



## AVALIAÇÃO DA LOGÍSTICA REVERSA DAS EMBALAGENS VAZIAS DE DEFENSIVOS AGRÍCOLAS NO MUNICÍPIO DE PORANGATU/GO

**Matheus Rodrigues da Silva (\*), Martha Nascimento Castro, Agostinho Carneiro Campos, Oyana Rodrigues Martins dos Santos, Klécia Pereira de Jesus Costa.**

(\*). Graduado em Engenharia Ambiental pela Puc Goiás. [matheusrodrigues\\_s@outlook.com](mailto:matheusrodrigues_s@outlook.com)

### RESUMO

No norte do estado de Goiás, o município de Porangatu se destaca na produção de grãos e, recentemente, conta com um posto de coleta de embalagens de agrotóxicos, gerenciado pela ARAGO. Com o aumento da produção e melhores safras tem-se como consequência a presença de agrotóxicos na proteção contra pragas e doenças crescendo na mesma proporção. Após aplicação do agrotóxico nas lavouras, suas embalagens ainda apresentam sobras que atingem o solo, água, ar, flora, fauna e os seres humanos. Os dados e informações foram coletados através da aplicação de uma entrevista ao gestor da unidade e visita ao local. O posto recebeu em 2018 cerca de quarenta (40) toneladas de embalagens, com 92% desse volume classificado como lavadas e 8% em não lavadas e a expectativa é que 100% das embalagens passem pelo processo de triplice lavagem para remoção máxima de resíduos do produto. Dessas 40 t, 86% foram destinadas à reciclagem e 14% à incineração, as embalagens com sobras pós-consumo são encaminhadas exclusivamente para incineração. Com isso, evitou as emissões de 55,04 t, teve energia economizada sendo suficiente para abastecer trezentos e vinte (320) casas durante um ano e evitam a extração de quatrocentos (400) quilos de petróleo. Neste estudo, ainda que não tenha sido possível quantificar a eficiência da logística, nota-se que o recolhimento de quarenta (40) toneladas de embalagens usadas de defensivos agrícolas traz vários benefícios ao meio ambiente e à sociedade.

**PALAVRAS-CHAVE:** Resíduos sólidos; gestão ambiental; desenvolvimento sustentável; destinação final.

### ABSTRACT

In the north of the state of Goiás, the municipality of Porangatu can exhibit grain production and recently has a pesticide packaging collection station, managed by ARAGO. With the increase in production and better harvests, there is a consequence of the presence of pesticides in protection against pests and diseases growing at the same rate. After the pesticide application in the crops, its packaging still has leftovers that reach the soil, water, air, flora, fauna and humans. Data and information were collected by applying an interview to the unit manager and visiting the site. The post received in 2018 about forty 40 tons of packaging, with 92% of this volume classified as washed and 8% in unwashed and an expectation of 100% of packaging passed through the multiple wash process for maximum removal of product residue. Of this forty (40t), 86% was selected for recycling and 14% for incineration as packaging with post-consumer leftovers that are sent exclusively for incineration. This prevented the use of 55.04 t, the energy saved was enough to supply three hundred and twenty (320) homes for a year and avoids the extraction of four hundred (400) kilos of oil. In this study, although it was not possible to quantify the efficiency of logistics, it should be noted that the collection of forty (40) tons of used pesticide packaging brings several benefits to the environment and society.

**KEY WORDS:** Solid waste; environmental management; sustainable development; final destination.

### INTRODUÇÃO

O Brasil tem como base econômica a agricultura, destacando-se na produção de café e na exportação de soja e cana-de-açúcar, possuindo cerca de 30% de seu território utilizado como terra cultivável (CONAB, 2018). Com o aumento da produção de melhores safras, tem-se como consequência a presença de agrotóxicos na proteção contra pragas e doenças, crescendo na mesma proporção, o que torna necessário tomar precauções acerca desse tipo de produto, o que inclui a destinação e disposição final ambientalmente correta, de suas embalagens.

Em 2015, foram plantados 71,2 milhões de hectares de lavouras no Brasil, predominantemente soja, milho e cana-de-açúcar, que por consequência fez o país ocupar a liderança do ranking mundial de consumo de agrotóxicos, totalizando 899 milhões litros (SOUZA e FOLGADO, 2019). Em 2006, 1,39 milhão de produtores agrícolas declararam ter usado pesticidas, mas os dados do último Censo Agropecuário de 2017 confirmam um aumento de 21,2%, ou seja, 1,68 milhão aplicaram defensivos em suas lavouras (IBGE, 2017).



Após aplicação do agrotóxico nas lavouras, suas embalagens, mesmo que vazias, ainda apresentam resquícios das substâncias químicas, que podem ser diluídas através de precipitações de chuvas ou de sistemas de irrigação, lixiviando o solo, onde pode se acumular, impedindo a fixação de nitrogênio pela comunidade microbiana, tornando-o mais “pobre”, ou atingir os ecossistemas aquáticos (águas superficiais e subterrâneas), sujeitas também pela ação dos ventos (BELCHIOR, 2017). Muitos pesticidas afetam organismos não alvos, diretamente ou indiretamente, influenciando na interação predador-presa e diminuindo drasticamente a população de polinizadores, provocando desequilíbrio dos ecossistemas e desestruturação da biodiversidade (BELCHIOR, 2017).

