

**CENTRO UNIVERSITÁRIO UNIVATES
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, EXTENSÃO E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AMBIENTE E
DESENVOLVIMENTO - PPGAD
NÚCLEO DE ELETROQUÍMICA E MATERIAIS POLIMÉRICOS - NEMP**

**AVALIAÇÃO ECONÔMICA E ENERGÉTICA DE RESÍDUOS
POLIMÉRICOS DO SETOR AVÍCOLA: ANÁLISE DO
IMPACTO AMBIENTAL**

Oto Roberto Moerschbaecher
Bacharel em Ciências Econômicas

Dissertação para obtenção do título de Mestre em Ambiente e Desenvolvimento

Lajeado, junho de 2008.

**CENTRO UNIVERSITÁRIO UNIVATES
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, EXTENSÃO E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AMBIENTE E
DESENVOLVIMENTO - PPGAD
NÚCLEO DE ELETROQUÍMICA E MATERIAIS POLIMÉRICOS - NEMP**

**AVALIAÇÃO ECONÔMICA E ENERGÉTICA DE RESÍDUOS
POLIMÉRICOS DO SETOR AVÍCOLA: ANÁLISE DO
IMPACTO AMBIENTAL**

Oto Roberto Moerschbaeher
Bacharel em Ciências Econômicas

Dissertação de Mestrado apresentada
como requisito parcial para obtenção do
título de Mestre em Ambiente e
Desenvolvimento

Área de concentração: Tecnologia e
Ambiente

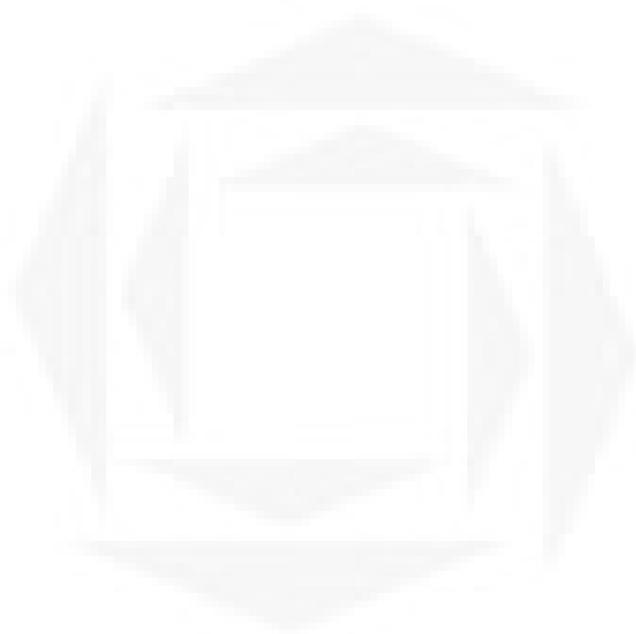
Orientadora: Prof^a. Dr^a. Simone Stülp

Lajeado, junho de 2008.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	11
1.1. Objetivo Geral.....	12
1.2. Objetivos Específicos.....	12
2. Revisão bibliográfica.....	13
2.1. Análise do ciclo de vida (ACV) de embalagens plásticas utilizadas na avicultura.....	14
2.1.1. Descrição das etapas do ACV das embalagens plásticas utilizadas na avicultura.....	16
2.1.1.1. Matérias-primas.....	16
2.1.1.2. Síntese.....	16
2.1.1.3. Processamento.....	17
2.1.1.4. Projeto, Fabricação e Envase do Produto	18
2.1.1.5. Aplicações.....	18
2.1.1.6. Resíduos.....	19
2.1.1.7. Reciclagem/Destinação Final.....	20
2.2. Avaliação Energética da Avicultura.....	24
3. PROCEDIMENTO EXPERIMENTAL.....	26
3.1. Avaliação do Resíduo Polimérico Gerado na Avicultura.....	26
3.2. Avaliação do Questionário Aplicado aos Produtores Integrados à Sadia.....	28
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	30
4.1. Avaliação do Resíduo Polimérico Gerado na Avicultura.....	30
4.1.1. Teste de verificação de conformidade da informação do tipo de polímero que consta em cada embalagem e o tipo identificado em laboratório.....	31
4.2. Avaliação do Questionário Aplicado aos Produtores Integrados à Sadia.....	35
4.3. Discussões Gerais.....	39
5. CONCLUSÕES.....	45

6. SUGESTÕES PARA FUTUROS TRABALHOS.....	47
7. REFERÊNCIAS.....	48
ANEXOS.....	51
Pesquisa Aplicada a Produtores Integrados da Sadia S.A.....	52
Cartilha ASGAV.....	53



UNIVATES

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - Fluxograma adaptado do ACV para embalagens plásticas na avicultura.....	15
FIGURA 2 - Simbologia utilizada para identificação de embalagens poliméricas..	22
FIGURA 3 - Inventário de entradas e saídas do sistema em estudo.....	26
FIGURA 4 - Esquema de separação de Polímeros por diferença de densidade..	27
FIGURA 5 - Foto do Picnômetro e Balança.....	28
FIGURA 6 - Algumas embalagens utilizadas em tratamentos terapêuticos de aves e processos de higienização de aviários.....	29
FIGURA 7 - Gráfico correspondente à questão nº 2 do questionário.....	36
FIGURA 8 - Gráfico correspondente à questão nº 3 do questionário.....	36
FIGURA 9 - Gráfico correspondente à questão nº 4 do questionário.....	37
FIGURA 10 - Gráfico correspondente à questão nº 5 do questionário.....	38
FIGURA 11 - Gráfico correspondente à questão nº 6 do questionário.....	38
FIGURA 12 - Fluxograma adaptado do ACV para embalagens plásticas na avicultura incluindo o Potencial Passivo Ambiental.....	43

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - Produtos Utilizados em Tratamentos Terapêuticos das Aves e em Processos de Higienização de Aviários – Volume dos Produtos.....	30
TABELA 2 - Produtos Utilizados em Tratamentos Terapêuticos das Aves e em Processos de Higienização de Aviários – Identificação de Polímeros.....	32
TABELA 3 - Produtos Utilizados em Tratamentos Terapêuticos das Aves e em Processos de Higienização de Aviários – Volume das Embalagens.....	34

UNIVATES

LISTA DE SIGLAS

ABIQUIM	Associação Brasileira da Indústria Química
ACV	Análise do Ciclo de Vida
C	Carbono
EPA	Environmental Protection Agency
H	Hidrogênio
N	Nitrogênio
O	Oxigênio
PE	Polietileno
PET	Politereftalato de Etileno
PP	Polipropileno
PVC	Policloreto de Vinila
S	Enxofre
SETAC	Society of Environmental Toxicology and Chemistry

RESUMO

Com o objetivo de dimensionar o volume de resíduos sólidos gerados na avicultura, e possíveis formas de aproveitamento por processos de reciclagem ou fontes alternativas energéticas, realizou-se a análise do ciclo de vida (ACV) das embalagens utilizadas nesta atividade pecuária. Este trabalho foi desenvolvido em parceria com a empresa Sadia S.A. que forneceu o grupo de produtos que utiliza em tratamentos terapêuticos e de higienização das instalações onde são criadas as aves destinadas ao abate. Foram identificadas 7 etapas no ciclo das embalagens poliméricas, (1) matéria-prima, (2) síntese, (3) processamento, (4) projeto, fabricação e envase do produto, que ocorre nas empresas fornecedoras de produtos avícolas. Na seqüência a etapa (5), aplicações, que é o uso dos produtos, (6) resíduos, quando ocorre a geração destes após o uso e (7) reciclagem/destinação final. Nesta etapa é descrita a reciclagem energética, e suas principais dificuldades de implementação, principalmente do ponto de vista econômico. Também constatou-se a desconformidade de identificação de polímeros utilizados na fabricação de embalagens avícolas, bem como a dimensão dos recursos desperdiçados pela não utilização destes materiais nos processos de reciclagem. Além disto apurou-se o volume de massa por unidade das embalagens para verificar o coeficiente energético destes resíduos sólidos. Também foi realizada pesquisa de campo junto aos produtores integrados da Sadia S.A., através de seus técnicos de campo, para quantificar o volume de embalagens plásticas utilizadas pelo setor e onde foi possível, além da quantificação, identificar situações problemáticas do ponto de vista ambiental, como os locais de armazenagem das embalagens após o uso, quando 63,13% dos produtores armazenam estas embalagens na propriedade. Outro aspecto importante revelado pela pesquisa é que 53,54% dos produtores não receberam

orientações de como proceder corretamente com os resíduos sólidos gerados na sua propriedade.

Palavras-chave: Embalagens, Avicultura, Reciclagem, Polímeros.



ABSTRACT

The analysis of the life cycle of the packaging used in poultry farming was accomplished with the goal of measuring the volume of solid residues generated in this farming activity and possible ways of their use through recycling processes or as alternative energy sources. This study was developed in partnership with Sadia S.A., which provided the group of products that the company uses in therapeutic and sanitary treatments of the facilities where the poultry are raised for slaughter. Seven stages were identified in the cycle of the polymeric packaging: (1) raw material, (2) synthesis, (3) processing, ways of polymers production, (4) project, manufacture and assembly of the product, which takes place at the companies that supply aviary products, (5), employments, which is the use of the products, (6) residues, when they are generated after the use, and (7) recycling/final destination. In this stage the energetic recycling and its main implementation difficulties are described, mainly from an economic point of view. It was also verified the non-compliance regarding identification of polymers used in the manufacturing of poultry packaging, as well as how much waste there was for not using these materials in the recycling process. Besides, the packaging mass volume per unit was asserted in order to verify the coefficient of energy of those solid residues. In this study, was realized in Sadia SA a research for quantify the amount of plastic packaging and the ambiental passive. The results show that 63,13% of productors store the packs in the property, and 53,54% know not the correct way of handling the solid waste.

Key-words: Polymers, packaging, recycling, poultry farming.

1. INTRODUÇÃO

Nos dias atuais a quase totalidade de produtos utilizados em tratamentos terapêuticos de aves e higienização de aviários são acondicionados em embalagens plásticas (polímeros), e que após o uso indicado, não possuem uma destinação adequada para evitar que se tornem resíduos sólidos com potencial capacidade poluidora. Esta condição amplia o risco da criação de um passivo ambiental e de contaminação humana e é agravada pela inoperância dos órgãos ambientais, nas diferentes esferas do poder público, e pela desinformação dos técnicos e produtores que manipulam estes resíduos sólidos.

A análise do ciclo de vida, a partir de Queiroz et al. (2006), permite demonstrar o caminho percorrido pelo polímero, desde a condição de origem, o petróleo, até a geração do resíduo sólido para a reciclagem ou aterro sanitário. A partir da condição de resíduo sólido é que surgem as primeiras dificuldades de como proceder com as embalagens plásticas utilizadas pelo setor avícola, já que não existe sistematização de coleta destes resíduos para reciclagem, apesar do município ser responsável pela coleta e encaminhamento, não há estrutura para isto nem definição de qual esfera do poder público irá fiscalizar o não cumprimento legal.

Neste contexto, buscou-se quantificar o volume de resíduo sólido gerado em uma unidade de integração avícola da Sadia, localizada em Lajeado, e verificar se nas embalagens havia a indicação do tipo de polímero, conforme NBR 13.230, utilizado na fabricação das embalagens utilizadas. Também foi objetivo do trabalho, determinar a capacidade de fonte energética alternativa que o volume de embalagens poderia produzir e o valor financeiro correspondente.

Demonstrar que efetivamente o setor avícola é gerador de resíduos sólidos e que há, por parte das pessoas que manipulam, sejam técnicos ou produtores rurais, conforme apontado na pesquisa de campo realizada na unidade da Sadia S/A, em

Lajeado-RS, o desconhecimento sobre responsabilidades legais e riscos ambientais e humanos, foi uma das propostas que orientaram e deram rumo a este trabalho.

1.1. Objetivo Geral

O objetivo desta dissertação é dimensionar o volume de resíduos sólidos gerados em uma empresa do setor avícola, a Sadia S.A., de sua unidade de Lajeado, no Rio Grande do Sul, assim como identificar o tipo de resíduos (qualificação de polímeros) e através deste dimensionamento e classificação, discutir as formas de aproveitamento, seja por processos de reciclagem ou como fontes energéticas alternativas.

1.2. Objetivos Específicos

Como objetivos específicos estão:

- a) caracterizar e dimensionar o volume dos resíduos plásticos farmacológicos (embalagens), utilizados na unidade da Sadia S.A. em Lajeado/RS;
- b) elaborar do fluxo que define o Ciclo de Vida das embalagens plásticas utilizadas na avicultura;
- c) realizar teste de identificação da conformidade da informação do tipo de polímero utilizado na fabricação das embalagens, que deve constar nesta, e sua real composição;
- d) dimensionar o volume energético das embalagens utilizadas na avicultura e sua equivalência com fontes energéticas alternativas;
- e) identificar o manuseio e armazenagem das embalagens antes e depois do uso, bem como a destinação final das embalagens.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

O processo de industrialização e desenvolvimento de embalagens plásticas tem apresentado resultados que apontam para uma ampliação da vida útil de produtos, possibilidades de reaproveitamento de sub-produtos via reciclagem e até a possibilidade de utilização destes como fontes energéticas alternativas. Porém, para que a implantação de programas de reaproveitamento de embalagens consiga absorver todos os resíduos sólidos gerados, em centros urbanos ou agropecuários, se faz necessário a correta identificação do tipo de polímero utilizado na fabricação de cada embalagem.

