

Logística inversa de envases de plaguicidas: percepción de los pequeños y medianos productores agrícolas

Reverse logistics for packaging of pesticides: a perspective of small and medium agricultural producers

Maurício Dias Marques¹

Marta Pagán Martínez²

Sergio Silva Braga Junior³

Pedro Fernando Cataneo⁴

Dirceu da Silva⁵

¹Máster en Agronegocio y Desarrollo – PGAD, en Universidad Estadual Paulista – Unesp/ FCE, Graduado en Administración de Empresas y Agronegocio por la Universidad Estadual Paulista – Unesp/FCE. Tupã, SP [Brasil] mdmarques1985@gmail.com

²Doctora por la Universidad de Murcia en Técnicas y Métodos Actuales en Información y Documentación, departamento de Tecnologías de la Información en Universidad de Murcia – UMU. Murcia [España] pagan.marta@gmail.com

³Doctor en Administración por la Universidad “Nove de Julho” – Uninove, Profesor Asistente Doctor en el Departamento de Administración, Profesor del Programa de Postgraduación en Agronegocio y Desarrollo en la Universidad Estadual Paulista –Unesp/FCE. Tupã, SP [Brasil].

⁴Doctor en Ingeniería Agrícola por la Universidad Estadual Paulista – UNESP, Profesor Asistente Doctor en el Departamento de Administración en la Universidad Estadual Paulista – Unesp. Tupã, SP [Brasil] pedro@tupa.unesp.br

⁵Doctor en Educación (Evaluación y Cognición) pela Universidad de São Paulo – USP, Profesor del Programa de Postgraduación en Administración de la Universidad “Nove de Julho” – Uninove y de la Universidad Estadual de Campinas – Unicamp. Campinas, SP [Brasil] dirceuds@gmail.com

Resumen

Este estudio pretende analizar si los pequeños y medianos productores agrícolas del Estado de São Paulo, en la región Alta Paulista donde predomina la agricultura con un uso considerable de plaguicidas, practican la logística inversa de envases vacíos de plaguicidas. Atendiendo a las disposiciones legales y discusiones de investigadores, se realizó un cuestionario a 48 agricultores de la región para recolectar datos que son analizados, cuantitativamente, mediante escalamiento multidimensional en el programa SPSS 22.0. Se concluye que la logística inversa en el primer eslabón de la cadena, los agricultores, no funciona satisfactoriamente, pues cerca del 83% de estos agricultores no devuelven el envase y/o no cumplen con sus obligaciones legales, debido principalmente a la falta de fiscalización, motivación y concienciación de los agricultores por parte del Gobierno. El estudio incentiva nuevas investigaciones en otros lugares, proponiendo como desafío incrementar políticas públicas adecuadas para control y eficacia de la logística inversa.

Palabras clave: Envases. Escalonamiento multidimensional. Pesticidas. Reciclaje. Triple lavado.

Abstract

This study aimed to analyze whether small and medium farmers in the state of São Paulo, in the region of Alta Paulista, where there is a predominance of agriculture with considerable use of pesticides, carry out the reverse logistics of empty pesticide containers. Based on legal requirements and researchers' discussions, data collection was done through a questionnaire applied to 48 farmers in the region and a quantitative analysis performed by multidimensional scaling using the SPSS 22.0 software tool. The general conclusions drawn are that reverse logistics in the first link of the chain, the farmers, does not work satisfactorily, since about 83% of them do not return the packaging and/or do not fulfill their obligations under the law, for lack of supervision, motivation, and governmental awareness-raising initiatives. The study encourages further research at other locations, as a challenge to promote more public policy actions for the control and effectiveness of reverse logistics.

Key words: Packagings. Multidimensional scaling. Pesticides. Recycling. Triple wash.

1 Introducción

La agricultura tuvo una gran expansión con el uso de plaguicidas (también conocidos como agrotóxicos, agroquímicos, fertilizantes, pesticidas o productos fitosanitarios) que se intensificó a partir de la década de 1960. Sin embargo, este impulso con retornos agroeconómicos trajeron consecuencias ambientales y riesgos para la salud humana, además de tener como uno de sus legados, los envases de pesticidas que requieren un destino y tratamiento adecuado (Marques, Braga, & Cataneo 2015).

Por lo tanto, la logística inversa, como un conjunto de procedimientos y acciones, se utiliza para destinar o administrar correctamente los residuos, centrándose en la preocupación por el medio ambiente, tal como se establece en la Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) (Costa 2010). Con ella se produce el aumento de reciclaje y reutilización de productos, la reducción del desperdicio y costos, con materiales de retorno al ciclo de producción y la mejora de la imagen y comunicación del productor ante el mercado (Bernardo, Braga, Marques, Gomes, & Queiroz, 2015; Polzer, Pisani, & Persson, 2016).

Aunque la logística inversa inicialmente abordaba el movimiento de bienes de consumo para el productor, se incluyeron nuevos enfoques, que engloban la devolución o retorno de los productos, el reciclaje, la sustitución y/o reutilización de materiales, disposición final de residuos, reparación y reaprovechamiento, incluyéndose la cuestión de la eficiencia ambiental (Motta, 2013).

La legislación brasileña ha versado sobre envases de agroquímicos desde 1934, teniendo una mayor cobertura con la Ley 7.802/1989, denominada Ley de los Agrotóxicos (Ley n. 7.802, 1989) y las modificaciones introducidas por la Ley 9.974/2000 (Ley n. 9.974, 2000). Esta ley se ocupa de la devolución de los envases vacíos de pla-

guicidas a través de la logística inversa y establece responsabilidades compartidas y sanciones. Fue inicialmente regulada por el Decreto 98.816/1990 y, en última instancia, por el Decreto 4.074/2002, incluyendo reglas o pautas que deben ser cumplidas para el retorno o devolución de los envases a los establecimientos comerciales, puestos o centros de recogida.

Considerando que en la región de la Alta Paulista, ubicada en el denominado Interior del Estado São Paulo o interior paulista de Brasil, hay un predominio de la agroindustria, con un gran número de propiedades rurales, siendo sus principales cultivos la caña de azúcar, el maní y el maíz, así como la horticultura practicada por los pequeños productores, donde el uso de plaguicidas es relevante, el problema de investigación de se centra en la siguiente cuestión: ¿Cómo percibe el pequeño y mediano productor agrícola del Interior de São Paulo la logística inversa de envases vacíos de plaguicidas?

Así, teniendo en cuenta el problema de investigación, el objetivo fue analizar si los pequeños y medianos agricultores del interior del Estado de São Paulo realizan actividades de logística inversa de envases vacíos de plaguicidas, siguiendo las pautas requeridas por la ley. Según los datos recabados, se realizó un escalamiento multidimensional para definir el mapa perceptual y analizar las diferencias.

Como resultado, se observó que, en la práctica, la logística inversa de envases vacíos de agroquímicos sucede de forma deficitaria, puesto que no existe fiscalización y depende en gran medida de la voluntad y de la educación ambiental que el productor posee.

2 Marco teórico

La presente revisión teórico abarca las directrices de la logística inversa de los envases vacíos

de plaguicidas determinados por la legislación, aspectos del proceso de logística inversa y la estructura formal establecido para la práctica de dicha logística, que debe comenzar con el productor agrícola, como primer eslabón de la cadena logística del retorno de estos envases a la industria, hasta su destino final: reciclaje o incineración.

2.1 La legislación de plaguicidas y sus envases

Conforme a lo estudiado previamente por Marques, Braga y Cataneo (2015), la legislación brasileña ha versado sobre los envases de agroquímicos desde 1934, que culminó con la publicación de Ley 7.802/1989, titulada “Ley de los Agrotóxicos”, modificada por la Ley 9.974/2000 y regulada finalmente por el Decreto 4.074/2002, que prevé una responsabilidad compartida entre los agentes implicados en la cadena logística, así como las sanciones (Marques, Braga, Merlo, & Martinez, 2016).

Junto con esta legislación, la Ley 12.205/2010, que trata de la Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNR), destaca la no generación, la reducción, la reutilización, el reciclado y el tratamiento de los residuos sólidos, entre los cuales se incluyeron también los envases de plaguicidas (Ley n. 12.305, 2010).

