

# XIII Congresso Nacional de **MEIO AMBIENTE** de Poços de Caldas

[www.meioambientepocos.com.br](http://www.meioambientepocos.com.br)

XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS

21, 22 E 23 DE SETEMBRO DE 2016

## **ANÁLISE DA LOGÍSTICA REVERSA DE EMBALAGENS VAZIAS DE AGROTÓXICOS - ESTUDO DE CASO: CENTRAL DE RECEBIMENTO DE ARARAQUARA**

**Túlio Queijo de Lima<sup>(1)</sup>; André Luis Gomes Simões<sup>(2)</sup>; Flávio Roberto Araújo De Franceschi<sup>(3)</sup>;  
Valdir Schalch<sup>(4)</sup>**

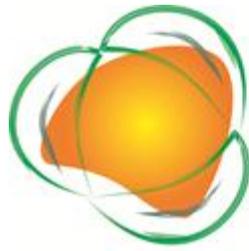
<sup>(1)</sup> Mestrando; Departamento de Hidráulica e Saneamento; Escola de Engenharia de São Carlos; Universidade de São Paulo; São Carlos, São Paulo; [tulio.lima@usp.br](mailto:tulio.lima@usp.br); <sup>(2)</sup> Mestrando; Departamento de Hidráulica e Saneamento; Escola de Engenharia de São Carlos; Universidade de São Paulo; São Carlos, São Paulo; [algsimoes@usp.br](mailto:algsimoes@usp.br); <sup>(3)</sup> Mestrando; Departamento de Hidráulica e Saneamento; Escola de Engenharia de São Carlos; Universidade de São Paulo; São Carlos, São Paulo; [flaviofranceschi@usp.br](mailto:flaviofranceschi@usp.br); <sup>(4)</sup> Professor Associado; Departamento de Hidráulica e Saneamento; Escola de Engenharia de São Carlos; Universidade de São Paulo; São Carlos, São Paulo; [vschalch@sc.usp.br](mailto:vschalch@sc.usp.br).

### **Eixo temático: Gerenciamento de Resíduos Sólidos e Líquidos**

**RESUMO** – Entende-se o sistema de logística reversa como um importante instrumento da Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/10) para a gestão integrada de resíduos sólidos no país. Neste contexto, destaca-se o programa Sistema Campo Limpo, do Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias - InpEV, que estrutura o gerenciamento de embalagens vazias de agrotóxicos (EVAs). Assim, o presente trabalho tem como objetivo a analisar o processo de logística reversa de EVAs tendo como estudo de caso os municípios atendidos pela Central de Recebimento de Embalagens Vazias de Defensivos Agrícolas Tríplice Lavadas de Araraquara. Avaliou-se que no ano de 2015, a unidade de recebimento em questão gerenciou um montante 420.000 kg de EVAs, correspondente a 30 municípios da região de Araraquara-SP. Concluiu-se que o programa Sistema Campo Limpo avaliado nos municípios de abrangência da Central estudada apresenta resultados expressivos, garantindo a destinação final ambientalmente adequada das EVAs de 94% do total de embalagens comercializadas.

**Palavras-chave:** Gestão de Resíduos Sólidos. Política Nacional de Resíduos Sólidos. InpEV.

**ABSTRACT** – The reverse logistics system is an important tool of the National Solid Waste Policy (Law nº 12.305/10) for the integrated management of solid waste in the country. In this context, it highlights the *Sistema Campo Limpo* program, the National Institute of Processing - InpEV, structuring the management of empty packages of pesticide (EVAs). Thus, this study aims to examine the reverse logistics process of EVAs having as case study the municipalities served by Empties Receiving Center of Agrochemical Triple Washed Araraquara. In 2015, the receiving center in question



# XIII Congresso Nacional de **MEIO AMBIENTE** de Poços de Caldas

[www.meioambientepocos.com.br](http://www.meioambientepocos.com.br)

XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS

21, 22 E 23 DE SETEMBRO DE 2016

managed a total 420.000 kg of EVAs, corresponding to 30 cities in the Araraquara-SP region. It was concluded that the *Sistema Campo Limpo* program evaluated in Central scope of municipalities studied presents significant results, ensuring the disposal of environmentally sound EVAs of 94% of marketed packaging.