Para a Constituição Brasileira, a responsabilidade da coleta de resíduos sólidos é do município, porém muitos destes ainda não possuem programas de coleta seletiva de lixo, quanto mais de resíduos sólidos, nem mesmo locais apropriados para a destinação final do lixo. De acordo com o IBGE, em dados de 2000, 72% dos municípios brasileiros têm lixões a céu aberto. Do total dos municípios, 17% utilizam aterros sanitários, 7% usinas de reciclagem e apenas 3% usinas de compostagem. Segundo Queiroz et al. (2006), o lixo médio brasileiro é formado, aproximadamente, por 52,5% de resíduos orgânicos, 24,5% de papel/papelão, 2,9% de plásticos, 2,3% de metais, 1,6% de vidro e 16,2% de outros produtos. A implantação de programas de gerenciamento de resíduos sólidos, especificamente os plásticos, justifica-se nem tanto pelo percentual destes em relação ao total de lixo produzido pela sociedade brasileira, mas pelo volume que isto significa, pelos custos necessários para transporte e aterramento destes materiais e pelo altíssimo impacto ambiental que os polímeros apresentam em relação ao seu processo de degradação.

A matéria-prima dos polímeros (Rodolfo Jr. e Ormanji, 2002) também é denominada de monômero (mono = um, meros = parte). A partir destes são produzidas as macromoléculas formadoras do polímero. A designação de

macromolécula é dada devido ao tamanho da molécula de polímero, que é composta de várias centenas de moléculas monoméricas.

Estas substâncias básicas são derivadas do petróleo, que em seu estado bruto é separado em seus vários componentes através da destilação (processo de separação de líquidos). O destilado mais importante para a produção do plástico é a nafta, que por um processo de separação térmica gera a matéria-prima (monômeros). Dada a origem destes produtos serem de fonte esgotável (petróleo) e sua importância econômica, os processos de reciclagem destes materiais e a sua possível utilização como fontes energéticas alternativas passam a ser de grande relevância.

2.1. Análise do ciclo de vida (ACV) de embalagens plásticas utilizadas na avicultura

O que é a Análise do Ciclo de Vida?

Para a SETAC – Society of Environmental Toxicology and Chemistry –, “A análise inclui o ciclo de vida completo do produto, processo ou atividade, ou seja, a extração e o processamento de matérias-primas, a fabricação, o transporte e a distribuição; o uso, o reemprego, a manutenção; a reciclagem, a reutilização e a disposição final”.

A EPA (Environmental Protection Agency, dos Estados Unidos) define a Análise do Ciclo de Vida como “uma ferramenta para avaliar, de forma holística, um produto ou atividade durante todo seu ciclo de vida”.

Segundo Ribeiro et al. (2003), o ciclo é o resumo da história do produto desde a sua extração até a sua destinação final. Como exemplo, para avaliar o impacto ambiental de um carro é preciso ir além da poluição causada por seu funcionamento. É necessário avaliar os possíveis danos causados por seu processo de fabricação, pela energia que utiliza, pela produção de seus diversos componentes e seu destino final (Ibrahim et al., 2007).

A Figura 1 descreve as etapas do Ciclo de Vida das embalagens utilizadas na avicultura e que constam nesta dissertação. Na primeira etapa (1), consta a extração de matéria - prima natural (petróleo). Na etapa seguinte (2), a matéria-prima é processada por destilação fracionada. Na etapa 3, os polímeros/monômeros são processados obtendo-se assim as embalagens que abrigarão os produtos químicos

administrados às aves. Nas etapas seguintes os produtos são embalados, expedidos e transportados, podendo haver responsabilidade ou não do fabricante (4), depois são utilizados pelos consumidores, produtores rurais ou empresas do setor (5), são gerados os resíduos (6) que posteriormente poderão voltar ao processo, por via da reciclagem, ou terão a destinação final prevista em Lei (7).

Ainda na Figura 1 estão destacadas as etapas 5, 6 e 7, identificadas e descritas nesta dissertação.

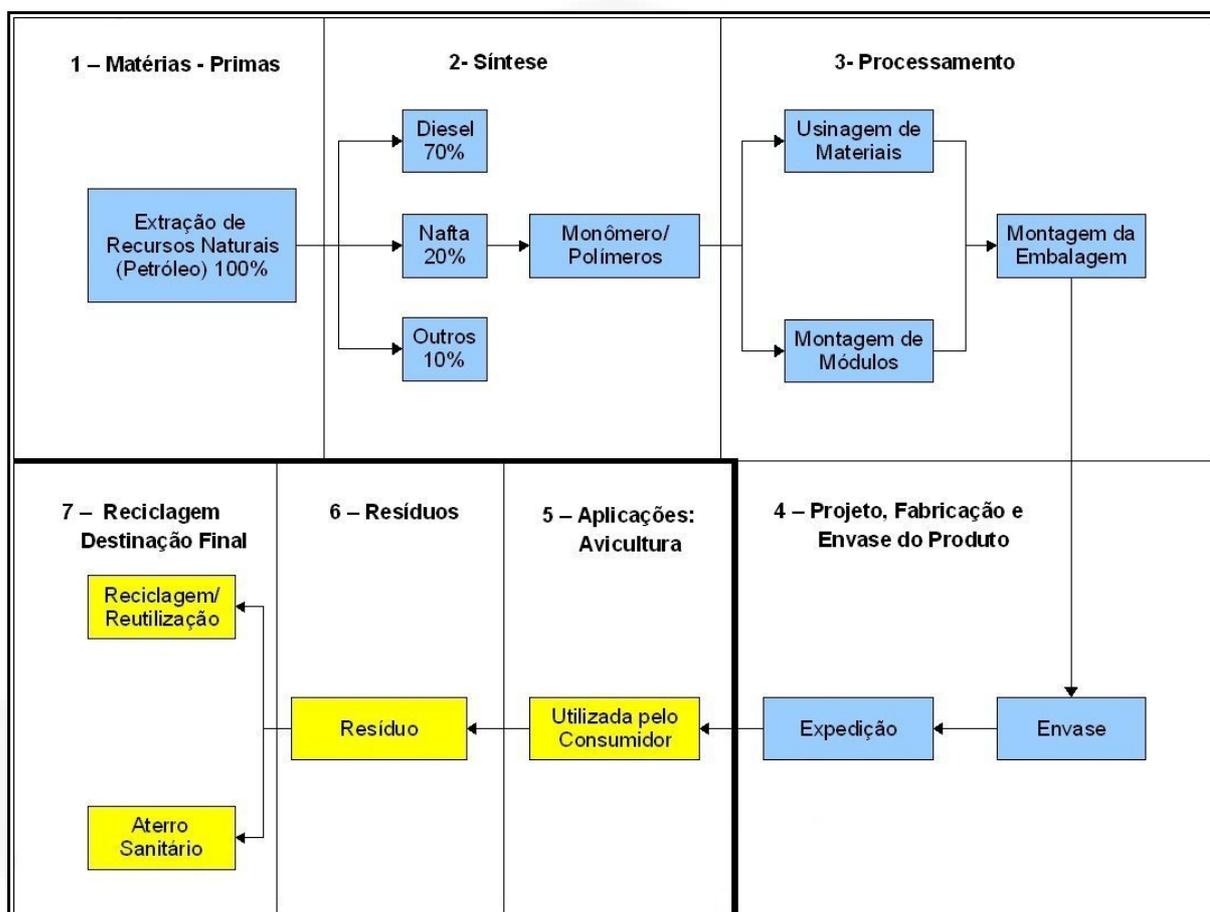


FIGURA 1 - Fluxograma adaptado do ACV para embalagens plásticas na avicultura

Ainda, segundo Ribeiro et al. (2003), a ACV propõe uma análise complexa, com diversas variáveis. Por este motivo há uma estrutura formal, dividida em etapas, para a realização de uma análise do ciclo de vida de um produto. Quando a ACV é utilizada para comparar produtos, por exemplo, esta etapa é a que identifica qual o

produto ambientalmente correto, além de apontar possibilidades de melhoria no desempenho ambiental no ciclo de vida destes produtos analisados.

O principal resultado da aplicação do ACV é a possibilidade de minimizar a magnitude da poluição causada por um determinado processo. O processo de Análise do Ciclo de Vida é regulado pela norma ISO 14000 (ISO 14042).

2.1.1. Descrição das etapas do ACV das embalagens plásticas utilizadas na avicultura

De acordo com o conceito da Análise do Ciclo de Vida, o fluxograma elaborado para descrever o ciclo de vida das embalagens plásticas utilizadas na avicultura (Figura 1) identificou 7 etapas, as quais são descritas a seguir:

2.1.1.1. Matérias-primas

De acordo com Michaeli et al. (2002) o início do processo ocorre com a extração do petróleo. Em uma refinaria o petróleo bruto é separado em seus vários derivados através do processo de destilação fracionada. Para obter a separação é utilizado o ponto de ebulição destes diferentes derivados.

2.1.1.2. Síntese

Os principais derivados do petróleo são divididos em três grupos. O primeiro, o Diesel, é responsável por 70% do total de petróleo bruto. A Nafta, por sua vez, é responsável por 20% do petróleo bruto, sendo que os restantes 10% dos derivados perfazem o total do petróleo bruto que é extraído.

A nafta é o derivado mais importante para a produção do plástico. Ela é “quebrada”, por um processo de separação térmica, em hidrocarbonatos que se agrupam em macromoléculas de diferentes formas, recebendo denominações próprias, como polietileno, polipropileno, polibutileno, dentre outros. A partir de alguns destes hidrocarbonetos é possível extrair alguns outros em processos subsequentes.

Canevarolo Jr. (2004) e Akcelrud (2007) afirmam que polímeros são macromoléculas caracterizadas por seu tamanho, sua estrutura química e interações

intra e intermoleculares. Possuem unidades químicas que são unidas por ligações covalentes, que se repetem ao longo da cadeia. Eles podem ser naturais, como a seda, a celulose, as fibras de algodão, etc., ou sintéticos, como o polipropileno (PP), o politereftalato de etileno (PET), o polietileno (PE), o policloreto de vinila (PVC), entre outros.

Os polímeros são classificados como termoplásticos, termofixos, borrachas e fibras. Os plásticos são materiais que, embora sólidos à temperatura ambiente em seu estado final, quando aquecidos acima da temperatura de transição vítrea tornam-se fluidos e passíveis de serem moldados por ação isolada ou conjunta de calor e pressão. Os termoplásticos são moldáveis a quente e possuem baixa densidade, boa aparência, sendo isolantes térmicos e elétricos, além de terem uma excelente resistência a impactos e um custo baixo. Estas características em conjunto favorecem uma ampla possibilidade de aplicação deste produto, Canevarolo Jr. (2004).

2.1.1.3. Processamento

A fabricação de plásticos depende de métodos disponíveis para tal, por meio dos quais o material pode ser transformado em artigos úteis. Métodos de fabricação de resinas termoplásticas seguem a mesma seqüência geral: o polímero é aquecido e torna-se moldável. Ele é deformado mecanicamente e depois é resfriado para que ocorra o endurecimento.

Segundo Alfrey e Gurnee (1971), o termoplástico tratado tecnicamente (em contato com temperaturas próximas à de transição vítrea) é um fluido viscoelástico nas condições de fabricação. Alguns processos, como a injeção e a extrusão, necessitam transporte de fluidos através de canais, demandando escoamento efetivo e a temperatura deve ser suficientemente alta para reduzir a viscosidade do material fundido a um valor satisfatório.

Ainda segundo os autores, a fabricação por aquecimento de resinas termofixas é acompanhada por reação química. A resina original é aquecida, moldada, curada no molde para dar um retículo tridimensional e resfriada. A moldagem é feita de acordo com a utilização posterior da embalagem.

2.1.1.4. Projeto, Fabricação e Envase do Produto

As empresas fornecedoras de produtos veterinários utilizados em tratamentos terapêuticos compram as embalagens já moldadas no formato que acondicionará os medicamentos. Este mesmo modo é utilizado para os produtos utilizados nos processos de higienização dos aviários e no tratamento de água de beber das aves.

Todos os produtos são embalados em conjuntos de frascos, em embalagens de papelão, para facilitar o manuseio e transporte destas mercadorias desde o fornecedor até o cliente final, neste caso as indústrias avícolas.

O transporte é realizado por empresas transportadoras convencionais. Os caminhões utilizados para este fim não possuem carrocerias especiais. Todos os produtos utilizados na avicultura para o tratamento terapêutico das aves são transportados junto com outras mercadorias em geral, exceto produtos alimentícios.

2.1.1.5. Aplicações

Segundo Coutinho (2003), basicamente as embalagens utilizadas pela indústria farmacêutica avícola são polímeros termoplásticos (polietileno) e, segundo Callister Jr. (2002), suas principais características são: resistência química, isolamento, dureza e coeficiente de atrito relativamente baixo e baixa resistência a intempéries. As aplicações mais comuns são para garrafas flexíveis, brinquedos, tambores, peças de baterias, bandejas de gelo, materiais para películas de embalagem.

No atual modo de atuação da indústria avícola, no setor de produção de frangos de corte, a indústria é a responsável pela aquisição dos medicamentos e sua disposição e armazenagem até o momento de utilização destes produtos como instrumento terapêutico ou como produtos de higienização dos aviários onde são criadas as aves.

Além destes processos são utilizados produtos de higienização da água de beber das aves (adicionam-se pastilhas de cloro nos reservatórios de água dos aviários), os quais são acondicionados em embalagens plásticas. A necessidade de utilização, quantidade e dosagem, é diagnosticada pela equipe técnica das empresas, composta por médicos veterinários e técnicos agrícolas, com controle e responsabilização técnica deste último.

