

UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO STRICTO SENSU  
EM DIREITO AGRÁRIO  
GREICE KELLY LOURENÇO PORFÍRIO DE OLIVEIRA

**TECNOLOGIAS VERDES: MECANISMO DE EFETIVAÇÃO DA  
POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS APLICADAS AO  
SETOR AGRÍCOLA**

GOIÂNIA  
2017

**TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR AS TESES E DISSERTAÇÕES ELETRÔNICAS NA BIBLIOTECA DIGITAL DA UFG**

Na qualidade de titular dos direitos de autor, autorizo a Universidade Federal de Goiás (UFG) a disponibilizar, gratuitamente, por meio da Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD/UFG), regulamentada pela Resolução CEPEC nº 832/2007, sem ressarcimento dos direitos autorais, de acordo com a Lei nº 9610/98, o documento conforme permissões assinaladas abaixo, para fins de leitura, impressão e/ou *download*, a título de divulgação da produção científica brasileira, a partir desta data.

1. Identificação do material bibliográfico:     Dissertação     Tese

**2. Identificação da Tese ou Dissertação**


Nome completo do autor: Greice Kelly Lourenço Porfírio de Oliveira

Título do trabalho: Tecnologias Verdes: Mecanismo de efetivação da Política Nacional de Resíduos Sólidos aplicada ao setor agrícola

**3. Informações de acesso ao documento:**

Concorda com a liberação total do documento  SIM     NÃO<sup>1</sup>

Havendo concordância com a disponibilização eletrônica, torna-se imprescindível o envio do(s) arquivo(s) em formato digital PDF da tese ou dissertação.

  
Assinatura do (a) autor (a) <sup>2</sup>

Data: 09/05/2017

<sup>1</sup> Neste caso o documento será embargado por até um ano a partir da data de defesa. A extensão deste prazo suscita justificativa junto à coordenação do curso. Os dados do documento não serão disponibilizados durante o período de embargo.

<sup>2</sup>A assinatura deve ser escaneada.

GREICE KELLY LOURENÇO PORFÍRIO DE OLIVEIRA

**TECNOLOGIAS VERDES: MECANISMO DE EFETIVAÇÃO DA  
POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS APLICADA AO  
SETOR AGRÍCOLA**

Dissertação apresentada como exigência parcial para a obtenção do grau de Mestre em Direito Agrário junto ao Curso de Mestrado em Direito Agrário da Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação – PRPPG da Universidade Federal de Goiás – UFG, sob a orientação do Prof. Dr. Nivaldo dos Santos.

GOIÂNIA  
2017

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do Programa de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da UFG.

Lourenço Porfírio de Oliveira, Greice Kelly  
Tecnologias verdes: mecanismo de efetivação da Política Nacional de Resíduos Sólidos aplicada ao setor agrícola. [manuscrito] / Greice Kelly Lourenço Porfírio de Oliveira. - 2017.  
129 f.: il.

Orientador: Profa. Dra. Nivaldo dos Santos.  
Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Goiás, ,  
Programa de Pós-Graduação em Direito Agrário, Goiânia, 2017.  
Bibliografia. Anexos.  
Inclui siglas, lista de figuras, lista de tabelas.

1. Tecnologias Verdes. 2. Política Nacional de Resíduos Sólidos. 3. Resíduos Sólidos . 4. Desenvolvimento Sustentável. 5. Atividades Agrícolas . I. dos Santos, Nivaldo, orient. II. Título.

CDU 349.42



**ATA DA SESSÃO DE JULGAMENTO DA DISSERTAÇÃO DE MESTRADO INTITULADA "TECNOLOGIAS VERDES: MECANISMO DE EFETIVAÇÃO DA POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS APLICADAS AO SETOR AGRÍCOLA" APRESENTADA E DEFENDIDA PELO(A) CANDIDATO(A) GREICE KELLY LOURENÇO PORFÍRIO DE OLIVEIRA.**

1 Aos quatro dias do mês de abril do ano de dois mil e dezessete, às 17:00 hs, na Sala de Defesa do  
2 Programa de Pós-Graduação em Direito Agrário da Faculdade Direito da Universidade Federal  
3 de Goiás, realizou-se a Sessão de Julgamento da Dissertação de Mestrado intitulada  
4 "TECNOLOGIAS VERDES: MECANISMO DE EFETIVAÇÃO DA POLÍTICA  
5 NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS APLICADAS AO SETOR AGRÍCOLA",  
6 apresentada e defendida pelo(a) candidato(a) GREICE KELLY LOURENÇO PORFÍRIO DE  
7 OLIVEIRA. A Banca Examinadora ficou assim composta: Prof. Dr. Nivaldo dos Santos,  
8 orientador e Presidente da Banca, Prof. Dr. Eduardo Gonçalves Rocha, membro interno e Profa.  
9 Dra. Luciane Martins de Araujo, membro externo. Após a abertura dos trabalhos, o Senhor  
10 Presidente agradeceu a presença de todos, apresentou a Banca Examinadora e também o(a)  
11 aluno(a). Em seguida, foi dada a palavra ao(a) candidato(a), pelo prazo máximo de 20 (vinte)  
12 minutos, para fazer exposição sobre o seu trabalho. Após a exposição, foi dada a palavra a Profa.  
13 Dra. Luciane Martins de Araujo, para fazer suas arguições que foram respondidas pelo(a)  
14 aluno(a) no tempo regulamentar. Em seguida, foi dada a palavra ao Prof. Dr. Eduardo Gonçalves  
15 Rocha, para fazer suas arguições, que foram respondidas pelo(a) aluno(a) no tempo  
16 regulamentar. Logo após, o Senhor Presidente da Banca Examinadora teceu alguns comentários  
17 sobre o trabalho e informou aos presentes que a Banca deixaria o recinto por alguns minutos, a  
18 fim de colher as notas de cada examinador. A Banca retornou ao recinto e mandou convidar a  
19 todos para a proclamação dos resultados, sendo considerado(a) APROVADO, e o(a)  
20 candidato(a) declarado(a) Mestre em DIREITO AGRÁRIO, ÁREA DE CONCENTRAÇÃO:  
21 DIREITO AGRÁRIO. Nada mais tendo a declarar eu, Marcelo Cursino Soares, lavrei a  
22 presente ata, que depois de lida e achada conforme, segue assinada pelos membros da Banca  
23 Examinadora

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. Nivaldo dos Santos (Presidente)

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. Eduardo Gonçalves Rocha (Membro)

  
\_\_\_\_\_  
Profa. Dra. Luciane Martins de Araujo (Membro Externo)

Goiânia, 04 de abril de 2017.

À Deus e toda espiritualidade amiga, aos meus pais, Jairo Porfírio de Oliveira e Luzia Lourenço Porfírio, ao meu namorado e professor, Frederico Alves e ao meu irmão e amigo Jairo Porfírio de Oliveira Junior, essa conquista é nossa!

## AGRADECIMENTOS

Enfim, depois de uma longa jornada, após dois anos de estudos, buscas incessantes por bibliografias, análises de casos concretos, fichamentos, aulas, seminários e provas, chegou a hora agradecer a quem mesmo que nos bastidores, contribuiu de forma indispensável para que hoje eu pudesse estar concluindo a dissertação.

À Deus, e toda espiritualidade amiga, que me deram forças e em muitos momentos de desespero me carregaram no colo. Obrigada pela oportunidade de crescer e aprender diariamente, que assim sejam, hoje e sempre!

Aos meus pais, Jairo Porfírio de Oliveira e Luzia Lourenço Porfírio, obrigada por terem me ensinado a acreditar nos meus sonhos, vocês confiaram que eu seria capaz, e nunca me deixaram abater diante dos obstáculos. Sou muito grata pelo apoio, por todo o amor, carinho e conselhos que me dedicam. Pai, todos os dias quando saia para a Universidade ainda muito cedo, lembra que ao me dar a benção, e um beijo na testa o senhor sempre me dizia que juntos nós iríamos vencer? Sim, hoje mais uma etapa está sendo concluída, mas tenho certeza que sem o apoio dos senhores não teria chegado até aqui, mas vamos em frente, a luta continua!

Ao meu namorado e para sempre professor, Frederico Alves, aquele que me apresentou o Direito Agrário, ainda quando o mestrado era um sonho distante. Obrigada pela compreensão, pelos momentos dedicados às correções dos textos e até pelas broncas. Sem sua força, as dificuldades teriam sido ainda maiores, obrigada por me transmitir a sua paixão pelo Direito Agrário.

Ao meu irmão e grande amigo, Jairo Porfírio de Oliveira Junior, enfim subi mais um degrau nessa longa escada chama de vida. Sempre quando os momentos de desespero me tomavam, recordava de nossa infância, sua dedicação pelos estudos foi uma grande inspiração para mim. Obrigada por mesmo distante se fazer presente não medindo esforços para me ajudar.

Ao meu padrinho e grande incentivador, Elmon Porfírio de Oliveira, obrigada pela atenção de sempre.

Aos meus avós, Sebastião Jair de Oliveira, Beniz Maria Porfírio Teles, *in memoriam* e José João Lourenço e Ana de Oliveira Lourenço, os quais mesmo distantes se fizeram presentes por meio de seus exemplos e orações, o meu muito obrigada!

Ao meu orientador, professor Dr. Nivaldo dos Santos, por sua paciência, disponibilidade e presença constante no desenvolver do trabalho.

Agradeço ainda, a todos os colegas e aos demais professores do Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Direito Agrário, pelo apoio, e conhecimento transmitido.

Por fim, aos amigos e colegas de profissão, vocês me ensinaram que a união faz a força, nunca me esquecerei do sacrifício e tempo dispendido em que me auxiliaram para que a presente dissertação fosse concluída, serei eternamente grata!



## RESUMO

A presente pesquisa tem como tema geral o estudo de tecnologias verdes ambientalmente amigáveis, aplicadas em atividades rurais como mecanismo de efetivação dos objetivos da Política Nacional de Resíduos Sólidos se enquadrando na linha de pesquisa Direito Agroalimentar, Territórios e Desenvolvimento. O estudo se realizará a partir da Lei 12.305/10 denominada de Política Nacional dos Resíduos Sólidos. Nesse viés, far-se-á uma reflexão acerca da utilização das Tecnologias Verdes como técnicas capazes de atender aos objetivos traçados pela Política Nacional Resíduos Sólidos no que tange ao incentivo a criação de tecnologias limpas, bem como o tratamento, reutilização e descarte adequado de resíduos sólidos no setor agrícola, os quais são descritos no artigo 7º da referida Lei, visando à harmonia do desenvolvimento tecnológico sustentável nacional.

**Palavras-chave:** Tecnologias Verdes; Política Nacional de Resíduos Sólidos; Resíduos Sólidos; Desenvolvimento Sustentável; Atividades Agrícolas.

## ***ABSTRACT***

This present study has as its general theme, the study of environment friendly green technologies, which were applied to rural activities such as mechanisms of effectiveness pertaining to the objectives of the National Policy of Solid Residue adhering to the following line of study: Agro-Food Law, Territories and Development. The study will begin from law 12.305/10 denominated as National Policy of Solid Residue. In this bias, a reflection shall be made about the use of green technologies, such as techniques that are able to meet the objectives that were created by the National Policy of Solid Residue, in reference to incentives towards the creation of clean technology, treatment, reutilization and adequate disposal of solid residue in the agriculture sector; which are described in article 7 of the referred law, aiming towards harmony in the national and sustainable technological development.

**Key-words:** Green Technologies; National Policy of Solid Residue; Solid Residue; Sustainable Development; Agriculture activities.

## LISTA DE GRÁFICOS, FIGURAS E QUADROS

Figura 1- Tripé da Sustentabilidade.....	45
Tabela 1- Resumo dos dados de produção total, geração de resíduos e potencial energético dos resíduos do setor agrosilvopastoril, ano base 2009.....	55
Tabela 2- Estimativa de resíduos sólidos inorgânicos produzidos em atividades agrosilvopastoris nos segmentos de agrotóxicos, fertilizantes, insumos farmacêuticos veterinários e resíduos de origem domiciliar rural.....	58
Figura 2- Programa Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (iLPF) e Sistemas Agroflorestais (SAFs) .....	72
Tabela 3- Indicadores de Resultado no Plano ABC quanto ao Tratamento de Dejetos Animais.....	75
Tabela 4- Destino de embalagens de agrotóxicos por Estados.....	79
Figura 3- Tecnologia Verde – Utilização do ozônio para desinfecção do sistema de ordenha.....	95
Figura 4 – Montagem da Cama para Compostagem da Carcaça de Animais.....	100
Figura 5 – Compostagem da Carcaça de Animais.....	101
Figura 6- Sistema de agricultura convencional em Campinas, SP, em comparação com um Sistema de Agricultura Sintrópica em Brasília, DF.....	106
Gráfico 1- Destinação dos Resíduos Sólidos na Área Rural.....	108
Tabela 5- Histórico da Lei 12.305/10 (PNRS) .....	125

## LISTA DE ABREVIACÕES E SIGLAS

ABC – Agricultura de Baixa Emissão de Gás Carbono;  
ABNT- Associação Brasileira de Normas Técnicas;  
ABRASCO – Associação Brasileira de Saúde Coletiva;  
ANDEF - Associação Nacional de Defesa Vegetal;  
CAI- Complexo Agroindustrial;  
CONAMA- Conselho Nacional do Meio Ambiente;  
CF/88 – Constituição da República Federativa do Brasil de 1988;  
ECO – 92 - Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento;  
EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária;  
FORTEC – Fórum Nacional de Gestores Inovação e Transferências de Tecnologia;  
GEE – Gases de Efeito Estufa;  
iLPF – Projeto Integração Lavoura-Pecuária-Floresta  
INPI- Instituto Nacional de Propriedade Intelectual;  
INPEV - Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias;  
MAPA - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento;  
OMC- Organização Mundial do Comércio;  
ONU – Organização das Nações Unidas;  
PNMC – Política Nacional sobre Mudança no Clima;  
PNRS – Plano Nacional de Resíduos Sólidos;  
PNRS – Política Nacional de Resíduos Sólidos;  
PNUMA – Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente;  
RIO +20 - Conferência das Nações Unidas sobre o Desenvolvimento Sustentável;  
RIO - 92 – Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento;  
RSD - Resíduos Domésticos da Área Rural;  
SAFs - Sistemas Agroflorestais  
SDA- Secretaria de Defesa Agropecuária;  
SPAC - Sistema de Produção de Animais Confinados;  
STF – Supremo Tribunal Federal;  
UNECE - Comissão Económica das Nações Unidas para a Europa.

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>14</b>
<b>1 CONSEQUÊNCIAS AMBIENTAIS FRENTE AOS AVANÇOS NO SETOR AGRÍCOLA NACIONAL E O DESPERTAR SUSTENTÁVEL.....</b>	<b>17</b>
<b>1.1 O despertar para a necessidade de um novo modelo de desenvolvimento econômico.....</b>	<b>26</b>
<b>1.2 Direito e desenvolvimento.....</b>	<b>29</b>
<b>1.3 A expansão do direito ambiental e a construção do desenvolvimento sustentável.....</b>	<b>32</b>
<b>1.4 O tripé da Sustentabilidade.....</b>	<b>44</b>
<b>2 GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS AGRÍCOLAS .....</b>	<b>47</b>
<b>2.1 Relação Homem X Lixo – Uma perspectiva histórica do tema.....</b>	<b>49</b>
<b>2.2 Conceito e Caracterização dos tipos de resíduos sólidos agrícolas e seus impactos .....</b>	<b>52</b>
<b>2.3 Políticas Públicas voltadas ao tratamento dos Resíduos Sólidos.....</b>	<b>59</b>
2.3.1 Lei 12.305/2010 – Política Nacional dos Resíduos Sólidos.....	63
2.3.1.1 Logística Reversa.....	69
2.3.2 Programa ABC – Agricultura de Baixa Emissão de Gás Carbono.....	71
<b>2.4 Embalagens vazias de Agrotóxicos .....</b>	<b>76</b>
<b>2.5 Resíduos Animais.....</b>	<b>80</b>

<b>3 TECNOLOGIAS VERDES MECANISMO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL APLICADO AOS RESÍDUOS SÓLIDOS AGRÍCOLAS.....</b>	<b>82</b>
<b>3.1 Histórico, conceitos e características das Tecnologias Verdes.....</b>	<b>85</b>
<b>3.2 Programa Piloto de Patentes Verdes.....</b>	<b>89</b>
<b>3.3 Tecnologias verdes específicas aplicadas ao setor agrícola no tratamento de resíduos sólidos .....</b>	<b>94</b>
3.3.1 Compostagem de resíduos animais.....	97
3.3.2 Tratamento de Embalagens vazias.....	103
3.3.2 Agricultura Sintrópica.....	104
<b>3.4 Resíduos Sólidos Rurais Domésticos.....</b>	<b>107</b>
<b>CONCLUSÃO .....</b>	<b>110</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>115</b>
<b>ANEXO .....</b>	<b>125</b>

## INTRODUÇÃO

A constante ação do homem sobre o meio ambiente faz aumentar a produção e o consumo de produtos, o que por sua vez resulta no acúmulo e descarte incorreto de resíduos sólidos.

Como resposta à crise socioambiental e aos anseios de toda a comunidade nacional e internacional, em 02 de agosto de 2010 foi sancionada a Lei que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos.

A partir da Lei 12.305/10, os resíduos/rejeitos deixaram de ser um problema isolado pelo consumidor que se encontra no final da cadeia de produção e consumo, passando a serem encarados como uma etapa do fluxo para a promoção do desenvolvimento sustentável, inclusive como propulsores de fonte de renda e dignidade.

Porém, apesar de estar em pleno vigor, o discurso desenvolvimentista em grandes casos ainda aparece de forma contrária à proteção do meio ambiente, sendo que, atualmente, o grande desafio é o de dar aplicabilidade aos conceitos, metas e objetivos da PNRS, objetivando minimizar os impactos ambientais ocasionados pela produção de resíduos, haja vista que, o prazo estabelecido para o efetivo cumprimento da lei escoou em agosto de 2014, sem que os resultados tenham sido alcançados.

Nesse contexto, a problemática da presente pesquisa reside na efetividade das tecnologias verdes como mecanismos capazes de cumprir os objetivos apresentados pela Política Nacional de Resíduos Sólidos.

O uso de tecnologias verdes aplicadas junto à redução e tratamento de resíduos sólidos agrícolas e afins, por meio de políticas públicas que estimulem o uso destas pelos agricultores e fornecedores, pode ser mecanismo para cumprimento dos preceitos instituídos pela Política Nacional de Resíduos Sólidos, contribuindo para a vivência efetiva entre o desenvolvimento sustentável e o tecnológico do país?

Levanta-se como hipótese geral da pesquisa, se os incentivos à identificação e implementação de novas tecnologias ambientalmente amigáveis, capazes de criar meios de promoção do desenvolvimento através da eliminação dos resíduos sólidos descartados pelas atividades agrícolas, seriam forma real de atender os objetivos e metas traçados pela PNRS - Lei 12.305/10. A utilização de tecnologias verdes poderia ser vista como meio de inibir a destruição dos recursos naturais e o

descarte incorreto dos resíduos sólidos, possibilitando a vivência de sustentabilidade agrária entre coletividade e agentes produtivos.

A pesquisa se justifica, a partir da necessidade de aplicar o novo conceito desenvolvimentista fundado em três eixos: social, ambiental e econômico. Para tanto, é preciso estabelecer condições para mitigar problemas ambientais proporcionando o crescimento econômico e tecnológico do país, onde antigos paradigmas serão abandonados para promoção do desenvolvimento sustentável.

Por meio do presente estudo, em termos gerais, objetiva-se analisar as formas de harmonização do desenvolvimento tecnológico e sustentável nacional, por meio das tecnologias verdes a fim de dar atender aos preceitos descritos na Lei 12.305/2010 – Política Nacional de Resíduos Sólidos, no que tange ao tratamento/gestão de resíduos sólidos proveniente do setor agrícola nacional.

Objetiva-se ainda, de forma específica, compreender a importância da relação harmônica entre desenvolvimento econômico, social e tecnológico, sob a ótica de todos os geradores de resíduos sólidos; analisar metas propostas pela Lei 12.305/2010 – PNRS, pertinentes ao tratamento/gestão de resíduos sólidos as quais ainda não foram atendidas; identificar tecnologias verdes que atendam aos anseios da Política Nacional de Resíduos Sólidos no que tange o tratamento de resíduos; propor soluções por meio de tecnologias verdes aplicadas ao setor agrícola como tratamento/gestão de resíduos sólidos; analisar Políticas Públicas que incentivem o produtor rural à abandonar antigos modos de produção e utilizar tecnologias verdes nas atividades agrícolas como forma de eliminar/diminuir os resíduos sólidos, além do tratamento e gestão dos que forem descartados.

A metodologia utilizada perfaz a revisão de bibliografia, através de leituras, seleção de conteúdos condizentes com a temática (livros, periódicos, relatórios, teses, dissertações, entre outros), por meio do método hipotético dedutivo.

O presente estudo tem como marco teórico os posicionamentos de Ulrich Beck o qual visualizou que de um lado existe o agravamento do problema ambiental e a consciência cada vez maior acerca da crise e, de outro, a fragilidade e ineficácia das políticas de gestão ambiental, o que caracteriza o fenômeno da irresponsabilidade organizada, falando assim em sociedade de risco. Outros autores como Ignacy Sachs, Amartya Sen e Varela, foram imprescindíveis para a construção de um novo conceito de desenvolvimento pautado nos três fatores: social, econômico e ambiental e por fim, Rachel Carson e Zygmunt Bauman que proporcionaram compreender a necessidade



do homem de se transformar e conseqüentemente modificar a natureza do seu mundo.

Diante da problemática estabelecida e objetivos traçados, por meio da revisão bibliográfica, dados e demais mecanismos para solucionar as questões anteriormente estabelecidas, a pesquisa se desenvolveu em três capítulos.

O primeiro capítulo denominado de “consequências ambientais frente aos avanços no setor agrícola nacional e o despertar sustentável”, apresenta uma análise histórica da modernização agrícola e suas consequências que acabaram por desencadear uma crise ambiental. São abordadas ainda, questões sobre a necessidade de uma nova construção do conceito de desenvolvimento, chegando até os pontos que permeiam o tripé da sustentabilidade.

O segundo capítulo vem trazer o gerenciamento dos resíduos agrícolas como mecanismo de mitigar os problemas ambientais. A partir de então é traçada uma análise comparativa da relação do homem com os resíduos sólidos, sob perspectivas históricas, são apresentados conceitos e características dos resíduos sólidos e seus impactos no meio ambiente, e por fim foram apresentadas, as políticas públicas voltadas ao tratamento dos resíduos sólidos, onde se estabelece uma abordagem sobre a Lei 12.305/2010 – Política Nacional de Resíduos Sólidos, e o Programa ABC – Agricultura de Baixa Emissão de Gás Carbono.

No terceiro capítulo, serão apresentados conceitos e características das tecnologias verdes, bem como a possibilidade de patenteabilidade destas técnicas por meio do Programa Piloto de Patentes Verdes do Instituto Nacional de Propriedade Industrial – INPI. São estudadas ainda, tecnologias verdes específicas, aplicadas ao tratamento de resíduos sólidos agrícolas, com fito de identificar a efetividade e o atendimento aos objetivos da Política Nacional de Resíduos Sólidos.

Assim, através dos presentes capítulos será realizada uma construção bibliográfica, com fito de solucionar os entraves para a efetivação da Política Nacional de Resíduos por meio das tecnologias verdes, harmonizando, assim, desenvolvimento econômico, tecnológico e sustentável.

## 1 CONSEQUÊNCIAS AMBIENTAIS FRENTE AOS AVANÇOS NO SETOR AGRÍCOLA NACIONAL E O DESPERTAR SUSTENTÁVEL

Inicialmente é importante se estabelecer uma construção histórica visando articular e unificar acontecimentos do passado com consequências e fundamentos para o presente e o futuro das sociedades agrárias.

Nessa perspectiva, objetiva-se por meio do presente capítulo apresentar marco histórico, detalhando acontecimentos decorrentes da modernização no campo que ocasionaram vários benefícios econômicos e sociais, compreendendo ainda as consequências de tais fatores que contribuíram para a destruição do meio ambiente em nome de um crescimento econômico acelerado e desmedido, bem como a necessidade de um despertar mundial para as inovações tecnológicas voltadas ao direito do desenvolvimento sustentável.

Carson, em sua obra *Primavera Silenciosa*, demonstra quão vulnerável se tornou a natureza diante das intervenções do homem. Portanto, antes de iniciar o estudo acerca do processo de modernização do setor agrícola e adentrar nos problemas decorrentes de tal marco, é importante refletir sobre os frutos decorrentes da alteração/intervenção dos seres humanos junto a natureza, vejamos:

A história da vida sobre a terra tem sido uma história de interação entre as coisas vivas e seu meio ambiente. Em grande parte, a forma física e os hábitos de vegetação da terra, bem como a sua vida animal foram moldados pelo seu meio ambiente. Tomando-se em consideração a duração toda do tempo terrenal, o efeito oposto, em que a vida modifica, de fato, o seu meio ambiente, tem sido relativamente breve. Apenas dentro do momento de tempo representado pelo século presente é que uma espécie – homem – adquiriu capacidade significativa para alterar a natureza do seu mundo (CARSON, 1982, p. 15).

É indiscutível que a humanidade ao longo dos anos adquiriu a condição de transformar, criar, enfim, reinventar o seu espaço. Tais fatores ocorreram em decorrência dos conhecimentos transmitidos de geração em geração, da vida em comunidade, do conhecimento científico, dentre outras questões, segundo Pacífico (2009, p. 33), “fizeram do homem um dominador e um manipulador de animais e plantas”.

Apesar de existir interação entre as coisas vivas e o seu meio ambiente, como bem demonstra Carson (2010, p. 15) “o homem adquiriu capacidade

significativa para alterar a natureza do seu mundo (..) esta capacidade não somente aumentou, mas também se modificou quanto ao caráter”.

Portanto, segundo Carson (2010) apenas os seres humanos adquiriram a capacidade de modificar o meio ambiente, alterando e conseqüentemente moldando a vegetação e a vida animal da terra.

Tal formato de mudança no meio ambiente se instituiu desde o surgimento do planeta, há aproximadamente 4,5 bilhões de anos, com a destruição, reorganização e criação de todas as paisagens existentes nos dias atuais (FERREIRA, CURADO e ANDRADE, 2004, p. 01), a sociedade acreditou por muitos anos que os recursos naturais seriam infinitos, sendo o meio ambiente considerado fonte de matérias primas inesgotáveis, capaz de atender as constantes necessidades das atividades econômicas.

Por muitas vezes o meio ambiente foi agredido se fazendo valer do uso da conveniência do esquecimento, pautado em justificativas imediatistas de lucro rápido e fácil a qualquer custo, considerando os recursos naturais como fontes inesgotáveis:

São raros os seres humanos que se dão conta de que vivemos sobre tênue camada de gases, com recursos limitados, e aquecida por uma estrela. Essa população de mamíferos *Homo sapiens* tem mostrado a inconsistência dessa condição. É uma população confinada em uma área limitada, com recursos finitos, mas comporta-se como se habitasse um planeta expansível, sem limites (DIAS, 2014, p. 51).

Portanto, segundo DIAS (2014, p. 52), a falta de percepção para com os recursos naturais demonstra a irresponsabilidade coletiva vivenciada no cotidiano, baseada em um ciclo insustentável em busca do “progresso” a qualquer custo.

Para falar de tal comportamento da coletividade de degradação e exploração do meio ambiente no cenário agrícola brasileiro, é necessário analisar acontecimentos do passado histórico colonial nacional, onde fatores como a dominação social, política e a grande propriedade se tornaram preponderantes.

A partir de então, por meio de uma análise histórica da relação humana com a terra desde a época colonial, será possível entender comportamentos e conseqüências existentes no presente.

Nesse contexto, sob a ótica proposta no presente estudo, Wanderley (1995, p. 13) relembra que a grande propriedade era o modelo reconhecido pela sociedade da época colonial. Assim, os latifundiários eram detentores de todos os incentivos

decorrentes das políticas agrícolas que visavam promover a modernização, deixando as questões inerentes a agricultura familiar em segundo plano.

Em relação ao desenvolvimento econômico brasileiro na era colonial, Paiva, Schattn e Freitas (1976, p. 1) ressaltam que apesar de existirem “períodos algumas vezes nítidos de prosperidade advindos da exportação de determinados produtos” logo depois se instaurava a “depressão obsequente ao desaparecimento ou perda de mercado do mesmo”.

A “vantagem direta e imediata para os planos de aventura mercantil”, permeado por situações destrutivas também se faziam presentes nesta época:

Aventura desdobrada, em ciclos sucessivos de economia destrutiva ou, pelo menos desequilibrante da saúde econômica da nação: o pau-brasil, o da cana-de-açúcar, o da caça ao índio, o da mineração, o da “lavoura nômade”, o do café (...) É a impaciência nacional do lucro turvando a consciência dos empreendedores e levando-os a matar sempre todas as suas galinhas de ovos de outro. Todas as possibilidades de riqueza que a terra trazia em seu bojo (CASTRO, 2004, p. 281).

Assim, um resgate histórico permite identificar elementos que comprovam uma cultura de exploração visando apenas o lucro imediato por meio de “todas as possibilidades de riqueza que a terra trazia em seu bojo” (CASTRO, 2004, p. 281), cujo o modo de produção se sustentou na destruição e exportação dos recursos naturais.

Através desta única concepção de exploração e lucro imediato que permeava os colonizadores europeus, foram implantados métodos de agricultura visando atender os produtos exportáveis ao invés de uma agricultura de subsistência a qual seria capaz de matar a fome da população. Para tanto, utilizaram-se de “métodos vampirescos de destruição dos solos” (CASTRO, 2004, p. 284) e de todo o meio ambiente.

Tavares Neto, demonstra que tal proposta extrativista baseou-se em um único produto, ocasionando o esgotamento de recursos naturais e perda de relevância econômica:

O longo processo de colonização brasileira e seu modelo de adensamento desenvolvido a partir da necessidade de exploração de produtos que gerara, interesse para o mercado internacional à época, tais como o ciclo do pau-brasil no litoral brasileiro; da cana de açúcar no Nordeste; do ouro e pedras preciosas em Minas Gerais, Mato Grosso e Goiás; da borracha no Amazonas e Pará (2015, p.7).

Portanto, podemos dizer que desde o período colonial instituiu-se um modo de agricultura de exploração, monocultura, estabelecendo fatores os quais contribuíram de maneira decisiva nas questões socioeconômicas, e ambientais do Brasil.

Conforme demonstrado nos dizeres do professor Tavares Neto, as explorações ocorreram em dimensões regionais e acabaram se espalhando a uma proporção global. Tal fator pode ser detectado ao observar os ciclos climáticos, extinção das espécies, dentre outros agravantes os quais vem sendo tratados com mais relevância nas últimas décadas.

Porém, em que pese o sistema colonial de exploração agrícola implantado no Brasil ter dado início a uma enorme degradação ambiental em decorrência dos diversos fatores já citados, as técnicas de produção na época eram rudimentares e em sua grande maioria aliadas à natureza. Portanto, apesar dos impactos, o meio ambiente possuía tempo de se recuperar dos desgastes ocasionados pela produção.

A partir da revolução científica da era moderna, a destruição ambiental no campo, é agravada. Não se pode deixar de considerar o inegável “avanço” ocorrido em todo mundo com a modernização agrária, porém, tal fator interferiu no processo natural de recuperação ambiental, desencadeando maiores impactos e esgotamento dos recursos naturais.

Os modos primários utilizados pelo homem até então, deram lugar a um sistema de dominação da “máquina”. Muller (1989, p.63), demonstra que está se refere ao resultado da interação entre “industrialização do campo, agroindustrialização das atividades agrárias e mudanças sociais, políticas e econômicas entre os grupos econômicos envolvidos”.

Capra (2006), vem explicar sobre a mudança no cenário mundial ocorrida com a inserção da máquina nos modelos de produção<sup>1</sup>, segundo o autor, nos séculos XVI e XVII, houve uma drástica mudança na visão de mundo medieval a qual era fundada nas questões filosóficas aristotélicas e na teologia cristã. A partir de então as questões ligadas a religião e ao plano espiritual deram lugar ao mundo onde a

---

<sup>1</sup> É importante esclarecer que apesar da breve retrospectiva da modernização mundial, o texto se restringirá às questões e impactos decorrentes dos modelos de produção e modernização agrícola do Brasil.

máquina preponderou em todas as atividades, o que ainda se faz presente nos dias atuais

No setor agrícola brasileiro, a “transição para uma economia industrial” nos dizeres de Muller (1989, p. 29), ocorreu entre 1920/30 a 1955/60, momento caracterizado pela “diversificação do investimento”. Diante disso, o período seria o marco inicial do “sistema dominado pelo capital industrial”<sup>2</sup>. Contudo, o autor destaca que apesar das mutações, inicialmente “grande parte da agricultura não sofreu modificações”.

Portanto, nos anos 50 e 60, observa-se uma influência do capital na agricultura, momento em que o modo agrícola se voltou para o consumo de capital e também de novas tecnologias externas.

A partir da década de 60, o Brasil adotou mecanismos tecnológicos como forma de propiciar à modernização no campo, o que gerou impactos ocasionando a redução da biodiversidade agrícola e alimentar. Tal método, “baseado no cultivo de variedades genéticas de alta produtividade, na utilização de insumos químicos-sintéticos, na mecanização e no recurso a fontes não renováveis de energia”, é responsável por tais problemas ambientais agrícolas (MEIRELLES, 2004, p. 2).

Assim a aquisição de novos e modernos insumos, desde máquinas, agrotóxicos, fertilizantes e sementes, foram incentivados e facilitados aos produtores através do crédito rural, gerando assim, um ciclo de dependência dos produtos e aumento das dívidas (MEIRELLES, 2004, p. 2).

Então, ocorre uma mutação nos princípios conhecidos e utilizados no campo, para a inserção de moldes apresentados pela Revolução Industrial, denominados de modernização, conforme demonstra Diniz:

A agricultura uma atividade sempre gerida pela tradição, passa agora a se integrar lentamente nos modelos de administração criados e aperfeiçoados pela indústria nos últimos 50 anos. A criação de quadros de administradores rurais, escritórios especializados em gestão de propriedades, etc.; é um sinal de que as conquistas da Revolução Industrial começaram a atingir o campo. A penetração de todas essas inovações no campo, comumente chamada de modernização, não tem o mesmo significado em todos os lugares. Há

---

<sup>2</sup>Nesse período surgem novas indústrias, como a que produz moinhos para processamento dos produtos agrícolas, a de arados reversíveis, máquinas de semear, fertilizadores e veículos agrícolas não motorizados. Havia ainda, se bem que em escala diminuta a produção de fertilizantes químicos, sendo que a produção maior era feita com matérias primas de origem vegetal e animal. Por conseguinte, não há dúvida que a acumulação de capital industrial começa a revolucionar o comércio e as comunicações, acelerando a dependência da agricultura (MULLER, 1989, p. 29/30).

diferenças sensíveis entre os países subdesenvolvidos e os desenvolvidos, embora em todo o mundo capitalista corresponda sempre a um processo cada vez mais intenso de subordinação do setor agrícola ao capital. As exigências sobre o agricultor para compra de insumos (maquinas, fertilizantes, sementes, etc.) partem da própria indústria, que difunde seus produtos através dos serviços de extensão rural e dos veículos de comunicação de massa (1984, p.126/127).

