

A nova política nacional dos resíduos sólidos e o descarte de embalagens como medida protetiva

E new national policy of solid waste and disposal of packaging as a protective

Cintha Amaral Santos*

Humberto César Machado**

Nivaldo dos Santos***

Resumo: O presente artigo faz uma revisão bibliográfica a respeito da legislação reguladora dos agrotóxicos e a nova lei que regulamentou a Política Nacional dos Resíduos Sólidos, Lei. 12.305/2010. São analisados textos e artigos científicos a respeito de agrotóxicos, bem como seu uso no Brasil. Também se aborda a questão ambiental da geração de resíduos por parte do descarte de embalagens de agrotóxicos. Justifica-se o desenvolvimento do presente artigo, para um maior conhecimento a respeito da nova lei que rege e gerencia os resíduos sólidos, bem como novas perspectivas para o desenvolvimento de tecnologias voltadas para a problemática. A metodologia utilizada é a revisão bibliográfica, utilizando-se conceitos, obras e autores que tratam do tema em questão, bem como a legislação em vigor.

Palavras-chave: Agrotóxicos. Política Nacional dos Resíduos Sólidos. Descarte de embalagens vazias.

* Mestre em Ciências Ambientais. Especialista em Direito Constitucional, Eleitoral e Docência Universitária. Graduada em Direito. Professora no Uni Anhanguera e Faculdade Alfredo Nasser – Aparecida de Goiânia (Unifan).

** Doutor e Mestre em Psicologia pela Pontifícia Universidade Católica de Goiás (PUCGO). Especialista em História pela Universidade Federal de Goiás (UFGO). Graduado em Filosofia pela UFGO. Elemento Credenciado Fator Humano e Prevenção de Acidentes Aéreos pelo Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aéreos (cenipa).

*** Graduado em Direito pela Universidade Federal de Goiás (UFGO). Mestre em História pela UFGO. Doutor em Direito pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUCSP). Coordenador do Núcleo de Patentes e Transferência de Tecnologia do estado de Goiás. Coordenador da Rede Estadual de Pesquisa em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia do Estado de Goiás (Reppittec/Fapeg).

Abstract: This article did a literature review regarding the regulatory legislation of pesticides and the new law regulating the National Solid Waste Policy, Law 12.305/10. Texts and scientific articles about the pesticides were analyzed as well as its use in Brazil. We also evaluated the environmental issue of waste generation by disposing of the packaging of pesticides. Justifies the development of this article for more knowledge about the new law that governs and manages solid waste, as well as new perspectives for the development of new technologies for this problem. The methodology used was the literature review, using concepts, works and authors dealing with the issue in question, as well as legislation.

Keywords: Pesticides. National Policy of Solid Waste. Disposal of empty containers.

1 Introdução

O tema ora proposto refere-se ao estudo da legislação que regulamenta o uso de agrotóxicos no Brasil, bem como a nova Lei dos Resíduos Sólidos. Analisaram-se as novas diretrizes de descarte de resíduos provenientes do uso de agrotóxicos, inclusive as embalagens vazias e seu destino final.

O objetivo da pesquisa é analisar se a nova Lei dos Resíduos Sólidos, regulamentada em 2010, trouxe novas perspectivas à realização do armazenamento das embalagens de agrotóxicos, como tecnologia de avanço na proteção ambiental, inclusive pela nova perspectiva das patentes verdes.

A metodologia utilizada caracteriza-se como pesquisa bibliográfica, através de revisão da literatura pertinente à legislação e à sustentabilidade. O objetivo principal desse tipo de pesquisa é procurar explicar um problema a partir de referencial teórico. (CERVO; BERVIAN, 2005).

O estudo mostra aspectos legais da legislação ambiental que regulamenta o uso de agrotóxicos no Brasil e os novos rumos normatizados pela Lei. 12.305/2010 (Política Nacional dos Resíduos Sólidos). Procura desenvolver, dentro do contexto doutrinário, novas perspectivas de desenvolvimento e melhoria na captação e no gerenciamento desses resíduos para uma melhor qualidade ambiental.

1 Histórico da utilização de agrotóxicos

Alves Filho (1998) reflete que existem registros do uso de agrotóxicos em escrituras romanas e gregas com mais de 3 mil anos de existência, quando se usava arsênico para o controle de insetos. Também no extremo

Oriente, registra-se que os chineses, há cerca de 2 mil anos, usavam a piretrina, composto orgânico extraído de crisântemos, (*Chrysanthemum sp*)¹ como inseticidas.