Según la mencionada legislación, la disposición final de los envases vacíos de agrotóxicos es un proceso complejo, que exige la participación efectiva y distinta de todos los implicados en la fabricación, comercialización, uso, concesión de licencias, fiscalización y vigilancia, en relación al tratamiento, transporte, almacenamiento y procesamiento de tales envases.

Es cierto que la PNRS, además de exigir el cierre progresivo de los vertederos, crea el plan de logística inversa. Como requisitos legal, la Ley 12.305/2010, en su artículo 33, obliga a los fabricantes, importadores, distribuidores y vendedores

a recoger, tras ser usados por el consumidor final: agrotóxicos, sus residuos y envases; pilas y baterías; neumáticos; aceites lubricantes, sus residuos y envases; lámparas fluorescentes, de vapor de sodio y mercurio, y de luz mixta; productos electrónicos y componentes (Ley n. 12.305, 2010).

La Ley Federal N° 7.802 de 11/07/89, artículo 2°, I, “a” y “b”, define “agrotóxicos” como: los productos y agentes de procesos físicos, químicos o biológicos destinados a ser utilizados en los sectores de producción, almacenamiento y procesamiento de productos agrícolas, en los pastos, en la protección de los bosques nativos o implantados y de otros ecosistemas, además de en las zonas urbanas, hídricas e industriales, cuya finalidad sea alterar la composición de la flora y la fauna, con el objeto de preservarla de la acción dañina de los seres vivos considerados nocivos y, sustancias y productos empleados como defoliantes, desecantes, estimulantes e inhibidores del crecimiento (Ley n. 7.802, 1989).

De acuerdo con la NBR 10.004 (Associação Brasileira de Normas Técnicas [ABNT], 2004), los envases vacíos de agrotóxicos se encuadran bajo la categoría de residuos peligrosos por su elevado potencial de toxicidad y contaminación, ya que generalmente contienen residuos de producto activo. Según Cometti y Alves (2010), si esos residuos son desechados en el medio ambiente, pueden contaminar el suelo y la capa freática; si son reutilizados como utensilios domésticos para acondicionar el agua y los alimentos, puede causar la contaminación humana.

De acuerdo con Souza y Gebler (2013), entre los principales determinantes del destino final de envases vacíos de plaguicidas se encuentra el tipo de material que los constituye y su peligrosidad para el medio ambiente, determinada en función de la posibilidad de llevar a cabo el proceso del triple lavado o triple enjuague en el momento de preparación de los solventes o soluciones indica-

das por la norma de la ABNT 10.004 (2004), habiendo dos clases de residuos: I – peligroso; II – no peligrosos. Los procedimientos de lavado están recogidos en la ABNT 13.968/1997.

Los envases rígidos vacíos de plaguicidas, que puede ser objeto del triple lavado, son clasificados como residuos no peligrosos (clase II) para la manipulación, transporte y almacenamiento. Los envases que contienen productos en estado sólido (en polvo o gránulos), destinados al tratamiento de semillas o cuya forma de aplicación requiere un volumen muy bajo de agua (menos de 20 litros por hectárea) que impiden el triple lavado, pertenecen a la clase I.

Para que la logística inversa de envases de agroquímicos funcione, es necesaria la participación de todos aquellos a quienes la ley asigna o atribuye responsabilidades. Siguiendo los comentarios de Melo, Vilas Boas, Corrêa y Moreira Pinto (2012), Cantos, Miranda y Licco (2008), Grutzmacher, Farias, Grutzmacher y Poisi (2006) Leite (2009) y Faria y Pereira (2012), en el Tabla 1 se exponen las responsabilidades de los distintos actores que intervienen en el proceso de logística inversa de envases de plaguicidas.

2.2 Logística inversa

Teniendo en cuenta el funcionamiento de la logística inversa y el papel de cada participante, el proceso está compuesto por un conjunto de actividades que la empresa realiza para recoger, clasificar, empaquetar y enviar artículos usados, dañados u obsoletos desde los puntos de consumo hasta los lugares de reprocesamiento, reventa o eliminación (Lacerda, 2002).

La logística inversa se presenta como el área de logística empresarial que planifica, opera y controla el flujo y las informaciones logísticas del retorno de los bienes de postventa y post-consumo al ciclo de negocios o al ciclo productivo, agregándoles valores: económicos, ecológicos, legales, logísticos

y de imagen corporativa, entre otros (Braga, Merlo, & Nagano, 2011; Silva *et al.*, 2013).

Un canal de logística inversa en una empresa debe ser pensado en términos de sostenibilidad y continuidad del negocio. Es como cualquier otro negocio, que desea lucrarse y sobrevivir en el mercado. Lo que antes se llamó “de residuos”, ahora pasa a llamarse “de material” o “materia prima”. Por lo que los puntos más importantes de un proyecto de logística inversa son: el Estudio de Viabilidad de Negocio, la planificación y operación de la Red de Recogida (canal inverso de distribución) y la tecnología de Procesamiento de Material (Gontijo, Dias, & Werner, 2010).

Siguiendo los estudios de Leite (2003), Shibaó, Moori y Santos (2010) y de Cruz, Santana y Sandes (2013), la Figura 1 muestra los beneficios ambientales y económicos derivados de la implementación de la logística inversa.

Asimismo, estos autores destacan que el destino correcto de los envases hasta un lugar adecuado, evita que estos sean tirados al aire libre y contaminen el medio ambiente. Por lo tanto, hay beneficios de este tipo de logística inversa que proporcionan una mayor preservación del medio ambiente, beneficios para la sociedad y para las generaciones futuras.

La logística inversa se aplica a la devolución de los envases vacíos de plaguicidas, como una contribución al medio ambiente, especialmente, mediante el reciclaje siempre que sea posible, y por incineración en el caso de residuos pertenecientes al canal de distribución abierto.

Los plaguicidas son envasados en recipientes de plástico de diferentes tamaños presentando riesgos de contaminación de suelos, si son descartados sin los cuidados necesarios (Leite, 2009).

Sehnm, Simioni y Chiesa (2009) señalan que el proceso por el cual se desencadena el flujo de reciclaje de envases vacíos de plaguicidas es el siguiente: 1. Adquisición del producto; 2.

Tabla 1: Responsabilidades de los actores que intervienen en el proceso de logística inversa de envases de plaguicidas

Participantes	Responsabilidades
Usuarios de agrotóxicos agricultores (consumidores)	<ul style="list-style-type: none"> • Preparar los envases vacíos a devolver (envases rígidos lavables: efectuar el triple lavado o lavado a presión, inutilizar, perforando, para evitar la reutilización). • Para envases rígidos no lavables: mantenerlos intactos, adecuadamente tapados, cerrados y sin fugas o derramamientos; envases flexibles contaminados: acondicionarlos o empaquetarlos en bolsas de plástico estandarizadas. • Almacenar, temporalmente, los envases vacíos en un lugar adecuado en la propiedad. • Transportar y devolver los envases vacíos, con sus respectivas tapas, al establecimiento donde fue adquirido el producto o a la estación de recepción indicada en la factura, en el plazo máximo de un año desde la fecha de compra. • Guardar los comprobantes de entrega de los envases y la factura de compra del producto durante un año.
Canales de distribución, o comerciantes de agrotóxicos (distribuidor o comerciante)	<ul style="list-style-type: none"> • Disponer de un local o espacio adecuado para la recepción y almacenamiento temporal de los envases vacíos de los agricultores o estar autorizado a una unidad o estación receptora. • Durante la venta del producto, informar a los agricultores sobre los procedimientos de lavado, acondicionamiento, almacenamiento, transporte y devolución de los envases vacíos. • Informar al usuario de la dirección de la estación de recepción de envases vacíos, siempre que las condiciones de acceso no comprometan o perjudiquen la devolución por parte del agricultor. • Hacer constar en las etiquetas emitidas, la información sobre el destino final de los envases. • Implementar, en colaboración con el Gobierno, los programas educativos y mecanismos de control, además de fomentar tanto el lavado de los envases vacíos de agrotóxicos como su devolución. • Establecer asociaciones entre sí o con otras entidades para la implantación y la administración de las estaciones de recepción de envases vacíos.
Fabricantes de agrotóxicos	<ul style="list-style-type: none"> • Organizar la recogida, transporte y destino final ambientalmente adecuado de los envases vacíos devueltos por los usuarios a los establecimientos comerciales o estaciones de recepción, en el plazo de un año a partir de la fecha de devolución por parte de los agricultores. • Implementar, en colaboración con el Gobierno, los programas educativos y mecanismos de control y estímulo para el enjuague y devolución de envases vacíos por parte de los usuarios. • Modificar los modelos de rótulos, etiquetas y folletos para que en ellos conste información sobre los procedimientos de lavado, almacenamiento, transporte, eliminación o devolución de los contenedores vacíos.
Gobierno	<ul style="list-style-type: none"> • Supervisar o fiscalizar el funcionamiento del sistema de destino final de envases. • Emitir licencias de funcionamiento a los distribuidores y estaciones receptoras de acuerdo con los órganos correspondientes de cada estado. • Apoyar los esfuerzos de educación ambiental y sensibilización de los agricultores sobre sus responsabilidades dentro del proceso.
Estaciones de recepción	<ul style="list-style-type: none"> • Inspeccionar los envases devueltos. • Comprobar y clasificar entre envases lavados y no lavados. • Separar por tipo de material. • Reenviar para su destino final (reciclaje o incineración).