O processo efetivo de aplicação dos produtos é realizado pelo proprietário da granja integrada à empresa, e é ele quem acondiciona os resíduos sólidos provenientes desta aplicação.

Após a utilização de cada produto, os resíduos gerados são armazenados na granja de cada produtor e o destino de cada embalagem, ou do conjunto destas, não possui procedimentos uniformizados.

2.1.1.6. Resíduos

A empresa Sadia S.A. tem critérios técnicos de utilização de produtos terapêuticos e de higienização. Como norma técnica de higienização de aviários, a cada lote que o produtor entregar para a empresa este deverá aplicar um produto que combata o *Alphitobius Diaperinus* (cascudinho), espécie de praga que está localizada junto à cama aviária. A recomendação é que se utilize 1 kg deste produto por cada 300 m² de aviário. Como o tamanho médio de cada aviário integrado da Sadia é de 1.200 m², em cada aviário são utilizados 4 kg do produto por lote, sendo que por ano são criados entre 5 a 6 lotes de aves, e cada kg de produto está acondicionado em uma embalagem plástica.

Segundo dados da empresa são utilizadas, em média, por produtor, 22,65 embalagens deste produto por ano. Considerando-se o número de produtores integrados da Sadia no Vale do Taquari, 443 criadores, só deste produto são gerados, por ano, resíduos de 10.035 embalagens plásticas de 1 kg de produto para o combate do *Alphitobius Diaperinus*.

Utilizam-se ainda como rotina pastilhas plásticas de cloro na água de beber das aves. Em todos os 443 produtores é adotada esta rotina. Estas pastilhas são acondicionadas em embalagens plásticas.

Na Sadia o número de produtos utilizados em tratamentos terapêuticos ou de higienização dos aviários e da água de beber das aves, e que são acondicionados em embalagens plásticas, totalizam oito diferentes tipos de embalagens.

2.1.1.7. Reciclagem/Destinação Final

Em 1996 a reciclagem de polímeros no Brasil crescia na casa dos 15% ao ano e em 2000 a ABIQUIM (Associação Brasileira da Indústria Química) registrava um crescimento um pouco maior do que o de 1996, na casa de 17,5%. Os estados pesquisados foram o Ceará, a Bahia, o Rio de Janeiro, a grande São Paulo e o Rio Grande do Sul, estado que apresenta o maior percentual de reciclagem dentre os pesquisados, 27,6%, segundo Spinacé e De Paoli (2005). O Polietileno e o Polipropileno são os polímeros reciclados por um maior número de empresas.

Mesmo que alguns recicladores vendam seus produtos em forma de granulados, a maioria destes ainda transforma o polímero até o produto final. Do conjunto de polímeros recicláveis, o PET destaca-se pelo alto índice de reciclagem. Até o início dos anos 80, EUA e Canadá utilizavam o polímero PET reciclado para enchimento de almofadas. Com a melhoria da qualidade do polímero reciclado foram sendo desenvolvidas novas aplicações destes recicláveis, inclusive a utilização em produtos como tecidos e embalagens para produtos alimentícios.

Ainda segundo Spinacé e De Paoli (2005), durante a década de 90 o governo americano autorizou a utilização de polímeros recicláveis em embalagens multicamadas para alimentos, quando o produto não mantinha contato com o alimento. Atualmente os governos dos EUA e da Europa permitem a utilização de produtos recicláveis PET para a confecção de embalagens monocamadas que tenham contato direto com o alimento (Santos et al., 2004).

No Brasil, conforme a portaria nº 987 de 1998 da Secretaria de Vigilância Sanitária do Ministério da Saúde, apenas é possível a utilização de PET pós-consumo em embalagens multicamadas destinadas ao acondicionamento de bebidas carbonatadas não alcoólicas.

Há, portanto, uma limitação muito grande para a utilização de polímeros recicláveis no Brasil e estes não podem ser utilizados em embalagens que mantenham contato direto com os produtos como, por exemplo, bebidas, remédios, alimentos, brinquedos e material de uso hospitalar, pois dependendo do uso anterior poderá estar contaminado (Forlin e Faria, 2002).

Como forma de reduzir o descarte de polímeros recicláveis, seria importante utilizá-los em aplicações de vida útil muito longa como pavimentação, madeira plástica, construção civil, plasticultura, etc.

A reciclagem de polímeros, segundo Spinacé e De Paoli (2005), pode ser classificada em quatro categorias: primária, secundária, terciária e quaternária.

Reciclagem primária: consiste na conversão dos resíduos poliméricos industriais, através de métodos de processamento padrão, em produtos com características equivalentes aos produtos originais produzidos com polímeros virgens.

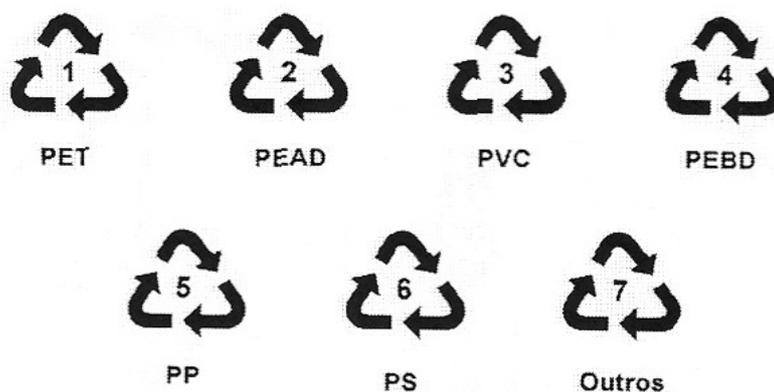
Reciclagem secundária: transformação dos polímeros oriundos de resíduos sólidos urbanos em produtos que tenham uma menor qualidade ou exigência do que o produto original obtido do polímero virgem. Exemplo, reciclagem de uma embalagem de PP em saco de lixo.

Reciclagem terciária: processo tecnológico de produção de insumos químicos ou combustíveis a partir de resíduos poliméricos.

Reciclagem quaternária: processo tecnológico de recuperação de energia de resíduos poliméricos por incineração controlada.

As reciclagens primária e secundária são conhecidas como reciclagem mecânica ou física, diferenciando-as o fato de que na primária são utilizados polímeros pós-industrial e, na secundária, polímeros pós-consumo. A reciclagem terciária é conhecida como reciclagem química, e a quaternária como energética.

A reciclagem mecânica envolve, inicialmente, a separação dos resíduos com o intuito de redução de impurezas presentes. No Brasil esta fase da reciclagem mecânica é realizada manualmente, principalmente pelo porte das empresas que operam neste ramo, quase todas de pequeno porte, e pelo custo de mão-de-obra que é muito barata. A separação dos polímeros pode ser feita pela identificação da simbologia (Figura 2) contida no produto acabado, segundo norma ABNT NBR 13230.



PET = Poli(tereftalato de etileno), PEAD = Polietileno de alta densidade, PVC = Poli(cloreto de vinila), PEBD = Polietileno de baixa densidade, PP = Polipropileno, PS = Poliestireno

FONTE: Spinacé e De Paoli (2005), A tecnologia da reciclagem de polímeros, pág. 67.

FIGURA 2 - Simbologia utilizada para identificação de embalagens poliméricas

Além desta forma de separação é possível identificar diferenças nos resíduos através de alguns testes simples como o do odor dos vapores de queima, aparência da chama, temperatura de fusão e solubilidade, que são baseados em suas características físicas e de degradação térmica, que são distintas. De um modo geral as empresas de reciclagem fazem a separação por diferença de densidade.

Ainda segundo Spinacé e De Paoli (2005), é possível fazer uso dos resíduos poliméricos como material para incineração dado o seu conteúdo energético. No Japão os resíduos sólidos são separados em materiais combustíveis e não combustíveis para serem incinerados e, em 1993, cerca de 50% dos resíduos sólidos urbanos foram incinerados em dois mil incineradores municipais. O conteúdo de energia dos polímeros é alto, maior do que o de outros materiais. O valor calórico de 1 kg de resíduo polimérico é comparável ao de 1 L de óleo combustível e maior que o do carvão. Os resíduos poliméricos contidos nos resíduos sólidos urbanos contribuem com 30% deste valor calórico, permitindo a produção de eletricidade, vapor ou calor.

Os polímeros são produtos que por sua composição podem demorar séculos para se degradar e, como ocupam boa parte do volume dos aterros sanitários, causam problemas sérios para o processo de compostagem e de estabilização biológica. Esta situação se agrava quando, de forma inadequada ou criminosa, estes

produtos são depositados em lixões, beira de rios e lagos, encostas e outros locais, causando um impacto ambiental de enormes proporções (Piva et al., 1999).

Neste aspecto o processo de reciclagem é fundamental na minimização dos impactos ambientais. Além disto outros fatores motivam a adoção de medidas de reciclagem de resíduos sólidos, tais como a economia de energia, a preservação de fontes esgotáveis de matéria-prima, a redução de custos com a utilização de produtos recicláveis, a economia de recursos na recuperação de áreas degradadas, o aumento da vida útil de aterros sanitários, a redução de gastos com limpeza e saúde e a geração de emprego e renda em estruturas montadas para a reciclagem de resíduos sólidos urbanos ou rurais.

Para a sustentabilidade do processo de reciclagem de polímeros, segundo Spinacé e De Paoli (2005), é necessário que ocorra quatro condições básicas: contínuo fornecimento de material bruto para uma organização adequada de coleta, separação e esquemas de pré-tratamento; tecnologia de conversão adequada; mercado para o produto reciclado e viabilidade econômica (Rolim, 2000).

Uma dificuldade encontrada atualmente para planejar um sistema completo e viabilizar economicamente uma empresa recicladora de resíduos poliméricos é o desequilíbrio entre a crescente disponibilidade de materiais recicláveis e a capacidade de convertê-los em produtos utilizáveis, segundo Gonçalves (2006), e os preços que estes produtos têm no mercado, os quais têm oscilado muito, não permitindo previsões que garantam o retorno sobre o capital investido.

Sobre a ótica econômica, a atividade de reciclagem de polímeros não é considerada como uma atividade de alto retorno financeiro, principalmente pelo alto custo da coleta seletiva, que segundo alguns estudos pode chegar a ser oito vezes maior que a coleta convencional. Outro fator econômico que retira a competitividade e atração de investimento da atividade de reciclagem no Brasil é a tributação de IPI, 15% sobre o PET, e de 5% sobre os demais polímeros. Com o crescimento da preocupação mundial com a conscientização ambiental, a manutenção de políticas públicas de taxaço de tributos que colaboram para inviabilizar processos de reciclagem de produtos poliméricos, de alto impacto ambiental, no mínimo, ignoram possibilidades de ganhos de qualidade de vida para a sociedade de um modo geral.

Mesmo com estas dificuldades econômicas, os valores gerados pelo processo de reciclagem no mundo, apresentados por Spinacé e De Paoli (2005), surpreendem

pelo volume envolvido. O setor movimenta US\$ 160 bilhões/ano, com comercialização de 600 milhões de toneladas, e emprega 1,5 milhão de pessoas. Estima-se que este setor invista cerca de US\$ 20 bilhões/ano e que 1/3 do comércio em volume é internacional.

Dada a capacidade econômica e mercadológica dos produtos recicláveis, é importante lembrar das questões administrativas e gerenciais que envolvem o processo de reciclagem em empresas do setor, sejam de caráter puramente privado ou mesmo cooperativas. O número de empresas que tem conseguido sobreviver em um mercado cujos preços dos produtos oscila muito e com uma contínua e crescente disponibilidade de matéria-prima não é grande, pelo contrário, mesmo no Brasil e nos Estados Unidos, muitas organizações têm dificuldades em permanecerem ativas no mercado.

Investimento em tecnologia é indispensável para a continuidade destas empresas, porém novos conceitos administrativos e gerenciais são indispensáveis para a sua sobrevivência. Estruturas administrativas convencionais, complexas, que impedem a agilidade de tomada de decisão e outras necessidades só dificultarão sua permanência no mercado (Coriat, 1994).

Indispensável ter presente que o produto resultante do processo de reciclagem é uma “commodity”, e como tal será tratado, tendo plena sensibilidade às variações cíclicas de preço (Mellagi, 1998).

Os resíduos sólidos gerados na avicultura não possuem um programa de coleta, armazenagem e destinação final, seja para usinas de reciclagem ou mesmo para aterros sanitários. Atualmente o manuseio e a destinação final está sob os cuidados dos próprios produtores integrados às empresas do setor, e estes não recebem orientações por parte destas ou de setores públicos sobre a forma correta do gerenciamento destes resíduos.

2.2. Avaliação Energética da Avicultura

O sistema de produção de frangos de corte tem ciclos curtos de produção, com várias repetições em um ano, e que facilitam a produção de trabalhos de pesquisa sobre os insumos que participam desta cadeia produtiva.

Um destes trabalhos foi desenvolvido por Santos e Lucas Jr. em 2004 e abordou o Balanço Energético em Galpão de Frangos de Corte. O objetivo do trabalho era avaliar o fluxo de energia em galpão de frangos de corte, quantificando o poder calorífico de cada componente envolvido no processo de produção (direto ou indireto, entradas e saídas), utilizando-os posteriormente para o cálculo do coeficiente de eficiência energética.

O fluxo líquido de energia demonstrou que a atividade possui alto consumo energético mas que também poderia ser uma produtora de energia a partir da produção de biogás proveniente da biodigestão anaeróbia da cama, subproduto da madeira utilizada no solo do aviário onde as aves liberam seus excrementos, e que poderia substituir o gás liquefeito de petróleo (GLP) utilizado no aquecimento das aves, nos primeiros dias de vida na propriedade.