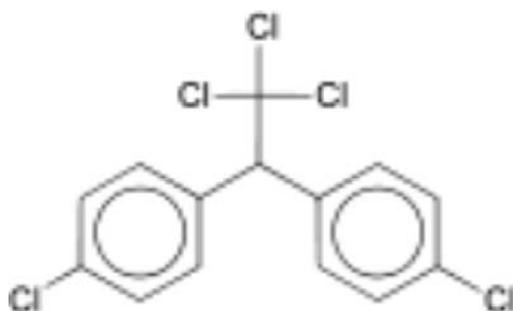
Os povos do deserto armazenavam cereais colhidos em tendas e os protegiam com o pó de *Piretros* que tinha a função repelente sobre insetos e mosquitos sobre grãos ou pendurando as próprias flores na entrada das tendas. Esses povos viviam em tribos nômades como os *Beraabish*, do Mali, *Maure*, *Angelino*, *Nefusa*, da Líbia, povos da Mauritània que habitavam, principalmente, o deserto do Saara na África. (FELIX, s.d.).

A partir do século XVI até fins do século XIX, ficou registrado o uso de agrotóxicos na Europa para controle de insetos nas lavouras. No século XX, começaram os estudos acerca do chumbo, cobre, mercúrio, cádmio, em que se pesquisou o uso dessas substâncias inorgânicas para a fabricação de produtos que combatessem as pragas nas lavouras. Esses produtos foram comercializados, porém a eficácia deles contra pragas foi limitada. A partir da Segunda Grande Guerra, foi descoberto um inseticida, o *Organoclorado*, intitulado *Dicloro Difenil Tricloroetano* (DDT) e outro *Organofosforado*, de nome SHARADAM, que, em princípio, foi usado como arma de guerra para depois ser disseminado na agricultura. (LUNA; SALES; SILVA, 2010).

O DDT, que é um dos inseticidas mais conhecidos no mundo, é um produto barato, serve para o controle de insetos e tem uma vasta utilização, justamente por ter um custo baixo para os agricultores. Ele foi sintetizado pelo químico alemão Zeidler, mas as suas propriedades inseticidas ficaram ocultas até 1939, quando Paul Muller fez a descoberta de sua propriedade inseticida. O seu nome científico é 2,2-bis (p-clorofenil) -1,1,1-tricloroetano, sua fórmula química $C_{14}H_9Cl_5$ DDT (C₁₄ H₉ Cl₅) e a fórmula estrutural está apresentada na figura 1. (MACÊDÔ, 2002³).

¹ É um composto químico sintético similar às substâncias naturais piretrinas produzidas pelas flores do “filo” Pyrethrum (*Chrysanthemum cinerariaefolium* e *C. coccineum*).

Figura 1 – Fórmula estrutural do *Dicloro Difenil Tricloroetano* (DDT)



Fonte: Macêdo, 2002.

Os problemas relativos ao DDT surgiram em 1960, quando esse organoclorado reduziu a sua eficácia, o que obrigou o seu uso em dosagens cada vez maiores. Assim, Flores (citado por OLIVEIRA), indica:

O poder residual considerado como qualidade positiva desses compostos começou a ser encarado como sério inconveniente, o qual encerra significado ecológico de extrema gravidade. A ação residual dos organoclorados era devida à sua estabilidade química, que lhes conferia prolongada persistência no ambiente. Resíduos de organoclorados haviam contaminado praticamente todos os ecossistemas, sendo detectados nos mais variados substratos e tendo provocado a inquietação dos estudiosos do assunto e da população em geral. Na segunda metade da década de 1960, muitos países trataram de intensificar as pesquisas relativas ao assunto e, ao mesmo tempo, tomaram medidas legais, restringindo ou proibindo seu emprego. (2006, p. 28).

No Brasil, registra-se o uso de agrotóxicos partir de 1950, pois foi nesse período que se iniciou a modernização da agricultura brasileira. Patarra (1984) demonstrou que o antigo meio urbano foi redefinido pela industrialização, pois houve uma soma: burocracia e capital comercial, o que levou a cidade a ser um local também de atividade produtiva. No momento em que a indústria começou a se desenvolver, ela deveria suprir todas as dimensões da atividade produtiva, inclusive com uma divisão de

trabalho preexistente, que se originara das práticas agrícolas, o que leva a concluir que esse era o caráter fundamentalmente urbano da industrialização brasileira.

Os crescimentos populacional e econômico, no Brasil, cinco anos após a Segunda Grande Guerra, fizeram surgir uma demanda em todo o mundo por alimentos, e, principalmente nos países intitulados fornecedores de produtos agrícolas, ocorreu um aumento da produção de alimentos. O objetivo primordial era exterminar a fome no mundo, mesmo que para isso, fosse necessário utilizar defensivos agrícolas em larga escala. (OLIVEIRA, 2006).