Fuente: Elaborado por los autores con base en Melo et al. (2012), Cantos, Miranda y Licco (2008), Grutzmacher et al. (2006) Leite (2009) y Faria y Pereira (2012).

Aplicación en la agricultura; 3. Enjuague del envase; 4. Inutilización del envase; 5. Devolución a la estación receptora; 6. Prensado del envase; 7. Transporte hasta el destino final; 8. Etapa de reciclaje; 9. Producción de otros materiales.

Según Boldrin, Trevizan, Barbieri, Hiroshi Fedichina y Talpo Boldrin (2007), para que la recogida de envases vacíos de plaguicidas en el campo sea exitosa se deben seguir los siguientes pasos: productor → incentivar para la devolución → triple lavado → transporte desde la zona rural hasta el centro de recogida → recepción en el centro de recogida → almacenamiento en este centro hasta

determinar el nivel de *stock* → recogida por parte de la industria que dará el destino final.

Por tanto, es evidente que la logística inversa aplicada a los envases vacíos de plaguicidas es una forma de contribuir con la preservación del medio ambiente y existe una estructura bien definida por la legislación vigente para poner en práctica este procedimiento.

La logística inversa es considerada como el instrumento capaz de promover el retorno para el adecuado destino y la correcta eliminación de envases vacíos de agroquímicos, contribuyendo, así, con la reducción de los impactos ambientales.

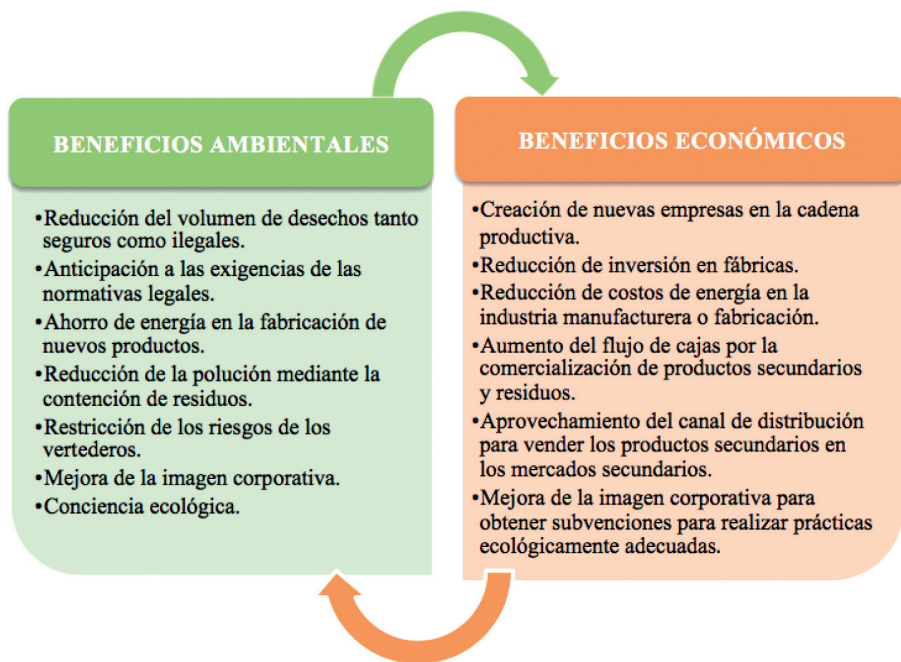


Figura 1: Beneficios ambientales y económicos de la logística inversa

Fuente: Elaborado por los autores con base en Leite (2003), Shibao, Moorri y Santos (2010) y de Cruz, Santana y Sandes (2013).

Basta con que los involucrados en la cadena o proceso de logística inversa estén bien concienciados de la importancia de esta práctica.

2.3 Estructura formal para la logística inversa de los envases de plaguicidas

Para atender a las exigencias legales y facilitar la aplicación de la logística inversa, fue creado, en diciembre de 2001, el Instituto Nacional de Procesamiento de Envases Vacíos (INPEV) que nace como resultado de la unión de la industria del sector para cumplir con las disposiciones de la Ley n. 9.974/2000.

Dicha organización, que comenzó a funcionar

en marzo de 2002, representa a la industria fabricante de agrotóxicos y está estructurada para manejar el procesamiento de envases de plaguicidas, que, tras ser recogidos, deben ser destinado al reciclaje o incineración. La función principal de Instituto Nacional de Processamento de Embalagens [INPEV] (2014) es interconectar las estaciones o puntos de recogida con las centrales de destino de los envases vacíos (Figura 2).

Veiga (2013) señala que el Programa de Logística Inversa de envases vacíos de Agrotóxicos consta de ocho pasos:

(1) Transporte para proveedores hasta el almacenamiento temporal; (2) Almacenaje en instalaciones de almacenamiento de proveedores; (3) Transporte seguro hasta las instalaciones de almacenamiento; (4) Almacenaje en instalaciones de almacenamiento; (5) Transporte hasta el al-

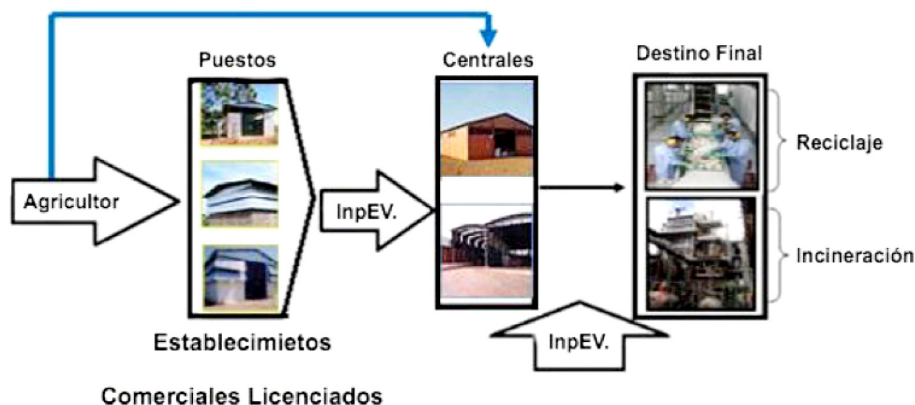


Figura 2: Logística inversa de envases de agrotóxicos

Fuente: INPEV, 2014.

macén central; (6) Almacenamiento en el almacén central; (7) Transporte hasta una instalación designada para el destino final; (8) Incineración o reciclaje. Estas ocho actividades, adaptadas a las directrices contenidas en el Decreto 4.074/2002, de 04/01/2002, se incluyen en la Figura 3.