Belchior (2017) argumenta que os agrotóxicos se tornam mais preocupantes quando presentes em ecossistemas aquáticos, pois se acumulam nos organismos e se propagam até o topo da cadeia alimentar, os seres humanos, acarretando futuramente problemas como Alzheimer e Câncer. Mas outros problemas também podem ocorrer quando da intoxicação dos trabalhadores na lavoura, como crises respiratórias, dores abdominais, náuseas, dores no corpo, queimaduras na pele, desmaios e convulsões (FRAGMAQ, 2015).

Por muitos anos, não houve preocupação com a destinação e disposição final ambientalmente correta, dessas embalagens, que eram descartadas ao ar livre, em corpos hídricos e até em meio às áreas de produção da agropecuária. Este cenário começa a sofrer mudanças em 1989, quando foi promulgada a Lei Federal nº 7.802 dispondo regras a ser aplicada aos defensivos agrícolas no país e no ano de 2000 foi promulgada a Lei Federal nº 9.974, que acrescentou a responsabilidade compartilhada sobre a destinação das embalagens. Com muito atraso, somente em 2016 o estado de Goiás instituiu a Lei Estadual nº 19.423 dispondo diretrizes para o estado acerca dos defensivos agrícolas, regulamentada pelo decreto estadual 9286/2018.

No norte do estado de Goiás, situado às margens da BR-153 (Belém-Brasília), o município de Porangatu se destaca na produção de grãos e, recentemente, conta com um posto de coleta de embalagens de agrotóxicos, gerenciado pela ARAGO (Associação dos Revendedores de Agrotóxicos de Goianésia), o qual está integrado ao Sistema Campo Limpo, do Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias (INPEV).

A cidade é considerada a principal da região Norte de Goiás, com alto índice de desenvolvimento - IDH 0,727 em 2010 e PIB de R\$ 432,359 mil em 2011 – o que a tornou polo agropecuário da região devido, também, a suas vias de acesso para a distribuição dos produtos, como a BR-153 e a Ferrovia Norte-Sul, além de fazer limite com municípios ao sul do estado do Tocantins.

O presente trabalho visa avaliar a aplicação da logística reversa das embalagens vazias de defensivos agrícolas no município de Porangatu, coletados pelo Posto de Recebimento de Embalagens Vazias e com Sobras de Produtos Agrotóxicos.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Os dados foram obtidos através de um levantamento documental histórico e entrevista estruturada por um questionário fornecido ao gestor do Posto de Recebimento, localizado no município de Porangatu, além de consultas realizadas ao site do INPEV e nas legislações vigentes.

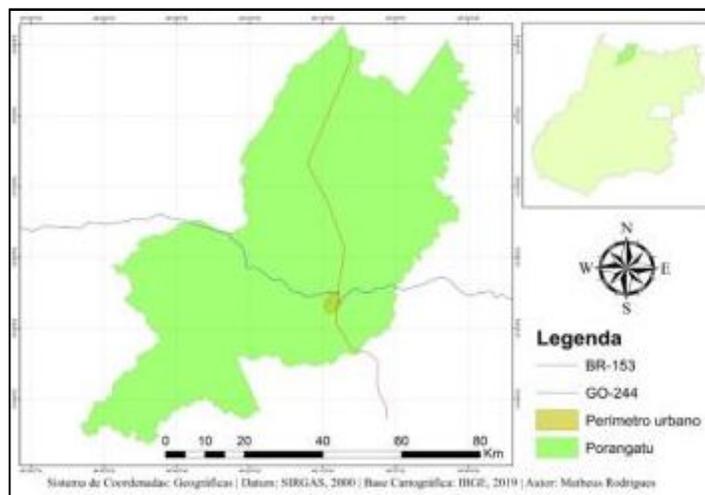
O estudo se desenvolveu em duas etapas. A primeira foi destinada à revisão bibliográfica e coleta de dados e estatísticos, ocorrendo nos meses de março e abril de 2019. Na segunda etapa, realizou-se a aplicação do questionário no mês de agosto com o gestor e uma visita ao local de estudo no mês de novembro para registros fotográficos.

### Caracterização da área de estudo

O referido município situa-se na Região Centro Oeste do Brasil, está inserido na Mesorregião do Norte do estado de Goiás, especificamente, na Microrregião de Porangatu, distribuída em 19 municípios. Sendo Porangatu o núcleo central da região. A microrregião de Porangatu possui 35.171,98 km<sup>2</sup> de área territorial e 231.437 habitantes.

O município de Porangatu localiza-se ao norte do estado de Goiás com coordenadas geográficas 13° 26' 27" Sul e 49° 08' 56" Oeste (Figura 01 a seguir). Segundo dados do IBEGE (2019) sua população atual é de 45.394 habitantes, numa área total de 4.820,527 km<sup>2</sup>.