No início da década de 50 (séc. XX), o Brasil passou a substituir o DDT por inseticidas fosforados, sendo o *Parathion* o primeiro fosforado introduzido no País. Aconteceu que essa substituição teve consequências trágicas: quando o agricultor tentava manusear o *Parathion* tinha morte súbita, tendo em vista o seu caráter letal, pois o manuseio era feito diretamente com as mãos sem nenhuma proteção, e a contaminação era por contato direto com a pele. (MACHADO, 2008).

Lobato (2009) lembra que os agrotóxicos foram usados inicialmente com Programas de Saúde Pública para o combate de vetores e o controle de parasitas e só teve sua utilização vinculada à agricultura por volta dos anos 60. No ano de 1975, foi efetivada a abertura do Brasil para o comércio de agrotóxicos, através do Plano Nacional de Desenvolvimento e o Programa Nacional de Defensivos Agrícolas (PNDA).

Antes de apresentar questão referente ao uso indiscriminado do produto, faz-se necessário expor o conceito de *agrotóxico* como forma de entendimento doutrinário, bem como algumas importantes classificações, que serão mostradas no próximo tópico.

2 Agrotóxicos e legislação reguladora brasileira

Em 1989, o Poder Executivo apresentou no Congresso Nacional o Projeto de Lei (PL). 1924, que tinha como objetivo a regulamentação do registro e usos de agrotóxico. A ementa original dispunha sobre pesquisa, experimentação, produção, embalagem e rotulagem. Especificava, ainda, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação e exportação desse agrotóxico. A ementa referia-se também ao destino final dos resíduos e das embalagens,

ao registro, à classificação, ao controle, à inspeção e, por fim, à fiscalização dos agrotóxicos, incluindo componentes e afins. (BRASIL, 2009).

Em 11 de julho de 1989, o PL 1.924 acima especificado foi aprovado e deu origem à Lei 7.802/1989.

A primeira ementa apresentada refere-se ao PL 1.924/1988, ainda resumido. Após discussão, votação e tramitação no Congresso Nacional, esse foi sancionado e promulgado entrando no mundo jurídico como Lei 7.802/1989, com a ementa definitiva, ementa acima apresentada, tornando-se a lei reguladora dos agrotóxicos.

De modo geral, a primeira legislação promulgada e publicada a respeito de agrotóxicos especificou normas de cunho geral no que diz respeito ao conceito, ao modo de manusear, à obrigatoriedade do registro, inclusive as penalidades e multas a serem aplicadas quando de descumprimento por parte dos fabricantes de agrotóxicos.

Nessa primeira legislação, ainda não havia sido especificado qual era o destino final das embalagens de agrotóxicos utilizadas, no sentido de expor medidas de proteção do meio ambiente. Sendo assim, no dia 23 de fevereiro de 1995, foram apresentados novos PLs do Senador Jonas Pinheiro: PLs. 27 e 1.645, que “dispõem sobre a destinação adequada das embalagens vazias de agrotóxicos, seus componentes e afins, bem como de produtos apreendidos pela ação fiscalizatória, impróprios para utilização e em desuso” e que dariam origem à Lei 9.974/2000 que alteraria e acrescentaria dispositivos a Lei 7.802/1989.

Em 6 de junho de 2000, foi sancionada e promulgada a Lei 9.974/2000, que alterou dispositivos da Lei 7.802/1989 e apontou, de maneira específica, a destinação das embalagens vazias de agrotóxicos, normas que ficam bem-específicas nos §§ 2º e 5º, pois que dizem que quem usa agrotóxicos, seus componentes ou afins deverá fazer a devolução das embalagens vazias desses produtos aos estabelecimentos comerciais em que foram comprados, verificando as instruções que constam em sua bula, tendo como prazo o período de até um ano, contando-se da data de compra. Destaca-se, ainda, que as empresas que produzem e comercializam agrotóxicos são responsáveis pela destinação das embalagens vazias dos produtos por elas fabricados e comercializados, depois que os usuários fizerem a devolução, sempre obedecendo às instruções dos órgãos registrantes e sanitários – ambientais competentes.

Em 2002, foi promulgado o Decreto 4.074/2002, que regulamentou a Lei 7.802/1989 e expôs regras a respeito das embalagens de agrotóxicos, tais como o conceito de centro, ou central, de recolhimento autorizada a recolher as embalagens de agrotóxicos. O decreto acima citado normatizou que centro, ou central, de recolhimento são estabelecimentos mantidos ou credenciados por um ou mais fabricantes e registrantes, ou conjuntamente com os comerciantes, que se destinam ao recebimento e ao armazenamento provisório de embalagens vazias de agrotóxicos, dos postos de recebimento ou diretamente dos usuários.