**Key words:** Solid Waste Management. National Policy of Solid Waste. InpEV.

## Introdução

As interações entre o homem e o meio ambiente, intensificadas a partir da revolução industrial, têm resultado em impactos ambientais e sociais em diferentes escalas e proporções. Iniciado o século XXI, ainda não foram dirimidas as questões acerca do acúmulo de resíduos sólidos oriundos das diversas atividades antrópicas.

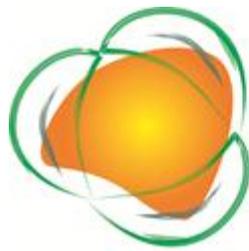
Neste sentido, de acordo com Nunes (2010), em todo o mundo, a preocupação com a contaminação do solo tem crescido nas últimas décadas. Dentre as principais formas de contaminação destaca-se a disposição irregular de embalagens vazias de agrotóxicos – EVAs.

No Brasil, após duas décadas de discussões entre poder público, entidades civis e setores acadêmico e produtivo, foi sancionada a Lei Federal nº 12.305, que estabelece a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), regulamentando, entre outros, o processo de logística reversa. A lei dispõe sobre princípios, objetivos e instrumentos, bem como sobre as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, e define a logística reversa como (BRASIL,2010):

“instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada.”

De acordo com Lagarinhos (2011), a logística reversa é um dos principais processos dentro de cadeias de reciclagem, que viabiliza economicamente e mantém a constância de toda a cadeia, seja ela para o processo de reutilização, reciclagem ou valorização energética. Nardi (2013), dentre os vários benefícios ambientais com a prática da logística reversa, destaca os seguintes: redução na poluição do solo, da água e do ar, aumento da vida útil dos aterros, melhores condições de saúde pública, redução de resíduos sólidos, e contribuição para evitar a escassez de recursos ambientais por novas extrações, em que se podem incluir gastos com energia elétrica, petróleo, entre outros materiais.

Antes da implantação da PNRS (2010), a indústria fabricante de agrotóxicos se organizou, e em 2001 foi criado o Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias - InpEV, uma entidade sem fins lucrativos criada para gerir a



# XIII Congresso Nacional de **MEIO AMBIENTE** de Poços de Caldas

[www.meioambientepocos.com.br](http://www.meioambientepocos.com.br)

XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS

21, 22 E 23 DE SETEMBRO DE 2016

destinação final ambientalmente adequada das embalagens vazias de agrotóxicos (EVAs).

De acordo com os dados do InpEV (2015), em 2014 a quantidade total de embalagens vazias recolhidas e submetidas à adequada destinação final no país foi de 42.646 toneladas, correspondendo a 94% do total comercializado (INPEV, 2015). O inpEV conta com 113 centrais e 302 postos, totalizando 415 unidades de recebimento.

Entre suas formas de atuação, destaca-se o programa Sistema Campo Limpo, que estrutura a logística reversa de embalagens vazias de agrotóxicos (INPEV, 2016). Para que o Sistema Campo Limpo se concretize, localmente são estabelecidas as unidades de recebimento, que realizam o armazenamento temporário de embalagens vazias em locais próximos às propriedades rurais como forma de promover a devolução destes resíduos pós-consumo, e posteriormente encaminham as EVAs para a destinação final, reciclagem ou incineração, pelo inpEV.

Nota-se que o estado de São Paulo se destacou em 2006 como o maior consumidor brasileiro de agrotóxicos, representando 20,6% do faturamento total de agrotóxicos negociados no Brasil, sendo a classe de herbicidas a mais utilizada, obtendo 43,1% do faturamento total do estado. As vendas estão destinadas principalmente ao cultivo de cana-de-açúcar, soja e milho, seguida pelas seguintes classes: inseticidas (30,1%), fungicidas (16,6%), acaricidas (7,6%) entre outras (2,6%) (FERREIRA; VEGRO; CAMARGO, 2008).