En el caso de la recogida de envases de agroquímicos, se requiere una cooperación que depende directamente de los agricultores, que son el primer eslabón de la cadena agrícola, como se destaca el INPEV (2014). La cooperación entre los eslabones de la cadena agrícola puede ser observada a través de los flujos de suministro o logística convencional (materia prima, manufactura, distribución y venta al por menor) y a través de los flujos de recogida logística inversa (recogida, transporte, desmontaje y descomposición) (Ladeira, Maehler, & Nascimento, 2012).

baja densidad) tiene como destino la incineración (Carboni, Sato, & Moor, 2005).

La gestión que se ocupa del destino final de los envases vacíos de plaguicidas es un procedimiento complejo como demostró Migheli (2017), que requiere la participación efectiva de todos los implicados en la fabricación, comercialización, uso, concesión de licencias, inspección o fiscalización y control de actividades relacionadas con la manipulación, transporte seguro, almacenamiento y procesamiento de estos envases.

El INPEV también concede licencias y autoriza a las estaciones y centrales de recepción, equipadas para recibir y acondicionar los envases de los productores (Oliveira & Camargo, 2014). Estas estaciones y centrales en un segundo momento, emiten una orden de recogida de envases al INPEV, acción ejecutada a partir del uso de una

herramienta de gestión de logística inversa denominada Sistema de Información Central (SIC), que activa el transporte para la retirada de los envases y su posterior envío al destino final apropiado (reciclaje o incineración). Los galpones que sirven para el funcionamiento u operaciones de las estaciones y centrales de recepción (centros de recolección) son cedidas o construidas con recursos de

asociaciones establecidas entre INPEV.

La entidad también dispone de unidades de recepción itinerante o recogida móvil, sistema organizado por canales de distribución, cooperativas, socios regionales y organismos gubernamentales (Sehnm, Simioni, & Chiesa, 2009). En los lugares donde existe este servicio, las operaciones de recepción itinerante se realizan en zonas cerca-

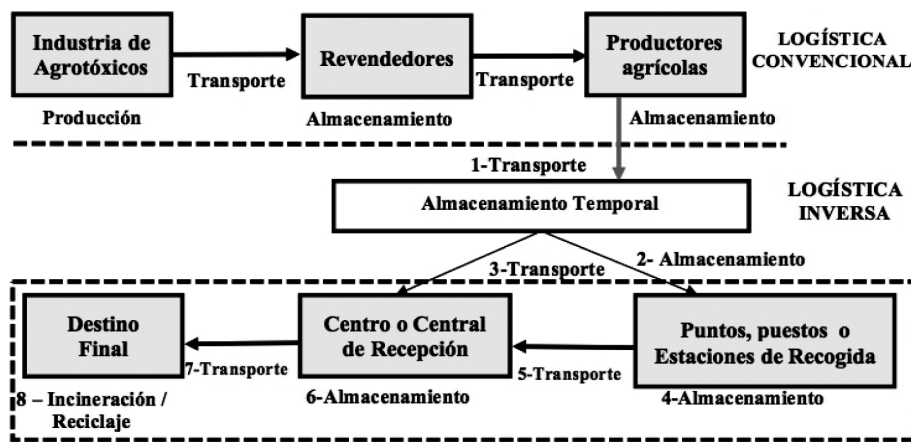


Figura 3: Programa de logística inversa de envases de agroquímicos

Fuente: Adaptado de Veiga (2013).

Este proceso comienza con el agricultor que tiene la obligación legal de realizar, en los envases, un triple lavado o lavado a presión y los devuelve en el plazo de un año tras la compra o de seis meses tras el vencimiento de caducidad del producto. El lavado a presión se utiliza en el caso de envases rígidos y metálicos, mientras que los flexible (bolsas de papel, aluminizados y polietileno de

nas a las propiedades rurales, con carácter temporal. Los días y los lugares, normalmente, son divulgados con antelación para que los agricultores puedan preparar sus envases para la devolución.

3 Metodología

Para verificar el objetivo propuesto en este estudio, se llevó a cabo una investigación exploratoria, de carácter cuantitativo, abarcando el levantamiento de información bibliográfica y documental, pues para obtener resultados sobre la eficacia del cumplimiento de la legislación y devolución de envases vacíos de plaguicidas, fue necesario conocer la legislación y compararla con la aplicación práctica de sus directrices. Incluyendo la investigación de campo y el análisis descriptivo de las respuestas.

La investigación cuantitativa permite analizar la comprensión y las acciones tomadas por los productores agrícolas en relación a la logística inversa de los envases vacíos de agroquímicos. Por lo tanto, se ha elaborado y validado un cuestionario o formulario aplicado a los agricultores para el seguimiento y análisis de sus respuestas mediante herramientas estadísticas.

En este sentido, se analizó el eslabón de la cadena considerado crítico y esencial, los productores agrícolas o agricultores, para verificar si la interpretación de la ley y las medidas adoptadas por ellos están alineadas con el propósito de la ley o si, por el contrario, existen distorsiones e incompatibilidades.

La técnica aplicada se divide en dos etapas: 1. Estudio de las fuentes de datos secundarias (documentos oficiales de archivos públicos: leyes, decretos, resoluciones e investigación bibliográfica sobre el tema objeto de estudio, contenida en los libros, tesis, disertaciones, monografías, revistas, periódicos y otras fuentes). 2. Investigación de campo donde se aplicó a 48 agricultores (Tabla 2)

un cuestionario con preguntas cerradas y abiertas que permiten observar las responsabilidades y procedimientos de los agricultores en lo que respecta al cumplimiento de la legislación.

Así como Fantin, Righi, Rondini y Masoni (2017) analizaron una cooperativa de productores italianos, en el presente estudio fue seleccionada una muestra no intencional de una cooperativa de productores rurales en el interior del Estado de São Paulo. A través de un enfoque directo, se pidió a los productores sobre la posibilidad de responder a esta encuesta.

En la segunda etapa se utilizó un cuestionario con diecisiete preguntas cerradas respondidas, a través de una escala Likert de cinco puntos y dos preguntas abiertas, para observar las responsabilidades de los productores rurales y los procedimientos que deben seguirse, contenidos en los artículos 6, 7, 12, 14, 15 y 19 de la Ley de Agrotóxicos (Ley 7.802/1989) y los artículos 52, 53, 55 y Anexo IX del Decreto 4.074/2002, conforme se explica en la Tabla 2.

Para elaborar las preguntas se observaron los procedimientos recomendados por DeVellis (2012) para el proceso de formulación, validación de fase y contenido.

Finalmente, las preguntas se distribuyeron según la responsabilidad atribuida a los agricultores por la legislación de la siguiente manera: A – Realizar la devolución de los envases vacíos de acuerdo con las instrucciones recibidas en los establecimientos donde fueron adquiridos o en los puntos de recogida; B – Realizar el triple lavado de los envases vacíos, prepararlos y almacenarlos previamente en la propiedad rural; C – Poner a disposición de las autoridades u órganos de control e inspección, los acuses de recibo de los envases vacíos (Tabla 2).