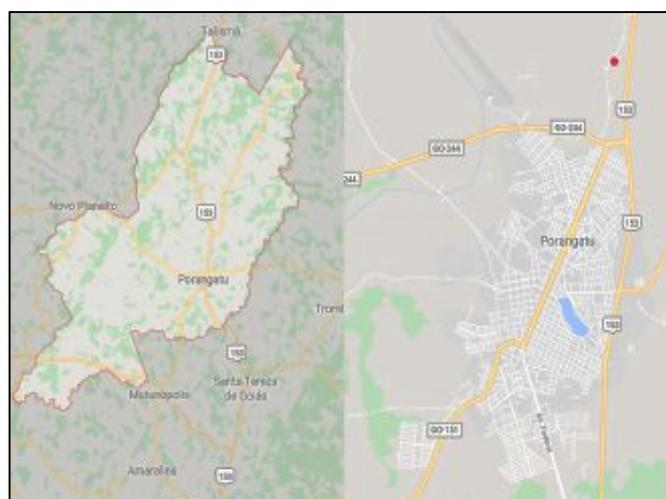
Seus principais rios são Santa Tereza, Ouro Pintado, Cana Brava, Santa Maria e o Rio do Leite, apresenta um clima tropical úmido, cujas temperaturas variam de 22°C a 38°C, com temperatura média mínima de 22 °C e com elevação de 390 metros acima do nível do mar (HEINEMANN, *et al.*, 2007).



**Figura 01 – Mapa de localização do Município de Porangatu, Goiás. Fonte: SEMAD 2019. Adaptado por: Silva, 2019.**

Está distante a 426 km de Goiânia (capital Goiás) tem acesso privilegiado devido ao encontro da rodovia Belém-Brasília (BR-153), e do Eixo da Ferrovia Norte-Sul e a rodovia Leste-Oeste (GO-244) entre o Vale do Araguaia e a região de Campos Belos de Goiás, o que possibilita fácil escoamento da produção de grãos e bovinos. O estado de Goiás ocupa a 3ª posição no ranking de maior rebanho bovino do Brasil, com mais de 21,5 milhões de cabeças de gado. Segundo o Censo Agropecuário (2017), Porangatu tem uma economia fortemente ligada à agropecuária, contribuindo em 2017 com 428,816 mil cabeças de bovinos, 9,8 mil cabeças de suínos e 1,7 mil cabeças de ovinos. O município é nomeado a “capital goiana do bezerro de qualidade”, sendo palco de grandes eventos voltados para a cadeia produtiva da carne (FAEG, 2018).

O Posto de Recebimento de Embalagens Vazias e com Sobras de Produtos Agrotóxicos de Porangatu (Figura 02), foi inaugurado em maio de 2018 e atende os produtores rurais da região norte, sendo gerenciada pela Associação dos Revendedores de Agrotóxicos de Goianésia (ARAGO), locado na antiga BR 153, S/N, a dois (2) Km, Zona Urbana. O posto de Porangatu recebe as embalagens, inspeciona e as classifica entre lavadas e não lavadas, emite recibos de confirmação de devolução das embalagens e encaminha para o posto de Goianésia, onde será destinada a reciclagem ou incineração.



**Figura 2– Mapa de localização do Posto de Porangatu, Goiás. Fonte: Google. Adaptado por: Silva, 2019.**



## Levantamento de dados

Através de entrevista estruturada por meio de questionário foram levantadas informações específicas do entrevistado, que nesse caso foi o gestor do posto, e as informações foram apresentadas após tabulação dos dados. O questionário empregado foi adaptado de Mendes *et al.* (2012). Para preenchimento do questionário foi realizada por e-mail em agosto de 2019. Posterior, em novembro foi executada a segunda etapa, com uma visita à unidade a fim de obter registros fotográficos do local.

## FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O Brasil é uma das principais potências na produção e exportação de grãos no mundo. Conforme dados da Companhia Nacional do Abastecimento - CONAB, em 2017 o agronegócio gerou R\$ 1,23 trilhão, o que representou 23,5% do PIB brasileiro. O Estado de Goiás contribui significativamente com esses números, tendo no município de Rio Verde o líder do ranking nacional na produção de grãos.

Porangatu se destaca na região norte do estado, possuindo uma economia com forte destaque na agropecuária e considerado o principal município da região. Em 2017, ficou em 7º lugar no ranking de produção de grãos por microrregião, com 454.842 toneladas produzidas (IBGE, 2018).

Com esta produção, o uso de defensivos agrícolas para eliminação de pragas e plantas daninhas nas lavouras é imprescindível. Manuseados sem uma proteção adequada e com suas embalagens sendo descartadas incorretamente, acarreta em danos à saúde de quem o manuseia e contaminação ambiental, impactando a vida de todos os seres.

Em 2010, foi promulgada a Lei Federal nº 12.305, que cria a Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS e dispõe sobre seus princípios, objetivos e instrumentos, bem como sobre as diretrizes, quanto ao gerenciamento de resíduos sólidos, incluído os perigosos, exigindo que os municípios erradicassem os lixões a céu aberto existente. Os resíduos sólidos podem ser classificados como agrossilvopastoris, quando oriundos de atividades agropecuárias, e silviculturas, incluído os insumos utilizados nessas atividades, como embalagens de defensivos agrícolas.

