



CENTRO UNIVERSITÁRIO UNIVATES  
CURSO DE ENGENHARIA AMBIENTAL

**AVALIAÇÃO DA DESTINAÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DE  
SERVIÇOS DE SAÚDE VETERINÁRIOS EM INTEGRADORA DE  
SUÍNOS**

Rodrigo Büchner Leonhardt

Lajeado, novembro de 2015

Rodrigo Büchner Leonhardt

**AVALIAÇÃO DA DESTINAÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DE  
SERVIÇOS DE SAÚDE VETERINÁRIOS EM INTEGRADORA DE  
SUÍNOS**

Monografia apresentada na disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso – Etapa II, do curso de Engenharia Ambiental, do Centro Universitário UNIVATES, como parte da exigência para a obtenção do título de Engenheiro Ambiental.

Orientador: Prof. Dr. Odorico Konrad.

Lajeado, novembro de 2015

Rodrigo Büchner Leonhardt

**AVALIAÇÃO DA DESTINAÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DE  
SERVIÇOS DE SAÚDE VETERINÁRIOS EM INTEGRADORA DE  
SUÍNOS**

A Banca examinadora abaixo aprova a Monografia apresentada na disciplina Trabalho de Conclusão de Curso II, do Centro Universitário UNIVATES, como parte da exigência para a obtenção do grau de Bacharel em Engenharia Ambiental:

Prof. Dr. Odorico Konrad  
Centro Universitário UNIVATES

Prof. Dr. Eduardo M. Ethur  
Centro Universitário UNIVATES

Me. Tiago Feldkircher  
Cooperativa Languiru Ltda.

Lajeado, novembro de 2015

## RESUMO

A produção de proteína animal vem demonstrando um grande crescimento nas últimas décadas, destacando-se o setor da suinocultura. Proporcionalmente é o aumento de consumo de medicamentos e produtos desinfetantes utilizados nesta cadeia produtiva, gerando sempre mais Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde (RSSS) e se estes gerenciados de forma incorreta são nocivos ao meio ambiente ao final de seu ciclo de vida. Já existem legislações e resoluções que definem como estes resíduos devem ser gerenciados. Desta forma, estudou-se a atual destinação dos Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde (RSSS), embalagens vazias de medicamentos veterinários, desinfetantes e perfurocortantes, em uma integradora de suínos do Vale do Taquari – RS. Realizou-se coleta de embalagens vazias para avaliação gravimétrica, após estes dados foram correlacionados com os relatórios de utilização de medicamentos fornecidos pela empresa. Simultaneamente aplicou-se um questionário aos integrados, buscando identificar a destinação final destes resíduos. Constatou-se que no ano de 2014 a empresa, gerou 11,45 metros cúbicos de RSSS. Grande parte destes resíduos é segregada corretamente (77,5%), o grande problema é a destinação dos mesmos, 95% dos produtores relataram enviar estes resíduos juntamente com os resíduos sólidos urbanos.

**Palavras-chave:** Logística Reversa. Medicamentos Veterinários. Suínos.

## **ABSTRACT**

The production of animal protein has shown strong growth in recent decades, especially the pig farming sector. Proportion is increasing consumption of drugs and disinfectant products used in this production chain, generating ever more waste Health Services Solid (solid wastes) and whether they managed incorrectly are harmful to the environment at the end of its life cycle. There are already laws and resolutions that define how this waste must be managed. Thus, we studied the current disposal of waste Health Services Solid (solid wastes), empty packs of veterinary drugs, disinfectants and sharps in an integrated pig Taquari Valley - RS. Held collection of empty packaging for gravimetric evaluation after these data were correlated with reports of drug use provided by the company. Simultaneously applied a questionnaire to integrated in order to identify the final destination of this waste. It was found that in 2014 the company generated 11.45 cubic meters of solid wastes. Much of this waste is properly segregated (77.5%), the big problem is the allocation of these, 95% of producers reported sending this waste with municipal waste.

**Keywords:** Reverse logistic. Veterinary medicines. Pigs.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

### LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Tipos de matéria prima utilizada na produção de embalagens.....	16
Figura 2 Fluxograma para gerenciar os resíduos sólidos .....	18
Figura 3 Rotas Possíveis dos Medicamentos no Meio Ambiente.....	21
Figura 4 Fluxograma da logística reversa .....	33
Figura 5 Cadeia dos pneus usados .....	37
Figura 6 Embalagens vazias de medicamentos veterinários .....	43
Figura 7 Perfurocortantes.....	43
Figura 8 Relatório de vendas de medicamentos .....	44
Figura 9 Definição de Volume das Embalagens de Vidro.....	45
Figura 10 Balança semi-analítica .....	46
Figura 11 Fluxograma detalhando a metodologia aplicada.....	47
Figura 18 Gráfico correspondente à questão nº 4 do questionário .....	58
Figura 19 Armazenagem Sem Segregação dos Resíduos.....	59
Figura 20 Gráfico correspondente à questão nº 5 do questionário .....	60
Figura 21 Gráfico correspondente à questão nº 6 do questionário .....	61
Figura 22 Gráfico correspondente à questão nº 7 do questionário .....	62
Figura 23 Fluxograma da logística reversa proposta.....	63

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 Níveis de planos de resíduos sólidos .....	27
Tabela 2 Pilhas e baterias destinadas ao recolhimento .....	40
Tabela 3 Análise gravimétrica das embalagens de vidro geradas no ano de 2014 ...	49
Tabela 4 Análise gravimétrica dos resíduos perfurocortantes gerados no ano de 2014 .....	50
Tabela 5 Análise gravimétrica das embalagens de plástico geradas no ano de 2014 .....	52
Tabela 6 Total de volume e massa dos resíduos gerados no ano de 2014 .....	53

## **LISTA DE ABREVIATURAS**

ABRE: Associação Brasileira de Embalagens

CONAMA: Conselho Nacional do Meio Ambiente

IBGE: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

ICLEI: Secretariado para América do Sul Escritório de Projetos do Brasil

INPEV: Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias

MMA: Ministério do Meio Ambiente

ONU: Organização das Nações Unidas

PNRS: Política Nacional de Resíduos Sólidos

RSSS: Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde

RSU: Resíduos Sólidos Urbanos

IBEA: Instituto Brasileiro de Engenharia, Arquitetura e Proteção Ambiental



## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	10
<b>2</b>	<b>OBJETIVOS</b> .....	13
2.1	Objetivo geral .....	13
2.2	Objetivos específicos .....	13
<b>3</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	14
3.1	Desenvolvimento Sustentável .....	14
3.2	Embalagens .....	15
3.3	Resíduos Sólidos .....	16
3.3.1	Classificação dos Resíduos Sólidos .....	17
3.4	Destinação dos Resíduos Sólidos .....	18
3.5	Resíduos Sólidos de Serviço de Saúde .....	19
3.5.1	Fármacos como Contaminantes Ambientais .....	20
3.6	Dispositivos Legais .....	22
3.6.1	Política Nacional de Resíduos Sólidos – Lei Federal nº 12.304 .....	23
3.6.2	Resolução CONAMA 358 .....	29
3.7	Logística .....	31
3.7.1	Logística Tradicional .....	32
3.7.2	Logística Reversa .....	32
<b>4</b>	<b>METODOLOGIA</b> .....	42
<b>5</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÕES</b> .....	48
5.1	Avaliação Gravimétrica dos RSSS .....	48
5.2	Avaliação do Questionário Aplicado aos Integrados .....	55
5.3	Proposta de Logística Reversa .....	63
<b>6</b>	<b>CONCLUSÕES</b> .....	65
<b>7</b>	<b>REFERENCIAL</b> .....	67
<b>8</b>	<b>ANEXOS</b> .....	73
8.1	ANEXO A .....	73

## 1 INTRODUÇÃO

Os recursos naturais sempre foram necessários para a sobrevivência do ser humano, mas a partir da revolução industrial a utilização destes recursos tomou um ritmo muito maior que o de recuperação da natureza (DONATO, 2008).

Segundo Braga et. al (2005), o desequilíbrio do meio ambiente está escorado em três pilares fundamentais, crescimento populacional, demanda de energia e de materiais, e geração de resíduos. Com o desenvolvimento surge à necessidade de quantidades maiores de materiais e energia, para satisfazer as necessidades da humanidade, e por isso, cada vez terá mais resíduos no ambiente. A destinação dos resíduos sólidos é uma problemática que vem crescendo ao decorrer dos anos, pois estes são gerados em todos os processos produtivos. No Brasil ainda é comum à disposição em locais inadequados, como lixões, gerando desta forma passivos ambientais.

Conforme a Teoria do Desenvolvimento Sustentável, comentado por Calderoni (2003), o desenvolvimento e a vida social são insustentáveis a médio prazo, sem que ocorra uma alternativa para o lixo. Os produtos pós-consumo, sendo reciclados, se tornando matérias primas novamente, obtém-se um fator econômico relevante para o meio ambiente, reduzindo-se gastos energéticos, poluições de mananciais hídricos, da atmosfera e solo.

Resíduo sólido é todo o resíduo nos estados sólido ou semi-sólido, que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de variação. Inclui-se nestes os lodos gerados nos sistemas

de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, assim como os líquidos com particularidades que torna seu lançamento em corpo hídrico inviável, ou exija para tal técnicas economicamente inviáveis (ABNT, 2004).

As legislações existentes já determinam que seja implantada a logística reversa para diversos produtos. A Lei 12.305/2010 define logística reversa como os instrumentos e procedimentos utilizados para viabilizar a coleta e o encaminhamento dos resíduos sólidos ao setor empresarial de origem, para seu reaproveitamento ou destinação final ambientalmente correta. Neste aspecto, um dos pontos a serem analisados neste trabalho, são as legislações em vigor que dispõem a respeito de resíduos sólidos e a logística reversa dos mesmos. Entre elas temos a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), que dispõem sobre a gestão integrada e ao gerenciamento dos resíduos sólidos. Já a resolução nº 358 de 2005 do Conselho Nacional de Meio Ambiente, traz as definições sobre o tratamento e disposição final dos resíduos do serviço de saúde humana ou animal.

Segundo ABNT NBR nº 12807 (1993), todo material gerado durante uma prestação de serviço de assistência médica, odontológica, laboratorial e instituições de ensino e pesquisa médica relacionados a população humana e/ou animal é considerado resíduo de serviços de saúde (RSS).

Os resíduos de medicamentos são classificados em classe que requer critérios específicos para uma destinação ambientalmente correta, que só pode ser deslumbrada com a aplicação da logística reversa no setor (GRACIANI; FERREIRA, 2014).

Não é a quantidade de RSS que os tornam merecedores de atenção, pois eles representa uma pequena fatia dos resíduos sólidos urbanos gerados no país (cerca de 1% a 3%), mas sim suas características intrínsecas. Merecendo atenção em toda sua cadeia logística, desde a segregação, condicionamento, armazenamento, coleta, transporte, tratamento e disposição final (BARTHOLOMEU, 2011).

Como a área de medicamentos ainda não possui acordo setorial para logística reversa, como prevê a PNRS, o trabalho abordará o fluxo das logísticas reversas empregadas por alguns setores que já possuem o acordo setorial firmado e com a logística reversa consolidada.

O cenário da suinocultura brasileira apresenta índices favoráveis à atividade. No ano de 2011 o rebanho brasileiro atingiu o número de 38,9 milhões de cabeças. A região sul do Brasil, composta por Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, concentra 66% do total de abates no país. No ano de 2012, o Rio Grande do Sul aumentou seu rebanho em 9,4%, (SECRETARIA DE ESTADO DA AGRICULTURA E ABASTECIMENTO, 2013). Estes dados do setor reforçam a necessidade de maior preocupação com os resíduos que os serviços veterinários desta cadeia produtiva geram anualmente, entre eles as embalagens de fármacos e os perfurocortantes.

Segundo Moerschbaecher (2008), em uma integradora de aves, que possui um sistema semelhante ao de suínos, com 443 produtores, produz anualmente um montante de 750 Kg de resíduos, sendo eles, embalagens vazias de antibióticos, raticidas e desinfetantes. Reforçando que a quantidade destes resíduos não se destaca no montante de uma população, mas deve-se atentar aos riscos destes.

Portanto, o presente trabalho verificou a gestão dos RSS em uma integradora de suínos, do Vale do Taquari RS. Quantificando estes resíduos, e obtendo dados sobre a segregação, acondicionamento, e a atual destinação dos mesmos.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo geral**

Realizar a caracterização dos resíduos veterinários gerados em uma integradora de suínos do Vale do Taquari, identificando a destinação final destes, e uma possível implementação de logística reversa.

### **2.2 Objetivos específicos**

- Caracterização gravimétrica dos resíduos veterinários gerados;
- Identificar o manuseio, armazenamento e destinação final dos Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde (RSSS), através de um questionário aos produtores rurais.
- Estudar a possibilidade de implementação de logística reversa para as embalagens dos fármacos pós-consumo.

### **3 REFERENCIAL TEÓRICO**

A seguir é apresentado o referencial teórico que aborda considerações sobre o desenvolvimento sustentável, conceitos, classificação e destinação de resíduos sólidos e de serviços de saúde, apreciação e classificação de embalagens, arcabouço jurídico que contempla as políticas relacionadas à gestão de resíduos, a PNRS, a Resolução CONAMA 358, referente aos RSS, a Logística Tradicional e Reversa, uma visão econômica da logística reversa, e por último canais já existentes de devolução do bem pós-consumo ao fabricante: pneumáticos, agrotóxicos, pilhas e baterias.

#### **3.1 Desenvolvimento Sustentável**

Os debates ambientais, no Brasil, se intensificaram no decorrer na década de 1960 após uma fase de grande crescimento urbano. A crise do petróleo no início da década de setenta, e a reflexão sobre o futuro, que se apresentava incerto, começou a ser exposto no pensamento político, social e filosófico levando ao questionamento da participação do homem no planeta.

Segundo Barbosa (2008), o termo “desenvolvimento sustentável surgiu dos estudos da Organização das Nações Unidas (ONU) sobre as mudanças climáticas, em resposta a humanidade perante a crise ambiental instalada no mundo na metade do século XX.

Na Rio 92 foi elaborado um relatório conhecido como “Nosso Futuro Comum” onde se definiu o seguinte conceito: “o desenvolvimento sustentável é aquele que

atende as necessidades do presente sem comprometer as possibilidades de as gerações futuras atenderem suas próprias necessidades”.

Já para BARBOSA (2008, p. 10) “A sustentabilidade consiste em encontrar meios de produção, distribuição e consumo dos recursos existentes de forma mais coesiva, economicamente eficaz e ecologicamente viável”.

Hoje, podemos verificar inúmeros casos de desenvolvimento urbano que não vão ao encontro do desenvolvimento sustentável, uma vez que as cidades com espaços urbanos e produção industrial, médios e/ou grandes nem sempre possuem sustentabilidade. Um dos grandes desafios da sustentabilidade ambiental é a conscientização de que este é um processo que deve ser percorrido e não algo definitivo a ser alcançado. Para percorrer este caminho todos os indivíduos devem se envolver com a problemática ambiental e contribuir com ideias e atitudes para atuar de acordo com o tema desenvolvimento sustentável (MARCHESE, 2013).

### **3.2 Embalagens**

Ao buscar a origem do termo embalagem, verifica-se que ela está associada ao verbo embalar. O embalar, como ato de proteger e carregar, com o cuidado que se aconchega um bebê, demonstra bem as funções primárias da embalagem: proteger e transportar (FERREIRA, 2004).

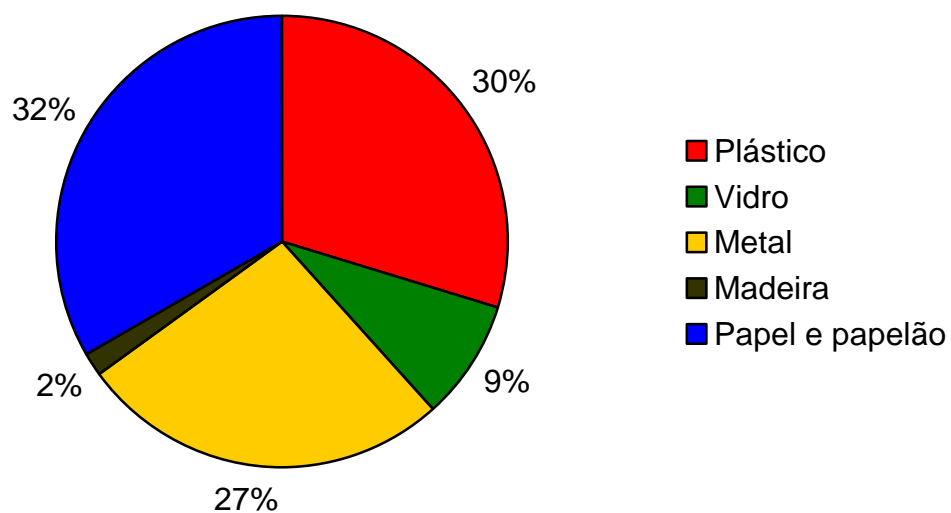
As embalagens surgiram no século XIX com o início da Revolução Industrial, ocorrendo um aumento considerável de bens manufaturáveis, que precisavam de um acondicionamento que proporciona-se segurança no transporte e distribuição do mesmo. Mais tarde estendeu-se o intuito das embalagens, para também promover as vendas (GUADALUPE, 2000).

Com o crescimento das grandes cidades, o aumento do poder aquisitivo da população, a indústria de embalagens não ficou parada, hoje se pode encontrar embalagens compostas pelos mais diversos materiais como: madeira, papel, vidro, plástico entre outros. Para se determinar o material a ser usado levam-se em

consideração as necessidades do material a ser envolvido pela mesma (MOURA; BANZATO, 1997).

A Figura 1 demonstra a divisão do mercado das embalagens por suas composições, com estes dados pode-se observar os tipos de materiais mais abundantes para a reciclagem, no setor das embalagens.