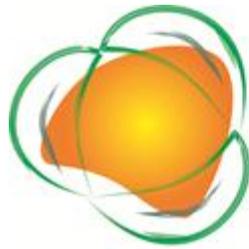
A partir deste contexto, a presente pesquisa tem como objetivo analisar o processo de logística reversa de embalagens vazias de agrotóxicos nos municípios atendidos pela Central de Recebimento de Embalagens Vazias de Defensivos Agrícolas Tríplice Lavadas de Araraquara.

## **Material e Métodos**

Os dados apresentados neste trabalho foram obtidos por meio de visita técnica na Central de Recebimento de Embalagens Vazias de Defensivos Agrícolas Tríplice Lavadas de Araraquara, e de entrevista com o gestor da Associação das Revendas de Insumos Agrícolas de Araraquara – ARIAR, responsável pela administração da Central.

A Central de Recebimento de Embalagens Vazias de Defensivos Agrícolas Tríplice Lavadas de Araraquara está localizada na Avenida Gervásio Brito Francisco, nº 791, no Bairro Seis Marias. Esta unidade é gerenciada pela Associação das Revendas de Insumos Agrícolas de Araraquara – ARIAR.

Na região de Araraquara-SP, o processo de logística reversa de embalagens vazias de agrotóxicos sólidos é organizado pelo InpEV, que gerencia cinco unidades de recebimento. Destas, observam-se quatro postos de recebimento, localizados em



# XIII Congresso Nacional de **MEIO AMBIENTE** de Poços de Caldas

[www.meioambientepocos.com.br](http://www.meioambientepocos.com.br)

XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS

21, 22 E 23 DE SETEMBRO DE 2016

Sertãozinho, Itápolis, Taquaritinga e Monte Alto; e uma central de recebimento, localizada em Araraquara.

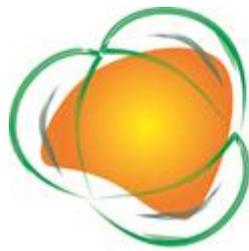
No Quadro 1 são apresentados os municípios que possuem como unidade principal a Central de Recebimento de Embalagens Vazias de Defensivos Agrícolas Tríplice Lavadas de Araraquara, bem como suas respectivas unidades de recebimento.

Quadro 1 – Sistematização dos municípios atendidos pela central e postos de recebimento.

<b>Central de Araraquara</b>			
Américo Brasiliense	Matão	Tabatinga	Ribeirão Bonito
Araraquara	Motuca	Trabiju	São Carlos
Boa Esperança do Sul	Nova Europa	Descalvado	Brotas
Gavião Peixoto	Rincão	Dourado	Torrinha
Ibitinga	Santa Lúcia	Ibaté	
<b>Postos de Itápolis</b>	<b>Posto de Taquaritinga</b>	<b>Posto de Monte Alto</b>	<b>Posto de Sertãozinho</b>
Itápolis	Taquaritinga	Monte Alto	Sertãozinho
Ibitinga	Cândido Rodrigues	Vista Alegre do Alto	Barrinha
Tabatinga	Fernando Prestes	Jaboticabal	Pradópolis
Trabiju	Matão		Dumont
Boa Esperança do Sul			
Nova Europa			

Fonte: ARIAR (2016).

Observa-se no Quadro 1 que seis municípios – Boa Esperança do Sul, Ibitinga, Matão, Nova Europa, Tabatinga e Trabiju – podem encaminhar suas EVAs tanto para os postos de recebimento locais, quanto para a Central de Araraquara. Assim, verifica-se um total de 30 (trinta) municípios com a gestão de EVAs organizada pela Central de Araraquara. A Figura 1 ilustra a localização da região administrada pela central de Araraquara.