O decreto ainda destaca, em seus arts. 52, 53 e 54, quem coordena as diretrizes a respeito da devolução e do acondicionamento das embalagens de agrotóxicos, especificando: “A destinação de embalagens vazias e de sobras de agrotóxicos e afins deverá atender às recomendações técnicas apresentadas na bula ou folheto complementar”. (BRASIL, 2002).

Nesse primeiro artigo regulamentador, ficou estipulado que tanto as embalagens vazias quanto as sobras de agrotóxicos utilizados nas lavouras deverão atender a todas as recomendações que são apresentadas na bula ou nos folhetos complementares. Os usuários de agrotóxicos e afins deverão efetuar a devolução das embalagens vazias, bem como suas tampas aos estabelecimentos comerciais em que foram comprados. Os usuários também poderão devolver as embalagens no posto de recebimento, ou centro de recolhimento, licenciado pelo órgão ambiental competente e que seja credenciado por estabelecimento.

Ainda de acordo com o art. acima citado, em seu § 3º, os agricultores deverão manter à disposição dos órgãos fiscalizadores os comprovantes de devolução das embalagens, dentro do prazo mínimo de um ano. As embalagens rígidas, que contiverem formulações miscíveis ou dispersíveis em água, deverão ser submetidas à tríplice lavagem, ou a alguma tecnologia equivalente, conforme especificado em rótulos, bulas ou folhetos complementares.

Esse artigo regulamentador trata especificamente da devolução das embalagens de agrotóxicos a qualquer posto de recolhimento licenciado por órgão ambiental, bem como da obrigatoriedade de que esse estabelecimento seja credenciado por algum estabelecimento comercial. Normatiza, ainda, a obrigatoriedade de tríplice lavagem de embalagens dispersíveis.

Por fim, especifica o art. 54 sobre a obrigatoriedade de que haja instalações adequadas que recebam as embalagens vazias e, se não houver, que seja feito um credenciamento entre os estabelecimentos comerciais e os postos de recolhimento e armazenamento. Deve constar na nota fiscal de venda dos produtos o endereço para a devolução da embalagem vazia, e os usuários deverão ser comunicados formalmente quando houver qualquer alteração de endereço.

2.1 Política Nacional dos Resíduos Sólidos

Em 2010, foi sancionada e promulgada pelo presidente da República a Lei 12.305, que criou a Política Nacional dos Resíduos Sólidos, e dispôs sobre princípios, objetivos e instrumentos, bem como sobre diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, incluídos os perigosos.

Resíduos sólidos são objetos ou bens descartados resultantes de atividades humanas, cuja destinação final ocorre nos estados sólido ou semissólido. Incluem, também, gases contidos em recipientes e líquidos que tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos-d'água. Economicamente, não existem soluções técnicas em face da melhor tecnologia disponível, conforme dispõe o art. 3º, inciso XVI, da Lei. 12.305/2010.

Os resíduos sólidos podem ser classificados como agrossilvopastoris quando gerados em atividades agropecuárias e silviculturais, incluídos os que estão relacionados a insumos utilizados nessas atividades, como embalagens de agrotóxicos.

A Política Nacional dos Resíduos Sólidos versa sobre desenvolvimento sustentável, como forma de proteger a saúde pública e o ambiente. Almeida e Feitosa (s.d.) ensinam que a finalidade precípua da nova lei acima especificada é a não geração, a redução, a reutilização e o tratamento de lixos sólidos, bem como dar a devida destinação final, de modo que seja ambientalmente adequada àquele tipo de rejeito. Busca-se, também, o desenvolvimento de processos que alterem os padrões de produção e consumo sustentável, no que diz respeito aos produtos e serviços. No sentido de utilização de matérias-primas e insumos busca o incentivo à utilização de materiais que sejam recicláveis e reciclados.

A Política Nacional dos Resíduos Sólidos normatiza perspectivas relacionadas à busca de melhoria da qualidade ambiental, tendo como meta o desenvolvimento de novas tecnologias. As embalagens de agrotóxicos são classificadas como resíduos sólidos e devem ser descartadas, por isso, a necessidade de implantação de inovações tecnológicas para o desenvolvimento dessa perspectiva também no meio agrícola. A nova lei foi editada com o propósito de ser uma política de solução de problemas da sociedade e relativos ao desgaste ambiental causado pela eliminação de resíduos tanto no contexto urbano quanto no rural (FARIA, 2010).