**Figura 1 Tipos de matéria prima utilizada na produção de embalagens**



Fonte: IBGE apud ABRE (2012, texto digital)

### 3.3 Resíduos Sólidos

Conforme Mota (2003), os resíduos sólidos resultantes das atividades humanas, constituem um crescente problema ambiental, mais acentuado em ambientes urbanos, que podem gerar problemas ambientais quando despostos no ambiente de forma inadequada.

Segundo Ferreira (2004), resíduo é tudo o que se joga fora, coisas que não possuem mais utilidade, sem valor, todo o material resultante das atividades domésticas, industriais e comerciais.



Resíduo sólido é qualquer material ou substância descartado resultante de atividades humanas, cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se é obrigado a proceder, em estado sólido ou semissólido (Lei 12.305, 2010).

Segundo Marchese (2013), para poder proceder à destinação final dos resíduos sólidos corretamente, necessita-se primeiramente conhecer sua classificação.

### **3.3.1 Classificação dos Resíduos Sólidos**

Para iniciar a classificação de algum resíduo, deve-se primeiramente, ter conhecimento dos processos que deram origem ao material e suas utilidades durante sua vida útil (MARCHESE, 2013).

A classificação dos resíduos sólidos deve ser realizada por um profissional habilitado, através de um laudo onde deve constar, a origem do resíduo, descrição do processo de segregação e descrição do critério adotado na escolha do parâmetro analisado, se necessário, anexando os laudos de análises laboratoriais (ABNT, NBR nº 10.004, 2004).

Conforme a ABNT NBR nº 10004, pode-se classificar os resíduos sólidos como a) resíduos classe I – Perigosos; b) resíduos classe II – Não Perigosos; - resíduos classe II A – Não Inertes; - resíduos classe II B – Inertes.

Os resíduos perigosos são os que apresentam em suas propriedades físicas, químicas ou infectocontagiosas, potencial de apresentar risco à saúde pública, causando mortalidade, incidência de doenças, ou risco ao meio ambiente, quando for mal gerenciado (MARCHESE, 2013).

Já os não perigosos, são os que não apresentam este risco, pode-se dividi-los em não inertes que podem apresentar biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água, e inertes são aqueles, quando amostrados de uma forma representativa, e submetidos a um contato dinâmico e estático com água destilada ou deionizada, à temperatura ambiente, conforme ABNT NBR 10006, não tiverem

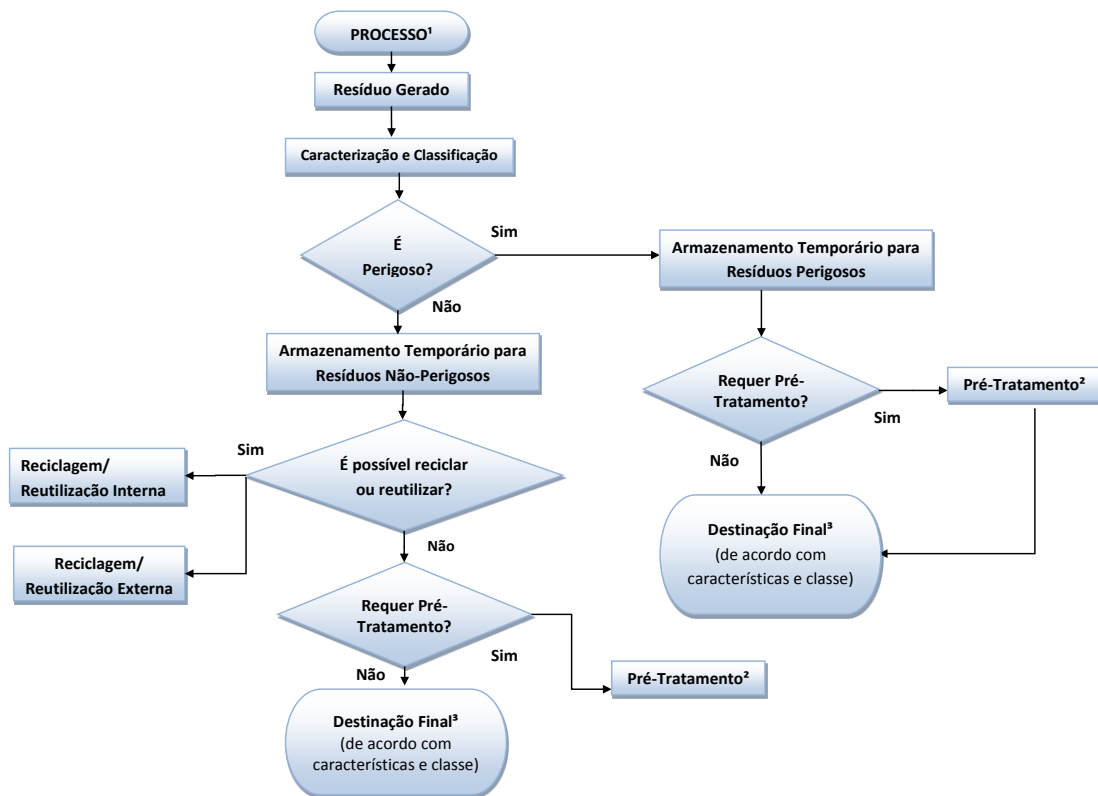
nenhum de seus componentes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água.

### 3.4 Destinação dos Resíduos Sólidos

Com o crescimento populacional e o surgimento das megacidades surgiu com elas um novo problema, tudo que é descartado pelos processos humanos deve ter uma destinação adequada. Além das grandes quantidades de resíduos sólidos gerados no país, a sua má gestão provoca um grande gasto financeiro, danos ambientais, e riscos à saúde e o bem-estar da sociedade (PEREIRA et. al., 2012).

Para se gerenciar corretamente um determinado resíduo sólido deve-se estudar profundamente ele, obtendo-se informações sobre sua origem e seus usos durante sua vida, após pode-se decidir o destino final do mesmo. Para melhor compreensão pode-se visualizar a Figura 02 (SISTEMA FIRJAN, 2006).

**Figura 2 Fluxograma para gerenciar os resíduos sólidos**



Fonte: Adaptado do Sistema Firjan

Segundo Derisio (2012), é importante lembrar que em todo sistema de gestão é um conjunto de ações utilizados para que seja possível alcançar algum objetivo pré-determinado, para isso ser possível deve-se ter uma melhoria contínua, desta forma este fluxograma deve ser atualizado frequentemente.

Segundo Marchese (2013), deve-se concentrar esforços para que o destino final dos resíduos sólidos não seja os aterros sanitários, e concentrados o máximo no viés do reaproveitamento. Outra problemática do país é existência de lixões, que ainda recebem resíduos sólidos, esses locais são irregulares, e não possuem estrutura adequada para evitar contaminações ao meio ambiente.

### **3.5 Resíduos Sólidos de Serviço de Saúde (RSSS)**

Os RSSS são todos os subprodutos gerados por qualquer tipo de estabelecimento que preste serviço de saúde, como, hospitais, consultórios médicos, ambulatorios, clínicas veterinárias, entre outros (CONAMA 358/2005). Desta forma os resíduos do presente estudo, embalagens de medicamentos e perfurocortantes, enquadram-se como RSSS.

Para obter um gerenciamento eficiente destes resíduos deve-se observar principalmente quatro fatores: reduzir, segregar, reciclar e destinar. Como em qualquer sistema a redução de geração de resíduos traz benefícios econômicos e ambientais. A segregação é de suma importância pois existe uma pequena parcela dos resíduos que é infectante, se esta forma segregada incorretamente, sendo acondicionada com outros tipos de resíduos, todos deverão ser tratados como infectantes, devendo ter cuidados de destinação específicos. A reciclagem pode abranger inúmeros resíduos, desde que segregados corretamente. Quando não for possível a reciclagem o resíduo deveser destinado para aterros classe I, quando os mesmos apresentam características de periculosidade. (GARCIA; RAMOS, 2004).

Segundo Pilger e Schenato (2007), em estudo realizado no Hospital Veterinário da Ulbra (RS), concluiu que os RSS não são segregados corretamente, sendo possível identificar resíduos comuns juntamente com infectantes. Desta

forma, pequenas quantidades de resíduos infectantes contaminavam a totalidade. Constatou-se ainda que o principal motivo para a separação incorreta dos resíduos era a falta de recipientes adequados em tipo, tamanho e identificação para a correta segregação.

Conforme pesquisa realizada por Reis et. al. (2013), na cidade de Salvador, Bahia, 69,4% dos responsáveis técnicos por clínicas veterinárias não conheciam as legislações que tratam dos RSSS, como consequência 72,2% também desconheciam a necessidade de possuir um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS), e a correta distribuição dos resíduos em suas respectivas classes era desconhecida por 86,1% dos entrevistados. Desta forma grande parcela dos RSS gerados era armazenado e descartado inadequadamente.

Mas esta não é uma realidade exclusiva do Brasil. Estudo realizado entre os anos de 2001 e 2003 na cidade de Durban, a segunda cidade mais populosa da África do Sul, constatou que a maioria dos empreendimentos geradores de resíduos veterinários, não possuíam plano de gestão de resíduos, e frequentemente, os responsáveis não estavam cientes de suas responsabilidades legais. Além disso, 12%, no mínimo, dos resíduos veterinários perigosos ou infectantes foram descartados juntamente com o lixo doméstico (MCLEAN, et. al. 2007). Demais informações sobre classes dos RSS podem ser conferidas no item 3.6.2.

### **3.5.1 Fármacos como Contaminantes Ambientais**

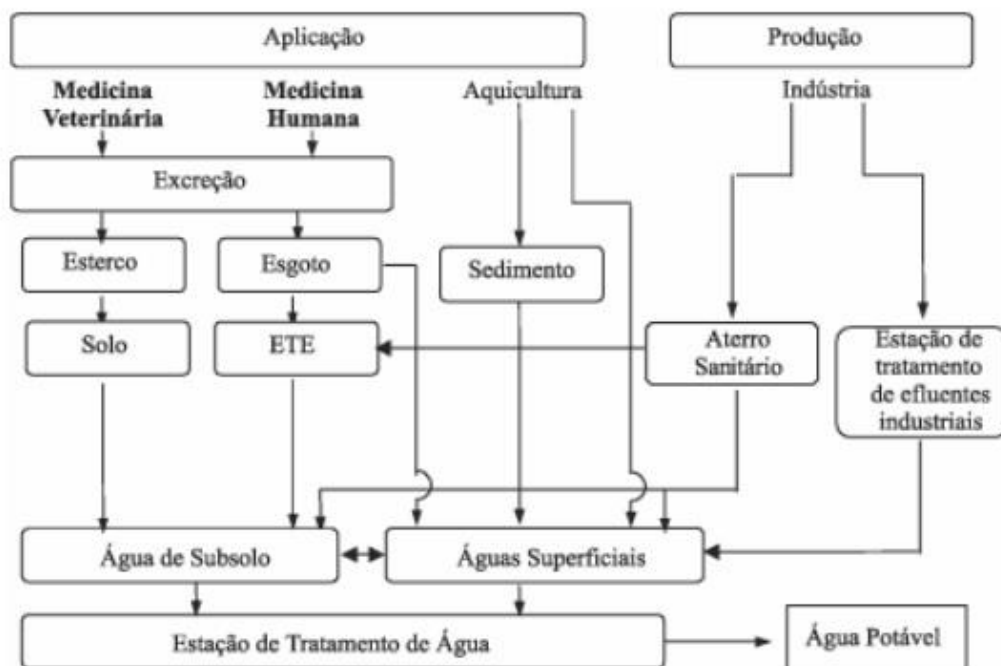
Entre a enorme gama de materiais que geram poluição ao meio ambiente está os resíduos de medicamentos, estes chegam ao ambiente principalmente por duas vias, o descarte incorreto, e por meio de resíduo metabólico que é eliminado pelas fezes e urinas de humanos e animais. A presença destes poluentes nos recursos hídricos provocam inúmeros problemas aos seres vivos, podendo ser a causa de diversas doenças (BERNARDI e SOUZA, 2014).

Quando administrados qualquer antibiótico em um animal, o mesmo elimina em torno de um terço a 90% da dose recebida pela urina e fezes. Este antibiótico pode ser eliminado da sua forma original, ou transformado no organismo, e

eliminado na forma de metabólico. Na figura 3 é apresentado como os medicamentos podem se locomover no meio ambiente até atingir as águas disponíveis no meio. (COSTA; COSTA, 2011).

A Figura 03 apresenta todos os caminhos que os medicamentos podem percorrer até atingirem os recursos hídricos, desde a aplicação do medicamento no homem ou no animal passando pelas possíveis rotas até atingir as águas. Da mesma forma iniciando a rota na indústria até atingir os recursos hídricos.

**Figura 3 Rotas Possíveis dos Medicamentos no Meio Ambiente**



Fonte: Costa e Costa (2011)

Segundo Balbino e Balbino (2011), os medicamentos são substâncias que persistem no meio ambiente por várias gerações, prejudicando sua degradação e provocando acúmulo destas substâncias na natureza. Assim pode-se ter um recurso hídrico com uma elevada carga destes resíduos, o peixe pode ingerir o medicamento, e o homem por sua vez ingerindo tanto a água como o peixe (ingestão em cadeia). Mesmo que a água ingerida pelo homem passe por tratamento, algumas substâncias existentes nos medicamentos não são eliminadas nos processos de tratamentos comumente utilizados.

Outro prejuízo que os resíduos dos fármacos podem acarretar aos micro-organismos existentes nas águas é a eliminação dos organismos mais sensíveis e/ou organismos resistentes a determinada molécula existente no meio, como contaminante. Desta forma, traços de medicamentos nos recursos hídricos, podem desequilibrar o ecossistema presente nestes recursos (BALBINO e BALBINO, 2011).

Não se pode contestar o alto potencial poluidor dos fármacos, quando manejados incorretamente. Desta forma, a relevância da existência de planos de gerenciamento destes resíduos, sendo assim o descarte dos mesmos consciente, preservando assim a integridade do meio ambiente e de todos que dependem dele (BERNARDI e SOUZA, 2014).

### **3.6 Dispositivos Legais**

De acordo com Marchese (2013), para uma vida harmônica em sociedade se faz necessárias regras de convivência e formas de conduta, para que se mantenha as atividades da sociedade dentro do padrão que se acredita ser o correto. Estas regras são definidas em forma de legislações. No Brasil são inúmeras as legislações no setor ambiental e de resíduos, pode-se destacar algumas:

- Lei Federal nº 9.605 de 12 de fevereiro de 1998, que dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências;
- Artigo 225 da Constituição Federal do Brasil (1998) todos têm o 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;
- Lei Federal nº 9.966 de 28 de abril de 2000, que dispõe sobre a prevenção, o controle e a fiscalização da poluição causada por lançamento de óleo e outras substâncias nocivas ou perigosas em águas sob jurisdição nacional e dá outras providências;

- Lei Federal nº 9.974 de 06 de junho de 2000, que altera a lei nº 7.802 de 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;
- Resolução CONAMA nº 358 de 29 de abril de 2005, que dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências.
- Lei Federal nº 11.445 de 05 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico e para a política federal de saneamento básico;
- Lei Federal nº 12.305 de 02 de agosto de 2010, institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, dispondo sobre seus princípios, objetivos e instrumentos, bem como sobre as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, incluindo os perigosos, às responsabilidades dos geradores e do poder público e aos instrumentos econômicos aplicáveis;

### **3.6.1 Política Nacional de Resíduos Sólidos – Lei Federal nº 12.305**

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) é uma legislação inovadora, apresenta-se de forma bastante didática, e conseguiu integrar todas as legislações e normas anteriormente citadas (MORAES, 2013).

Art. 2º Aplicam-se aos resíduos sólidos, além do disposto nesta Lei, nas Leis nºs 11.445, de 5 de janeiro de 2007, 9.974, de 6 de junho de 2000, e 9.966, de 28 de abril de 2000, as normas estabelecidas pelos órgãos do Sistema Nacional do Meio Ambiente (Sisnama), do Sistema Nacional de Vigilância Sanitária (SNVS), do Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária (Suasa) e do Sistema Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (Sinmetro) (BRASIL, 2010, p. 01).

Segundo Moraes (2013), um dos grandes méritos desta legislação é a implantação de uma atuação sistêmica da sociedade, estando incluso como um de seus princípios a visão sistêmica na gestão de resíduos sólidos, levando em

consideração os aspectos ambientais, sociais, culturais, econômicos, tecnológicos e de saúde pública. Outro ponto da legislação, onde se destaca a gestão integrada dos resíduos sólidos, é a realização dos planos públicos e dos planos privados de gerenciamento de resíduos sólidos, o que está nos artigos 15 (plano nacional), 16 (plano estaduais), 18 (planos municipais) e 20, os planos de obrigação dos agentes privados. Ainda destaca uma importante função desta legislação, a promoção de alterações na cultura da sociedade, para que de forma conjunta possa-se minimizar os efeitos sobre a vida e para a saúde que a má disposição final dos resíduos sólidos pode gerar.

Um dos principais objetivos da PNRS, é que a gestão dos resíduos deixa de ser voluntária e passe a ser obrigatória. Ela ainda estabelece a diferença entre resíduo e rejeito, descrevendo que resíduos devem ser reaproveitados e/ou reciclados e somente os rejeitos podem ter disposição final (MMA, 2012).