El análisis estadístico descriptivo fue elaborado a partir de los datos obtenidos mediante los cuestionarios aplicados a los productores agrícola-

Constructo	Nº	Cuestiones	Base legal
A. Realizar la devolución de los envases vacíos de acuerdo con las instrucciones recibidas en los establecimientos donde fueron adquiridos o en los puntos de recogida	P-01	Siempre soy informado de que existe la obligación de devolver los envases vacíos de plaguicidas.	Artículo 7, II, "d" de la Ley 7.802/1989 y Art. 53 del Decreto 4074/2002
	P-02	Acostumbro a leer las instrucciones en el prospecto y el etiquetado de los plaguicidas antes de utilizar.	Art. 6 § 2; Art. 7, IV de la Ley 7.802/1989 y Art. 52 del Decreto 4074/2002
	P-03	Acostumbro a leer las instrucciones en el prospecto y el etiquetado de los plaguicidas sobre la devolución de envases.	Art. 6 § 2 de la Ley 7.802/1989 y el Art. 52 del Decreto 4074/2002
	P-08	Siempre devuelvo los envases en la dirección indicada en la factura de compra.	Art. 53 § 2 del Decreto 4074/2002
	P-09	Cuando tengo plaguicidas caducados acostumbro a devolverlos.	Art. 6 § 2 de la Ley 7.802/1989 y Art. 53 § 4 del Decreto 4074/2002
	P-10	Siempre pago por los gastos de transporte o envío de los envases hasta la central de recogida.	Art. 6 § 2 de la Ley 7.802/1989 y Art. 53 del Decreto. 4074/2002
	P-12	Siempre devuelvo los envases vacíos de plaguicidas a las tiendas donde los compro.	Art. 6 § 2 de la Ley 7.802/1989 y Art. 53 del Decreto 4074/2002
B. Realizar el triple lavado de los envases vacíos, prepararlos y almacenarlos previamente en la propiedad rural	P-04	Fui informado de la necesidad de preparar los envases vacíos para su adecuada eliminación.	Art. 6 § 4 de la Ley 7.802/1989 y Art. 53 § 5 del Decreto 4074/2002
	P-05	Fui informado de que tengo que mantenerlos almacenados temporalmente en un lugar adecuado en mi propiedad.	Art. 6 de la Ley 7.802/1989 y Art. 53 del Decreto 4074/2002
	P-06	En la compra, el distribuidor me da instrucciones sobre procedimientos de lavado, acondicionamiento, almacenamiento, transporte y devolución de los envases.	Art. 7, II, "d" de la Ley 7.802/1989 y Anexo IX del Decreto 4074/2002
	P-07	Acostumbro inutilizar los envases tras hacer el triple lavado.	Art. 7, II, "d" de la Ley 7.802/1989 y Anexo IX del Decreto 4074/2002
	P-17	Hago el triple lavado según lo previsto en las instrucciones de las etiquetas o prospectos.	Art. 6 § 3 de la Ley 7.802/1989 y Art. 53 § 6 del Decreto 4074/2002
C. Poner a disposición de las autoridades u órganos de control e inspección, los acuses de recibo de los envases vacíos	P-11	La estación o puesto de recogida siempre entrega un comprobante de recepción de los envases.	Art. 53 § 3 y Art. 55 del Decreto 4074/2002
	P-13	Guardo archivados con fines de inspección o fiscalización, las facturas y los acuses de recibo o comprobantes de devolución de envases vacíos.	Art. 53 del Decreto 4074/2002
	P-14	Cuando realizo una nueva compra de plaguicidas, los distribuidores me piden los envases vacíos de la última compra.	Art.19 párrafo único de la Ley 7802/1989
	P-15	Recibo, con regularidad, una inspección del almacenamiento, transporte y devolución de envases vacíos de plaguicidas.	Art. 12A de la Ley 7.802/1989
	P-16	Conozco las sanciones impuestas por la disposición o envío inadecuado de los envases vacíos.	Art.14 y 15 de la Ley 7.802/1989

Tabla 2: Distribución y agrupación de las preguntas del cuestionario aplicado a los productores agrícolas

Fuente: Elaborado por los autores con base en la legislación vigente.

las y, con base en estos resultados, fueron discutidas las relaciones desde la perspectiva de las respuestas de los distribuidores y puntos de recogida.

Se utilizó el *software* SPSS 22.0 para las pruebas de frecuencia y clasificación de los casos. Las preguntas del cuestionario se engloban en tres constructos (A, B y C) tal como se expone en el Tabla 2 y analizados según una recta de regresión lineal como resultado del procesamiento de los datos realizado por dicho *software* para cada uno de los constructos.

Por último, fue realizado un análisis de Escalamiento Multidimensional para sintetizar los datos recolectados con los productores agrícolas y ver si hay variabilidad en las opiniones recogidos mediante los cuestionarios.

4 Resultados y discusión

En esta investigación los productores agrícolas fueron clasificados por las siguientes variables

categorías: tipo de cultivo, tamaño de la zona de cultivo y el periodo de producción en la zona de cultivo. Estas variables categóricas siguieron las clasificaciones realizadas por el Instituto Brasileño de Geografía y Estadística [IBGE] (2005) y permitieron calificar a los productores en cuanto a su tamaño (pequeño, mediano o grande), cultivos predominantes y su experiencia.

En este sentido, la mayoría practica el cultivo temporal (37,5%), es decir, maíz, maní, yuca, frijoles, tomate, sandía, aunque no se aleja del 33,3% que practica la horticultura, siguiendo con menor porcentaje (29,2%) los que se dedican a labores de cultivo permanentes.

En cuanto a la segmentación de la zona productiva, la mayoría de ellos ocupa un área de menos de una hectárea (27,1%), seguido por aquellos que ocupan un área de entre dos y menos de cinco hectáreas (20,8%), los que ocupan entre una y menos de dos hectáreas (16,7%) y los que ocupan un área de veinte a menos de cincuenta hectáreas (12,5%). Los demás se encuentran en un buen promedio de distribución del área, alrededor de seis hectáreas.

En cuanto a la experiencia de los encuestados en la práctica de la agricultura, la mayoría posee entre uno y cinco años de experiencia (31,3%), y entre cinco y diez años (29,2%), seguido por los que ejercen la explotación agrícola desde hace más de entre 10 y 15 años (12,5%) y desde hace más de entre 15 y 20 años (14,6). Una minoría ejerce la actividad hasta un año (8,3%) o desde hace más de 20 años (4,2%).

Así, para analizar los constructos presentados en el Tabla 2, se generó una regresión lineal para cada uno de ellos, utilizando las preguntas que conforman cada uno y que constan en el formulario aplicado, que también se muestran en la Tabla 2.

El propósito de este análisis fue observar si, agrupando las respuestas recogidas dentro de las dimensiones (constructos) contempladas en la le-

gislación brasileña sobre la logística inversa de envases vacíos de agrotóxicos, existen diferencias entre las respuestas presentadas por los productores agrícolas.

Para ello, se utilizó el escalonamiento multidimensional con observación entre casos y modelado por distancia euclídea para ver si los productores están agrupados o no en cuanto a las características observadas durante la investigación (Figura 4). Siguiendo las recomendaciones de Cooper y Schindler (2011) a la validación de la técnica utilizada, dos índices han de ser observados en la construcción del mapa perceptual.

El primer índice es el *Stress* del modelo que debe ser como máximo de 0,20. Este *Stress* es generado cuando la iteración del modelo alcanza un índice de tensión de 0,001 (tensión de Kruskal). Este índice varía entre el peor ajuste (1) y el ajuste perfecto (0). El segundo índice es el R^2 , que representa la parte de las variables que explican la calidad de ajuste del modelo y cuanto más se aproxime a 1, mejor será el ajuste. Siguiendo estas directrices o recomendaciones, los resultados generados por el modelo presentan un índice de *Stress* de 0,10095 y un R^2 de 0,95955 para el mapa perceptual que se muestra en la Figura 4.

El resultado del Análisis de Escalamiento Multidimensional consideró las variables interconectadas por los constructos A, B y C, de la siguiente manera: A. Realizar la devolución de los envases vacíos de acuerdo con las instrucciones recibidas en los establecimientos donde fueron adquiridos o en los puntos de recogida; B. Realizar el triple lavado de los envases vacíos, prepararlos y almacenarlos previamente en la propiedad rural; C. Poner a disposición de las autoridades u órganos de control e inspección, los acuses de recibo de los envases vacíos.

En la Figura 4 se puede verificar que el modelo de distancia euclídea está agrupado en la mayoría de los casos (señalados con un círculo),

dedejando sólo ocho casos en los productores agrícolas, clasificados como VAR 1, 3, 10, 24, 27, 30, 31 y 45, que se consideran diferentes del resto de la muestra y que puede presentar características que los distinguen de los otros.

Considerando las respuestas dadas como síntesis de los tres constructos, cabe destacar que estos productores rurales son los que presentan la misma respuesta para los tres constructos, siendo los que realizan la devolución de envases, el triple lavado y el almacenamiento de documentos para la inspección, salvo el caso del productor 3 (VAR 3) cuya respuesta varía, pero que también tiende a la devolución de envases, de modo que se posiciona en el cuadrante superior izquierdo, a diferencia de los demás que se posicionan en el cuadrante superior o inferior derecho del gráfico (Figura 4).

