

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
DIRETORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
ESPECIALIZAÇÃO EM GESTÃO AMBIENTAL EM MUNICÍPIOS**

GRASIELLE ADRIANE TOSCAN LORENCETTI

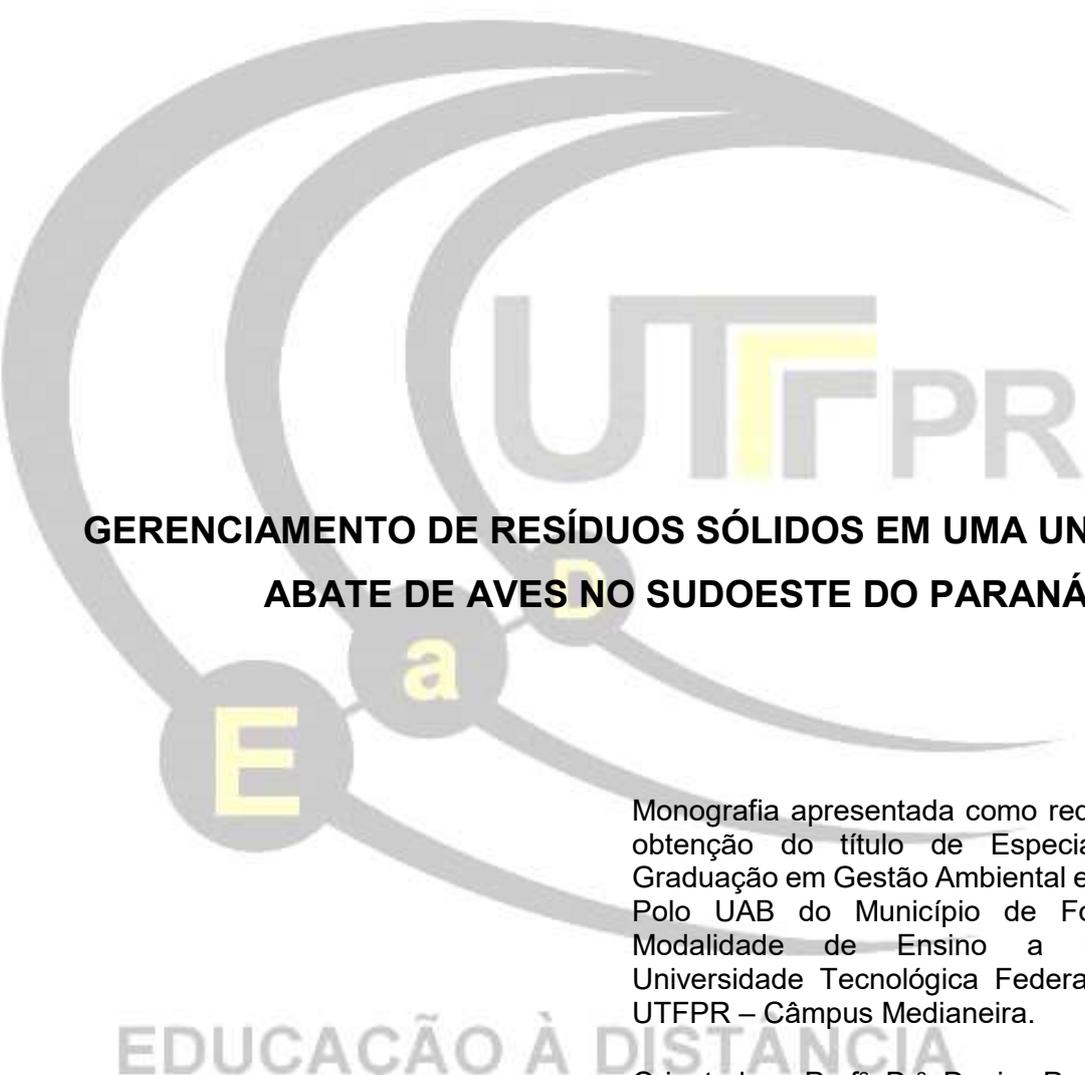
**GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS EM UMA UNIDADE DE
ABATE DE AVES NO SUDOESTE DO PARANÁ**

MONOGRAFIA DE ESPECIALIZAÇÃO

MEDIANEIRA

2018

GRASIELLE ADRIANE TOSCAN LORENCETTI



**GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS EM UMA UNIDADE DE
ABATE DE AVES NO SUDOESTE DO PARANÁ**

Monografia apresentada como requisito parcial à obtenção do título de Especialista na Pós Graduação em Gestão Ambiental em Municípios – Polo UAB do Município de Foz do Iguaçu, Modalidade de Ensino a Distância, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR – Câmpus Medianeira.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Denise Pastore de Lima

MEDIANEIRA

2018



Ministério da Educação
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Diretoria de Pesquisa e Pós-Graduação
Especialização em Gestão Ambiental em Municípios



TERMO DE APROVAÇÃO

GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS EM UMA UNIDADE DE ABATE DE AVES NO SUDOESTE DO PARANÁ

Por

Grasielle Adriane Toscan Lorencetti

Esta monografia foi apresentada às 9:00 h do dia 11 de agosto de 2018 como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista no Curso de Especialização em Gestão Ambiental em Municípios – Polo de Foz do Iguaçu, Modalidade de Ensino a Distância, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Medianeira. O candidato foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

Prof^a. Dra. Denise Pastore de Lima
UTFPR – Câmpus Medianeira
(orientadora)

Prof. Dr. Fabio Orssatto
UTFPR – Câmpus Medianeira

Prof. Dr. Thiago Edwiges
UTFPR – Câmpus Medianeira

Prof. Dr. Eduardo Borges Lied
UTFPR – Câmpus Medianeira

- O Termo de Aprovação assinado encontra-se na Coordenação do Curso.-

Aos meus pais, Losmary e Augusto,
pelo amor, apoio e dedicação.

AGRADECIMENTOS

A Deus pelo dom da vida, pela fé e perseverança para vencer os obstáculos.

Aos meus pais, pela orientação, dedicação e incentivo nessa fase do curso de pós-graduação e durante toda minha vida.

A minha irmã Michelle, meu cunhado Fabricio e meu sobrinho Ricardo, por todo o carinho com que me receberam todas as vezes que estive em Foz do Iguaçu.

A minha orientadora professora Dra. Denise Pastore de Lima pelas orientações ao longo do desenvolvimento da pesquisa.