Para que se possa entender melhor a PNRS, e que ela se torne realmente aplicável, todos devem conhecer os princípios desta política e desta forma promover as alterações culturais da sociedade, principalmente com mudanças de atitude. Para se tornar mais didático serão apresentados os princípios da PNRS que consta em seu art. 6º (BRASIL, 2010) sendo eles: a prevenção e a preocupação; o poluidor-pagador e o protetor-recebedor; a visão sistêmica; o desenvolvimento sustentável; a ecoeficiência; a cooperação entre as diferentes esferas do setor público e privado, e demais segmentos da sociedade; a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos; o reconhecimento do resíduo sólido reutilizável e reciclável como um bem econômico e de valor social, gerador de trabalho e renda e promotor de cidadania; o respeito às diversidades locais e regionais; o direito da sociedade à informação e ao controle social; e a razoabilidade e a proporcionalidade. Para que cada um destes princípios seja melhor compreendido em seguida será apresentado uma breve interpretação dos mesmos:

- A prevenção e preocupação: O intuito de prevenir, é a antecipação de um possível problema ambiental, assim se deve planejar todas as atividades que serão realizadas sejam por uma organização ou por uma pessoa física, e apontar os possíveis resíduos gerados, e apontar suas destinações (MARCHESE, 2013).



- O poluidor–pagador e o protetor-recebedor: Este princípio traz como poluidor-pagador todos os que explorarem o meio ambiente, ou tiverem uma conduta que prejudique o meio ambiente, devem recuperar o mesmo de acordo com as soluções técnicas exigidas pelo órgão público competente, sem esquecer que estão sujeitos a sanções administrativas e penais (BRASIL, 1988). Já as pessoas físicas ou jurídicas que estiverem produzindo ações positivas ao meio ambiente podem receber algum incentivo financeiro dos órgãos públicos, como por exemplo isenções fiscais, este seria o protetor-recebedor.
- A visão sistêmica consiste em ter conhecimento de todas as variáveis que estão inter-relacionadas (ambiental, cultural, tecnológica, social, econômica e de saúde pública) para se após esta visão do todo, se possa tomar decisões ou realizar interferências no sistema de forma mais acertadas ( GUIMARÃES, 2010).
- O desenvolvimento sustentável é a busca de uma relação de equilíbrio entre aplicação da tecnologia e a redução ao máximo dos impactos negativos que ela causa ao meio ambiente (DONATO, 2008).
- A ecoeficiência: para que a mesma exista segundo a própria PNRS, deve ter um equilíbrio entre o fornecimento e o preços de bens e serviços, que proporcionam uma qualidade de vida adequada a população, com o mínimo impacto ambiental possível, e consumo de recursos naturais a um nível, no mínimo, equivalente à capacidade de sustentação estimada da Terra (BRASIL, 2010).
- A cooperação entre as diferentes esferas do poder público, e o setor empresarial e demais segmentos da sociedade. Este princípio é de suma importância para o sucesso da PNRS, pois sem a cooperação, sem mudanças de hábitos da população agindo conforme esta legislação, o setor privado fazendo seu papel que está estipulado na Lei Federal nº 12.305/2010, e auxiliando na conscientização das pessoas de modo geral. Sem esquecer do grande papel que os órgãos públicos tem nesse processo, em propor acordos setoriais, fiscalizar e sempre que necessário aplicando penalidades quando a legislação for descumprida (MORAES, 2013).

- A responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos está detalhada ao longo da PNRS, onde fica estabelecido que todos envolvidos, (fabricante, representante, comerciante e consumidor) no ciclo de vida de qualquer produto tem algum tipo de responsabilidade na correta destinação final dos resíduos sólidos gerados por este produto (DONATO, 2008).
- O reconhecimento do resíduo sólido reutilizável e reciclável como um bem econômico e de valor social, gerador de trabalho e renda e promotor de cidadania. Este princípio reforça o que alguns setores da população já estão destacando, que nem tudo que 'sobra' não tem mais valor econômico, justamente pelo contrario, grandes empresas estão investindo no viés sustentável, utilizando matérias primas oriundas da reciclagem (LEITE, 2009).
- O respeito às diversidades locais e regionais. Na elaboração que qualquer plano ou política publica ou privada, é importante a consideração da cultural local e regional, pois ela interfere no meio social de uma determinada população ou comunidade. Como exemplo se pode citar a cultura dos Centros de Tradição Gaúcha existentes no sul do país (MARCHESE, 2013).
- O direito da sociedade à informação e ao controle social, este princípio prevê que a população deve obter informações sobre a PNRS, de forma fácil, em diversos meios de comunicação, sendo rádio, jornal, televisão, meios eletrônicos, por intermédio das organizações públicas e/ou privadas (BRASIL, 2011).
- A razoabilidade e a proporcionalidade. A razão deve ser utilizada ao se analisar as intervenções do homem ao meio ambiente. Já a proporcionalidade de existir por exemplo ao aplicar uma penalidade por descumprimento da legislação, uma pessoa física ao jogar um lixo na rua, deve ser punida, assim como uma pessoa jurídica ao poluir um manancial hídrico também deve ser punida, sendo que a segunda de forma mais severa (MARCHESE, 2013).

No art. 08º do PNRS, Lei Federal nº 12.305/2010, são apresentados instrumentos da mesma, para que seus objetivos sejam alcançados. Entre eles destacam-se os planos de resíduos sólidos; os inventários e o sistema declaratório

anual de resíduos sólidos; a coleta seletiva e os sistemas de logística reversa, com responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos; e os incentivos fiscais, financeiros e creditícios.

A Tabela 1 demonstra os planos que, segundo a Lei Federal nº 12.305/2010, devem ser elaborados, seguindo a hierarquia apresentada na tabela.

**Tabela 1 Níveis de planos de resíduos sólidos**

PLANO NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS		
Planos Estaduais de Resíduos Sólidos		
Planos Microrregionais e Regiões Metropolitanas	Planos Municipais	Planos Intermunicipais
Planos de Gerenciamento de RS		

Fonte: MMA, 2012.

Duas estruturas que constam na PNRS que merecem destaque é a responsabilidade compartilhada e a logística reversa. A primeira, para se ter uma melhor interpretação deve-se fazer a leitura total do art. 30º da legislação, sendo ela um dever principalmente dos agentes econômicos, produtores e/ou fornecedores, pois eles que detêm a estrutura profissional, econômica, financeira e jurídica para realizar a organização do sistema previsto na Lei Federal nº 12.305/10 (MORAES, 2013).

Segue a descrição do artigo 30 na sua íntegra:

Art. 30. É instituída a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, a ser implementada de forma individualizada e encadeada, abrangendo os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, os consumidores e os titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, consoante as atribuições e procedimentos previstos nesta Seção.

Parágrafo único. A responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos tem por objetivo:

- I - compatibilizar interesses entre os agentes econômicos e sociais e os processos de gestão empresarial e mercadológica com os de gestão ambiental, desenvolvendo estratégias sustentáveis;
- II - promover o aproveitamento de resíduos sólidos, direcionando-os para a sua cadeia produtiva ou para outras cadeias produtivas;
- III - reduzir a geração de resíduos sólidos, o desperdício de materiais, a poluição e os danos ambientais;
- IV - incentivar a utilização de insumos de menor agressividade ao meio ambiente e de maior sustentabilidade;

- V - estimular o desenvolvimento de mercado, a produção e o consumo de produtos derivados de materiais reciclados e recicláveis;
- VI - propiciar que as atividades produtivas alcancem eficiência e sustentabilidade;
- VII - incentivar as boas práticas de responsabilidade socioambiental.

Nota-se que com a inclusão dos consumidores como corresponsáveis, os agentes econômicos, em algum caso de disposição final inadequada dos resíduos, poderiam se eximir de responder alegando que os consumidores foram os responsáveis, mas segundo o Ministério do Meio Ambiente (2012), terá o consumidor a responsabilidade de disponibilizar adequadamente os resíduos para coleta ou devolução.

Já no artigo 27, § 1º, da PNRS nota-se que o monitoramento dos resíduos não pode ser considerado encerrado após a entrega para transporte ou destinação final, pois todos os envolvidos ficam responsáveis por qualquer dano causado durante todos os processos que envolver este resíduo, como podemos analisar em seguida.

§ 1º A contratação de serviços de coleta, armazenamento, transporte, transbordo, tratamento ou destinação final de resíduos sólidos, ou de disposição final de rejeitos, não isenta as pessoas físicas ou jurídicas referidas no art. 20 da responsabilidade por danos que vierem a ser provocados pelo gerenciamento inadequado dos respectivos resíduos ou rejeitos.

A Lei Federal 12.305/2010 ainda reforça a responsabilidade dos fabricantes prevendo a obrigatoriedade da existência da logística reversa em seu artigo 33:

Art. 33. São obrigados a estruturar e implementar sistemas de logística reversa, mediante retorno dos produtos após o uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de:

- I - agrotóxicos, seus resíduos e embalagens, assim como outros produtos cuja embalagem, após o uso, constitua resíduo perigoso, observadas as regras de gerenciamento de resíduos perigosos previstas em lei ou regulamento, em normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama, do SNVS e do Suasa, ou em normas técnicas;
- II - pilhas e baterias;
- III - pneus;
- IV - óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens;
- V - lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista;
- VI - produtos eletroeletrônicos e seus componentes.

Ainda em seu art. 33, § 1º, a PNRS que o sistema de logística reversa poderá ser estendido aos outros setores de embalagens, dando prioridade, as que tiverem maior grau de impacto à saúde pública e ao meio ambiente, devendo primeiramente ser firmado acordos setoriais e termos de compromissos.

Segundo Moraes (2013), cabe aos fabricantes à implementação da logística reversa, mas não se deve esquecer que os comerciantes são o elo entre o setor de produção e o local de consumo, considerando que após a saída da unidade fabril os produtos se pulverizam pelos comerciantes e representantes. Sendo assim, os órgãos públicos e privados devem trabalhar melhor esta logística com os comerciantes, e aproveitar esta logística criada por eles, assim se poderá realizar uma reversão efetiva dos resíduos sólidos.

Outro ponto importante a se destacar, para os consumidores, que eles têm um tratamento diferenciado no art. 33, § 8º, onde somente os consumidores não terão a necessidade de informar aos órgãos competentes sobre a realização das atividades, relacionadas aos resíduos sólidos, que estão sob sua responsabilidade. Segundo Moraes (2013), desta forma os consumidores não responderão civilmente por danos, cabendo isto aos agentes econômicos.

### **3.6.2 Resolução CONAMA 358**

A resolução 358 de 2005 dispõe sobre o tratamento e disposição final dos resíduos dos serviços de saúde, e revoga as resoluções nº 5/93 e nº 238/01. No artigo primeiro desta resolução fica explícito que a mesma se aplica aos resíduos de saúde humana ou animal, inclusive para os serviços em domicílios e trabalhos de campo (CONAMA, 2005).

O artigo 3º da Resolução CONAMA 358/05, destaca que cabe aos geradores de resíduos de serviço de saúde e ao seu responsável legal, o gerenciamento dos resíduos desde sua geração até sua disposição final, sem prejuízo da responsabilidade solidária de todos aqueles envolvidos direta ou indiretamente no processo, especialmente os transportadores e operadores das instalações de tratamento e disposição final.

As estações de transferência e transbordo, assim como os sistemas de tratamento e disposição final dos resíduos, devem ser devidamente licenciadas pelos órgãos competentes, conforme artigos 09 e 10 da referida resolução (CONAMA, 2005).

Conforme anexo I da Resolução CONAMA 358/2005, as embalagens de fármacos veterinários pós-consumo, devido as suas características, enquadram-se na classificação Grupo B, enquanto os perfurocortantes no Grupo E.

**GRUPO B:** Resíduos contendo substâncias químicas que podem apresentar risco à saúde pública ou ao meio ambiente, dependendo de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade e toxicidade.

a) produtos hormonais e produtos antimicrobianos; citostáticos; antineoplásicos; imunossupressores; digitálicos; imunomoduladores; anti-retrovirais, quando descartados por serviços de saúde, farmácias, drogarias e distribuidores de medicamentos ou apreendidos e os resíduos e insumos farmacêuticos dos medicamentos controlados pela Portaria MS 344/98 e suas atualizações;

b) resíduos de saneantes, desinfetantes, desinfestantes; resíduos contendo metais pesados; reagentes para laboratório, inclusive os recipientes contaminados por estes;

c) efluentes de processadores de imagem (reveladores e fixadores);

d) efluentes dos equipamentos automatizados utilizados em análises clínicas; e

e) demais produtos considerados perigosos, conforme classificação da NBR-10.004 da ABNT (tóxicos, corrosivos, inflamáveis e reativos).

**GRUPO E:** Materiais perfurocortantes ou escarificantes, tais como: lâminas de barbear, agulhas, escalpes, ampolas de vidro, brocas, limas endodônticas, pontas diamantadas, lâminas de bisturi, lancetas; tubos capilares; micropipetas; lâminas e lamínulas; espátulas; e todos os utensílios de vidro quebrados no laboratório (pipetas, tubos de coleta sanguínea e placas de Petri) e outros similares.

Após identificar a classe do resíduo, deve-se definir se ele tem potencial para reutilização ou reciclagem, ou o local de sua destinação final, referente a este ponto os artigos 15 a 25 da Resolução CONAMA 258/2005, tratam do tema. Para a destinação dos resíduos de fármacos e perfurocortantes estão descritos nos artigos abaixo:

Art. 21. Os resíduos pertencentes ao Grupo B, constantes do anexo I desta Resolução, com características de periculosidade, quando não forem submetidos a processo de reutilização, recuperação ou reciclagem, devem ser submetidos a tratamento e disposição final específicos.

§ 1º As características dos resíduos pertencentes a este grupo são as contidas na Ficha de Informações de Segurança de Produtos Químicos-FISPQ.

§ 2º Os resíduos no estado sólido, quando não tratados, devem ser dispostos em aterro de resíduos perigosos - Classe I.

§ 3º Os resíduos no estado líquido não devem ser encaminhados para disposição final em aterros.

Art. 22. Os resíduos pertencentes ao Grupo B, constantes do anexo I desta Resolução, sem características de periculosidade, não necessitam de tratamento prévio.

§ 1º Os resíduos referidos no caput deste artigo, quando no estado sólido, podem ter disposição final em aterro licenciado.

§ 2º Os resíduos referidos no caput deste artigo, quando no estado líquido, podem ser lançados em corpo receptor ou na rede pública de esgoto, desde que atendam respectivamente as diretrizes estabelecidas pelos órgãos ambientais, gestores de recursos hídricos e de saneamento competentes.

Art. 25. Os resíduos pertencentes ao Grupo E, constantes do anexo I desta Resolução, devem ter tratamento específico de acordo com a contaminação química, biológica ou radiológica.

§ 1º Os resíduos do Grupo E devem ser apresentados para coleta acondicionados em coletores estanques, rígidos e hígidos, resistentes à ruptura, à punctura, ao corte ou à sacarificação.

§ 2º Os resíduos a que se refere o caput deste artigo, com contaminação radiológica, devem seguir as orientações contidas no art. 23, desta Resolução.

§ 3º Os resíduos que contenham medicamentos citostáticos ou antineoplásicos, devem ser tratados conforme o art. 21, desta Resolução.

§ 4º Os resíduos com contaminação biológica devem ser tratados conforme os arts. 15 e 18 desta Resolução.

Os perfurocortantes gerados na suinocultura se enquadram no Grupo E, devendo ser tratados previamente para eliminação de riscos biológicos, e posteriormente encaminhados para aterro de resíduos perigosos – Classe I (CONAMA, 2005).

### **3.7 Logística**

A principal definição de logística de forma geral é a gestão do fluxo de materiais, iniciando no ponto onde está a matéria prima até o ponto de seu consumo, que também poderia ser definida como logística direta ou tradicional (MOTTA, 2011).

Com maior conscientização ambiental, as empresas estão acompanhando mais o ciclo de vida de seus produtos, e quando os mesmos chegam ao fim de suas vidas é necessária uma destinação adequada. Neste viés enquadra-se uma nova atividade organizacional, a logística reversa (DONATO, 2008).

### **3.7.1 Logística Tradicional**

No século XXI, com a globalização tornou-se de suma importância a logística nas organizações, pois elas sempre estão em busca da otimização e melhorias de processos produtivos (MARCHESE, 2013).

Segundo Leite (2009) logística pode ser considerada a mais antiga atividade empresarial, mesmo que muitas vezes decisiva em operações militares, tem a função de oferecer bens e serviços gerados por uma sociedade, nos locais, no tempo, nas quantidades e qualidades que são necessárias e/ou exigidas por seus utilizadores. A evolução desta atividade passou de uma simples área de estocagem, para ser uma área estratégica no sistema de alta concorrência empresarial.

A esse respeito, Dias (2010, p.01) declara, “ A logística engloba o suprimento de materiais e componentes, a movimentação e o controle de produtos e o apoio ao esforço de vendas dos produtos finais, até a colocação do produto acabado para o consumidor”.

### **3.7.2 Logística Reversa**

Inicialmente tinha-se como conceito de logística reversa, o movimento de produtos do consumidor para o produtor, limitando-se a este processo que realizava em direção oposta à logística tradicional o transito de produtos e informação (MOTTA, 2011).

A logística reversa é a área da logística que trata dos aspectos de retorno de produtos, embalagens ou materiais ao seu centro produtivo. Esse processo já ocorre há alguns anos nas indústrias de bebidas (retorno de vasilhames de vidro) e distribuição de gás de cozinha com a reutilização de seus vasilhames, isto é, o produto chega ao consumidor e a embalagem retorna ao seu centro produtivo para que seja reutilizada e volte ao consumidor final em um ciclo contínuo (DONATO, 2008, p. 19).

De acordo com Pereira et. al. (2012) logística reversa é um processo com foco empresarial, visando retornos financeiros, e não um processo que foi criado para se alcançar à sustentabilidade. Portanto sendo um processo empresarial visando recuperar valor em algum produto que está sendo descartado no mercado,



logo nem todo sistema de logística reversa tem cunho de sustentabilidade, e sim visa apenas o lucro. Mas muitos dos processos podem diminuir muito o gasto energético para a criação de um novo produto, se tornando assim uma logística reversa sustentável.