A PNRS estabelece quais são os produtos que se submetem, de imediato, ao regime de proteção, reservando normas gerais para os agrotóxicos (incluindo resíduos e embalagens), como medida de proteção ambiental.

3 A problemática da geração de resíduos pelo uso de agrotóxicos

As embalagens de agrotóxicos, quando abandonadas no ambiente geram resíduos químicos tóxicos, que são descartados em aterros e lixões e que, sob a ação da chuva, podem migrar para águas superficiais e subterrâneas, contaminando os lençóis freáticos. (BARREIRA; PHILLIPE JÚNIOR, 2002). Destaca-se, ainda, que existe falta de informação e educação por parte dos agricultores, que, em sua maioria, não possuem qualificação profissional, o que leva à utilização das embalagens de forma totalmente irregular, inclusive sendo utilizadas como recipientes para armazenamento de água para uso domiciliar o que provoca problemas de saúde pública dada a contaminação por produtos tóxicos.

Os recursos hídricos são agentes integradores em qualquer região no que diz respeito aos processos biogeoquímicos. Nesse sentido, quando se estuda o impacto dos defensivos agrícolas no ambiente, os recursos hídricos aparecem como destino final desses compostos. Os agrotóxicos espalham-se pelo meio líquido, e se torna muito difícil conter a sua dispersão. (MACHADO et al., 2003). A atividade agrícola é a principal fonte de contaminação que prejudica a qualidade da água de rios e de lagos, conforme relatório da Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos (Usepa), o que ameaça a vida aquática e o ecossistema das regiões.

Para finalizar, Barbosa (2009) expõe uma conclusão a respeito do impacto dos agrotóxicos sobre o ambiente e ensina que a interferência

dos agrotóxicos sobre a dinâmica dos ecossistemas, no que diz respeito à quebra de matéria orgânica e de respiração do solo, que é reconhecida. Não se conhece ainda qual é o comportamento final e quais são os processos de degradação causados por esses produtos no meio ambiente. Nos países desenvolvidos, o que mais preocupa a opinião pública é a contaminação do ar e da água, pois há evidências de que algumas substâncias são transportadas a grandes distâncias, através do processo de volatilização, retornando junto com a precipitação, fato que foi detectado até em solos urbanos.

Segundo o autor supracitado (2009), a grande maioria dos agrotóxicos acaba atingindo o solo e a água. Isso acontece, principalmente, pela falta de cuidados na aplicação, bem como na lavagem das folhas que são tratadas, nos resíduos em embalagens vazias, na lavagem de equipamentos de aplicação e pelos efluentes de indústrias de agrotóxicos.

A Lei 9.974/2000 estabelece a obrigatoriedade de que os usuários de agrotóxicos e de produtos afins deverão efetuar a devolução das embalagens vazias em estabelecimentos comerciais, pois essas embalagens, quando enterradas, queimadas ou jogadas em lugares impróprios, podem acarretar a contaminação do solo, dos recursos hídricos, bem como dos animais, pois, em seu interior, ainda ficam resíduos tóxicos e contaminantes. Normatizou, também, que essa devolução pode ser intermediada por postos de recolhimento autorizados.

4A devolução das embalagens como medida preventiva e o instituto de processamento de embalagens vazias (Inpev)

O *site* oficial do Inpev especifica que 95% das embalagens vazias de defensivos agrícolas, que são colocadas no mercado são passíveis de reciclagem. Para que isso ocorra, é necessário que sejam lavadas de forma correta, processo intitulado *tríplice lavagem*, no momento em que há o uso desses produtos no campo. As embalagens que não têm condições de serem lavadas passam pelo processo de incineração, o que equivale a um total de 5%. (INPEV, 2014).

O Inpev adotou como política o desenvolvimento criterioso de parcerias que pudessem oferecer o cumprimento da lei, objetivo precípua da Lei dos Resíduos Sólidos, para não causar nenhum risco ambiental. As empresas de reciclagem estruturaram-se dentro dos padrões especificados em lei, e a prioridade desses participantes é a busca de mecanismos que

tornem o programa autossustentável, apesar de ainda ser deficitário e apenas financiado por agricultores, distribuidores, cooperativas e indústrias fabricantes, tendo cada um desses sua cota de responsabilidade.

O objetivo do Inpev é assegurar maior agilidade, eficiência e segurança no processamento de embalagens vazias de defensivos agrícolas, desde a sua retirada até a correta destinação final. O instituto promove essa tarefa através de processo básico que engloba toda a gestão do processo de destinação final de embalagens vazias de produtos fitossanitários no Brasil. Esse está subdividido em seis subprocessos: recebimento, armazenamento nos postos, transporte dos postos às centrais, armazenagem nas centrais, transporte das centrais à destinação final.