Agradeço aos professores do curso de Especialização em Gestão Ambiental em Municípios, professores da UTFPR, Câmpus Medianeira.

Agradeço aos tutores presenciais e a distância que nos auxiliaram no decorrer da pós-graduação.

Agradeço a empresa em que foi realizado o estudo pela colaboração na obtenção de dados.

Enfim, sou grata a todos que contribuíram de forma direta ou indireta para realização desta monografia.

“Um trabalho te dá um propósito e um significado. A vida é vazia sem ambos.”
(STEPHEN HAWKING)

RESUMO

LORENCETTI, Grasielle Adriane Toscan. Gerenciamento de resíduos sólidos em uma unidade de abate de aves no sudoeste do Paraná. 2018. 39 pg. Monografia (Especialização em Gestão Ambiental em Municípios). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2018.

Os resíduos sólidos industriais constituem um problema ambiental e o seu gerenciamento deve ser conduzido de forma adequada. O correto gerenciamento deverá envolver a segregação, armazenamento, transporte, tratamento e/ou destinação adequada de acordo com as características de cada resíduo. Exige-se que o processo seja documentado e monitorado através de um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos – PGRS, para garantir sua efetividade de acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) – Lei nº 12.305/2010. Neste contexto, os resíduos de abatedouros podem causar problemas ambientais se não forem gerenciados adequadamente. Geralmente os abatedouros constituem núcleos complexos, com dezenas de funcionários e atendimentos diversos como restaurante, ambulatório, escritórios, estações de tratamento de água e efluentes, entre outros, exigindo a implementação de diretrizes para o aprimoramento de processos, produtos e serviços, visando à melhoria contínua da qualidade ambiental e minimização dos impactos ambientais associados a produção dos resíduos. Neste trabalho foi realizado um levantamento sobre resíduos em um abatedouro na região sudoeste do Paraná. Os setores da empresa abrangidos foram: Administrativo, higienização e controle de pragas, refeitório, manutenção e indústria (produção desde a chegada das aves até o tratamento dos efluentes). Verificou-se uma grande quantidade e variedade de resíduos classes I e II, que possuem formas de tratamento e destinação distinta, e que atendem a legislação atual. Verificou-se que existe grande geração de resíduos recicláveis, além de geração de resíduos perigosos, devido ao uso de produtos químicos, controle de pragas, entre outros. Também há considerável produção de subprodutos, que são altamente putrescíveis e fonte de odores se não processados rapidamente ou descartados. Os dados apresentados e discutidos permitiram entender a situação da gestão dos resíduos sólidos da unidade e os desafios para o cumprimento das determinações legais, em todas as fases da gestão dos resíduos.

Palavras-chave: Problemas ambientais; Gestão de resíduos; Abatedouros.

ABSTRACT

LORENCETTI, Grasielle Adriane Toscan. Solid waste management in a poultry slaughtering unit in southwestern Paraná. 2018. 39 pg. Monograph (Specialization in Environmental Management in Municipalities). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2018.

Industrial solid waste is an environmental problem and its management must be conducted in an appropriate manner. Correct management should involve segregation, storage, transportation, treatment and / or proper disposal according to the characteristics of each waste. It is required that the process be documented and monitored through a Solid Waste Management Plan (PGRS) to ensure its effectiveness in accordance with the National Solid Waste Policy (PNRS) - Law 12305/2010. In this context, waste from slaughterhouses can cause environmental problems if not managed properly. Generally, slaughterhouses are complex nuclei, with dozens of employees and various services such as restaurant, clinic, offices, water and effluent treatment plants, among others, requiring the implementation of guidelines for the improvement of processes, products and services, aiming at the improvement environmental quality and minimize the environmental impacts associated with the production of waste. In this work was carried out a survey about residues in a slaughterhouse in the southwest region of Paraná. The sectors of the company covered were: Administrative, sanitation and pest control, cafeteria, maintenance and industry (production from the arrival of the birds to the treatment of effluents). A large quantity and variety of Class I and Class II residues were found, which have distinct treatment and destination forms, and comply with current legislation. It was verified that there is great generation of recyclable waste, besides generation of hazardous waste, due to the use of chemical products, pest control, among others. There is also considerable production of by-products, which are highly puttable and source of odors if not processed quickly or discarded. The data presented and discussed allowed an understanding of the solid waste management of the unit and the challenges for compliance with legal requirements at all stages of waste management.

Keywords: Environmental problem; Waste Management; Slaughterers.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1. Classificação dos resíduos segundo a ABNT NBR 10004.	22
Figura 2. Fluxograma do processo de produção.	33
Figura 3. Fluxograma de entradas e saídas do processo	34
Figura 4. Coletor utilizado para pilhas e baterias	36
Figura 5. Pontos de coleta seletiva localizados nas áreas externas.	37
Figura 6. Containers móveis utilizados para armazenamento de recicláveis da produção.	41
Figura 7. Containers utilizados para armazenamento de resíduos de cinza e lodo. .	42
Figura 8. Local utilizado para armazenamento temporário de resíduos de embalagens, EPIs e orgânicos.	43
Figura 9. Caminhões utilizados para o transporte de resíduos Classe I e containers Classe II, respectivamente. Fonte: site da empresa de coleta, 2018.	44

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	20
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	21
2.1 RESÍDUOS SÓLIDOS	21
2.2 CLASSIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS	21
2.1.1 Resíduos Classe I – Perigosos	22
2.1.2 Resíduos Classe II A – Não Inertes	22
2.1.3 Resíduos Classe II B – Inertes	23
2.3 TRATAMENTO E DISPOSIÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS INDUSTRIAIS	25
2.4 ABATEDOUROS-FRIGORÍFICOS	26
2.5 GERAÇÃO DE RESÍDUOS EM ABATEDOUROS – FRIGORÍFICOS	26
2.6 RESÍDUOS SÓLIDOS E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL	27
3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	29
3.1 LOCAL DA PESQUISA	29
3.2 TIPO DE PESQUISA.....	29
3.3 INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS	30
3.4 ANÁLISES DOS DADOS	31
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	32
4.1 DESCRIÇÃO DO PROCESSO PRODUTIVO	32
4.2 DESCRIÇÃO DO PROCESSO DE TRATAMENTO DE EFLUENTES	33
4.3 FLUXOGRAMA DE ENTRADAS E SAÍDAS	34
4.4 RESÍDUOS SÓLIDOS POR SETOR.....	34
4.4.1 Administrativo	34
4.4.2. Higienização e controle de pragas	36
4.4.3. Refeitório	37
4.4.4. Manutenção.....	38
4.4.5. Produção	39
4.5 COLETA INTERNA E ARMAZENAMENTO TEMPORÁRIO	42
4.6 COLETA EXTERNA E DISPOSIÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS	43
4.7 SUGESTÕES DE MELHORIAS	44
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	47
REFERÊNCIAS.....	48

1 INTRODUÇÃO

A disposição inadequada de resíduos sólidos industriais pode gerar graves consequências, como a contaminação do ar, do solo, das águas, proliferação de vetores de transmissão de doenças, acarretando em sérios impactos na saúde pública e no meio ambiente.