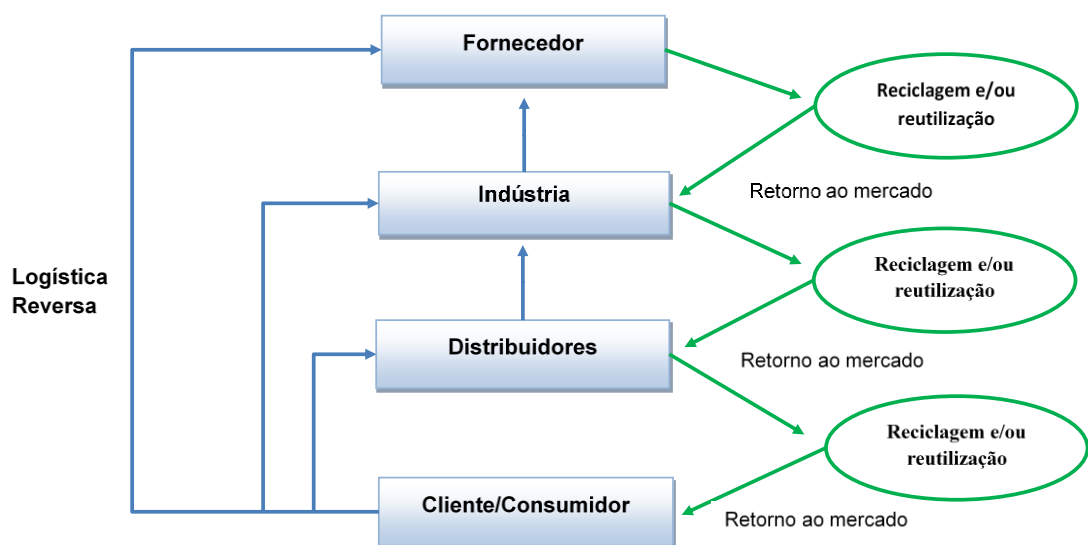
O que vem ao encontro do estabelecido no artigo 3º da Lei Federal Nº 12.305/10, por meio dos incisos XII, Logística Reversa consiste em:

Inciso XII – Sistema de Logística Reversa: instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado pelo conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada.

Conforme Gonçalves e Marins (2006), para a implantação da logística reversa dois passos tem grande importância, o primeiro é o conhecimento, mapeamento e entendimento dos atuais processos do sistema. Após deve-se definir as operações do sistema lógico reverso, como: planejamento do reuso dos resíduos; controle de estoque; solicitação de retorno; recebimento do produto; autorização de devolução.

Para que seja de melhor compreensão todas as etapas de um sistema lógico reverso é apresentado a Figura 4, onde isto é ilustrado passo a passo.

**Figura 4 Fluxograma da logística reversa**



Fonte: Bandini (2010).

Com o constante crescimento de produtos e modelos produzidos por todos os ramos da indústria, e o anseio da população por produtos cada vez mais tecnológicos e modernos, cresce da mesma forma à descartabilidade dos produtos que por algum motivo já não atende o seu propósito. Desta forma tornou-se relevante os reflexos que o retorno, em crescente quantidade, desses produtos de pós-venda e de pós-consumo causam nas operações das empresas, e não menos importante, que já se esgotou os sistemas tradicionais de disposição final, e se não reduzidos provocam poluições ou contaminações por seus excessos (LEITE, 2009).

Segundo Moraes (2013), é obrigação legal dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes investir para que os produtos após sua vida útil, seja capaz de ser reutilizado, reciclado e/ou outras formas de destinação final correta perante as legislações ambientais. Adiciona-se o risco de uma má gestão dos resíduos de pós-consumo a degradação da imagem de uma empresa perante a sociedade.

Para a realização da logística reversa é necessário a disponibilidade de recursos, é necessário investimentos e o retorno destes nem sempre é garantido. Mas este processo gera oportunidades que as empresas devem explorar, pois muitos são os benefícios que podem ser obtidos a longo prazo (HERNÁNDEZ et. al., 2012).

### **3.7.2.1 Visão econômica da logística reversa**

Segundo Leite (2009), a implantação da logística reversa pode trazer junto com si resultados financeiros positivos, através de economias nas operações indústrias na obtenção de matérias primas. Isto devido ao uso de componentes oriundos de canais reversos reciclados ou ainda produtos remanufaturados. Temos ainda os casos onde os produtos ainda apresentam condições para serem utilizados por um novo consumidor, criando-se assim um campo econômico na logística reversa, a comercialização de objetos de segunda mão.

Do ponto de vista ambiental os resultados da reciclagem são expressivos, e no setor econômicos ela também pode trazer resultados satisfatórios, durante o ano

de 2006, no Brasil, 47% do papel circulante retornou à produção como matéria prima reciclada, isto representa 1,334 milhões de toneladas de papel (SOUZA e FONSECA, 2008).

A logística reversa tem um grande potencial para incrementar a reutilização de materiais recicláveis como matérias prima, mas para isso é necessário o aumento de eficiência e melhor estrutura da logística reversa, aplicando a ela conceitos tradicionais como planejamento de fluxo, e estudos de localização (OLIVEIRA e SILVA, 2006).

Deve-se também considerar a possibilidade de perda econômica com a má gestão dos resíduos. Segundo Donato (2008), existem inúmeras ocorrências na área da logística, onde houve descarte de resíduos inadequados ou acidentes despejando resíduos, e conseqüentemente os desperdiçando-os e poluindo o meio ambiente.

De acordo com Oliveira e Silva (2006), a substituição da matéria prima virgem por matéria prima oriunda de reciclagem, e a revalorização dos produtos com condições de uso são pontos chaves para o sucesso de um sistema lógico reverso.

### **3.7.2.2 Canais reversos já existentes**

Devido a todos os fatores já discutidos anteriormente, principalmente as obrigações legais e os riscos a degradação da imagem de uma organização, já existem sistemas reversos de bens pós consumo em atividade no país, como: pneumáticos, embalagens de agrotóxicos, pilhas e baterias, lâmpadas fluorescentes, e vasilhames de bebidas. Alguns destes canais serão aprofundados a seguir, pois o setor em estudo ainda não possui acordo setorial publicado, o acordo do setor de medicamento para a implementação da logística reversa deve ser publicado neste ano de 2015 (VELOSO, 2014).

#### **3.7.2.2.1 Logística reversa dos pneumáticos**

Segundo Lagarinhos e Tenório (2008) a incorreta destinação dos pneus inservíveis traz grande risco ao meio ambiente, ao analisar as cinzas decorrente da

queima de pneus ao ar livre, é constatada a presença de metais pesados, em alguns casos em altas concentrações, como por exemplo o chumbo, cádmio e zinco.

No Brasil processo reverso começou a ser mais efetivo a partir da resolução CONAMA Nº 258, de 26 de agosto de 1999, quando se definiu um percentual de destinação final dos pneus sem condições de uso sobre as vendas dos fabricantes ou importadores, conforme o artigo 3º da resolução:

Art. 3º Os prazos e quantidades para coleta e destinação final, de forma ambientalmente adequada, dos pneumáticos inservíveis de que trata esta Resolução, são os seguintes:

I - a partir de 1º de janeiro de 2002: para cada quatro pneus novos fabricados no País ou pneus importados, inclusive aqueles que acompanham os veículos importados, as empresas fabricantes e as importadoras deverão dar destinação final a um pneu inservível;

II - a partir de 1º de janeiro de 2003: para cada dois pneus novos fabricados no País ou pneus importados, inclusive aqueles que acompanham os veículos importados, as empresas fabricantes e as importadoras deverão dar destinação final a um pneu inservível;

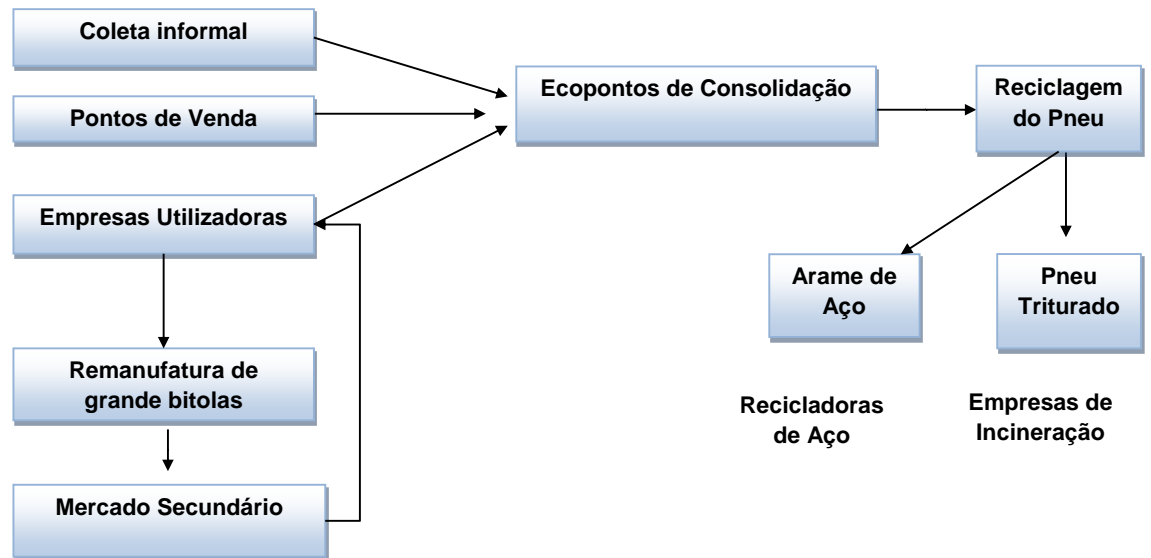
III - a partir de 1º de janeiro de 2004:

a) para cada um pneu novo fabricado no País ou pneu novo importado, inclusive aqueles que acompanham os veículos importados, as empresas fabricantes e as importadoras deverão dar destinação final a um pneu inservível;

b) para cada quatro pneus reformados importados, de qualquer tipo, as empresas importadoras deverão dar destinação final a cinco pneus inservíveis.

Devido a esta regulamente nenhum consumidor tem dificuldade de encaminhar para destinação final o seu pneu sem condições de uso, pois todo ponto de venda destes produtos tem a obrigação de receber ele quando após o fim de sua vida útil. Mas muitos consumidores, por terem a convicção que o pneu usado ainda possua algum valor, acaba não o entregando, e assim tendo um destino incerto (LAGARINHOS e TENÓRIO, 2008). Para facilitar à compreensão dos envolvidos neste processo a figura 5, abaixo demonstra o caminho dos pneumáticos no Brasil.

**Figura 5 Cadeia dos pneus usados**



Fonte: LEITE (2009).

Entre todas as tecnologias existentes para a reciclagem de pneumáticos no Brasil, destaca-se três com grande potencial: a atividade de reforma, o viés energético e a laminação. Na atividade de reforma do pneu é constituído uma nova banda de rolagem no mesmo, existem vários métodos para se obter o pneu reformado: recapagem, recauchutagem e remoldagem. A utilização dos pneus usados em caldeiras tem sido uma alternativa no Brasil desde 2003, desde então cerca de 150 mil pneus inservíveis são utilizados como fonte energética ao mês, o processo utiliza 5 % de pneus triturados e 95% de bagaço de cana-de-açúcar. No Processo de laminação é efetuado cortes nos pneus para extrair laminas com trechos e contornos definidos, estes são utilizados em indústrias de estofados, indústrias de calçados, fábricas de rodos entre outros ( LAGARINHOS e TENÓRIO, 2008).

### **3.7.2.2.2 Logística reversa das embalagens de agrotóxicos**

A logística reversa deste segmento começou a criar corpo com a Lei Federal nº 7.802/1989, que dispõe entre outros sobre o destino final das embalagens de agrotóxicos produzidos no país ou importados.

Em seu artigo sexto, modificado pela Lei federal nº 9.974 de 06 de junho de 2000, fica definido que os usuários de agrotóxicos deveram devolver as embalagens ao ponto onde foram adquiridas, num prazo máximo de um ano a partir da data de compra, podendo também ser está intermediada por postos de recolhimento. Os usuários recebem um comprovante da devolução das embalagens, que deve ser guardado por um ano, para uma eventual fiscalização dos órgãos públicos. Segundo o artigo 54 desta legislação, os revendedores deverão dispor de instalações adequadas para o recebimento das embalagens dos agrotóxicos. Caso isso não seja possível deverão ser credenciados postos de recebimento ou centros de recolhimento.

Desde de 2001 quando foi criado o Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias (INPEV), representa mais de 90 empresas fabricantes de defensivos agrícolas, cerca de 260 associações de distribuidores e cooperativas de todos Brasil no sistema de logística reversa das embalagens vazias destes produtos. Segundo o INPEV no ano de 2012 foram recolhidas 94 % das embalagens primárias de defensivos agrícolas, e destinadas corretamente (INPEV, 2015).

Segundo o INPEV (2015) é dividido os deveres da logística reversa das embalagens vazias da seguinte forma, o agricultor que deve lavar as embalagens e inutiliza-las, armazenar as embalagens temporariamente na propriedade, devolver no local indicado na nota fiscal de compra do produto, e guardar o comprovante de devolução por um ano. Já o fabricante, que é representado pelo INPEV, tem a obrigação de retirar as embalagens vazias devolvidas nos locais de recebimento, destinar corretamente estas, educar e conscientizar os seus consumidores. Os comerciantes devem indicar na nota fiscal de venda o local par devolução da embalagem vazia, dispor e gerenciar local para recebimento delas, fornecer o comprovante de devolução para os agricultores, e assim como os fabricantes educar

e conscientizar. E o Poder Público tem o dever de fiscalizar as obrigações de cada elo do sistema, licenciar os pontos de recebimento, e também educar e conscientizar os agricultores.

O INPEV destina as embalagens vazias de agrotóxicos na maioria para a reciclagem, cerca de 95%, o restante é encaminhado a incineradores, pois estão contaminadas, o que poderia ser evitado com o correto processo de tríplice-lavagem das mesmas (INPEV, 2015).

### **3.7.2.2.3 Logística reversa de pilhas e baterias**

Desde a criação da PNRS, com a Lei Federal 12.305 de 2010, este é outro segmento onde o fabricante e/ou importador é responsável pelo destino de seus produtos após o consumo.

De acordo com Furtado (2004), houve uma diversificação no uso de pilhas e baterias, conseqüentemente, aumento no número de produtos comercializados. Por este motivo, começou-se a aplicar de forma mais rigorosa o Princípio do Poluidor Pagador para fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes. Também se ampliou as exigências para a coleta e destinação das pilhas e baterias pós consumo.

Desde 2008 a normativa que rege este sistema é a Resolução CONAMA 401/2008, que estabelece os limites máximos de chumbo, cádmio e mercúrio para pilhas e baterias comercializadas no território nacional e os critérios e padrões para o gerenciamento ambientalmente adequado.

No artigo 3º da Resolução CONAMA 401, fica estabelecido que os fabricantes nacionais e os importadores de pilhas e baterias deverão apresentar ao órgão ambiental competente plano de gerenciamento que contemple a destinação ambientalmente adequada. Já no § 3º do mesmo artigo cita pontos que o plano de gerenciamento deve contemplar.

Artigo 3, § 3º O plano de gerenciamento apresentado ao órgão ambiental competente deve considerar que as pilhas e baterias a serem recebidas ou coletadas sejam acondicionadas adequadamente e armazenadas de forma

segregada, até a destinação ambientalmente adequada, obedecidas as normas ambientais e de saúde pública pertinentes, contemplando a sistemática de recolhimento regional e local.

O artigo 4º desta resolução estabelece que os estabelecimentos de qualquer natureza, que comercializam pilhas e baterias, assim como assistências técnicas autorizadas pelos fabricantes deverão receber dos consumidores estes produtos após seu consumo, sendo facultativa o recebimento de outras marcas. A resolução ainda determina que a destina final destes produtos são de inteira responsabilidade dos fabricantes e/ou importadores.

A Resolução CONAMA 401, no seu artigo 14, determina que nas embalagens de pilhas e baterias deverão constar a simbologia indicando a destinação correta do produto, as advertências sobre os riscos à saúde humana e ao meio ambiente, assim como a necessidade de, após o uso, encaminhar as pilhas e baterias aos revendedores ou à assistência técnica autorizada, assim como está apresentado na Tabela 2.

**Tabela 2 Pilhas e baterias destinadas ao recolhimento**

<b>Tipo / composição</b>	<b>Aplicação mais usual</b>	<b>Destino</b>
Bateria de chumbo ácido	Indústria, automóveis e filmadoras	Devolver ao fabricante ou importador
Pilhas e Baterias de níquel cádmio	Telefone celular, telefone sem fio, barbeador e outros aparelhos que usam pilhas e bateiras recarregáveis	Devolver ao fabricante ou importador
Pilhas e Baterias de óxido de mercúrio	Instrumentos de navegação e aparelhos de instrumentação e controle	Devolver ao fabricante ou importador

Fonte: Furtado (2004).

O sistema de coleta de pilhas e baterias não possui uma eficiência elevada, pois a iniciativa de devolvê-las ao fabricante, normalmente pelos endereços de



venda, é unicamente do consumidor. Outro ponto que contribui negativamente para a eficiência desta logística é a inexistência de campanhas publicitárias notáveis Furtado (2004).

O mercado das baterias de chumbo-ácido, baterias automotivas, tem crescimento constante, e devido a perspectiva de crescimento dos automóveis elétricos o crescimento deve ser mais acentuado. Mas os recursos naturais do chumbo-ácido estão sendo esgotados gradativamente. Este produto tem valor econômico após sua vida útil, logo só é necessário uma logística inversa bem organizada para os resultados econômicos e ambientais deste setor ser maximizado (TSOULFAS et. al, 2002).

Segundo Baenas et. al (2010) que pesquisou o sistema de logística reversa das baterias automotivas no estado de São Paulo, constatou que o mesmo têm inúmeras deficiências, como: as fabricas de baterias automotivas, de pequeno porte, não contam com mecanismos de recolhimento e reciclagem; os pequenos produtores não adotam cooperativas para serem mais competitivos, o que é extremamente importante para o setor.