O modo capitalista de produção e consumo se instaurou, a partir de então e as velhas formas rudimentares e primárias utilizadas pelo homem para tratar a terra e os animais se tornaram inutilizáveis. Graziano Neto (1985, p. 27), no mesmo seguimento de Kautsky, demonstra como a modernização agrícola vem seguindo as transformações econômicas do país:

(...) a chamada modernização da agricultura não é outra coisa, para ser mais correto, que o processo de transformação capitalista da agricultura, que ocorre vinculado às transformações gerais da economia brasileira recente.

A modernidade ideologicamente voltada ao progresso, possuía a premissa do crescimento “indefinido”, e “evidenciava o caráter ilimitado dos recursos naturais” (ALBERGARIA, 2014, p. 145), o autor demonstra ainda, a preocupação dos economistas, considerando que a única fonte de riquezas se situou de forma exclusiva no trabalho humano, conduzindo para a conservação dos recursos, vejamos:

Ainda em Petty e nos fisiocratas é reconhecida a importância da terra ao afirmar-se que o trabalho é pai do valor que a mãe é a terra. Porém, a partir de Smith e Ricardo, a fonte da riqueza passa a situar-se exclusivamente no trabalho humano, o que conduz à desvalorização do cuidado com a boa administração e conservação dos recursos. (BALLESTEROS, 2000, p. 3 *apud* ALBERGARIA, 2014, p. 145).

Deste modo, o “processo de transformação capitalista” da agricultura promoveu a mudança dos conhecimentos tradicionais e técnicas naturais que cederam espaço à importação e implantação de modelos de produção mecanizados, e supostamente mais eficientes por serem capazes de aumentar a produção em curto espaço de tempo.

Fundado na premissa do capitalismo, um desenvolvimento socioeconômico começou a ser almejado, se expandindo na era industrial, com o aumento acelerado dos processos produtivos e a utilização desmedida dos recursos naturais. No cenário

rural brasileiro, a mecanização se apresentou por meio dos pacotes tecnológicos advindos da Revolução Verde.

Um exemplo para tal expansão, justificada na concepção de que a agricultura altamente produtiva resolveria o problema da fome no mundo, foi a necessidade de implantação no mercado de tecnologias exógenas<sup>3</sup>, que se modernizam constantemente na agricultura. No Brasil tal prática nasceu com a Revolução Verde. (LUTZENBERGER, 2001, p.1).

A Revolução Verde proporcionou uma modernização no meio rural ocasionando várias mudanças nas formas de produção, tais quais: substituição dos insumos naturais por insumos produzidos em grande escala industrial; dinâmica de produção voltada para a expansão de complexos agroindustriais - CAIs, maior investimento e disseminação de tecnologias e informações visando maior produção/lucros.

Nos anos 60 e 70, novas formas de produção e exploração agrícola se solidificaram refletindo não apenas na agricultura, mas também na pecuária, sendo o momento caracterizado como “aquele em que praticamente se concluiu a substituição de importações iniciadas há meio século atrás”, se desenvolvendo inclusive técnicas de comercializar produtos agrícolas (MULLER, 1989, p.32).

Assim, em suma, como bem resumiu Muller (1989, p. 37), no início dos anos 70 o cenário nacional se constituía de um “conjunto de setores agrícolas e industriais interdependentes entre si”, a tal circunstância fora denominada “complexo agroindustrial”<sup>4</sup>, momento em que a agricultura se modifica, e começa a visar apenas a acumulação de bens de capital, tornando-se dependente de fatores como a indústria produtora de insumos e máquinas.

Portanto, podemos dizer que a expansão da agricultura moderna, surge de forma concomitante a constituição do complexo agroindustrial, onde se alteraram as bases e técnicas primárias de produção<sup>5</sup> adotadas no setor agrícola por métodos

---

<sup>3</sup> Classifica-se como pacote tecnológico um conjunto de insumos exógenos, tais quais sementes, fertilizantes, implementos agrícolas, agrotóxicos, dentre outros, os quais se interligam por funções complementares.

<sup>4</sup> “Em termos formais, o complexo agroindustrial, CAI, pode ser definido como um conjunto formado pela sucessão de atividades vinculadas à produção e transformação de produtos agropecuários e florestais. Atividades tais como: a geração desde produtos seu beneficiamento/transformação, a produção de bens de capital e de insumos industriais para as atividades agrícolas; ainda: a coleta, a armazenagem ...” (MULLER, 1989, p.39)

<sup>5</sup> É importante ressaltar que a agricultura denominada tradicional com técnicas rudimentares e primárias, totalmente dependente da natureza a partir do denominado complexo agroindustrial se moderniza.



industrializados e modernos, o que posteriormente veio propiciar impactos no meio ambiente.

Ao considerar que os avanços para o desenvolvimento científico, tecnológico e econômico muitas vezes se relacionam de forma direta à exploração do meio ambiente, este, como um todo, fora atingido de forma drástica em decorrência do desenvolvimento/expansão do campo e das transformações nos modos de produção e descarte inadequado dos resíduos sólidos.

O meio ambiente não consegue se recuperar naturalmente dos impactos sofridos decorrentes do desgaste desordenado. Décadas após décadas, consome-se dele mais do que o mesmo pode oferecer, e o caminho mais plausível segundo Reis (2013) é o despertar para conscientização e ações eficientes no combate a ameaça da escassez dos recursos naturais e da degradação ambiental.

Com o passar dos anos, inúmeros produtos são disponibilizados para consumo, contudo, para Milaré (2007, p. 75) nem todas as tecnologias criadas diariamente podem ser compatíveis e atender aos anseios ambientais:

Avanços tecnológicos surgem em todas as partes, fascinando os que lhe são afeitos. Um tal fervor, muitas vezes, relega para planos inferiores as preocupações com o meio ambiente. Nem todas as tecnologias podem compatibilizar-se com segurança ambiental. O balanço, nesse caso, é nitidamente desfavorável ao meio ambiente, em especial quando há riscos potenciais, ou sequelas não previstas, que afetam negativamente os ecossistemas e a qualidade ambiental, quando não acarretam males ainda maiores.

Sob tal perspectiva, é possível constatar que o desenvolvimento da sociedade no decorrer do tempo, nem sempre proporciona benefícios ao meio ambiente e ao próprio ser humano. Os impactos ocasionados pelo descarte inadequado dos resíduos na agricultura são reflexos da necessidade de um despertar para as questões voltadas para o desenvolvimento tecnológico e sustentável, visando preservação do meio ambiente (ARMSTRONG, 2006, p. 1).

Apesar da humanidade produzir “lixo” de forma constante, estando tal relação diretamente ligada aos resíduos sólidos, no setor agrícola, a partir da Revolução Verde e a criação dos complexos agroindustriais, conforme demonstrado anteriormente, tal problemática se intensificou/agravou. A produção acelerada e

---

desordenada das indústrias e o consumismo exacerbado por parte dos indivíduos foram fatores incisivos que desencadearam em uma grande degradação ambiental como um todo.

Reforçando tal ponto de vista, Rampazzo (1997, p. 1) demonstra que a exploração ambiental de forma desordenada tem alterado drasticamente e talvez de maneira “irreversível” as paisagens do planeta, levando a natureza a processos degenerativos intensos.

Graziano Neto (1985, p. 76), também demonstra que a modernização desenfreada e desordenada dentre outros prejuízos, proporcionou a destruição do solo, o descontrole de pragas e doenças, a contaminação dos alimentos e também dos seres humanos assim como a poluição e conseqüentemente “morte” do meio ambiente.

Ao estabelecer uma análise superficial do modelo de agricultura convencional implantado no Brasil, os “menos informados” afirmam que os moldes propostos estão atendendo as necessidades e produzindo de forma constante para conter a fome nacional, visto que, a cada safra, as toneladas produzidas aumentam. Contudo, segundo Dal Soglio (2006, p. 30), “desde os anos 50, a agricultura brasileira foi submetida a um processo de modernização que, embora tenha alcançado um aumento de produtividade, foi responsável por uma crise profunda na sociedade rural”.

Portanto a escolha do desenvolvimento econômico como “trampolim” à modernização, dentre inúmeros problemas, ocasionou ainda uma drástica degradação ambiental, tendo em vista a insustentabilidade do processo produtivo utilizado na agricultura.

Nesse contexto, grandes problemas ambientais ocasionados estariam diretamente ligados ao “manejo industrializado dos recursos naturais que rompem taxas de reacomodação e reposição de resíduos, produzindo um crescente incremento de entropia” (MOREIRA & CARMO, 2004, p. 38).

Sob a perspectiva de Sarlet e Fensterseifer (2011, p. 31), o conhecimento tecnológico e científico os quais deveriam propiciar um bem-estar social, em decorrência de uma instrumentalização inconsequente transformam-se na principal ameaça a manutenção e a sobrevivência da espécie humana e de todo o ecossistema, caracterizando um modelo de sociedade de risco como bem diagnosticou Ulrich Beck.

O modelo de sociedade de risco apresentado por Beck, se refere a um risco constante de sofrer desastres ambientais, em decorrência de maneiras incorretas e

insustentáveis de realização das atividades econômicas. De um lado, existe o agravamento do problema ambiental e a consciência cada vez maior acerca da crise e, de outro, a fragilidade e ineficácia das políticas de gestão ambiental, o que caracteriza o fenômeno da irresponsabilidade organizada (BECK, 2001, p.37).

Diante da manipulação científica, e a crescente poluição do meio ambiente (ar, água e os efeitos sobre as plantas e animais), a natureza na visão de Beck não é mais puramente um elemento para a satisfação das necessidades do homem. O meio ambiente é visto como um “tema político”. Contudo, mesmo diante das críticas apontadas quanto a sociedade de risco na produção científica, Beck (2001, p. 37) deixa dúvidas se o risco se intensificou ou se a percepção humana está mais aguçada sobre tal circunstância.

Portanto, na visão de Beck apesar de estarmos diante de um risco, não seria possível auferir se este vem aumentando com o decorrer dos anos, ou se a sociedade adquiriu nova percepção para encarar a realidade das consequências das atividades econômicas no meio ambiente.

Contudo, não existem dúvidas sobre a problemática da degradação ambiental no campo, que se intensificou com a Revolução Industrial, decorrente da substituição dos métodos tradicionais de produção agrícola e pecuária utilizados até então. Assim, o meio ambiente começou a ser dilapidado não conseguindo se restaurar na mesma proporção da degradação, surgindo então os problemas ambientais e consequente escassez dos recursos naturais.

Diante da busca de um novo modelo desenvolvimentista, emerge a necessidade de alinhar desenvolvimento tecnológico econômico e sustentável, para garantir melhores condições de vida, junto ao meio ambiente, o bem comum de todos, e o crescimento do país.

### **1.1 O despertar para a necessidade de um novo modelo de desenvolvimento econômico**

Assim, pode-se considerar que durante o período colonial, o meio ambiente fora atingido pelas intensas explorações dos recursos naturais, contudo, os métodos utilizados na agricultura eram tradicionais, não ocasionando drásticos impactos ao meio ambiente. Porém, a partir da década de 1930 se inicia a denominada “transição para uma economia industrial”, onde a inserção do capital na agricultura eleva os

índices do mercado proporcionando avanços tecnológicos e conseqüentemente mudança nos modos de produção no campo.

A partir de tal fato, uma oferta de bens e serviços desencadeou no desenvolvimento da ciência e da tecnologia, acarretando um crescimento na oferta, "resultando em um significativo aumento de utilização de recursos, maior consumo e maior quantidade de resíduos" (CARLETTO, 2011, p. 53).

Máquinas, fertilizantes, agrotóxicos, insumos agrícolas, dentre outros, se instalaram no campo, propiciando um crescimento econômico nacional, bem como uma real possibilidade de esgotamento dos recursos naturais.

Assim, a produção agrícola aliada a novas tecnologias advindas da Revolução Industrial, se expandiu de forma avassaladora, ao passo que, a busca por matérias primas originárias da natureza se sobrepôs à capacidade suportada pelo meio ambiente de se recompor (NOZICK, 1991, 182).

Até meados do século XIX, os impactos da atividade econômica e da expansão do mercado sobre o meio ambiente não eram uma preocupação constante dentre aos indivíduos (SOARES, 2003, p.15).

Porém, ao inter-relacionar a expansão das riquezas das nações é possível constatar que esta se liga diretamente ao aumento da "gravidade dos problemas ambientais no mundo":

A poluição do ar, do solo e das águas pode ser interpretada como uma externalidade negativa decorrente da atividade econômica em todo o planeta. Ela surgiu juntamente com as primeiras formas organizacionais de exploração dos recursos naturais durante a revolução agrícola, ampliou-se com a expansão comercial e agravou-se de forma significativa com a revolução industrial, a partir do século XVIII (SIQUEIRA, 2001, p. 3).

O modelo de "desenvolvimento da sociedade atual", além de interferir de forma direta no meio ambiente, também propicia danos aos habitantes da terra se levar em conta a escassez dos recursos, alimentos, bem como o aumento de catástrofes naturais ou até mesmo doenças causadas por contaminação de substancias nocivas<sup>6</sup> (MELMAN, 2002).

---

<sup>6</sup> "Tanto a devastação das matas quanto os obtusos modos de manejo dos solos cultivados facilitaram os processos erosivos. Solos erodidos exigem m, tornais fertilizantes que nem sempre suprem de modo adequado as necessidades nutricionais das plantas tornando-as por isso mais suscetíveis ao ataque de pragas e às doenças" (VEIGA 2008, p.204).

Sob tal enfoque poderíamos retomar os dizeres de Carson, (2010, p. 15), já mencionados no tópico anterior, de que o homem teria adquirido capacidade de alterar a natureza, o que acabou por lhe trazer consequências, modificando inclusive o seu caráter.

Os seres humanos, na intenção de acumularem capital, se distanciaram da relação da sua existência com o meio ambiente, e por meio do seu comportamento degradador sobre a natureza, causaram impactos catastróficos no âmbito do planeta, instalando-se uma crise ambiental globalizada (BUTZKE; KÖHLER, 2007, p. 88).

A partir de então se iniciou o interesse para as questões ambientais. Milaré (2007, p. 733), classifica a circunstância como “crise ambiental”, ocasionada pela ganância insaciável do homem de apropriar-se e utilizar os recursos naturais de maneira inconsequente e desmedida. Para o autor, tal fenômeno estaria pautado em “bens finitos versus necessidade infinita”.<sup>7</sup>

No âmbito rural, tal afirmativa pode ser comprovada ao fazer uma retrospectiva ao tipo de agricultura de exploração e monocultura desenvolvida na época da colonização, comparada aos desgastes decorrentes da inserção do capital na agricultura (modernização agrícola), com o aumento da produção e da degradação ambiental.

Veiga (2008, p. 204), apresenta exemplos de práticas decorrentes da modernização agrícola que devastam o meio ambiente, quais sejam:

Outro sério impacto negativo da modernização está na poluição das águas. Não apenas pelos resíduos de praguicidas e assoreamento de rios, várzeas e represas, provocado pela erosão. Também pela suinocultura intensiva. (...). Também há muita poluição atmosférica, como a causada pela queima dos canaviais, que libera gases de nitrogênio, de enxofre, e carbônico, além de ozônio, prejudicando o sistema respiratório de todos os seres vivos (...). Além disso, a redução da biodiversidade que resulto da quase-extinção da Mata Atlântica (...). A continuidade da agropecuária no Cerrado já se encontra seriamente ameaçada pelo esgotamento dos recursos naturais que apoiam as práticas mais difundidas (...).

Portanto, analisando os danos decorrentes das atividades humanas aplicadas ao contexto agrícola descritos por José Eli da Veiga, é possível constatar

---

<sup>7</sup> “Quais as respostas possíveis a tantas formas de atentado a “nossa casa” nesta crise global? Entre elas esta sem dúvida, a reformulação do comportamento da sociedade humana”. (MILARE, 2007, p. 733).

que as práticas de produção/exploração agrícola providas da modernização se encontram em desarmonia com os interesses do meio ambiente.

A partir da problemática decorrente da ausência de atenção aos recursos naturais, resta indubitável a necessidade da conscientização humana frente a necessidade de readequação e reorganização de seus atos junto ao meio ambiente. A partir de tal premissa se detecta a fusão de duas grandes necessidades: direito ao desenvolvimento e preservação ambiental (VARELLA, 2004, p.5).

Algumas pessoas despertaram para as questões ambientais há décadas, outras mais recentemente. “Na atualidade, o embasamento científico, com suas projeções para o futuro da Terra, reforçou esse acordar, de modo que as boas consciências” já estão se consolidando no comportamento dos indivíduos como sociedade e também na administração pública (MILARÉ, 2007, p. 733).

Ao analisar o panorama do Planeta, Milaré (2007, p.743) define o período atual como “era das incertezas”, considerando que nada é estável no mundo, apontando o crescimento econômico como uma “necessidade” com limites “pré-estabelecidos a partir da própria constituição do globo terrestre”.

Segundo Varela (2004, p. 6) o direito ao desenvolvimento se originou nos movimentos de “independência após a Segunda Guerra Mundial”, já a necessidade de preservação ambiental a qual por muito tempo apresentou-se como antinômico ao desenvolvimento, sobretudo pelos países do Sul, aderiu as questões desenvolvimentistas a partir da Conferência de Estocolmo, em 1972.

Para compreender melhor a evolução do direito ao desenvolvimento aplicado ao meio ambiente é importante analisar a construção isolada dos dois ramos até chegar a sua fusão. A partir de tal evolução será construído um raciocínio de desenvolvimento sustentável através do trinômio que rege a presente pesquisa: meio ambiente, crescimento econômico e tecnológico.

## **1.2 Direito e desenvolvimento**

O direito do desenvolvimento originou-se do direito internacional econômico, logo após a Segunda Guerra Mundial, sobretudo impulsionado pelas negociações dos países do hemisfério Sul (VARELLA, 2004, p. 8)

Até os anos 70, o conceito de desenvolvimento estabelecia vínculos com o poder militar, estatal e econômico, porém a partir de então os preceitos

desenvolvimentistas se vincularam apenas ao poder econômico fundamentados pelo liberalismo (BARRAL, 2005, p. 32).

Para começar a falar em desenvolvimento, é necessário citar Furtado (2004, p. 483) o qual apresenta uma diferença relevante entre o seu significado de desenvolvimento e o significado de crescimento econômico. Para o autor, este consiste apenas no aumento de riquezas com manutenção dos privilégios das classes sociais mais elevadas, não se relacionando a qualidade de vida da maioria da população. Para inserir o crescimento econômico em desenvolvimento, segundo o autor é preciso que exista um projeto social subjacente ao avanço econômico, promoção de distribuição das riquezas materiais e diminuição das desigualdades sociais, decorrentes de uma vontade política.

Inicialmente, o entendimento era o de que a promoção do desenvolvimento estatal estaria diretamente condicionada ao implemento de políticas econômicas, sendo estas capazes de propiciar melhores condições de vida para a população.

A *Conferência de Bandoeng* (1955), representou um importante marco para a construção jurídica do conceito desenvolvimentista, onde os países do sul sustentaram um sistema geral de preferencias visando compensar a desigualdade com os países do norte. O direito ao desenvolvimento nasce e solidifica no âmbito do direito internacional econômico<sup>8</sup>, sendo que, nenhum aspecto do meio ambiente, da saúde e dos direitos humanos era diretamente compreendido, nesse período (VARELLA, 2004, p. 10).

A partir dos anos 90, as intensões dos países do sul quanto a um sistema geral de preferência sob os países do norte se tornaram insustentáveis em relação aos preceitos da Organização Mundial do Comercio (OMC)<sup>9</sup>, que pregava um tratamento igualitário entre as nações. O conceito de desenvolvimento começou a ser visto de diferentes formas emergindo uma necessidade de regulamentar além das questões ambientais, também os acontecimentos sociais advindos do crescimento econômico

---

<sup>8</sup> Segundo VARELLA (2004, p. 11), a partir da Conferência de Bandoeng, “as agências das Nações Unidas centram-se sobretudo nos aspectos econômicos.”

<sup>9</sup> “A Organização Mundial do Comércio (OMC) iniciou suas atividades em 1º de janeiro de 1995 e desde então tem atuado como a principal instância para administrar o sistema multilateral de comércio. A organização tem por objetivo estabelecer um marco institucional comum para regular as relações comerciais entre os diversos Membros que a compõem, estabelecer um mecanismo de solução pacífica das controvérsias comerciais, tendo como base os acordos comerciais atualmente em vigor, e criar um ambiente que permita a negociação de novos acordos comerciais entre os Membros. Atualmente, a OMC conta com 160 Membros, sendo o Brasil um dos Membros fundadores”. (OMC, 2017)

Então, o conceito desenvolvimentista se aglutinou em outros fatores deixando de se valer apenas do crescimento econômico como ocorria. Sen (2000, p. 51) apresenta um conceito atual sobre o tema considerando a expansão das liberdades humanas e desmistifica questões arcaicas que por muito tempo o relacionaram a fatores puramente econômicos. O desenvolvimento então seria uma “conexão de diversos aspectos econômicos, sociais e culturais<sup>10</sup>” (SEN, 2000, p. 51), sendo que, com o incentivo a uma dessas linhas, há o fortalecimento das outras, ocasionando o desenvolvimento.

Para Sen (2000, p.52) o desenvolvimento não pode ser dosado por aumento de renda ou PIB, considerando que, ele seria um meio de “redução das privações e de ampliação da liberdade de escolha para os indivíduos”. O conceito de privação para o autor é amplo, e abarca problemas sociais como: a fome, analfabetismo, e uma disposição às doenças, exclusão social, insegurança, humilhação, ameaças ao meio ambiente, dentre outros.

Claro que o aumento no poder aquisitivo dos indivíduos, seria capaz de suprir parcialmente fatores decorrentes da privação, todavia, sozinho, não é suficiente para sanar todos os problemas. Assim, de forma direta, Sen (2000, p. 62), define desenvolvimento como “um processo de expansão das liberdades reais [de] que as pessoas desfrutam”.

Também adepto a esta nova visão desenvolvimentista, Sachs (2007, p. 293), dispõe que desenvolvimento consiste num processo intencional e autodirigido de controle das estruturas socioeconômicas, visando garantir a todos indivíduos um local geográfico para levarem uma vida plena e agradável, tendo estrutura para prover os meios de subsistência, visando seu bem-estar.

Então, é possível considerar que “o não desenvolvimento é mais que pobreza e ausência de renda, mas é sim a privação de capacidades individuais que tornam o indivíduo apto a realizar aquilo que deseja” (SOUZA, 2007, p. 18).

A junção dos fatores econômico, social e cultural de certa forma proporcionou condição de instrumento para a expansão da liberdade do ser humano pela política, pela economia e também pela liberdade social.

---

<sup>10</sup> Do conceito apresentado por Amartya, é possível constatar formas, ao levar em conta a expansão das liberdades, se considera a mudança por diversas perspectivas, tais como: educação, saúde, economia, meio ambiente e segurança pública.



Portanto, o direito ao desenvolvimento apresenta uma “interdependência moral e econômica entre os povos, pela manutenção da paz e da segurança mundial e pelo dever moral de reparação” (ISA, 2003, p. 23).

Atualmente as discussões quanto ao desenvolvimento são predominantes nas questões práticas voltadas para políticas públicas efetivas (BARRAL, 2005, p. 40). Segundo Barral, o poder público acabaria por priorizar uma área em detrimento da outra, tendo em vista a escassez dos recursos, o que prejudica o completo desenvolvimento.

O Programa das Nações Unidas de Desenvolvimento demonstra através de índices o nível de desenvolvimento de uma sociedade. Tal estimativa é realizada tendo como base dados referentes às condições de vida, à cultura e ao meio ambiente.

Assim, considerando que o presente estudo se volta para as questões de avanço econômico pautadas em métodos sustentáveis de produção, é importante atentar às novas vertentes nacionais, para que as “nações promovam um crescimento inclusivo e sustentável, de maneira a garantir direitos e deveres coletivos em um espaço democrático”. Afinal, “não basta crescer a qualquer preço. É preciso crescer com vistas aos aspectos social, econômico e ambiental.” (PNDU, 2014/2015).

### **1.3 A expansão do direito ambiental e a construção do desenvolvimento sustentável**

Conforme mencionado no item anterior, o método desenvolvimentista baseado apenas no crescimento econômico tornou-se obsoleto, cedendo lugar a junção dos aspectos sociais, culturais, econômicos e ambientais.

Assim, houve um enfraquecimento do direito do desenvolvimento no aspecto voltado para as questões econômicas, principalmente no âmbito internacional, momento em que iniciam os acordos ambientais “multilaterais, sobretudo nas convenções-quadro dos anos 80, sobre clima, diversidade biológica, estabelecimentos humanos e habitat” (VARELLA, 2004, p. 34)<sup>11</sup>. Portanto, a partir dos

---

<sup>11</sup> Segundo Varella (2004, p.34) no direito internacional, eles entre a proteção da natureza e o desenvolvimento foram traçados desde os anos 30, citando ainda os principais eventos internacionais que promoveram a construção do desenvolvimento sustentável, sendo eles: Convenção sobre a preservação da fauna e flora, de 1933, a Convenção Internacional de para a Regulação da Caça das

anos 70 se consolida a construção do desenvolvimento sustentável a qual continua a evoluir diariamente até os dias de hoje.

Inicialmente é importante estabelecer um conceito de sustentabilidade, vez que muito já foi falado sobre desenvolvimento no tópico anterior. Na lição conceitual de Veiga (2006, p. 187), estaríamos diante de um novo requisito qualificador do desenvolvimento, o qual deve integrar as novas demandas ecológicas. Segundo o autor, não se trata de um conceito de natureza precisa, o mesmo decorre das percepções de que a biosfera está sendo submetida a pressões insuportáveis à manutenção das condições da vida, demonstrando que o desenvolvimento pode acontecer sem comprometer o meio ambiente.

Vale ressaltar, que no decorrer das discussões históricas o conceito fundado apenas na questão ambiental, abarcou novos parâmetros de sustentabilidade, se atendo, contudo, a dinâmica de preservação e proteção ambiental como principal característica do conceito.

Nessa perspectiva, Sachs (2007, p. 295) demonstra que se extrai do desenvolvimento sustentável uma proposta de vínculo aos padrões e objetivos da produção do homem, levando em conta o tríplice critério da “utilidade social, viabilidade econômica e prudência ecológica”, visando assim, modificar de forma estrutural a situação sócio ecológica atualmente vivida.

O primeiro debate para a sustentabilidade, segundo Antunes (1997, p. 32), iniciou-se no ano de 1968, o qual é apontado como um “ano de charneira”, onde se demonstrou na Assembleia Geral das Nações Unidas às repercussões sobre a necessidade da promoção da sustentabilidade, chamando atenção para interdependência entre a proteção do ambiente e os direitos do homem.

Posteriormente, em 1972, o Clube Roma<sup>12</sup> publica relatório intitulado “Os limites do Crescimento”, apontando problemas para o futuro do crescimento da humanidade, tais como poluição, energia, saúde, ambiente, tecnologia, dentre outros, figurando como um alerta mundial sobre os problemas ambientais e as consequências no desenvolvimento econômico mundial.

---

Baleias de 1946, e os Acordos para o estabelecimento de um Conselho Geral de Pescas para o Mediterrâneo, de 1949

<sup>12</sup> Clube Roma, trata-se de uma reunião realizada por um grupo de pessoas conceituadas com intuito de debater inúmeros assuntos relacionados a política, economia internacional, meio ambiente e o desenvolvimento sustentável.

A primeira Conferência da ONU sobre o assunto aconteceu no mesmo ano, e denominou-se de Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Humano ou simplesmente como é mais conhecida, Conferência de Estocolmo. Dentre os resultados de tal encontro é importante mencionar a criação do Programa das Nações Unidas no Ambiente (PNUMA), bem como a “Declaração de Estocolmo”<sup>13</sup>, a qual dispôs sobre vários princípios de comportamento e responsabilidade, intimando países internacionais a contribuírem na busca de soluções para os problemas ambientais. Embora não tenha força legislativa, a Declaração representa uma motivação filosófica e jurídica para a proteção ambiental em nível mundial.

Mazzuoli (2010, p. 878) preleciona que a Conferência de Estocolmo se refere a um marco normativo:

(...) o passo efetivamente concreto e de conscientização da sociedade internacional para os problemas ambientais, que começavam a emergir com intensidade desde então, e o marco normativo inicial à futura construção do sistema internacional de proteção ao meio ambiente.

O impulso que possibilitou a realização da Conferência de Estocolmo, decorreu da consciência ecológica instaurada após inúmeros desastres ambientais ao longo da história, sendo eles em algumas circunstâncias derivados de atividades militares<sup>14</sup> e também atividades civis, tais quais a contaminação agrícola pelo abuso de fertilizantes, inseticidas, dentre outros.

As primeiras formulações que conceituaram a proteção ambiental segundo Varella (2004, p. 32), giravam em torno da ideia de “ecodesenvolvimento”, segundo o autor, tratava-se de um conceito sem conteúdo, “era uma expressão pela qual se procurava definir o que se queria designar: uma promoção do desenvolvimento permitindo preservar o meio ambiente”<sup>15</sup>.

Na Convenção das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano que ocorreu em Estocolmo, 1972, se adotou a seguinte definição como conceito de desenvolvimento sustentável:

---

<sup>13</sup> A “Declaração de Estocolmo reconhece a necessidade de um ambiente saudável para assegurar o bem-estar humano, bem como cria o Programa Nacional das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA).

<sup>14</sup> Falando de Atividade Militar se pode citar o lançamento de bomba atômica no Japão e os efeitos decorrentes dos produtos tóxicos espalhados durante a Guerra do Vietnã, final dos anos 1970.

<sup>15</sup> O conceito muda em razão da resistência dos países do Norte, mas o conceito de “desenvolvimento Sustentável” não é totalmente diferente do “ecodesenvolvimento”, o conteúdo continua a ser o mesmo.

O homem tem o direito fundamental à liberdade, à igualdade, a condições de vida adequadas, num ambiente com uma qualidade que permita uma vida com dignidade e bem-estar, e o homem porta uma responsabilidade solene na proteção e melhoria do meio ambiente para as gerações presentes e futuras.

Assim, desde a Convenção de 1972, o mundo demonstrava a necessidade de harmonizar a relação homem e meio ambiente. A partir de então, houve a aceitação por parte dos países do Norte para questões desenvolvimentistas como vertente do Direito Ambiental. Através de tal anuência, uma ampla consciência ambiental se instaurou na sociedade civil organizada, estabelecendo discussões sobre o meio ambiente.

Para Morin e Kern (2003, p. 69), a partir da Convenção de Estocolmo em 1972, a sociedade começou a compreender a necessidade de “conciliar”, considerando que o desenvolvimento sustentável, em tese, seria contraditório a ideia de desenvolvimento que ocasiona o aumento das poluições, segue:

Trata-se de conciliar as necessidades de proteção ecológica e as necessidades de desenvolvimento econômico do terceiro mundo. A ideia de “desenvolvimento sustentável” põe em dialógica a ideia de desenvolvimento, que comporta aumento das poluições; e a ideia de meio-ambiente, que requer limitação das poluições. Todavia, a ideia de desenvolvimento continua ainda tragicamente subdesenvolvida; ela ainda não foi realmente repensada, mesmo na ideia de desenvolvimento sustentável.

Estaríamos diante de um ideal de desenvolvimento ainda subdesenvolvido, mesmo quando falamos em desenvolvimento sustentável, visto que conforme dito anteriormente, as necessidades de desenvolvimento econômico colocam em discussão o desenvolvimento efetivamente sustentável.

Sachs (2000, p. 21), em sua definição inicial de ecodesenvolvimento, se manteve de forma contrária a uma visão reducionista do meio ambiente, a qual visa apenas para preservação e isolamento das espécies. Segundo o autor, apenas existe proteção da natureza se o ser humano se introduzir no meio ambiente através de atividades que estimulem a aprendizagem e proteção, para ultrapassar os problemas sociais.

Nesse contexto, um novo desenvolvimento deve ser construído, de forma socialmente mais justa e economicamente mais eficiente, sendo necessário racionalizar e potencializar os recursos ambientais e humanos.

Segundo Varella (2004, p. 33), tal conceito “era um conceito sem conteúdo, e sua determinação evoluiu com o passar dos anos, graças a vários autores, como Amartya Sen e o próprio Ignacy Sachs”.

Sustentando a ideia desenvolvimentista como “expansão de liberdades”, Sen (2000, p. 52) destaca entre as liberdades a participação política por meio de voto; a introdução econômica pelo comércio e produção; ampliação das oportunidades sociais tais quais, a saúde, educação e segurança pública.

Portanto, o conceito apresentado por Amarty Sen, estaria diretamente ligado ao desenvolvimento de cada uma das áreas e o aprimoramento de outras, de modo que todas devem receber incentivos para que o desenvolvimento seja mais forte e efetivo.

O documento “Nosso Futuro Comum”, também denominado “Relatório de Brundtland” fora confeccionado em 1987 pela Comissão do Meio Ambiente e Desenvolvimento criada pela ONU. Apresentou-se a partir daí uma visão crítica do modelo de desenvolvimento adotado pelos países industrializados e copiado pelos em desenvolvimento, demonstrando os riscos do uso desmedido dos recursos naturais ao ignorar a capacidade de regeneração do meio ambiente. Enfim, fora apontado uma incompatibilidade entre o desenvolvimento sustentável e os moldes de produção e consumo vigentes.

A partir de tal perspectiva apresenta pelo “Nosso Futuro Comum”, atribui-se o seguinte conceito ao desenvolvimento sustentável: “o desenvolvimento que satisfaz as necessidades presentes, sem comprometer a capacidade das gerações futuras de suprir suas próprias necessidades”.

O relatório de Brundtland foi o alicerce da segunda grande conferência da ONU, e já ventilava questões acerca da necessidade de união entre o desenvolvimento e o meio ambiente. O documento não apresentou nada novo, todavia, expôs as principais teorias relacionadas a possibilidade de um desenvolvimento sustentável, bem como, os prejuízos decorrentes de sua não aplicação (VARELLA, 2004, p. 33).

Se atendo aos preceitos apresentados no relatório de Brundtland, Ferreira (2005, p. 82), conclui que o desenvolvimento sustentável requer um sistema político democrático representativo; econômico que sustente o desenvolvimento; uma sociedade capaz de lidar com as consequências desmedidas decorrentes do

crescimento econômico e a utilização equilibrada dos recursos naturais visando atender também as necessidades das futuras gerações.

Após o fim da Guerra Fria, como evento mais importante do século XX, em 1992 na Cidade do Rio de Janeiro, a ONU organizou a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento, denominada também de ECO-92, Rio 92, ou Cúpula da Terra.