Como afirmam Santos e Lucas Jr., a avicultura é uma atividade com alto consumo energético, porém, tem uma característica muito forte de produzir resíduos com considerável potencial energético, como é o caso da cama aviária que, ao ser processada com a finalidade de geração de energia, poderia colaborar com o equilíbrio energético nas atividades que são desenvolvidas dentro de um aviário.

Foram quantificados os componentes energéticos direta e indiretamente envolvidos no sistema de produção de frangos de corte como o consumo de combustíveis, o consumo de água, GLP e energia elétrica (identificando os equipamentos, a quantidade e a potência), o consumo de energia através da mão-de-obra, máquinas e implementos, instalações e equipamentos (identificando qual a máquina, a massa, a quantidade, o consumo, tempo de utilização e vida útil).

De acordo com o coeficiente energético de cada componente das entradas energéticas (kcal), foi estimado o volume de kcal em cada componente envolvido direta ou indiretamente no processo de produção de frangos de corte, a fim de determinar qual o coeficiente de eficiência energética a partir da relação do somatório de energia produzida pelo somatório de energia consumida.

A vinculação deste trabalho com a presente dissertação se dá pelo fato de não estar incluso no trabalho de Santos e Lucas Jr., os insumos energéticos provenientes dos setores de suporte da produção de frangos de corte, entre eles os coeficientes energéticos dos medicamentos, vacinas e produtos desinfetantes, justamente o foco desta dissertação.

3. PROCEDIMENTO EXPERIMENTAL

Foi realizado um inventário de entradas e saídas caracterizando o sistema em estudo, bem como a identificação dos processos que consomem os produtos utilizados no setor avícola (na produção de frangos e cortes), conforme Figura 3.

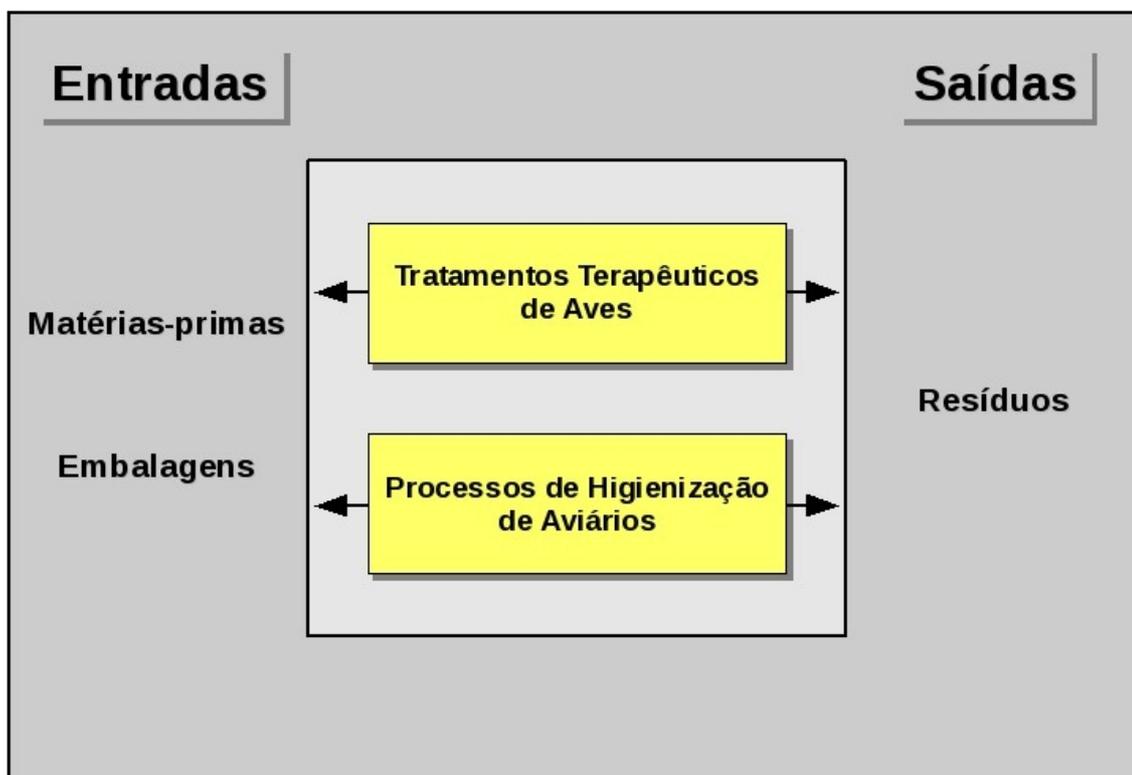


FIGURA 3 - Inventário de entradas e saídas do sistema em estudo

3.1. Avaliação do Resíduo Polimérico Gerado na Avicultura

Foram analisadas as embalagens utilizadas pelo departamento técnico da empresa Sadia S.A. em tratamentos terapêuticos e em processos de higienização de

aviários para identificação do tipo de polímero de cada uma delas, e foi feito o dimensionamento de quantidade dos seguintes produtos: desinfetante em embalagem de 1 L; veneno para o *Alphitobius Diaperinus* em pacotes de 1 kg; antibiótico em embalagem plástica; quimioterápico em pacotes de 500 g; antibiótico em embalagem plástica; desinfetante em embalagem de 1 L; raticida, em pacotes de 1 kg e cloro em embalagem plástica de 1 kg.

Para identificação do tipo de polímero que é utilizado na fabricação de embalagens dos produtos farmacêuticos empregados em tratamentos terapêuticos e em produtos de higienização de aviários da empresa Sadia S.A., na unidade de Lajeado, RS, foram realizados testes de identificação de embalagens poliméricas, baseados na densidade dos materiais, conforme citam Spinacé e De Paoli (2005), (Figura 4). A determinação da densidade foi realizada por picnometria.

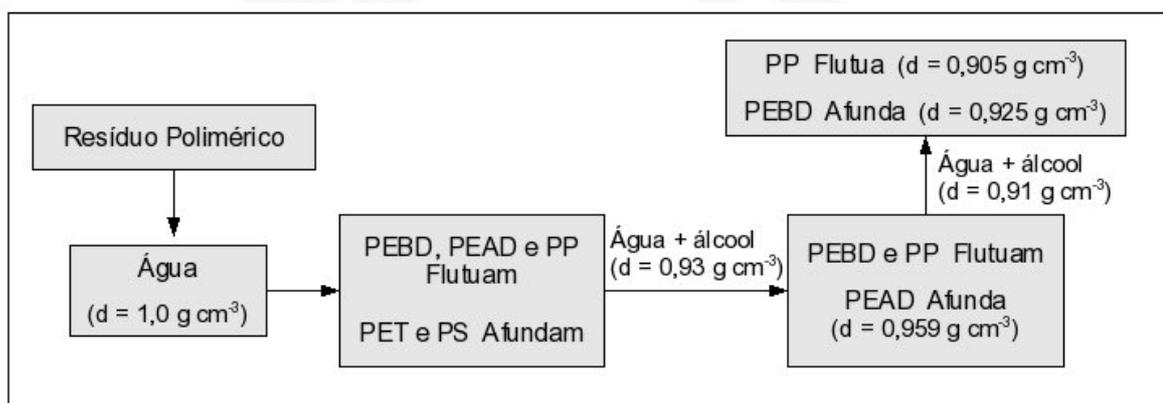


FIGURA 4 - Esquema de separação de Polímeros por diferença de densidade

Para isso foram usados uma balança modelo Bel Engineering Mark 2200, um picnômetro (Figura 5), proveta, álcool etílico marca F. Maia e água deionizada. As embalagens foram moídas para a adição às soluções água/álcool, para posterior avaliação da densidade destes materiais.

Para utilização em teste de identificação de polímeros, com densidade de álcool a 0,91 g mL⁻¹, foi utilizada solução 26% (volume/volume) de álcool etílico. Já para a densidade de álcool 0,93 g mL⁻¹, foi utilizada solução 13% (volume/volume) de álcool etílico.



FIGURA 5 - Foto do Picnômetro e Balança

3.2. Avaliação do Questionário Aplicado aos Produtores Integrados à Sadia

Para poder atingir os objetivos do trabalho, elaborou-se um questionário (Anexo 1) que foi aplicado aos produtores integrados da Sadia, contendo 6 perguntas e que solicitava respostas dos produtores com relação a quantidade, armazenagem, uso e destinação final das embalagens plásticas utilizadas para acondicionar os produtos que são aplicados em tratamentos terapêuticos em aves e em processos de limpeza e higienização de aviários. A seguir foto de algumas das embalagens plásticas dos produtos utilizados pelos produtores integrados da Sadia S.A. e que foram analisadas neste trabalho.



FIGURA 6 - Algumas embalagens utilizadas em tratamentos terapêuticos de aves e processos de higienização de aviários.

Para obtenção de um grau de confiabilidade de 95%, de acordo com Sistema de Apoio Estatístico - SAE 1.0, foram aplicados 198 questionários, de um universo de 435 produtores. Os questionários foram aplicados pelos técnicos da empresa e respondido pelos produtores integrados, durante visitas rotineiras realizadas pelos funcionários da empresa.

Segundo Vergara (1998), a opção por determinada empresa para a realização de pesquisa de campo ou pela coleta de dados e informações, pode ocorrer pela acessibilidade, ou seja, pela proximidade entre o local da produção e a realização da pesquisa, por ser a empresa escolhida uma das mais representativas do setor ou mesmo pela proximidade entre o pesquisador e as pessoas que respondem pela atividade específica nesta.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1. Avaliação do Resíduo Polimérico Gerado na Avicultura

Segundo levantamento realizado pelo Departamento Técnico da Sadia, no primeiro quadrimestre do ano de 2007 o volume de embalagens utilizadas nesta empresa é de 6.859 unidades. Considerando-se este consumo médio, a projeção de geração de resíduos sólidos em todo o ano será de 20.577 unidades.

Na Tabela 1 tem-se o consumo de produtos veterinários utilizados na empresa Sadia S.A., por ano, em sua integração avícola, na unidade de Lajeado/RS, e a conseqüente geração de resíduos sólidos (embalagens).

TABELA 1 - Produtos Utilizados em Tratamentos Terapêuticos das Aves e em Processos de Higienização de Aviários – Volume dos Produtos

Produto	Descrição	Embalagens por Quadrimestre	Total de Embalagens Ano	Total de Produção Ano
A	Desinfetante em embalagem de 1 L	701	2.103	2.103 L
B	Veneno de <i>Alphitobius Diaperinus</i> em pacotes de 1 kg	3.345	10.035	10.023 kg
C	Antibiótico em potes plásticos de 454 g	449	1.347	611,53 kg
D	Quimioterápico em pacotes plásticos de 500 g	728	2.184	1.092 kg
E	Antibiótico em potes plásticos de 500 mL	831	2.493	1.246,5 L
F	Desinfetante em embalagem de 1 L	83	249	249 L
G	Raticida em pacotes de 1 kg	360	1080	1.080 kg
H	Cloro em potes plásticos de 1 kg	362	1.086	1.086 kg
Total		6.859	20.577	15.388,03

É possível identificar algumas dificuldades que inviabilizam a implementação, em grande escala, de empreendimentos com a finalidade de reciclagem de resíduos sólidos (Gorni, 2006). A primeira destas dificuldades é o processo de coleta seletiva de resíduos sólidos urbanos que segundo Spinacé e De Paoli (2005), tem um custo operacional oito vezes maior que a coleta convencional. Talvez isso explique a baixa adesão de setores públicos a este modelo de coleta. Outra dificuldade é a constatação de que algumas empresas não cumprem com a legislação (ABNT NBR 13230) em vigor no que tange à identificação, na embalagem, do tipo de polímero constituinte da embalagem, (Rolim, 2000). Esta informação se faz necessária para agilizar o processo de separação de resíduos que é realizado em empresas recicladoras, cujo processo ocorre de forma manual. No processo de identificação de polímeros utilizados nas embalagens testadas, conforme descrito na metodologia, foi possível constatar a observação de Rolim.

Conforme Callister (2002) e Van Vlack (2007), a densidade teórica dos polímeros utilizados em embalagens é: PEAD $0,959 \text{ g mL}^{-1}$, PEBD $0,925 \text{ g mL}^{-1}$ e PP $0,905 \text{ g mL}^{-1}$.

4.1.1. Teste de verificação de conformidade da informação do tipo de polímero que consta em cada embalagem e o tipo identificado em laboratório

Nas embalagens dos produtos A, B e C, respectivamente, nada constava, em inconformidade com a norma ABNT, e quando colocados em água, flutuaram. Em solução água/álcool a $0,93 \text{ g mL}^{-1}$ flutuaram e em solução água/álcool a $0,91 \text{ g mL}^{-1}$ também flutuaram, indicando ser, provavelmente, PP ($0,905 \text{ g mL}^{-1}$).

Na embalagem do produto D consta PEAD (identificado com o número 2). Quando colocado em água flutuou. Em solução água/álcool a $0,93 \text{ g mL}^{-1}$ flutuou indicando ser PEBD. Em solução água/álcool a $0,91 \text{ g mL}^{-1}$ afundou.

Na embalagem do produto E consta PEAD (identificado com o número 2). Quando colocado em água flutuou. Em solução água/álcool a $0,93 \text{ g mL}^{-1}$ parte flutuou e parte afundou, indicando mistura; é PEAD e PEBD. Em solução água/álcool a $0,91 \text{ g mL}^{-1}$ afundou.