Na maioria das situações observa-se a existência de sistemas de tratamento e controle dos resíduos, como a coleta seletiva e a posterior destinação à reciclagem e compostagem, mas frequentemente esses processos são mal planejados, o que dificulta a operação ou até mesmo torna-os inviáveis.

A indústria é responsável por grande quantidade e diversidade de resíduos gerados e conseqüentemente estão entre os grandes responsáveis pelas agressões ao meio ambiente. Os resíduos gerados pelas atividades industriais são de responsabilidade dos seus geradores que são obrigados a cuidar do gerenciamento, transporte, tratamento e destinação final (Lei Federal nº 12.305/2010 - Política Nacional de Resíduos Sólidos).

Neste contexto, muitos resíduos da indústria alimentícia podem causar problemas ambientais graves se não forem gerenciados adequadamente. Nos abatedouros ou frigoríficos, a maioria dos resíduos é altamente putrescível e pode causar odores se não processada rapidamente nas graxarias anexas ou removida adequadamente das fontes geradoras no prazo máximo de um dia, para processamento adequado por terceiros (PACHECO, 2006). Além disso existe a geração de muitos outros resíduos no processo, principalmente embalagens. Também, devido a esse tipo de indústria abrigar estruturas complexas como áreas de apoio à produção, como lavanderias, escritórios, refeitórios, estações de tratamento de efluentes, entre outras, é constatada a geração de diversos tipos de resíduos.

Desta forma, este trabalho teve como objetivo realizar um levantamento dos resíduos gerados em uma indústria de abate de aves, incluindo todos os setores da indústria e incluindo os processos de manejo, segregação, acondicionamento e destinação final dos resíduos, suas condicionantes legais e verificar sugestões de melhoria.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 RESÍDUOS SÓLIDOS

Resíduos sólidos constituem aquilo que genericamente se chama lixo, ou seja, materiais considerados sem utilidade, gerados pela atividade humana, e que devem ser descartados ou eliminados.

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

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

Segundo levantamento da Associação Brasileira das Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE), no Brasil, foram produzidos no ano de 2016, 78,3 milhões de toneladas de resíduos. Deste montante foram coletado 71,3 milhões de toneladas, o que registrou um índice de cobertura de coleta de 91% para o país, sendo que outros 7 milhões não foram objeto de coleta e portanto foram considerados com destino impróprio (ABRELPE, 2017).

2.2 CLASSIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS

Os resíduos sólidos apresentam uma vasta diversidade e complexidade, sendo que suas características físicas, químicas e biológicas variam de acordo com a fonte ou atividade geradora, podendo ser agrupados de várias formas, como pelo riscos potenciais de contaminação do meio ambiente, pela natureza, local de origem, atividade, entre outros.

A ABNT NBR10004, classifica os resíduos sólidos em dois grupos: perigosos e não perigosos, sendo que este último grupo subdividido em não inerte e inerte. Os resíduos perigosos são chamadas Classe I e os não perigosos Classe II A (não inertes) ou classe II B (inertes), conforme a Figura 1:



Figura 1. Classificação dos resíduos segundo a ABNT NBR 10004.
Fonte: Autora, 2018

2.1.1 Resíduos Classe I – Perigosos

São aqueles que em função de suas propriedades físicas, químicas ou infecto-contágio, podem apresentar risco a saúde pública ou ao meio ambiente. Também apresentar características como: Inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade.

Exemplos de resíduos perigosos: líquidos: graxas ou combustível, borra de tintas e solventes; Sólidos: embalagens de óleos lubrificantes/hidráulico, lonas de freio, abrasivos, pós e materiais de polimento, filtros de óleo, tubos de sprays e aerossóis, latas de tinta e solventes, estopas, panos e EPIs (Equipamentos de Proteção Individual) com óleos, lâmpadas fluorescentes e mistas, entre outras que possuam mercúrio e/ ou sódio.

2.1.2 Resíduos Classe II A – Não Inertes

São aqueles que não se enquadram nas classificações de resíduos classe I – Perigosos ou de resíduos classe II B – Inertes. Os resíduos desta classe podem apresentar propriedades de biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água.

Exemplos de resíduos Classe II A: Sólidos limalha de ferro, poliuretano, fibras de vidro, polietileno, resíduos orgânicos, gesso, varreduras, filtro de ar, lixas, papéis.

2.1.3 Resíduos Classe II B – Inertes

São os resíduos que, quando amostrados de uma forma representativa, segundo a ABNT NBR 10007:2004, e submetidos a um contato dinâmico e estático com água destilada e deionizada, à temperatura ambiente, conforme ABNT NBR 10006:2004, não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados a 12 concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água, excetuando-se aspecto, cor, turbidez, dureza e sabor, conforme anexo G da ABNT NBR 10004:2004.

Exemplos de resíduos Classe II B: Sólidos: rochas, tijolos, vidros, madeira, isopor, vidro, sucata de ferro e alumínio, plásticos e borrachas que não são decompostos prontamente.

2.2 RESÍDUOS SÓLIDOS INDUSTRIAIS

De acordo com o IBAM - Instituto Brasileiro de Administração Municipal (2001), o manejo e a disposição final dos resíduos industriais é um tema menos discutido pela população que o dos resíduos domésticos, o que constitui um problema que certamente continuará a trazer sérias consequências ambientais e para a saúde da população.

As características de cada tipo de resíduo, segundo o ICLEI (Governos Locais pela Sustentabilidade), exigem um modelo de gestão específico, que tenham como objetivo a coleta, armazenamento e o tratamento para cada tipo de material, com a finalidade de evitar problemas de saúde pública e contaminação ambiental, impactos sociais e econômicos.