Por consiguiente, el resultado de estas variables dispersas se muestra en el Tabla 3, donde el término “VAR” alude, en realidad, al agricultor o productor agrícola “P”.

Por consiguiente, se observa que existe una acentuada tendencia de coherencia en las respuestas de estos agricultores, en lo

referente a la tentativa de atendimientos a los requisitos legales. Incluso el productor identificado como VAR 3/P3 que no prepara los envases, tiende a guardar los acuses de recibo o comprobantes

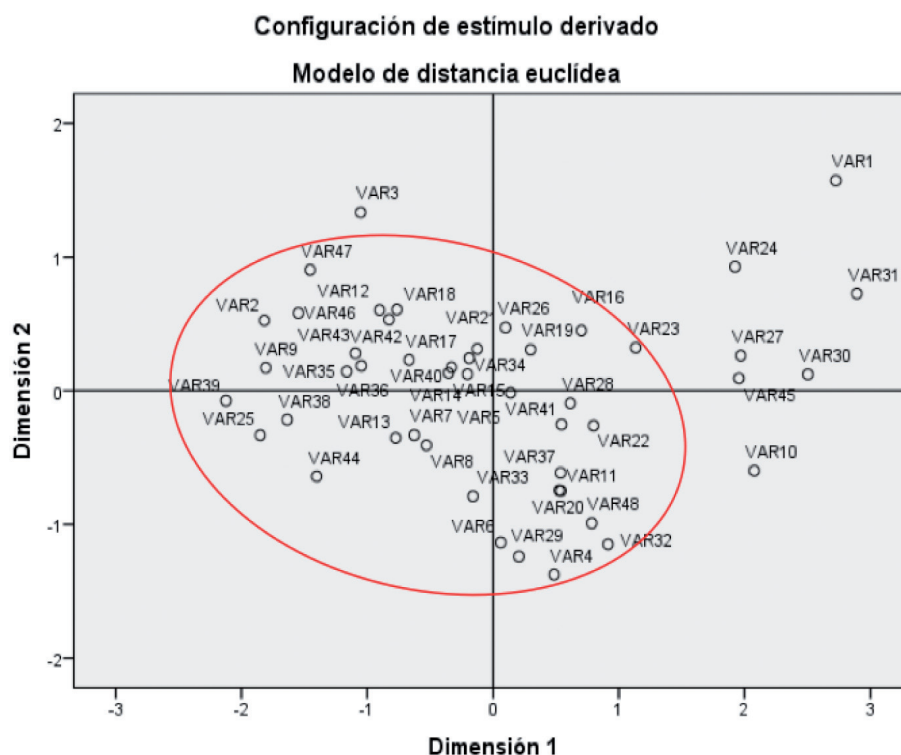


Figura 4: Análisis de Escalonamiento Multidimensional – configuración de estímulo derivado

Fuente: Elaborado por los autores a partir de los datos de investigación.

Tabla 3: Posicionamiento de los encuestados que huyen de la división inversa ante los constructos

Produtor rural (VAR/P)	Constructo A (Efectuar la devolución)	Constructo B (Efectuar el tríplice lavado)	Constructo C (Mantener a disposición de inspección los comprobantes de devolución)
VAR 1/P-1	3	3	3
VAR 3/P-3	2	1	3
VAR 10/P-10	3	3	3
VAR 24/P-24	3	3	3
VAR 27/P-27	3	3	3
VAR 30/P-30	3	3	3
VAR 31/P-31	3	3	3
VAR 45/P-45	3	3	3
Referencia	1. Tiende a no efectuar. 2. Puede o no efectuar. 3. Tiende a efectuar.	1. Tiende a no efectuar. 2. Puede o no efectuar. 3. Tiende a efectuar.	1. Tiende a no mantener. 2. Pode o no mantener. 3. Tiende a mantener.

Fuente: Elaborado por los autores a partir de los datos de investigación.

de devolución para la fiscalización y puede devolver dichos envases.

Los demás, agrupados y centralizados, son aquellos cuya tendencia no es el cumplimiento de la ley en estos tres requisitos globales (constructos A, B, C), ya que sus respuestas no son concordes ni consistentes con la legislación, porque o tiende a no devolver los envases, o tiende a no guardar los comprobantes de devolución, o tiende a no realizar el triple lavado, sin emitir la misma respuesta en las tres preguntas.

4.1 Discusión de los resultados

Se observó que las variables categóricas (tipo de cultivo, tamaño del área y tiempo de producción en la zona) no tuvieron influencia en el resultado. Aunque los 48 participantes en este estudio de investigación tienen distintos tipos de cultivo (horticultivos, cultivo temporal y cultivo permanente); las áreas también varían de menos de una hectárea a menos de 50 hectáreas; y el tiempo de la práctica agrícola van desde menos de un año a más de 20 años; todos ellos pertenecientes a la misma cooperativa, son tratados como pequeños productores rurales, sin capacidad propia para entregar los envases vacíos en los locales de recolección. Estos agricultores están en las mismas circunstancias a nivel de logística.

El resultado de la recogida de datos (datos de la investigación en respuesta a las preguntas cerradas del cuestionario en la escala de Likert), agrupados en constructos o indicadores y tratados mediante el método de escala multidimensional, mostró que la mayoría de los encuestados (40 productores rurales) se agrupan en torno a un comportamiento muy similar (Figura 3), cuya tendencia es a no devolver los envases vacíos de pesticidas. Los ocho productores que están fuera de este grupo (Figura 3) son los que muestran cierta tendencia a cumplir la legislación vigente.

Pero si de 48 participantes, sólo ocho están dispuestos a realizar la devolución de envases, es evidente que el 83% tiende a no cumplir con la legislación.

Esta tendencia continúa, de manera similar, cuando la investigación inicial con sólo 20 productores rurales, analizada desde el aspecto de la frecuencia estadística, se concluye que el 90% de los encuestados no están predispuestos a cumplir la legislación, de acuerdo con el artículo publicado en la Revista ANAP Brasil (Marques y Vieira, 2015), y, trabajando los datos de manera diferenciada, con análisis de frecuencia, se detecta que el 85% tiende a no cumplir con la legislación, según el artículo publicado en la Revista InterfacEHS (Marques, Braga y Silva, 2016).

La misma tendencia fue observada anteriormente por otros investigadores:

- La investigación llevada a cabo por Nogueira y Dantas (2013), que tuvo lugar en las inmediaciones de la presa Eptácio Pessoa (Boqueirão, PB), localizada a 165 km de la capital del Estado, João Pessoa, y a 44 km de Campina Grande (PB), con la participación de 178 productores rurales y una muestra constituida por 36 productores rurales, demostró que la mayor parte de estos productores (53,1%) queman los envases, el 9,4% de ellos guardan para devolver o tirar en la montaña y apenas el 37,5% pretende devolver los envases vacíos a la tienda donde los adquirió inicialmente.
- La investigación llevada a cabo por Lima, Grützmacher, Krüger y Grützmacher (2009), demuestra que en la región de Rio Grande do Sul, donde hay una recepción central de INPEV, de los 135 productores entrevistados, el 80,8% conserva los envases para su posterior recolección que ha de ser realizada por el ayuntamiento o por el distribuidor de

pesticidas, percibiéndose casos de negligencia y el abuso.

- Una investigación del IBGE (2005) informó que de 5.560 municipios brasileños, 978 descartaban envases de plaguicidas desechados en vertederos al aire libre y que la eliminación segura de los envases no se observa en todo el país.
- El artículo publicado por Fernanda Vezzali en “Noticias Financieras” Miami, 13/06/2006, y “Carta Maior”, Brasil, 07/09/2006, bajo el título “Opinión – avance de soja aumenta el riesgo de contaminación de trabajadores en Piauí”, en alusión a la supervisión de la Delegación Regional del Trabajo, comenta que de nueve propiedades rurales visitadas, seis recibieron una multa por no cumplir con la normativa legal en cuanto al uso, almacenamiento o devolución de los envases (Vezzali, 2006).