Na Rio 92, dentre os principais resultados podemos destacar a elaboração de documentos voltados à exploração dos recursos naturais do mundo, bem como o desenvolvimento sustentável, são eles: Agenda 21, Convenção da Biodiversidade, Convenção das Mudanças Climáticas, Convenção da Desertificação, Declaração de Princípios sobre Florestas, a Carta da Terra e a Declaração do Rio sobre Ambiente e Desenvolvimento.<sup>16</sup>

A Carta da Terra (1992, p. 1) demonstra já em seu preâmbulo a necessidade de a humanidade “escolher o seu futuro”, unindo forças em busca de uma sociedade sustentável:

Estamos diante de um momento crítico na história da Terra, numa época em que a humanidade deve escolher o seu futuro. À medida que o mundo torna-se cada vez mais interdependente e frágil, o futuro enfrenta, ao mesmo tempo, grandes perigos e grandes promessas. Para seguir adiante, devemos reconhecer que, no meio da uma magnífica diversidade de culturas e formas de vida, somos uma família humana e uma comunidade terrestre com um destino comum. Devemos somar forças para gerar uma sociedade sustentável global

---

<sup>16</sup> “A Agenda 21 pode ser definida como um instrumento de planejamento para a construção de sociedades sustentáveis, em diferentes bases geográficas, que concilia métodos de proteção ambiental, justiça social e eficiência econômica” (MINISTERIO DO MEIO AMBIENTE, 2017).

A Convenção da Biodiversidade - Decreto Legislativo nº 2, de 1994, tem como objetivos “a conservação da diversidade biológica, a utilização sustentável de seus componentes e a repartição justa e equitativa dos benefícios derivados da utilização dos recursos genéticos, mediante, inclusive, o acesso adequado aos recursos genéticos e a transferência adequada de tecnologias pertinentes, levando em conta todos os direitos sobre tais recursos e tecnologias, e mediante financiamento adequado”. (MINISTERIO DO MEIO AMBIENTE, 2017)

A Convenção das Mudanças Climáticas, tem como “ objetivo reunir os países em um esforço conjunto para estabilizar as concentrações de gases de efeito de estufa em níveis que não impliquem alterações climáticas perigosas. Esse foi o primeiro grande passo político dos países-membros da Organização das Nações Unidas para discutir as mudanças climáticas. A Convenção entrou em vigor em 1994 e atualmente possui 192 países signatários” (MINISTERIO DO MEIO AMBIENTE, 2017).

A Convenção da Desertificação foi aderida pelo Brasil junto com outros 192 países. “Esse compromisso estabelece padrões de trabalho e metas internacionais convergentes em ações coordenadas na busca de soluções qualitativas que atendam às demandas socioambientais nos espaços áridos, semiáridos e subsumidos secos, particularmente onde residem as populações mais pobres do planeta”. (MINISTERIO DO MEIO AMBIENTE, 2017).

A Declaração de Princípios Florestais trata-se de princípios criados na Rio 92, objetivando “contribuir para a gestão, conservação e desenvolvimento sustentável das florestas e para fornecer para as suas funções e usos múltiplos e complementares. (MINISTERIO DO MEIO AMBIENTE, 2017).

baseada no respeito pela natureza, nos direitos humanos universais, na justiça econômica e numa cultura da paz. Para chegar a este propósito, é imperativo que nós, os povos da Terra, declaremos nossa responsabilidade uns para com os outros, com a grande comunidade da vida, e com as futuras gerações

A sustentabilidade também foi abordada na Declaração do Rio sobre o Ambiente e Desenvolvimento (1992), em 24 princípios. No Princípio 3º mais uma vez se reformulou o conceito de desenvolvimento sustentável:

O direito ao desenvolvimento deve ser realizado de modo a satisfazer equitavelmente as necessidades relativas ao desenvolvimento e ao meio ambiente das gerações presentes e futuras.

Portanto, assim como na Convenção de Estocolmo e no Relatório de Brundtland, a Rio 92 também apresenta a necessidade de ajustar o desenvolvimento com as questões ambientais, visando garantir o bem-estar também das futuras gerações.

A promoção do desenvolvimento sustentável a economia, avanços tecnológicos e outras formas de desenvolvimento devem ser promovidas apenas de maneira que o meio ambiente consiga absorver, considerando que, qualquer atividade humana é causadora de danos ambientais.

Para dizer que o desenvolvimento é sustentável, é preciso que a intervenção humana, ao extrair proveito dos recursos, não propicie efeitos negativos no meio ambiente, chegando ao ponto de que este não consiga se recuperar e comprometa as demais formas de vida. Para tanto, é imprescindível não apenas uma regulação do mercado e do consumo, como também de políticas públicas efetivas e eficazes (SILVEIRA; AYALA, 2012).

Analisando ainda outro fruto decorrente da Rio-92, Agenda 21, segundo informações extraídos do site do Ministério do Meio Ambiente, pode ser definida como um “instrumento de planejamento para a construção de sociedades sustentáveis, em diferentes bases geográficas, que concilia métodos de proteção ambiental, justiça social e eficiência econômica”.

O documento logo em seu preâmbulo, reafirma seus objetivos os quais visam preparar o mundo para desafios do século XXI, tendo como função subsidiar as ações do Poder Público e da sociedade em prol do desenvolvimento sustentável.

A presente pesquisa visa trazer a aplicabilidade das tecnologias verdes no setor agrícola como forma garantir o desenvolvimento tecnológico e sustentável

nacional com intuito de efetivar as metas traçadas pela Política Nacional de Resíduos Sólidos. O estudo da Agenda 21, será restrito a alguns pontos que tenham relação com o pesquisado. A análise se restringirá ao Capítulo 4, “Mudanças dos Padrões de Consumo”, Capítulo 14 “Promoção do Desenvolvimento Rural e Agrícola Sustentável” e o Capítulo 21 “ Manejo ambientalmente saudável dos Resíduos Sólidos e Questões Relacionadas com os Esgotos”, os quais possuem grande relevância para estudo do tema proposto.

Dentre as metas apontadas pelo Capítulo 4, encontram-se: análise das formas insustentáveis de produção e consumo, com o desenvolvimento de medidas e estratégias de cunho nacional que estimulem mudanças nos “padrões insustentáveis de consumo”. É importante ressaltar que vários outros pontos da Agenda 21 vem complementar o aludido capítulo ao dispor sobre o tratamento de energia, transportes e resíduos e transferência de tecnologia.

É possível identificar no item 4.5 – Cap. 4, o centro da problemática existente na presente pesquisa, onde se ressalta a necessidade de dedicar principal atenção às demandas “de recursos naturais gerada pelo consumo insustentável, bem como, pelo uso eficiente desses recursos, coerentemente com o objetivo de reduzir ao mínimo o esgotamento desses recursos e de reduzir a poluição”.

Visando um crescimento econômico, atendendo as preocupações ambientais então demonstradas no documento, já se falava desde a época, em “estímulo à difusão das tecnologias ambientalmente saudáveis existentes, promoção da pesquisa e o desenvolvimento de tecnologias ambientalmente saudáveis” (..) visando a “redução ao mínimo da geração de resíduos” (Agenda 21, 1992).

Assim, a necessidade de medidas eficazes no gerenciamento/tratamento dos resíduos sólidos também fora explanado no Capítulo 4 – item 4.19, “redução ao mínimo da geração de resíduos”, vejamos:

4.19. Ao mesmo tempo, a sociedade precisa desenvolver formas eficazes de lidar com o problema da eliminação de um volume cada vez maior de resíduos. Os Governos, juntamente com a indústria, as famílias e o público em geral, devem envidar um esforço conjunto para reduzir a geração de resíduos e de produtos descartados, das seguintes maneiras:

- (a) Por meio do estímulo à reciclagem no nível dos processos industriais e do produto consumido;
- (b) Por meio da redução do desperdício na embalagem dos produtos;
- (c) Por meio do estímulo à introdução de novos produtos ambientalmente saudáveis.



(c) Auxílio a indivíduos e famílias na tomada de decisões ambientalmente saudáveis de compra.

Portanto, é possível constatar que o despertar para as questões ambientais desde a Rio92, surge com a necessidade de um tratamento e destinação adequada para os resíduos sólidos, sugerindo inclusive a utilização de “tecnologias amigáveis” para o consumo sustentável e o tratamento de dejetos. Assim, hoje após 24 (vinte quatro) anos, não estariam a sociedade e o poder público atrasados na efetividade/aplicabilidade de tais medidas?

Outra questão imprescindível trazida pela Agenda 21 no item 4.1.1 do Capítulo 4, é a necessidade de se estabelecer novos conceitos de “riqueza e prosperidade”, os quais seriam adeptos ao novo conceito de crescimento econômico sustentável, de forma a ser menos dependente dos “recursos finitos da Terra” harmonizando-se com sua capacidade produtiva, promovendo assim uma expansão no conceito de desenvolvimento voltado para a preservação ambiental.

Tais medidas, segundo o documento, seriam aplicadas por meio da conscientização das comunidades quanto aos padrões de produção/consumo em conjunto com políticas públicas efetivas que propagassem a utilização e transferência das tecnologias ambientalmente amigáveis/saudáveis para os países em desenvolvimento.<sup>17</sup>

O Capítulo 14 da Agenda 21<sup>18</sup>, “promoção do desenvolvimento rural e agrícola”, demonstra de forma concisa várias circunstâncias propostas no estudo. Com o item 14.2 do Capítulo 14 da Agenda 21, é possível extrair o principal objetivo do desenvolvimento rural e agrícola sustentável:

---

<sup>17</sup> Item 4.17 - Nos anos vindouros os Governos, trabalhando em colaboração com as instituições adequadas, devem procurar atender aos seguintes objetivos amplos: (a) Promover a eficiência dos processos de produção e reduzir o consumo perdulário no processo de crescimento econômico, levando em conta as necessidades de desenvolvimento dos países em desenvolvimento; (b) Desenvolver uma estrutura política interna que estimule a adoção de padrões de produção e consumo mais sustentáveis; (c) Reforçar, de um lado, valores que estimulem padrões de produção e consumo sustentáveis; de outro, políticas que estimulem a transferência de tecnologias ambientalmente saudáveis para os países em desenvolvimento (AGENDA 21, 1992).

<sup>18</sup> Item 14.1 - No ano 2025, 83 por cento da população mundial prevista, de 8,5 bilhões de habitantes, estarão vivendo nos países em desenvolvimento. Não obstante, a capacidade de que os recursos e tecnologias disponíveis satisfaçam às exigências de alimentos e outros produtos agrícolas dessa população em crescimento permanece incerta. A agricultura vê-se diante da necessidade de fazer frente a esse desafio, principalmente aumentando a produção das terras atualmente exploradas e evitando a exaustão ainda maior de terras que só marginalmente são apropriadas para o cultivo (AGENDA 21, 1992).

Com o objetivo de criar condições que permitam o desenvolvimento rural e agrícola sustentável, verifica-se a necessidade de efetuar importantes ajustes nas políticas para a agricultura, o meio ambiente e a macroeconomia, tanto no nível nacional como internacional, nos países desenvolvidos e nos países em desenvolvimento. O principal objetivo do desenvolvimento rural e agrícola sustentável é aumentar a produção de alimentos de forma sustentável e incrementar a segurança alimentar. Isso envolverá iniciativas na área da educação, o uso de incentivos econômicos e o desenvolvimento de tecnologias novas e apropriadas, dessa forma assegurando uma oferta estável de alimentos nutricionalmente adequados, o acesso a essas ofertas por parte dos grupos vulneráveis, paralelamente à produção para os mercados; emprego e geração de renda para reduzir a pobreza; e o manejo dos recursos naturais juntamente com a proteção do meio ambiente (AGENDA 21, 1992).

Apesar de o aumento na produção de alimentos não ser objeto da pesquisa, analisando o item 14.2, é possível verificar que a promoção do desenvolvimento econômico por meio de tecnologias ambientalmente amigáveis e limpas está presente dentre os preceitos da Agenda 21, objetivando o desenvolvimento sustentável.

No que tange aos resíduos sólidos, o Capítulo 21 do documento apresentado na Rio92 demonstra de forma expressa a necessidade da prevenção:

A existência de padrões de produção e consumo não sustentáveis está aumentando a quantidade e variedade dos resíduos persistentes no meio ambiente em um ritmo sem precedente. Essa tendência pode aumentar consideravelmente as quantidades de resíduos produzidos até o fim do século e quadruplica-los ou quintuplica-los até o ano de 2025. Uma abordagem preventiva do manejo dos resíduos centrada na transformação do estilo de vida e dos padrões de produção e consumo oferece as maiores possibilidades de inverter o sentido das tendências atuais (AGENDA 21, 1992).

É nítida a preocupação com o constante descarte desordenado de resíduos sólidos no meio ambiente, bem como a necessidade de medidas eficientes que promovam a redução e tratamento de tais resíduos/rejeitos.

Portanto, através dos desdobramentos apontados pela Agenda 21 nos capítulos 4 e 14 e 21, é possível visualizar as metas e modos de aplicação traçados para modos de vida sustentáveis que garantam os direitos das gerações presentes e futuras, alinhando crescimento econômico ao desenvolvimento tecnológico e sustentável, bem como, redução/reutilização/reciclagem dos resíduos sólidos.

Marcando os 20 anos de realização da Rio92, em junho de 2012, foi realizada na cidade do Rio de Janeiro, uma Conferência das Nações Unidas sobre

Desenvolvimento Sustentável. O objetivo da Conferência foi a renovação dos compromissos já firmados com o desenvolvimento sustentável, onde se avaliou o progresso das metas traçadas na Rio-92, bem como apresentou tratativas à novos temas.

O documento oficial final produzido na Rio+20 foi chamado de “*The Future We Want*”, ou o Futuro que Queremos, neste, foi reconhecida a necessidade de agregar os aspectos econômicos, sociais e de proteção/preservação ambiental:

Afirmamos, portanto, a necessidade de uma melhor integração dos aspectos econômicos, sociais e ambientais do desenvolvimento sustentável em todos os níveis, e reconhecemos as relações existentes entre esses diversos aspectos para se alcançar o desenvolvimento sustentável em todas as suas dimensões (RIO+ 20, 2012).

A necessidade de uma agricultura sustentável, com investimentos e novas técnicas de incentivo também foi atestada no aludido documento. Nesse contexto, é possível constatar que metas traçadas desde a Rio-92 foram ratificadas pela Rio+20, tendo como principal fundamento a junção dos três preceitos para que o desenvolvimento nacional seja efetivado

Em consonância com os fundamentos estabelecidos em todos os eventos internacionais relacionados ao meio ambiente, o ordenamento jurídico pátrio, acaba por priorizar as questões ambientais, elevando-as a nível constitucional. A principal norma de proteção ambiental no direito brasileiro está disposta no artigo 225<sup>19</sup>, caput da Constituição Federal de 1988, que garante aos cidadãos o direito fundamental ao meio ambiente “ecologicamente equilibrado”. Da leitura dos artigos 170 VI<sup>20</sup> e do 225 §1º V da Constituição Federal, decorre o princípio do desenvolvimento sustentável.

Sarlet e Fensterseifer (2008, p.196), prelecionam que a atual tendência é da proteção constitucional e legal para todos os recursos naturais, inclusive contra

---

<sup>19</sup> Art. 225- Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.

§ 1º Para assegurar a efetividade desse direito, incumbe ao Poder Público:

V - controlar a produção, a comercialização e o emprego de técnicas, métodos e substâncias que comportem risco para a vida, a qualidade de vida e o meio ambiente (BRASIL, 1988).

<sup>20</sup> Art. 170- A ordem econômica, fundada na valorização do trabalho humano e na livre iniciativa, tem por fim assegurar a todos existência digna, conforme os ditames da justiça social, observados os seguintes princípios:

VI defesa do meio ambiente, inclusive mediante tratamento diferenciado conforme o impacto ambiental dos produtos e serviços e de seus processos de elaboração e prestação; (BRASIL, 1988).

atos praticados pelo próprio ser humano, o que demonstra que todas as formas de vida devem viver com dignidade.

Assim, é nítido que a preocupação quanto a preservação ambiental surgiu de uma necessidade de todos, por se tratar de uma questão de sobrevivência. Para Bobbio (1992, p.6), o direito ao meio ambiente saudável é também patrimônio das futuras gerações, e seria impensável no passado:

Os direitos de terceira geração, como o de viver num ambiente não poluído, não poderiam ter sido sequer imaginados quando foram propostos os de segunda-geração, do mesmo modo como estes últimos (por exemplo, o direito à instrução ou à assistência) não eram sequer concebíveis quando foram promulgadas as primeiras declarações setecentistas. Essas exigências nascem somente quando nascem determinados carecimentos. Novos carecimentos nascem em função da mudança das condições sociais e quando o desenvolvimento técnico permite satisfazê-lo.

O conceito atribuído à “desenvolvimento sustentável”, procede dos inúmeros apontamentos desde que a Conferência ocorrida em Estocolmo, onde se atentou para as necessidades de assegurar, preservar e melhorar o meio ambiente, inserindo o princípio da sustentabilidade entre os princípios do Direito Ambiental brasileiro.

Nascimento (2014, p. 629), ao falar em desenvolvimento sustentável como sendo personagem de um novo campo socioambiental, demonstra que tal mecanismo foi a melhor resposta, construída pelos indivíduos como solução à crise ambiental, entendida desde a década de 70 como ameaça às condições de vida da humanidade. Como bem ponderou BOBBIO (1992), as iniciativas surgem a partir dos problemas. Contudo, é preciso dar aplicabilidade as metas apontadas ao logo dos anos.

Nesse contexto, ao pensar o desenvolvimento sustentável voltado para a questão dos resíduos sólidos, Lemos (2012, p. 50-51) enfatiza que significa utilizar um conjunto de instrumentos preventivos para oportunizar o controle de produção do consumo, com o objetivo de compatibilizar a atividade econômica com a proteção ambiental.

Com isso, ao aplicar o desenvolvimento sustentável aos resíduos sólidos utilizando de tecnologias verdes para efetivar os objetivos da Política Nacional de Resíduos sólidos, se estaria, pois, buscando harmonizar crescimento econômico e tecnológico com o desenvolvimento sustentável, o que em suma foi idealizado pela

Conferencia Rio-92 através da Agenda 21 e constitucionalmente garantido a todos os brasileiros por meio da Carta Magna de 1988.

Até mesmo porque, a proteção ambiental se tornou um elemento imprescindível do processo desenvolvimentista, sendo que não seria possível considerar como forma de desenvolvimento questões não-sustentáveis, vez que caso assim não fosse, a liberdade das gerações futuras estaria comprometida. Portanto, o desenvolvimento estaria diretamente relacionado a necessidade de uma preservação ambiental (VARELLA, 2004, p. 43).

#### **1.4 O tripé da Sustentabilidade:**

Conforme demonstrado anteriormente, o conceito de desenvolvimento sustentável aumentou desde a inserção das questões sociais, se sustentando na aproximação equivalente e indissociável dos três seguimentos: social, ambiental e econômicos.

Sustentabilidade é uma expressão originária do século XX, a qual segundo descrição contida no dicionário Aulede e Valente (2007), pode ser definida como:

(...) qualidade ou condição de sustentável, associando-a modelo de desenvolvimento que busca conciliar as necessidades econômicas, sociais e ambientais de modo a garantir seu atendimento por tempo indeterminado e a promover a inclusão social, o bem-estar econômico e a preservação dos recursos naturais.

Como bem explana Vechia (2010), se trata de um tripé conhecido como *tripe-bottom line*, ou tripé da sustentabilidade<sup>21</sup>. Para que seja estabelecido um completo e perfeito desenvolvimento sustentável nas atividades capitalistas faz-se imprescindível que exista uma harmonia entre os três pontos. Contudo, o que se presencia, em sua grande maioria, é um conflito de interesses entre elas o que acaba por dificultar a perfeita aplicabilidade do sistema.

Dos pontos apresentados pelo autor, é possível de forma simplificada ilustrar com a Figura – 1, o tripé da sustentabilidade ou *Tripe-bottom line*:

---

<sup>21</sup> O conceito do tripé da sustentabilidade foi criado pelo Inglês John Elhington no ano de 1994.

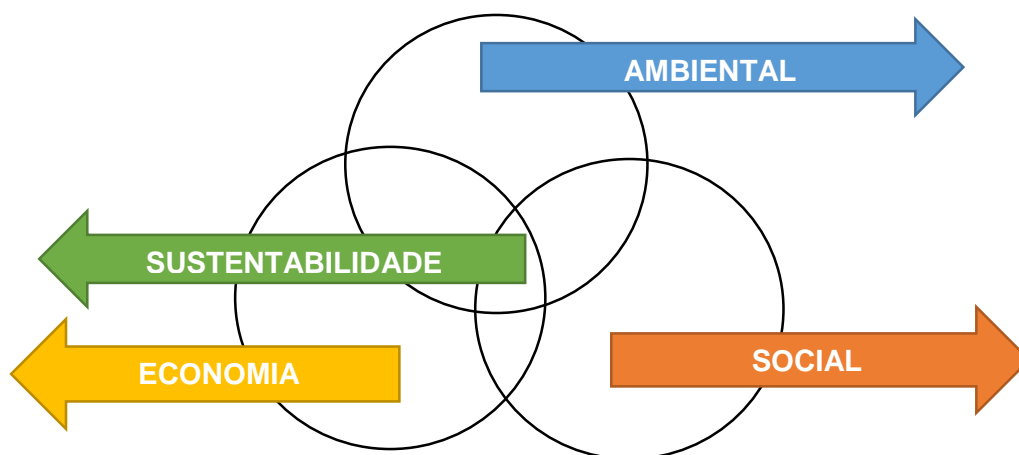


Figura 1 - Tripé da Sustentabilidade  
Fonte: Autoria própria.

Para Vechia (2010), caso se dê ênfase apenas nas questões de cunho social e ambiental, os fatores econômicos estariam comprometidos. Se o enfoque ocorrer apenas para a conservação do meio ambiente, os desenvolvimentos econômico e social abarcariam uma catastrófica degradação ambiental. Portanto, é imprescindível a evolução simultânea das três áreas (ambiental, social e econômica), para produzir o desenvolvimento sustentável.

Assim, ao difundir o conceito de “economia do meio ambiente”, tem-se como objetivo, a diminuição dos sérios efeitos decorrentes do consumo exacerbado e desmedido, ou crescimento capitalista a qualquer modo.

Ao falar em tripé da sustentabilidade, apresenta-se um conceito de sociedade sustentável a qual visa um futuro próspero para todos, garantindo a partir do desenvolvimento histórico cultural o bem-estar dos indivíduos e de todo o ambiente, além de condições de vida digna para as futuras gerações.

Dessa maneira, para ser sustentável é preciso que a iniciativa humana seja ecologicamente correta, socialmente séria, economicamente exequível e culturalmente admitida.

Os “tripés” da sustentabilidade devem ser analisados da seguinte forma: a primeira dimensão seria a questão ambiental, a qual implica em um modo de produção/consumo que venha a garantir ao meio ambiente condições para sua auto recuperação. Em segundo momento, aparece o fator econômico, onde se propõe uma eficiência nos moldes de produção e consumo, com estímulo e aumento na economia de recursos naturais. Segundo Rifikin (2012), seria o que se denomina de eco

eficiência, supondo uma contínua inovação de tecnologias, que possibilitem desvincular a produção dos compostos fósseis de energia (petróleo, gás e carvão).

Por fim, tem-se os aspectos sociais. Em uma comunidade sustentável, é imprescindível que todos os indivíduos possuam requisitos mínimos para uma vida digna, com justiça social.

Para refletir de um modo concreto, Vechia (2010), apresenta como modelo de sociedade sustentável, as comunidades indígenas. Segundo o autor, os índios possuem uma maneira de viver com ritmos desacelerados de produção, consumo e degradação ambiental, e os conhecimentos tradicionais são transmitidos de geração para geração.

Portanto, para que se fale em sustentabilidade, é imprescindível harmonizar os fatores econômicos, sociais e ambientais, afinal o desenvolvimento sustentável é um processo que visa, e assegurar melhores condições de vida às presentes e futuras gerações.

Assim, através do presente capítulo foi possível analisar a modernização do campo, fundada na premissa de fatores unicamente exploratórios de lucro rápido, onde se utilizava os fatores desenvolvimentistas apenas sob a ótica econômica. Porém, diante dos inúmeros problemas tais quais o desgaste ambiental proporcionou um despertar para a necessidade de um novo modelo desenvolvimentista.

A partir de então, foi possível constatar um olhar mais cuidadoso para as questões voltadas para fatores ambientais, sociais e também econômicos. Estar-se-ia então, diante do fenômeno definido por Vechia (2010), como o “Tripé da Sustentabilidade”.

Nesse contexto, a velha definição de desenvolvimento meramente econômico é substituída pelo desenvolvimento fundado em três pontos: social, econômico e ambiental.

## 2- GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS AGRÍCOLAS

A produção e o acúmulo de lixo é uma consequência exclusiva das ações do homem, visto que, no ciclo natural do meio ambiente não existe lixo, tudo o que não serve mais para um ser vivo, é absorvido por outros, de maneira ininterrupta. Porém, o modo de transformação do homem, produz diariamente, uma infinita diversidade de resíduos, o que ocasiona a degradação e o desequilíbrio do meio ambiente (HESS, 2002, p. 192).

A concepção de que tudo pode ser transformado, inclusive a natureza, faz parte da mente moderna, segundo Bauman (2004 p. 33), “a modernidade refere-se à rejeição do mundo tal como ele tem sido até agora, e à decisão de transformá-lo”. Assim, o “ser” moderno necessita de mudanças compulsivas, desafiando a mente e a mesmice, para o autor o “desejo de se fazer diferente”, atinge diretamente a natureza:

O desejo de se fazer diferente do que se é, de se refazer e de continuar se refazendo. A condição moderna é estar em movimento. A opção é modernizar-se ou perecer. A história moderna tem sido, portanto, a história da produção de projetos e um museu/túmulo de projetos tentados, usados, rejeitados e abandonados na guerra contínua e/ou desgaste que se trava contra a natureza (BAUMAN, 2004, p. 34).

Porém, a necessidade de mudança do “ser” moderno, e o modo como essas pessoas se comportam, trazem grandes impactos em todo o sistema que sustenta a vida na Terra.

Nessa esfera, ao considerar o comportamento humano frente a sua necessidade de mudança, estaríamos diante do não contentamento com produtos adquiridos diariamente no mercado, o que pode ser denominado de consumismo, bem como o aumento na produção por parte das indústrias para satisfazer essa necessidade.

Em decorrência desse descontentamento humano, cada vez mais aumenta a quantidade de resíduos sólidos, vez que os produtos adquiridos, são utilizados e posteriormente descartados, para que cedam lugar a outros.

Assim, os resíduos sólidos seriam um dos “subprodutos”, produzidos pelos homens, que proporcionam um dos piores impasses ambientais gerados na atualidade (EPA, 2010).

Até meados de 1990, o tratamento e manejo do lixo realizado pelo poder público era restrito a aspectos operacionais referentes ao sistema de limpeza urbana,



ou seja, coleta, transporte e disposição final dos resíduos sólidos, observando os preceitos contidos na Lei 7.802/89 quanto aos agrotóxicos (PHILIPPI JR, 2012, p. 230).

Exceto para os resíduos específicos como as embalagens de agrotóxico contemplados pela Lei 7.802/89, não existiam políticas voltadas para aspectos ambientais associados ao tratamento dos resíduos sólidos, quer seja pela diversidade, ou até mesmo pela disposição final e manejo. Assim, segundo Navaro (2014, p. 83), apenas questões pontuais eram observadas, sobre resíduos específicos, não existindo um planejamento nacional para gestão, gerenciamento e destinação final dos resíduos sólidos no Brasil.

Diante de tal problemática, como resposta à uma necessidade de preservação ambiental pautada em questões como planejamento de produção e consumo sustentável, já abordados pela Agenda 21, documento realizado na Conferência Eco-92 ou Rio-92, após mais de 20 anos de discussões<sup>22</sup>, em 2 de agosto de 2010, entrou em vigor no Brasil a Lei 12.305/2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos.

O artigo 13, I da Lei 12.305/2010, apresenta classificação dos diversos tipos de resíduos sólidos que são contemplados pelos efeitos da legislação. Levando em conta que o objeto de estudo está restrito ao âmbito rural, é importante analisar a alínea “i”, que conceitua os resíduos agrossilvopastoris, como sendo “os gerados nas atividades agropecuárias e silviculturais, incluídos os relacionados a insumos utilizados nessas atividades”.

Assim, os resíduos gerados na agricultura, pecuária e agroindústrias primárias, segundo Plano Nacional de Resíduos Sólidos de Agosto de 2012, devem ser divididos em dois grupos, sendo eles: orgânicos e inorgânicos.<sup>23</sup>

Os resíduos agrossilvopastoris orgânicos, seriam as sobras de biomassa das colheitas e das criações de bovinos, suínos, aves e outros animais. Já os inorgânicos, referem-se as embalagens produzidas no segmento de agrotóxico, de fertilizantes e de produtos veterinários, incluindo os resíduos sólidos domésticos (RSD) decorrentes do meio rural.

---

<sup>22</sup> Observar Tabela 5 – Histórico da Lei 12.305/2010 – PNRS, onde demonstra o processo histórico da PNRS que demorou quase 20 (vinte) anos para entrada em vigor;

<sup>23</sup> É importante frisar que fora emitido relatório preliminar sobre outros tipos de resíduos sólidos, todavia, o presente trabalho se restringirá aos resíduos decorrentes nas atividades no campo.

A partir de então, velhos modelos de controle passivo dos resíduos são abandonados para uma atuação ativa por meio da responsabilidade compartilhada trazida pela Política Nacional de Resíduos Sólidos. O Estado e a sociedade assumem a condição de responsáveis pela mudança dos modos insustentáveis e primitivos de manejo e descarte do lixo.

Ao nos remetermos ao cenário “rural”, objeto da presente pesquisa, tanto as indústrias responsáveis pela produção e os próprios produtores rurais em sua grande maioria tratados como consumidores, devem promover a cooperação em busca de padrões ambientalmente corretos, construindo assim uma consciência sustentável.

Para que seja possível compreender o tema, a seguir, serão destrinchados pontos históricos e conceituais sobre os resíduos sólidos, a Lei 12.305/2010 e outras políticas públicas que auxiliem sua aplicabilidade e efetividade.

## **2.1 Relação Homem X Lixo – Uma perspectiva histórica do tema**

Com o presente item, objetiva-se apenas abordar de forma concisa pontos que venham elucidar aspectos culturais das sociedades para que seja possível compreender a geração do lixo e sua evolução no tempo.

A partir do momento em que os indivíduos abandonaram o modo nômade de viver e se estabeleceram “em determinados locais, preferindo construir local fixo para morar, novas situações em relação aos resíduos sólidos produzidos pela atividade humana foram criadas pela alteração introduzida em seus hábitos de vida” (PHILIPPI JR, 1979, p. 45).

Não se conhece a fundo o modo de produção e destinação final do lixo dada pelas civilizações durante os diferentes períodos da história. Na Idade Média, os restos eram despejados em diferentes lugares, provocando uma enorme sujeira, mal cheiro e inclusive doenças. Segundo a autora, “na história antiga, além da prática do lançamento de resíduos a céu aberto e em cursos d’água, se enterrava e se usava o fogo para destruição de restos inaproveitáveis” (BROLLO, 2001, p.1)

No início dos tempos, em cidades como Roma, os rios eram o local escolhido para depositar os excrementos, os quais, mesmo quanto recolhidos, eram despejados nos recursos hídricos, o que proporcionava além da contaminação dos cursos d’água, também, a do solo e dos lenções freáticos (EIGENHEER, 2009, p. 42)

Assim, na Roma antiga, desenvolveu-se um modo de escoamento de águas que eram remessadas no rio Tibre. O canal mais famoso da época, foi o de Cloaca Máxima<sup>24</sup>. Nas cidades antigas, “a preocupação maior recaía na captação das águas servidas (fezes urina, banhos etc). O lixo (resíduos sólidos), basicamente orgânico, era, com certeza, aproveitado como alimentação para animais” (EIGENHEER, 2009, p. 28)

Na Idade Média, diante de tamanho descarte desmedido e incorreto, o homem começou a sentir medo de suas próprias ações, a partir do momento em que se instaurou uma grande epidemia gerando sofrimento físico e psíquico.

Os restos começaram a causar medo no homem, a partir do momento em que foram sendo associados ao seu sofrimento físico e psíquico. Esse sofrimento ficou bem marcado na ocasião do surto manifestado pelas epidemias e pandemias de algumas doenças na Idade Média, mais precisamente pela peste negra no continente europeu durante o século XIV (VELLOSO, 2008, p. 1954).

Portanto, as consequências do lixo (epidemias e pandemias) foram sendo construídas pela imaginação das pessoas, e muitas vezes, eram consideradas como castigo divino, pelos pecados cometidos (VELLOSO, 2008, p. 195)

No Brasil, a preocupação com a destinação dos resíduos, acontece deste a época colonial (ROCHA, 1992). Na verdade, antes mesmo da colonização, em épocas pré-históricas, são encontrados sambaquis<sup>25</sup>, que eram depositados principalmente nos litorais. Vários relatos históricos, abordam que os trabalhos de recolher os lixos eram feitos pelos escravos, os chamados “tigres”<sup>26</sup> (BARCIOTTE 1994, p. 1).

As cidades brasileiras que mais possuíam indivíduos não tinham a limpeza e o tratamento adequado do lixo como prioridade. As implicações de cunho ambiental já reconhecidas no início do século pelos administradores do Estado de São Paulo eram as de saúde pública.

---

<sup>24</sup> Até os dias atuais, o Canal de Cloaca Máxima, possui um trecho intacto o qual foi construído III a.C.

<sup>25</sup> Sambaquis são imensos montes de lixo decorrentes da ocupação do litoral, antes do descobrimento do Brasil.

<sup>26</sup> A tarefa de carregar lixo e os dejetos da casa para as praças e praias era geralmente destinada ao único escravo da família ou a de menor status ou valor. Todas as noites, depois das dez horas, os escravos conhecidos popularmente como “tigres” levavam tubos ou barris de excremento e lixo sobre a cabeça pelas ruas do Rio. Os prisioneiros realizavam esse serviço para as instituições públicas. (KARASCH, 2000).

Durante esse período, o grande problema na cidade de São Paulo era a utilização do lixo “in natura”, como adubo pelos produtores rurais da região, bem como, o descarte dos resíduos as margens do Rio Tietê (OGATA, 1983). Portanto, descartar os lixos e dejetos diretamente nas ruas das cidades, era um hábito comum da população, o que também acontecia no campo.

Assim, tanto na perspectiva de outros países como Roma e também no cenário brasileiro, é possível perceber, que ao longo da história, o conceito degradante e pejorativo do lixo vem sendo construído, pelas próprias experiências do homem de que o descarte inadequado de lixo contaminaria a água e o solo, podendo transmitir doenças e prejudicar o meio ambiente, estabelecendo uma condição insustentável de vida no planeta.

As experiências formadas pelo homem ao longo do tempo, atribuíram uma imagem negativa do lixo, associando sempre com sujeira, doença, morte, miséria, dentre outros, conforme demonstra Velloso (2008. p. 1954):

Os resíduos reconhecidos como restos, lixos ou como tudo aquilo desprovido de uma utilidade óbvia e, portanto, objetiva, foram adquirindo uma imagem negativa, quase sempre associada à sujeira, à doença, à morte e à miséria. Os restos começaram a causar medo no homem, a partir do momento em que foram sendo associados ao seu sofrimento físico e psíquico. Esse sofrimento ficou bem marcado na ocasião do surto manifestado pelas epidemias e pandemias de algumas doenças na Idade Média, mais precisamente pela peste negra no continente europeu durante o século XIV.