Anteriormente na legislação brasileira, em 2002, a Lei Federal nº 7.802/1889 foi regularizada pelo Decreto nº 4.074, que dispõe sobre vários aspectos dos agrotóxicos, passando pela pesquisa, experimentação e produção, indo até o destino final dos resíduos e embalagens ambientalmente correta, preocupando-se, ainda, em relação aos riscos que as embalagens vazias de agrotóxicos apresentam (BRASIL, 2002). Já a Lei Federal nº 9.974/2000 adiciona também parâmetros e critérios quanto à responsabilidade compartilhada da destinação e disposição ambientalmente adequada dessas embalagens, conforme previsto em seu artigo 1º, inciso II:

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

O Sistema Campo Limpo, amparado pela Lei Federal nº 9.974/2000 e seu Decreto Regulamentador nº 4.074/2002, é um programa brasileiro de logística reversa de embalagens de defensivos agrícolas gerenciado pelo INPEV, que atinge todas as regiões do país e tem seus princípios baseados no conceito de responsabilidade compartilhada, determinando obrigações para os integrantes da cadeia produtiva agrícola, o que envolve fabricantes, distribuidores/revendedores, produtores rurais e o Poder Público (BRASIL, 2000).

A logística reversa inicia-se com a compra do produto pelo agricultor e, na nota fiscal, é indicado o local que a embalagem deverá ser devolvida após a aplicação na lavoura. Pela regra, antes da entrega da embalagem nos pontos de recebimento, o agricultor deverá lavá-la corretamente três vezes e inutilizá-la através de furos, devendo, também, separar as tampas (INPEV, 2019).

O INPEV é um núcleo de inteligência que em conjunto com as associações locais de vendas, gerenciam as atividades de acondicionamento correto das embalagens vazias de agrotóxicos e promove ações de educação e conscientização ambiental, de acordo com legislação vigente. As embalagens podem ser enviadas para reciclagem ou incineração.



Antes da regularização do Decreto N° 4.074, 50% das embalagens de agrotóxicos no Brasil eram doadas ou vendidas sem controle; 25% incineradas, 10% ficavam abandonadas ao relento e 15% eram simplesmente deixadas no campo (ANDEF, 1999). Com o Sistema Campo Limpo, das embalagens vazias recolhidas, 91% foram recicladas e 9% incineradas, conforme dados do Relatório de Sustentabilidade pelo INPEV (2018).

Com o recolhimento de 445.779 toneladas de embalagens de agrotóxicos de 2002 a 2017, foi economizado o suficiente para abastecer 2,5 milhões de casas por um ano, deixaram de ser lançadas 625 mil toneladas de CO<sub>2</sub> na atmosfera e evitou-se a geração média por 11 anos de resíduos de uma cidade de 500 mil habitantes (INPEV, 2018), fazendo do Brasil referência mundial no setor de logística reversa dessas embalagens, com 94% de retorno das comercializadas regularmente, ficando atrás apenas da Alemanha (INPEV, 2019).

Alguns agrotóxicos apresentam materiais compostos de cobre e mercúrio (PANCOTTO, 2013), havendo necessidade de precauções quanto aos resíduos e a destinação adequada das embalagens vazias. Neste âmbito, Sánchez (2013) argumenta que o impacto ambiental inclui os meios bióticos, abióticos e o socioeconômico, e, dependendo do nível de umidade, há a probabilidade de os resíduos das embalagens liberar produtos químicos provocando a lixiviação do solo, atingindo e contaminando os lençóis freáticos e mananciais próximos e, através da erosão superficial, atingir rios, lagos e lagoas.

Através de precipitações de chuva ou de sistemas de irrigação, os resquícios das substâncias químicas são diluídos e escorre pelo solo, podendo se acumular e interferir na comunidade microbiana, deixando o solo pobre por falta de fixação de nitrogênio (BELCHIOR *et al.*, 2017). Agrotóxicos com neonicotinoides em sua composição foram proibidos na Europa por afetarem diretamente as abelhas polinizadoras (FRYDAY *et al.*, 2015); muitos pesticidas afetam organismos não alvos, interferindo inclusive na interação predador-presa (HANLON; RELYEA, 2013), acarretando desequilíbrio dos ecossistemas.

Quando presentes em ecossistemas aquáticos, os agrotóxicos contaminam o ambiente, da base ao topo da cadeia alimentar, representados pelos seres humanos, que podem desenvolver problemas como Alzheimer e Câncer. Com isso, as embalagens não lavadas de agrotóxicos se enquadram como resíduo perigoso, conforme a NBR 10.004 (ABNT, 2004), requerendo procedimentos para as etapas de manuseio e destinação adequada.