No Brasil, o poder público municipal não tem qualquer responsabilidade sobre essa atividade, prevalecendo o princípio do "poluidor-pagador". Os estados interferem no problema através de seus órgãos de controle ambiental, exigindo dos geradores de resíduos perigosos (Classes I e II) sistemas de manuseio, de estocagem, de transporte e de destinação final adequados. Contudo, nem sempre essa interferência é eficaz, o que faz com que apenas uma pequena quantidade desses resíduos receba tratamento e/ou destinação final adequados (IBAM, 2001).

O princípio do "poluidor- pagador" encontra-se estabelecido na Lei da Política Nacional do Meio Ambiente (Lei nº 6.938, de 31/8/1981). Isso significa dizer que "cada gerador é responsável pela manipulação e destino final de seu resíduo".

A gestão dos resíduos industriais, segundo o IBAM (2001) deve ser pensada quanto à situação financeira para que ocorra o equilíbrio e a sustentabilidade dentro do universo dos próprios geradores e dos centros de tratamento e disposição final, também operados pela iniciativa privada. Como os investimentos nessas unidades são elevados e seu licenciamento junto aos órgãos ambientais é um processo complexo, o sistema ainda não está equilibrado. Porém a empresa deve estar preparada para que no preço de venda do produto esteja embutido o valor necessário aos custos com a disposição adequada dos resíduos provenientes dos processos.

Um aspecto relevante é que empresas multinacionais estão trazendo para o país suas experiências de gerenciamento de resíduos sólidos. Com isso, a comunidade empresarial brasileira passa a ter contato não apenas com práticas internacionais, mas também com formatos bem-sucedidos de implementação de políticas públicas relacionadas às cidades, ao desenvolvimento urbano sustentável e à disseminação da chamada economia verde (INSTITUTO ETHOS, 2012).

Uma pesquisa realizada pelo Instituto Ethos (2012) com 46 empresas revelou que a maioria possuía plano de gerenciamento de resíduos, embora nem todos estejam integrados nos contextos de seus instrumentos gerenciais – que variam de acordo com a empresa e o setor em ela que atua. É, portanto, recomendável que esses planos sejam aperfeiçoados, levando-se em conta as diretrizes dos dispositivos legais e regulatórios da PNRS e das respectivas legislações estaduais e municipais.

No Brasil, de acordo com o Art. 23 da Lei Federal nº 12.305/2010, Art. 56 do Decreto Federal nº 7.404/2010, as empresas devem elaborar e renovar anualmente um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS), em consonância com a Resolução Conama nº 275, de 25/04/2001, ABNT NBR10004:2004. O documento deve apresentar diretrizes para o aprimoramento de processos, produtos e serviços, visando à melhoria contínua da qualidade ambiental e minimização dos impactos ambientais associados a produção dos resíduos. A inobservância a lei de resíduos ou seu regulamento sujeita os infratores às sanções penais e administrativas da Lei de Crimes Ambientais (BRASIL, 1998).

Além disso, o PNRS também estabelece a logística reversa como um dos instrumentos de implementação do princípio da responsabilidade compartilhada pelo

ciclo de vida dos produtos, de maneira a viabilizar um conjunto de ações que visam a coleta e a restituição dos produtos e resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada, de forma a minimizar o envio de materiais para disposição (ABRELPE, 2017).

2.3 TRATAMENTO E DISPOSIÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS INDUSTRIAIS

De acordo com IBAM (2001), não existe um processo preestabelecido para tratamento de resíduos industriais, havendo sempre a necessidade de realizar uma pesquisa e o desenvolvimento de processos economicamente viáveis. No entanto, é comum proceder ao tratamento com vistas à sua reutilização ou, pelo menos, torná-los inertes através da reciclagem/recuperação ou outros processos de tratamento de resíduos sólidos industriais

Em geral, trata-se de transformar os resíduos em matéria-prima, gerando economias no processo industrial. Isto exige vultosos investimentos com retorno imprevisível, já que é limitado o repasse dessas aplicações no preço do produto, mas esse risco reduz-se na medida em que o desenvolvimento tecnológico abre caminhos mais seguros e econômicos para o aproveitamento desses materiais (IBAM, 2001).

Alguns tratamentos possíveis para resíduos são:

- Neutralização, para resíduos com características ácidas ou alcalinas;
- Secagem ou mescla: mistura de resíduos com alto teor de umidade com outros resíduos secos ou com materiais inertes, como serragem;
- Encapsulamento: consiste em revestir os resíduos com uma camada de resina sintética impermeável e de baixíssimo índice de lixiviação;
- Incorporação: agregados ao concreto, cerâmica ou materiais combustíveis;
- Processos de destruição térmica: incineração e pirólise.

A etapa final de destinação de resíduos industriais, na maioria dos casos, é realizada por empresas especializadas que possuam tecnologias apropriadas e licenças necessárias para realização de tal atividade. Essas empresas são contratadas pelos geradores dos resíduos e, em alguns casos, oferecem um pacote que engloba tanto a destinação final como também o gerenciamento total dos resíduos (MACHADO, 2014).

Os métodos de destinação mais empregados pelas empresas especializadas na coleta de resíduos, segundo a IBAM (2001) são: Landfarming, aterros industriais e barragens de rejeito.

2.4 ABATEDOUROS-FRIGORÍFICOS

Os frigoríficos tem como principal característica o fato de realizarem o processamento e armazenamento de produtos de origem animal, gerando seus derivados e subprodutos. No caso dos abatedouros frigoríficos, estes também englobam as funções dos abatedouros e também realizam abate dos animais, separando suas carnes e vísceras e assim fazem todo o processo desde o abate até o processamento (MACHADO, 2014)

Segundo o decreto nº 9.013/ 2017, que dispõem sobre a inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal, em seu Art. 17, diz que os estabelecimentos de carnes e derivados são classificados em:

I - abatedouro frigorífico;

II - unidade de beneficiamento de carne e produtos cárneos.

Entende-se por abatedouro-frigoríficos, de acordo com este decreto, o estabelecimento destinado ao abate dos animais produtores de carne, à recepção, à manipulação, ao acondicionamento, à rotulagem, à armazenagem e à expedição dos produtos oriundos do abate, dotado de instalações de frio industrial, podendo realizar o recebimento, a manipulação, a industrialização, o acondicionamento, a rotulagem, a armazenagem e a expedição de produtos comestíveis e não comestíveis.

2.5 GERAÇÃO DE RESÍDUOS EM ABATEDOUROS – FRIGORÍFICOS

Assim como em várias indústrias do setor alimentício, os principais aspectos e impactos ambientais do segmento produtor e beneficiador de carnes e derivados, estão ligados a alto consumo de água, à geração de efluentes líquidos com alta carga poluidora, principalmente orgânica e geração de resíduos sólidos (PACHECO, 2008).