Na embalagem do produto F nada constava, em inconformidade com a norma ABNT. Quando colocado em água flutuou. Em solução água/álcool a $0,93 \text{ g mL}^{-1}$

afundou, e em solução água/álcool a $0,91 \text{ g mL}^{-1}$ também afundou, indicando ser, provavelmente, PEAD($0,959 \text{ g mL}^{-1}$).

Na embalagem do produto G consta PEAD (identificado com o número 2). Quando colocado em água flutuou. Em solução água/álcool a $0,93 \text{ g mL}^{-1}$ flutuou, e em solução água/álcool a $0,91 \text{ g mL}^{-1}$ também flutuou, indicando ser, provavelmente, PP ($0,905 \text{ g mL}^{-1}$).

A Tabela 2 descreve o resultado do teste de conformidade da informação do tipo de polímero que consta em cada embalagem e o tipo identificado em laboratório.

TABELA 2 - Produtos Utilizados em Tratamentos Terapêuticos das Aves e em Processos de Higienização de Aviários – Identificação de Polímeros

Produto	Tipo de Polímero indicado na embalagem	Tipo de Polímero identificado no Teste
A	Nada Consta	PP
B	Nada Consta	PP
C	Nada Consta	PP
D	2 PEAD	PEBD
E	2 PEAD	PEAD e PEBD
F	Nada Consta	PEAD
G	2 PEAD	PP

Como primeira observação decorrente deste teste, foi possível constatar que somente três das sete embalagens testadas (42,86%) apresentam identificação do tipo de polímero utilizado na fabricação, porém no teste de identificação nenhuma das três embalagens testadas confirmou a informação que consta na embalagem. Somente no caso do produto F foi possível encontrar o polímero que consta na embalagem, mas com indícios de mistura com outro tipo de polímero. Nas outras quatro embalagens nada consta sobre a identificação de polímero, fato obrigatório por lei, o que dificulta sobremaneira o processo de reciclagem mecânica deste tipo de resíduo sólido, já que a informação do tipo de polímero utilizado na fabricação da embalagem é decisivo para a escolha do tipo de reciclagem a ser utilizado.

Porém importante lembrar que, segundo Mancini e Matos (2004), mesmo que a definição de densidade das partículas seja a razão entre massa e volume, nem sempre a coincidência entre o material efetivamente utilizado na fabricação com o que teoricamente deveria ser encontrado acontece devido ao fato de que a partícula contém poros fechados que contam no seu volume, podendo alterar a densidade do material polimérico. Além disso, um dos grandes problemas da reciclagem de embalagens plásticas é a proximidade dos valores da densidade de alguns polímeros (Forlin e Faria, 2002).

De acordo com a empresa Estrela do Vale S.A., o valor comercial de resíduos sólidos de origem polimérica está em R\$ 0,60/kg, independente do tipo de polímero. Após a classificação dos resíduos os mesmos são vendidos para empresas recicladoras entre R\$ 0,35 a R\$ 1,50 o kg, dependendo das características de cada um. No processo de classificação a média de aproveitamento para destinação de reciclagem é de 97%. Considerando estes valores e o volume de resíduos sólidos gerados na avicultura, especificamente na Sadia S.A. Lajeado, o montante de valor possível de ser arrecado gira em torno de R\$ 1.100,00/ano.

Na Tabela 3 tem-se a determinação de volume de massa dos resíduos sólidos gerados por ano na integração avícola da empresa Sadia S.A., na unidade de Lajeado/RS.

UNIVATES

TABELA 3 - Produtos Utilizados em Tratamentos Terapêuticos das Aves e em Processos de Higienização de Aviários – Volume das Embalagens

Produto	Descrição	Total de Embalagens Ano	Massa por Unidade (g)	Total de Produção Ano (kg)
A	Desinfetante em embalagem de 1 L	2.103	85,83	180,50049
B	Veneno de <i>Alphitobius Diaperinus</i> em pacotes de 1 kg	10.023	13,34	133,70682
C	Antibiótico em potes plásticos de 454 g	1.347	67,28	90,62616
D	Quimioterápico em pacotes plásticos de 500 g	2.184	6,28	13,71552
E	Antibiótico em potes plásticos de 500 ml	2.493	57,82	144,14526
F	Desinfetante em embalagem de 1 L	249	128,22	31,92678
G	Raticida em pacotes de 1 kg	1.080	61,60	66,52800
H	Cloro em potes plásticos de 1 kg	1.086	82,60	89,70360
Total		20.565		750,85263

De acordo com Spinacé e De Paoli (2005) o valor calórico de 1 kg de resíduo polimérico é comparável ao de 1 L de óleo combustível, assim o volume de resíduos sólidos gerados por ano na integração avícola da empresa Sadia S.A., unidade de Lajeado/RS, é comparável a 750,8 L de óleo combustível.

Segundo Scott (2000), e Vink et al. (2003), e citação de Santos e Lucas Júnior (2004), o coeficiente energético do óleo diesel é de 9.159 kcal L⁻¹, o que equivale a dizer que o coeficiente energético dos resíduos sólidos gerados na unidade da Sadia S.A., em Lajeado/RS, corresponde a 6.876.577,2 kcal.

Este volume energético possível de ser gerado a partir dos resíduos sólidos poliméricos gerados na integração avícola da unidade de Lajeado/RS da empresa Sadia S.A., corresponde a cerca de 5%, em número de aves, da população avícola do Estado do Rio Grande do Sul. Para informação exata sobre o volume total produzido seria necessário fazer um levantamento idêntico ao apresentado nesta dissertação, em todas as unidades de produção das empresas do Estado. Porém como o consumo de produtos farmacêuticos da linha veterinária para consumo terapêutico e de higienização de aviários é semelhante entre todas as empresas, dada a concentração geográfica e os fatores ambientais de produção, e como o volume de abate da Sadia S.A. corresponde a 5% do abate total do Estado Gaúcho, Asgav (2006), é possível

afirmar qual é, aproximadamente, a parcela percentual de participação da integração da Sadia na geração de resíduos sólidos no Estado do Rio Grande do Sul.

Além disso a legislação brasileira tem sido limitante no que diz respeito à reutilização de polímeros recicláveis, principalmente em produtos alimentícios. O conjunto destas dificuldades tem desestimulado a implementação de empreendimentos que poderiam absorver um maior número de resíduos gerados em todas as atividades econômicas. Spinacé e De Paoli (2005) afirmam que outro fator que impede o surgimento de novos investimentos em reciclagem e também na sobrevivência dos já existentes é a baixa capacidade administrativa do setor (Rolim, 2000). Algumas empresas do setor, sejam privadas, públicas ou cooperativas, apresentam uma estrutura administrativa complexa, com muitos cargos administrativos e com baixa adesão a novos modelos de gestão.

4.2. Avaliação do Questionário Aplicado aos Produtores Integrados à Sadia

Ao observar as respostas das questões 2 a 6 do questionário aplicado a 198 produtores integrados da Sadia S.A., é possível constatar que há desinformação, tanto de técnicos e produtores rurais, e que as diferentes maneiras de armazenamento e destinação dos resíduos sólidos gerados pelo setor é decorrente disto e da falta de fiscalização e orientação dos órgãos competentes, nas diferentes esferas do poder público. Cabe salientar que os questionários foram aplicados pelos técnicos da empresa, considera-se que este procedimento não interferiu na qualidade das informações.

Para que os resíduos sólidos gerados na avicultura pudessem ser aproveitados integralmente em processos de reciclagem que estivessem implementados de forma correta e ainda, as embalagens estivessem corretamente indicando o tipo de polímero utilizado na produção de cada embalagem, o setor produtivo (empresa integradora, produtores rurais e prefeituras) deveriam estar informados e treinados sobre legislação e procedimentos adequados sobre armazenagem, manipulação e destinação final destes resíduos.

Com relação a resposta das questões do questionário cabe alguns comentários:

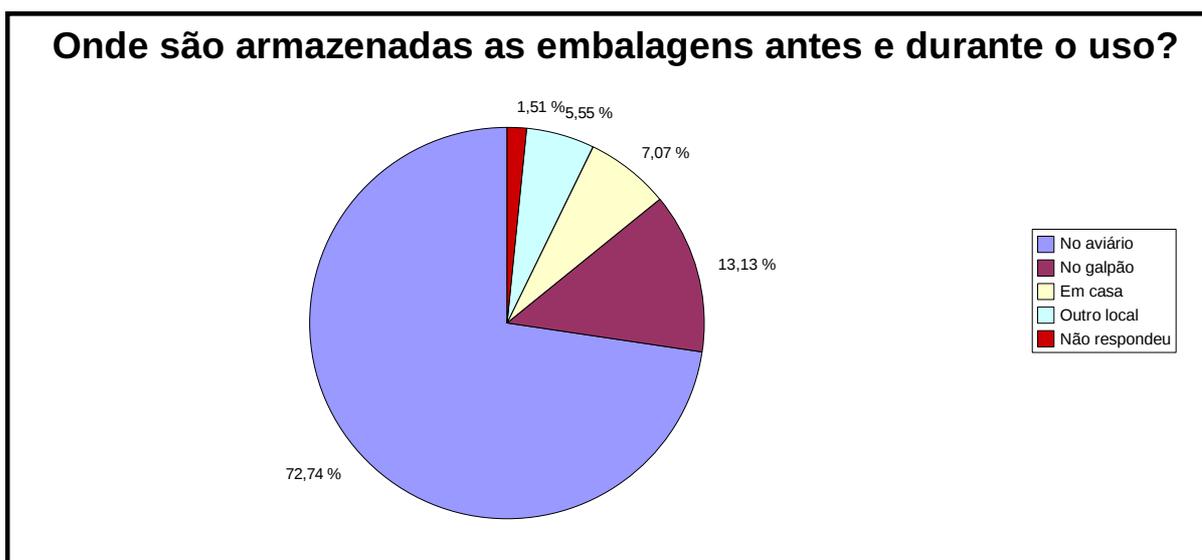


FIGURA 7 - Gráfico correspondente à questão nº 2 do questionário

Nesta questão, 72,74% dos produtores disseram que armazenam as embalagens no aviário. Não há maiores problemas nestas condições já que o avicultor recebe os produtos no momento de usar e necessita fazer a aplicação de 1 a 2 vezes ao dia, durante 3 a 5 dias, em média.

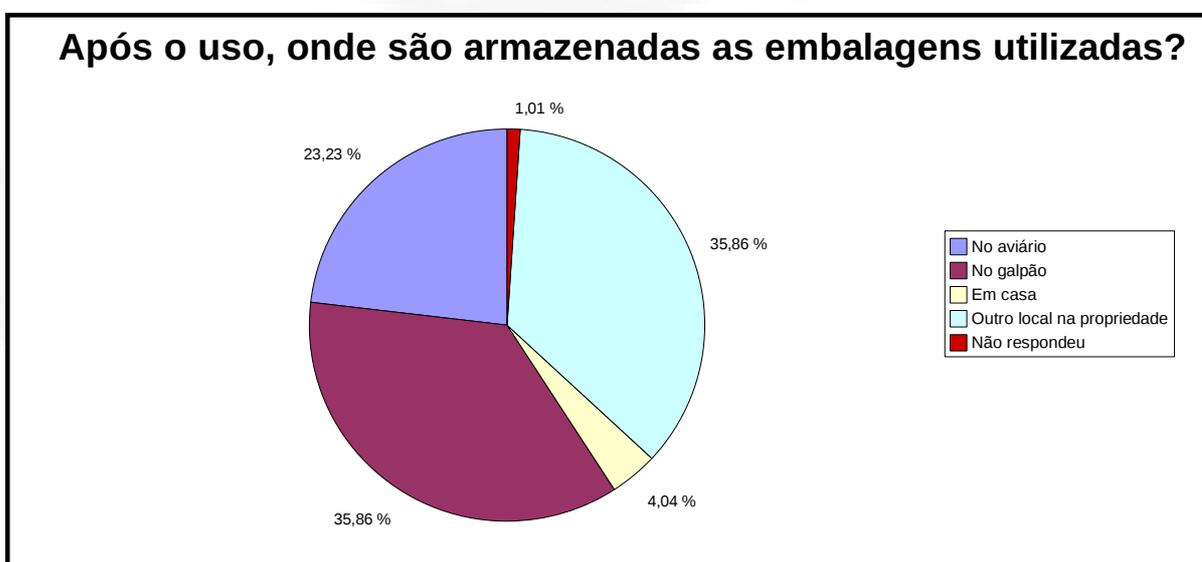


FIGURA 8 - Gráfico correspondente à questão nº 3 do questionário

Primeiro problema. 63,13% dos produtores retêm na propriedade as embalagens após o uso e de acordo com a resposta da questão 6, 53,53% deles não receberam orientação de como manusear corretamente as embalagens. Desta forma há possibilidades de que muitas destas embalagens estejam acondicionadas em locais impróprios gerando riscos às pessoas e ao meio ambiente. Outro aspecto importante é que dos 35,86% dos produtores que dão outra destinação aos resíduos que não o acondicionamento na propriedade, destes 69,05% queimam os resíduos, gerando poluição no meio ambiente, como por exemplo, por meio de geração de dioxinas (Forlin, 2002; Porto, 1997; Assunção, 1999).