Con estos datos, se puede demostrar la similitud de los resultados, en la Tabla 4. Así, se puede observar que el resultado aquí apuntado demuestra ser coherente con lo que ya se encuentran en otras ocasiones y que el estudio tiene su motivación.

5 Conclusiones

El resultado del análisis demuestra que la mayoría de los productores agrícolas encuestados se agrupan como no ejecutantes de su responsabilidad impuesta por la legislación, en relación con la propia devolución de los envases vacíos (Constructo A), ya sea en lo relativo a los procedimientos del triple lavado, preparación y almacenamiento previo de estos envases en la propiedad rural (Constructo B), o en lo relativo a la obligación de poner a disposición de los órganos de control o fiscalización los comprobantes de

Tabla 4: Demostración de la similitud entre investigación sobre la tendencia a la no devolución de los envases

Casos comparados	Efectúan o pueden efectuar la devolución	Tendencia a no efectuar la devolución	Análisis realizada
Esta investigación	17%	83%	Escalonamiento multidimensional
Marques, Braga y Silva (2016)	15%	85%	Frecuencia estadística. El estudio indica que el 30% no devuelve o nunca devolverá los envases vacíos y el 35% queda indeciso/indiferente.
Marques y Vieira (2015)	10%	90%	Frecuencia estadística. El estudio indica que el 45% no devuelve los envases y 45% queda indeciso/indiferente
Nogueira y Dantas (2013)	37,5%	62,5%	Frecuencia. El estudio relata que 37,7% devolvem; 53,1% queimam e 9,4% guardam ou jogam fora.
Lima et al. (2009)	20%	80%	Frecuencia. El estudio muestra que el 80% guarda los envases, pudiendo o no devolverlos.
Vezzali (2006)	33,4%	66,6%	Relato. Se encontró que de nueve propiedades visitadas, seis de ellas fueron multadas por no devolver los envases.
IBGE (2005)	38,1%	61,9%	Frecuencia. La estadística demostró que 600 ayuntamientos tenían local para recibir los envases y 978 los descartaban en vertederos a cielo abierto.

Fuente: Datos de investigación interpretado por los autores.

devolución por si se hiciera efectiva una inspección (Constructo C).

De los 48 productores agrícolas participantes en la investigación, sólo ocho están distanciados de la agrupación del escalonamiento multidimensional, que son los que parecen ser conscientes de su responsabilidad establecida por la legislación, lo que significa que solo alrededor del 17% per-

cibe su responsabilidad y están predispuestas a aplicar la logística inversa. La mayoría (83%) no muestran predisposición de iniciar el proceso logístico de retorno o devolución de envases vacíos, ni tampoco voluntad de pleno cumplimiento de las responsabilidades atribuidas por la ley.

Además, las características de las prácticas de cultivo realizadas, el tamaño del área explotada y la experiencia de la práctica agrícola no interfiere en las respuestas dadas al alineamiento de las cuestiones que forman los constructos o indicadores y que fueron objeto del escalonamiento e modelado por distancia euclídea.

Tal conducta, según parece, lleva a observar que la logística inversa de envases vacíos de plaguicidas en la región examinada no se da en la práctica normalmente, pues es deficitaria por falta de fiscalización y difusión de una educación ambiental más eficaz, puesto que para dar inicio a la logística inversa, los productores agrícolas necesitan estar bien concienciados e impulsados a colaborar con estas prácticas por voluntad propia.

La legislación brasileña contiene información sólida, recomendaciones y orientaciones, de manera que la aplicación de la logística inversa se convierte en un instrumento impulsor para preservar el medio ambiente y reducir los impactos ambientales, pues dicha logística cuenta con mecanismos reales, útiles, consistentes y adecuados para ello. Por otra parte, el INPEV pone a disposición su estructura como operador y gestor de dicha logística. Sin embargo, la falta de supervisión o inspección combinada con la falta de condiciones favorables en lo relativo a la proximidad de puntos de recogida puestos a disposición del pequeño y mediano productor agrícola, resta efectividad el retorno o devolución de envases vacíos de plaguicidas.

Así como en esta localidad, en otras puede estar ocurriendo la misma situación, razón por la que se insta y se anima a realizar nuevas investigaciones para la misma constatación, motivando

al Gobierno a incrementar y mejorar las políticas públicas en materia de control, eficacia y calidad de las prácticas de logística inversa.

Es cierto que esta investigación estaba limitada por el número de participantes, reduciendo así la potencia de la generalización de los resultados. Pero, como se muestra en la Tabla 4, se observan resultados similares con otras investigaciones.

Por lo tanto, se sugiere que en estudios futuros sea incrementado el número de agricultores a ser encuestados, para corroborar y tener mayor seguridad de que la tendencia predominante, especialmente entre los pequeños agricultores, es de no cumplir con la legislación vigente, especialmente por no tener un soporte o respaldo estructural adecuado, en términos de fiscalización y disponibilidad de locales de entrega más próximos a sus propiedades rurales.

Referencias

- Associação Brasileira de Normas Técnicas (2004). NBR 10.004: 2004. *Resíduos sólidos. classificação*. Rio de Janeiro: ABNT.
- Associação Brasileira de Normas Técnicas (2007). NBR 13.968: 2007. *Embalagem rígida vazia de agrotóxico – procedimentos de lavagem*. Rio de Janeiro: ABNT.
- Bernardo, C. H. C. Braga, S. S., Jr; Marques, M. D., Gomes, S. C. V., & Queiroz, T. R. (2015). Percepção dos produtores rurais de Tupã, SP, sobre o processo de comunicação para execução da logística reversa de embalagens de agrotóxicos. *Revista Observatório, Palmas*, 1(3), 242-270.
- Boldrin, V. P., Trevizan, E. F., Barbieri, J. C., Hiroshi Fedichina, M. A., & Talpo Boldrin, M. S. (2007). A gestão ambiental e a logística reversa no processo de retorno de embalagens de agrotóxicos vazias. *RAI – Revista de Administração e Inovação, São Paulo*, 4(2), 29-48.
- Braga, S. S., Jr., Merlo, E. M., & Nagano, M. S. (2011). Um estudo comparativo das práticas de logística reversa no varejo de médio porte. *Revista da Micro e Pequena Empresa*, 3(2), 64-81.