Levigard e Rozemberg (2004) afirmam que o uso de defensivos agrícolas se tornou intensivo e comum nas lavouras em todo país, com substâncias tóxicas que visam eliminar pragas e doenças, surgindo discussões a respeito das consequências sobre o meio ambiente, principalmente em relação à destinação final das embalagens. Em 2015, o Brasil ficou no topo do ranking mundial de consumo de agrotóxicos, totalizando 899 milhões litros, aplicadas nas culturas de soja (63%), milho (13%) e cana-de-açúcar (5%) (PIGNATI *et al.*, 2017), e o último Censo Agropecuário, de 2017, revelou um aumento de 21,2% de produtores agrícolas que declararam usar agrotóxicos em suas lavouras (CENSOAGRO, 2018).

A discussão sobre o assunto torna-se muito importante, pois há uma forte composição de forças no Congresso Nacional que se articula em torno da aprovação do Projeto de Lei (PL) 6.299/2002 que pode flexibilizar as regras quanto a aplicação e fiscalização de defensivos agrícolas no Brasil. O projeto de lei quer garantir autonomia ao Ministério da Agricultura para registrar novos agrotóxicos, que atualmente necessita de uma tripla análise de órgãos do governo, que inclui a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) e o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA (ROCHA, 2019).

Em 2019, já foram liberados 93 novos agrotóxicos pelo Ministério da Agricultura, totalizando 262 formulações permitidas para o uso nas lavouras. Desse total, seis (6) são produtos formulados com o princípio ativo sulfoxaflor, que ataca insetos como a mosca branca e o psilídeo. O sulfoxaflor está relacionado à redução de comunidades de abelhas, cujo serviço ambiental é essencial na polinização e reprodução de espécies vegetais (G1, 2019).

Em Goiás, a Lei Estadual nº 19.423, de 26 de julho de 2016, dispõe sobre o controle de agrotóxicos, seus componentes e afins, em concordância com a Lei Federal nº 7.802/1989, assegurando a destinação correta das embalagens de agrotóxicos e as regras a serem aplicadas na gestão de tipo de resíduo perigoso (GOIÁS, 2016), e é regulamentada pelo decreto estadual 9286/2018, que incluem outras providências.

Em maio de 2018, foi inaugurado em Porangatu o Posto de Recebimento de Embalagens Vazias e com Sobras de Produtos Agrotóxicos, uma unidade do INPEV gerenciado pela Associação dos Revendedores de Agrotóxicos de Goianésia – ARAGO - atendendo os produtores rurais do norte goiano.

O processo obedece a algumas etapas: o posto recebe as embalagens vazias, emite o recibo de confirmação de entrega para os agricultores e as encaminha às centrais de recebimento (INPEV, 2019). O material então é despachado para a central do Sistema Campo Limpo, em Goianésia, de onde será destinado para a reciclagem ou incineração.

O município ainda não possui aterro sanitário construído conforme a NBR 8419/ NB 843 (ABNT, 1992), para aterros sanitários Classe II2, que descreve as diretrizes técnicas para projetos de aterros, muito menos aplica os critérios estabelecidos pela lei federal nº 12.305/2010 que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, nem legislação municipal acerca da gestão de qualquer tipo de resíduo, seja sólido, líquido ou gasoso (BRASIL, 2010).

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com a criação das Leis Federais 7.802/1889 (BRASIL, 1989) e 9.974/2000 (BRASIL, 2000), determinando obrigações aos consumidores de defensivos agrícolas quanto à devolução das embalagens vazias de agrotóxicos, houve a necessidade da criação de órgãos competentes que pudessem representar a indústria de agrotóxicos, como o INPEV, instituído em 2011. Seu papel é facilitar o produtor rural na devolução das embalagens com a destinação para reciclagem ou incineração, possuindo cento e dez (110) centrais e trezentos e um (301) postos em atividade (INPEV, 2018).

No sistema INPEV, as centrais (associações) são estruturadas como responsáveis pelo recebimento, segregação e processamento das embalagens vazias, para que sejam destinadas adequadamente. Os postos são menores que as centrais e recebem as embalagens vazias, as separam e as enviam às centrais. Ainda ocorrem outras formas de recebimento de embalagens; através do recebimento itinerante, uma unidade volante vai até regiões mais distantes para o recebimento de embalagens vazias, além de promover o agendamento de Devolução de Embalagens Vazias – adEV -, cujo sistema permite que os agricultores programarem a devolução das embalagens (vazias ou com sobras) pelo computador ou por meio de um dispositivo móvel.

No Estado de Goiás se encontram oito (08) centrais e dezessete (17) postos que se orientam pela legislação e gestão das associações locais com apoio do INPEV. No município de Porangatu, foi implantado o Posto de Recebimento de Embalagens Vazias e com Sobras de Produtos Agrotóxico, inaugurado em maio de 2018, para atuar no recebimento de embalagens lavadas e não lavadas, na inspeção e classificação, na emissão de recibo de entrega para os agricultores e no encaminhamento das embalagens à central da ARAGO, o qual é responsável pela gestão da unidade de Porangatu.