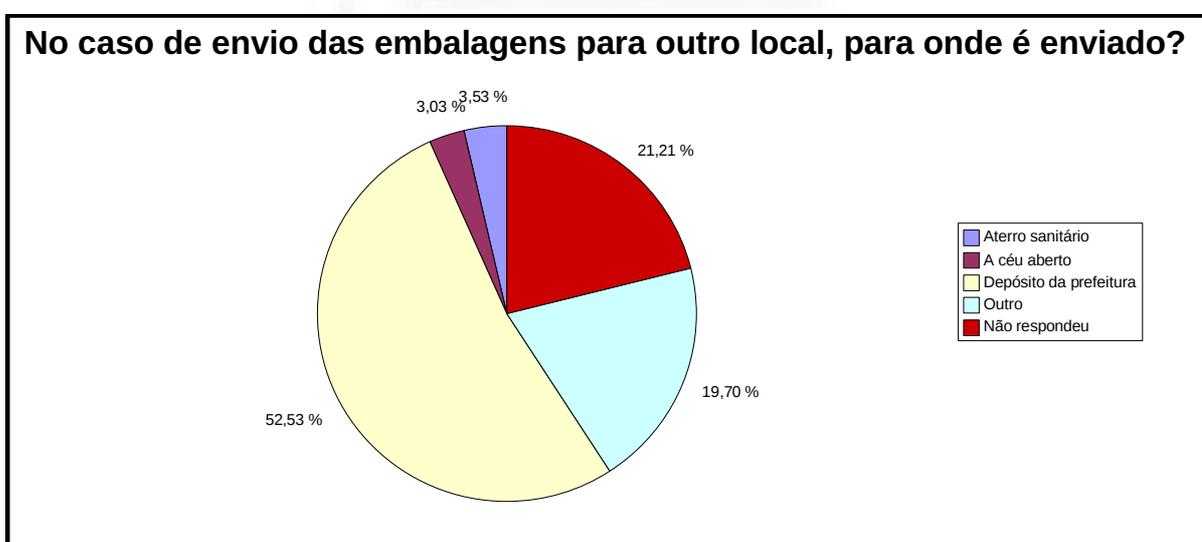


FIGURA 9 - Gráfico correspondente à questão nº 4 do questionário

Nesta questão, 53% dos produtores enviam as embalagens para o depósito da prefeitura. Como nem todas as prefeituras possuem aterros sanitários, este material fica depositado com o restante do lixo. Dos 19,70% que mandam para outro local que não aterro sanitário, céu aberto ou prefeitura, 79,49% procedem de maneira inadequada, pois 51,29% envia para quem queima as embalagens, 25,64% manda as embalagens junto com o lixo doméstico através da coleta convencional e 2,56% enviam para quem enterra as embalagens.

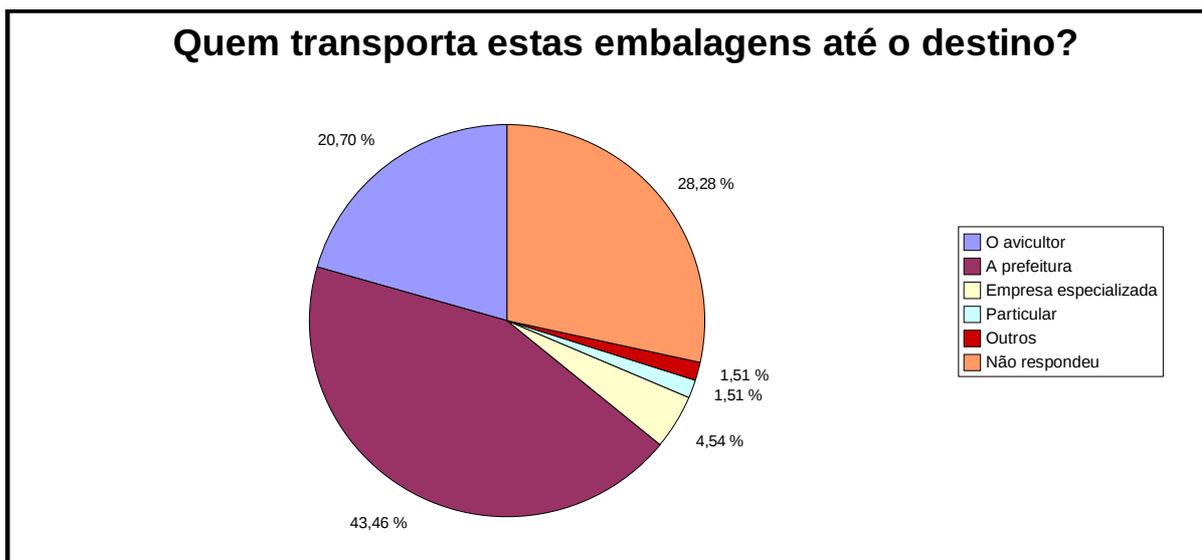


FIGURA 10 - Gráfico correspondente à questão nº 5 do questionário

Estas respostas apontam para um problema de risco para quem transporta os resíduos sólidos gerados na propriedade rural, uma vez que o transporte destes produtos até a sua destinação é efetuado por transportadora especializada em somente 4,54% dos casos.

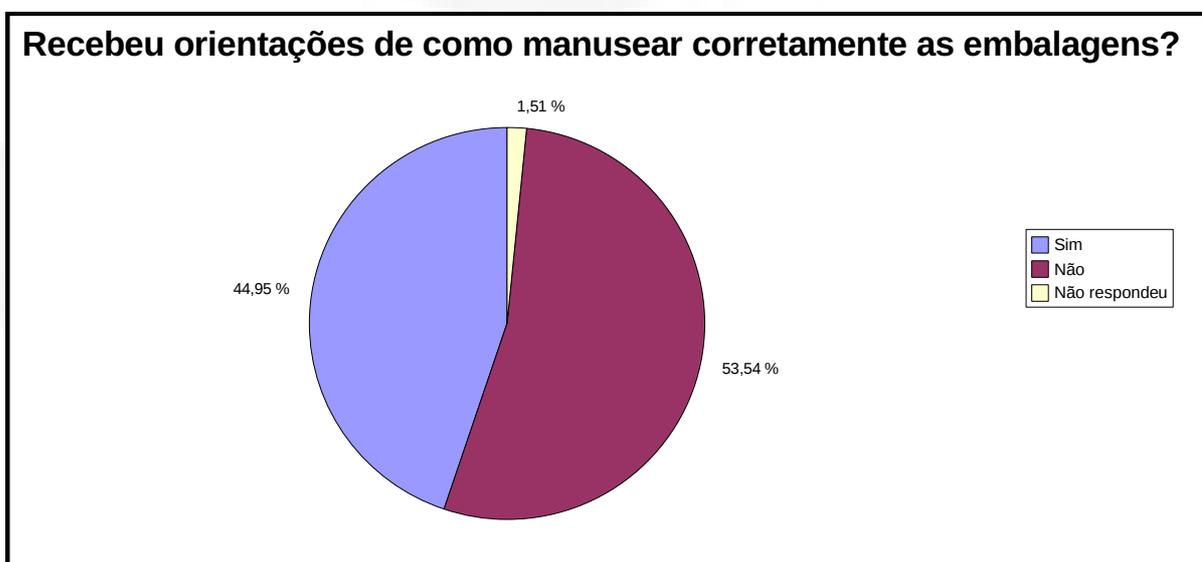


FIGURA 11 - Gráfico correspondente à questão nº 6 do questionário

O maior problema, 53,54% dos produtores não receberam orientações de como manusear corretamente as embalagens.

O resultado desta questão justifica o trabalho desenvolvido pela Associação Gaúcha de Avicultura (ASGAV), junto a Fundação Estadual do Proteção Ambiental (FEPAM) e o Conselho Estadual do Meio Ambiente (CONSEMA) no sentido de elaborar uma cartilha que oriente as empresas e os produtores de como proceder com os resíduos sólidos gerados nas propriedades integradas. O nível de desconhecimento (Mariga, 2005), tanto de técnicos e, principalmente, produtores é grande. Prova é que a cartilha distribuída pela ASGAV (Anexo 2), trás definições elementares sobre o que são resíduos sólidos e as embalagens plásticas de medicamentos e desinfetantes são considerados resíduos sólidos especiais.

4.3. Discussões Gerais

De acordo com as informações apuradas sobre o dimensionamento das embalagens plásticas utilizadas na avicultura, em uma unidade da Sadia S.A. em Lajeado/RS, suas composições, suas equivalência energéticas e o resultado da pesquisa aplicada a produtores integrados da mesma empresa, foi possível identificar alguns pontos para discussão.

O primeiro ponto refere-se ao não cumprimento de uma obrigatoriedade legal que foi observada e citada no artigo, o descumprimento, por parte das empresas fabricantes das embalagens, da identificação nestas do tipo de polímero utilizado na fabricação das embalagens. A questão que se segue é o do porque deste descumprimento. Talvez decorra da ineficiência dos órgãos fiscalizadores em identificar as empresas que não cumprem este preceito legal e aplicar as sanções cabíveis para este caso. Há uma nítida confusão por parte das autoridades públicas sobre o papel a ser desempenhado por cada esfera. No âmbito da responsabilidade da coleta, de acordo com Spinacé e De Paoli (2005), esta pertence ao município e a fiscalização e autuação ao Estado regional. Além disto o efetivo usado para estas atividades é reduzido e as ações da Polícia Ambiental tem se caracterizado por atender ocorrências originadas em denúncias, restando pouco tempo e recurso para atuação em pró-atividade, como a educação ambiental, por exemplo.

Isto passa a ter importância quando se verifica que, no caso dos produtores avícolas, dos 35,86% dos produtores que após o uso das embalagens não guardam estas na sua propriedade, 69,05% destes queimam as embalagens. E mesmo os

63,13% de produtores que mantêm em sua propriedade as embalagens após o uso, não o fazem de modo adequado, pois os locais utilizados para guardar é o aviário, o galpão ou a própria casa.

Uma possibilidade que poderia ser implementada e que poderia auxiliar e muito no processo de reciclagem e destinação final de resíduos sólidos de forma correta seria a criação de canais de comunicação entre empresas produtoras (no caso a integradora avícola e o produtor rural) e empresas coletoras e recicladoras de resíduos sólidos, para processos adequados de reciclagem, seja do ponto de vista técnico ou econômico.

Como fator desestimulante para o aproveitamento de embalagens como fonte energética alternativa esta a quase inexistência de políticas públicas, ou pelo menos a não aplicabilidade das existentes, na esfera municipal, já que a responsabilidade pela coleta e destinação final dos resíduos sólidos é do município, pela implantação de incineradores para o consumo destes resíduos como fonte energética complementar. Além deste benefício, segundo Spinacé e De Paoli (2005), a incineração resolveria outro problema de resíduos, como p. ex., os resíduos hospitalares, pelo menos em cidades de médio porte, como Lajeado.

Ainda no campo das políticas públicas, não há linhas de crédito específicas para estimular e permitir a criação de empresas recicladoras, de qualquer forma de composição, sejam privadas ou cooperativas. Outro fator importante que desestimula o surgimento de empresas recicladoras, segundo Queiroz e tal (2006), é a inflexibilidade da legislação atual que proíbe o reaproveitamento de produtos recicláveis em embalagens de produtos alimentícios, por exemplo, e que em países como os Estados Unidos isso já é um assunto ultrapassado e a permissão existe.

Importante ter presente o volume de resíduos sólidos gerados pelo setor avícola no Estado do Rio Grande do Sul, em torno de 410.000 embalagens plásticas/ano, e relacionar com a resposta da questão número 6 do questionário em que 53,54% dos produtores dizem não ter recebido orientação de como manusear corretamente as embalagens. Esse quadro demonstra claramente o potencial poluidor deste setor e do passivo ambiental que pode ser criado a partir desta situação. Cabe lembrar que a imensa maioria da avicultura do estado esta concentrada em torno de 20% do território gaúcho, ampliando significativamente a capacidade poluidora do setor. Em termos de país, dado os números apontados pela União Brasileira de

Avicultura sobre o total de aves produzidas em 2007, o volume de embalagens plásticas consumidas no Brasil deve ficar em torno de 2.830.000 unidades. Este volume corresponde a 101.880 kg de resíduos sólidos. Importante lembrar que este volume de embalagens geradas pelo setor é considerado a partir de um consumo apurado em uma região do Rio Grande do Sul e que foi aplicado ao volume de aves produzidas em todo o país. O consumo destes produtos altera de empresa para empresa e de região para região, porém como o clima é idêntico em todo o país e como a idade média de abate é próxima entre o conjunto de empresas no Brasil, como exercício, é possível fazer esta aplicação.

Pelo preço de venda dos resíduos sólidos no mercado da região do Vale do Taquari, no RS, o montante possível de ser arrecado com a venda destes resíduos no RS é de R\$ 8.410,40 e no Brasil este valor chega a R\$ 58.243,70.

Para a correspondência de valor calórico das embalagens plásticas com o óleo combustível, que segundo Spinacé e De Paoli (2005) é de 1 kg de resíduo para 1 L de óleo, o volume de resíduos sólidos no Rio Grande do Sul, do setor avícola, equivale a 15.016 litros de óleo. Já no Brasil o mesmo resíduo gerado equivale a 103.988,91 litros de óleo combustível. Considerando o preço médio de mercado do óleo diesel em R\$ 1,90, o valor que estes resíduos geram no RS é de R\$ 28.530,40 e no Brasil R\$ 197.578,92.

Uma particularidade da produção avícola no Estado do Rio Grande do Sul é que a mesma é realizada em pequenas propriedades rurais, na média 13 ha., e em sua maioria de estabelecimentos é uma atividade iniciada antes da elaboração e implementação da atual legislação ambiental, segundo consta na cartilha da ASGAV (Anexo 2). Isto constitui-se em um aspecto relevante pois se a atual legislação for efetivamente implementada muitas das atuais propriedades produtoras de aves e ovos não poderão mais atuar como produtora destes insumos face suas não adequações a legislação, principalmente nos itens de distância da edificação produtora ao limite da propriedade e da distância da edificação a fontes hídricas.