## 4 METODOLOGIA

Este estudo desenvolve-se de forma prática, para que gere conhecimento sobre a segregação e destinação final das embalagens vazias de medicamentos veterinários, desinfetantes e perfurocortantes utilizados em um sistema de integração de suínos do Vale do Taquari – RS, com abate de 1.400 animais diariamente. A empresa está centrada em três pilares de produção: a integração de suínos e frangos de corte, plantas de abate, e a industrialização de produtos lácteos. Nestes três ramos de produção estão envolvidos 2.500 produtores rurais do Vale do Taquari. A empresa também possui unidade de nutrição animal, produzindo 30.000 toneladas de diversas rações ao mês.

Os dados para a caracterização dos resíduos sólidos (embalagens vazias de medicamentos, desinfetantes e perfurocortantes) foram apurados através dos relatórios de venda de medicamentos da empresa. Classificou-se as embalagens em três grandes grupos: plásticas, vidro e perfurocortante.

As embalagens dos medicamentos veterinários, detergentes e desinfetantes possuem uma enorme variação em seu desin, variando na mesma forma seus volumes, como pode-se observar na Figura 6.

**Figura 6 Embalagens vazias de medicamentos veterinários**



Fonte: Do Autor

Na Figura 7 é apresentado os perfurocartantes, pode-se verificar que não existe grande variação de materiais, mas existe variação no formato e tamanho dos mesmos.

**Figura 7 Perfurocartantes**



Fonte: Do Autor

A definição da quantidade de produtos utilizados, medicamentos, desinfetantes, agulhas entre outros, foi realizada conforme o histórico do ano de 2014, disponível pelos relatórios de venda da integradora (figura 8).

**Figura 8 Relatório de vendas de medicamentos**

Série	Nota	Emissão	Cliente	Nome		
Item			Descrição		UM	Quantidade
Total CPDP:			0 - SIMPLES REMESSA RS (TROCAS)			0,000
12054			FEDEX 50 ML		FR	6,000
126352			DETERGENTE SANITREX - 5LTS		GL	14,000
130616			ADITIVO DBI PI DOSEH - 500ML		FR	6,000
130717			SUPLEM.REVITAL PLUS LIQUIDO - 5L		BD	2,000
131347			ACID-PAK 4 WAY 500G		UN	18,000
136812			DRAXXIN -20ML BOVINO/SUINO		FR	1,000
136813			DRAXXIN -50ML BOVINO/SUINO		FR	3,000
146411			DESINFETANTE ECOTREX 18L		RG	13,000
16242			NOFLOXAZOL 30 - 500 ML		FR	86,000
18177			BROMESPECT 10% - 100G		PC	20,000
18406			AGROPLUS - 50 ML		FR	90,000
30829			DICLOFENACO 50 ML		FR	61,000
33231			D-500 - 50ML		FR	6,000
36736			TRIMECLOR 75% - 80GR		PC	184,000
38673			CLAMOXIL 1A - 50 ML		FR	6,000
40675			AGROPLUS 100 ML		FR	20,000
44122			FARMADOX - 200 GR		PAC	56,000
48536			DESTACADOR SAIDEX 57 GR.		UN	6,000
55674			OLIGO ACID LIQUID - 5 LTS		GL	3,000
57222			CATOSAL B12 - 100ML		FR	16,000
60336			KINETOMAX - 50 ML		FR	52,000
60517			KINETOMAX - 100 ML		FR	11,000
61260			FLORAPORT P/SUINOS 500 ML		FR	1,000
65282			MICROFLUD F - 100 ML		FR	48,000
70041			CIPROFLOX-50 - 100GR.		FR	62,000
72379			ANALGIL PO 500G		PAC	9,000
75484			FARMAXILIN 50% - 8MB.200GR		PAC	77,000
75915			DECAMIN B INJETAVEL 200ML		FR	32,000
78685			FARMAPLOR PAC. - 200GR		PAC	107,000
821003			AGULHA PARA SERINGA		UN	36,000
821009			CABO DE BISTURI N.4 ACO INOX R.173		UN	1,000
821026			LAMINA DE BISTURI N.22		UN	5,000
821100			CELTY EFERVESCENTE - 75GR		PAC	10,000
821106			COSUMIX 750 - 80 GR		PAC	18,000
821215			POLIPORTE AVICOLA 100G		UN	29,000
821312			SERINGA DESC. 05 ML - C/AGULHA		UN	36,000
821314			SERINGA DESC. 3 ML - C/AGULHA		UN	42,000
821429			NEO-TC 200GR		UN	7,000
84081			FLORAMAX SUINOS - 500ML		FR	7,000
85129			DESINFETANTE AVT-450 1 LITRO		LT	36,000
91056			NECBASE 200GR		PAC	10,000
97722			BICDEX INJETAVEL - 10 ML		FR	6,000
Total CPDP:	5949		SIMPLES REMESSA RS (TROCAS)			1.259,000
Total Geral:						1.259,000

Fonte: Integradora de suínos

Para definir o volume total dos frascos vazios dos medicamentos e desinfetantes, utilizou-se um recipiente de volume conhecido, o mesmo é demarcado a cada dois litros, e com volume máximo de 12 litros. Contabilizou-se a quantidade de frascos necessários para o preenchimento deste volume. Efetuando uma

amostragem com as embalagens de medicamentos de vidros, e outra com as plásticas, conforme figura 9.

**Figura 9 Definição de Volume das Embalagens de Vidro**



Fonte: Do Autor

Cada classe de embalagem de resíduo veterinário foi pesada, utilizando balança semi-analítica, marca Marte, modelo AD-500, ilustrada na figura 10. Posteriormente correlacionou-se a quantidade de embalagens vazias produzidas, com o volume e massa determinados em cada classe, assim obtendo o volume e massa total de RSSS produzidos no ano de 2014, por este sistema de integração de suínos.

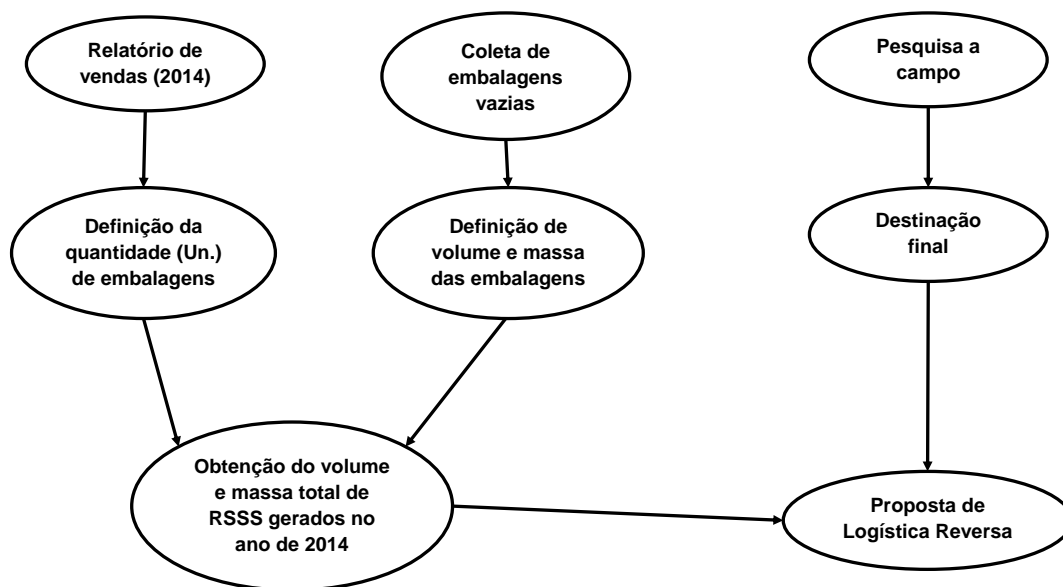
**Figura 10 Balança semi-analítica**

Fonte: Do Autor

Para obtenção da atual destinação final dos RSSS produzidos neste sistema, aplicou-se um questionário há 40 integrados da empresa (ANEXO A), como a integradora conta com 280 integrados logo a pesquisa representa 15 por cento do total de integrados. Sendo estes, 3 produtores do sistema de criação de leitões (com mais de 400 porcas) que estarão identificados como grupo A, 8 produtores do sistema de creche (com capacidade de alojamento próximo a 1000 leitões) formando o grupo B, e 29 integrados do sistema de terminação (com capacidade de alojamento próximo a 550 animais) que são representados pelo grupo C. Sempre que permitido foi realizado levantamento fotográfico da destinação final dos RSSS. A seleção dos produtores, que foram entrevistados, foi realizada pelos técnicos responsáveis da empresa de forma aleatória, juntamente com suas visitas de rotinas as propriedades dos produtores.

Para ilustrar os passos que foram realizados neste trabalho, de forma resumida em um fluxograma, é apresentada a metodologia adotada no presente trabalho, o mesmo pode ser conferido na Figura 11.



**Figura 11 Fluxograma detalhando a metodologia aplicada**

Fonte: Do Autor

Após o levantamento e estudo dos dados obtidos será discutido a possibilidade de implantação da logística reversa conforme disposto nas legislações citadas neste trabalho. Os dados obtidos serão apresentados aos responsáveis da empresa, para subsidia-los em uma tomada de decisão, quanto à destinação dos resíduos, e numa futura negociação com os fornecedores dos fármacos.

O sistema de logística reversa implantado para as embalagens vazias de agrotóxicos pode servir como um exemplo. As embalagens são entregues pelos produtores no ponto onde foram adquiridas, ali devem ser acondicionadas adequadamente, e posteriormente encaminhadas aos fabricantes e/ou responsáveis. Conforme descrito no item 3.7.2.2.2. Podendo outro sistema ser economicamente e tecnicamente melhor que este utilizado pelas embalagens vazias de agrotóxicos.

## **5 RESULTADOS E DISCUSSÕES**

Neste capítulo serão apresentados os resultados da pesquisa, realizada à campo, com os produtores de suínos, sobre acondicionamento e destinação final dos frascos de medicação vazios e perfurocortantes, gerados na atividade suinícola. Apresentação do volume e massa de RSSS gerados, pela integradora em estudo, durante o ano de 2014, e discussões dos resultados obtidos.

### **5.1 Avaliação Gravimétrica dos RSSS**

Os RSSS coletados para avaliação gravimétrica foram divididos em três: embalagens de vidro, embalagens de plástico, e perfurocortantes. O resultado desta análise é apresentado nos capítulos que seguem.

#### **5.1.1 Avaliação gravimétrica das embalagens de vidro**

A Tabela 3 representa as embalagens de vidro, divididas em três grupos: frascos para acondicionar 20, 50 e 100 mL de medicamentos. Apresentando o volume necessário para acondicionamento de cada grupo, e a massa de cada frasco. Durante o ano de 2014 foram utilizados 773 frascos de medicamentos de 20 mL, gerando um volume de 38,63 litros, com massa de 24,66 Kg. O frasco para 50 mL utilizou-se 2.770 unidades, resultando em 481,74 litros de resíduos, com 159,39 Kg. Neste mesmo período utilizou-se 2.471 unidades do frasco para 100 mL, resultando em um volume de 780,32 litros com massa de 231,46 Kg. Os Frascos de medicamentos de vidro somam um volume de resíduos de 1.300,68 litros, com massa de 415,50 Kg.



**Tabela 3 Análise gravimétrica das embalagens de vidro geradas no ano de 2014**

<b>Embalagem de Vidro</b>	<b>Unidades</b>	<b>% Un.</b>	<b>Vol. (L) uni.</b>	<b>Vol. (L) Total</b>	<b>% Vol.</b>	<b>Massa unitária (Kg)</b>	<b>Massa total (Kg)</b>	<b>% Massa</b>
Frascos para 20 mL	773	12,85%	0,05	38,63	2,97%	0,03	24,66	5,93%
Frascos para 50 mL	2.770	46,06%	0,17	481,74	37,04%	0,06	159,39	38,36%
Frascos para 100 mL	2.471	41,09%	0,32	780,32	59,99%	0,09	231,46	55,71%
<b>Total de Unidades</b>	6.014		<b>Volume Total (L)</b>	1.300,68		<b>Massa Total (Kg)</b>	415,50	

Fonte: Do Autor

Pode-se constatar que a maior quantidade de embalagens de medicamentos de vidro vazias geradas na integradora, tanto em volume como em relação à massa, são os frascos para 100 mL, pois possivelmente seja o mais prático para o manuseio no dia a dia dos produtores. Outro ponto que se deve ressaltar, que a maioria dos medicamentos veterinários disponíveis no mercado estão em frascos de 50 e 100 mL.

Ao analisar esta tabela mais detalhadamente pode-se constatar que no viés ambiental o melhor frasco seria o de 20 mL. Pois este frasco é o que gera menor volume para seu acondicionamento após o uso do medicamento. Utilizando medicamentos em frascos de 20 mL tem-se uma relação de 2,50 litros de resíduos (volume para acondicionamento dos frascos vazios) para 1 litro de medicamento, em quanto o frasco de 50 mL tem uma relação de 3,48 litros de resíduo para 1 litro de medicamento, e para o de 100 mL a relação é de 3,16 litros de resíduo para 1 litro de medicamento.

Segundo Oliveira (2011), alguns medicamentos devem ser envazados em embalagens de vidro, pois a durabilidade e qualidade do produto podem ser alterado se houver alguma interação do medicamento com o frasco.

Estudo realizado por Silva et. al. (2014), comprova que não é possível substituir totalmente as embalagens de vidro. Armazenando por 90 dias o mesmo medicamento em embalagens plásticas e vidro âmbar, o produto acondicionado em embalagem de polietileno teve variação na coloração, maior variação do pH em relação a embalagem de vidro âmbar. Assim o estudo indica a utilização da embalagem de vidro para o acondicionamento do medicamento (paracetamol 200mg/mL).

Se relacionarmos a quantidade de frascos vazios de medicamentos, com a quantidade de animais abatidos no período do estudo, percebe-se que a quantidade não é preocupante. Considerando o abate anual de 396.600 animais, temos a utilização de 15,16 frascos de medicamentos, de vidro, a cada 1.000 animais.

### 5.1.2 Avaliação gravimétrica dos perfurocortantes

Para a análise gravimétrica dos perfurocortantes, apresentada na tabela 4, dividiu-se os mesmos em três principais grupos. As agulhas para seringa, que com 1.116 unidades descartadas no período de estudo, representam 71,17% em unidades entre os perfurocortantes, totalizando um volume de 2,23 litros, e uma massa expressiva dentro do grupo, de 3,11 Kg, representando 67,32% da massa deste grupo de resíduos. As laminas de bisturi contabilizam 228 unidades com pequeno volume e massa, 0,23 litros e 0,28 Kg, respectivamente. Foram utilizadas 224 seringas descartáveis, gerando um volume de 8,96 litros, com massa de 1,23Kg.

**Tabela 4 Análise gravimétrica dos resíduos perfurocortantes gerados no ano de 2014**

Perfurocortantes/ Contaminados	Unidades	% Un.	Vol. (L) uni.	Vol. (L) Total	% Vol.	Massa unitária (Kg)	Massa total (Kg)	% Massa
Agulha para seringa	1.116	71,17%	0,002	2,23	19,54%	0,00	3,11	67,32%
Lamina de bisturi	228	14,54%	0,001	0,23	2,00%	0,00	0,28	5,98%
Seringa desc. 3 mL	224	14,29%	0,040	8,96	78,46%	0,01	1,23	26,70%

<b>Total de Unidades</b>	1.568	<b>Volume Total (L)</b>	11,42	<b>Volume Total (L)</b>	4,62
--------------------------	-------	-------------------------	-------	-------------------------	------

Fonte: Do Autor

Os perfurocortantes gerados na empresa em estudo somam uma pequena quantidade, 11,42 litros, e 4,62 Kg. Nas agulhas e as laminas de bisturi praticamente não contém espaços internos vazios, como nos frascos de medicamentos, desta forma o volume que estes materiais exigem para disposição é muito pequeno. Já nas seringas descartáveis, assim como qualquer outra seringa, existe esta área inocuada quando as mesmas são acondicionadas para descarte, gerando um volume maior. As mesmas representam 78,46% do volume no grupo dos perfurocortantes.

Mesmo com o pequeno volume, de forma alguma eles podem ser desconsiderados, neles podem conter traços de sangue e outros materiais com riscos biológicos. Conforme Bartholomeu (2011), não se deve dar atenção a quantidade destes resíduos, e sim suas características intrínsecas como risco de contaminação biológica ou química.

### **5.1.3 Avaliação gravimétrica das embalagens plásticas**

Este grupo é o que gerou maior quantidade de resíduos, tanto em relação a volume como em massa. Isto se dá claramente pelas três primeiras embalagens descritas na tabela, frascos para 5 L, 1 L, e 0,5 L, se analisar-se a quantidade de unidades destes três itens somados (3.045 unidades) ainda são inferiores a grande quantidade de envelopes plásticos para 0,1 Kg (7.768 unidades), mas como as embalagens são acondicionadas sem nenhum tipo de prensagem ou compactação. Assim as embalagens para maior volume geram também um grande volume, pois estas são constituídas de plásticos mais rígidos, que não se deformam sem alguma compactação.

Muitas empresas já utilizam as embalagens plásticas, e outras estão migrando para das embalagens de vidro para as plásticas, sempre que possível. Entre as vantagens oferecidas pelas embalagens plásticas pode-se destacar: redução do peso no frete, segurança ao trabalhadores, diminuição de embalagens

quebradas na linha de produção (diminuição de tempo de limpeza e riscos de contaminação), e mais seguro e econômico para o consumidor final (OLIVEIRA, 2011).