Normalmente, a finalidade do processamento e/ou destinação dos subprodutos do abate é função de características locais ou regionais, como a existência ou a situação de mercado para os vários produtos resultantes e de logística

adequada entre as operações (FEISTEL, 2011). De qualquer forma, processamentos e destinações adequadas devem ser dadas a todos os coprodutos e resíduos do abate, em atendimento às leis e normas vigentes, sanitárias e ambientais. Algumas destas operações podem ser realizadas pelos próprios abatedouros ou frigoríficos, mas também podem ser executadas por terceiros.

Os principais resíduos sólidos gerados nas operações dos abatedouros e frigoríficos, de acordo com Machado (2014) são:

- Resíduos da estação de tratamento de água: lodos, material retido em filtros, eventuais materiais filtrantes e resinas de troca iônica;
- Resíduos da estação de tratamento de efluentes líquidos: material retido por gradeamento e peneiramento, material flotado (gorduras/escumas), material sedimentado – lodos diversos;
- Cinzas das caldeiras;
- Resíduos de manutenção: solventes e óleos lubrificantes usados, resíduos de tintas, sucatas metálicas e materiais impregnados com solventes/ óleos/ graxas/ tintas (ex.: estopas, panos, papéis, entre outros);
- Outros: embalagens, insumos e produtos danificados ou rejeitados e pallets, das áreas de almoxarifado e expedição.

2.6 RESÍDUOS SÓLIDOS E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

O desenvolvimento sustentável é baseado nas esferas social, ecológica e econômica, as quais devem se harmonizar entre si. A gestão deficiente dos resíduos sólidos pode causar um desequilíbrio entre esses três níveis e desencadear graves consequências.

O manejo inadequado de resíduos sólidos de qualquer origem gera desperdícios e contribui de forma importante à manutenção das desigualdades sociais, constitui ameaça constante à saúde pública e agrava a degradação ambiental, comprometendo a qualidade de vida das populações, especialmente nos centros urbanos de médio e grande portes (SCHALCH et al., 2002).

O manejo, armazenamento e a disposição inadequados, tanto dos resíduos principais da produção, quanto destes resíduos secundários, em áreas descobertas e/ou sobre o solo sem proteção e/ou sem dispositivos de contenção de líquidos –

podem contaminar o solo e as águas superficiais e subterrâneas, tornando-os impróprios para qualquer uso, bem como gerar problemas de saúde pública (MACHADO, 2014).

De acordo com o Instituto Ethos (2012), o modelo brasileiro, desenhado pela PNRS, é um caminho que vem sendo construído por muitas mãos, mas que por seu ineditismo, começa a ser citado como referência por organismos internacionais. O último relatório do Pnuma elogia nossa legislação, pela maneira como ela alia inclusão social e geração de renda, abrindo espaço a um contingente da população que precisa de oportunidade, capacitação e redes de apoio para se desenvolver.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para a realização da pesquisa foram feitas visitas ao local de estudo e acompanhamento do processo produtivo. Foram coletados dados por meio de documentos, observação e de contatos com os responsáveis dos setores visitados.

3.1 LOCAL DA PESQUISA

A presente pesquisa foi realizada em uma unidade de abate de aves localizado na região sudoeste do Paraná. A indústria está localizada na zona rural, distante cerca de 5 km de zonas povoadas. A produção é restrita a produtos cárneos *in natura*: frango inteiro, cortes e miúdos, congelados e/ou resfriados.

3.2 TIPO DE PESQUISA

Quanto ao procedimento, trata-se de um estudo de caso, de natureza bibliográfica por reunir teorias condizentes à proposta do estudo, utilizando abordagem qualitativa, classificando-se ainda como pesquisa descritiva.

De acordo com Gil (2009), as pesquisas descritivas têm como objetivo principal a descrição das características de determinada população ou fenômeno ou, então, o estabelecimento de relações entre variáveis. São inúmeros os estudos que podem ser classificados sob este título e uma de suas características mais significativas está na utilização de técnicas padronizadas de coleta de dados, tais como o questionário e a observação sistemática.

O estudo de caso consiste no estudo profundo e exaustivo de um ou poucos objetos, de maneira que permita seu amplo e detalhado conhecimento, tarefa praticamente impossível mediante outros delineamentos já considerados (GIL, 2009). O objetivo principal, neste caso, é descrever os processos gestão dos resíduos do frigorífico, englobando todos os setores, desde administrativo, produção e áreas de apoio.

Segundo Yin, 2001 *apud* Gil (2009), durante muito tempo, o estudo de caso foi encarado como procedimento pouco rigoroso, que serviria apenas para estudos de

natureza exploratória, hoje, porém, é encarado como o delineamento mais adequado para a investigação de um fenômeno contemporâneo dentro de seu contexto real, onde os limites entre o fenômeno e o contexto não são claramente percebidos.

3.3 INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS

Geralmente os abatedouros contam com diversas estruturas de apoio aos funcionários ou à produção, como restaurante, ambulatório, escritórios, estações de tratamento de efluentes, entre outros. Cada setor possui exigências diferentes com o intuito de implementação das diretrizes ambientais e melhoria de seus processos.

Desta forma, para melhor caracterização dos resíduos, foram realizados levantamentos na empresa, considerando a origem dos resíduos, classificação, quantificação, forma de armazenamento e destinação final. As áreas abrangidas foram: Administrativo, higienização e controle de pragas, refeitório, manutenção e indústria (produção desde a chegada das aves até o tratamento dos efluentes).

No setor de produção da indústria foram consideradas todas as etapas desde a recepção de aves, atordoamento, sangria, depenagem, evisceração, pre-resfriamento, cortes, embalagem primária e secundária, resfriamento e/ou congelamento até a expedição final do produto. Após foi realizado um inventário dos resíduos gerados na unidade por setor.

As incursões foram realizadas em horários com o abate em funcionamento e também nos horários de pausa e higienização dos ambientes, para que assim todos os resíduos pudessem ser observados.

O único setor não avaliado na empresa foi o ambulatório, cuja classificação dos resíduos deve atender legislação específica. Neste local eram realizados apenas atendimentos básicos pela equipe local, sendo que todos os demais casos são encaminhados para atendimento no pronto socorro municipal.