Este é um passivo ambiental que deverá ser suportado e que dificilmente terá outra solução face a inviabilidade econômica de proceder a alteração de lugar das edificações produtoras e também porque na grande maioria das propriedades não há lugar disponível para que ocorra a adequação legal.

Para novos empreendimentos os aspectos legais estão sendo atendidos, porém esta exigência passa a ser um limitante de desenvolvimento econômico e social já que em regiões como o Vale do Taquari novos empreendimentos avícolas ficarão restritos a um pequeno número de propriedades que possuem uma área total que permita o cumprimento do dispositivo legal vigente.

Neste momento não há como conciliar o perfil da propriedade rural produtora de aves, no que diz respeito a área disponível para a instalação de novos aviários, e a legislação ambiental. É preciso acima de tudo bom senso e compreensão das autoridades ambientais para a cobrança de normativas legais, caso contrário poderá estar se criando problemas sérios de ordem sócio-econômicas em várias regiões produtoras de aves no estado do Rio grande do Sul.

Percebe-se na avaliação do Ciclo de Vida e das etapas analisadas na utilização das embalagens na avicultura que o fluxograma adaptado do ACV percorreu as etapas lá identificadas, principalmente a partir da etapa 5. Depois da etapa dos resíduos (6), as embalagens se destinam para a reutilização/reciclagem ou destinação para aterro sanitário. Foi possível através da etapa 7, quantificar o quanto o material gerado como resíduo sólido pode ser responsável por incremento de renda para o setor avícola, adicionando-se a isso o benefício da utilização destas matérias como fonte alternativa energética que além do benefício econômico estará auxiliando no processo de melhoria de qualidade ambiental se aproveitado como material combustível em processos de incineração de materiais ou resíduos gerados em outras atividades econômicas e sociais.

Porém, uma nova realidade foi constatada após a análise do questionário aplicado aos produtores integrados da Sadia S.A., que é a geração de um potencial passivo ambiental, dado o percentual de produtores que armazenam as embalagens, após o uso na sua propriedade, 63,13% e o percentual de produtores que não receberam qualquer orientação de como proceder corretamente com a destinação final dos resíduos, 53,54%.

De acordo com esta realidade, foi possível elaborar o fluxograma do ACV do Setor Avícola incluindo este potencial passivo ambiental, conforme Figura 12.

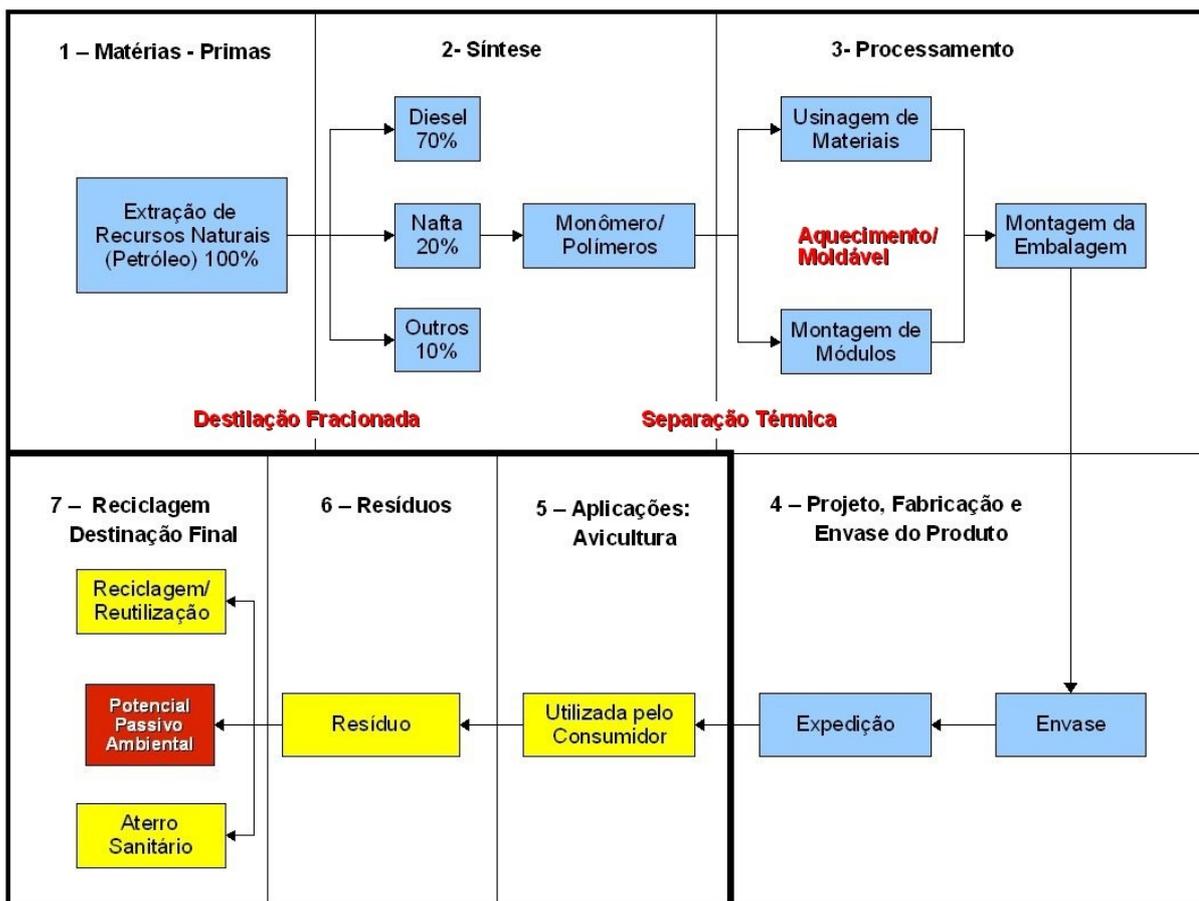


FIGURA 12 - Fluxograma adaptado do ACV para embalagens plásticas na avicultura incluindo o Potencial Passivo Ambiental

Outro aspecto a considerar é que apesar de ser insignificante o valor financeiro possível de se arrecadar com a venda de resíduos sólidos gerados no sistema de produção de frangos de corte integrado, seja a nível da unidade da Sadia S.A., foco dessa dissertação, ou no total gerado no Rio Grande do Sul ou mesmo no Brasil, a relevância está no fato de que estes resíduos formam um potencial passivo ambiental. Este passivo poderá gerar problemas significativamente maiores, principalmente às pessoas que poderão manter contato com estes resíduos, crianças por exemplo, e o custo financeiro para a solução dos problemas de saúde decorrentes do manuseio inadequado será superior à receita arrecadada com a venda.

A forma de minimizar os riscos deste passivo ambiental é um processo de educação ambiental que pode ser trabalhado diretamente com os produtores com treinamentos realizados pela própria empresa em parceria com entes públicos, prefeituras municipais e polícia ambiental, tentando conscientizar os produtores de

todos os reais riscos decorrentes da geração dos resíduos sólidos na avicultura. Para garantir a implementação de qualquer programa de controle na geração de resíduos sólidos e a destinação final correta, seria interessante que nestes treinamentos todos os membros da família participassem.



5. CONCLUSÕES

Apesar de existir orientação específica que contempla os procedimentos adequados para manipulação, armazenagem e destinação final para os resíduos sólidos gerados na avicultura, estes procedimentos não são adotados e controlados neste setor de produção primária.

Há condições de utilização destes materiais para a geração de fontes alternativas energéticas, porém a metodologia de reciclagem energética que poderia ser a consumidora destes resíduos sólidos não é utilizada em escala suficiente para absorver tal produção. Além disso a outra forma de consumo destes materiais é a reciclagem mecânica, mas a falta de informação correta nas embalagens ou mesmo a ausência desta nas embalagens pesquisadas inviabiliza a adoção deste procedimento.

Através do dimensionamento das quantidades de embalagens plásticas que acondicionam produtos utilizados em tratamentos terapêuticos de aves e em processos de higienização de aviários, em uma unidade da Sadia S.A., em Lajeado/RS, foi possível quantificar a equivalência destas embalagens em volume de massa e coeficiente calórico e com isso poder concluir que o valor financeiro gerado por estes resíduos ou por sua equivalência energética não é significativo se comparado com o montante do valor que é comercializado por este setor com a comercialização do produto final carnes. Porém se a visão de análise for do ponto de vista ambiental os riscos gerados pelos resíduos sólidos provenientes do setor avícola são consideráveis principalmente a partir de algumas respostas apuradas na pesquisa aplicada à amostra de produtores integradas da Sadia S.A. No caso da questão 3, por exemplo, 63,13% dos produtores mantêm as embalagens, após o uso, no aviário, no galpão ou em casa, sem qualquer acondicionamento específico. Outro exemplo

preocupante que a pesquisa revelou é que apesar dos produtores estarem integrados a uma empresa do nível da Sadia, 53,54% dos produtores não receberam orientações de como manusear corretamente as embalagens antes e após o uso.

Outra constatação é que o Ciclo de Vida das embalagens utilizadas na avicultura percorreu o fluxograma montado a partir da adaptação do ACV de Ribeiro et al. (2003), com características próprias e delimitando cada etapa, sendo possível identificá-las e determinar os recursos possíveis de serem utilizados e gerados na etapa 7.

UNIVATES

6. SUGESTÕES PARA FUTUROS TRABALHOS

Em trabalhos futuros sugere-se dar continuidade aos seguintes pontos:

- a) Possibilidades de flexibilização da legislação de uso de materiais recicláveis para diferentes segmentos;
- b) Estabelecer a relação custo/benefício da implantação de incineradores para o consumo de resíduos sólidos como fonte energética alternativa;
- c) Criar mecanismos de responsabilização civil dos órgãos públicos competentes para a efetiva aplicação dos preceitos legais com relação ao gerenciamento de resíduos sólidos na atividade primária.

UNIVATES

7. REFERÊNCIAS

- Akcelrud, L.; **Fundamentos da Ciência dos Polímeros**; Manole Editora, São Paulo, 2007.
- Alfrey, T.; Gurnee, E. **Polímeros Orgânicos**, Editora Edgard Blucher Ltda., São Paulo, 1971.
- Assunção, J.V.; Pesquero, Célia R.; **Dioxinas e Furanos: Origens e Riscos**; Revista de Saúde Pública, v. 33, n. 5, 1999, p. 523-530.
- Callister Jr., W.D. **Ciência e Engenharia de Materiais: Uma Introdução LTC Livros Técnicos e Científicos**, Editora S.A., 5ª Ed., Rio de Janeiro, 2002.
- Canevarolo Jr., S.V.; **Ciência dos Polímeros: Um Texto Básico Para Tecnólogos e Engenheiros**; Artliber Editora, São Paulo, 2004.
- Coriat, B., **Pensar pelo Averso: o modelo japonês de trabalho e organização**, UFRJ, Rio de Janeiro, 1994.
- Coutinho, F.M.B., Mello, I.L.; Santa Maria, L.C.; **Polietileno: Principais Tipos, Propriedades e Aplicações**. Polímeros: Ciência e Tecnologia, v. 13, n. 1, 2003, p. 1-13.
- Forlin, F.J.; Faria, J.A.F.; **Considerações sobre Reciclagem de Embalagens Plásticas**, Polímeros: Ciência e Tecnologia, v. 12, n. 1, 2002, p. 1-10.
- Gonçalves-Dias, S.L.F.; **Há vida após a morte: um (re)pensar estratégico para o fim da vida das embalagens**. Gestão e produção, v. 13, 2006, p. 463-474.
- Gorni, A.A.; **Aproveitamento do Plástico Pós-Consumo na Forma de Combustível para Altos-fornos e Coqueiras**; Revista Plástico Industrial, Janeiro, 2006, p. 84-100,
- Goulart, E.A.; Mariotoni, C.A; Sánchez, C.G.; **A Utilização da Gaseificação de Pneus Usados em Leito Fluidizado para a Produção de Energéticos**; Polímeros, Ciência e Tecnologia – Out/Dez; 1999, p. 123-128.

<http://www.abnt.com.br>, acessado em 15/01/2008.

<http://www.asgav.com.br>, acessado em 30/03/2008.

<http://www.epa.gov.br/espanhol>, acessado em 15/01/2008.

<http://www.ibge.gov.br>, acessado em 15/01/2008.

<http://www.iso.org>, acessado em 15/01/2008.

<http://www.setac.org>, acessado em 15/01/2008.

http://www.uba.org.br/area_restrita, acessado em 30/03/2008.

Ibrahim, G.D.; Peixoto, J.A.A.; Xavier, L.S.; Souza, D.P.; **Análise de Ciclo de Vida de Sacos Plásticos Reproduzidos por Reciclagem: Estudo de Caso em Seropédica, RJ**; In: XXVII Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 2007, p. 1-11.

Mancini, S.D.; Matos, I.G.; Almeida, R.F.; **Determinação da Variação da Viscosidade Intrínseca do Poli (Tereftalato de Etileno) de Embalagens Polímeros: Ciência e Tecnologia**, v. 14, n. 2, 2004, p. 69-73.

Mariga, J.T.; **Resíduos Sólidos e Meio Ambiente Urbano**; Revista Varia Scientia, V. 5, N 10, p. 177-187.

Mellagi Filho, A.; **Mercado de commodities**; Editora Atlas, São Paulo, 1998, 123p.