Após inúmeras catástrofes decorrentes da destinação inadequada dada ao lixo, a partir dos anos 70, foram instauradas políticas de controle de resíduos sólidos visando implantar normas, trazendo métodos mais adequados de coleta e descarte do lixo. Nos anos 80, o foco voltou-se para a destruição do material e pré-tratamento.

Em um cenário atual, a relação do homem com o lixo vem buscando mecanismos por meio de políticas públicas que disseminem a prevenção e redução dos resíduos já na fonte geradora, bem como a recuperação destes.

Tal perspectiva encontra-se prevista dentre os objetivos da Agenda 21 de 1992:

(...) a sociedade precisa desenvolver formas eficazes de lidar com o problema da eliminação cada vez maior de resíduos. Os Governos, juntamente com a indústria, as famílias e o público em geral, devem envidar um esforço conjunto para reduzir a geração de resíduos e de produtos descartados.

O despertar brasileiro foi lento, não atendendo desde início o compromisso assumido no Capítulo 21 da Agenda 21, que dispõe:

O manejo ambientalmente saudável desses resíduos deve ir além do simples depósito ou aproveitamento por métodos seguros dos resíduos gerados e buscar resolver a causa fundamental do problema, padrões não sustentáveis de produção e consumo. Isso implica na utilização do conceito de manejo integrado do ciclo vital, o qual apresenta oportunidade única de conciliar o desenvolvimento com a proteção do meio ambiente (AGENDA 21, 1992).

Assim, em meio a problemática do lixo, o Brasil efetivamente desperta para a necessidade de uma legislação eficaz e por meio da Lei 12.305 de 02 de agosto de 2010, regulamentada pelo Decreto Lei 7.404 de 23 de dezembro de 2010, amplia o campo da gestão dos resíduos, passando a ter condução nos setores econômico, científico, cultural, social e ambiental.

Portanto, a situação isolada, que por muito tempo apresentava pânico e inúmeros problemas de saúde pública à população, passa a ser encarado como parte de um sistema para promoção do desenvolvimento sustentável, podendo ainda ser convertido em fonte de renda.

## **2.2 Conceito e Caracterização dos tipos de resíduos sólidos agrícolas e seus impactos**

Para que se possa compreender a discussão proposta, é imprescindível a noção básica dos conceitos e características do que vem a ser “resíduos sólidos”.

Inicialmente, segundo a norma da ABNT, NBR 10.004:2004, resíduos sólidos são aqueles que:

(...)nos estados sólido e semi-sólido, que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água, ou exijam para isso soluções técnica e economicamente inviáveis em face à melhor tecnologia disponível.

Portanto, considerando que a presente pesquisa se restringirá as questões de cunho rural, os resíduos sólidos agrícolas segundo conceito da Associação Brasileira de Norma Técnica, seriam os resíduos tanto em estados sólidos ou semissólidos que não possuem condições para serem descartados nos corpos de água, exigindo uma melhor tecnologia para tratamento.

Ao classificar o resíduo como “agrícola”, se pode considerar que estes decorrem dos resíduos das atividades da agricultura e da pecuária, como embalagens de adubos, defensivos agrícolas, ração, restos de colheita, esterco animal, dentre outros (ABNT, 2004).

A Lei 12.305 de 2010 também apresentou em seu artigo 3º, inciso XVI, a definição de resíduos sólidos, que apresenta coerência com o conceito anteriormente descrito da ABNT<sup>27</sup>:

XVI - resíduos sólidos: material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível.

Do conceito trazido pela Política Nacional de Resíduos Sólidos<sup>28</sup>, é possível expandir o leque, para além dos materiais em estado sólido ou semissólido”, ampliando também para os “gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável”, seu descarte.

Em relação a classificação, os resíduos foram divididos no artigo 13, II da Lei 12.305/2010, quanto a periculosidade, vejamos:

a) resíduos perigosos: aqueles que, em razão de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade, patogenicidade, carcinogenicidade, teratogenicidade e

---

<sup>27</sup> Outro conceito de extrema importância trazido pela Lei 12.305/2010 – Artigo 3º XV, Política Nacional de Resíduos Sólidos, é a definição de rejeitos: “resíduos sólidos que, depois de esgotadas todas as possibilidades de tratamento e recuperação por processos tecnológicos disponíveis e economicamente viáveis, não apresentem outra possibilidade que não a disposição final ambientalmente adequada”. Portanto, na definição da Lei, os rejeitos seriam os resíduos sólidos que não são passíveis de tratamento e necessitam de uma destinação ambientalmente correta.

<sup>28</sup> A Lei 12.305/2010, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS, previu a elaboração do Plano Nacional de Resíduos Sólidos num amplo processo de mobilização e participação social. O PNRS, abarca a problemática de diferentes tipos de resíduos, os mecanismos de gestão e gerenciamento passíveis de implementação, apresentando ainda planos metas, programas, projetos e dados de ações e pesquisas pertinentes.

mutagenicidade, apresentam significativo risco à saúde pública ou à qualidade ambiental, de acordo com lei, regulamento ou norma técnica;

b) resíduos não perigosos: aqueles não enquadrados na alínea “a”.

Assim, os resíduos que representem perigo a saúde pública são classificados como perigosos, e os que não se encaixam nas previsões do artigo 13, II, “a”, são considerados como “não perigosos”.

Quanto a origem dos resíduos sob a ótica do campo, a PNRS, contemplou em seu artigo 13, I, “i”, os resíduos “agrossilvopastoris”, os quais para os efeitos da Lei seriam “os gerados nas atividades agropecuárias e silviculturais, incluídos os relacionados a insumos utilizados nessas atividades”.

Continuando ainda com a classificação dos resíduos, o Plano Nacional de Resíduos Sólidos dividiu os resíduos agrossilvopastoris em orgânicos e inorgânicos.

Em relação aos resíduos agrossilvopastoris orgânicos, visando a elaboração do Plano Nacional, se realizou um estudo na produção de 2009, analisando resíduos da agricultura e pecuária, com base nas atividades mais representativas do Brasil, sendo elas: o café (em grão), o cacau (amêndoas), a banana (cachos), a laranja, o coco-da-baía, a castanha de caju e a uva, entre as permanentes. Para as culturas temporárias foram eleitas: a soja (em grão), o milho (em grão), a cana-de-açúcar, o feijão (em grão), o arroz (em casca), o trigo (em grão) e a mandioca, e as criações de bovinos (corte e leite), aves (postura e corte) e os suínos. Foram estimados os dejetos gerados nas criações animais e os resíduos gerados nas agroindústrias associadas às culturas avaliadas e nos abatedouros, laticínios e graxarias (PNRS, 2010).

Os diagnósticos encontrados no presente estudo podem ser auferidos na Tabela 1, extraída do Plano Nacional de Resíduos Sólidos. Os valores apresentaram uma estimativa da produção de resíduos decorrentes das agroindústrias vinculadas à agricultura, a qual representou em média 290.838.411 de toneladas de resíduos para o ano de 2009, o que de maneira ilustrativa seria o equivalente representaria até 23 GW/ano, o que equivale a 201.271GWh/ano (PNRS, 2010).

Os resíduos com maior valor energético e que mais agregaram nos valores, em média 69%, foram o bagaço e a torta de filtro provenientes da cana-de-açúcar, produzidos em sua maioria na região Sudeste (PNRS, 2010).

Em relação a pecuária, a produção de dejetos no Brasil foi de 1.703.773.970 t/ano. Desde total, 32% são produzidos na região Centro-Oeste, onde se concentra a criação de bovinos de corte. É importante frisar, que as criações de bovinos de corte, em sua maioria ocorrem no modelo extensivo, onde os dejetos ficam no solo, e acabam funcionando com adubo, inviabilizando o aproveitamento em um possível sistema de biodigestão (PNRS, 2010).

Levando em consideração apenas os dejetos das criações de aves, suínos e bovinos de leite (predominantemente confinadas ou semiconfinanças), conjecturou-se uma produção de 365.315.261 t/ano de dejetos no Brasil representando um potencial energético de até 1,3 GW/ano, o que equivale à geração de 10.736 GWh/ano (PNRS, 2010).

Além das criações de animais, as indústrias primárias (abatedouros, laticínios e graxarias), apresentaram em média um potencial energético de até 15 MW/ano, o que equivaleria a 129 GWh/ano (PNRS, 2010).

Tabela 1- Resumo dos dados de produção total, geração de resíduos e potencial energético dos resíduos do setor agrosilvopastoril, ano base 2009:

Setor	Produto/Fase	Produção Total	Resíduos	Efluentes	Potencial
Agroindústria associada à agricultura	<b>Culturas</b>	<b>Produção industrializada (t)</b>	<b>Total de Resíduos (t/ano)</b>	<b>Efluentes (m³/ano)</b>	<b>Potencial Energético (MW/ano)</b>
	Soja	57.345.382	41.862.129	0	3.422
	Milho	50.745.996	29.432.678	0	2.406
	Cana-de-açúcar (bagaço)	671.394.957	201.418.487	0	16.464
			-	604.255.461	-
	Cana-de-açúcar (vinhaça)				
	Feijão	3.486.763	1.847.984	0	143
	Arroz	12.651.774	2.530.355	0	175
	Trigo	5.055.525	3.033.315	0	238
	Mandioca	23.786.281	0	0	-
	Café	2.440.057	1.220.029	0	97
	Cacau	218.487	83.025	0	7
	Banana	199.282	99.640	0	-
	Laranja	16.944.529	8.825.276	0	-
	Coco-da-baia	675.012	405.009	0	39
Castanha de caju	110.253	80.484	0	8	
Uva	614.574	0	0	-	
	<b>SUBTOTAL</b>	<b>845.668.872</b>	<b>290.838.411</b>	<b>604.255.461</b>	<b>22.999</b>
<b>Pecuária</b>	<b>Criações</b>	<b>Cabeças</b>	<b>Dejetos t/ano</b>	<b>Efluentes (m³/ano)</b>	<b>Potencial Energético (MW/ano)</b>



	Aves (postura e corte)	4.982.512.597	28.025.854	-	137
	Bovinos (leite)	22.435.289	316.909.675	-	1.032
	Suínos	38.045.454	20.379.732	-	122
	<b>SUBTOTAL</b>	<b>5.042.993.340</b>	<b>365.315.261</b>	<b>-</b>	<b>1.291</b>
<b>Agroindústria associada à pecuária</b>	<b>Agroindústrias</b>	<b>Animais abatidos/ mil litros de leite</b>	<b>Total de Resíduos (t/ano)</b>	<b>Effluentes (m³/ano)</b>	<b>Potencial Energético (MW/ano)</b>
	Abatedouro de aves	4.773.641.106	-	69.434.780	7,6
	Abatedouros de bovinos	12.037.241.550	216.670	19.643.882	2,2
	Abatedouro de suínos	30.932.830	49.493	12.373.132	1,4
	Graxaria	-	-	6.844.808	0,8
	Laticínio	19.497.875	-	13.244.345	2,6
	<b>SUBTOTAL</b>	<b>16.861.313.361</b>	<b>266.163</b>	<b>121.540.947</b>	<b>15</b>

Fonte: Plano Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS, 2010.

Os resíduos agrosilvopastoril inorgânicos também foram objeto de análise. O presente segmento, abrange as embalagens que acoplam agrotóxicos, fertilizantes e insumos farmacêuticos veterinários, além dos resíduos domésticos (RSD) da área rural.

O Brasil é o maior consumidor de agrotóxico, estando na frente de todos os demais países, consumindo aproximadamente 700 mil toneladas de produtos por ano, e vendas superiores a US\$ 7 bilhões. Tendo em vista os componentes utilizados para criação do produto, as embalagens vazias de agrotóxicos recebem a classificação de “resíduos perigosos”, ou seja, que apresentam risco à saúde e contaminação do ser humano e também animais, caso seja descartada em locais inadequados desprovidos de quaisquer controles (PNRS, 2010).

O decreto-lei nº. 4.074/2002, regulamentou as Leis que disciplinam sobre embalagens, Lei nº. 7.802/1989<sup>29</sup> e Lei nº. 9.974/2000<sup>30</sup>, distribuindo a responsabilidade a todos os envolvidos com agrotóxico, com a destinação ambientalmente correta das embalagens vazias. Assim, desde os fabricantes, locais de comercialização, agricultores e poder público estão envolvidos.

Mais à frente, será tratado de tal setor de forma específica, abordando ainda sobre a entidade que representa as indústrias fabricantes de produtos

<sup>29</sup> 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”.

<sup>30</sup> Lei nº. 9.974/2000 - Altera a Lei no 7.802, de 11 de julho de 1989, em alguns artigos.

fitossanitários<sup>31</sup>, Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias (INPEV).

Conforme dados apresentados pelo INPEV, desde a implantação do Instituto, foram coordenados a remoção de mais de 168 mil toneladas de embalagens no Brasil, sendo que, em 2010, aproximadamente 95% das embalagens primárias (que entraram em contato direto com a substância), foram retiradas do meio rural e encaminhadas a disposição adequada, demonstrando, portanto, efetividade na logística reversa dos materiais.

Em relação aos fertilizantes, não existem legislações específicas que delimitem a destinação adequada das embalagens. Assim, a pesquisa realizada disponível no Plano Nacional teve como base o montante total de embalagens de fertilizantes distribuídos em sacos de 50 Kg, realizando uma estimativa, verificou-se que um total de 64,2 milhões de embalagens/ano são produzidas sem que a legislação estabeleça local adequado para destinação final (PNRS, 2010).

A ausência de regulação legal também acontece com os produtos veterinários, cuja disposição final das embalagens vazias não possui regulamentação específica.<sup>32</sup>

Portanto, assim como os fertilizantes, o estudo quanto as embalagens de produtos veterinários se baseou na comercialização destes no país, a qual refere-se a 7.222, com destaque para as vacinas, antibióticos e produtos de combate a ectoparasitas. Da estimativa realizada, se apurou o total de 26,3 milhões de ampolas/ano de vacinas e 7,4 milhões de embalagens/ano de antiparasitários para bovinocultura e 10 milhões de ampolas para vacinas destinadas as aves (PNRS, 2010).

No que se refere aos resíduos domésticos, segundo dados do IBGE, apenas 31% dos domicílios rurais recebem a coleta de lixo. Diante disso, o trato cultural histórico dos indivíduos moradores da zona rural é de destinarem

---

<sup>31</sup> Tratamento Fitossanitário são procedimentos praticados para combater organismos vivos que possam ser de alguma forma nocivos ao meio-ambiente. Segundo a Legislação 10.831/2013, os agrotóxicos ou afins que tiverem em sua composição apenas produtos permitidos na legislação de orgânicos, recebem, após o devido registro, a denominação de “produtos fitossanitários com uso aprovado para a agricultura orgânica”. (MAPA, 2016).

<sup>32</sup> A estrutura legal sobre produtos veterinários no Brasil contempla os Decretos-Lei nº 467/1969, .662/1995, .053/2004, 6.296/2007, Lei nº 6.198/1974, todavia, não existem previsões sobre normas e/ou regras para o destino ambientalmente adequado das embalagens vazias.

aproximadamente 70% em locais inadequados, quais sejam: terrenos baldios, lagos, rios, enterrar, queimar, dentre outros. Nesse contexto, auferiu-se então que os municípios de até 20 mil habitantes possuem uma produção aproximada de 5 milhões de toneladas/ano de RSD. (PNRS, 2010).

De forma concisa, seguem abaixo tabela comparativa demonstrando os dados acima expostos:

Tabela 2 - Estimativa de resíduos sólidos inorgânicos produzidos em atividades agrosilvopastoris nos segmentos de agrotóxicos, fertilizantes, insumos farmacêuticos veterinários e resíduos de origem domiciliar rural.

Segmento	Resíduos produzidos ao ano	
Agrotóxicos	31.266 toneladas de embalagens <sup>a</sup>	
Fertilizantes	64,2 milhões de embalagens <sup>b</sup>	
Insumos Farmacêuticos Veterinários	Bovinocultura (55% do mercado veterinário)	Vacinas: 26,3 milhões de embalagens <sup>c</sup> Antiparasitários: 7,4 milhões de embalagens <sup>d</sup>
	Avicultura (aprox. 15% do mercado veterinário)	Vacinas: aprox. 10 milhões de ampolas <sup>e</sup>
Resíduos Sólidos Domésticos e Esgotamento Sanitário na Zona Rural	RSD <sup>f</sup> Rural: de 1,1 milhão a 5 milhões de toneladas, cerca de 50% de resíduos inorgânicos e 50% de matéria orgânica. Esgotamento Rural <sup>g</sup> : 800 mil m <sup>3</sup> de matéria orgânica.	

Fonte: Plano Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS, 2010.

Para que se possa compreender o desenrolar da pesquisa, os conceitos e dados acima apresentados são de suma importância, sendo imprescindível entender que independente da fonte, em linhas gerais, resíduos sólidos são restos de atividades humanas os quais não podem ser lançados no meio ambiente sem que se de o tratamento adequado ou se aloque em local apropriado.

Por se tratar de um fator decorrente da atividade humana, os resíduos sólidos também são de responsabilidade do poder público, o qual atua como fiscalizador. Diante disso, políticas públicas tem o caráter essencial, para a preservação ambiental, e harmonização de um desenvolvimento econômico e sustentável, assim, diante da problemática apresenta, a seguir será tratado da governança para com as questões dos resíduos sólidos.

### 2.3 Políticas Públicas voltadas ao tratamento dos Resíduos Sólidos

O atual modelo capitalista econômico, voltado para externalidade do sistema ocasiona a crescente ameaça de um embate socioambiental, onde os recursos naturais poderiam se esgotar a qualquer momento, fenômeno que segundo Beck (2001), se denomina “sociedade de risco”.<sup>33</sup> Diante de tal cenário, é imprescindível que o Estado exerça o seu poder de proteção.

Tais deveres de cuidado do estado têm a natureza de princípio, considerando que, exigem ampla proteção dentro das condições fáticas e jurídicas existentes, sendo os deveres fundados não apenas em decorrência do indivíduo, mas de toda a coletividade de cidadãos (ALEXY, 2012).

Política pública, pode ser conceituada como “Estado em ação”, por meio de programas, métodos e ações coordenadas. Frey (2000, p. 212), preleciona que as análises de políticas envolvem ciclos, o agir público estabelece fases de formulação, implementação e controle dos impactos em um processo político e administrativo de resolução de impasses.

Para compreender a política pública é preciso analisar sua dimensão institucional (*polity*), que diz respeito à análise das construções políticas; processual (*politics*), que estabelece os processos de disputa de acesso ao poder; e material (*policy*), que se refere a forma de agir do Estado, por meio de suas ações. É importante lembrar, que as três ações estão entrelaçadas e, portanto, não devem ser vistas de forma isolada (FREY 2000, p. 212).

De forma simplificada, Bucci (2006, p. 39), explana sobre o conceito de política pública:

Política Pública é o programa de ação governamental que resulta de um processo ou conjunto de processos juridicamente regulados – processo eleitoral, processo de planejamento, processo de governo, processo orçamentário, processo legislativo, processo administrativo, processo judicial – visando coordenar os meios à disposição do Estado e as atividades privadas, para a realização de objetivos socialmente relevantes e politicamente determinados.

Como tipo geral, a política pública deve visar a realização de objetivos definidos, expressando a seleção de prioridades, a reserva de meios

---

<sup>33</sup> “Sociedade de Risco”, segundo Ulrich Beck (2001), refere-se a fase final do desenvolvimento da sociedade moderna, momento em que os perigos de cunho sociais, políticos, ecológicos e individuais criados em decorrência de inovações tecnológicas fogem do controle das instituições responsáveis pela proteção da sociedade.

necessários à consecução e o intervalo em que se espera o atingimento dos resultados.

Assim, a política pública seria a concretização de preceitos constitucionais, sendo, portanto, o cumprimento de um dever, de ações legalmente preestabelecidas, visando o bem-estar social, e a dignidade da pessoa humana.

Com a promulgação da Constituição Federal de 1988, o Estado brasileiro ganhou nova roupagem com a inserção de instrumentos de gestão social das políticas públicas, onde se pode destacar a “institucionalização dos conselhos gestores de políticas setoriais ou conselhos de políticas públicas nas esferas federal, estaduais e municipais” (SCHNEIDER; SILVA; MARQUES, 2009, p. 6).

Contudo, apesar de se tratar de atribuições dos três entes da Federação, o processo de elaboração de políticas públicas não deve ocorrer sem a participação ativa da sociedade civil, assim como dos entes federativos:

Fruto da mobilização de grupos sociais organizados dos mais diversos setores da sociedade brasileira, esses novos espaços de formulação gestão, controle e avaliação de políticas públicas e de concertação dos interesses de diferentes setores, uma experiência recente para o Estado e para a sociedade brasileira, tem sido ao longo dos últimos traços 16 anos um espaço privilegiado de exercício da cidadania e da democracia, do mesmo modo que tem sido utilizado como espaço de legitimação e de redefinição dos mecanismos de dominação de elites sociais através de processos de participação seletiva (SCHNEIDER; SILVA; MARQUES, 2009, p. 6).

A participação social nos processos de controle, elaboração das políticas e ações governamentais foi uma das principais lutas de agentes sociais e políticos no processo de redemocratização brasileiro.

Nesse sentido, é preciso que não se dê uma concentração excessiva ao papel dos governos, ignorando possibilidades de cooperação que podem ocorrer entre governos e outras instituições e grupos sociais, conforme demonstrado anteriormente. (SOUZA, 2007).

Os direitos sociais, estão constitucionalmente previstos no artigo 6º da Constituição Federal de 1988, quais sejam: educação, saúde, alimentação, trabalho, moradia, lazer, segurança, previdência social, proteção à maternidade e a infância e assistência aos desamparados (definidos por programas na CF/88). Em relação a

proteção ambiental, o artigo 225 da CF/88<sup>34</sup>, tratou por cuidar de um direito que é de todos, indistintamente, o uso de do meio ambiente saudável e ecologicamente equilibrado, o qual é definido pela carta como bem essencial de todos, fundamental a qualidade de vida sadia.

Visando assegurar a efetividade do direito a um meio ambiente ecologicamente correto, o artigo 225, § 1º, I a VII, do texto Constitucional de 1988, estabeleceu as incumbências do poder público, para preservação, fiscalização e controle dos acontecimentos ambientais.

Assim, a Constituição Federal de 1988 consagrou como obrigação do Poder Público a defesa preservação e garantia de efetividade do direito fundamental ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, sendo este um bem de uso comum do povo.<sup>35</sup>

Antes mesmo da promulgação da Constituição de 1988, a Lei 6.938 de Agosto de 1981, que instituiu a Política Nacional do Meio Ambiente, possuíam seu objetivo, previsto no artigo 6º, a “preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, visando assegurar, no País, condições ao desenvolvimento socioeconômico, aos interesses da segurança nacional e à proteção da dignidade da vida humana”.

Contudo, a partir do texto Constitucional de 1988, em especial com seu artigo 225, se estabeleceu de maneira específica e global, a proteção ao meio

---

<sup>34</sup> Art. 225. Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.

§ 1º Para assegurar a efetividade desse direito, incumbe ao Poder Público:

I - preservar e restaurar os processos ecológicos essenciais e prover o manejo ecológico das espécies e ecossistemas;

II - preservar a diversidade e a integridade do patrimônio genético do País e fiscalizar as entidades dedicadas à pesquisa e manipulação de material genético

III - definir, em todas as unidades da Federação, espaços territoriais e seus componentes a serem especialmente protegidos, sendo a alteração e a supressão permitidas somente através de lei, vedada qualquer utilização que comprometa a integridade dos atributos que justifiquem sua proteção;

IV - exigir, na forma da lei, para instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente, estudo prévio de impacto ambiental, a que se dará publicidade;

V - controlar a produção, a comercialização e o emprego de técnicas, métodos e substâncias que comportem risco para a vida, a qualidade de vida e o meio ambiente;

VI - promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente;

VII - proteger a fauna e a flora, vedadas, na forma da lei, as práticas que coloquem em risco sua função ecológica, provoquem a extinção de espécies ou submetam os animais a crueldade.

<sup>35</sup> Direito fundamental ao meio ambiente saudável: STF – Como salientado pelo Min. Celso de Mello, “essa prerrogativa consiste no reconhecimento de que todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado. (RE 134.297-SP, Rel. Min. Celso de Mello).

ambiente no plano constitucional. Anteriormente a proteção era diluída em referência a alguns elementos ambientais, não existindo respaldo de proteção ambiental como um todo.

O artigo 4º da Política Nacional do Meio ambiente em seu inciso II, determina que sejam definidas áreas prioritárias para ação governamental, no que tange a qualidade e equilíbrio ecológico, sendo que, as atribuições serão desenvolvidas pelos entes da Federação (União, Estados e Municípios), em cooperação com a sociedade.

Diante de previsões constitucionais que se referem a necessidades fáticas de elementos normativos, as políticas públicas cada vez mais tomam forma no ordenamento pátrio, sendo aplicadas em casos concretos como na busca pelo desenvolvimento, na proteção ambiental, dentre outros. (BUCCI, 2006).

Além de ser considerado direito fundamental, a proteção ambiental é um direito de terceira geração<sup>36</sup>, devendo ser tutelado também enquanto direito difuso, o que lhe imputa aplicabilidade imediata, conforme dispõe o artigo 5º parágrafo primeiro da Constituição Federal de 1988 (BENJAMIN, 2010).

Como forma de instrumentalizar os direitos de primeira geração, foram instituídos os direitos de segunda geração, na mesma medida que os de terceira geração, tais como o direito ao meio ambiente saudável e equilibrado, biodiversidade, dentre outros, que foram atribuídos visando ampliar a garantia de direitos aos indivíduos de acordo com as circunstâncias temporais da humanidade, expandido o conceito de dignidade da pessoa humana (BUCCI, 2001).

Nesse sentido, o dever de preservação será por parte do Estado assim como da coletividade, uma vez que o meio ambiente não se trata de um bem privado ou público, mas um bem de uso comum do povo, de natureza difusa.

Levando em conta os preceitos constitucionais de garantia e proteção ao meio ambiente, após tramitar por mais de 20 anos no Congresso Nacional, foi aprovado o Projeto de Lei 354/1989, por intermédio da Lei 12.305 de 02 de Agosto de 2010, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos, que integra a Política Nacional do Meio Ambiente e com a Política Federal de Saneamento Básico.

---

<sup>36</sup>Direitos Fundamentais de 3ª geração: STF – “Direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado: a consagração constitucional de um típico direito de terceira geração” (1ª T – Rextr. Nº. 1344.297-8/SP – Rel. Min. Celso de Mello, Diário da Justiça, Seção I, 22 set. 1995, p. 30.597).

Nesse contexto, a Política Nacional de Resíduos sólidos, emerge em meio a uma crise socioambiental, onde o Estado necessita encontrar mecanismos de gestão dos resíduos sólidos, visando resguardar a proteção ambiental. Porém, apesar de estar em pleno vigor, a lei não consegue atingir suas metas, motivo pelo qual novas técnicas e incentivos deverão ser despendidos não só pelo Estado, mas também pela sociedade como um todo, para efetividade no combate aos resíduos sólidos.

### 2.3.1 Lei 12.305/2010 – Política Nacional dos Resíduos Sólidos

Com o decorrer dos anos, a preocupação do poder público com o tratamento dos resíduos sólidos necessitou de maior respaldo. Até a década de 1990, o manejo com os resíduos ocorria de forma restrita as questões de limpeza pública (varrição, coleta, transporte e disposição final). Assim, os mesmos eram tratados de maneira pontual, inexistindo planejamento do Estado sobre a gestão, gerenciamento, destinação e tratamento.

Todavia, conforme demonstrado anteriormente, os resíduos caso não sejam tratados de forma adequada, proporcionam um elevado custo socioambiental, podendo inclusive representar problema de saúde pública, fatores que fizeram com que a sociedade como um todo buscassem mudanças de comportamentos objetivando soluções para tal problemática.

Diante disso, nas últimas décadas, um despertar mundial para as questões relacionadas ao meio ambiente vem se concretizando e readequando às condições ambientais as quais de forma gradativa estão sendo introduzidas no cotidiano da população, onde se pode citar o descarte incorreto dos resíduos, debate que foi submetido em discussão pela Agenda 21 na Conferência Eco-92 ou Rio-92, propondo um planejamento quanto a forma de produção e consumo sustentáveis evitando o desperdício, estabelecendo uma gestão dos resíduos.

Como resposta à crise socioambiental e aos anseios de toda a comunidade nacional e internacional, em 02 de agosto de 2010, fora instituída no cenário nacional a Política Nacional de Resíduos Sólidos – Lei 12.305/2010, visando a regulação e gestão dos resíduos de maneira integrada, consoante seus objetivos, princípios, diretrizes e fundamentos.



Após um longo percurso, tendo como marco inicial o Projeto Lei do Senado Federal 354/89, no final da década de 80<sup>37</sup>, foi sancionada em 02 de agosto de 2010, e posteriormente regulamentada pelo Decreto nº. 7.404, que além de contemplar ações na esfera ambiental, também definiu políticas de responsabilidade e inserção social.

Milaré (2004, p. 855), demonstra que mesmo que de forma tardia, a PNRS, veio suprir importantes lacunas no ordenamento pátrio, quanto a tratativa com os resíduos sólidos:

A Política Nacional de Resíduos Sólidos preencheu uma importante lacuna no arcabouço regulatório nacional. Essa iniciativa é o reconhecimento, ainda que tardio, de uma abrangente problemática ambiental que assola o País, problemática está de proporções desconhecidas, mas já com diversos episódios registrados em vários pontos do território nacional, e que tem origem exatamente na destinação e disposição inadequada de resíduos e consequente contaminação no solo, além da dificuldade de identificação dos agentes responsáveis.

Assim, essa “política pública colocou o Brasil em patamar de igualdade aos principais países desenvolvidos no que se refere a existência de marco legal” (VIEIRA; FLORES e FRANCO, 2013).

A lei 12.305/2010, tem como objetivo geral a “proteção da saúde pública e da qualidade ambiental”, tendo sido os objetivos específicos listados no artigo 7º da Lei 12.305/2010<sup>38</sup>, dentre os quais, sob o enfoque dado na presente pesquisa se

<sup>37</sup> O Projeto Lei 345/89, dispunha sobre o acondicionamento, coleta, tratamento, transporte e destinação final dos resíduos do serviço de saúde.

<sup>38</sup> Lei 12.305/2010 - Art. 7º- São objetivos da Política Nacional de Resíduos Sólidos:

- I - proteção da saúde pública e da qualidade ambiental;
- II - não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos;
- III - estímulo à adoção de padrões sustentáveis de produção e consumo de bens e serviços;
- IV - adoção, desenvolvimento e aprimoramento de tecnologias limpas como forma de minimizar impactos ambientais;
- V - redução do volume e da periculosidade dos resíduos perigosos;
- VI - incentivo à indústria da reciclagem, tendo em vista fomentar o uso de matérias-primas e insumos derivados de materiais recicláveis e reciclados;
- VII - gestão integrada de resíduos sólidos;
- VIII - articulação entre as diferentes esferas do poder público, e destas com o setor empresarial, com vistas à cooperação técnica e financeira para a gestão integrada de resíduos sólidos;
- IX - capacitação técnica continuada na área de resíduos sólidos;
- X - regularidade, continuidade, funcionalidade e universalização da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, com adoção de mecanismos gerenciais e econômicos que assegurem a recuperação dos custos dos serviços prestados, como forma de garantir sua sustentabilidade operacional e financeira, observada a Lei nº 11.445, de 2007;
- XI - prioridade, nas aquisições e contratações governamentais, para:

destacam os contidos nos incisos II, IV,VII, XV, tratando-se do aprimoramento de tecnologias limpas como forma de reduzir impactos ambientais, a não geração, redução, reutilização, tratamento e disposição final adequada dos rejeitos, gestão integrada e consumo sustentável.

Assim, a partir de tais objetivos específicos trazidos pela Lei, é possível constatar que o Brasil passou a ter metas para solucionar os problemas decorrentes dos resíduos sólidos, com tratativas como a saúde ambiental, ampliação do campo da gestão dos resíduos para que este seja incorporado a outras dimensões do conhecimento, novas referências visando uma gestão sustentável em todos os aspectos. Portanto, a nova gestão de resíduos começou a ser fundamentada além dos preceitos ambientais, também nos vieses econômico, científico, cultural e social.

A partir de então, os resíduos/rejeitos deixam de ser problemas isolados decorrentes das atividades dos consumidores que se encontra no fim da cadeia de produção e consumo, passando a ser encarado como uma etapa do fluxo de materiais e um insumo primordial para a promoção do desenvolvimento sustentável, podendo ainda, em alguns casos se tornar fonte de renda.

Em aspectos gerais, a lei vem abraçar o “tripé bottom line”, já tratado anteriormente, demonstrando a necessidade de uma harmonia entre os três pontos (social, ambiental e econômico), para que se desenvolva a sustentabilidade.

Os principais instrumentos para a consecução da Política Nacional de Resíduos Sólidos são os Planos de Resíduos Sólidos, que deverão ser publicados e sofrer controle e cooperação social de formulação e implementação. O artigo 14 da Lei 12.305/2010, traz o rol dos planos que devem ser criados para a implementação da Lei.

O Plano Nacional de Resíduos Sólidos, já fora implementado, sendo que, conforme demonstrado no item 2.2, analisando apenas o objeto da presente pesquisa, resíduos sólidos produzidos no campo, fora apresentado estudo dos dados de

---

a) produtos reciclados e recicláveis;

b) bens, serviços e obras que considerem critérios compatíveis com padrões de consumo social e ambientalmente sustentáveis;

XII - integração dos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis nas ações que envolvam a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;

XIII - estímulo à implementação da avaliação do ciclo de vida do produto;

XIV - incentivo ao desenvolvimento de sistemas de gestão ambiental e empresarial voltados para a melhoria dos processos produtivos e ao reaproveitamento dos resíduos sólidos, incluídos a recuperação e o aproveitamento energético;

XV - estímulo à rotulagem ambiental e ao consumo sustentável.

produção total, geração de resíduos e potencial energético dos resíduos do setor agrosilvopastoril, ano base 2009, demonstrando uma grande evolução em relação as embalagens de agrotóxicos, porém pouca evolução/tratamento no que tange as embalagens de produtos veterinários e dejetos de animais.

Os princípios trazidos pela Política Nacional de Resíduos Sólidos em seu artigo 6º, são responsáveis pela execução da lei, quais sejam: prevenção; precaução; poluidor-pagador; protetor-recebedor; desenvolvimento sustentável; razoabilidade; proporcionalidade; visão sistêmica na gestão de resíduos; ecoeficiência; cooperação entre diferentes esferas do poder público, o setor empresarial e demais segmentos da sociedade; responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos; reconhecimento do resíduo sólido reutilizável e reciclável como um bem econômico e de valor social, gerador de trabalho, renda e promotor de cidadania; respeito às diversidades locais e regionais; direito da sociedade à informação e ao controle social.

Dentre os princípios trazidos pela Lei, a grande inovação foi o conceito de responsabilidade compartilhada, o qual apresenta uma tratativa na questão de responsabilidade, e indica que todos – indústria, comércio, poder público e consumidores – devem colaborar cada qual na sua parcela de responsabilidade frente ao problema dos resíduos sólidos.