Atualmente, o posto possui um operador e aproveita-se do administrativo da ARAGO locada em Goianésia, que conta com um Gestor e um assistente administrativo. A associação conta neste momento com trinta e nove (39) associados, dos quais, sete (07) são residentes no entorno do posto, nas cidades de Porangatu, Minaçu e Nova Crixás. A unidade de Porangatu é destinada a atender pequenos e grandes produtores rurais da Região Norte e não dispõe de equipamentos e tecnologias apropriadas, tratando-se de uma unidade nova, está apta no acondicionamento das embalagens, na orientação aos produtores rurais, na separação das embalagens e no envio a central ARAGO.

O operador da unidade recebeu treinamento adequado para manuseio das embalagens mantendo a segurança do trabalhando. Para trabalhar ou visitar o galpão (interno), é necessário o uso de equipamentos de proteção individual - EPI (Figura 03), como luvas, botas, máscara, óculos, manta e uniforme. Recebeu também orientações quanto à maneira e ordem correta de colocá-los e retirá-los, sem que ocorra contato direto com material contaminado.

O armazenamento nas unidades do posto é feito de maneira a granel, conforme (Figura 04), bem como o seu envio a unidade central para beneficiamento, a ARAGO. Antes, é realizada a triagem do material e separação por lavadas, não lavadas, impróprias e tampas para facilitar o trabalho no destino final.



Figura 03 – Equipamentos de segurança individual



Figura 04 – Deposição a granel das embalagens. Fonte: Silva, 2019.

O terreno possui uma área total de 1.025 m<sup>2</sup>, área administrativa com 21m<sup>2</sup> (Figura 05) e um galpão com 300 m<sup>2</sup> (Figura 06). Está alinhado com a Resolução 334/2003 do CONAMA, que destaca a necessidade dos postos de recebimento desse tipo de embalagem, devem ser licenciados ambientalmente com no mínimo 80m<sup>2</sup> de área construída (CONAMA, 2003).

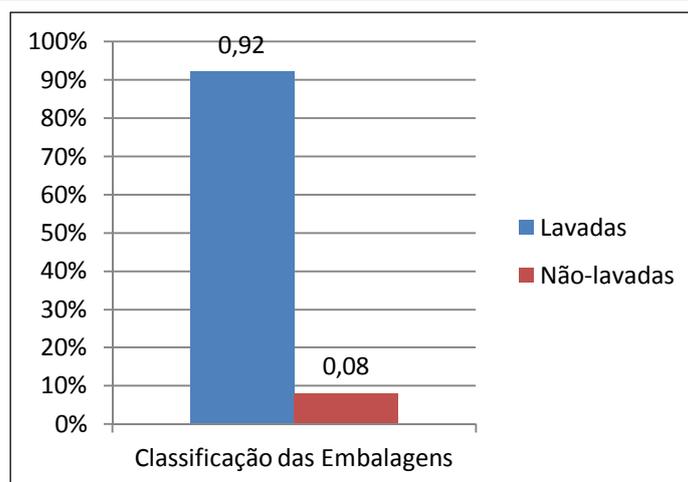


Figura05 – Administrativo da unidade de Porangatu – GO. Fonte: Silva, 2019.



Figura 06 – Depósito da unidade de Porangatu – GO. Fonte: Silva, 2019.

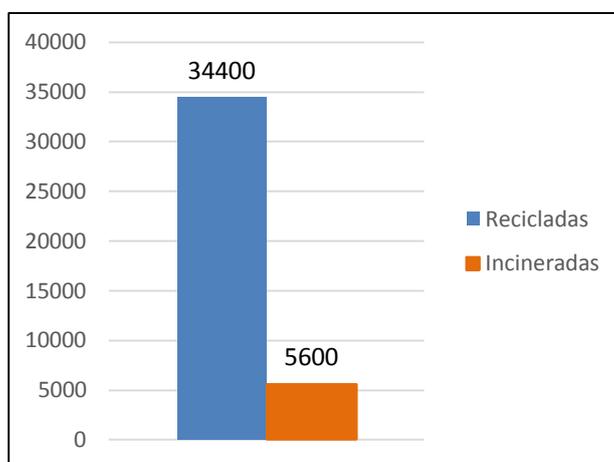
O posto recebeu em 2018 cerca de quarenta (40) toneladas de embalagens, com 92% desse volume classificado como lavadas e 8% em não lavadas, conforme representado na Figura 07. A expectativa é que 100% das embalagens sejam submetidas ao processo de tríplice lavagem para remoção máxima de resquícios do produto, a parte não lavada representa que os produtores rurais estão desconsiderando essa etapa da logística. Cabe aos fiscais da Agrodefesa - Agência Goiana de Defesa Agropecuária - do município em cobrar dos proprietários rurais e aplicar multas.



**Figura 07 – Porcentagem das embalagens recebidas e classificadas em lavadas e não lavadas no posto de Porangatu-Go. Fonte: ARAGO, 2019.**

Para a classificação, as embalagens laváveis apresentam uma característica rígida, com 1% delas composta de aço e a maioria de plástico. Além disso, acondiciona formulações líquidas, que posteriormente são diluídas em água. As embalagens não laváveis acondicionam produtos que dispensam o uso da água para pulverização.