A análise gravimétrica das embalagens plásticas é apresentada na Tabela 5. Estas embalagens geraram um total de 10,14 m<sup>3</sup>, com massa de 447,44 Kg. Os frascos para 5 L e 1 L são os que representam o maior volume e a maior massa, somados chegam a 65,45 % do volume total, com 6,63 m<sup>3</sup>, e 65,05 % da massa total, com 291,06 kg. Já os frascos para 0,2 L e os envelopes plásticos para 0,5 Kg, representam uma pequena fatia destes resíduos, que somados geram apenas 1,26 % do volume total, com 0,12 m<sup>3</sup>, gerando uma massa de 7,36 Kg, que representa 1,65 % da massa total das embalagens vazias de plástico.

**Tabela 5 Análise gravimétrica das embalagens de plástico geradas no ano de 2014**

<b>Embalagem</b>								
<b>Plásticas</b>	<b>Unidades</b>	<b>% Un.</b>	<b>Vol. (L) uni.</b>	<b>Vol. (L) Total</b>	<b>% Vol.</b>	<b>Massa unitária (Kg)</b>	<b>Massa total (Kg)</b>	<b>% Massa</b>
Frasco para 5 L	447	2,70%	8,50	3.799,50	37,46%	0,30	134,81	30,13%
Frasco para 1L	1.014	6,12%	2,80	2.839,20	27,99%	0,15	156,25	34,92%
Frasco para 0,5L	1.584	9,55%	1,10	1.749,00	17,24%	0,04	65,20	14,57%
Frasco para 0,2L	163	0,98%	0,38	61,13	0,60%	0,03	4,08	0,91%
Frasco para 0,1L	1.022	6,16%	0,29	292,41	2,88%	0,02	20,44	4,57%
Envelope para 0,08Kg	1.412	8,52%	0,08	117,67	1,16%	0,00	5,65	1,26%
Envelope para 0,1Kg	7.768	46,85%	0,10	776,80	7,66%	0,01	39,69	8,87%
Envelope para 0,2Kg	2.872	17,32%	0,15	441,85	4,36%	0,01	18,04	4,03%
Envelope para 0,5Kg	298	1,80%	0,22	66,22	0,65%	0,01	3,28	0,73%
<b>Total de Unidades</b>	<b>16.580</b>		<b>Volume Total (L)</b>	<b>10.143,77</b>		<b>Massa Total (Kg)</b>	<b>447,44</b>	

Fonte: Do Autor

Se relacionarmos a quantidade de embalagens plásticas vazias, com a quantidade de animais abatidos no período do estudo, percebe-se que a quantidade aumenta, em relação aos frascos de vidros(15,16 unidades/1000 suínos). Considerando o abate anual de 396.600 animais, temos a utilização de 41,80 embalagens plásticas, a cada 1.000 animais.

#### 5.1.4 Síntese dos resultados

A tabela 6 apresenta o total de resíduos gerados em um ano no sistema de integração de suínos avaliado. Gerou-se 10,14 m<sup>3</sup>, sendo 68,62% em embalagens plásticas, 24,89% em embalagens de vidro, e 6,49% dos resíduos compostos por perfurocortantes. Em relação a massa, constatou-se um montante de 867,56 Kg, representados em 88,55% pelas embalagens plásticas, 11,35% pelas embalagens de vidro, e 0,53% pelos perfurocortantes.

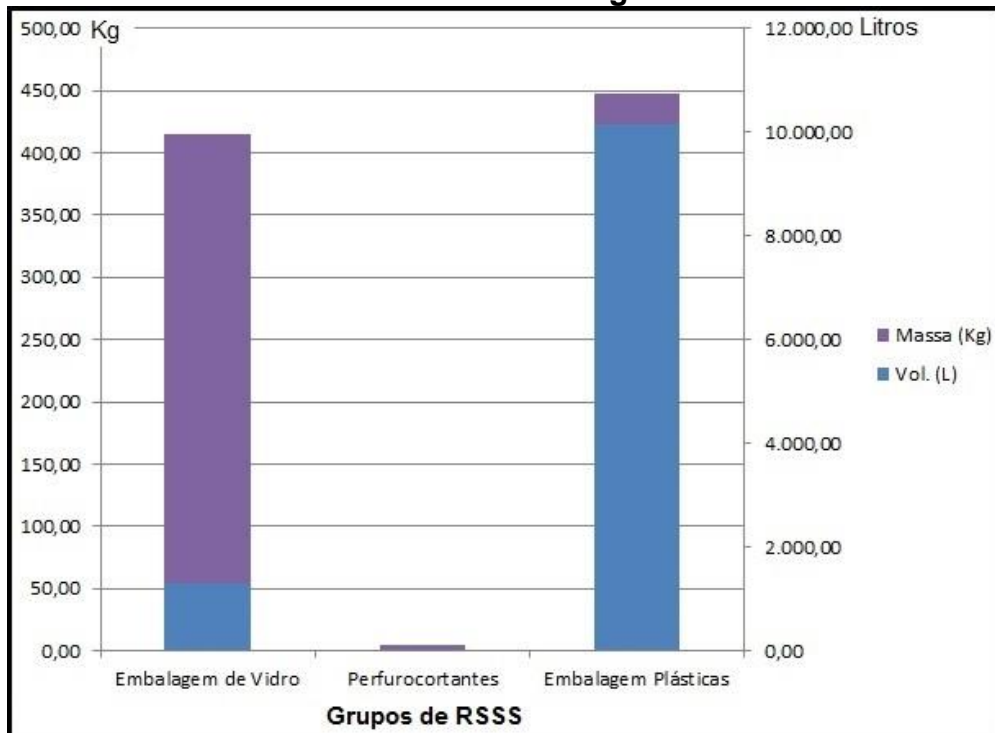
**Tabela 6 Total de volume e massa dos resíduos gerados no ano de 2014**

Grupos	Unidades	%	Vol. (L) Total	%	Massa total (Kg)	%
Embalagem de Vidro	6.014	24,89%	1.300,68	11,35%	415,50	47,89%
Perfurocortantes /Contaminados	1.568	6,49%	11,42	0,10%	4,62	0,53%
Embalagem Plásticas	16.580	68,62%	10.143,77	88,55%	447,44	51,57%
<b>Total de Unidades</b>	<b>24.162</b>		<b>Vol. (L) Total 11.455,87</b>		<b>Massa Total (Kg) 867,56</b>	

Fonte: Do Autor

Devido a relevância dos dados apresentados na tabela acima os mesmos dados são demonstrados em forma de gráfico, para facilitar a compreensão das informações e a diferença do volume e massa produzido por cada grupo, apresentado na Figura 12.

**Figura 12 Volume e massa total dos resíduos gerados no ano de 2014**



Fonte: Do Autor

O grupo de resíduo mais crítico para seu manuseio e destinação final, os perfurocortantes, geram uma quantidade muito pequena, facilitando seu armazenamento, pois não se faz necessário grandes estruturas para isto.

A maior quantidade de resíduos, as embalagens plásticas, pode ter seu volume reduzido. Como citado anteriormente as embalagens não são prensadas, se este processo for realizado pode-se reduzir grande parte do volume deste tipo de embalagens.

Relacionando o volume total de resíduos gerados, com a quantidade de animais abatidos no período estudado (396.600 animais abatidos no ano de 2014), se têm 28,88 litros ou 2,19 Kg de RSSS para cada 1.000 suínos.

Conforme o Portal Brasil (2015), foram abatidos 37,118 milhões de suínos no ano de 2014 em todo o país. Se relacionarmos esta quantidade de animais com os dados obtidos referente ao volume e massa de RSSS tem-se a geração de

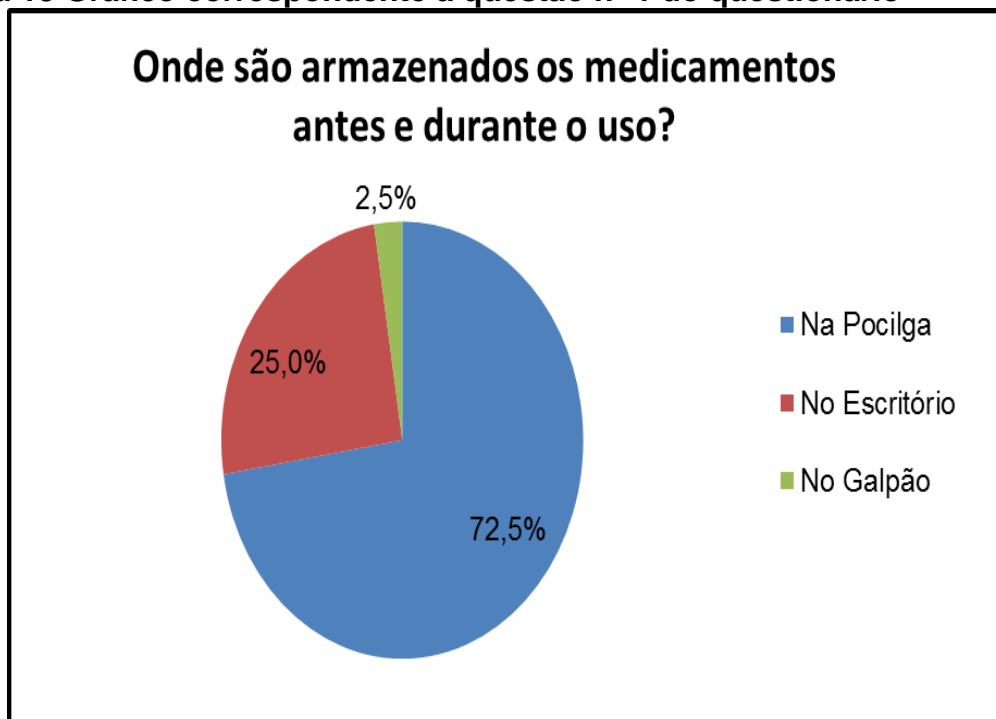
1.071.967,84 litros (1.071,97 m<sup>3</sup>) e 81.288,42 Kg (81,29 toneladas) em apenas um ano no Brasil.

## 5.2 Avaliação do Questionário Aplicado aos Integrados

As respostas das sete questões realizadas para cada um dos 40 suinocultores entrevistados foram organizadas em forma de gráficos, que são apresentados neste subcapítulo.

A questão número 1, representada na Figura 13, indagava os produtores sobre o armazenamento dos medicamentos antes e durante o uso dos mesmos, 72,5% responderam que estes ficavam na pocilga, 25% armazenavam no escritório, e 2,5% relatou armazenar em outro galpão da propriedade.

Figura 13 Gráfico correspondente à questão nº 1 do questionário

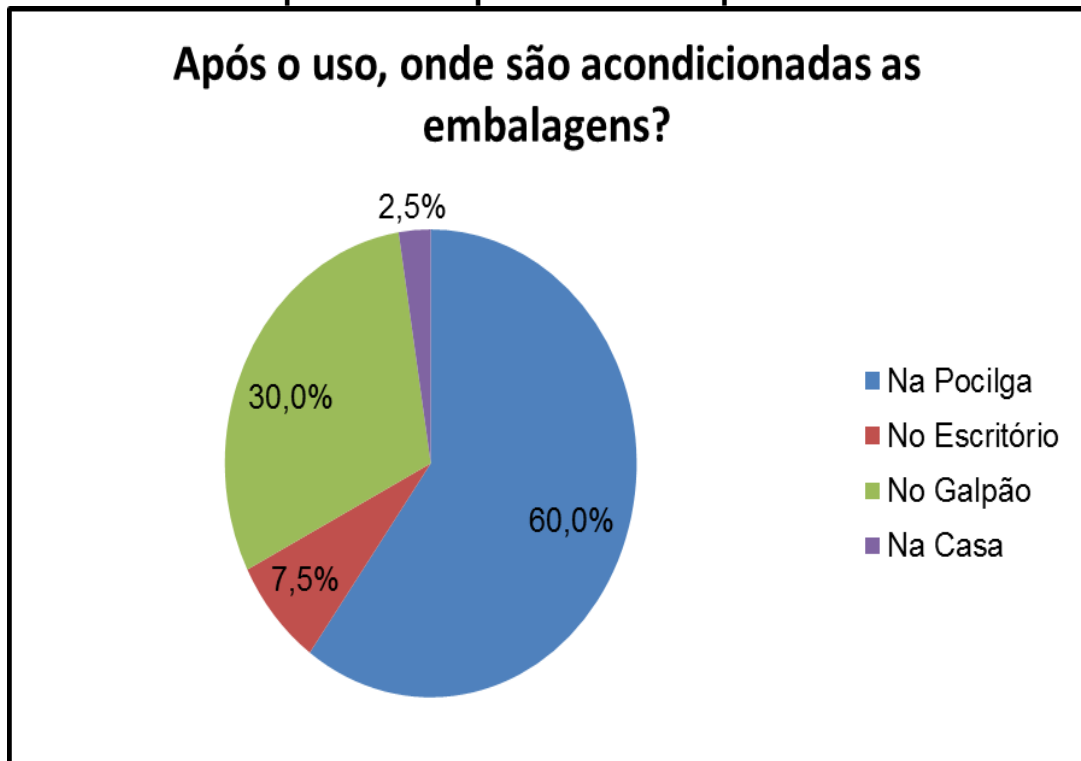


Fonte: Do Autor

Considerando que os produtores recebem os produtos no momento em que há necessidade de seu uso, os mesmos realizam um armazenamento temporário dos medicamentos, assim não exigindo grandes estruturas.

A questão nº 2 do questionário, representada na Figura 14, indagava os produtores sobre o acondicionamento das embalagens pós seu uso. A maioria, 60% dos entrevistados relatou que as embalagens vazias permanecem na pocilga, 30% armazenam estas em outro galpão na propriedade, 7,5% estocam as embalagens vazias no escritório, e 2,5% na casa.

**Figura 14 Gráfico correspondente à questão nº 2 do questionário**



Fonte: Do Autor

Considerando-se que ao fim do uso dos medicamentos suas embalagens não contenham mais resíduos dos mesmos em seu interior, ou somente com o rompimento do frasco se torna possível a retirada dos traços de medicamento que restam no interior dos frascos, o local de armazenamento temporário não exige grandes cuidados. Todos os locais citados pelos entrevistados possuem pisos de concreto, sendo assim, impermeabilizados.

A Figura 15 demonstra um local de armazenamento temporário dos frascos vazios de medicamentos veterinários, em uma das propriedades visitadas para a realização do questionário.



**Figura 15 Armazenagem da Embalagens Vazias de Medicamentos**

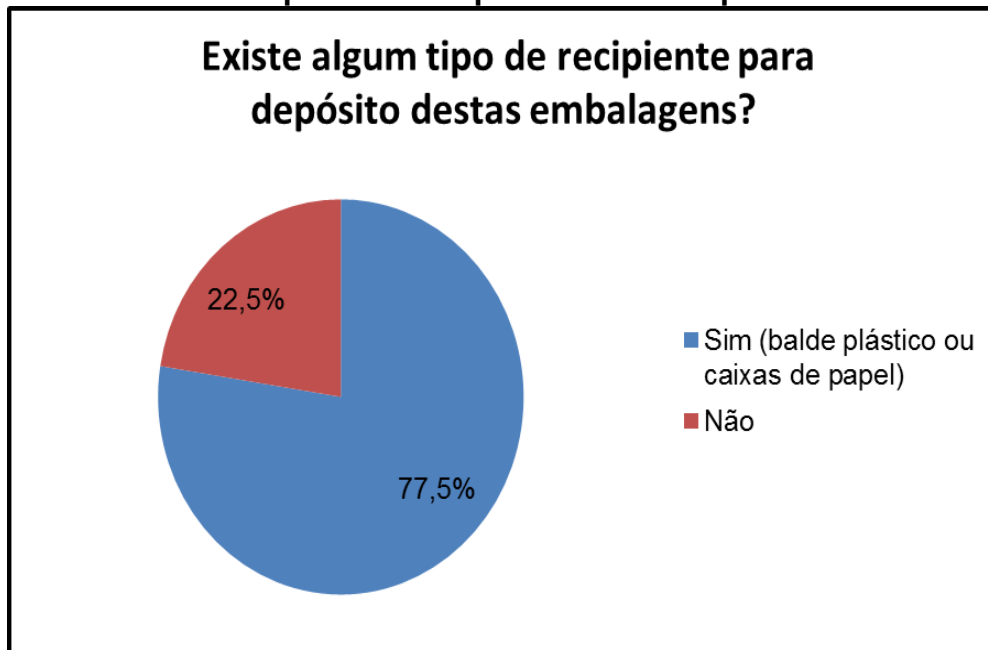


Fonte: Do Autor

A figura 16 representa a questão que perguntava aos entrevistados se havia algum recipiente específico para armazenar as embalagens pós seu uso. Grande maioria dos suinocultores, 77,5 % respondeu que sim, estes recipientes eram dos mais variados tipos, caixas de papelão, sacos de rafia, sacos plásticos, baldes plásticos, entre outros.

Como grande parte dos produtores (77,5%) contam com recipiente para depositar somente as embalagens vazias dos medicamentos, logo grande maioria deste já realiza a segregação dos RSSS dos demais resíduos gerados na propriedade. Os recipientes utilizados para o armazenamento destes resíduos, normalmente não encontravam-se identificados.