Yoshida (2012, p. 8), ainda tratando do princípio da responsabilidade compartilhada, esclarece que:

a corresponsabilidade e a gestão compartilhada do meio ambiente, entre o poder público e a sociedade, para fins de sua mais eficiente proteção e defesa, é uma importante inovação situada no contexto da evolução da tutela dos direitos difusos em geral, incorporada pela Constituição de 88 (art. 225 caput) e cada vez mais pelas legislações ambientais, como é o caso da avançada e inovadora Lei n. 12.305/2010, que instituiu a PNRS.

Portanto, velhos preceitos foram deixados de lado, para que todos, Estado, iniciativa privada e comunidade, possam se unir em busca de um bem comum, conforme disposto nos artigos 30 ao 36 da PNRS.

Outro ponto importante que já vem sendo adotado por outros países em decorrência das orientações apresentadas pela Agenda21 Global, é a gestão integrada de resíduos sólidos, previsto de forma expressa no artigo 9º da Lei. Na gestão e gerenciamento de resíduos sólidos deverá ser observada a ordem de

prioridade: “não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos”.

Assim, a PNRS estabelece uma cadeia de prioridades para gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos, conforme expõe Machado (2013, p. 634):

‘ordem’ diz respeito a estrutura, à organização; e a ‘prioridade’ estabelece uma relação com outras pessoas ou coisas, apontando que está em primeiro lugar. O art. 9º coloca em primeiro lugar a ‘não geração’ de resíduos sólidos. É uma ordem com força legal. A primeira preocupação de qualquer empreendimento, público ou privado, deve ser a de não geração de resíduos. Mas é interessante que entre os demais elementos mencionados no mesmo art. 9º continua havendo uma ‘ordem de prioridade’ na sequência em que constam da lei: redução de resíduos, reutilização de resíduos, reciclagem de resíduos, tratamento de resíduos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.

Ao conceituar a gestão integrada dos resíduos a Lei 12.305/2010 em seu artigo 3º, IX estabelece ser o conjunto de medidas direcionadas à busca de soluções para os resíduos sólidos, considerando os aspectos políticos, econômicos, culturais e sociais, com controle social sob a perspectiva do desenvolvimento sustentável.

A necessidade do desenvolvimento sustentável também é apresentada por meio da definição legal de padrões sustentáveis de produção e consumo, as quais são elencadas no artigo 3º, XIII da Lei<sup>39</sup>, visando atender as necessidades das futuras gerações.

Portanto, além da inovação trazida pela Lei de imputar uma responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos à todos os responsáveis na cadeia dos resíduos, também trouxe a gestão integrada como “ordem legal” de prioridades definida em relação aos resíduos sólidos.

Como princípio inspirado na responsabilidade compartilhada e também da gestão integrada, está o princípio do poluidor pagador. Segundo Lemos (2012, p. 59), o causador da poluição deve arcar com seus custos, respondendo pelas despesas de prevenção, reparação e repressão da poluição.

Com a aplicação do princípio do poluidor pagador, os responsáveis pelos resíduos devem então suportar, economicamente, os prejuízos sociais e ambientais

---

<sup>39</sup> Lei 12.305/2010 – Artigo 3º, XIII: padrões sustentáveis de produção e consumo: produção e consumo de bens e serviços de forma a atender as necessidades das atuais gerações e permitir melhores condições de vida, sem comprometer a qualidade ambiental e o atendimento das necessidades das gerações futuras.

destes, se tratando, portanto, de um mecanismo atribuidor de responsabilidade econômica às atividades causadoras de danos ambientais.

Porém, apesar de inúmeras metas e prazos para cumprimento trazidos pela PNRS, o discurso desenvolvimentista ainda aparece de forma contraposta à proteção do meio ambiente, sendo que, atualmente, o desafio que se impõe após o estabelecimento da Lei 12.305/2010 é dar aplicabilidade aos conceitos, metas e objetivos legais, minimizando os impactos ambientais ocasionados pela produção de resíduos, vez que o prazo estabelecido escoou em agosto de 2014, e pouco foi feito até o presente momento.

Liebmann (1979, p. 177), em seu livro intitulado *Ein Planet Wird Unberwohbar* (“Terra um planeta inabitável?”), no título traduzido livremente para o português), publicado na Alemanha, alerta para a necessidade de equilibrar conjuntamente a ecologia e a economia, considerando os interesses opostos de ambos os componentes, como “dois pratos de uma balança, mas ciente de que disso depende a sobrevivência da humanidade”.

Segundo Donaire (1995), existem diferentes constantes que afetam o ambiente dos negócios, sendo que a cada dia a preocupação social tem se destacado diante de sua nítida real importância para a vida da sociedade. Para tanto, é preciso se conscientizar que a proteção ambiental não caminha em desencontro ao desenvolvimento econômico nacional.

Para que os mecanismos legais da PNRS sejam efetivamente cumpridos é preciso desmitificar velhos pré-conceitos de que a proteção ambiental vai de encontro ao desenvolvimento e crescimento econômico do país. Ora, em vários artigos a Lei inova em trazer a necessidade de adoção de “tecnologias limpas aplicáveis aos resíduos sólidos”<sup>40</sup>, como forma de aprimoramento visando minimizar impactos ambientais, além de tecnologias de gestão e tratamento dos resíduos.<sup>41</sup>

---

<sup>40</sup> Lei 12.305/2010 - Art. 42. O poder público poderá instituir medidas indutoras e linhas de financiamento para atender, prioritariamente, às iniciativas de:

VII - desenvolvimento de pesquisas voltadas para tecnologias limpas aplicáveis aos resíduos sólidos

<sup>41</sup> Lei 12.305/2010 - Art. 7º São objetivos da Política Nacional de Resíduos Sólidos:

IV - adoção, desenvolvimento e aprimoramento de tecnologias limpas como forma de minimizar impactos ambientais;

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

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

Assim, tendo em vista o objeto de estudo da presente pesquisa, no cenário rural, as tecnologias verdes seriam uma proposta de harmonizar o desenvolvimento sustentável e o tecnológico com fito de efetivar o direito fundamental ao meio ambiente equilibrado e vivência da sustentabilidade, os preceitos legais trazidos pela Política Nacional de Resíduos Sólidos.

#### 2.3.1.1 Logística Reversa:

A logística reversa também é outro avanço importante da Política Nacional de Resíduos Sólidos, trata-se de “instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial”, seja para reaproveitamento, no mesmo ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou caso não seja possível, para destinação final adequada, artigo 3º, inciso XII.

Tal mecanismo, “visa à destinação do resíduo e do rejeito à fonte que haja seu reaproveitamento ou a destinação adequada ambientalmente”. Portanto, o descarte do produto não significa o termino fluxo e sim, o recomeço de uma logística (MACHADO, 2013, p.652)

Apesar de ter sido escancarado pela PNRS, mesmo que, de maneira tímida, o instituto já era apresentado por resoluções do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA, e por outras Leis específicas, como por exemplo a Lei 9.974/2000, que alterou a Lei 7.802/1989 (Lei de Agrotóxicos), e introduziu a responsabilidade pelas embalagens vazias de agrotóxicos aos estabelecimentos comerciais em que foram adquiridas pelo consumidor, determinando ainda ao fabricante, e comerciantes a responsabilidade pela destinação final destas. Portanto, é possível visualizar de forma clara, o fenômeno da logística reversa, onde se restitui ao setor empresarial, as embalagens de agrotóxicos depois que o produto é utilizado pelo consumidor.

A partir de tal regulamentação, os fabricantes e importadores nacionais criaram o INPEV – Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias. Diante de tal iniciativa, o Brasil, segundo dados fornecidos em 2012 pelo próprio instituto, é referência na logística reversa de embalagens de agrotóxicos, tendo inclusive alcançado o índice de 94 % das embalagens primárias retiradas do campo e enviadas a destinação correta (INPEV, 2012).

Assim, como as embalagens diante das resoluções 401/2008, 416/2009 e 450/2012 do CONAMA, outros produtos como pneus, óleos lubrificantes, pilhas, e baterias também foram regulamentados quanto sua destinação final, sendo inclusive listados pela PNRS, como obrigados a exercer logística reversa no ciclo dos produtos.

Tais produtos após o uso pelo consumidor, devem retornar, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, sendo de inteira responsabilidade dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de agrotóxicos, seus resíduos e embalagens, assim como demais produtos cuja embalagem depois do uso, seja resíduo considerado perigoso.

Para tanto, caberá ao consumidor, após o uso, promover a devolução aos comerciantes ou distribuidores, dos produtos e das embalagens. Os comerciantes e os distribuidores, deverão devolver aos fabricantes ou importadores, que finalmente darão a destinação correta aos produtos e embalagens devolvidas, os quais serão encaminhados a uma destinação ambientalmente adequada.

Caso haja acordo com o Poder Público, é possível que este assumira a responsabilidade pelas atividades decorrentes da logística reversa, todavia, a prestação de tal serviço deverá ser remunerada.

Assim, a logística reversa se apresenta como mecanismo eficaz para conter o descarte indevido das embalagens de agrotóxicos e também de medicamentos veterinários e demais resíduos que após serem utilizados pelo produtor rural tornam-se perigosos, podendo inclusive promoverem a contaminação dos indivíduos, animais e do próprio solo.

Contudo, para que o sistema dê certo, e imprescindível a participação e cooperação de todos, visto que, as atribuições se iniciam no consumidor, passando pelos distribuidores/comerciantes e terminam nos fabricantes os quais devem promover o tratamento/destinação adequada dos resíduos.

Conforme dito, o Poder Público, mediante parcerias também pode cooperar, promovendo incentivos junto a iniciativa privada bem como por meio de esclarecimentos e educação ambiental para as comunidades, que em muitos casos, não conhecem as determinações legais e não exercem seu papel de devolver ao comerciante a embalagem do produto após o uso.

### 2.3.2 Programa ABC – Agricultura de Baixa Emissão de Gás Carbono

O aumento do calor em todo o Planeta é uma realidade, em decorrência das inúmeras atividades do mundo contemporâneo, pós Revolução Industrial, incrementado com a liberação de Gases de Efeito Estufa (principalmente o CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> e N<sub>2</sub>O). Diante disso, como forma de mitigar tal problemática, o Programa de Agricultura de Baixa Emissão de Gás Carbono, é uma política pública regulamentada pelo Decreto nº 7.390/2010, de ações que visam combater e adaptar às mudanças do clima para o setor agropecuário, visando a redução de emissão de gases de efeito estufa no setor (MAPA, 2012).

O Plano ABC, foi instituído em 2010 e é parte do conjunto de planos setoriais resultantes da PNMC – Política Nacional sobre Mudança no Clima, além das ações para reduzir ou evitar a emissão de Gases de Efeito Estufa (GEE), foi estabelecido como mecanismo de apoio e inserção das ações para capacitação dos técnicos e produtores, financiamento de pesquisa, desenvolvimento e monitoramento das atividades e também dos resultados.

O governo brasileiro, assumiu compromisso para redução entre 36,1% e 38,9% de suas emissões de GEE, no que tange as emissões brasileiras projetadas até 2020, deixando de emitir cerca de 1 bilhão de t CO<sub>2</sub>eq.

Para cumprir tais metas instituiu o Plano ABC com o objetivo de: (i) promover a recuperação de 15 milhões dos atuais 60 milhões de hectares de pastagens degradadas; (ii) promover sistemas de integração entre lavoura, pecuária e floresta em 4 milhões de hectares; (iii) ampliar a prática de plantio direto em 8 milhões, sobre os atuais 25 milhões de hectares; (iv) ampliar o uso da técnica de fixação biológica de nitrogênio em mais 5,5 milhões de hectares; (v) implantar 3 milhões de hectares de florestas plantadas, ao lado do plano setorial que prevê mais 5 milhões de hectares para siderurgia e; (vi) promover o tratamento de 4,4 milhões de m<sup>3</sup> de dejetos da produção animal. (MAPA, 2012)

Considerando os objetivos propostos pelo Plano ABC, foram desenvolvidos sete programas, sendo seis referentes às tecnologias de mitigação, e ainda um último programa com ações de adaptação às mudanças climáticas, são eles: “• Programa 1: Recuperação de Pastagens Degradadas; • Programa 2: Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (ILPF) e Sistemas Agroflorestais (SAFs); • Programa 3: Sistema Plantio Direto (SPD); • Programa 4: Fixação Biológica de Nitrogênio (FBN); • Programa 5: Florestas



Plantadas; • Programa 6: Tratamento de Dejetos Animais; • Programa 7: Adaptação às Mudanças Climáticas” (MAPA, 2012).

Para que se possa compreender os sete programas de redução de emissão de CO<sup>2</sup> para atmosfera, serão apresentadas de forma superficial uma análise de cada um dos Programas desenvolvidos dentro do Plano ABC.

Diante da perda de cobertura vegetal e a redução no teor de matéria orgânica do solo decorrentes do processo de degradação das pastagens, ocasiona aumento da emissão de CO<sup>2</sup> para a atmosfera. Nesse contexto, o Programa de Recuperação de Pastagens Degradadas foi instituído para proporcionar o melhoramento das pastagens afetadas pelo processo natural de perda da capacidade de recuperação, visando a manutenção da produtividade das pastagens as quais contribuem para mitigar a emissão de gases do efeito estufa (MAPA, 2017)

Já o projeto Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (iLPF) trata-se de um mecanismo de produção sustentável que “integra atividades agrícola pecuárias ou florestais realizadas na mesma área, em cultivo consorciado, em sucessão ou rotacionado, e busca efeitos sinérgicos entre os componentes do agroecossistema” (MAPA, 2017). É realizado junto ao Sistemas Agroflorestais que são métodos de uso e ocupação do solo onde plantas lenhosas perenes são inseridas de forma associada com “plantas herbáceas, arbustivas, arbóreas, culturas agrícolas e forrageiras, em uma mesma unidade de manejo, de acordo com arranjo espacial e temporal, com alta diversidade de espécies e interações entre esses componentes” (MAPA, 2017).

Figura 2: Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (iLPF) e Sistemas Agroflorestais (SAFs):



Fonte: Mapa, 2017.

Conforme imagem acima, é possível observar que existe uma integração das atividades agrícolas, pecuária e florestal, as quais são organizadas em um mesmo local, proporcionando a recuperação de áreas degradadas, fonte de geração de renda, fixação de carbono e nitrogênio, dentre outros benefícios:

A ILPF e os SAFs contribuem para recuperação de áreas degradadas, manutenção e reconstituição da cobertura florestal, promoção e geração de emprego e renda, adoção de boas práticas agropecuárias (BPA), melhoria das condições sociais, adequação da unidade produtiva à legislação ambiental e valorização de serviços ambientais oferecidos pelos agrossistemas, tais como: conservação dos recursos hídricos e edáficos; abrigo para os agentes polinizadores e de controle natural de insetos-pragas e doenças; fixação de carbono e nitrogênio; redução da emissão de gases de efeito estufa; reciclagem de nutrientes; biorremediação do solo; manutenção e uso sustentável da biodiversidade. (MAPA, 2017).

Portanto, enquanto a agricultura e a pecuária seriam capazes de promover renda durante o período de manutenção do investimento florestal, este por sua vez vem incorporar ao sistema da sustentabilidade, podendo funcionar como “poupança verde” após o crescimento das plantas.

Nesse contexto, considerando os benefícios apresentados pelo iLPF, a expectativa é de que este esteja cada vez mais nas propriedades rurais, viabilizando assim o aumento da produção aliado à conservação dos recursos naturais como forma de desenvolvimento econômico e sustentável.

Outro programa, o sistema de Plantio Direto, trata-se de tecnologias voltadas à exploração de modelos agrícolas de produção, onde se mobiliza o solo apenas “na linha ou cova de semeadura, manutenção permanente da cobertura do solo, diversificação de espécies e minimização ou supressão do intervalo de tempo entre colheita e semeadura” (MAPA, 2017)

Esse mecanismo deve ser integrado à agricultura conservacionista, objetivando a conservação do solo e da água, proporcionando ainda o aumento na eficiência da adubação por meio da inserção do conteúdo matéria orgânica do solo, redução do uso de agrotóxico e diminuição da emissão dos gases de efeito estufa, proporcionando ao solo uma ampliação na sua capacidade de recuperação.

O processo de Fixação Biológica de Nitrogênio, também faz parte do programa, e é indispensável para a manutenção da vida no planeta e para a sustentabilidade na agricultura, considerando que “o aumento da produção agrícola é especialmente dependente do suprimento de nitrogênio, um dos principais fatores limitantes nos solos tropicais e subtropicais” (MAPA, 2017)

Apenas algumas espécies de microrganismos tem a capacidade de converteres N<sub>2</sub> em nitrogênio reativo o qual é assimilável pelas plantas, através da

Fixação Biológica do Nitrogênio. A partir de então, custos de produção e riscos para o meio ambiente pela redução do efeito estufa são mitigados, além de melhorar a fertilidade do solo por meio do sequestro de carbono.

Outro programa associado ao Plano ABC que apresenta benefícios favoráveis tanto na questão econômica quanto em fatores sustentáveis é o Programa de Florestas Plantadas o qual possui quatro objetivos:

(...) implementar uma fonte de renda de longo prazo para a família do produtor; aumentar a oferta de madeira para fins industriais (celulose e papel, móveis e painéis de madeira), energéticos (carvão vegetal e lenha), construção civil e outros usos; reduzir a pressão sobre as matas nativas e captura de CO<sub>2</sub> da atmosfera, reduzindo os efeitos do aquecimento global. Promover ações de reflorestamento no país, expandindo a área reflorestada destinada à produção de fibras, madeira e celulose em 3,0 milhões de hectares (MAPA, 2017).

Assim, através dos objetivos do Programa de Florestas Plantadas é possível constatar que se trata de um programa de resultados a longo prazo, que visa proporcionar a expansão do reflorestamento e estimular a oferta de madeira para fins industriais objetivando também o fortalecimento das questões econômicas do setor.

O tratamento de Dejetos Animais também se encontra dentro dos programas instituídos pelo Plano ABC que visam a redução da emissão de CO<sub>2</sub>.

Conforme demonstrado no item 2.2, os dejetos animais também são tratados como resíduos sólidos animais e, portanto, seu tratamento para redução de emissão de gases atende de forma concomitante os anseios legais da PNRS.

Nessa perspectiva, quanto as questões voltadas para os dejetos de animais, o Plano ABC visa reduzir de 133,9 milhões a 162,9 milhões de toneladas de CO<sub>2</sub> equivalente (MtCO<sub>2</sub>e) até 2020, por meio de ações em seis eixos dentre o qual encontra-se o “tratamento de 4,39 milhões de metros cúbicos de dejetos animais” - 6,9 milhões de tCO<sub>2</sub>e (GREENPEACE BRASIL, 2013. p. 17).

Portanto, o tratamento adequado dos dejetos contribui para a redução da emissão de metano e possibilita um aumento de renda dos agricultores pelos compostos orgânicos gerados. A compostagem dos dejetos animais será vista adiante no Capítulo 3 – item 3.3.1 e se apresenta como tecnologia verde adequado para o tratamento, proporcionando a preservação ambiental e também a geração de renda para as comunidades.

O Plano ABC abrange *inputs* que envolvem capacitação de técnicos e produtores rurais; pesquisa; transferência de tecnologia; desenvolvimento e inovação; linhas de crédito; regularização fundiária e ambiental; disponibilização de insumos, dentre outras medidas.

Visando efetivar as metas traçadas, o Plano desenvolve programas cujas atividades objetivam a transferência de tecnologias, dentre as quais, no que tange o tratamento de dejetos temos a seguinte: Incentivar o uso de Tratamento de Dejetos Animais para geração de biogás e de composto orgânico (MAPA, 2012).

Tabela 3- Indicadores de Resultado no Plano ABC quanto ao Tratamento de Dejetos Animais:

PROGRAMA	RESULTADO
<b>Tratamento de dejetos animais</b>	Volume de biogás processado; volume de metano utilizado na geração de energia; energia elétrica gerada a partir do uso de biogás e toneladas geradas de composto orgânico.

Fonte: Adaptada de dados MAPA, 2012.

Portanto, dos resultados do programa de Tratamento de Dejetos Animais do Plano ABC demonstrado na Tabela 3, verifica-se que se tratam de novos processos de tecnologias para a pecuária. Assim como na PNRS – Lei 12.305/2010, as tecnologias verdes seriam mecanismo de redução/eliminação dos dejetos animais, e consequentemente cumprimento dos preceitos ambientais.

Vale ressaltar ainda, que tais tecnologias verdes, podem ser levadas a registro por meio do programa piloto de patentes, outra Política Pública que possibilita a patenteabilidade mais célere de tecnologias ambientalmente amigáveis, o que será tratado no item 3.2 do Capítulo 3.

Por fim, o Programa de Adaptação às Mudanças Climáticas segundo informações do MAPA (2017), “deve ser parte de um conjunto de políticas públicas de enfrentamento das alterações climáticas. ” Portanto, pretende investir com mais

eficiência na agricultura por meio de sistemas sustentáveis do uso da biodiversidade e dos recursos hídricos, como forma de garantia de renda e equilíbrio ambiental.

O Plano ABC, propõe através de todas as medidas, objetivos e programas apresentados, o cumprimento das metas estabelecidas pela Política Nacional sobre Mudança do Clima, instituída em 2009 pela Lei nº 12.187, buscando garantir que os desenvolvimentos econômicos e sociais contribuam para a proteção do sistema climático global, a erradicação da pobreza e a redução das desigualdades sociais.

#### **2.4 Embalagens vazias de Agrotóxicos**

Carson (2010) em sua obra Primavera Silenciosa, há cerca de cinquenta anos, já fazia um alerta mostrando para a complexidade os danos ocasionados pelo agrotóxico, levantando fortes indagações sobre os impactos do desenvolvimento capitalista sobre a vida.

Ao pensar em desenvolvimento capitalista, os agrotóxicos garantem uma suposta rentabilidade na produção, porém, também propiciam condições de risco e poluição ao meio ambiente, com a contaminação do solo, descarte incorreto das embalagens vazias, assim como para o próprio ser humano, que pode ser intoxicado.

O meio ambiente é afetado de forma drástica com tal circunstância, visto que as embalagens com resíduos e componentes tóxicos, caso sejam descartadas sem as precauções devidas podem contaminar o local em decorrência da volatilidade apresentada por alguns compostos, pela ação da chuva poluindo águas superficiais e subterrâneas, contaminando o solo, lençóis freáticos, rios e mananciais (SOARES, 2010, p. 2).

Os resíduos de embalagens vazias de agrotóxicos, dentro da classificação dos resíduos apresentada no 2 Capítulo- item 2.2, se enquadram na categoria de resíduos perigosos, por serem compostos de produtos químicos capazes de modificar o ambiente, comprometendo de forma definitiva a cadeia natural e ainda comprometendo a saúde da população, seja ela em qualquer nível social.

Para se falar em embalagens vazias de agrotóxico, inicialmente é importante estabelecer um conceito do que seriam os denominados agrotóxicos<sup>42</sup>.

---

<sup>42</sup>Segundo a definição trazida pela Lei nº 7.802/89, agrotóxicos são produtos e componentes de processos, químicos ou biológicos, destinados ao uso nos setores de produção, armazenamento e beneficiamento de produtos agrícolas com intuito de evitar a ação danosa de insetos.

Por meio de um debate fundado em questões ecológicas Carson (2010) propôs que o termo que mais apropriadamente define agrotóxicos (ou pesticidas) é “biocidas”:

há muitas [substâncias químicas] que são usadas na guerra da humanidade contra a natureza. Desde meados da década de 1940 mais de duzentos produtos químicos básicos foram criados para serem usados na matança de insetos, ervas daninhas, roedores e outros organismos descritos no linguajar moderno como ‘pestes’, e eles são vendidos sob milhares de nomes de marcas diferentes. Esses sprays, pós e aerossóis são agora aplicados quase universalmente em fazendas, jardins, florestas e residências – produtos químicos não seletivos, com o poder de matar todos os insetos, os ‘bons’ e os ‘maus’, de silenciar o canto dos pássaros e deter o pulo dos peixes nos rios, de cobrir as folhas com uma película letal e de permanecer no solo – tudo isso mesmo que o alvo em mira possa ser apenas umas poucas ervas daninhas ou insetos. Será que alguém acredita que é possível lançar tal bombardeio de venenos na superfície da Terra sem torná-la imprópria para toda a vida? Eles não deviam ser chamados ‘inseticidas’, e sim de ‘biocidas’ (CARSON, 2010, p. 23-24).

A partir dos dizeres de Carson, é possível constatar que a problemática levantada a aproximadamente 50 anos está presente nos dias atuais, no contexto agronegócio/modernização agrícola.

Trazendo para o caso das embalagens vazias de agrotóxicos, objeto do presente estudo, estas também geram um grande risco para toda a vida, considerando que, quando abandonadas no ambiente, ou descartadas em aterros ou lixões, contaminam o solo, podendo ser carregadas para águas superficiais e também subterrâneas mediante ação da chuva.

Objetivando regulamentar a destinação das embalagens de agrotóxicos vazias, em junho de 2000, entrou em vigor a Lei 9.974, atualizada pelo Decreto 4.074/2002. Posteriormente, a tratativa também foi contemplada pela Política Nacional de Resíduos Sólidos – Lei 12.305/2010 a qual instituiu em seus artigos 30 e 33 de forma expressa a responsabilidade compartilhada pelos resíduos de produtos agrotóxicos, obrigando o consumidor a devolver as embalagens contendo resíduos, além das embalagens vazias.

A fixação dos estabelecimentos para a devolução por parte dos consumidores das embalagens vazias é realizada de acordo com a Resolução CONAMA nº 465, de 5 de dezembro de 2014.

O setor empresarial do agrotóxico, em sua grande maioria representado pela Associação Nacional de Defesa Vegetal – ANDEF, elaborou um material didático para ser distribuído aos usuários e fornecedores do produto, construiu espaços para a recepcionar as embalagens vazias e deixou para “a municipalidade a responsabilidade pela coleta das embalagens e para os trabalhadores rurais a tríplice lavagem dos equipamentos de aplicação de agrotóxicos e o envio das embalagens para serem recolhidas”. (SILVA; CARNEIRO; PIGNATI; RIGOTTO; NEICE; FARIA; BÚRIGO, FREITAS, 2015, p. 147)

Sobre tal material “didático” fornecido aos usuários e fornecedores de agrotóxico, onde foi discriminada a necessidade de lavar as embalagens e devolvê-las nos postos de coleta, segundo informações do dossiê da ABRASCO – Associação Brasileira de Saúde Coletiva, em nenhum momento houve esclarecimentos quanto a toxicidade dos venenos:

Esse material didático em nenhum momento apresenta esclarecimentos sobre a toxicidade dos venenos e ainda culpabiliza os agricultores e as prefeituras pela poluição ambiental. Além disso, como as embalagens são lavadas em água de múltiplo uso, no que pode vir a ser mais uma fonte de exposição humana aos venenos. Considerável número de pesquisas não aborda o tema das embalagens de agrotóxicos como importante fonte de exposição humana e ambiental a esses biocidas. É necessário um diagnóstico situacional da problemática ambiental, em especial relacionado à contaminação do solo pela grande quantidade de embalagens descartadas. (SILVA; CARNEIRO; PIGNATI; RIGOTTO; NEICE; FARIA; BÚRIGO, FREITAS, 2015, p. 147)

Assim, a situação das embalagens de agrotóxico vazias é algo que além de não ser esclarecido para os usuários, também não é contemplada por pesquisas que considerem tal manejo como fonte de exposição do homem que se encontra passível de intoxicação.

Em decorrência da obrigatoriedade de embalagens vazias serem encaminhadas aos fabricantes, foi criado em 2001 o Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias (INPEV), uma entidade sem fins lucrativos que promove em todo o Brasil a destinação final adequada das embalagens vazias de defensivos agrícolas por meio da responsabilidade compartilhada entre todos os agentes da cadeia de produção agrícola (agricultores, canais de distribuição, indústria e poder público), conforme determinado pela PNRS (INPEV, 2017).

Desde a sua consolidação em 2001, o INPEV já retirou mais de 400 toneladas de embalagens de defensivos dos campos brasileiros (ANDEF,2017).

Conforme quadro abaixo, em 2015, 45,5 mil toneladas de embalagens vazias tiveram destino ambientalmente correto por meio do Sistema Campo Limpo. O que significa 94% do total de embalagens primárias, segue:

Tabela 4 – Destinação adequada de embalagens de agrotóxicos por Estados:

DESTINAÇÃO POR ESTADO (t)			
ESTADO	2014	2015	VARIAÇÃO (%)
Mato Grosso	9.852	10.391	5
Paraná	5.367	6.110	14
Rio Grande do Sul	4.479	4.856	8
Goiás	4.454	4.649	4
Mato Grosso do Sul	2.933	3.498	19
Minas Gerais	3.228	3.454	7
Bahia	3.298	3.413	3
Santa Catarina	824	940	14
Maranhão	848	873	3
Tocantins	400	498	24
Pará	142	170	20
Rio de Janeiro	57	61	8
Demais estados	6.763	6.624	(2)
<b>Total*</b>	<b>42.645</b>	<b>45.537</b>	<b>7</b>

\*Variações na quantidade destinada de um ano para o outro nos estados são consequência de fatores pontuais, entre eles: variação no consumo de defensivos agrícolas causada por mudanças climáticas, disponibilidade de frete, otimizações na logística e expansão da fronteira agrícola.

Fonte: INPEV, 2017.

Observando o quadro apresentado pelo Instituto Nacional, é possível verificar que Goiás apresentou um número favorável de 4.649 toneladas de embalagens remetidas para destinação final adequada.

Porém apesar de o INPEV apresentar números favoráveis quanto ao ciclo de responsabilidade compartilhada das embalagens vazias de agrotóxico, fatores como a falta de informação dos cuidados necessários para a lavagem das embalagens (o que é feito pelos consumidores), pode comprometer a saúde do homem que se encontra em risco de ser intoxicado pelo contato direto com o produto.

Contudo, os números revelam um sistema eficaz, que apesar dos riscos os quais precisam ser sanados, se apresenta favorável ao meio ambiente, além de proporcionar fonte de renda na cadeia de produção, vez que, ao serem recolhidas as embalagens vazias de agrotóxicos são recicladas, conforme será demonstrado no



Capítulo 3 ao ser estudado a forma de tratamento das embalagens vazias de agrotóxicos.

## **2.5 Resíduos Animais**

A características dos sistemas produtivos apontam para uma preponderância nos modelos de confinamento, visando o aumento de escala de produção. Um dos principais aspectos considerados pelos produtores refere-se à redução de custos entre o ciclo de produção e industrialização dos animais.

Todavia, esse fator gera impactos ambientais nas regiões produtoras, considerando a alta geração de resíduos, dos quais, em sua maioria, em decorrência de “senso comum”, tem sua disposição no solo. Porém, esta prática faz com que em muitas situações se tenha um elevado aumento de elementos no solo (nutrientes, metais, patógenos, entre outros), dificultando a absorção, e ocasionando a percolação dos resíduos para os corpos d’água tanto superficiais, quanto subterrâneos, causando poluição desses ambientes (SEGANFREDO, 1999, p. 129).

Assim, considerando as normas apresentadas pela PNRS, vislumbra-se alternativas para o manejo adequado dos dejetos, considerando que o tratamento destes é a única alternativa para viabilizar a atividade do Sistema de Produção de Animais Confinados – SPAC.

Porém, vários desafios ainda devem ser superados, pois antigos costumes estão arraigados nos produtores rurais, que em sua maioria apresentam a concepção de que os dejetos dos animais seriam adubos e, portanto, custos com tecnologias para o manejo dos dejetos seriam um suposto gasto desnecessário.

No entanto, a atual circunstância que o meio ambiente se encontra é crítica, sendo necessárias políticas públicas eficientes para que dissemine a informação e apresente incentivo ao uso de tecnologias para o tratamento de tais resíduos.

É preciso que velhos paradigmas sejam quebrados junto aos produtores rurais, para que tenham a consciência de que a utilização de novas tecnologias seriam não um custo, mas sim um investimento como fonte de novas energias, controle de doenças dos animais, além de preservação ambiental.

O Plano ABC, anteriormente mencionado, seria um exemplo de política pública já em vigor, que objetiva o tratamento dos dejetos em decorrência do elevado índice emissão de GEE apresentado.

Quanto aos resíduos animais, em especial os dejetos bovinos e as carcaças de animais, serão demonstrados no Capítulo 3, métodos de compostagem para o tratamento desde, com fito de proporcionar vantagens para os envolvidos e também para o meio ambiente.

### **3. TECNOLOGIAS VERDES MECANISMO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL APLICADAS AOS RESÍDUOS SÓLIDOS AGRÍCOLAS**

No Brasil, a partir da década de 60, instrumentos tecnológicos começaram a ser utilizados no campo como forma de mecanização dos meios de produção, almejando o lucro rápido em menor tempo (MEIRELLES, 2004, p.2). A partir de então, a agricultura e pecuária regidas por técnicas baseadas nos costumes e tradições dos produtores rurais, inserem em suas atividades insumos modernos como máquinas, fertilizantes, agrotóxicos, novas formas de cultivo e trato com os animais, sementes, dentre outros (DINIZ, 1894, p. 127).

Com as tecnologias advindas da Revolução Industrial, o modo de produção no campo se expandiu, proporcionando um grande crescimento econômico nacional e em contrapartida um grande desgaste no meio ambiente, inclusive com a possibilidade de esgotamento dos recursos naturais, pois a capacidade da natureza se recompor não caminhava na mesma velocidade que a degradação ambiental ocasionada pelo modo de produção, descarte incorreto de resíduos sólidos, dentre outros fatores.

Portanto, o homem na intenção de acumular capital se esqueceu das questões ambientais, o que acarreteou uma crise ambiental globalizada (MILARE, 2007, p. 733).

Nessa perspectiva, o método desenvolvimentista em tal período se pautava apenas nas questões econômicas, o que acabou por tornar-se obsoleto cedendo lugar aos aspectos sociais, culturais, econômicos e a proteção ao meio ambiente.

A partir de então, já nos anos 70, se consolida a construção do desenvolvimento sustentável, não sendo possível falar em crescimento econômico e tecnológico sem alinhar fatores sociais e ambientais (VARELLA, 2004, p. 44).<sup>43</sup>

Assim, por meio de um breve resumo de pontos importantes da pesquisa é possível considerar que no Capítulo I, o presente estudo apresentou questões históricas e conceituais do processo de modernização do campo, a partir de um

---

<sup>43</sup> É importante mencionar ainda o “tripé da Sustentabilidade” descrito no Capítulo I – item 1.4, o qual demonstra que os três fatores (social, econômico e sustentável) são indissociáveis, não podendo de falar em crescimento econômico sem a preocupação com o meio ambiente e com toda a comunidade como um todo.

conceito desenvolvimentista voltado apenas para questões ligadas ao crescimento econômico, desmedido e inconsequente.

O segundo capítulo abrangeu a relação histórica do homem com o “lixo”, chegando ao conceito atual de resíduos sólidos e suas especificidades, e posteriormente, na concretização dos anseios firmados desde a Rio-92: a Política Nacional de Resíduos Sólidos – Lei 12.305/2010.

Nesse contexto o segundo capítulo demonstrou que a proteção ambiental se torna um pleito de toda a comunidade mundial frente a necessidade de mudanças como respostas à crise ambiental, principalmente quanto ao tratamento de resíduos sólidos.