A Figura 08 demonstra que das embalagens recebidas pelo posto de Porangatu, 86% (34.400 Kg) são destinadas à reciclagem e 14% (5.600 Kg) à incineração. É esperado que 100% delas sejam enviadas para a reciclagem, contudo as embalagens com sobras pós-consumo são encaminhadas exclusivamente para incineração, se fazendo necessária a importância da triplíce lavagem no processo.



**Figura 08 - Quantidade em quilos das embalagens destinadas à reciclagem ou incineração do posto de Porangatu - GO. Fonte: ARAGO, 2019.**

São necessárias três cargas de 1.600 Kg para que possam ser enviadas para central. Com base na produção agrícola da região, estima-se que na maturidade do projeto, o posto tenha um potencial de recebimento de cento e vinte (120) toneladas/ano. A unidade não trabalha com agendamento eletrônico para devolução das embalagens, buscando superar dificuldades estruturais para a implantação do serviço.

Não foi possível quantificar o fluxo de retorno de embalagens vazias de agrotóxicos mês a mês desde a criação do posto, pois, conforme o gestor, nunca houve um acompanhamento metódico e rigoroso da movimentação das embalagens. Desta forma, não se pôde estabelecer uma relação quantitativa entre os dados que levasse em conta o tempo de funcionamento do posto.

O posto é gerenciado pela ARAGO e realiza atividades voltadas à conscientização dos agricultores em diversos tipos de eventos sindicatos, escolas e universidades, as atividades voltadas às crianças são realizadas apenas em Goianésia. O principal problema da cadeia da logística reversa percebido, e que compromete a eficiência de todo o processo, é o



descaso de agricultores, pequenos e grandes, e de revendas em relação à legislação que trata do tema e a todo o apelo que se faz em prol da proteção ao meio ambiente.

Para o gestor, as principais oportunidades de melhoria quanto ao atual cenário, podem ser apontadas através da divulgação de informação acerca da agricultura e dos defensivos agrícolas. A falta de informação gera preconceito e desentendimento à sociedade. Através de ações de conscientização e de promoção de conhecimento, as perceptivas sobre o avanço tecnológico e profissional na área têm crescido no Brasil.

O posto também traz outros benefícios à sociedade, como o ato de demonstrar que a manutenção de um ambiente saudável a todos, na cidade ou no campo, depende da adoção de práticas profissionais e responsáveis de cuidado com nosso futuro, o que inclui toda a cadeia da logística reversa.

A ecoeficiência da logística reversa do INPEV é avaliada por estudo de Análise de Ciclo de Vida, realizado pela Fundação Espaço Eco. Estabelecendo uma comparação entre o cenário constatado em relação aos dados de 2018, a destinação adequada de quarenta (40) toneladas de embalagens recolhidas pelo posto de Porangatu, gerou uma ecoeficiência significativa, equivalente à economia de energia elétrica suficiente para abastecer trezentos e vinte (320) casas durante um ano (FUNDAÇÃO ESPAÇO ECO, 2018). Com a reciclagem desse material, 55,04 t de dióxido de carbono deixam de ser emitidos na atmosfera e quatrocentos (400) quilos de petróleo não foram utilizados para a produção de novas embalagens (WWF, 2019).

### CONCLUSÃO

O Posto de Porangatu, atendendo aos municípios da Região Norte, arrecadou quarenta (40) toneladas de embalagens vazias ou com sobras de agrotóxicos. Sendo 92% desse total classificado como lavadas e 8% em não lavada, a expectativa é que 100% das embalagens sejam submetidas ao processo de tríplice lavagem para remoção máxima de resquícios do produto, a parte não lavada representa que os produtores rurais estão desconsiderando essa etapa da logística.

Desse total, 86% foram destinadas à reciclagem e 14% à incineração, as embalagens com sobras pós-consumo são encaminhadas exclusivamente para incineração. Com isso, evitou as emissões de 55,04 t CO<sub>2</sub>, teve energia economizada sendo suficiente para abastecer trezentos e vinte 320 casas durante um ano e evitam a extração de quatrocentos (400) quilos de petróleo.

Faz-se necessário incentivar o processo de pesquisa, principalmente no meio rural, visando unir forças com os postos de coleta que armazenam embalagens e através de incentivos fiscais, premiando práticas inovadoras que tragam melhorias efetivas para a prevenção de poluição ambiental. O posto deve empenhar-se na conscientização dos agricultores para que o número de embalagens de defensivos agrícolas (vazias ou com sobras) seja devolvido, para que possa atingir a meta anual definida pelo INPEV de 100%, tendo atingindo 93% nos últimos anos, o que corresponde ao percentual de embalagens passíveis de reciclagem.

Com o apoio do INPEV, a unidade de Porangatu pode implantar o Programa de Educação Ambiental Campo Limpo, aumentando o apoio às instituições de ensino, complementando os conteúdos curriculares direcionados ao meio ambiente e atuando em iniciativas de capacitação, educação ambiental e mobilização voltada aos agricultores, à comunidade escolar e à sociedade.