Existe, ainda, um processo chamado de *suporte*, que são ações voltadas à orientação e ao apoio a agentes envolvidos no sistema. Essas atividades envolvem o cumprimento de suas responsabilidades legais, a promoção da educação e a consciência da necessidade de proteção ambiental e da saúde do ser humano e, por fim, de apoio no desenvolvimento tecnológico de embalagens de produtos fitossanitários. (INPEV, 2014).

A missão institucional do Inpev é dar apoio e orientação às indústrias, bem como aos agricultores locais para se cumprirem as normas instituídas pela Lei 9.974/2000. A lei ainda prima por promover a educação e a consciência que se deve ter na preservação do meio ambiente, à saúde humana e ao desenvolvimento tecnológico de embalagens de fitossanitários.

Dados mais recentes do Inpev informam que, em 2012, foi devolvido (em toneladas) um total de 37.379 de embalagens vazias no País. A tabela abaixo demonstra mês a mês a quantidade, em termos nacionais de embalagens que foram recolhidas ao instituto, em 2013.

Quadro 1 – Devolução de embalagens – 2013

Mês/2013	Quantidade
Janeiro	2.688.868
Fevereiro	3.278.799
Março	3.311.241
Abril	4.152.174
Maiο	3.819.385
Junho	4.131.033
Julho	3.803.178
Agosto	3.435.782
Setembro	3.420.108
Outubro	3.079.134
Novembro	2.629.713
Dezembro	2.655.081

Fonte: Inpev (2014, *online*).

Em relação às indústrias de agrotóxicos, percebe-se que esses têm direcionado esforços e investimentos visando à melhoria do modelo de embalagens tradicionais, não priorizando apenas a segurança no que diz respeito ao transporte, mas também ao armazenamento e ao manuseio das mesmas. (GOMES; PASQUALETO, 2006). Existem dois modos de tratamento das embalagens: incineração e reciclagem.

A incineração acontece por processo de combustão completa e de forma controlada, e após, o processo transforma tudo em cinzas inertes e em gases que são conhecidos como ambientalmente aceitáveis. É um processo que apresenta algumas limitações de ordem econômica, pois gera um elevado custo no transporte. Preferencialmente, deve ser aplicado esse método às embalagens contaminadas que não apresentarem um destino menos oneroso. (MACÊDO, 2002). Pelissari (1999) diz que as embalagens contaminadas são aquelas que contêm resíduos do produto incrustados, em virtude da não execução da prática *tríplice lavagem* ou quando a lavagem é realizada de forma incorreta.

Outro processo utilizado para o tratamento de recipientes é a reciclagem que é normalmente utilizada para embalagens que acondicionam agrotóxicos. Deve-se dar atenção ao fato de que o contato do produto tóxico com a embalagem exige maiores cuidados em relação às etapas de lavagem e redução de resíduos, bem como à preparação e destinação final do artefato que foi reciclado. Nos dias atuais, é uma das alternativas mais viáveis para o destino final das embalagens de agrotóxicos, além de ser uma opção lucrativa para o reciclador. (MACÊDO, 2002).

As embalagens metálicas e de vidro são facilmente recicláveis, sendo usadas, respectivamente, pelas siderúrgicas e indústrias vidreiras. As siderúrgicas utilizam fornos que operam com temperaturas acima de 1.600°C, e as indústrias de fabricação de vidro operam com temperaturas de 1.300°C, que são suficientes para degradar as moléculas dos ingredientes ativos e solventes das formulações existentes nos agrotóxicos. Já as embalagens plásticas, que não são tão facilmente recicláveis, são utilizadas apenas pelas empresas de reciclagem de plásticos que devem estar licenciadas pelo órgão fiscalizador. Essas empresas operam a temperaturas de apenas 200°C, o que não é suficiente para degradar as moléculas ativas dos agrotóxicos, e a consequência é que o produto final mantém resquícios dos ingredientes ativos o que limita a sua reciclagem.

O Inpev (2014) mantém parceria com nove empresas recicladoras, que estão estrategicamente localizadas em cinco Estados: Mato Grosso, Minas Gerais, Paraná, Rio de Janeiro e São Paulo. As empresas responsáveis recebem e reciclam as embalagens vazias conforme os padrões preestabelecidos para manutenção da segurança e da qualidade ambiental, cumprindo de forma correta as exigências da legislação reguladora.