3.4 ANÁLISES DOS DADOS

A partir dos resultados do levantamento de dados sobre os processos industriais e respectivos resíduos gerados na indústria, foram realizadas as descrições dos processos e apresentadas tabelas nas quais foi possível visualizar a situação da geração e destinação dos resíduos sólidos da unidade. A partir destes dados foi possível estabelecer sugestões de melhoria para o processo e os desafios para o cumprimento das determinações da PNRS, em todas as fases da gestão dos resíduos desta indústria.

Não foi possível realizar estatísticas e comparativos entre os diferentes tipos de resíduos, uma vez que as unidades de medidas utilizadas pela empresa são diferentes para cada material, por exemplo, são utilizadas toneladas (ton) para coprodutos como vísceras, penas e sangue, e metros cúbicos (m³) para resíduos de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) e cinzas da caldeira, entre outros.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 DESCRIÇÃO DO PROCESSO PRODUTIVO

No abatedouro em estudo, as aves chegavam em caminhões e permaneciam na espera de aves por cerca de duas horas antes de seguissem para o abate. Inicialmente as aves eram encaminhadas para a plataforma, onde eram retiradas das caixas plásticas e penduradas pelos pés nas nóreas de abate. As caixas eram lavadas e seguiam novamente para os caminhões.

A insensibilização era realizada por eletronarcose. As aves eram sangradas por lamina de corte automática e a sangria se processava no tanque durante 3 minutos. O sangue era recolhido e bombeado diretamente ao setor de coprodutos.

As aves seguiam então para o setor de depenagem, onde passavam por um tanque de escaldagem, com água à temperatura de 58°C, e posteriormente por três depenadeira subsequentes e pelo chuveiro final. Após era feita a remoção das cabeças que seguiam para o setor de coprodutos.

As penas seguiam por arraste com água, passavam pelo prensa penas e eram encaminhados junto com os outros coprodutos à FFO – Fabrica de Farinhas e Óleos.

A evisceração era feita automaticamente. Após o transferidor, as aves passavam pelo chuveiro de aspersão inicial, máquina de sucção das fezes, extratora de cloaca, máquina do corte do abdômen e máquina evisceradora. Já sobre a calha de evisceração as carcaças passavam pela inspeção (SIF) podendo seguir pela linha normal ou por linha exclusiva de cortes condicionais. Após a inspeção, sobre a mesma calha era feita a separação das vísceras onde eram separados o coração e fígado e encaminhado para calha própria, o restante do pacote seguia por esteiras próprias para máquinas de processamento de moelas. Após, as carcaças passavam pela máquina extratora de papo e traquéia e posteriormente seguiam para a máquina de corte de pescoço. O mesmo era retirado da carcaça e bombeado para a sala de resfriamento de miúdos, e após o resfriamento novamente bombeado para a sala de CMS.

As carcaças passavam por revisão biliar e máquina de lavagem de carcaças e seguiam para resfriamento em chiller de onde saiam com temperatura de até 7 °C. Os frangos destinados para cortes eram encaminhados para a sala de cortes apoiados

sobre uma esteira, passando por máquina automática onde cada parte do frango seguia para embalagem.

Os cortes eram embalados interfolhados, em filmes plásticos, em bandejas ou em pacotes. Os produtos em bandejas eram embalados em máquinas automáticas e seguiam para a embalagem secundária. As carcaças inteiras eram embaladas individualmente em sacos de polietileno e fechados com seladora.

Os produtos resfriados passavam por túneis de congelamento até atingirem 0°C e então as caixas passavam pela máquina plastificadora e posteriormente em túnel de encolhimento para em seguida serem estocadas. O transporte era feito em veículos isotérmicos dotados de equipamento de refrigeração.

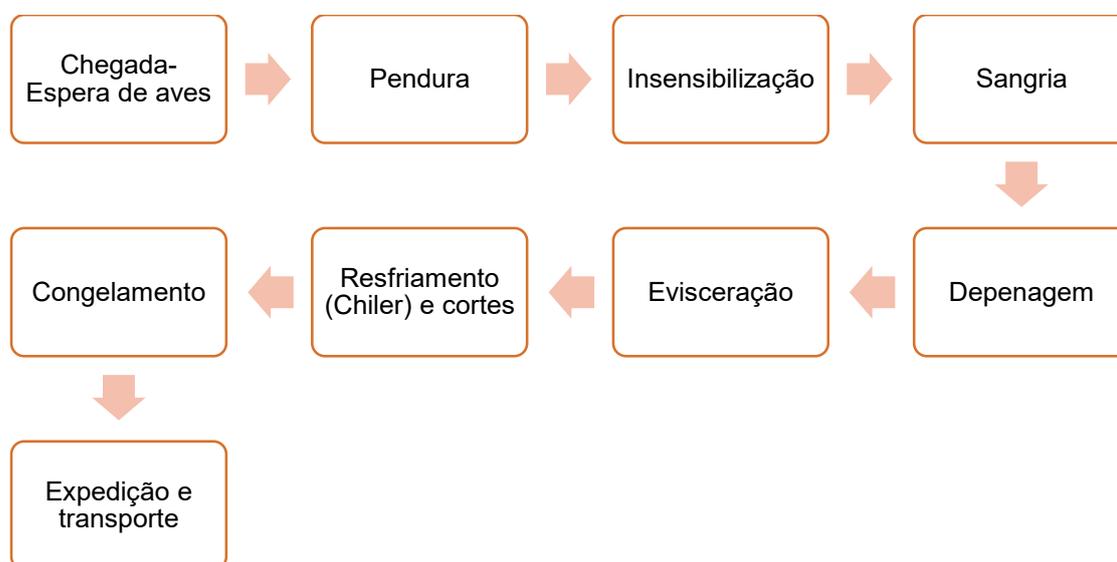


Figura 2. Fluxograma do processo de produção.
Fonte: Autora, 2018.

4.2 DESCRIÇÃO DO PROCESSO DE TRATAMENTO DE EFLUENTES

Os efluentes gerados no processo industrial eram recolhidos em calhas e conduzidos até o setor de coprodutos, onde passavam por peneiras e seguiam para o tanque de equalização para homogeneização e em seguida para o flotador.

No flotador era realizada a remoção de gorduras e sólidos suspensos através da coagulação e floculação com produtos químicos (Cloreto férrico e Polímero aniônico) e ação física das micro bolhas de ar, injetadas pelo vaso aerador.