- Cantos, C., Miranda, Z. A. I., & Licco, E. A. (2008). Contribuições para a gestão das embalagens vazias de agrotóxicos. *InterfacEHS-Revista de Saúde, Meio Ambiente e Sustentabilidade*, 3(2) Seção Interfacehs 1. Recuperado em 12 Marzo, 2015, de <http://www.revistas.sp.senac.br/index.php/ITF/article/view/120>
- Carboni, G. T., Sato, G. S., & Moori, R. G. (2005, julho). *Logística reversa para embalagens de agrotóxicos no Brasil: uma visão sobre conceitos e práticas operacionais*. Congresso da Sober Instituições, Eficiência, Gestão e Contratos no Sistema Agroindustrial, Ribeirão Preto, SP, Brasil, 43.
- Cometti, J. L. S., & Alves, I. T. G. (2010). Responsabilização pós-consumo e logística reversa: o caso das embalagens de agrotóxicos no Brasil. *Revista Sustentabilidade em Debate*, 1(1) 13-24.
- Cooper, D., & Schindler, P. S. (2011). *Métodos de pesquisa em administração* (10a ed.). Porto Alegre: Bookman.
- Costa, E. (2010) *Política Nacional de Resíduos Sólidos/Logística Reversa*. SIRECOM – Sindicato dos Representantes Comerciais do Paraná. Recuperado em 03 Septiembre, 2015, de <http://sirecompr.org.br/noticia/274/politica-nacional-de-residuos-solidos---logistica-reversa>
- Cruz, C. A. B. da, Santana, R. S. de, & Sandes, I. S. F. (2013). A logística reversa como diferencial competitivo nas organizações. *Revista Científica do ITPAC, Araguaína*, 6(4), 9.
- Decreto nº 4.074, de 04 janeiro de 2002 (2002). Regulamenta a Lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989. Recuperado em 12 Marzo, 2015, de http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2002/d4074.htm
- Devellis, R. F. (2012). *Scale development: theory and applications*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Fantin, V., Righi, S., Rondini, I., & Masoni, P. (2017). Environmental assessment of wheat and maize production in an Italian farmers' cooperative. *Journal of Cleaner Production*, 140, 631-643. doi:10.1016/j.jclepro.2016.06.136
- Faria, A. C. de, & Pereira, R. da S. (2012). O processo de logística reversa de embalagens de agrotóxicos: um estudo de caso sobre o INPEV. *Organizações Rurais & Agroindustriais, Lavras*, 14(1), 127-141.
- Gontijo, F. E. K., Dias, A. M. de P., & Werner J. (2010). A logística reversa de ciclo fechado para embalagens PET. Congresso Nacional de Excelência em Gestão Energia, Inovação, Tecnologia e Complexidade para a Gestão Sustentável, Niterói, RJ, Brasil, 6.
- Grutzmacher, D. D., Farias, C. R. Grutzmacher, & A. Poisi, A. A (2006). Embalagens vazias de agrotóxicos: organização dos fabricantes e suas obrigações (Lei Federal 9.974). *Rev. Bras. Agrociência*, 12(1), 05-06.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2005). *IBGE investiga o meio ambiente de 5.560 municípios brasileiros*. Recuperado em 26 Outubro, 2016, de <http://censo2010.ibge.gov.br/noticias?view=noticia&id=1&idnoticia=363&busca=1&t=ibge-investiga-meio-ambiente-5-560-municipios-brasileiros>
- Instituto Nacional Processamento Embalagens. (2014) *Relatório de Sustentabilidade 2014*. Recuperado em 02 Outubro, 2015, de <http://www.inpev.org.br/relatorio-sustentabilidade/2014/pt/index.html>
- Lacerda, L. (2002). *Logística reversa – uma visão sobre os conceitos básicos e as práticas operacionais*. Rio de Janeiro: COPPEAD/UFRJ. Recuperado em 15 Agosto, 2014, de http://www.tfsc.comunicacao.com.br/imgs/sala_estudo/272_arquivo.pdf
- Ladeira, W. J., Maehler, A. E., & Nascimento, L. F. M. do (2012). Logística reversa de defensivos agrícolas: fatores que influenciam na consciência ambiental de agricultores gaúchos e mineiros. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, 50(1), 157-174.
- Lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989 (1989). Dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências. Recuperado em 03 Febrero, 2015, de http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L7802.htm
- Lei nº 9.974, de 06 de junho de 2000 (2000). Altera a Lei nº 7.802/1989. Dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências. Recuperado em 12 Marzo, 2015, de http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9974.htm
- Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010 (2002). Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Recuperado em 05 Septiembre, de http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/12305.htm
- Leite, P. R. (2003). *Logística reversa: meio ambiente e competitividade*. São Paulo: Prentice Hall.
- Leite, P. R. (2009). *Logística reversa: meio ambiente e competitividade* (2a ed.). São Paulo: Pearson.
- Lima, C. A. B., Grutzmacher, D. D., Krüger, L. R., & Grutzmacher, A. D. (2009) Diagnóstico da exposição ocupacional a agrotóxicos na principal região produtora de pêssego para indústria do Brasil. *Ciência Rural*, 39(3), 900-903.

- Marques, M. D., & Vieira, S. C. (2015). Produtores rurais em localidades do interior paulista como tupã e a logística reversa de devolução das embalagens vazias de agrotóxicos. *Revista Científica ANAP Brasil*, 8(11).
- Marques, M. D., Braga, S. S., Jr., & Cataneo, P. F. (2015). Discussão da estrutura formal sobre o retorno das embalagens de agrotóxicos: uma revisão teórica sob os aspectos legais e da consciência ambiental. *Periódico Eletrônico Fórum Ambiental da Alta Paulista, XI Fórum Ambiental da Alta Paulista*, 11(2), 30-56.
- Marques, M. D., Braga, S. S., Jr., & Silva, D. da (2016). A lei dos agrotóxicos: um estudo sobre responsabilidade prevista, perante os produtores rurais do interior do Estado de São Paulo. *InterfacEHS*, 11, 26-41. (Ed. português).
- Marques, M. D., Braga, S. S., Jr., Merlo, E. M., & Martinez, M. P. (2016). Percepção dos revendedores e centrais de coleta do Inpev na região da Alta Paulista, como participantes da logística reversa das embalagens de agrotóxicos. *Sustentabilidade em Debate*, 7(3), 62-78.
- Melo, W. M., Vilas Boas, J. A., Corrêa, R. D., & Moreira Pinto, D. (2012, julho). *Logística reversa de embalagens de agrotóxicos: um estudo de caso na cidade de Patos-MG*. Congresso Nacional de Excelência em Gestão, Rio de Janeiro, RJ, Brasil, 8.
- Migheli, M. (2017). Land ownership and use of pesticides. evidence from the Mekong Delta. *Journal of Cleaner Production*, 145, 188-198. doi:10.1016/j.jclepro.2017.01.045
- Motta, W. H. (2013, outubro). *Análise do ciclo de vida e logística reversa*. SEGeT 2013 Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia. Gestão e Tecnologia para a Competitividade, Rio de Janeiro, RJ, Brasil, 10.
- Nogueira, V. B. M., & Dantas, R. T. (2013). Gestão ambiental de embalagens vazias de agrotóxicos. *TEMA-Revista Eletrônica de Ciências (ISSN 2175-9553)*, 14(20); 21.
- Oliveira, A. L. R. de, & Camargo, S. G. C. de. (2014). Logística reversa de embalagens de agroquímicos: identificação dos determinantes de sucesso. *Interciencia, Caracas*, 39(11), 780-787.
- Polzer, V. R., Pisani, M. A. J., & Persson, K. M. (2016). The importance of extended producer responsibility and the national policy of solid waste in Brazil. *International Journal of Environment and Waste Management*, 18(2), 101-119.
- Sehnm, S., Simioni, E., & Chiesa, J. (2009). Logística reversa de embalagens de agrotóxicos e a redução do impacto ambiental. *Revista Pretexto, Belo Horizonte*, 10(3), 47-60.
- Shibao, F. Y., Moori, R. G., & Santos, M. R. (2010). *A logística reversa e as embalagens vazias de defensivos agrícolas no Brasil*. Simpósio de Engenharia de Produção, Bauru, SP, Brasil, 18.
- Silva, D. A. L., Renó, G. W. S., Sevegnani, G., Sevegnani, T. B., & Truzzi, O. M. S. (2013). Comparison of disposable and returnable packaging: a case study of reverse logistics in Brazil. *Journal of Cleaner Production*, 47, 377-387.
- Souza, V. N. de, & Gebler, L. (2013). Análise de cenário envolvendo embalagens vazias de agrotóxicos originadas da cultura da macieira. *Pesticidas: Rev. Ecotoxicologia e Meio Ambiente, Curitiba*, 23, 75-82.
- Veiga, M. M. (2013) Analysis of efficiency of waste reverse logistics for recycling. *Waste Management & Research*, 31(10 suppl), 26-34. Recuperado em 02 Outubro, 2016, de http://wmr.sagepub.com/content/31/10_suppl/26.short
- Vezzali, F.(2006). Opiniao-Avanço da soja eleva risco de contaminação de trabalhadores no Piauí. *Carta Maior* (online), Porto Alegre, 08/06/2006. Recuperado em 26 Agosto, de <http://cartamaior.com.br/?/Editoria/Meio-Ambiente/Avanco-da-soja-eleva-risco-de-contaminacao-de-trabalhadores-no-Piaui/3/10629>

Recebido em 14 mar. 2017 / aprovado em 9 maio 2017

Para referenciar este texto

Marques, M. D. et al. Logística inversa de envases de plaguicidas: percepção de los pequeños y medianos productores agrícolas. *Exacta – EP*, São Paulo, v. 15, n. 2, p. 353-368, 2017.