5. Do programa das *Patentes Verdes* no Brasil

No Brasil, busca-se, através do Instituto Nacional de Propriedade Industrial (Inpi), implantar o programa *Patentes Verdes*, que tem como objetivo principal contribuir com as mudanças climáticas do globo terrestre e acelerar o exame de pedidos de patente relacionados a tecnologias voltadas especificamente ao meio ambiente e à sua proteção. Essa iniciativa faz com que o Inpi também possibilite a identificação de novas tecnologias que possam ser usadas de forma rápida e eficaz pela sociedade, estimulando o licenciamento e incentivando a pesquisa científica no Brasil.

O programa piloto teve seu início em 17 de abril de 2012 e se encontra em sua segunda fase, que terminou agora em 16 de abril de 2014. O *site* oficial do Inpi traz uma listagem das tecnologias verdes que são adotadas para efeito desse programa piloto *Patentes Verdes*, sendo algumas delas a destruição de resíduos por combustão, a reutilização de materiais usados, utilização de resíduos para a produção de fertilizantes e também como material de enchimento para argamassas ou concreto.

Esse programa tem dois grandes beneficiários: o inventor ao qual será possibilitada a obtenção de carta-patente com uma redução do prazo normal do processo em até 90%, e a sociedade que lucra, pois novos estudos técnicos e novas tecnologias podem surgir para equilibrar a difícil relação entre desenvolvimento e sustentabilidade. (RICTHER, 2014).

As patentes representam um papel fundamental de incentivo à pesquisa e são também, um poderoso veículo no que se refere a parte crítica da inovação, à difusão e ao emprego de tecnologias verdes. A política defende a necessidade de harmonização dos diversos programas de patentes já existentes, com normas e regras comuns, que facilitem e encorajem o depósito de pedidos e mantenham o volume e o trabalho dos examinadores de patentes em ritmo acelerado. (LANE, 2012).

O desenvolvimento de *inovações verdes* é influenciado por ações inter e intraorganizacionais. Essas relações permitem o acesso a competências tecnológicas, que caracteriza o processo de desenvolvimento de *inovações verdes*. Existe uma relação entre a inovação e as patentes, pois o incentivo à busca de novas tecnologias, através da obtenção das patentes pelo Inpi e posteriormente sua divulgação à sociedade fomentam um meio ambiente sustentável e podem abrir espaço para mais ideias no sentido de gestão dos resíduos sólidos. (GAMA, 2011).

Dentro da perspectiva apresentada, percebe-se que no âmbito da inovação das *Patentes Verdes* a serem implantadas, destaca-se a destruição de resíduos por combustão e a reutilização de material usado, que podem ser recursos implementados e patenteados em relação à incineração e à reciclagem das embalagens vazias de agrotóxicos.

Considerações finais

O presente artigo procurou desenvolver material didático a respeito da utilização dos agrotóxicos no Brasil, bem como do armazenamento de

embalagens, dos modos de tratamento e da nova perspectiva das *Patentes Verdes*, projeto ainda piloto no País.

Através de estudos bibliográficos, foi apresentada a nova Lei dos Resíduos Sólidos que normatizou aspectos inovadores a respeito do descarte de lixo agrossilvopastoril, inclusive em relação à prevenção e à redução da geração de resíduos sólidos no processo produtivo, dando-se destaque aos processos de incineração e reciclagem de embalagens vazias, como medida de proteção ambiental.

A partir das normas estudadas, deu-se destaque ao processo de armazenamento de embalagens, promovido pelo Inpev, e foi especificada em gráfico a quantidade de embalagens vazias que foi devolvida por mês, no ano de 2014, demonstrando que a quantidade aumenta a cada ano de forma considerável. Foram analisados, também, os métodos de descarte, que são realizados com embalagens não laváveis, como a incineração. Nenhuma dessas alternativas se mostra realmente eficaz na luta contra a quantidade exacerbada de embalagens vazias de agrotóxicos, que são armazenadas em todo o Brasil, por isso, outro objetivo do artigo era estudar o projeto piloto das *Patentes Verdes*.

As *Patentes Verdes* cumprem um papel importante e possibilitam o retorno do investimento realizado voltado à proteção ambiental, podendo ser essa sistematizada para inovações tecnológicas no que diz respeito à geração e ao acondicionamento de resíduos sólidos.

Conclui-se que é necessário incentivar o processo de pesquisa, principalmente no meio rural, com a finalidade de unir forças com os postos de coleta que armazenam embalagens e através de incentivos fiscais premiar práticas inovadoras que tragam melhorias realmente efetivas para a prevenção de poluição ambiental.