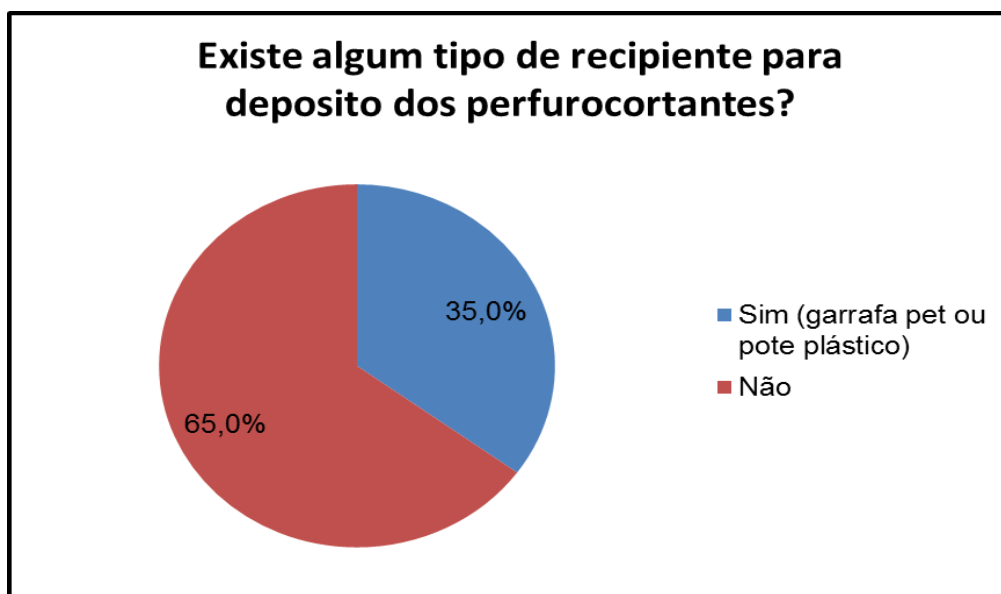
Figura 16 Gráfico correspondente à questão nº 3 do questionário



Fonte: Do Autor

A questão quatro perguntou aos produtores se eles possuíam um recipiente para depositar os perfurocortantes, conforme figura 17, a maioria dos entrevistados não possuem este recipiente (65%). Os que possuíam, os recipientes eram garrafas pet, potes plásticos, caixas de papelão, entre outros.

Figura 17 Gráfico correspondente à questão nº 4 do questionário



Fonte: Do Autor

A questão número quatro do questionário apresenta o primeiro problema, pois grande parte dos entrevistados, 65%, relatou que ao contrário do acondicionamento dos frascos vazios de medicamentos, não contam com um recipiente específico para a disposição dos perfurocortantes.

Não contendo recipiente para os perfurocortantes, a segregação entre os RSSS não se faz da forma correta, podendo pequenas frações de perfurocortantes inviabilizar a destinação de grandes quantidades de embalagens plásticas ou de vidro ao aterro sem tratamento prévio. Como pode-se verificar em algumas propriedades durante a aplicação do questionário que haviam agulhas juntamente com frascos de medicação, o que representa um grande problema na segregação deste resíduos, como no detalhe da figura 18.

**Figura 18 Armazenagem Sem Segregação dos Resíduos**

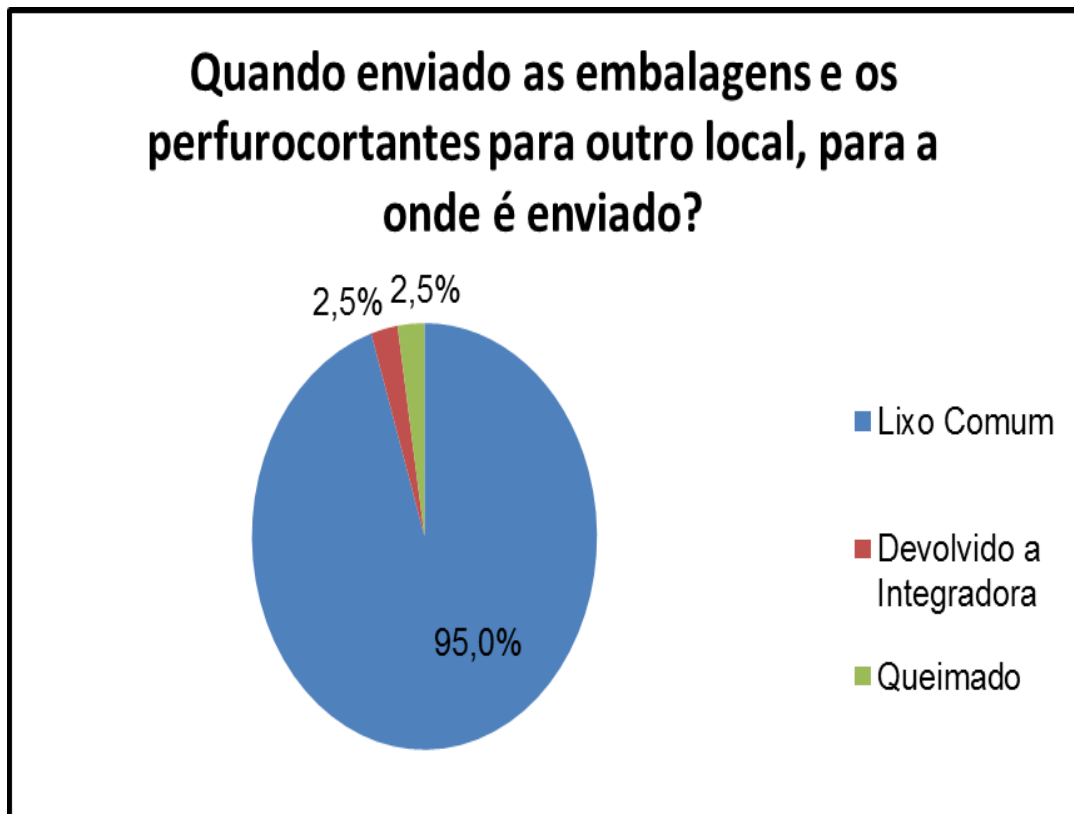


Fonte: Do Autor

Segundo Garcia e Ramos (2004), este é um erro comum e que se deve dar muita atenção, pois os RSSS segregados de forma incorreta podem inviabilizar uma destinação mais nobre de grande parcela destes resíduos, a reciclagem.

A Figura 19 apresenta as respostas dos suinocultores ao serem questionados sobre a destinação dos RSSS. Quase na totalidade, 95% dos entrevistados, relataram enviar estes resíduos juntamente com o lixo comum, ou RSU, gerado na propriedade. O restante, 2,5% relatou devolver os resíduos a integradora, e 2,5% declarou queimar este tipo de resíduo.

**Figura 19 Gráfico correspondente à questão nº 5 do questionário**



Fonte: Do Autor

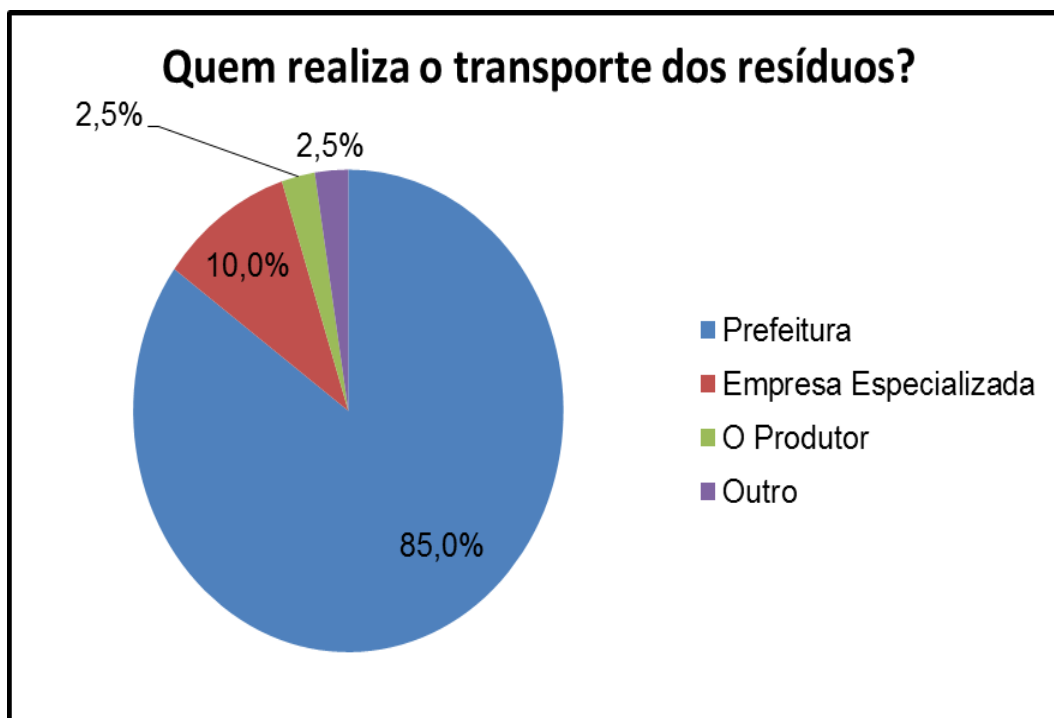
A questão nº 5 do questionário, apresenta o principal problema encontrado quanto à destinação final dos RSSS gerados na integradora de suínos. Apenas 2,5% dos entrevistados relatou devolver os resíduos a empresa que os forneceu, a grande maioria relatou encaminhar os RSSS juntamente com os resíduos sólidos urbanos, o lixo comum.

Mesmo 77,5% dos produtores segregando os resíduos, alguns com pequenos erros, mas separando os RSSS dos demais resíduos gerados na propriedade, no

momento da destinação dos RSSS todo este trabalho se perde. Pois 97,5% dos entrevistados destinam de forma incorreta.

As respostas da questão número 6 do questionário são apresentadas na figura 20. Quando indagados sobre quem realiza o transporte dos RSSS 85% dos produtores responderam que era a prefeitura, 10% relataram ser uma empresa especializada que realizava este transporte, 2,5% disseram realizar mesmo o transporte, e 2,5% relataram ser outros, ou não souberam disser quem realizava o transporte.

**Figura 20 Gráfico correspondente à questão nº 6 do questionário**



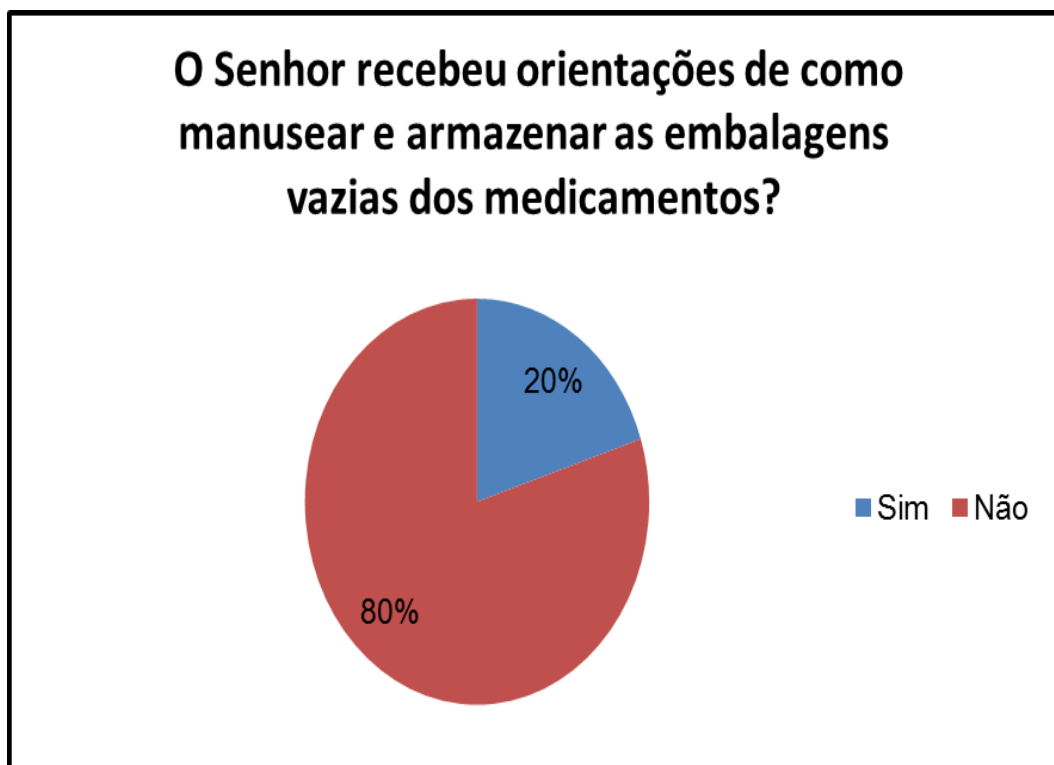
Fonte: Do Autor

Devido os dados obtidos na questão cinco, onde observa-se que grande maioria dos RSSS são destinados a aterros sanitários de RSU. Acredita-se que quando os entrevistados responderam a questão seis relatando que o serviço de transporte é realizado por empresa especializada, trata-se de empresas terceirizadas pelas prefeituras municipais, para a coleta e transporte dos RSU.

Os 2,5% que relatam realizar mesmo o transporte dos RSSS são os mesmo 2,5% que na questão cinco do questionário confirmaram devolver estes resíduos para a integradora.

A Figura 21 apresenta as respostas da questão sete do questionário, ao responderem esta questão 80% dos entrevistados relataram nunca ter recebido nenhum tipo de orientação quanto ao manuseio, armazenamento e destinação final de RSSS. Os demais (20%) disseram já ter recebido algum tipo de orientação.

**Figura 21 Gráfico correspondente à questão nº 7 do questionário**



Fonte: Do Autor

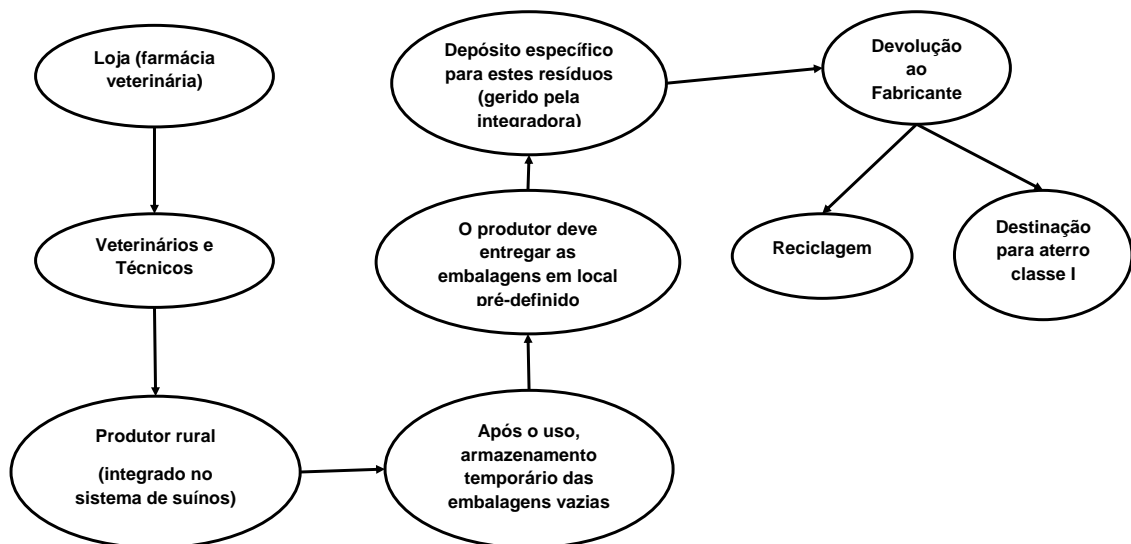
O último questionamento aos integrados de suínos, de certa forma justifica a quantidade de RSSS que são segregados incorretamente, e a grande quantidade deles que são destinados incorretamente. Pois quando não temos conhecimento do assunto, o acerto se torna mais difícil.

### 5.3 Proposta de Logística Reversa

Considerando a Lei 12.305/2010 que trata sobre a implantação de Logística Reversa, sendo que esta determina em seu artigo 33 a necessidade da existência de um acordo setorial e/ou termo de compromisso para que seja implantado este sistema de logística a qualquer setor produtivo.

Como ainda não existe acordo setorial, para definir como se deve dar a logística reversa dos RSSS, mas tendo ciência de seus riscos ao meio ambiente, sugere-se a empresa adotar um sistema de logística reversa semelhante ao utilizado nos frascos vazios de agrotóxicos, apresentado na figura 23. Onde fica o produtor rural responsável pelo acondicionamento adequado das mesmas na propriedade, e posterior devolução no local da compra. Desta forma a empresa receberia as embalagens vazias de medicamentos veterinários segregados em um determinado ponto, e teria a responsabilidade da destinação final destes, e com seus custos. Já que a PNRS ainda não determina a devolução destes para o setor que o produziu, devido à inexistência do acordo setorial.

**Figura 22 Fluxograma da logística reversa proposta**



Fonte: Do Autor

Outro aspecto constatado na pesquisa aplicada juntamente com os integrados é a falta de informação destes em relação do correto manuseio e descarte dos

resíduos de saúde gerados em suas propriedades. Desta forma para que um sistema reverso destes resíduos seja eficaz deve-se suprir essa falta de conhecimento, através de palestras, cartilhas, entre outros trabalhos de educação ambiental.

Neste sistema proposto, o produtor rural entregaria os RSSS segregados para a empresa integradora. Esta teria a responsabilidade de armazenar e destinar estes corretamente, para a reciclagem, às embalagens passíveis deste processo, e os demais para aterro classe I.

Nem todos os RSSS gerados na integradora são possíveis de ser reciclados, desta forma deve-se realizar um estudo para determinar quais podem ser submetidas a este processo, e a disponibilidade de empresas que realizam reciclagem destes resíduos na região.

Segundo o Instituto Brasileiro de Engenharia, Arquitetura e Proteção Ambiental (IBEA), muitas são as embalagens plásticas que podem ser recicladas, entre elas as embalagens de produtos fármacos e de limpeza.

Lembrando ainda que a empresa pode pleitear juntamente com seus fornecedores de fármacos veterinários se estes possuem algum projeto desta natureza, podendo realizar o retorno das embalagens vazias provenientes desta empresa. Assim reduzindo a quantidade de resíduos que a integradora deve destinar, da mesma forma os custos da destinação.



