF, L. **Sustentabilidade: o que é – o que não é**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2012.

BRASIL. Lei n. 12.305, de 02 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 03 ago. 2010.

BRAUN, D. M. R; ROBL, R. S. O ICMS ecológico como instrumento auxiliar para o alcance da sustentabilidade. In: SOUZA, M. C. S. A. de; ARMADA, C. A. **Sustentabilidade, meio ambiente e sociedade: reflexões e perspectivas**. Umuarama: Universidade Paranaense – UNIPAR, 2015. *E-book*

CENTRO OPERACIONAL DE AJUDA AO MEIO AMBIENTE – CME. **Publicações técnicas**. Disponível em: <https://www.mpsc.mp.br/cme/publicacoes>. Acesso em 2022.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DAS INDÚSTRIAS – CNI. **Meio ambiente e sustentabilidade: desafios e soluções**. Disponível em: <https://www.portaldaindustria.com.br/industria-de-a-z/meio-ambiente-e-sustentabilidade/>. Acesso em 2022.

DIAS, R. **Gestão Ambiental: Responsabilidade Social e Sustentabilidade**. 3 ed. São Paulo: Atlas, 2017.

FERRER, G. R.; CRUZ, P. M. D., sustentabilidade e a premissa tecnológica como ampliação de seus fundamentos. In: SOUZA, M. C. S. A. de; REZENDE, E. N. **Sustentabilidade e meio ambiente: efetividades e desafios**. Belo Horizonte: Editora D'Plácido, 2017.

FREITAS, J. **Sustentabilidade: direito ao futuro**. 2 ed. Belo Horizonte: Fórum, 2012.

HALFELD-VIEIRA, B. A.; MARINHO-PRADO, J. S.; NECHET, K. L.; MORANDI, M. A. B.; BETTIOL, W. **Defensivos agrícolas naturais: uso e perspectivas**. Brasília, DF: Embrapa, 2016.

IAQUINTO, B, O. A Sustentabilidade e suas dimensões. **Revista da Esmesc**, v. 25, n. 31, p. 157-178, 2018.

ICLEI - Brasil - Governos Locais pela Sustentabilidade. **Manual para aproveitamento do biogás: aterros sanitários**. São Paulo: ICLEI - Governos Locais pela Sustentabilidade, Secretariado para América Latina e Caribe, Escritório de projetos no Brasil, 2009.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA – IPEA. **Diagnóstico dos Resíduos Sólidos Industriais**. Brasília, 2012.

JARDIM, A.; YOSHIDA, C.; MACHADO FILHO, J. V. **Política nacional, gestão e gerenciamento de resíduos sólidos**. Barueri: Manole, 2012.

LOPES, A. A. **Estudo da gestão e do gerenciamento integrado dos resíduos sólidos urbanos no município de São Carlos (SP)**. 2003. Dissertação (Mestrado em Ciências da Engenharia Ambiental) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo: São Carlos, 2003.

MENDES, J. M. G. Dimensões da sustentabilidade. **Revista das Faculdades Integradas Santa Cruz de Curitiba** – Inove, v. 7, n. 2, p. 49-59, 2009.

PÓVOAS, M. S. O amor na sociedade de risco: a sustentabilidade e as relações de afeto. In: SOUZA, M. C. S. A. de; ARMADA, C. A. **Sustentabilidade, meio ambiente e sociedade**: reflexões e perspectivas. Umuarama: Universidade Paranaense – UNIPAR, 2015. *E-book*

SACHS, I. **Estratégias de transição para o Século XXI**: desenvolvimento e meio ambiente. São Paulo, SP: Studio Nobel: Fundação do desenvolvimento administrativo, 1993.

SCHRAMM, A. M.; CORBETTA, J. M. Desenvolvimento sustentável e sustentabilidade: conceitos antagônicos ou compatíveis? In: SOUZA, M. C. S. A. de; ARMADA, C. A. **Sustentabilidade, meio ambiente e sociedade**: reflexões e perspectivas. Umuarama: Universidade Paranaense – UNIPAR, 2015. *E-book*

SILVA, A. S.; SOUZA, J. G.; LEAL, A. C. A sustentabilidade e suas dimensões como fundamento da qualidade de vida. **Geoatos**: Revista Geografia em Atos, v. 1, n. 12, p. 22-42, jun. 2012.

VEIGA, J. E. **A desgovernança mundial da sustentabilidade**. São Paulo: Editora 34, 2013.

ZANTA, V. M., & FERREIRA, C. F. A. Gerenciamento integrado de resíduos sólidos urbanos. In: CASTILHO JÚNIOR, A. B. (Coord.). **Resíduos sólidos urbanos**: aterro sustentável para municípios de pequeno porte. São Carlos: Rima Artes e Textos, 2003.

Recebido em: 24/05/2023

Aceito em: 13/04/2023

Endereço para correspondência

Nome: Bárbara Françoise Cardoso Bauermann

E-mail: barbarafcbauermann@gmail.com



Esta obra está licenciada sob uma [Licença Creative Commons Attribution 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)