Referências

ALMEIDA, Lucas Milanez de Lima; FEITOSA, Daniella Nóbrega. *Situação dos resíduos sólidos do Município de Ingá/PB*. S.d. TCC – (Especialização em Gestão Pública) – Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, s.d. Disponível em: <http://portal.virtual.ufpb.br/biblioteca-virtual/files/situacao_dos_resaduos_salidos_do_municapio_de_ingapb_1343916741.pdf>. Acesso em: 8 abr. 2014.

ALVES FILHO, J. P. *Uso de agrotóxicos no Brasil: controle social e interesses corporativos*. São Paulo: Annablume, 1998.

CERVO, A. L.; BERVIAN, P. A. *Metodologia científica*. 5. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005.

FARIA, Carmem Rachel S. M. *A Política Nacional dos Resíduos Sólidos. Núcleo de Pesquisa. Consultoria Legislativa do Senado Federal*. 2010. Disponível em: <<http://www12.senado.gov.br/publicacoes/estudos-legislativos/tipos-de-estudos/outras-publicacoes/temas-e-agendas-para-o-desenvolvimento-sustentavel/apolitica-nacional-de-residuos-solidos>>. Acesso em: 8 abr. 2014.

FELIX, F. Povos do deserto do Sara. S.d. *Audácia* – tua Revista Eletrônica. Disponível em: <<http://www.audacia.org/cgi-bin/quickregister>>. Acesso em: 23 jan. 2014.

GAMA, C. N. G. Propriedade intelectual. *Revista da SJRJ*, v. 18, n. 30, 2011.

GIL, Antonio Carlos. *Como elaborar projetos de pesquisa*. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

INPEV. INSTITUTO NACIONAL DE PROCESSAMENTO DE EMBALAGENS VAZIAS. Disponível em: <<http://www.inpev.org.br/institucional/inpev/inpev.asp>>. Acesso em: 30 maio 2009.

INPI. INSTITUTO NACIONAL DE PROPRIEDADE PRIVADA. Disponível em: <<http://www.inpi.br>>. Acesso em: 8 abr. 2014.

LANE, E. *Building the global green patent highway: a proposal for international harmonization of green technology fast track programs*. 27 Berkeley Tech L.J., 2012.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. de A. *Metodologia do trabalho científico: procedimentos básicos, pesquisa bibliográfica, projeto e relatório, publicações e trabalhos científicos*. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

LOBATO, S. M. R. *O silêncio como metáfora*. Disponível em: <http://www.anppas.org.br/encontro_anual/encontro2>. Acesso em: 15 out. 2009.

LUNA, A. J. de; SALES, L. T. de; SILVA, R. F. da. *Agrotóxicos: responsabilidade de todos*. Disponível em: <http://www.seg_rancaetrabalho.com.br/download/agrotoxicos-responsabilidade.doc>. Acesso em: 13 fev. 2014.

MACÊDO, J. A. B. Introdução a Química Ambiental. *Química & Ambiente & Sociedade*, Minas Gerais, 2002.

MACHADO, C. Agrotóxicos. *Ágora Revista Eletrônica, Cerro Grande/RS*, dez. 2008. Disponível em: <<http://www.ceedo.com.br>>. Acesso em: 20 nov. 2009.

OLIVEIRA, L. A. G. de. *Determinação de resíduos de agrotóxicos organoclorados em laranja por dispersão de matriz em fase sólida (MSPD)*. 2006. 103f. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Produção Sustentável) – Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Goiânia, 2006.

PATARRA, N. Dinâmica populacional e urbanização no Brasil. O período pós-30. In: _____. *Histórico geral da civilização brasileira*. São Paulo: Difel, 1984. p. 34-49.

PASQUALETTO, Antônio et al. *Destinação final das embalagens vazias de agrotóxicos no Estado de Goiás*. Disponível em: <http://agata.ucg.br/formularios/ucg/docentes/eng/pasqualetto/artigos/pdf/artigo_20.pdf>. Acesso em: 2 abr. 2006.

PELISSARI, Adelino et al. *Tríplice lavagem e destinação das embalagens de defensivos agrícolas – Programa Terra Limpa*. Instituições de Ensino Superior do Estado do Paraná – Área de Agronomia. Londrina: UEL, 1999.

RICTHER, Fernanda Altwater. As patentes verdes e o desenvolvimento sustentável. *Revista Meio Ambiente e Sustentabilidade*, Curitiba, v 6, n. 3, p. 383-398, jul./dez. 2014.

RÜEGG, Elza Flores et al. Impactos dos agrotóxicos sobre o meio ambiente e a saúde. In: MARTINI, George, GARCIA, Ronaldo (Org.). *Agricultura autossustentável: uma questão de viabilidade*. São Paulo: Caetés. (1987).