O resíduo sólido gerado neste processo, o lodo flotado, era removido por bombas, cozido e centrifugado em tridecanter sendo separado nas fases: água, óleo e sólidos. O óleo era vendido para biodiesel. A água clarificada retornava para o tanque de equalização. O lodo desidratado, era encaminhado para secador e após utilizado na compostagem. O efluente líquido era encaminhado por tubulação até o tratamento secundário.

O tratamento secundário era realizado através de processo biológico com lagoas de estabilização conforme a sequência: Lagoa anaeróbia, Lagoas facultativas e Filtro de pedras. Após o efluente seguia por uma Calha Parshall, para medição da vazão e então lançado no corpo receptor.

4.3 FLUXOGRAMA DE ENTRADAS E SAÍDAS

As rotas de entrada, processamento e saídas da empresa, com a identificação dos aspectos mais importantes, foram demonstradas na figura 2.



Figura 3. Fluxograma de entradas e saídas do processo
Fonte: Autora, 2018.

4.4 RESÍDUOS SÓLIDOS POR SETOR

4.4.1 Administrativo

O setor administrativo era formado por 70 funcionários, e contava com recepção, escritórios, salas de treinamento, banheiros e uma cozinha para lanches rápidos. Os resíduos encontrados foram quantificados e descritos na tabela 1.

Tabela 1. Quantificação, tratamento e destino dos resíduos do setor administrativo.

Resíduo gerado	Origem do resíduo	Classe	Quant. Mês*	Armazenamento Interno	Destinação Final
Cartuchos de impressora	Impressoras	I	12 u	Caixa de Papelão	Troca com fornecedor
Eletrônicos / Pilhas Baterias	Equipamentos	I	5 kg	Coletor identificado	Aterro Industrial
Resíduo orgânico	Cozinha	II A	80 kg	Sacos plásticos / contentor	Aterro Municipal
Papel higiênico e papel toalha	Banheiros/ cozinha	II A	120 kg	Sacos plásticos / contentor	Aterro Municipal
Papel / Plásticos	Escritórios	II B	180 kg	Contentor	Reciclagem

* u= unidades, Kg = Quilogramas.

Fonte: Autora, 2018.

A maior geração de resíduos neste setor foi de material de escritório, o qual é enviado para reciclagem. O material é disposto em lixeiras identificadas e recolhido diariamente pela equipe de higienização, que os encaminha até o coletor localizado na área externa. Uma empresa terceira realiza a coleta do material dos contentores externos diariamente. O material é pesado e vendido por um valor fixo para todo tipo de recicláveis (papel, plástico e metal). O valor é fixado em contrato e renovado anualmente. A venda destes materiais representa, portanto, uma fonte de renda para a empresa em estudo.

Os resíduos orgânicos da cozinha e dos banheiros eram recolhidos diariamente para a área externa e coletados duas vezes por semana pela prefeitura para o aterro sanitário municipal.

Os resíduos Classe I encontrados foram cartuchos de impressora, pilhas, baterias e material eletrônico. Os cartuchos eram recolhidos pela empresa que fazia a troca dos mesmos em todas as impressoras da empresa. Os demais materiais eram acondicionadas em pontos identificados. Para pilhas e baterias era utilizados um contentor com uma pequena abertura superior, de forma que seu conteúdo não era manipulado por outras pessoas e permanecia em local coberto e acessível a todos os funcionários. Conforme a demanda, a coleta era realizada por empresa especializada.



Figura 4. Coletor utilizado para pilhas e baterias
Fonte: Autora, 2018.

4.4.2. Higienização e controle de pragas

Na higienização das instalações, limpeza do pátio e controle de pragas e vetores os resíduos encontrados foram identificados na tabela 2.

Tabela 2. Quantificação, tratamento e destino dos resíduos da higienização, áreas externas e controle de pragas.

Resíduo gerado	Origem do resíduo	Classe	Quant. Mês*	Armazenamento Interno	Destinação Final
Embalagens de Raticida/Veneno	Controle de pragas	I	1,75 kg	Empresa terceirizada	Devolvido ao Fornecedor
Embalagens de produtos de limpeza	Higienização	II B	200 u	Almoxarifado	Devolvido ao Fornecedor
EPIs	Proteção dos funcionários	II B	170 kg	Contentor	Aterro Industrial
Folhas, grama	Resíduos de jardinagem	II A	200 kg	Solo	Compostagem

*Kg = Quilogramas, u= unidades

Fonte: Autora, 2018.

O frigorífico terceirizava todo o serviço de controle de pragas. Diariamente a empresa contratada recolhia ou trocava iscas, armadilhas, ou aplicava algum produto de controle. As embalagens descartes eram devolvidas aos fornecedores ou então destinadas a reciclagem ou containers de resíduos classe I ou II do frigorífico, assim como os EPIs utilizados, conforme a necessidade.

As embalagens de produtos da higienização, geralmente bombonas de 25 ou 50L, eram devolvidas aos fornecedores a fim de obter desconto na compra de novos produtos, ou destinadas a reciclagem caso não tivessem possibilidade de troca.

Os resíduos orgânicos das operações de jardinagem, principalmente do corte de grama, geralmente não eram removidos do local logo após o corte. Em pontos específicos onde eram necessários, os resíduos eram recolhidos em sacos e destinados a compostagem.

Nas áreas externas eram disponibilizados pontos de coleta seletiva em locais de passagem de funcionários, como portarias e corredores, conforme figura 5.



Figura 5. Pontos de coleta seletiva localizados nas áreas externas.
Fonte: Autora, 2018.

4.4.3. Refeitório

Apesar de as instalações serem da empresa, o serviço do refeitório era terceirizado, e contava com aproximadamente 20 funcionários. Eram servidas diariamente 1030 refeições. Os resíduos gerados foram quantificados na tabela 3.

Tabela 3. Quantificação, tratamento e destino dos resíduos da refeitório.

Resíduo gerado	Origem do resíduo	Classe	Quant. Mês*	Armazenamento Interno	Destinação Final
Óleos orgânicos	Preparo de alimentos	II A	100 L	Galões 200 L	Troca por detergente
Restos de alimentos	Cozinha e alimentação dos funcionários	II A	4.400 kg	Contentor	Aterro Municipal

Papel/ Plástico/ vidros/ metal	Embalagens, guardanapos	IIA/ IIB	2.800 kg	Contentor	Reciclagem
-----------------------------------	----------------------------	----------	-------------	-----------	------------

* L= litros, Kg = Quilogramas

Fonte: Autora, 2018.