Assim, a partir da Política Nacional de Resíduos Sólidos – Lei 12.305/2010, é possível constar que o Brasil passou a ter como objetivo para solucionar os problemas decorrentes dos resíduos sólidos, a nova gestão de resíduos fundamentada além dos preceitos ambientais, também nos vieses econômico, científico, cultural e social.

A partir de então, os resíduos sólidos deixam de ser um problema isolado, passando a serem encarados como uma etapa do fluxo de materiais e insumos primordiais para promoção do desenvolvimento sustentável.

Diante da problemática apresentada no decorrer dos capítulos anteriores, tendo em vista o descarte incorreto dos resíduos sólidos no meio rural, e a necessidade de harmonizar fatores econômicos, sociais, ambientais e tecnológicos em prol do desenvolvimento, o terceiro capítulo vem apresentar uma resposta por meio das tecnologias verdes aplicadas ao campo, como alternativas para efetivar os anseios da PNRS, garantindo o direito ao desenvolvimento.

Para que seja possível compreender questões sobre tecnologias verdes, é imprescindível definir seu conceito e características. O Fórum Nacional de Gestores Inovação e Transferências – FORTEC (2012), caracteriza as tecnologias verdes como sendo a “aplicação do conhecimento para fins práticos e amigáveis com o próprio meio ambiente e até mesmo inspirada na própria natureza”.

Assim, estaríamos diante de técnicas/conhecimentos capazes de superar os efeitos da já avançada degradação ambiental instaurada pelo homem sobre o planeta e seus recursos naturais (FORTEC, 2012).

As tecnologias verdes seriam então uma forma de alinhar desenvolvimento tecnológico, econômico e sustentável<sup>44</sup>, proporcionando melhor qualidade de vida para os homens junto ao meio ambiente.

Portanto, as tecnologias verdes seriam a junção da necessidade de novas tecnologias, com a preocupação ambiental. Tratam-se de métodos que se preocupam com os impactos decorrentes das atividades humanas.

Na Conferência Rio-92, com a grande evolução nos debates sobre as tecnologias verdes, sua utilização se tornou estratégia à ser aplicada objetivando o desenvolvimento sustentável.

A Agenda 21, desenvolvida na Rio-92, traz em seu capítulo 31 denominado “A Comunidade Científica e Tecnológica”, a necessidade de interação para “implementar estratégias de desenvolvimento sustentável baseadas nos melhores conhecimentos disponíveis”, devendo ser divulgados os resultados tecnológicos auferidos nas pesquisas por meio de políticas públicas e programas estratégicos, através de medidas para soluções construtivas, junto à comunidade (AGENDA 21, 1992).

Sob tal perspectiva, levando em conta a necessidade de fortalecimento dos agricultores, capítulo 32 da Agenda 21, estabelece como objetivo para ampliar e profissionalizar a atividade no meio agrícola, o incentivo à práticas e tecnologias de agriculturas sustentáveis assim como a introdução de “políticas que estimulem a autossuficiência em tecnologias de baixos insumos e baixo consumo de energia, inclusive de prática autóctones<sup>45</sup>, e mecanismos de fixação de preços que incluam o custo ambiental” (AGENDA 21, 1992).

Portanto, as tecnologias verdes seriam apenas uma resposta de ideais traçados desde Conferência Rio-92, momento em que se fomentou o debate, identificando a necessidade de estimular a pesquisa científica para o desenvolvimento de novas tecnologias ambientalmente amigáveis assim como a propagação dos resultados no âmbito rural, por meio de políticas públicas de incentivo e custeio para que seja difundida e aplicada pelos produtores rurais.

---

<sup>44</sup> As tecnologias se relacionam diretamente com o desenvolvimento econômico do país, assim, é imprescindível investimentos e incentivos para o desenvolvimento de novas tecnologias.

<sup>45</sup> Autóctones seria a definição de uma “pessoa que nasceu na região ou no território em que habita” (AULETE, 2007).

Ao considerar que uma tecnologia seria capaz de proporcionar melhores condições de produção e manejo no campo, minimizando os impactos ambientais decorrentes da atividade, estaríamos diante de um mecanismo harmonizador do crescimento econômico, tecnológico, sustentável e social.

Enfim, para que seja possível compreender melhor as tecnologias verdes, e como elas podem colaborar com o desenvolvimento sustentável, cumprindo os objetivos da Política Nacional de Resíduos Sólidos, será traçado no presente capítulo estudo direcionado ao tema, seus conceitos e características além da identificação de tecnologias específicas que reduzam ou tratem o descarte incorreto dos resíduos sólidos e sua efetiva aplicabilidade no campo.

### **3.1 Histórico, conceitos e características das Tecnologias Verdes**

Inicialmente, para que seja possível conceituar tecnologias verdes, trazendo ainda suas características é necessário analisar o contexto histórico do tema.

Na década de 50 e 60, as chamadas “tecnologias apropriadas”, seriam as alternativas de tecnologias industriais, capazes de fomentar a economia com grande potencial para geração de empregos, maximizando a produção e visando o lucro a qualquer custo. Portanto, esse modelo tecnológico não se preocupava com as questões ambientais, gerando ambientes degradados (BARBIERI, 1997, p.136).

No ano de 1984, a Comissão Econômica das Nações Unidas para a Europa<sup>46</sup>, apresentou o conceito de “Tecnologias de Baixo ou Nenhum Resíduos”, como sendo técnicas que diminuem o uso de energia e matérias primas, visando inibir impactos e degradações ao meio ambiente. Não existiu apenas uma preocupação quanto aos processos de produção, mas também com a destinação atribuída aos produtos após o consumo. Visava atingir a um “ciclo tecnológico completo para uso dos recursos naturais”, que pudesse ser equivalente aos ecossistemas existentes na natureza (BAAS, 1996, p. 213)

Em 1987, a Comissão do Meio Ambiente e Desenvolvimento criada pela ONU apresentou o “Relatório de Brundtland” ou também denominado de “Nosso Futuro Comum”, o qual apresentou a partir de então uma visão crítica do modelo de

---

<sup>46</sup> A Comissão Econômica das Nações Unidas para a Europa (UNECE) é uma das cinco comissões regionais das Nações Unidas. O principal objetivo da UNECE é promover a integração econômica europeia.

desenvolvimento voltado apenas para as questões econômicas, demonstrando ainda o risco do uso incorreto dos recursos naturais, e a incompatibilidade entre o desenvolvimento sustentável e os moldes de produção e consumo vigentes na época. Analisando o trecho abaixo, extraído do Relatório, é possível visualizar as ideias de desenvolvimento sustentável que posteriormente se espalharam por todo o mundo:

Muitos de nós vivemos além dos recursos ecológicos, por exemplo, em nossos padrões de consumo de energia. No mínimo, o desenvolvimento sustentável não deve pôr em risco os sistemas naturais que sustentam a vida na Terra: a atmosfera, as águas, os solos e os seres vivos. Na sua essência, o desenvolvimento sustentável é um processo de mudança no qual a exploração dos recursos, o direcionamento dos investimentos, a orientação do desenvolvimento tecnológico e a mudança institucional estão em harmonia e reforçam o atual e futuro potencial para satisfazer as aspirações e necessidades humanas. (RELATÓRIO DE BRUNDTLAND, 1987)

Do trecho transcrito acima, é possível perceber que o Relatório nada mais foi do que um alerta à escassez dos recursos naturais, aos efeitos do consumismo, do descarte incorreto dos resíduos sólidos assim como do desrespeito e degradação ao meio ambiente. Nesse viés, o tema desenvolvimento sustentável é colocado em evidência a partir de seus componentes como a proteção da natureza, crescimento econômico e o equilíbrio social.

Portanto, as “tecnologias apropriadas” utilizadas na década de 50 e 60, pautadas em ideais desenvolvimentistas ligadas apenas as questões de crescimento econômico são abandonadas a partir da necessidade de harmonizar a tecnologia ao respeito ambiental.

Os debates sobre a necessidade de tecnologias limpas evoluíram, e ganharam atenção na Conferência das Nações Unidas- Rio92, por meio das “*Environmentally Sound Technologies*” ou em livre tradução, “Tecnologias Ambientalmente Amigáveis”.

Nesse cenário, surge como conceito e característica inicial, mas não menos importante, a descrição apresentada pela Agenda 21, a qual em seu capítulo 34, expõe o conceito de tecnologias verdes, ou tecnologias ambientalmente amigáveis como sendo técnicas decorrentes de processos e produtos que produzem pouco ou nenhum resíduo, tecnologias que protegem o ambiente com um índice menor de poluição (AGENDA 21, 1992).

Ou seja, são tecnologias que utilizam todos os mecanismos de uma maneira mais sustentável, reciclando resíduos e produtos, além de tratarem os dejetos de uma maneira adequada.

Porém, em que pese a Agenda 21 ter apresentado em seu capítulo 34, uma definição do termo Tecnologias Verdes, segundo Jabbour (2010, p. 594) existe uma grande divergência quanto as terminologias tanto no âmbito nacional quanto internacional, sendo um desafio encontrar um significado mais claro para a expressão Tecnologias Verdes. Dentre os autores que apresentam outras terminologias para se referir às tecnologias verdes estão: “tecnologias ambientalmente alternativas” (KOLAR, 2000, apud JABBOUR, 2010, p. 594); “tecnologias limpas” (MAZON, 1992, apud JABBOUR, 2010, p. 594); “tecnologias ambientalmente sustentáveis (HALL, 2003, apud JABBOUR, 2010, p. 594); “tecnologias ambientalmente amigáveis” (BARBIERI, 2004, apud JABBOUR, 2010, p. 594).

Jabbour (2010, p. 608), conceitua tecnologias ambientais nos seguintes termos:

Desenvolvimento e alterações de melhoria contínua de seu desempenho ambiental, principalmente por utilizar matérias-primas de baixo impacto ambiental, processa-las de forma eficiente e fomentar o reaproveitamento e mínimo desperdício de seus produtos finais.

Portanto, em linhas gerais, independente do termo utilizado por cada autor, as tecnologias verdes, se apresentam como alternativas capazes de diminuir o desperdício através de matérias primas com um índice menor de impacto ambiental, fomentando ainda o desenvolvimento tecnológico nacional.

A Conferência Rio +20 também apresentou debate na mesma perspectiva, tratando de energia renovável, bem como, as oportunidades de transferência e compartilhamento de tecnologias entre os países, o que promoveria um grande desenvolvimento econômico.

Considerando a possibilidade trazida pela Rio+20, quanto a fatores que também propiciariam um desenvolvimento econômico do país, os incentivos, a criação, os investimentos e divulgação de tecnologias ambientalmente amigáveis são



essenciais para a manutenção do planeta sustentável na promoção do desenvolvimento ambiental e social<sup>47</sup> (OLIVEIRA, 2013, p. 676).

Conforme explanado no item 2.3 do texto, as políticas públicas seriam nada mais que o “Estado em Ação”, exercendo seu poder de proteção, por meio de métodos e ações visando o bem-estar social e a dignidade da pessoa humana. Barbieri (1997, p. 136) destaca a importância do incentivo por meio de políticas públicas eficazes capazes de promover a inserção das tecnologias ambientalmente amigáveis tanto nas empresas quanto nas comunidades, demonstrando ainda a necessidade de conscientização da sociedade para a importância das questões ambientais, visto que, apenas a ação estatal não tem o condão de garantir a eficácia do sistema:

A crença no poder da tecnologia para solucionar os problemas ambientais que ela própria contribuiu para gerar não leva em conta o fato básico de que a tecnologia não existe como um fim em si mesmo. As tecnologias respondem às necessidades das sociedades que as desenvolvem e as utilizam, traduzindo ou refletindo seus valores em relação à natureza. Daí a importância das pressões da comunidade, dos consumidores e dos segmentos organizados da sociedade civil, os quais geralmente se transformam em instrumentos de política ambiental pública e iniciativas empresariais de auto-regulamentação. As questões de natureza ambiental têm exigido uma participação vigorosa do Estado em todos os países em que elas estão sendo abordadas com êxito. Porém, a ação estatal por si só não é garantia de que as questões ambientais serão tratadas corretamente pela comunidade e pelos agentes privados. A eficácia de uma política pública ambiental dependerá sempre do grau de importância que a sociedade atribui às questões ambientais. Dependerá, também, dos seus instrumentos e da maneira como eles se articulam entre si e com as demais políticas públicas, notadamente as de ciência e tecnologia, energia, transportes, saneamento básico, ocupação do solo e recursos hídricos (BARBIERI, 1997, p. 136, 141).

Os investimentos voltados ao desenvolvimento de tecnologias ambientalmente amigáveis são fundamentais, existe a necessidade de políticas públicas eficientes que estimulem a utilização de tais técnicas como mecanismos de desenvolvimento tecnológico e ambiental (BARBIERI, 1997, p.1)

---

<sup>47</sup>As tecnologias verdes poderão ser vistas como fonte de geração de renda e emprego no setor tecnológico.

### 3.2 Programa Piloto de Patentes Verdes

A partir das questões anteriormente apontadas quanto as tecnologias limpas, o Programa Piloto de Patentes Verdes se apresenta como investimento Estatal para a obtenção do progresso socioambiental, por meio de inovações tecnológicas, como soluções eficazes para os problemas ambientais.

Inicialmente para se falar em Patentes Verdes é importante apresentar um conceito puro e inicial sobre o termo “patentes”, para que seja possível compreender e analisar o Programa Piloto desenvolvido pelo INPI – Instituto Nacional da Propriedade Industrial, por meio da Resolução 283/2012, vejamos:

(...) uma propriedade temporária, legalmente concedida pelo Estado, sobre uma invenção ou modelo de utilidade. É uma forma de reconhecimento do esforço inventivo e, por isso, garante ao seu proprietário direito exclusivo sobre sua invenção. Por ser um importante e valioso instrumento para proteger e tornar a invenção rentável é preciso depositar o pedido de concessão junto ao Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI), responsável pela análise do pedido de acordo com as regras da Lei 9.279/96. É bom lembrar que, esta mesma lei determina em seu artigo 10 o que não é considerado invenção nem modelo de utilidade, sendo assim, o que não é passível de ser patenteado (INPI, 2015).

A conceituação de patente também pode ser extraída dos dizeres de Barbosa (2012, p.295):

É um direito, conferido pelo Estado, que dá ao seu titular a exclusividade da exploração de uma tecnologia. Como contrapartida pelo acesso do público ao conhecimento dos pontos essenciais do invento, a lei dá ao titular da patente um direito limitado no tempo, no pressuposto de que é socialmente mais produtiva em tais condições a troca da exclusividade de fato (a do segredo da tecnologia) pela exclusividade temporária de direito.

Para que seja concedida a patente, um produto ou uma ideia necessita ser inovadora e ser útil. Após ser patenteado o proprietário da inovação possuirá direito sobre o uso durante o prazo de 15 (quinze anos). Os pré-requisitos necessários para a patenteabilidade, estão previstos na Lei nº. 9.279/96 de Propriedade Intelectual.

Nesse viés, a patente visa incentivar o desenvolvimento por meio da proteção ao inventor e seus investimentos em sua pesquisa, assim como, incentivar a produção de acordo com as necessidades do mercado.

Com o objetivo de estimular a inovação em prol do meio ambiente e em decorrência da influência internacional em priorizar as tecnologias ambientalmente saudáveis, o Instituto Nacional da Propriedade Industrial – INPI, por meio da Resolução 283/2012 desenvolveu o Programa Piloto de Patentes Verdes, garantindo agilidade nas análises das solicitações que contemplem inovações as quais sejam pertinentes ao meio ambiente, buscando identificar novas tecnologias que propiciem a sustentabilidade e o desenvolvimento nacional.

Dentro dos eixos de tecnologias verdes abarcados pelo programa piloto para subscrição estão: energias alternativas, transporte, conservação de energia e gerenciamento de resíduos e agricultura.

Sob a ótica da presente pesquisa tanto as inovações desenvolvidas para o gerenciamento de resíduos quanto a agricultura poderiam ser contempladas pelos benefícios do programa piloto.<sup>48</sup>

Assim, o INPI por meio do Programa Piloto objetiva estimular a produção, promovendo a proteção de inventos e estudos os quais possuam um ideal sustentável, denominado Patentes Verdes. O artigo 2º da resolução 283/2012 do INPI definiu Patentes verdes conforme conceito abaixo:

Entende-se por pedidos de Patentes Verdes os pedidos de patentes com foco em tecnologias ambientalmente amigáveis ou ditas tecnologias ambientalmente amigáveis ou ditas tecnologias verdes, sendo tais tecnologias dispostas e apresentadas em um inventário publicado pela Organização Mundial da Propriedade Intelectual – OMPI – excluindo as áreas: a) administrativas, regulamentadoras ou aspectos de design; e b) geração de energia nuclear (...) (INPI, 2017).

---

<sup>48</sup> Ao analisar a Lista de Tecnologias Verdes que podem participar e que se relacionam com o presente estudo, encontramos dois grupos: I) Gerenciamento de Resíduos e II) Agricultura Sustentável. Tais divisões são subdivididas ainda em tópicos que definem os tipos de tecnologia de forma específica: **I) Gerenciamento de resíduos:** • Eliminação de resíduos • Tratamento de resíduos • Destruição de resíduos por combustão • Reutilização de materiais usados • Utilização de restos ou refugos de borracha na fabricação de calçados • Manufatura de artigos de sucata ou de refugo de partículas metálicas • Produção de cimento hidráulico a partir de resíduos • Utilização de resíduos como material de enchimento para argamassas ou concreto • Utilização de resíduos para a produção de fertilizantes • Recuperação ou aproveitamento de resíduos • Controle de poluição • Sequestro e armazenamento de carbono • Gestão da qualidade do ar • Tratamento de gases residuais • Separação de partículas dispersas em gases ou vapores • Aplicação de aditivos em combustíveis ou nas chamas para redução de fumaça e facilitar a remoção de fuligem • Disposição dos dispositivos para tratamento de fumaça ou de emissões aparelhos combustores • Materiais para captação ou absorção de poeira • Alarmes de poluição • Controle da poluição da água • Tratamento de águas residuais ou esgoto • Materiais para tratamento de líquidos poluentes • Remoção de poluentes de águas a céu aberto • Instalações de encanamentos para águas residuais • Gerenciamento de esgotos • Meios para prevenir contaminação radioativa em caso de vazamento no reator. **II) Agricultura sustentável:** Técnicas de reflorestamento • Técnicas alternativas de irrigação • Pesticidas alternativos • Melhoria do solo (ex: fertilizantes orgânicos derivados de resíduos) (INPI, 2017)

Ocorre o incentivo ao desenvolvimento de tecnologias verdes no Brasil, oferecendo as empresas e aos pesquisadores condições de conseguirem as patentes em menor tempo, gerando um uso mais rápido por toda a comunidade das tecnologias limpas e conseqüentemente estimulando o licenciamento de novas tecnologias e a inovação no cenário nacional.

A Propriedade Industrial voltada para as patentes, é inserida em um meio que protege e também reconhece os inventores, se apresentando favorável ao inventor ao qual é disponibilizada a possibilidade de auferir a patente da tecnologia que se enquadre nos requisitos em curto prazo, e a sociedade, que também se beneficia de tais incentivos tendo em vista a harmonização entre desenvolvimento tecnológico e sustentável.

O programa teve início em 17 de abril de 2012, e sua terceira fase encerrou em 16 de abril de 2016. A partir de 06 de dezembro de 2016, as concessões são feitas apenas sob análises prioritárias do INPI<sup>49</sup> sobre pedidos relacionados a tecnologias verdes como serviço, nos termos da resolução nº. 175/2016, a qual disciplina o exame prioritário de pedidos de Patente Verde (INPI, 2017).

Durante a vigência do programa piloto, “dos 480 pedidos que deram entrada, foram considerados aptos 325, sendo 112 pedidos deferidos e 115 indeferidos, até setembro de 2016. O tempo máximo dessas decisões foi de cerca de dois anos” (INPI, 2017).

Conforme dados fornecidos pelo INPI, é possível constatar que mais de 50% dos pedidos para registro das invenções foram deferidos e que o prazo para atendimento ocorreu em menor espaço de tempo, atendendo assim ao diferencial proposto pela política pública.

Analisando os índices, se percebe que vários inventores submeteram suas inovações para serem patenteadas, porém Reis (2013, p. 01), demonstra que a ideia de vincular propriedade industrial (patentes) e o desenvolvimento sustentável se trata de um experimento recente:

(...) a menos de uma década havia a nítida percepção de que nada

---

<sup>49</sup> “O exame prioritário "Patentes Verdes" tem como objetivo contribuir para as mudanças climáticas globais a partir do aceleração dos exames de pedidos relacionados a tecnologias voltadas para o meio ambiente. Ele também possibilita a identificação de novas tecnologias que possam ser rapidamente usadas pela sociedade, estimulando o seu licenciamento e incentivando a inovação no País” (INPI, 2017).

poderia estreitar os laços de patentes com sustentabilidade. Todavia tal percepção mostra-se como um ledão engano, posto que o sistema patentário pode efetivamente funcionar como um propulsor para o desenvolvimento sustentável, um tipo de indutor para a inovação em questões ambientais, e por consequência, incentivar à sustentabilidade.

As patentes verdes se apresentam sob a ótica de Reis (2013, p. 01) como um mecanismo responsável pelo desenvolvimento sustentável, capaz de estimular inovações em questões ambientais.

Potencialidades do homem e do meio ambiente foram harmonizadas através da junção da propriedade intelectual com sustentabilidade. Como dispõe Santos e Romeiro tal avanço “significa uma concretização do direito como um indutor do desenvolvimento econômico com base no aprimoramento tecnológico” (SANTOS e ROMERO, 2006. p.01).

Após analisar as questões voltadas ao Programa Piloto de Patentes Verdes, como os requisitos para concessão e o procedimento para submeter uma tecnologia a registro, é importante estabelecer uma relação das Patentes Verdes que possuam capacidade de atender aos objetivos apresentados pela Política Nacional de Resíduos Sólidos.

Nessa perspectiva, aplicando as patentes verdes aos preceitos da Política Nacional de Resíduos Sólidos, é possível perceber dentre os objetivos da Lei 12.305/2010, listados no artigo 7<sup>a</sup> IV, está a “adoção, desenvolvimento e aprimoramento de tecnologias limpas como forma de minimizar impactos ambientais”.

Ao se visualizar os dois “eixos” do programa piloto (Agricultura Sustentável e Gerenciamento de Resíduos Sólidos) os quais tem o condão de estimular a patenteabilidade das tecnologias em tais seguimentos, é possível constar que as Patentes Verdes, através de seu estímulo à pesquisa e inovação tecnológica são capazes de atender aos anseios legais quanto ao tratamento de resíduos sólidos, e a diminuição dos impactos ambientais.

Assim, do artigo 7<sup>o</sup> da Lei 12.305/2010, constata-se que a adoção e o aprimoramento de Tecnologias Limpas (com intuito de minimizar os impactos ambientais e o tratamento, reutilização, redução dos resíduos sólidos) apresentam-se como fundamentais ao cumprimento da norma ambiental.

É importante mencionar, que dentre os índices listados acima, vários dos pedidos de Patentes Verdes se referiam a tecnologias voltadas ao tratamento dos

resíduos sólidos. Estes foram submetidos a análise e posteriormente patenteados pelo INPI<sup>50</sup>.

Portanto, políticas públicas como o Programa de Patentes Verdes são uma demonstração da intenção do Estado em harmonizar o desenvolvimento tecnológico em prol da mitigação dos problemas ambientais, devendo ser colocado em prática não só pelo Estado, mas também pela sociedade como um todo, deverá ser tido como possível alternativa para a crise socioambiental.

---

<sup>50</sup> Pedidos de Patentes Verdes Deferidos Número do Pedido Título / Depositante RPI Data Tempo de Processamento: PI1104219-2 **Processo de tratamento de resíduos sólidos baseado em gradiente composto por duas fontes térmicas distintas** Depositante: Solum Ambiental e Equipamentos Eletromecânicos Ltda. 2201 12/03/2013 272; PI1001175-7 **Composição para proteção de superfícies em geral** Depositante: Davinci Lourenço de Almeida 2240 10/12/2013 229 dias; PI1100645-5 **Processo de transformação de vinhaça em adubo organo-mineral** Depositante: Biomassa-Comércio de Rações, Energia e Adubos Ltda. 2244 07/01/2014 503 dias ; PI1105005-5 **Aperfeiçoamento em instalação para remoção de materiais e/ou substâncias poluentes contidas em cursos d'água** Depositante: DT Engenharia de Empreendimentos Ltda. 2244 07/01/2014 573 dias; 02012019092-3 **Processo de recuperação ambiental de áreas de mineração extintas ou exauridas.** Depositante: Manancial Projetos e Consultoria Ambiental LTDA 2274 05/08/2014 732 dias; MU8903423-6 (PI0903979-1) **Mesa filtradora para óleos e gorduras** Depositante: Biotechnos Projetos Autosustentáveis Ltda 228230/09/2014 412 dias; BR102013015727-9 **Método e sistema para recuperação de resíduos e limpeza de um tanque de armazenamento de hidrcarbonetos** Depositante: Joel Ligiéro Vargas Júnior 595 dias; BR102012023858-6 **Compósito de borracha natural e resíduo de couro e processos de obtenção** 2242 24/12/2013 396 dias; PI1102992-7 **Sistema de obtenção de carbonato de cálcio precipitado oriundo de resíduo de lama de carbonato de cálcio; processo de recuperação, beneficiamento e purificação do resíduo lama de carbonato de cálcio e produto carbonato de cálcio precipitado** resultante 321 dias; PI0905139-2 **Processo para produção de sílica com alto grau de pureza a partir da casca de arroz** 2275 12/08/2014 314 dias ; PI0903048-4 **Processo para produção de etanol a partir de soro de leite / queijo** 299 dias; PI1102284-1 **Aditivo para a nutrição animal a base de nitratos e sulfatos e ncapsulados para a redução da emissão de metano proveniente da fermentação ruminal** 230510/03/2015642 dias; BR102013028694-0 **Equipamento automatizado para coleta de dejetos de animais** 228016/09/2014; BR102013015442-3 **Coletor de resíduos sólidos** 09/12/201; PI0804291-8 **Aperfeiçoamento em queimador de combustíveis de baixo poder calorífico para vinhaça e palha em pó** 30/12/2014; PI0806139-4 **Processo de geração de vapor e energia a partir da palha em pó da cana-de-açúcar** 07/10/2014; PI0809055-6 **Processo de geração de vapor, energia, água e fertilizante à partir da vinhaça** 18/11/2014; PI1000465-3 **Processo para retirar/destruir cepos remanescentes de árvores e equipamento** 18/11/201; PI1100736-2 **Sistema de tratamento de vinhaça com geração de energia, geração de água de reuso e adubação orgânica concentrada** 227726/08/2014; BR202012023379-2 **Processo de transformação de resíduos sólidos em composto orgânico** 22/07/2014; BR102013009867-1 **Processo bioquímico, organo-mineral e enzimático, para tratamento de chorume** 16/12/2014; BR102013012141-0 **Separador e processador de resíduos sólidos** 10/02/2015. INPI 2015 - Pedidos de Patentes Verdes voltados a resíduos sólidos disponível em:file:///C:/Users/Jur%C3%ADdico%20Note%2002/Downloads/patentes\_verdes\_07abril2015\_pptx\_5%20.pdf. Acesso em 29/05/2015.

### **3.3 Tecnologias Verdes específicas aplicadas ao setor agrícola no tratamento de resíduos sólidos no campo**

Após uma análise do histórico, conceitos e características das Tecnologias Verdes, é possível compreender que se tratam de técnicas capazes de proteger o meio ambiente por possuírem um índice de menor poluição (AGENDA 21, 1992).

Nesse viés, considerando os preceitos já apresentados pela Agenda 21 no que tange a “redução ao mínimo da geração de resíduos” e a “promoção do desenvolvimento rural agrícola” os quais foram recepcionados pela Política Nacional de Resíduos Sólidos – Lei 12.305/2010, no presente ponto do estudo, serão analisadas tecnologias para auferir a efetividade de tais mecanismos frente ao combate quanto aos resíduos sólidos, serão objeto de análise, tecnologias verdes patenteadas e sem patentes.

A primeira tecnologia à ser estudada, já patenteada sob nº. PI0903048-4, é a denominada de “Processo para produção de etanol a partir de soro de leite / queijo” (INPI, 2017)

Após ser depositada junto ao INPI, por se enquadrar nas vertentes do Programa Piloto de Patentes Verdes, o registro fora concedido em 299 dias à depositante Maria de Fátima Tonon (BR/SP).

Ao analisar a aplicabilidade da tecnologia, através de material bibliográfico, quanto a efetividade para o tratamento do soro do leite, o qual em regra é descartado no meio ambiente de forma incorreta, se constatou que o soro produz açúcares fermentescíveis (glicose e galactose), que são fermentados e convertidos em etanol, produzindo assim o biocombustível limpo.

Portanto, estaríamos diante de uma tecnologia que converte o soro do leite em biocombustível, onde o produto final atende ao setor industrial de forma ampla e também aos meios de transporte. Segundo informações do inventor, a tecnologia apresenta as mesmas características do etanol produzido pela cana-de-açúcar, motivo pelo qual dispõe de um extensivo mercado para disposição final.

Através desta Tecnologia Verde de produção de etanol, verifica-se que os resíduos decorrentes da atividade pecuária, soro do leite/queijo, poderão ser reutilizados para a produção de etanol limpo, o que contribuirá duplamente com o meio ambiente, além de proporcionar um lucro ao usuário da tecnologia.

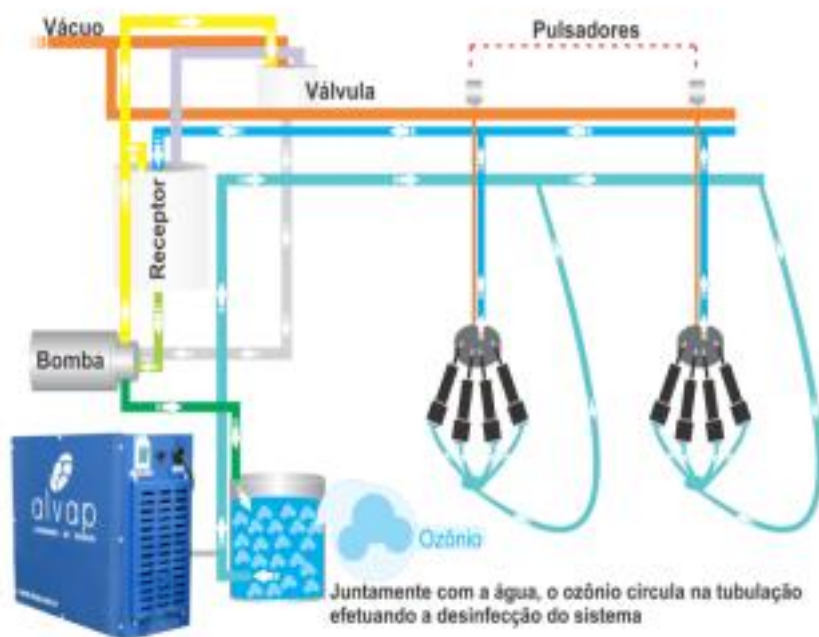
A “Utilização do ozônio para desinfecção do sistema de ordenha”, desenvolvida pela empresa ALVAP engenharia, é outra Tecnologia Verde objeto de análise. A tecnologia consiste em desinfetar o sistema de ordenha leiteira com o uso de ozônio. (FORTEC, 2012)

O manejo tradicional realizado pelos produtores rurais para higienização das ordenhas consiste na utilização de água mais produtos químicos como detergentes e cloro que são descartados no ambiente de forma incorreta.

Assim, a presente tecnologia apresenta resultados mais eficientes na desinfecção e um consequente aumento na qualidade do leite, sem gerar resíduos químicos.

Conforme figura abaixo, a invenção consiste em método de aplicação do ozônio para limpeza do sistema de ordenha, o Ozônio ( $O_3$ ), é um forte oxidante que “ataca vírus bacterias, fungos e gordura de maneira extremamente mais rápida e eficaz que o cloro, sem deixar resíduos químicos (depois de oxidação, o “ozônio -  $O_3$ ” volta ao seu estado original “oxigênio -  $O_2$ ”).

Figura 3: Tecnologia Verde - Utilização do ozônio para desinfecção do sistema de ordenha.



Fonte: Rede FORTEC de Tecnologias Verdes, 2012.



Assim segundo as informações da empresa inventora, estaríamos diante de um desinfetante ecologicamente correto, o qual apresenta maior eficiência na desinfecção da ordenha, não produz resíduos químicos além de reduzir os custos para o produtor rural, pois não seriam mais utilizados detergentes, além da redução de 75% no consumo de produtos químicos, o que representa também um significativo ganho para o meio ambiente.

Apesar de a tecnologia estar à disposição dos produtores e revendedores, o principal desafio para que a mesma substitua o cloro, é a quebra de costumes e tradições já inseridas na cadeia, convencer os usuários de que se trata de um método eficaz capaz de diminuir custos, e melhorar a qualidade do produto, além de não gerar resíduos nocivos ao meio ambiente, não é uma tarefa nada fácil.

Outra Tecnologia Verde já patenteada sob nº - PI1104219-2, referente ao “Processo de tratamento de resíduos sólidos baseado em gradiente composto por duas fontes térmicas distintas” (INPI, 2017).

A tecnologia tem como depositante a empresa Solum Ambiental e Equipamentos Eletromecânicos Ltda. e fora concedida em 272 (duzentos e setenta e dois) dias. Trata-se de uma técnica no processamento de resíduos sólidos de qualquer classe por meio de fontes térmicas e troca de calor, posteriormente os dejetos são filtrado em carvão ativado e queimados. A tecnologia trabalha sob descargas elétricas e os resíduos passam por um catalisador e depois por uma chaminé e são extravasados para a atmosfera. Não produzem cinzas e a emissão dos gases é reduzida e atóxica, permitindo uma real sustentabilidade (INPI, 2017).

Assim, a PI1104219-2, baseada na combustão de lixo/resíduo estaria por cumprir aos preceitos de descarte adequado dos resíduos sólidos no meio ambiente, não só da agricultura para os quais se volta a presente pesquisa, mas os de quaisquer classes, evitando a degradação ambiental frente a um descarte inadequado.

Vale mencionar, que esta tecnologia se apresenta como mecanismo propicio a reciclar além dos resíduos decorrentes da agricultura e pecuária, como também os resíduos sólidos domésticos produzidos pelas comunidades rurais, as quais, em grande maioria não possuem suporte do Estado para a coleta seletiva, e acabam por atribuir uma destinação incorreta aos resíduos (queimada, descarte no solo, nos rios, dentre outros), ocasionando danos ao meio ambiente.

Além de outros benefícios já demonstrados pela presente tecnologia, a mesma conta ainda com uma questão importante: a funcionalidade e praticidade.

Trata de equipamento cujo manuseio é acessível a todos, sem a necessidade de selecionar o resíduo. O sistema ainda, possibilita um baixo custo de energia elétrica, bem como o total controle do responsável pela destinação dos rejeitos.

Assim, diante da problemática apresentada no desenvolvimento da pesquisa quanto utilização de tecnologias verdes, para atender objetivos apresentados pela Política Nacional de Resíduos Sólidos nas atividades de agricultura e pecuária quanto ao gerenciamento dos resíduos sólidos, constatou-se que as tecnologias se apresentam como alternativas sustentáveis em substituição aos moldes tradicionais de agricultura e pecuária já aplicados no campo.