Michaeli, W.; Greif, H.; Kaufmann, H.; Wossebürger, F.J.; Dihlmann, C.; **Tecnologia dos Plásticos**, Editora Edgard Blucher Ltda., São Paulo, 2002.

Piva, A.M.; Neto, M.B.; Wiebeck, H.; **A Reciclagem do PVC no Brasil**; Polímeros; Ciência e Tecnologia, Out/Dez, 1999, p. 195-200.

Porto, M.F.S.; Freitas, C.M. de; **Análise de Riscos Tecnológicos Ambientais: Perspectivas para o Campo da Saúde do Trabalhador**, Cadernos de Saúde Pública, Rio de Janeiro, vol. 13, suppl. 2, 1997, p. 59-72.

Queiroz, G.C.; Coltro, L.; Garcia, E.E.C.; **Embalagem Plástica Rígida e meio Ambiente, Requisitos de Proteção de Produtos em Embalagens Plásticas Rígidas**, Léa Mariza de Oliveira, Editora., Campinas:Cetea/Ital, 2006.

Ribeiro, C.M.; Gianneti, B.F.; Almeida, C.M.V.B., **Avaliação do Ciclo de Vida (ACV): Uma Ferramenta Importante da Ecologia Industrial** Revista de Graduação de Engenharia Química, 2003, em <http://www.hottopos.com/regeq12/art4.htm>, acessado em 15/01/2008.

Rodolfo Jr., A.; Nunes, L.R. ; Ormanji, W. **Tecnologia do PVC**, ProEditores/Braskem, São Paulo, 2002.

Rolim, A.M.; **A Reciclagem de Resíduos Plásticos Pós-consumo em Oito Empresas do Rio Grande do Sul**, Dissertação de Mestrado, Escola de Administração, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2000, 142 p.

- Santos, A.S.F.; Agnelli, J.A.M.; Manaich, S.; **Tendências e Desafios da Reciclagem de Embalagens Plásticas** Polímeros: Ciência e Tecnologia., v. 14, 2004, p. 307-312.
- Santos, T.M.; Júnior, J.L.; **Balço Energético em Galpão de Frangos de Corte.** Engenharia Agrícola, v. 24, n. 1, 2004, p. 25-36.
- Scott, G.; **“Green” Polymers**, Polymer Degradation and Stability, v. 68, p. 1-7, 2000.
- Spinacé, M.S., De Paoli, M.A. **A Tecnologia da Reciclagem de Polímeros**, Revista Química Nova, v. 28, n.1, 2005, p. 65-72.
- Van Vlack, L.H., **Princípios de Ciência dos Materiais** Editora Blücher, 15ª reimpressão, São Paulo, 2007.
- Vergara, S.C., **Projetos e Relatórios de Pesquisa em Administração**, Editora Atlas, São Paulo, 1998.
- Vink, E.T.H.; Rábago, K.R.; Glassner, D.A.; Gruber, P.R.; **Applications of life cycle assessment to Nature Works polylactide (PLA) production**, Polymer Degradation and Stability, v. 80, 2003, p. 403-419.

UNIVATES

ANEXOS

Anexo I – Pesquisa Aplicada a Produtores Integrados da Sadia	52
Anexo II – Cartilha ASGAV	53

UNIVATES

ANEXO I

Pesquisa Aplicada a Produtores Integrados da Sadia S.A.

1 – Qual a quantidade média de embalagens/ano procedentes da Sadia utilizada em sua propriedade?

Ucarsan:	_____ unidades	Enrotec:	_____ unidades
Ventacide:	_____ unidades	TH4:	_____ unidades
Neobiotic:	_____ unidades	Raticida:	_____ unidades
Sulfabase:	_____ unidades	Cloro:	_____ unidades

2 – Onde são armazenadas as embalagens antes e durante o uso?

- () No aviário
- () No galpão
- () Em casa
- () Outro local. Onde?

3 – Após o uso, onde são armazenadas as embalagens utilizadas?

- () No aviário
- () No galpão
- () Em casa
- () Outro local

4 – No caso de envio das embalagens para outro local, para onde é enviado?

- () Aterro sanitário
- () A céu aberto
- () Depósito da prefeitura
- () Outro. Onde?

5 – Quem transporta estas embalagens até o destino?

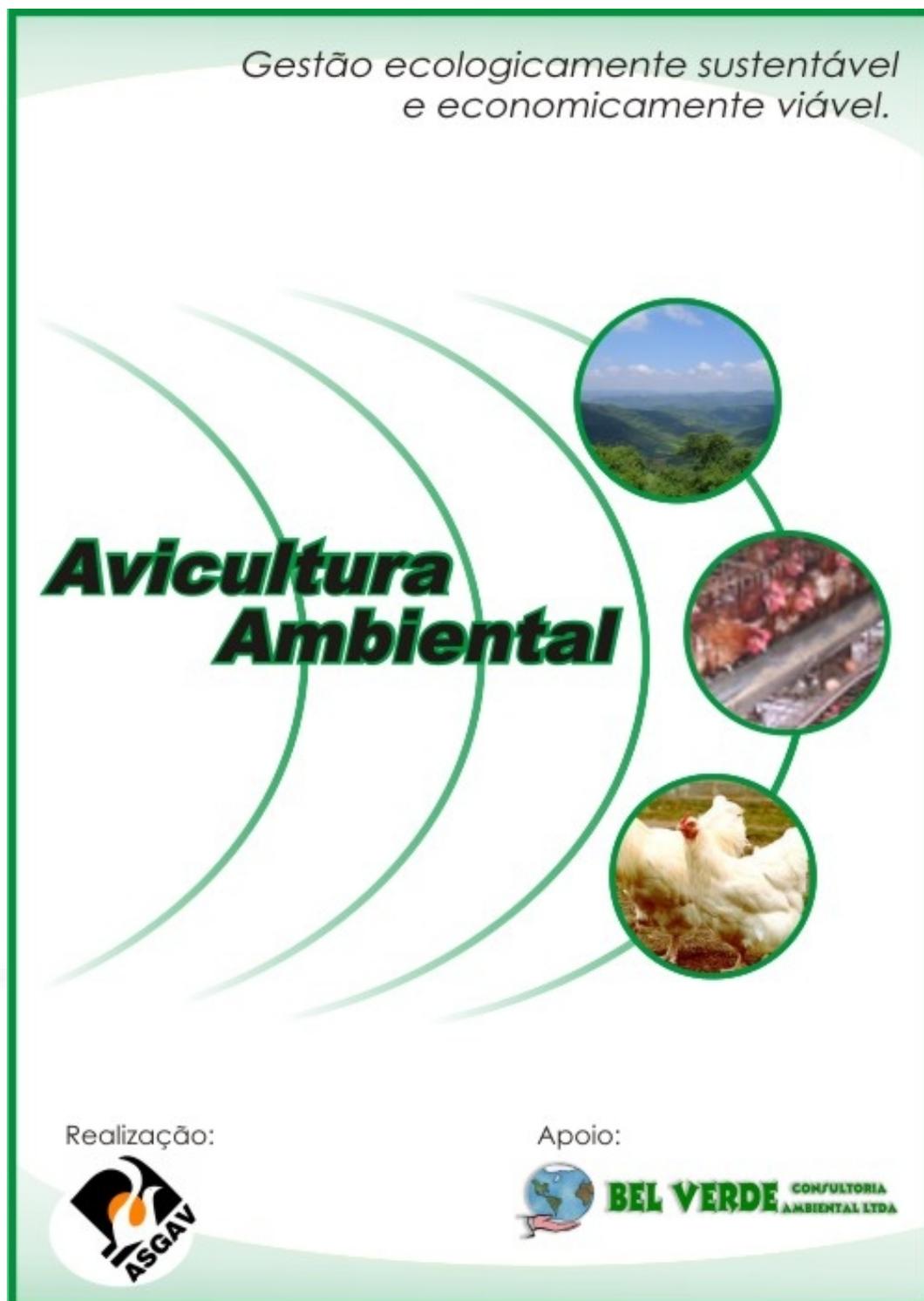
- () O avicultor
- () A prefeitura
- () Empresa especializada
- () Particular
- () Outros. Quem?

6 – O Sr. Recebeu orientações de como manusear corretamente as embalagens?

- () Sim
- () Não
- () Não Responderam

ANEXO II

Cartilha ASGAV



Apresentação

A ASGAV preocupada com as questões ambientais e visando promover na cadeia avícola uma gestão ecologicamente sustentável e economicamente viável, tem intensamente investido nas discussões entre seus associados e com os organismos públicos de controle e fiscalização do meio ambiente.

A intenção é de estabelecer uma nova perspectiva, em que os cuidados ambientais deixem de ser obstáculos, e passem a ser um diferencial do setor, tornando os produtores e as empresas mais competitivas.

Nossas tratativas com o setor público, sobretudo através da FEPAM - Fundação Estadual de Proteção Ambiental e também do CONSEMA - Conselho Estadual do Meio Ambiente, estão desenhando uma Política específica para a avicultura gaúcha, onde não tenhamos mais sobressaltos, de penalidades e altas taxas, pois nossa atividade deve ser reconhecida como de alto valor social e baixo potencial poluidor.

Um passo importante nessa direção foi conseguido com a aprovação da Resolução 084/2004, que permite o licenciamento conjunto dos integrados, com taxas reduzidas.

Contudo para que se efetive este reconhecimento, nossa cadeia produtiva deve valorizar os cuidados com o meio ambiente.

Esta Cartilha tem o sentido de esclarecer alguns procedimentos que devem ser praticado nas Granjas de Aves, visando assegurar a qualidade ambiental, pois sempre haverá responsabilidade do gerador do resíduo. O mais importante é que todos os resíduos produzidos deverão ter um controle adequado. A retirada deverá ser efetuada conforme orientação do técnico responsável, e deverá ser evitado a mistura de resíduos.



Resíduos Sólidos Orgânicos

Os sistemas utilizados para o tratamento são a **compostagem** e a **biodigestão anaeróbica**, em ambos temos a geração de subprodutos que são aproveitáveis e permitem a viabilização ambiental da criação. Estes subprodutos são o composto e o biofertilizante usados como nutrientes no solo para a produção agrícola, e o biogás que poderá ser utilizado como fonte de energia.



Resíduos Sólidos Especiais

Estes resíduos deverão ser armazenados em recipientes com tampa e posteriormente encaminhados aos pontos de coleta locais ou regionais.

Resíduos Sólidos Gerais

Estes resíduos poderão ser reutilizados e ou comercializados.

Transporte de Resíduos

O transporte de qualquer resíduo gerado na granja, somente poderá ser efetuado até seu destino final através de veículo e/ou equipamento adequado, onde o resíduo fique confinado evitando perdas no trajeto.

Definições

Resíduos Sólidos

São as sobras descartáveis.

Resíduos Sólidos Orgânicos

São constituídos de aves mortas, ovos quebrados, esterco e cama aviária.

Resíduos Sólidos Especiais

São constituídos pelos frascos e embalagens de medicamentos, embalagens plásticas, desinfetantes, agrotóxico, etc .

Resíduos Sólidos Gerais

São constituídos por madeiras, metais, e outros resíduos inerentes.

Vetores

São animais e/ou insetos transmissores de doenças.

Redução de Resíduos

É a busca constante em otimizar os processos de produção.

Reciclagem de Resíduos

É a forma mais adequada de tratar as sobras descartáveis.

Reutilização de Resíduos

É a maneira mais adequada de destinação dos resíduos.

Composto Orgânico

É o resíduo sólido orgânico maturado em condições de ser utilizado como fertilizante do solo.

Chorume

É o líquido proveniente da decomposição dos resíduos, com carga de poluição elevada.

Controles

Manejo dos Resíduos Sólidos

A retirada dos dejetos, manual ou mecanicamente, a seco ou com o uso de água, deverá ser efetuada de modo a não comprometer o ambiente, sendo tais dejetos acondicionados de maneira prudente e posteriormente poderão ser utilizados em lavoura própria, vendidos ou cedidos a terceiros, ou comercializados para a fabricação de adubos, devendo sempre haver um controle quanto a destinação.



Aspectos Gerais

Como a atividade avícola é anterior ao estabelecimento das leis ambientais, muitas instalações não estão adequadas as suas exigências, pois foram construídas antes da existência destas leis.

Mesmo que muito do controle ambiental já seja adotado, algumas exigências mais específicas podem esbarrar em custo que inviabilizem a produção.

Deste modo, para atendermos estas normas, deve ser discutido um cronograma de investimentos gradativos.

Outro aspecto é o de localização, que algumas vezes esbarra na exigência de distâncias a corpos d'água, encostas, áreas de

preservação, que pela Resolução 084/2004 deverá ser atendida apenas em novos empreendimentos ou em reformas ou modificações.

Entretanto, é necessário que independente das exigências legais, se continue a adotar a mentalidade de uma produção consciente e em harmonia com o meio ambiente.

Há que ter em mente que a produção de aves e ovos é ecologicamente sustentável, desde que em toda a cadeia produtiva os cuidados ambientais sejam efetivos

Licenciamento

Todos os empreendimentos devem ser licenciados junto a FEPAM, ou por delegação desta, junto aos Municípios, todavia recomendamos sempre que houver dúvidas contatar com nossa divisão de Qualidade Ambiental.



Aplicação de Compostos Orgânicos no Solo

A aplicação somente poderá ser efetuada sob a responsabilidade de técnico credenciado, em caso de venda deste composto ou de cama aviária, deverá ser firmado recibo e/ou contrato com o comprador, para