# XIII Congresso Nacional de **MEIO AMBIENTE** de Poços de Caldas

[www.meioambientepocos.com.br](http://www.meioambientepocos.com.br)

XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS  
21, 22 E 23 DE SETEMBRO DE 2016

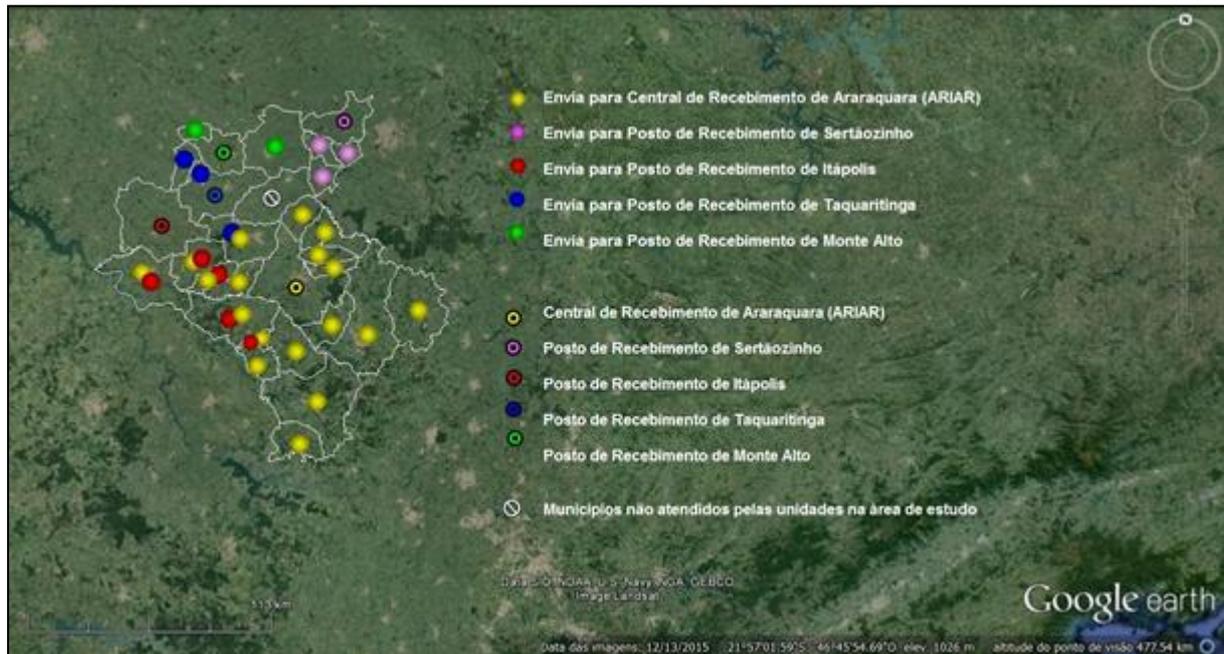


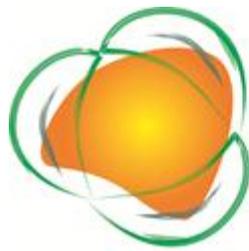
Figura 1 - Região administrada pela Central de Recebimento de Araraquara.  
Fonte - Adaptado de *Google Earth*®.

## Resultados e Discussão

Segundo a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/10) considera-se que a gestão de embalagens vazias de agrotóxicos deve basear-se no princípio da responsabilidade compartilhada por todos os envolvidos no ciclo de vida deste produto. Desta forma, é de responsabilidade do produtor rural realizar os procedimentos de segurança como a tríplice lavagem, e destinar as embalagens vazias de agrotóxicos em alguma unidade de recebimento, geridas, sem fins lucrativos pelo InpEV. A partir de então, todo o processo de logística reversa é de responsabilidade de InpEV, que recebe as embalagens nos postos de recebimento e na central de recebimento.

Ao realizar a visita técnica na Central de Recebimento de Embalagens Vazias de Defensivos Agrícolas Tríplice Lavadas de Araraquara foi observado um cenário condizente com o estabelecido pela PNRS.