Contudo, conforme já mencionado, apenas a normatização legislativa, e a criação de novas tecnologias, não são suficientes para efetiva implantação do sistema. É necessária uma aceitação/conscientização das empresas, pesquisadores, produtores rurais e sociedade como um todo, da importância da adoção de tais tecnológicas como métodos ambientalmente amigáveis, bem como dos benefícios e lucros decorrentes de sua utilização, não só para o meio ambiente, mas para o próprio produtor rural e para toda a sociedade como um todo.

É possível sim, alinhar desenvolvimento tecnológico, econômico e sustentável por meio da aplicabilidade de tecnologias verdes, contudo, existe um longo caminho à ser percorrido em busca da quebra de velhos paradigmas, de políticas públicas eficientes bem como de incentivo e divulgação do tema.

Com fito de analisar peculiaridades de outras tecnologias mais conhecidas e já inseridas no cenário agropecuário, a seguir, serão apresentadas técnicas como a compostagem de resíduos animais, o tratamento de embalagens vazias de agrotóxicos e a agricultura sintrópica.

### 3.3.1 Compostagem de resíduos animais:

O crescimento da população e a expansão do poder de compra dos indivíduos geraram um aumento na busca por alimentos, ocasionando assim um aumento na produção dos sistemas agropecuários e agroindustriais. Porém, não apenas o consumismo e o multiplicação constante da população são responsáveis por tal crescimento. Fatores de mercado tais quais a possibilidade de exportar diversos produtos também tem aumentado de forma considerável a produção

agropecuária principalmente nos países em desenvolvimento (SEIFFERT, 2000, p. 01).

Desta forma, uma grande quantidade de resíduos sólidos e líquidos, subprodutos da atividade agropecuária e da agroindustrial, têm sido produzidos diariamente. Porém, caso não seja dada a destinação adequada, estaríamos diante de um problema de ordem social, econômica e ambiental.

Tecnologias Verdes desenvolvidas com o método de compostagem, apresentam resultados satisfatórios quanto ao tratamento dos resíduos animais. Porém para falarmos em algumas técnicas é importante conceituarmos o que vem a ser compostagem:

A compostagem é um processo biológico de decomposição da matéria orgânica realizado por bactérias e fungos, que reciclam resíduos, produzindo um biocomposto que, quando produzido adequadamente, apresenta-se como valioso e eficiente insumo para produção agrícola. (EMBRAPA, 2017).

Se estaria então diante de um processo de decomposição e reciclagem dos resíduos, realizado pelas bactérias e fungos, sendo posteriormente transformado em insumo para a produção agrícola. Ou seja, por meio da compostagem é possível retirar um subproduto da atividade agropecuária que seria prejudicial ao meio ambiente, caso descartado de forma indevida, e transformar em fonte de renda ou em economia para o produtor rural.

Diante da necessidade de preservação do meio ambiente, como forma alternativa e sustentável à ser utilizada pelos produtores, a Embrapa desenvolveu uma técnica para compostagem de carcaças de grandes animais e outros resíduos biológicos como fetos e restos de parição. Tal tecnologia possibilita a conciliação entre a produção e a preservação ambiental.

Segundo explicações trazidas pelos pesquisadores da Embrapa, o método de compostagem é vantajosa alternativa não apenas para o produtor rural, como também para toda a sociedade haja vista que não contamina o lençol freático, podendo ainda ser convertido em fonte de renda por propiciar a condição final de adubo:

Este método surge como alternativa às práticas mais comuns de destinação destas carcaças, que são o aterramento enterramento, a deposição em fossas ou valas, a queima e até mesmo o abandono ao

ar livre. Práticas que podem requerer custos com mão de obra e ainda a possibilidade de causar problemas com contaminação no solo e lençol freático e transmissão de doenças. O método de compostagem oferece inúmeras vantagens para o produtor, além de não causar poluição no solo ou no ar, é economicamente viável, evita a formação de odores, destrói os agentes causadores de doenças, não contamina o lençol freático, pode ser feito em qualquer época do ano e disponibiliza ao solo nutriente que pode ser usado em manejos de adubação. (OTENIO; CUNHA; ROCHA, 2010, p. 1).

O primeiro ponto para realizar a compostagem de carcaças de animais e outros resíduos biológicos como fetos e restos de parição é a escolha do lugar. A compostagem deve ser realizada em uma área do terreno bem drenado que se distancie das nascentes e cursos d'água ou quaisquer mananciais em pelo menos 61 metros, em área plana de local visível (OTENIO; CUNHA; ROCHA, 2010, p. 2).

O segundo ponto para a realização da compostagem de carcaças são os materiais. Serão transcritos abaixo os instrumentos necessários a técnica:

Material aerador (fonte de carbono/vegetal) podendo ser usados cama de aviário, maravalha, serragem de grânulos grossos, aparas de madeira, palhadas de feijão e outras culturas como a soja, casca de arroz e também o esterco seco. A serragem (fina) não deve ser usada sozinha, embora seja uma boa fonte de carbono, não permite aeração adequada e deve-se misturá-la a outro resíduo aerador. A quantidade deste material (vegetal) para a decomposição de um bovino adulto é 6 m<sup>3</sup> (aproximadamente 2 caminhões caçamba) que podem ser utilizados mais de uma vez, na montagem posterior de outras pilhas de compostagem. Disponibilidade de água suficiente para manter a compostagem úmida. As quantidades de água recomendadas, em litros, devem equivaler à metade do peso das carcaças, ou mais, dependendo da umidade relativa do ar de cada região. A pilha de compostagem nunca deve ficar encharcada de água. (OTENIO; CUNHA; ROCHA, 2010, p. 2).

Portanto, além dos 6m<sup>3</sup> de material aerador para montagem das pilhas de compostagem a água também é fundamental, sendo necessário pelo menos metade do peso aproxima da carcaça depositada no local.

Após a escolha do local e a separação do material, a próxima atividade para realizar a compostagem é a construção da “cama”. Conforme demonstrado na Figura 3 abaixo, “na base, podem ser usadas aparas de madeira grossa. Para um gado adulto, a base deve ter no mínimo 60 cm de altura, com 3,5 metros de

comprimento, a largura deve ser suficiente para garantir 60 cm de área livre em torno da carcaça” (OTENIO; CUNHA; ROCHA, 2010, p. 2).

O animal deve ser colocado no centro da “cama”, devendo ainda ser perfurado o rúmen<sup>51</sup>, para evitar inchaço e explosão, e acabando por comprometer a cobertura da compostagem (OTENIO; CUNHA; ROCHA, 2010, p. 2).

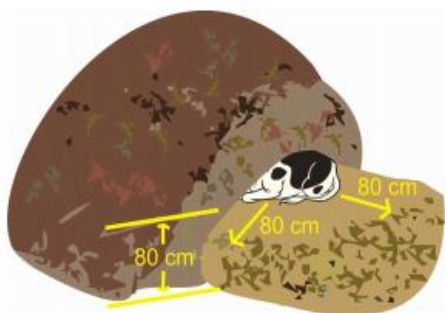


Figura 4 – Montagem da Cama para Compostagem de Carcaça de Animais.

Fonte –OTENIO; CUNHA; ROCHA, Embrapa Gado de Lei. Belo Horizonte. 2010, p. 2.

Depois de posicionar a carcaça na cama, esta deve ser coberta com material seco “de alto teor de carbono, sendo possível a utilização de silagem velha, serragem ou esterco seco” (OTENIO; CUNHA; ROCHA, 2010, p. 2).

O responsável pela compostagem deve aguardar o período de 4 (quatro) a 6 (seis) meses para verificar se a carcaça está totalmente degradada. Na figura 4 abaixo, é possível visualizar como os restos de animais devem ser colocados, sendo posteriormente cobertos com uma separação mínima de 30 cm de material seco, entre os animais.

---

<sup>51</sup> Rúmen conforme definição retirada do dicionário tem o seguinte significado: “primeira câmara do estômago dos ruminantes; bandulho, pança” (AULEDE & VALENTE, 2007).



Figura 5 – Compostagem de Carcaça de Animais.

Fonte: OTENIO; CUNHA; ROCHA, Embrapa Gado de Lei. Belo Horizonte. 2010, p. 2.

Após a degradação das carcaças estará formado o biocomposto, o qual conforme instrução Normativa nº 25/2009, da Secretaria de Defesa Agropecuária do Ministério da Agricultura, pode ser classificado como fertilizante orgânico simples classe A<sup>52</sup>.

A comercialização pode ocorrer, contudo, nos termos da Instrução Normativa 25/2009 da SDA, devem ser realizadas análises laboratoriais físicas, microbiológicas e químicas para que o produto seja registrado.

O biocomposto pode ser utilizado como forma de adubação do solo para os casos de reflorestamento e/ou fruteiras. “Há restrições de uso no cultivo de hortaliças e na aplicação em pastagens e capineiras por questão de biossegurança por ter sido produzido com carcaças de animais” (OTENIO; CUNHA; ROCHA, 2010, p. 3).

Assim, a partir de toda análise do processo de compostagem de carcaça animal desenvolvido por pesquisadores da Embrapa Gado de Leite – Belo Horizonte/MG, foi possível constatar que se trata de uma tecnologia de fácil manejo representando uma alternativa prática, barata e segura do ponto de vista da biossegurança.

O método é acessível a todos os produtores rurais e também empresários tais quais os do ramo de frigoríficos que também produzem um alto índice desta natureza de resíduos animais.

---

<sup>52</sup> Instrução Normativa SDA nº 25 - Art. 2º Os fertilizantes orgânicos simples, mistos, compostos e organominerais serão classificados de acordo com as matérias-primas utilizadas na sua produção em: I - Classe "A": fertilizante orgânico que, em sua produção, utiliza matéria-prima de origem vegetal, animal ou de processamentos da agroindústria, onde não sejam utilizados, no processo, metais pesados tóxicos, elementos ou compostos orgânicos sintéticos potencialmente tóxicos, resultando em produto de utilização segura na agricultura;

O biocomposto resultado da compostagem, pode ser revertido como fonte de adubação do solo<sup>53</sup>, como meio de redução de custos para o produtor que realizou a compostagem, pode ainda ser vendido, gerando um lucro real, desde que atenda as análises necessárias previstas na Instrução Normativa SDA nº. 25/2009.

Portanto, além de todas as vantagens econômicas para os produtores rurais e empresários do ramo, a técnica de compostagem estudada também se apresenta como grande instrumento de preservação ambiental, capaz de atender aos anseios da PNRS – Lei 12.305/2010, quanto ao gerenciamento de resíduos sólidos por meio de adoção de tecnologias limpas para minimizar os impactos ambientais.

A partir de então, os resíduos sólidos que seriam descartados no meio ambiente se transformam em um bem econômico de valor social, gerador de trabalho, renda e promotor de cidadania. Essa é a nova visão dos resíduos proposta pela Política Nacional de Resíduos Sólidos, descrita no artigo 6º. VIII da Lei 12.305/2010.

Além das carcaças de animais, os dejetos bovinos também se apresentam como grandes causadores da contaminação do solo e causadores de impactos ambientais. Diante disso, com fito de demonstra mecanismos que promovem a sustentabilidade e a geração de renda para os envolvidos, será tratado adiante de outra técnica de compostagem também desenvolvida pela Embrapa para o “tratamento e manejo de dejetos bovinos”.

Na produção leiteira, quanto os animais são mantidos em confinamento total ou semi confinamento, é preciso que exista um planejamento quanto ao tratamento dos dejetos. Uma vaca leiteira com peso médio de 400 kg produz, diariamente em excretas o equivalente a 28-32 kg de fezes. (CAMPOS, 2010, p. 1)

Assim após os dejetos serem recolhidos estes são submetidos à um processo de digestão biológica (aeróbico<sup>54</sup>, anaeróbico<sup>55</sup> ou misto), por microrganismos em condições adequadas de temperatura, umidade, aeração.

O ambiente aeróbico, com a aeração<sup>56</sup> adequada para o fornecimento de oxigênio aos microrganismos, segundo o pesquisador é o mais eficiente para a

---

<sup>53</sup> É importante lembrar que a adubação, por condições de biossegurança, deve acontecer apenas em reflorestamento e/ou fruteiras.

<sup>54</sup> Digestão aeróbica é o processo de decomposição orgânica onde as bactérias aeróbicas, que apenas sobrevivem na presença de oxigênio, conseguem rapidamente decompor os resíduos orgânicos, tendo como produtos o gás carbônico CO<sub>2</sub> e água. (CAMPOS, 2010, p. 1)

<sup>55</sup> A digestão anaeróbica (ou anaeróbia) é um processo de decomposição de matéria orgânica por bactérias em um meio onde não há a presença de oxigênio gasoso. (CAMPOS, 2010, p. 1)

<sup>56</sup> Ao falar em aeração, seria o mesmo que dizer, quantidade de oxigênio adequada.

compostagem, sendo mais rápida e não gerando mal cheiros e nem a proliferação de moscas (CAMPOS, 2012, p. 2).

Existem diferentes tipos de compostagens utilizadas no trato dos dejetos animais, devendo ser analisado a quantidade e a qualidade da matéria prima: “em leiras, pilhas aeradas, pilhas estáticas, caixas de alvenaria ou madeira” (CAMPOS, 2010, p. 2).

O prazo para o tempo da compostagem é de 4 (quatro) a 6 (seis) meses, sendo que em média uma tonelada de composto final (húmus), corresponde a 1,5 m<sup>3</sup> de massa, podendo ser utilizado para a produção orgânica ou para o uso de jardins, viveiros e floriculturas, podendo ser inclusive responsável por mais uma fonte de renda na pecuária (CAMPOS, 2010, p. 2).

Portanto, assim como a compostagem de carcaças animais, o mecanismo aplicado aos dejetos bovinos também se demonstra eficaz, atendendo aos anseios de preservação ambiental, podendo ser devolvido ao meio ambiente como forma de húmus, exercendo o papel de adubo nas atividades já mencionadas.

Além dos benefícios apresentados ao meio ambiente, a tecnologia verde de compostagem de dejetos bovinos também se mostra capaz de transformar resíduos sólidos em fonte de renda para os envolvidos no ciclo, harmonizando o desenvolvimento sustentável, econômico e tecnológico.

Contudo, apesar de se tratarem de técnicas efetivas, de fácil manejo e baixo custo, estas não estão disseminadas em todas as propriedades rurais. Sendo assim, políticas públicas eficientes que incentivem o tratamento dos resíduos animais e que inclusive estimulem a produção de renda para os envolvidos devem ser criadas e incentivadas. Muito mais importante que a existência de tecnologias verdes, é a conscientização dos envolvidos de que estas devem ser utilizadas, e que são capazes de proporcionar benefícios não apenas para o meio ambiente, mas para toda a sociedade.

### 3.3.2 Tratamento de embalagens vazias de agrotóxicos

Conforme já descrito no Capítulo 2, item 2.4, a PNRS trouxe em seu texto a previsão da Responsabilidade Compartilhada quanto ao tratamento das embalagens vazias dos agrotóxicos. Assim, todos os envolvidos na cadeia de produção e consumo do produto devem cooperar para que seja efetivada sua destinação final adequada.



O INPEV, realiza o fluxo do sistema para realizar a destinação adequada das embalagens vazias de agrotóxicos.

Assim, a partir da aquisição do produto nas lojas, na nota fiscal consta o local onde as embalagens vazias devem ser devolvidas pelos agricultores. No momento de preparo da “calda” de agrotóxico para aplicar na lavoura, o agricultor deve efetuar a tríplice lavagem ou a lavagem sob pressão e armazenar as embalagens de forma temporária em sua propriedade.

Posteriormente, as embalagens devem ser devolvidas nas unidades de recebimento no sistema indicado na nota fiscal.

Os materiais não lavados de forma correta, são submetidos a incineração. Em relação as embalagens de papelão, as tampas e as embalagens rígidas (plásticas ou metálicas), que antes de serem devolvidas são lavadas adequadamente pelos agricultores, nos processos de tríplice lavagem ou lavagem sob pressão, estas são submetidas ao processo de reciclagem.

Em 2008, foi criada a empresa Campo Limpo Reciclagem e Transformação de Plásticos S.A. Trata-se de recicladora, que produz uma nova embalagem para agroquímicos utilizando as embalagens recebidas nos postos do INPEV.

Assim, apenas as embalagens vazias devidamente higienizadas podem ser recicladas e posteriormente se transformarem em nova embalagem de produtos agroquímicos, portanto, considerando que diante de metas efetivas estabelecidas pela PNRS, a qual garante além da preservação do meio ambiente, a garantia de renda para os empresários e todos os envolvidos na cadeia de reciclagem das embalagens.

### 3.3.3 Agricultura Sintrópica

Sob a perspectiva de uma agricultura entrópica, surge um modelo chamado de agricultura sintrópica cuja definição emana do grego sendo, Syn = convergir, tropos= tendência. Portanto a agricultura sintrópica trata-se de mecanismo que converte com tendências.

O idealizador desta técnica é Ernst Gotsch, que vem aplicando os métodos principalmente em sua fazenda no Sul da Bahia nas últimas três décadas. São desenvolvidos agroecossistemas sintrópicos, também denominados de sistemas agroflorestais, os quais são regidos por uma sucessão natural (PENEIREIRO, 1999, p. 138).

Os fundamentos e conceitos de Ernst Gotsch, para o desenvolvimento de seus trabalhos quanto a agricultura sintrópica são:

I) replicar os processos que ocorrem naturalmente; II) compreender o funcionamento do ecossistema original no local; III) assim como uma forma de vida dá lugar a outra, criando condições ambientais satisfatórias, um consórcio também cria outro (baseia-se na sucessão natural); IV) inserir a espécie de interesse para o homem no sistema de produção dentro da lógica sucessional, tentando se basear na origem evolutiva daquela espécie (condições ambientais originais, consórcios que geralmente acompanham a espécie, suas necessidades ecofisiológicas, etc.) (PENEIREIRO, 1999, p. 79).

Assim, é possível entender a sucessão natural como parte de um ecossistema e, portanto, de agrossistema, para Gotsch (1996, p. 1):

(...) é uma tentativa de harmonizar nossas atividades agrícolas com os processos naturais dos seres vivos, a fim de produzir um nível ideal de diversidade e quantidade de frutos, sementes e outros materiais orgânicos de alta qualidade, sem o uso de insumos como fertilizantes, pesticidas ou maquinário pesado. O objetivo é encontrar as condições em que cada planta se desenvolve melhor e aproximar nossos sistemas agrícolas do ecossistema natural do local, em qualquer situação. Portanto, trata-se do oposto da agricultura moderna, em que o homem tenta adaptar plantas e ecossistemas às necessidades da tecnológica.

Conforme mencionado por Gotsch, as técnicas da agricultura moderna já tratadas anteriormente no presente estudo, como a monocultura com uso de agrotóxicos, fertilizantes que proporcionam um desgaste do solo, além do acúmulo de resíduos sólidos decorrentes das embalagens vazias que nem sempre são destinadas para o local correto, não se apresenta como uma técnica ambientalmente viável, pois além da produção de resíduos, contaminação do solo também leva a uma perda rápida da fertilidade do solo.

Como forma de conter tais problemas ocasionados pela agricultura moderna, a agricultura sintrópica (método desenvolvido por Gotsch) aplicou ao sistema de agricultura o ciclo natural realizado pelo meio ambiente, por meio de manejo das podas com a redução/eliminação de produtos químicos.

Assim, o método proporciona a transformação de pastos abandonados, como solos completamente degradados em agroflorestas altamente produtivas e diversificadas, em um prazo de 5 (cinco) a oito (oito) anos.

Conforme imagem abaixo, é possível visualizar a diferença entre um sistema de agricultura convencional e um sistema de agricultura sintrópica. Enquanto a agricultura tradicional se restringe a monocultura, utilização de insumos e a degradação do solo e de todas as árvores disponíveis no local, a agricultura sintrópica utiliza o ciclo de fertilização e reprodução da própria natureza, com pluralidade de plantas frutas, arvores e animas. A vida como um todo é respeitada pela agricultura sintrópica, em contrapartida, na agricultura tradicional, o meio ambiente precisa lutar constantemente para se recuperar de todos os prejuízos ocasionados pelos modelos atuais de produção.

Figura 6- Sistema de agricultura convencional em Campinas, SP, em comparação com um Sistema de Agricultura Sintrópica em Brasília, DF:



Fonte: Agenda Gotsch

Vale ressaltar, que todas as teorias que justificam a necessidade da agricultura moderna, sob a perspectiva da produção em grande escala e da necessidade da produção de alimentos caem por terra ao considerar que na agricultura sintrópica também é possível o uso de máquinas inclusive com produções em grande escala de uma diversidade de alimentos. Um exemplo disso, é a fazenda do Sr. Ernst Gotsch no Sul da Bahia, que se trata de uma referência na produção de cacau, inclusive para exportação.

Assim, ao considerarmos que a Agricultura Sintrópica se pauta em um método que tenta imitar a natureza e não conta com o uso de agrotóxicos, herbicidas ou quaisquer métodos químicos que possam agredir o meio ambiente, é possível concluir que além de se tratar de um mecanismo economicamente e ambientalmente viável, também atende aos anseios da Política Nacional de Resíduos Sólidos, ao considerar que os resíduos dos produtos químicos não são eliminados do cenário agrícola, e o desenvolvimento econômico, tecnológico e sustentável continuam sendo promovidos por meio da produção de vários alimentos inclusive em grande escala.

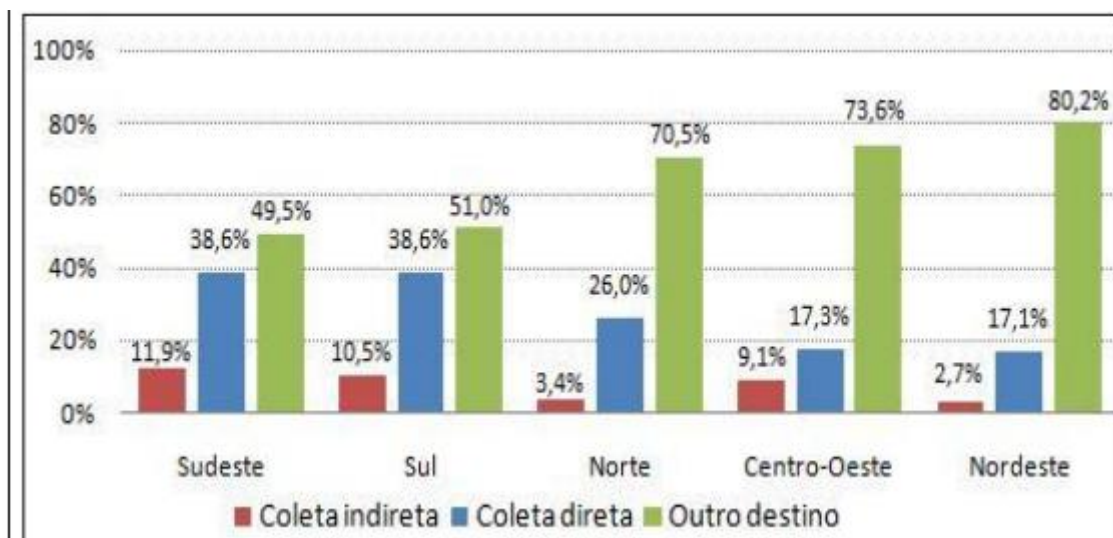
### **3.4 Resíduos Sólidos Rurais Domésticos**

Dentre as práticas mais habituais na zona rural é queimar ou enterrar os resíduos sólidos domésticos, justamente pela ausência de um sistema efetivo de coleta seletiva.

Conforme já mencionado quando foi tratado das Embalagens Vazias de Agrotóxicos – item 3.3.2, a Lei 12.305/10 trouxe a responsabilidade compartilhada, por meio da logística reversa a qual possibilita aos moradores da zona rural a devolução dos resíduos de embalagens de agrotóxicos, óleos lubrificantes, pilhas, baterias e lâmpadas aos seus distribuidores para descarte adequado. Porém, em relação aos demais resíduos domésticos não existem soluções sanitárias adequadas o que traz prejuízos tanto para a saúde do homem e dos animais quanto a degradação do meio ambiente.

Dados fornecidos pela FUNASA (2012), demonstram que a coleta de resíduos sólidos no meio rural não se apresenta como um serviço eficaz, fazendo com que a população rural descarte o lixo de maneira indevida.

Gráfico 1- Destinação dos Resíduos Sólidos nas Áreas Rurais:



Fonte: FUNASA, 2012.

As práticas mais comuns realizadas pelos habitantes rurais tais quais queimar, enterrar e descartar os resíduos sólidos em locais a céu aberto são proibidas (Lei 12.305/2010 - artigo 47, III) e representam um grande perigo à saúde de toda a população e animais, por liberarem substâncias altamente tóxicas e que agridem o meio ambiente (BARBOSA, 2011, p. 1).

Nesse cenário, a coleta seletiva por meio de transporte específico para recolher o lixo, como acontece nas cidades, levando os resíduos para aterros sanitários ou para reciclagem seria a correta destinação dos resíduos domésticos rurais (MATTOSO, 2013).

Para inibir altos custos, em parceria com os Municípios poderiam ser construídos locais fixos de coleta para que fossem depositados pelos habitantes os resíduos domésticos sendo realizado posteriormente pelos Municípios apenas o transporte e destinação adequada dos resíduos.

Outro fator importante, que poderia contribuir para o trato adequado da população rural para com os resíduos, seria o incentivo por meio de políticas públicas que difundissem a classificação dos resíduos sólidos, as questões sobre a PNRS e a necessidade da conscientização de todos para o tratamento dos resíduos sólidos em decorrência dos problemas ambientais, e também, como fonte garantidora de renda.

Tal perspectiva, além de levar o conhecimento aos moradores rurais, também propiciaria melhores condições de vida inclusive nos aspectos econômico e ambiental.

Outra alternativa, já mencionada no item 3.3 deste Capítulo, seria o uso de tecnologias tais quais a técnica já patenteada sob nº. PI1104219-2, referente ao “Processo de tratamento de resíduos sólidos baseado em gradiente composto por duas fontes térmicas distintas”, a qual seria capaz de processar os resíduos sólidos domésticos por meio de fontes térmicas de troca de calor, e por meio do filtro de carvão, não produzindo cinzas e reduzindo a emissão de gases, os quais são atóxicos (INPI, 2017).

Contudo, assim como na coleta seletiva, para que as tecnologias verdes fossem difundidas entre os moradores rurais, seriam necessárias políticas públicas de incentivo e custeio, visando facilitar o acesso destes às tecnologias ambientalmente amigável.

Assim, diante da problemática existente quanto ao tratamento dos resíduos sólidos domésticos, os quais em sua grande maioria são descartados no meio ambiente de forma incorreta, é necessário que haja uma ação estatal para promover educação ambiental nas comunidades rurais, bem como, alternativas que proporcionem condições para efetivação dos objetivos propostos pela PNRS quanto ao gerenciamento de resíduos sólidos como fonte de dignidade e renda, capazes de alinhar desenvolvimento econômico, tecnológico e ambiental.

## CONCLUSÃO

A partir de uma análise histórica da modernização agrária fundada em um modelo de exploração, monocultura, novos insumos e máquinas, em prol do desenvolvimento econômico maximizado, identificou-se prejuízos ambientais tais quais o acúmulo e descarte incorreto de resíduos sólidos, a destruição do solo, descontrole de pragas e doenças, contaminação de alimentos, poluição e extinção de recursos vegetais, dentre outros problemas.

Os impactos no meio ambiente se intensificaram, pois, as técnicas de manejo e plantio primárias e rudimentares utilizadas pelos produtores rurais foram substituídas pelos fertilizantes, agrotóxicos, inseticidas, máquinas, desmatamentos, enfim, por uma completa modernização dos insumos e dos métodos de produção agrícolas.

De um lado a negação do valor da natureza e, por outro, a crença de que o progresso tecnológico seria capaz de controlar as forças naturais. Os resultados desse processo, ocasionaram uma crise ambiental globalizada.

Assim, sob tal perspectiva, o conceito de desenvolvimento fundado apenas em questões econômicas tornou-se obsoleto, dando lugar a iniciativas ecologicamente corretas, socialmente sérias, economicamente exequíveis e culturalmente admitidas, ou seja, ao desenvolvimento sustentável.

Como resposta aos problemas ambientais, foram necessárias políticas públicas capazes de apresentar alternativas ao tratamento dos resíduos sólidos.

Com a entrada em vigor da Lei 12.305/2010, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos, foi atribuído ao “lixo”, a capacidade de promover o desenvolvimento sustentável. Ora, através da responsabilidade compartilhada, o consumidor deixa de ser coadjuvante para assumir um papel importantíssimo dentro do ciclo de logística reversa. Portanto, constatou-se que todos devem participar, desde o Estado como órgão fiscalizador e incentivador, os consumidores como responsáveis pelo depósito dos resíduos nos pontos de coleta e as empresas/industrias pela destinação final adequada e até a reciclagem dos resíduos.

Além de institutos como a logística reversa e a responsabilidade compartilhada, a Lei apresenta ainda, a necessidade de incentivo para uso de tecnologias ambientalmente amigáveis visando a redução/eliminação dos resíduos.

Porém, apesar de apresentar vários mecanismos de mitigação dos

resíduos, observou-se que a PNRS não fora efetivamente cumprida, muitos são os entraves existentes, dentre eles está a ausência de políticas públicas eficientes que divulguem, incentivem, e promovam a mobilização de toda a comunidade (empresas e consumidores), à aderirem ao uso de tecnologias verdes como forma de eliminar/diminuir a produção de resíduos sólidos.

Assim, apresentou-se como alternativa aos resíduos sólidos frutos das atividades agrícolas, as tecnologias verdes, que se demonstraram capazes de inibir/eliminar os resíduos, gerar renda, emprego, diminuir os custos de produção de melhorar a qualidade de vida.

Como forma de estimular a inovação tecnológica, visando conter a degradação ambiental, foi criado o Programa de Patentes Verdes, uma política pública que representa uma aliança entre o desenvolvimento tecnológico e sustentável do país.

Entende-se que a proteção das tecnologias por meio de sistema jurídico de propriedade intelectual (patentes verdes) é fundamental para estimular a invenção de novas tecnologias em prol do meio ambiente e do desenvolvimento econômico e tecnológico.

O Plano ABC, também se trata de uma política pública participativa, voltada para uma agricultura sustentável visando reduzir os índices de CO<sub>2</sub> na atmosfera com metas traçadas até 2020. O Plano contém sete Programas dos quais visam a redução do índice de CO<sub>2</sub>, se pautando em medidas sustentáveis de baixo custo.

Verificou-se que dentro dos programas do Plano ABC, o Tratamento de Dejetos Animais, atende aos objetivos da PNRS quanto ao "tratamento" dos resíduos e destinação final adequada.

Através da compostagem, tecnologia verde que trata os dejetos de animais, demonstrou-se, que além de preservar o meio ambiente, a técnica proporciona uma fonte rentável/lucro aos envolvidos, considerando que os húmus podem ser utilizados nas pastagens, jardim da propriedade rural, ou até, depois de serem registrados, e comercializado.

Por meio da análise da PNRS, do Programa Piloto de Patentes e do Plano ABC, foi possível perceber, a existência de uma inter-relação das políticas públicas ambientais, as quais estimulam a criação de novas tecnologias e o seu uso para conter problemas ambientais, atendendo a uma perspectiva globalizada de informação e tecnologia e desenvolvimento.



Em relação aos resíduos sólidos de embalagens vazias de agrotóxicos (resíduos perigosos), foi possível visualizar que estes, caso sejam descartados em locais inapropriados, sem o devido tratamento, representam um grande risco ao meio ambiente e a toda a população.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos em seus artigos 30 e 33, ratificou questões anteriormente abordadas pela Lei 9.974/2000 quanto ao tratamento de resíduos. A partir de então, diante da obrigatoriedade da logística reversa para as embalagens de agrotóxicos, foi criado em 2001 o INPEV.

Nesse cenário, por meio da responsabilidade compartilhada, após realizarem a lavagem adequada do material com resto de agrotóxicos, consumidores devolvem as embalagens vazias nos pontos de coleta do Instituto Nacional, para que seja dada a destinação adequada, inclusive a reciclagem dos materiais.

Os números apresentados pelo INPEV quanto ao tratamento de embalagens são satisfatórios, haja vista que, 94% das embalagens primárias retornaram para os postos de coleta para destinação final adequada.

Contudo, apesar de o INPEV cumprir aos anseios da PNRS em relação ao tratamento, reciclagem e destinação adequada dos resíduos sólidos, apresentando números ambientalmente favoráveis, ao longo da pesquisa, diagnosticou-se a falta de informação para os produtores rurais no manejo das embalagens vazias no momento da “tríplice lavagem”, podendo inclusive estarem passíveis de intoxicação. Portanto, é imprescindível que sejam criadas normas eficazes para que as empresas fabricantes de agrotóxicos, realizem cursos para os produtores rurais, além de fornecer no rótulo do produto informações precisas e claras sobre os riscos existentes de intoxicação/contaminação por parte do usuário.

A Agricultura Sintrópica, desenvolvida por Ernest Gotsch, também foi uma das tecnologias verdes objeto de estudo. Percebeu-se que o método utilizado imita o ciclo da natureza por meio da poda das plantas, e não conta com o uso de agrotóxicos, herbicidas ou quaisquer métodos químicos. Trata-se de mecanismo economicamente e ambientalmente viável.

Verificou-se que a agricultura Sintrópica não utiliza quaisquer produtos químicos, conseqüentemente ela não apresenta resíduos, o que atende aos objetivos da Lei 12.305/2010 descritos no artigo 7º II, quanto a não geração.

Os resíduos sólidos domésticos rurais também foram objeto de estudo na presente pesquisa. A partir da análise de dados fornecidos pela FUNASA em 2012,

foi possível perceber a ineficácia do serviço de coleta seletiva prestado pelo Estado no âmbito rural, o que acaba por proporcionar práticas de descarte incorreto do lixo, inclusive por meio de queimadas a céu aberto, o que é proibido pela PNRS.

Tais circunstâncias além de proporcionar riscos e danos ao meio ambiente como um todo e a saúde da população, também se trata de um descumprimento legal quanto as determinações da PNRS.

Para solução dos entraves, apresenta-se como sugestão parcerias com os municípios para que sejam construídos postos de coleta dos resíduos visando a redução dos custos e a preservação ambiental. A partir de tal circunstância, o transporte seria realizado pelas prefeituras apenas em um local para recolher todo o lixo doméstico de uma determinada região.

Outra alternativa, seria o uso de tecnologias verdes tais quais a patenteada sob nº. PI1104219-2, referente ao “processo de tratamento de resíduos sólidos baseado em gradiente de composto por duas fontes térmicas distintas”, onde os resíduos seriam processados através de fontes terminas sem gerar cinzas e gases tóxicos.

Todavia, assim como na coleta seletiva, onde participação dos Municípios seria fundamental, para que as tecnologias verdes sejam difundidas aos moradores rurais, políticas públicas de incentivo e custeio devem ser criadas, visando facilitar o acesso pela comunidade rural às tecnologias ambientalmente amigáveis.