## 6 CONCLUSÕES

- Constatou-se a produção de 11,45 metros cúbicos de RSSS, destes 10,14 metros cúbicos são passíveis de reciclagem, desta forma, realizando uma segregação correta dos resíduos, apenas 1,30 metros cúbicos devem ser destinados a aterros Classe I;
- Mais de 68% dos RSSS gerados, na integração de suínos avaliada, são compostos por embalagens plásticas que são susceptíveis à reciclagem. O montante arrecadado com esta reciclagem poderia cobrir parte dos custos de destinação final do restante dos resíduos. Isto poderia ser adotado pela empresa, enquanto não houver acordo setorial.
- Constatou-se na pesquisa realizada que grande parte dos produtores integrados de suínos realiza a segregação das embalagens vazias de medicamentos veterinários do restante dos resíduos gerados na propriedade rural. Mas devido à falta de informação destinam estes de forma incorreta, juntamente com o RSU;
- A falta de informação foi um dos pontos constatados na pesquisa, logo seria interessante a elaboração de algum material, cartilha ou algo semelhante, que fizesse chegar a estes produtores rurais a correta maneira de manusear, segregar, armazenar, e destinar os RSSS, que no caso destas propriedades, basicamente são as embalagens vazias de medicamentos veterinários;

- A implantação de um sistema que seja capaz de destinar corretamente os RSSS gerados na empresa se faz necessário, a fim de evitar a degradação do meio ambiente e dos que necessitam dele. Podendo este ser implantado com baixos custos operacionais, se bem planejado.

## 7 REFERENCIAL

ABNT, NBR 10004 – **Resíduos Sólidos - Classificação**, ABNT, 2004.

ABNT, NBR 10006 – **Procedimento para obtenção de extrato solubilizado de resíduos sólidos**, ABNT, 2004.

ABNT, NBR 12807 – **Resíduos de Serviços de Saúde**, ABNT, 1993.

ABRE. **Estudo macroeconômico da embalagem**, ABRE, 2012. Disponível em: <<http://www.abre.org.br/setor/dados-de-mercado/dados-de-mercado-2011/>>. Acesso em: 17 de abr. 2015.

BAENAS, Jovita M. H.; CASTRO Rosani de.; BASTTISTELLE, Rosane A. G.; JUNIOR, José A. G. A study of reverse logistics flow management in vehicle battery industries in the midwest of the state os São Paulo (Brazil). **Journal of Cleaner Production**, v. 19, n. 2-3, p. 168-172, 2011. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S095965261000346X>>. Acesso em: 19 de maio de 2015.

BALBINO, Estefane C.; BALBINO, Michele L. C. O descarte de medicamentos no Brasil: Um olhar socioeconômico e ambiental do lixo farmacêutico. In: **Âmbito Jurídico**, Rio Grande, v. 14, n. 86, mar 2011. Disponível em: <[http://www.ambito-juridico.com.br/site/index.php?artigo\\_id=9187&n\\_link=revista\\_artigos\\_leitura](http://www.ambito-juridico.com.br/site/index.php?artigo_id=9187&n_link=revista_artigos_leitura)>. Acesso em: 04 de novembro de 2015.

BANDINI, M. P. Política nacional de resíduos sólidos: GT Conama lâmpadas mercuriais. 2010. Disponível em: <[http://www.brandonintl.com/Apres\\_SRHU-MMA.pdf](http://www.brandonintl.com/Apres_SRHU-MMA.pdf)> Acesso em: 02 de maio de 2015.

BARBOSA, Gisele S. **O desafio do desenvolvimento sustentável**. Revista Visões, Rio de Janeiro, v. 01, n. 2, Jan./Jun. 2008. Disponível em: <[http://www.fsma.edu.br/visoes/ed04/4ed\\_O\\_Desafio\\_Do\\_Deenvolvimento\\_Sustentavel\\_Gisele.pdf](http://www.fsma.edu.br/visoes/ed04/4ed_O_Desafio_Do_Deenvolvimento_Sustentavel_Gisele.pdf)>. Acesso em: 23 de mar. 2015.

BARTHOLOMEU, Daniela B.; FILHO, José V. C. organizadores. **Logística ambiental de resíduos sólidos**. São Paulo: Atlas, 2011.

BERNARDI, Rafaella C.; SOUZA, Fabio R. Presença de fármacos nos recursos hídricos: uma revisão. **Interbio - Faculdade de Ciência Biológicas e da Saúde – UNIGRAN**. Dourados, Minas Gerais, v. 8, n. 1, 2014. Disponível em: < [http://www.unigran.br/interbio/paginas/ed\\_anteriores/vol8\\_num1/arquivos/artigo3.pdf](http://www.unigran.br/interbio/paginas/ed_anteriores/vol8_num1/arquivos/artigo3.pdf) >. Acesso em 09/11/15.

BRAGA, Benedito; HESPANHOL, Ivanildo; CONEJO, João G. L; MIERZWA, José C; BARROS, Mario T. L; PORTO, Monica; NUCCI, Nelson; JULIANO, Neusa; EIGER, Sérgio. **Introdução à engenharia ambiental: o desafio do desenvolvimento sustentável**. 2º Ed. São Paulo: Pearson, 2005.

BRASIL. **Abate de Suínos Cresce 2,3% em 2014**. PORTAL BRASIL, 2015. Disponível em: < <http://www.brasil.gov.br/economia-e-emprego/2015/03/abates-de-frangos-e-de-suinos-crescem-no-4o-trimestre-de-2014>>. Acesso em 10 de novembro de 2015.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil. 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 26 de abril de 2015.

BRASIL. Lei nº 12.527, de 18 de novembro de 2011. Disponível em: < [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2011/lei/l12527.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2011/lei/l12527.htm)>. Acesso em 02 de junho de 2015.

BRASIL. Política Nacional de Resíduos Sólidos. Lei n 12.305 de 02 de agosto de 2010. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/Lei/L12350.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/Lei/L12350.htm)>Acesso em 16 de mar. 2015.

BRASIL. Lei nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007. Disponível em: < [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm)> Acesso em 11 de maio de 2015.

BRASIL. Lei nº 9.974, de 06 de junho de 2000. Disponível em: < [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L9974.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9974.htm)> Acesso em 11 de maio de 2015.

BRASIL. Lei nº 9.966, de 28 de abril de 2000. Disponível em: < [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L9966.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9966.htm)> Acesso em 01 de maio de 2015.

BRASIL. Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998. Disponível em: < [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l9605.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9605.htm)> Acesso em 01 de maio de 2015.

CALDERONI, Sabetai. **Os bilhões perdidos no lixo**. 4º Ed. São Paulo: Humanitas, 2003.

CONAMA, CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE, **Resolução nº 258: pneumáticos**, CONAMA, 1999.

CONAMA, CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE, **Resolução nº 358: resíduos sólidos oriundos do serviço de saúde**, CONAMA, 2005.

CONAMA, CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE, **Resolução nº 401: pilhas e baterias**, CONAMA, 2008.

MOTTA, Wladimir H. Logística Reversa e a Reciclagem de Embalagens no Brasil. **CONGRESSO NACIONAL DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO**, 7., 2011. Niterói, RJ. 2011. E-book. Disponível em: < <http://www.excelenciaemgestao.org/pt/informacoes-gerais.aspx#iniciativa> > acesso em: 08 de abril de 2014.

COSTA, Angélica S.; COSTA, Maiara S. Poluentes Farmacêuticos: a poluição silenciosa. **Jornal Eletrônico – Faculdades Integradas Vianna Júnior**. Juiz de Fora, Minas Gerais, v. 3, n. 1, 2011. Disponível em: <[http://www.viannajr.edu.br/files/uploads/20140221\\_095032.pdf](http://www.viannajr.edu.br/files/uploads/20140221_095032.pdf)> Acesso em 04 de novembro de 2015.

DIAS, Marco A. P. **Administração de materiais**, São Paulo: Atlas S.A., 2010. p. 01-14.

DERISIO, José C. **Introdução ao controle de poluição ambiental**. 4. ed., São Paulo: Oficina de Textos, 2012.

DONATO, Vitório. **Logística Verde**, Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2008.

FERREIRA, Aurélio B. de H. **Novo dicionário Aurélio de língua portuguesa**. 3. ed., Curitiba: Positivo, 2004.

FURTADO, João S. **Baterias Esgotadas: legislação e gestão**; Relatório elaborado para o Ministério do Meio Ambiente do Brasil. 2004.

GARCIA, Leila P.; Ramos, Betina G. Z. Gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde: uma questão de biossegurança. **Caderno de Saúde Pública**. Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, v. 20, n. 3, 2004. Disponível em: < [http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0102-311X2004000300011&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0102-311X2004000300011&script=sci_arttext)>. Acesso em: 19 de maio de 2015.

GONÇALVES, Marcus E.; MARINS, Fernando A. S. Logística reversa numa empresa de laminação de vidros: um estudo de caso. **Revista Gestão e Produção**. São Carlos, São Paulo, v. 13, n. 3, 2006. Disponível em: < [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0104-530X2006000300004&lang=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-530X2006000300004&lang=pt)>. Acesso em: 20 de maio de 2015.

GRACIANI, Fernanda S.; FERREIRA, Gabriel L. B. V. Impacto ambiental de los medicamentos y su regulación em Brasil. **Revista Cubana de Salud pública**. Ciudad de La Habana, v. 40, n. 2, p. 268-273, 2014. Disponível em: <[http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-34662014000200011&lang=pt](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-34662014000200011&lang=pt)>. Acesso em: 14 de maio de 2015.

GUADALUPE, Eduardo A. S. **Influência da embalagem no processo de decisão de compra de produtos alimentícios estudo de caso: biscoitos “cookies”**, Porto Alegre: UFRGS, 2010.

GUIMARÃES, Rejaine S. **Visão sistêmica do meio ambiente no pensamento de Edgar Morin**, Rio Verde – GO: URV, 2010.

HERNÁNDEZ, Cecilia T.; MARINS, Fernando A. S.; CASTRO, Roberto C. Modelo de gerenciamento da logística reversa. **Revista Gestão e Produção**. São Carlos, São Paulo, v. 19, n. 3, p. 445-456, 2012. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0104-530X2012000300001&lang=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-530X2012000300001&lang=pt)> . Acesso em: 15 de maio de 2015.

IBEA. Instituto Brasileiro de Engenharia, Arquitetura e Proteção Ambiental. Disponível em: < [http://www.ibea.org.br/meio\\_ambiente.html](http://www.ibea.org.br/meio_ambiente.html)>. Acesso em: 12 de novembro de 2015.

INPEV. Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias. Disponível em: < <http://www.inpev.org.br/sistema-campo-limpo/fluxo-do-sistema>> Acesso em 01 de maio de 2015.

LAGARINHOS, Carlos A. F.; TENÓRIO, Jorge A. S. Tecnologias utilizadas para a reutilização, reciclagem e valorização energética de pneus no Brasil. **Revista Polímeros: Ciência e Tecnologia**, São Carlos, São Paulo, v. 18, n. 2, p. 106-118, 2008. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0104-14282008000200007&lang=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-14282008000200007&lang=pt)> . Acesso em 15 de maio de 2015.

LEITE, Paulo R. **Logística reversa: Meio Ambiente e competitividade**. 2. ed. São Paulo: Pearson, 2009.

MARCHESE, Letícia de Q. **Logística reversa das embalagens e sua contribuição para a implantação da política nacional de resíduos sólidos**. Lajeado: Univates, 2013.

MCLEAN, A.; WATSON, H.K.; MUSWENA, A. Veterinary waste disposal: Practice and policy in Durban, South Africa (2001-2003). **Waste Management**, v. 27, n. 7, p. 902-911, 2007. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0956053X06001504>>. Acesso em: 20 de maio de 2015.

Ministério do Meio Ambiente e ICLEI – Brasil. **Planos de gestão de resíduos sólidos: manual de orientação**. Brasília, 2012.

MOERSCHBAECHER, Oto R. **Avaliação econômica e energética de resíduos poliméricos do setor avícola: Análise dos impacto ambiental**. Lajeado: Univates, 2008.

MORAES, Paulo V. D. P. **Macrorrelação ambiental de consumo: responsabilidade pós-consumo ou relação coletiva de consumo?**. Porto Alegre: Livraria do advogado, 2013.

MOTA, Suetônio. **Introdução à engenharia ambiental**. 3. ed. Rio de Janeiro: ABES, 2003.

MOURA, Reinado A.; BANZATO, Jose M. **Embalagem, Utilização e Containerização**. 2. ed. São Paulo: Iman, 1997.

OLIVEIRA, Adriano A.; SILVA, Jersone T. M. **A logística reversa no processo de revalorização dos bens manufaturados**. Minas Gerais: Uni-FACEF, 2006. Disponível em: < <http://periodicos.unifacef.com.br/index.php/rea/article/view/191/43> > Acesso em 26 de abril de 2015.

OLIVEIRA, A.; SCARPA, M. **Alteração e Conservação de Medicamentos**. 2005. Disponível em: < [file:///G:/TCC%20/cpsp-alteracao\\_e\\_conservacao\\_dos\\_medicamentos-jucimara.pdf](file:///G:/TCC%20/cpsp-alteracao_e_conservacao_dos_medicamentos-jucimara.pdf) >. Acesso em: 07 de novembro de 2015.

OLIVEIRA, Caroline B. de. **Utilização na Indústria Farmacêutica de Vidro e PET em frascos de xarope**. São Caetano do Sul, SP: IMT-CEUN, 2011. Disponível em: < <http://maua.br/files/monografias/utilizacao-na-industria-farmaceutica-de-vidro-e-pet-em-frascos-de-xarope.pdf> >. Acesso em 07 de novembro de 2015.

PILGER, Rosane R.; SCHENATO, Flávia. Classificação dos resíduos de serviços de saúde de um hospital veterinário. **Revista Engenharia Sanitária e Ambiental**, Rio de Janeiro, RJ, v. 13, n. 1, 2008. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1413-41522008000100004&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1413-41522008000100004&script=sci_arttext)>. Acesso em: 19 de maio de 2015.

PEREIRA, André L. de; BOECHAT, Cláudio B. de; TADEU, Hugo F. B. de; SILVA, Jersone T. M. de; CAMPOS, Paulo M. S. **Logística reversa e sustentabilidade**. São Paulo: Cengage, 2012.

REIS, Mariangela A.; RANGEL-S, Maria L.; MATTOS, Camila M.; FRANKE, Carlos R. Conhecimento, prática e percepção sobre o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde em estabelecimentos médicos veterinários de Salvados, Bahia. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, Salvador, Bahia, v. 14, n. 2, p. 287-298, 2013. Disponível em: < [http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1519-99402013000200004&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1519-99402013000200004&script=sci_arttext) >. Acesso em: 15 de maio de 2015.

SECRETARIA DE ESTADO DA AGRICULTURA E DO ABASTECIMENTO Suinocultura: Análise da Conjuntura Agropecuária. Curitiba, 2013. 16 p. <Disponível em: [http://www.agricultura.pr.gov.br/arquivos/File/deral/Prognosticos/suinocultura\\_2013\\_14.pdf](http://www.agricultura.pr.gov.br/arquivos/File/deral/Prognosticos/suinocultura_2013_14.pdf)> Acesso em: Abril de 2015.

SILVA, Joel R. et al. Comparação da Estabilidade do Paracetamol Solução Oral Armazenada em Frasco Vidro e Polietileno. **Ensaio e Ciência: C. Biológicas, Agrárias e da Saúde**, v. 18, n. 3, 2015. Disponível em: <<http://www.pgsskroton.com.br/seer/index.php/ensaioeciencia/article/view/1141/2740>> . Acesso em: 07 de novembro de 2015.

SISTEMA FIRJAN. **Manual de gerenciamento de resíduos**: guia de processos passo a passo. Rio de Janeiro: GMA, 2006.

SOUZA, Sueli F; FONSECA, Sérgio U. L. **Logística reversa: oportunidade para redução de custos em decorrência da evolução do fator ecológico**. São Paulo: USP, 2008. Disponível em: <<http://www.ead.fea.usp.br/seead/11seead/resultado/trabalhosPDF/87.pdf>> . Acesso em 26 de abril de 2015.

TSOULFAS, Giannis T.; PAPPIS, Costas P.; MINNER, Stefan. An environmental analysis of the reverse supply chain of SLI batteries. **Resources, Conservation and Recycling**, v. 36, n. 2, p. 135-154, 2002. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0921344902000162>>. Acesso em 19 de maio de 2015.

VELOSO, Zilda M. F. **Resíduos Sólidos: Desafios da Logística Reversa**. 2014. Disponível em: <[file:///C:/Users/Rodrigo/Downloads/DOC\\_ORADOR\\_C\\_13145\\_K-Comissao-ESP-Comissao-CMARS-20140409SUB004\\_parte3192\\_RESULTADO\\_1397045436212.pdf](file:///C:/Users/Rodrigo/Downloads/DOC_ORADOR_C_13145_K-Comissao-ESP-Comissao-CMARS-20140409SUB004_parte3192_RESULTADO_1397045436212.pdf)>. Acesso em: 20/10/15.



## 8 ANEXOS

### 8.1 ANEXO A

**Pesquisa que será aplicada aos integrados produtores de suínos.**

Grupo A ( )      Grupo B ( )      Grupo C ( )

- Onde são armazenados os fármacos antes e durante o uso?

- ( ) Na Pocilga
- ( ) No Escritório
- ( ) No Galpão
- ( ) Na Casa
- ( ) Em outro lugar. Onde?

- Após o uso, onde são acondicionadas as embalagens?

- ( ) Na Pocilga
- ( ) No Escritório
- ( ) No Galpão
- ( ) Na Casa
- ( ) Em outro lugar. Onde?

- Existe algum tipo de recipiente para depósito destas embalagens?

- ( ) Não

( ) Sim. Qual?

- Existe algum tipo de recipiente para depósito dos perfurocortantes?

( ) Não

( ) Sim. Qual?

- Quando enviado as embalagens e os perfurocortantes para outro local, para a onde é enviado?

( ) Lixo comum

( ) Devolvido a integradora

( ) Outro. Onde?

- Quem realiza o transporte dos resíduos?

( ) O produtor

( ) A integradora

( ) Empresa especializada

( ) Prefeitura

( ) Outro. Quem?

- O Senhor recebeu orientações de como manusear e armazenar as embalagens dos fármacos?

( ) Sim

( ) Não