Neste estudo ainda que não tenha sido possível quantificar a eficiência da logística, nota-se que o recolhimento de quarenta (40) toneladas de embalagens usadas de defensivos agrícolas traz vários benefícios ao meio ambiente e à sociedade. Portanto, a Logística Reversa contribui para a destinação correta das embalagens à reciclagem, reduzindo custos de processos e diminuindo os impactos causados ao meio ambiente.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Abnt. Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 8419/1992: Apresentação de projetos de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos**. São Paulo. 1992. 13p.
2. Andef. Associação Nacional de Defesa Vegetal. Destinação final de embalagens vazias de agrotóxicos. Disponível em: <http://INPEV.avga.isat.com.br>. Acesso em: 26 nov 2019.
3. Brasil. Lei N° 12.305, de 02 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 03 Ago. 2010.



4. Censoagro2017. **Censo Agropecuário 2017**. Disponível em: [https://censoagro2017.ibge.gov.br/templates/censo\\_agro/resultadosagro/estabelecimentos.html](https://censoagro2017.ibge.gov.br/templates/censo_agro/resultadosagro/estabelecimentos.html). Acesso em: 07 out.2019.
5. Conab. Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento de safra brasileira: grãos**. v.1, n.16 - Safra 2017/18, Décimo Sexto Levantamento, Brasília, p. 1-127. Disponível em: [http://www.casadoalgodao.com.br/images/publicacoes/Conab\\_-\\_Companhia\\_Nacional\\_de\\_Abastecimento\\_Safra\\_20172018/7%C2%BA\\_LEVANTAMENTO\\_DE\\_GR%C3%83OS\\_-\\_SAFRA\\_2017-2018\\_-\\_ABRIL\\_2018.pdf](http://www.casadoalgodao.com.br/images/publicacoes/Conab_-_Companhia_Nacional_de_Abastecimento_Safra_20172018/7%C2%BA_LEVANTAMENTO_DE_GR%C3%83OS_-_SAFRA_2017-2018_-_ABRIL_2018.pdf). Acesso em: 26 out 2019.
6. Faeg. Federação da Agricultura e Pecuária de Goiás. **Expopec 2018 espera movimentar mais de R\$ 50 milhões em negócios**. Disponível em: <https://sistemafaeg.com.br/faeg/noticias/noticias/expopec-2018-espera-movimentar-mais-de-r-50-milhoes-em-negocios>. Acesso em: 04 dez. 2019.
7. Goiás. Lei nº. 19.423, de 26 de julho de 2016. Dispõe sobre o controle de agrotóxicos, seus componentes e afins, em nível estadual e dá outras providências. **Diário Oficial** [do] Estado de Goiás. DOEG, ano 157, n. 16.377, 26 jul. 2016. 02 Fev. p.1-3, 1994.
8. Heinemann, A. B. *et al.* Características climáticas dos municípios de Santo Antônio de Goiás (GO), Porangatu (GO), (MG), Sete Lagoas (MG), (PI) e Teresina (PI), Brasil. **Embrapa Arroz e Feijão. Documentos on-line**, 2007. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/213170/1/doc214.pdf>. Acesso em: 04 dez. 2019.
9. Ibge. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, **Produção agrícola municipal 2017**. Rio de Janeiro: IBGE, 2018.
10. Inpev. Instituto Nacional de Processamento de Embalagens de Agrotóxicos Vazias. **Relatório de sustentabilidade 2017**. Disponível: [https://www.INPEV.org.br/Sistemas/Saiba-Mais/Relatorio/INPEV\\_RS2017.pdf](https://www.INPEV.org.br/Sistemas/Saiba-Mais/Relatorio/INPEV_RS2017.pdf). Acesso em: 26 fev. 2019.
11. Mendes, Arnaldo Gonçalves; Junior, Celso Botega; Marques, Johnatas Valencio; Silva, Luiz Henrique. **Logística reversa de embalagens de produtos agrotóxicos**. 2012. 73 f. Trabalho de Conclusão de Curso - Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza de Palmital, São Paulo, 2012.
12. Porangatu, 2018. **Inauguração do Posto de Recebimento de Embalagens de Agrotóxicos**. Disponível em: <https://www.porangatu.go.gov.br/inauguracao-do-posto-de-recebimento-de-embalagens-de-agrotoxicos/>. Acesso em: 26 fev. 2019.
13. Souza, Murilo Mendonça Oliveira de; Folgado, Cleber Adriano Rodrigues. **Agrotóxicos e agroecologia – Enfrentamentos científicos, jurídicos, políticos e socioambientais**. Anápolis, 2019. Disponível em: [https://forumbaianodecombateaosagrototoxicos.org/wp-content/uploads/2019/10/ebook\\_agrotoxicos\\_agroecologia\\_2019.pdf](https://forumbaianodecombateaosagrototoxicos.org/wp-content/uploads/2019/10/ebook_agrotoxicos_agroecologia_2019.pdf). Acesso em: 20 de set. de 2019.
14. Sánchez, L. E. **Avaliação de impacto ambiental: conceitos e métodos**. 2. ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2013.
15. Wwf - Fundo Mundial da Natureza Conheça os benefícios da coleta seletiva., 2008 Disponível em: <https://www.wwf.org.br/?uNewsID=14001>. Acesso em 26 de set de 2019.