Em que pese a preocupação para a criação de tecnologias limpas, observou-se que não existem formas acessíveis em relação as transferências das tecnologias para os que não possuem condições de adquirirem o produto.

As tecnologias limpas proporcionam condições de harmonizar o desenvolvimento sustentável agrário, haja vista que, as inserções de inovações são capazes de apresentar nova forma de produção, influenciando diretamente nos aspectos estruturais do campo

O êxito do desenvolvimento sustentável por meio das tecnologias limpas, no que tange ao tratamento dos resíduos sólidos consiste em difundir e estimular as pesquisas sobre o tema, bem como facilitar o acesso aos produtores rurais a tais técnicas verdes.

Durante a pesquisa, observou-se que as tecnologias verdes, em sua grande maioria não são efetivamente inseridas no campo pelos produtores rurais. A falta de incentivos por meio de políticas públicas eficientes, assim como cursos de

informação e conscientização para todos os envolvidos seriam alternativas capazes de estimular a utilização das medidas sustentáveis nos moldes de agricultura e pecuária.

Para dar real efetividade aos preceitos da PNRS, e promover o crescimento de tecnologias limpas no país, apresenta-se como proposta a criação de fundos de financiamento, com possibilidade de inserção e divulgação das tecnologias verdes. Para que exista uma vivência efetiva da sustentabilidade, é preciso que as tecnologias verdes sejam utilizadas no âmbito global, porém, é necessário que Brasil, de modo geral, também adote alternativas de solução do problema.

## REFERÊNCIAS

AGENDA GOTSCH. **Agricultura Sintrópica**. Disponível em: <http://agendagotsch.com/pt/syntropy>. Acesso em 19 de Mar. 2017.

ALBERGARIA, B. **História do Direito Ambiental**. Direito Ambiental - Princípios Gerais. Brasília: Embrapa, Volume 1, 2014. p.127-141.

ALEXY, R. **Teoria dos direitos fundamentais**. Tradução Virgílio Afonso da Silva. 2ed. São Paulo: Malheiros 2012.

ANTUNES, P. B. **Evolução do Direito e da política do Ambiente Internacional, Comunitário e nacional**. Revista Millenium, n. 7, ano II, p. 32-35. Viseu: Escola Superior de Tecnologia de Viseu, 1997.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10004:2004. **Resíduos Sólidos – Classificação**. Rio de Janeiro, 2004. Disponível em: <<http://www.videverde.com.br/docs/NBR-n-10004-2004.pdf>>. Acesso em 04 Dez. 2016.

AULETE, F. J. C; SANTOS, V. A. L. dos. **Dicionário Contemporâneo da Língua Portuguesa Caldas Aulete**. Rio de Janeiro: Lexikon, 2007.

ARMSTRONG, D.L.P. **Lodo de esgoto alcalinizado como fonte de nitrogênio no desenvolvimento inicial da cultura do arroz**. Curitiba, 2006. 68 f. Dissertação (Mestrado em Ciência do solo). Universidade Federal do Paraná.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR15287**: informação e documentação – projeto de pesquisa - apresentação. Rio de Janeiro, 2005.

BALLESTEROS, J. **Postmodernidad: decadencia e resistencia**. Madrid: Tecnos, 2000. In ALBERGARIA, B. **História do Direito Ambiental**. Direito Ambiental - Princípios Gerais. Brasília: Embrapa, Volume 1, 2014. p.127-141.

BAUMAN, Z. **Vidas Desperdiçadas**. Tradução Carlos Alberto Medeiros. Rio de Janeiro. 2004.

BARBIERI, José Carlos. **Políticas Públicas Indutoras de Inovações Tecnológicas ambientalmente saudáveis nas empresas**. RAP – Revista de Administração Pública. Rio de Janeiro, p. 135-152. Mar/Abr. 1997.

BARBOSA, D.B. **Uma introdução à propriedade intelectual**. 2 ed. São Paulo, SP: Lumen Juris, 2012.

BARBOSA, V. **IBGE: 58% dos domicílios rurais queimam lixo**. Nov./2011. Disponível em: <<http://exame.abril.com.br/meio-ambiente-e-energia/noticias/perigo-58-dos-domicilios-rurais-queimam-lixo>>. Acesso em: 17 de Mar. 2017.

BARCIOTTE ML. **Coleta seletiva e minimização de resíduos sólidos urbanos: uma abordagem integradora**. São Paulo (SP); 1994. (Tese de Doutorado - Departamento de Saúde Ambiental da Faculdade de Saúde Pública da USP).

BARREIRA, L. P.; PHILIPPI, A. J. **A problemática dos resíduos de embalagens de agrotóxicos no Brasil**. In: Congresso Internacional de Ingeniería Sanitaria y Ambiental. Cancún, 2002. São Paulo. Ed. USP, 2002.

BARRAL, W. **Direito e Desenvolvimento: Análise da ordem jurídica brasileira sob a ótica do desenvolvimento**. São Paulo: Singular, 2005.

BAAS, L. **An integrated approach to cleaner production. Clean production, Environmental and economic perspectives**. 1st ed. Springer, Berlin. 1996. p. 211–229.

BECK, Ulrich. **La sociedad del riesgo global**. España: Siglo Veintiuno, 2001.

BENJAMIN, A.H. Direito constitucional ambiental brasileiro. In CANOTILHO, J. J.G; LEITE, J.R.M. **Direito constitucional ambiental brasileiro**. 3 ed. São Paulo: Saraiva, 2010.

BOBBIO, N. **A era dos direitos**. Rio de Janeiro: Campus, 1992.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/ConstituicaoCompilado.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/ConstituicaoCompilado.htm). Acesso em 22 Fev 2016.

\_\_\_\_\_. Conselho Nacional de Meio Ambiente – CONAMA. **Resolução nº 465/2014**. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=710>. Acesso em: 18 Mar 2017.

\_\_\_\_\_. **Conferência das Nações Unidas Sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento**. Capítulo 14. Disponível em: [http://www.mma.gov.br/estruturas/agenda21/\\_arquivos/cap14.pdf](http://www.mma.gov.br/estruturas/agenda21/_arquivos/cap14.pdf) Acesso em: 10 de Mar de 2016.

\_\_\_\_\_. Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. **Política Nacional do Meio Ambiente**. Disponível em [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/LEIS/L6938.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L6938.htm). Acesso em: 06 de Dez. 2016.

\_\_\_\_\_. Lei nº 7.802/89, de 11 de Julho de 1989. Embalagens de Agrotóxico. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L7802.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L7802.htm). Acesso em: 15 de Mar. 2017.

\_\_\_\_\_. Lei 9.974/00, de 6 de Junho de 2000. **Altera a Lei no 7.802, de 11 de julho de 1989**. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L9974.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9974.htm). Acesso em: 10 de Mar. 2017.

\_\_\_\_\_. Lei 9.279/96, de 14 de Maio de 1996. **Regula direitos e obrigações relativos à propriedade industrial.** Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L9279.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9279.htm). Acesso em: 21 de Mar. 2017.

\_\_\_\_\_. Lei 10.305/10, de 02 de Agosto de 2010. **Política Nacional de Resíduos Sólidos.** Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm). Acesso em: 10 de Jan. 2015.

\_\_\_\_\_. Lei nº 12.187/09, de 29 de Dezembro de 2009. **Política Nacional sobre Mudanças no Clima.** Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2009/lei/l12187.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/lei/l12187.htm). Acesso em: 02 de Jun 2016.

\_\_\_\_\_. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Ações do Plano.** Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/assuntos/sustentabilidade/plano-abc/acoes-do-plano>. Acesso em: 19 de Mar 2017.

\_\_\_\_\_. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Plano setorial de mitigação e de adaptação às mudanças climáticas para a consolidação de uma economia de baixa emissão de carbono na agricultura: plano ABC** (Agricultura de Baixa Emissão de Carbono). Disponível em [www.agricultura.gov.br/arq\\_editor/download.pdf](http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/download.pdf) . Acesso em: 09 de Dez 2016.

\_\_\_\_\_. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. **Instrução Normativa SDA/MAPA 25/2009.** Disponível em: <http://sistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=recuperarTextoAtoTematicaPortal&codigoTematica=1229186>. Acesso em: 18 de Mar 2017.

\_\_\_\_\_. Ministério do Meio Ambiente. **Agenda 21.** Disponível em: <http://www.mma.gov.br/responsabilidade-socioambiental/agenda-21/agenda-21-global>. Acesso em 03 de Mar 2016.

\_\_\_\_\_. Ministério do Meio Ambiente. **Carta da Terra.** Disponível em: [http://www.mma.gov.br/estruturas/agenda21/\\_arquivos/carta\\_terra.pdf](http://www.mma.gov.br/estruturas/agenda21/_arquivos/carta_terra.pdf)>. Acesso em 07 de Mar 2017.

\_\_\_\_\_. Ministério do Meio Ambiente. **O futuro que Queremos.** Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/processos/61AA3835/O-Futuro-que-queremos1.pdf>. Acesso em 25 de Out 2016.

\_\_\_\_\_. Ministério do Meio Ambiente. **Plano Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS.** Disponível em: [http://www.sinir.gov.br/documents/10180/12308/PNRS\\_Revisao\\_Decreto\\_280812.pdf/e183f0e7-5255-4544-b9fd-15fc779a3657](http://www.sinir.gov.br/documents/10180/12308/PNRS_Revisao_Decreto_280812.pdf/e183f0e7-5255-4544-b9fd-15fc779a3657). Acesso em 10 de Nov. 2016.

\_\_\_\_\_. Ministério do Meio Ambiente. **Linha do Tempo.** Disponível em: <http://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/residuos-solidos/politica-nacional-de-residuos-solidos/linha-do-tempo>. Acesso em 19 de Mar. 2017.

\_\_\_\_\_. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. **Tabua Completa de Mortalidade** - IBGE, disponível em: <  
<http://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?jornal=1&pagina=112&data=01/12/2015>> Acesso em 09 de Nov. 2016.

\_\_\_\_\_. Organização Mundial do Comércio - OMC. Disponível em: <  
<http://www.itamaraty.gov.br/pt-BR/politica-externa/diplomacia-economica-comercial-e-financeira/132-organizacao-mundial-do-comercio-omc>> Acesso em 07 de Mar de 2017.

BROLLO, M. **Política e gestão ambiental em resíduos sólidos: Revisão e análise sobre a atual situação no Brasil. 21º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental.** São Paulo. 2001. Disponível em:  
[http://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/45716681/00b7d5387196a764fe000000.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAJ56TQJRTWSMTNPEA&Expires=1479815569&Signature=0wLwfxgz8RzLqOQzrhZt7dX5qOc%3D&response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DPOLITICA\\_E\\_GESTAO\\_AMBIENTAL\\_EM\\_RESIDUOS.pdf](http://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/45716681/00b7d5387196a764fe000000.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAJ56TQJRTWSMTNPEA&Expires=1479815569&Signature=0wLwfxgz8RzLqOQzrhZt7dX5qOc%3D&response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DPOLITICA_E_GESTAO_AMBIENTAL_EM_RESIDUOS.pdf) Acesso em 18 Nov. 2016.

BUCCI, M. P. D. Buscando um conceito de políticas públicas para a concretização de direitos humanos. In BUCCI M. P. D, et al. **Direitos humanos e políticas públicas** São Paulo: Polis, 2001.

\_\_\_\_\_. O conceito de política pública em direito, In BUCCI, M. P. D. **Políticas Públicas: reflexões sobre o conceito jurídico.** São Paulo: Saraiva, 2006.

BURSZTYN, M. e BURSZTYN, M. A. A. **Políticas Públicas e sustentabilidade.** Direito Ambiental - Princípios Gerais. Brasília: Embrapa, Volume 1, 2014. p.646 a 660.

BUTZKE, A; HOFFMANN E. W. **Desenvolvimento e sustentabilidade: o grande conflito de nossos dias. Revista Direito e Justiça: reflexões sócio jurídicas.** Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões: Santo Ângelo. Ediuri, a. VI, n. 9, pp. 43-61, nov. 2006.

CAMPOS, A. T. de. **Tratamento e manejo de dejetos bovinos.** Embrapa Gado de Leite. Juiz de Fora - MG, 2010. Disponível em:  
<http://www.fazendacorregorico.com.br/wp-content/uploads/2013/07/tratamento-e-manejo-de-dejetos-de-bovinos.pdf>. Acesso em: 18 Mar. 2017.

CAPRA, F. **A teia da vida: Uma nova compreensão científica dos sistemas vivos.** São Paulo: Cultrix, 2006.

CARLETTO, M.R. **Avaliação de Impacto Tecnológico: Reflexões, Fundamentos e Práticas.** 1ª ed. Curitiba: UTFPR, 2011.

CARSON, R. L. **Primavera Silenciosa.** "Tradução Claudia Sant'Ana Martins." São Paulo: Gaia, 2010.

CASTRO, J. **Geopolítica da Fome: o dilema brasileiro - pão ou aço.** 4ª ed. Rio de Janeiro. Civilização brasileira, 2004.

DAL SOGLIO, F. K. **A crise ambiental planetária, a agricultura e o desenvolvimento**. Porto Alegre: Ed. Da UFGS, 2009. p. 13 – 32.

DIAS, G. F. **A conveniência da esquecimentabilidade humana**. Direito Ambiental - Princípios Gerais. Brasília: Embrapa, Volume 1, 2014. p.51-58.

DINIZ, J. A. F. **Geografia da Agricultura**. São Paulo: Difel, 1984.

EIGENHEER, Emílio Maciel. **Lixo, a limpeza urbana através dos tempos**, Porto Alegre, RS, 2009.

DONAIRE D. **Gestão ambiental na empresa**. São Paulo: Atlas, 1995.

EMBRAPA, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Embrapa Gado de Leite**. Disponível em: <https://www.embrapa.br/gado-de-leite/busca-de-produtos-processos-e-servicos/-/produto-servico/1412/compostagem-de-carcaca-de-animais>. Acesso em: 15 de Mar 2017.

ENVIRONMENT PROTECTION AGENCY – EPA. **Climate change and waste: reducing waste can make a difference**. Disponível em: <<http://www.epa.gov/epawaste/nonhaz/municipal/pubs/ghg/climfold.pdf>>. Acesso em: 09 de Nov. 2016.

FERREIRA, G.A. **Desenvolvimento sustentável**. In: **Direito e desenvolvimento – análise da ordem jurídica brasileira sob a ótica do desenvolvimento**. São Paulo: Singular, 2005.

FERREIRA, K. C., CURADO, H. C. F, ANDRADE, E. A. **Economia Ambiental: A Importância de se valorar os Impactos Ambientais**. Revista Acadêmica Alfa. Goiânia, v. 1, n. 1, p. 1-13, maio/out. 2004.

FREY, K. **Políticas públicas: um debate conceitual e reflexões referentes à prática da análise de políticas públicas no Brasil, Planejamento e Políticas Públicas**. Brasília, n. 21, p. 211-259, 2000.

FORTEC, Fórum Nacional de Gestores Inovação e Transferências de Tecnologia. **Catálogo Tecnologias Verdes Negócios Sustentáveis**. Belém do Para, 2012. Disponível em: < [http://www.fortec.org.br/documentos/catalogo\\_verde.pdf](http://www.fortec.org.br/documentos/catalogo_verde.pdf)>. Acesso em: 16 de Mar. 2017.

FUNASA, Fundação Nacional de Saúde. **Saneamento rural**. 2012. Disponível em: <http://www.funasa.gov.br/site/engenharia-de-saude-publica>. Acesso em: 19 de Mar 2017.

FURTADO, C. **Os desafios da nova geração**. *Revista de Economia Política*, São Paulo, v. 24, n. 4. p. 483-486, 2004.

GOTSCH, E. **O Renascer da Agricultura**, Rio de Janeiro, 2 ed. 1996. Disponível em: <http://aspta.org.br/wp-content/uploads/2014/09/O-Renascer-da-Agricultura.pdf>. Acesso em: 19 de Mar. 2017.



GRAZIANO NETO, F. **Questão Agrária e Ecologia: Crítica da Agricultura Moderna**, São Paulo: Brasiliense, 1985.

GREENPEACE. **As Lições da Política Nacional de Mudanças Climáticas**. <http://www.greenpeace.org/brasil/Global/brasil/image/2013/Novembro/relatorio%20pnmc%20final.pdf>. Acesso em 29 de Jul. 2015.

HESS, S. **Educação Ambiental: nós no mundo**, 2ª ed. Campo Grande: Ed. UFMS, 2002.

INPEV, Instituto Nacional de Processamento de Embalagens vazias. São Paulo. Disponível em: <http://www.inpev.org.br/index>. Acesso em 01 dez. 2016.

INPI, Instituto Nacional de Propriedade Industrial. **Listagem das tecnologias verdes baseada no inventário da OMPI**. Disponível em: <http://www.inpi.gov.br/menu-servicos/patente/patentes-verdes-v2.0>. Acesso em 17 de Mar. 2017

\_\_\_\_\_, **Patentes Verdes**. Disponível em: <http://www.inpi.gov.br/noticias/Patentes%20Verdes>. Acesso em 17 de Mar. 2017.

ISA, F. G. **El derecho al desarrollo: entre la justicia y la solidaridad. Cuadernos Deusto de Derechos Humanos**. Bilbao, Universidade de Deusto: 2003.

JABBOUR, Charbel José Chiappetta. **Tecnologias ambientais: em busca de um significado**. Revista de Administração Pública. Rio de Janeiro, Maio/Jun. 2010.

LEMOS, P. F.I. **Resíduos Sólidos e responsabilidade civil pós-consumo**. 2ª ed. A

LIEBMANN, H. **Terra um planeta inabitável? Da antiguidade até nossos dias, toda a trajetória poluidora da humanidade**. Rio de Janeiro, 1979.

MACHADO, P. A. L. **Direito Ambiental brasileiro**, 21 ed. São Paulo: Malheiros, 2013.

MATTOSO, G. **O que fazer com o lixo rural?** Jan./2013. Disponível em: <http://www.marcosocial.com.br/reportagens/o-que-fazer-com-o-lixo-rural>. Acesso em: 19 de Mar. 2017.

MAZZUOLI, Valério de O. **Curso de Direito Internacional público**, 4ª Ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2010.

MEIRELLES, L. **Soberania alimentar, agroecologia e mercados locais**. Revista Agriculturas: experiências em agroecologia: AS-PTA – Assessoria e Serviços a Projetos em Agricultura Alternativa, v. 1, n. 0, p. 11-14, set. 2004.

MILARE, E. **Direito do Ambiente. A gestão ambiental em foco**. 5ª.ed. São Paulo: Saraiva, 2004.

MOREIRA, R. M.; CARMO, M. S. **Agroecologia na construção do desenvolvimento rural sustentável**. Agriculturas. São Paulo, v. 5, 2004.

MORIN, E; KERN, A. B. **Terra – Pátria**. Tradução de Paulo Neves. Editora Sulina. Porto Alegre, 2003.

MULLER, G. **Industria e agricultura no Brasil: do latifúndio-minifúndio ao CAI**.

NAVARO, G. C. **Educação Ambiental e resíduos sólidos**. In. LEITE, J. R. M; BECHIOR, G. P. N. **Resíduos sólidos e políticas públicas: diálogos entre universidade, poder público e empresa**. Florianópolis: Insular, 2014.

OGATA, M.G. **Os resíduos sólidos na organização do espaço e na qualidade do ambiente urbano: uma contribuição geográfica ao estudo do problema**. Rio de Janeiro: IBGE. 1983.

OLIVEIRA, F. A. de. **Sustentabilidade, inovação e patente verde**. Disponível em: <file:///C:/Users/Greice%20Kelly/Downloads/71-309-1-PB.pdf>. Acesso em: 10. Mar. 2017.

ONU, Programa das Nações unidas para o Desenvolvimento – PNUD – disponível <https://pnudbrasil.exposure.co/relatorio-anual>. Acesso em: 04. Out. 2016.

OTENIO, M. H; CUNHA, C.M; ROCHA, B.B. **Compostagem de Carcaça de Animais**. Embrapa Gado de Leite. Juiz de Fora – MG, 2010. Disponível em: <https://www.embrapa.br/gado-de-leite/busca-de-produtos-processos-e-servicos/-/produto-servico/1412/compostagem-de-carcaca-de-animais>. Acesso em: 18 Mar. 2017.

PACÍFICO, D. A. **A História da Modernização da Agricultura um conto de muitas facetas. Agricultura e Sustentabilidade**. Rio Grande do Sul. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2009, p. 33.

PAIVA, E.M; SHATTAN, S.; FREITAS, C. F.T de. **Setor agrícola do Brasil: comportamento econômico, problemas e possibilidades**. Forense USP, 1976.

PENEIREIRO, F. M. **Sistemas Agroflorestais Dirigidos Pela Sucessão Natural : Um Estudo De Caso Sistemas Agroflorestais Dirigidos Pela Sucessão Natural : Um Estudo De Caso**, 1999.

PHILIPPI JR. **Política Nacional, Gestão e Gerenciamento de Resíduos Sólidos**. Barueri: Malone, 2012.

PHILIPPI JR **A. Sistema de resíduos sólidos: coleta e transporte no meio urbano**. São Paulo , 1979. (Dissertação de Mestrado – Departamento de Saúde Ambiental da Faculdade de Saúde Pública da USP).

PHILIPPI JÚNIOR, A. **Lixo e saneamento: 500 anos na região mais desenvolvida do país**. In: SEMINÁRIO LIXO E CIDADANIA: REGIÃO DA GRANDE ABC, 1., 2001, São Paulo. Anais...São Paulo: Consórcio Intermunicipal da região do grande ABC, 2001. p. 22-27.

RAMPAZZO, S. E. **A questão ambiental no contexto do desenvolvimento econômico.** In: BECKER, D. F. (Org.). **Desenvolvimento sustentável: necessidade e/ou possibilidade?** Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 1997. p. 157-188.

ROCHA, A.A. **Fatos Históricos do Saneamento.** São Paulo: Scortecci. 1992.

REIS, P. C. **Programa de Patentes Verdes no Brasil: Aliança Verde entre o Desenvolvimento Tecnológico, Crescimento Econômico e a Degradação Ambiental.** XV Congresso de Gestão de Tecnologia Latino-Iberoamericano – ALTEC 2013, disponível em: [http://www.altec2013.org/programme\\_pdf/1518.pdf](http://www.altec2013.org/programme_pdf/1518.pdf) . Acesso em 20 mar 2015.

RUFKIN, Jenerly. **A Terceira Revolução Industrial: como o poder lateral esta transformando a energia, econômica e mundo.** São Paulo – M. Books do Brasil. Editora LTDA, 2012.

SACH, Ignacy. **Rumo à ecossocioeconomia: teoria e pratica do desenvolvimento.** Organização de Paulo Freire Vieira. São Paulo, 2007.

\_\_\_\_\_, **Desenvolvimento e direitos humanos.** Maceió: PRODEMA, 2000.

SARLET, Ingo W; FENSTERSEIFER, Tiago. **Direito Constitucional Ambiental.** São Paulo: Revista dos Tribunais, 2011.

SANTOS, Nivaldo dos e ROMEIRO, Viviane Roberto da Silva. **Bioética, patentes e desenvolvimento sustentável.** In: IV Congresso internacional de direito ambiental e bioética, 2006, Brasília. Anais do V Congresso internacional de direito ambiental e bioética. Brasília: CEUB, 2006.

SCHNEIDER, S; SILVA, M. K.; MARQUES, P. E. M. **Políticas Públicas e Participação Social no Brasil Rural.** Rio Grande do Sul. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2009.

SEIFFERT, N.F. **Planejamento da atividade avícola visando qualidade ambiental.** In: **Simpósio sobre Resíduos da Produção Avícola.** Anais. Concórdia. p. 1-20, 2000.

SEM, Armatya. **Desenvolvimento como liberdade.** São Paulo. Companhia das Letras, 2000.

SEGANFREDO, M. A. **Os dejetos suínos são um fertilizante ou um poluente do solo?** Caderno de Ciência e Tecnologia, Brasília, v. 16, 1999. p. 129-141.

SILVA. L.G. da; CARNEIRO. A. F. G; PIGNATI. W.A; RIGOTTO. R. M; NEICE. K. F; FARIA. M. X; BÚRIGO. A. C, FREITAS. V. M. T. **Dossiê ABRASCO- Um alerta sobre os impactos dos agrotóxicos na saúde.** Fundação Oswaldo Cruz. Rio de Janeiro/São Paulo, p. 93-190, 2015.

SILVEIRA, Paula G; AYALA, Patryck de A. **A caracterização do princípio da sustentabilidade no Direito Brasileiro e o transconstitucionalismo como teoria de efetivação:** Faculdade de Direito de Lisboa, 2012. Disponível em:

<[http://www.cidp.pt/publicacoes/revistas/ridb/2012/03/2012\\_03\\_1827\\_1859.pdf](http://www.cidp.pt/publicacoes/revistas/ridb/2012/03/2012_03_1827_1859.pdf)>. Acesso em 03 de Mar de 2016.

SIQUEIRA, TAGORE VILLARIM DE. **Desenvolvimento Sustentável: Antecedentes Históricos e Propostas para a Agenda 21**. Disponível em: [http://www.bibliotecaflorestal.ufv.br/bitstream/handle/123456789/4214/BNDES\\_Desenvolvimento-sustent%C3%A1vel-antecedentes-e-propostas-para-a-Agenda-21.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://www.bibliotecaflorestal.ufv.br/bitstream/handle/123456789/4214/BNDES_Desenvolvimento-sustent%C3%A1vel-antecedentes-e-propostas-para-a-Agenda-21.pdf?sequence=1&isAllowed=y). Acesso em: 06 set. 2016.

SOARES, G.F.S. **A proteção Internacional Ambiental**. São Paulo: Manole, 2003.

SOARES, W.L. **Uso dos agrotóxicos e seus impactos à saúde e ao ambiente: uma avaliação integrada entre a economia, a saúde pública, a ecologia e a agricultura**. / Wagner Lopes Soares. Rio de Janeiro: s.n., 2010. Disponível em: <[http://bvssp.icict.fiocruz.br/pdf/25520\\_tese\\_wagner\\_25\\_03.pdf](http://bvssp.icict.fiocruz.br/pdf/25520_tese_wagner_25_03.pdf)>. Acesso em: 16 jun. 2016.

SOUSA, M. T. C. **Direito e Desenvolvimento: uma abordagem a partir das perspectivas de liberdade e capacitação**. (Tese de Doutorado). Florianópolis, 2007, Pós-Graduação em Direito da Universidade Federal de Santa Catarina.

SOUZA, C. Estado da arte da pesquisa em políticas públicas. In HOCHMAN, G. **Políticas Públicas no Brasil**. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2007.

TAVARES NETO, J. Q. **Sustentabilidade: Desafios e Perspectivas**. Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Gráfica e Editara América, Goiânia – GO, 2015.

YOSHIDA, C. Competência e as diretrizes da PNRS: conflitos e critérios de harmonização entre as demais legislações e normas. In: JARMIM, A; YOSHIDA, C; MACHADO FILHO, J. V. **Política Nacional, Gestão e Gerenciamento de Resíduos Sólidos**. Barueri: Malone, 2012, p. 3-38.

VARELLA, M. D. **Direito Internacional Econômico Ambiental**. Belo Horizonte: Del Rey, 2004.

VECCHIA, Rodnei. **O meio ambiente e as energias renováveis: instrumentos de liderança visionária para a sociedade sustentável**. Barueri – SP: Manole: Minha Editora, 2010.

VEIGA, J.E. da. **Meio Ambiente do Século 21: 21 especialistas falam da questão ambiental nas suas áreas do conhecimento**. 4ª Ed. São Paulo: Amazém do Ipê, 2008. p. 200/2013.

\_\_\_\_\_, **Desenvolvimento Sustentável: o desafio do século XXI**. 2ª ed. Rio de Janeiro: Garamond, 2006.

VELLOSO, Marta Pimenta. **Os restos na história: percepções sobre resíduos**. *Ciência & Saúde Coletiva*. Rio de Janeiro, v. 13, n 6. 2008.

VIEIRA, R. S; FLORES, G; FRANCO, M. C. V. **Governança socioambiental e gestão integrada de resíduos sólidos: reflexões sobre sustentabilidade e o novo papel dos municípios na gestão de resíduos**. In: SILVA, S. T; CUREAU, S; LEUZINGER, M. D. **Resíduos**. São Paulo: Fiuza, 2013.

WANDERLEY, M de N.B. **O camponês um trabalhador para o capital**. Cadernos de Difusão de Tecnologia. Brasília. Embrapa, v.2, n1. Jan/abr 1985.

## ANEXOS

## 1- HISTÓRICO DA LEI 12.305/2010 - PNRS

Fonte: Fonte: Adaptada de dados Ministério do Meio Ambiente, 2010.

PERÍODO	MOVIMENTAÇÃO
1991	Projeto de Lei 203 dispõe sobre acondicionamento, coleta, tratamento, transporte e destinação dos resíduos de serviços de saúde.
30 de junho de 1999	Proposição CONAMA 259 intitulada Diretrizes Técnicas para a Gestão de Resíduos Sólidos. Aprovada pelo plenário do conselho, mas não chegou a ser publicada.
2001	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Câmara dos Deputados cria e implementa Comissão Especial da Política Nacional de Resíduos com o objetivo de apreciar as matérias contempladas nos projetos de lei apensados ao Projeto de Lei 203/91 e formular uma proposta substitutiva global. Com o encerramento da legislatura, a Comissão foi extinta.</li> <li>• Realizado em Brasília o 1º Congresso Nacional dos Catadores de Materiais Recicláveis, com 1.600 congressistas, entre catadores, técnicos e agentes sociais de 17 estados. Eles promoveram a 1ª Marcha Nacional da População de Rua, com 3.000 participantes.</li> </ul>
2003	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Em janeiro foi realizado, em Caxias do Sul, o I Congresso Latino-Americano de Catadores, que propõe formação profissional, erradicação dos lixões, responsabilização dos geradores de resíduo</li> <li>• Presidente Lula institui Grupo de Trabalho Interministerial de Saneamento Ambiental a fim de promover a integração das ações de saneamento ambiental, no âmbito do governo federal. GT reestrutura o setor de saneamento e resulta na criação do Programa Resíduos Sólidos Urbanos.</li> <li>• Realizada a I Conferência de Meio Ambiente.</li> </ul>
2004	<ul style="list-style-type: none"> <li>• MMA promove grupos de discussões interministeriais e de secretarias do ministério para elaboração de proposta para a regulamentação dos resíduos sólidos.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Em agosto do mesmo ano, o Conama realiza o seminário “Contribuições à Política Nacional de Resíduos Sólidos” com objetivo de ouvir a sociedade e formular nova proposta de projeto de lei, pois a Proposição Conama 259 estava defasada.</li> </ul>
<p style="text-align: center;"><b>2005</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Criado grupo interno na Secretaria de Qualidade Ambiental nos Assentamentos Humanos do MMA para consolidar contribuições do Seminário Conama, os anteprojetos de lei existentes no Congresso Nacional e as contribuições dos diversos atores envolvidos na gestão de resíduos sólidos.</li> <li>• Encaminhado anteprojeto de lei de “Política Nacional de Resíduos Sólidos”, debatido com Ministérios das Cidades, da Saúde, mediante sua Fundação Nacional de Saúde-Funasa, do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior, do Planejamento, Orçamento e Gestão, do Desenvolvimento Social e Combate à Fome e da Fazenda.</li> <li>• Realizada II Conferência Nacional de Meio Ambiente, para consolidar participação da sociedade na formulação de políticas ambientais. Um dos temas prioritários são os resíduos sólidos.</li> <li>• Realizados seminários regionais de resíduos sólidos, promovidos pelo Conama, Ministério do Meio Ambiente, Ministério das Cidades, Funasa, Caixa Econômica Federal e ainda debates com a Confederação Nacional das Indústrias (CNI), Federação das Indústrias do Estado de São Paulo (FIESP), Associação Brasileira de Engenharia Sanitária (ABES), Compromisso Empresarial para Reciclagem (CEMPRE), e com outras entidades e organizações afins, tais como Fórum Lixo &amp; Cidadania e Comitê Interministerial de Inclusão Social dos Catadores de Lixo.</li> <li>• Instituída nova Comissão Especial na Câmara dos Deputados.</li> </ul>
<p style="text-align: center;"><b>2006</b></p>	<p>Aprovado relatório (deputado Ivo José) que trata do PL 203/91 acrescidos da liberação da importação de pneus usados no Brasil.</p>
<p style="text-align: center;"><b>2007</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Executivo propõe, em setembro, o PL 1991. O projeto de lei da Política Nacional de Resíduos Sólidos, considerou o estilo de vida da sociedade contemporânea, que aliado às estratégias de marketing do setor produtivo, levam a um consumo intensivo provocando</li> </ul>

	<p>uma série de impactos ambientais, à saúde pública e sociais incompatíveis com o modelo de desenvolvimento sustentado que se pretende implantar no Brasil.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• O PL 1991/2007 apresenta forte inter-relação com outros instrumentos legais na esfera federal, tais como a Lei de Saneamento Básico (Lei nº11.445/2007) e a Lei dos Consórcios Públicos (Lei nº11.107/1995), e seu Decreto regulamentador (Decreto nº. 6.017/2007). De igual modo está inter-relacionado com as Políticas Nacionais de Meio Ambiente, de Educação Ambiental, de Recursos Hídricos, de Saúde, Urbana, Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior e as que promovam inclusão social.</li> <li>• Texto é finalizado e enviado à Casa Civil.</li> <li>• Constituído GT (GTRESID) para analisar subemenda substitutiva proposta pelo relator, deputado Arnaldo Jardim, que envolveu reuniões com a Casa Civil.</li> </ul>
<b>2008</b>	<p>Realizadas audiências públicas, com contribuição da CNI, da representação de setores interessados, do Movimento Nacional de Catadores de Materiais Recicláveis e dos demais membros do GTRESID.</p>
<b>2009</b>	<p>Em junho, uma minuta do Relatório Final foi apresentada para receber contribuições adicionais.</p>
<b>2010</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No dia 11 de março, o plenário da Câmara dos Deputados aprovou em votação simbólica um substitutivo ao Projeto de Lei 203/91, do Senado, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos e impõe obrigações aos empresários, aos governos e aos cidadãos no gerenciamento dos resíduos.</li> <li>• Depois o projeto seguiu para o Senado. Foi analisado em quatro comissões e no dia 7 de julho foi aprovado em plenário.</li> <li>• No dia 2 de agosto, o presidente Luiz Inácio Lula da Silva, em cerimônia no Palácio do Itamaraty, sancionou a lei que cria a Política Nacional de Resíduos Sólidos.</li> <li>• No dia 3 é publicada no Diário Oficial da União a Lei nº 12.305 que institui a Política</li> </ul>



	<p>Nacional de Resíduos Sólidos e dá outras providências.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• No dia 23 de dezembro é publicado no Diário Oficial da União o Decreto nº 7.404, que regulamenta a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa, e dá outras providências.</li><li>• Também no dia 23 é publicado o Decreto nº 7405, que institui o Programa Pró-Catador, denomina Comitê Interministerial para Inclusão Social e Econômica dos Catadores de Materiais Reutilizáveis e Recicláveis o Comitê Interministerial da Inclusão Social de Catadores de Lixo criado pelo Decreto de 11 de setembro de 2003, dispõe sobre sua organização e funcionamento, e dá outras providências.</li></ul>
--	--