De acordo com o InpEV (2016), os postos de recebimento devem ser licenciados ambientalmente e ter, no mínimo, 80m<sup>2</sup> de área construída, possuem como gestores uma associação ou cooperativa de distribuidores e tem como responsabilidade o recebimento de embalagens lavadas e não lavadas, a inspeção e classificação das embalagens entre lavadas e não lavadas, a emissão de recibo confirmando a entrega das embalagens pelos agricultores e o encaminhamento das



# XIII Congresso Nacional de **MEIO AMBIENTE** de Poços de Caldas

[www.meioambientepocos.com.br](http://www.meioambientepocos.com.br)

XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS

21, 22 E 23 DE SETEMBRO DE 2016

embalagens às centrais de recebimento. Já as centrais de recebimento devem ter área mínima de 160 m<sup>2</sup>, atendendo às determinações do CONAMA quanto ao licenciamento ambiental, e podem ser administradas por uma associação ou cooperativa de distribuidores, mas possuem o gerenciamento do InpEV.

Além das atividades iguais às realizadas nos postos recebimento, nas centrais de recebimento há ainda a separação das embalagens por tipo (plásticos COEX, PEAD e MONO; materiais metálicos; e papelão), a compactação das embalagens por tipo de material e a emissão de ordem de coleta para que o InpEV providencie o transporte para o destino final (reciclagem ou incineração).

A central de recebimento de Araraquara no ano de 2015 recebeu um montante de embalagens vazias correspondente a 420.000 kg como demonstrado no Quadro 2.

Quadro 2 - Total de embalagens vazias recebidas pela ARIAR no ano de 2015

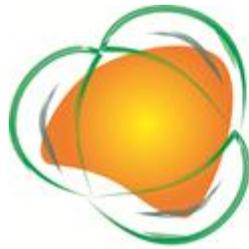
Sistema de Coleta	Município	EVA** (kg)	Totais
Postos	Itápolis	52.300	<b>210.030</b>
	Monte Alto	20.000	
	Sertãozinho	115.000	
	Taquaritinga	22.730	
Coleta Itinerante*	Borborema	10.500	<b>27.200</b>
	Brotas	9.600	
	Nova Europa	2.500	
	São Carlos	3.200	
	Torrinha	1.400	
Central	Araraquara	182.770	<b>182.770</b>
<b>Total</b>			<b>420.000</b>

\* Coleta itinerante: realizada duas vezes no ano.

\*\* EVAs: Embalagens vazias de agrotóxicos recebidas.

Fonte: adaptado de ARIAR (2016).

Ao analisar o Quadro 2 é possível verificar uma quantidade expressiva de EVAs coletadas por meio das coletas itinerantes, em especial nos municípios de Borborema e Brotas. Essas ações itinerantes mostram-se importantes pois garantem a coleta pós-consumo das EVAs abrangendo municípios que sozinhos não gerariam um volume mínimo suficiente para a viabilidade de um posto ou central de recebimento em seu território. Destaca-se que, de acordo com ARIAR (2016), essas coletas itinerantes são feitas concomitantemente com ações de sensibilização e educação ambiental no que se refere à destinação final ambientalmente adequada de resíduos sólidos, em especial os agrossilvopastoris.



# XIII Congresso Nacional de **MEIO AMBIENTE** de Poços de Caldas

[www.meioambientepocos.com.br](http://www.meioambientepocos.com.br)

XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS

21, 22 E 23 DE SETEMBRO DE 2016

Ferreira; Vegro; Camargo (2008) apontam que, em 2006, o Estado de São Paulo enquadrou-se como o maior consumidor de agrotóxicos no país, em especial destinados ao cultivo de cana-de-açúcar. O município de Sertãozinho faz parte de uma região que se caracteriza como um dos principais polos produtores de cana-de-açúcar do país e do mundo, portanto, verifica-se um maior número de embalagens vazias coletadas no posto de recebimento da mesma.

ARIAR (2016) aponta que do total embalagens vazias de agrotóxicos recebidas, triadas e armazenadas pela Central de Araraquara, 89% são encaminhadas para reciclagem, enquanto 11% são destinadas à incineração sob gestão do InpEV, exemplificando-se como um processo eficiente de logística reversa. Destaca-se que entre as EVAs enviadas à incineração encontram-se apenas as embalagens que não foram lavadas, as embalagens flexíveis e as embalagens de tratamento de sementes.

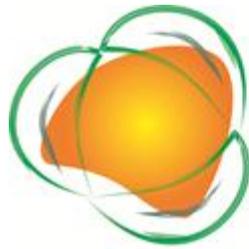
## **Conclusões**

Levando-se em conta que, por meio do Sistema Campo Limpo do InpEV, a destinação final ambientalmente adequada de embalagens vazias de agrotóxicos em todo o país foi de 42.646 toneladas; e que este valor corresponde a 94% do total comercializado (INPEV, 2015), pode-se afirmar que a logística reversa de EVAs, atualmente está consolidada e com dados expressivos de coleta.

A partir dos dados deste trabalho, é possível concluir que o município de Araraquara pode ser considerado um exemplo de gestão e processo de logística reversa eficientes dos resíduos agrossilvopastoris. A Central de Recebimento de Embalagens Vazias de Defensivos Agrícolas Tríplíce Lavadas de Araraquara, em 2015, recebeu e gerenciou um montante 420.000 kg de EVAs, correspondente a 30 municípios. De acordo com ARIAR (2016), o total gerenciado na Central corresponde a 94% das embalagens comercializadas na região. A eficiência deste modelo de logística reversa ainda se observa pelo valor significativo de que 89% das EVAs recebidas é encaminhado para reciclagem. Destaca-se ainda a importância da coleta itinerante que amplia a abrangência da coleta e insere municípios pequenos e/ou com baixa geração.

## **Agradecimento**

Ao gestor da Central de Recebimento de Embalagens Vazias de Defensivos Agrícolas Tríplíce Lavadas de Araraquara, Sr. Antônio Tadeu Guerra pelo auxílio no fornecimento dos dados.



# XIII Congresso Nacional de **MEIO AMBIENTE** de Poços de Caldas

[www.meioambientepocos.com.br](http://www.meioambientepocos.com.br)

XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS

21, 22 E 23 DE SETEMBRO DE 2016

## Referências

ARIAR – Associação das Revendas de Insumos Agrícolas de Araraquara. Dados e informações obtidos em visita técnica realizada 08 de março de 2016.

BRASIL. Lei 12.305, de 02 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Brasília, DF, 2010.

FERREIRA, C. R. R. P.; VEGRO, C. L. R.; CAMARGO, M. L. B. Defensivos agrícolas: rumo a uma retomada sustentável. Análises e Indicadores de Agronegócio, São Paulo; v. 3, n. 2, 2008.

INPEV - Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias. Dados disponíveis em <<http://www.inpev.org.br/index>>. Acesso em: 13/04/2016.

\_\_\_\_\_. Relatório de Sustentabilidade 2014. 2015. Disponível em: <<http://www.inpev.org.br/relatorio-sustentabilidade/2014/pt/index.html>>. Acesso em: 13/04/2016.

LAGARINHOS, C. A. F. Reciclagem de pneus: análise do impacto da legislação ambiental através da logística reversa. Tese de Doutorado – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. 2011. 291 p.

NARDI, P. C. C. Logística reversa: uma proposta de um modelo para acompanhamento da sustentabilidade de um processo produtivo de Ref PET. Tese de Doutorado – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo. 2013. 237 p.

NUNES, M. E. T. Avaliação dos efeitos sobre a fauna edáfica por meio de ensaios ecotoxicológicos com *Eisenia andrei* (Annelida, Oligochaeta) e com comunidade natural de solo. Tese de Doutorado PPG- Ciências de Engenharia Ambiental. Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo. 2010.