O resíduos orgânicos do refeitório, oriundos da cozinha e também restos da alimentação dos funcionários eram separados em lixeiros com tampa revestidos com sacos plásticos. Diariamente, ou conforme a demanda, eram retirados, amarados e armazenados nos contentores externos sinalizadas como “Orgânicos”. O transporte era realizado pela prefeitura municipal e encaminhado para aterro sanitário.

O óleo orgânico descarte era armazenado em recipientes de 100 L e enviados para empresa de processamento a qual fazia devolução de detergentes na proporção de 1 L de detergente para 10 L de óleo orgânico enviado.

Os recicláveis (papel, plástico, metal e vidro) eram segregados e armazenados em lixeiras identificadas na área externa. O material era destinado como sucata para reciclagem.

4.4.4. Manutenção

O setor de manutenção era formado por aproximadamente 30 funcionários, e contava com oficina, depósitos e escritórios. Os resíduos encontrados foram quantificados e descritos na tabela 4.

Tabela 4. Quantificação, tratamento e destino dos resíduos da manutenção.

Resíduo gerado	Origem do resíduo	Classe	Quant. Mês*	Armazenamento Interno	Destinação Final
Estopas	Limpeza de peças	I	900 u	Tambor identificado	Retornável - Lavagem
Lâmpadas	Trocas/ manutenção	I	200 u	Contentor identificado	Aterro industrial
Óleos/Graxas minerais	Manutenção de máquinas	I	15 L	Bombona identificada	Venda - reciclagem
Metal	Peças, ferramentas e resíduo da manutenção	II B	1200 kg	Contentor	Venda - reciclagem
Papel / Plásticos	Embalagens	IIA/IIB	500 kg	Contentor	Venda - reciclagem

EPIs	Proteção dos funcionários	II B	170 kg	Contentor	Aterro Industrial
------	---------------------------	------	--------	-----------	-------------------

*u= unidades, L= litros, Kg = Quilogramas

Fonte: Autora, 2018.

O setor de manutenção é o que teve a maior geração de resíduos classe I, os quais eram armazenados em locais identificados e separado dos demais resíduos.

As estopas descartáveis e materiais contaminados com óleo mineral eram armazenados e encaminhados como resíduos Classe I, porém também eram utilizadas estopas recicláveis, que eram armazenadas em um coletor e mensalmente enviadas para empresa terceirizada para lavagem e substituição por outras limpas.

Os resíduos de óleo mineral eram filtrados e reutilizados, ou na impossibilidade, eram armazenados em recipientes vedados, identificados e destinados à empresas de processamento, conforme preconizado na Resolução CONAMA N° 362/2005. Os recipientes permaneciam em coberto, ventilado e com pouca circulação de pessoas e máquinas.

As lâmpadas eram armazenadas em caixas identificadas em local coberto até atingir um volume significativo e enviadas para descontaminação. Conforme a demanda, era solicitada a coleta e destinação para aterro industrial classe I.

Os materiais classe II identificados eram divididos entre recicláveis (papeis, plástico e metal), os quais eram pesados e recolhidos diariamente pela empresa de reciclagem. Os EPIs eram destinados ao contentor classe II e após aterro industrial.

4.4.5. Produção

A produção era o setor com maior número de funcionários, aproximadamente 650 pessoas. Diariamente eram abatidas 100 mil aves (aproximadamente 270 mil toneladas) em 2 turnos de trabalho. As etapas do processo e setores foram descritos no item 4.1. Os resíduos encontrados foram descritos na tabela 5.

Tabela 5. Quantificação, tratamento e destino dos resíduos da indústria.

Resíduo gerado	Origem do resíduo	Classe	Quant. Mês*	Armazenamento Interno	Destinação Final
----------------	-------------------	--------	-------------	-----------------------	------------------

Facas e chairas	Sala de cortes	II B	400 u	Bombonas	Fornecedor ou reciclagem
EPIs (Abafador, luva, avental)	Proteção dos funcionários	IIA/IIB	10 m ³	Contentor	Aterro Industrial
Papel/ Plástico	Embalagens, aventais.	IIA/IIB	15000 kg	Reciclagem	Venda - reciclagem
Vísceras/ Sangue/Penas	Coprodutos do abate	II A	1700 ton	Caçambas	Fábrica de Farinhas e Óleos (FFO)
Pallets de Madeira	Suporte para produtos (expedição)	II B	500 u	Galpão	Combustível para a caldeira /reciclagem
Cinza vegetal	Caldeira	II A	15 m ³	Contentor	Aterro industrial
Lodo de ETE	Tratamento de efluentes	II A	120 m ³	Contentor	Compostagem

Fonte: Autora, 2018.

Conforme observado, todos os resíduos neste setor foram classificados como Classe II. A geração mais significativa foi a de coprodutos (vísceras, sangue, penas, gordura, etc) e embalagens descartadas (plástico e papel).

Os coprodutos do abate constituem a maior geração de resíduos encontrada (1700 ton/mês). Este material é encaminhado para processamento industrial em outra unidade da empresa, e desta forma, apesar de muitos autores considerarem como resíduo, para a empresa em estudo, esse material é considerado matéria prima de grande importância e não um resíduo propriamente dito.

As embalagens da produção são descartadas em grande quantidade, e provem principalmente de falhas e paradas de equipamentos. Esse material é separado dos demais e em geral é sujo, com gordura, sangue e outros tipos de contaminantes. Apesar de o beneficiamento desse material ser mais dificultoso, ele é integralmente enviado para a reciclagem. O local de armazenamento utilizado estão ilustrados na figura 6.



Figura 6. Containers móveis utilizados para armazenamento de recicláveis da produção.
Fonte: Autora, 2018.

Facas, chairas e botas de PVC eram destinadas como sucata para outra empresa terceira, que realizava sua reciclagem. O envio ocorria por transportadora mensalmente e a empresa que adquiria possuía licença ambiental para tal fim. As facas descartadas passavam por desinfecção e eram acondicionadas em tambores de 50 litros (aproximadamente 200 unidades por galão), com abertura pequena para que não haja manuseio inadequado do material. As botas eram armazenadas em caixas de papelão e fechadas com fita. O armazenamento temporário ocorria em local coberto, fechado (almoxarifado) e devidamente sinalizado.

Os EPIs (abafador, máscara, luvas, uniformes etc), não contaminados e que não eram considerados recicláveis, eram armazenados em containers classe II e encaminhados para aterro industrial. Os uniformes inutilizados passam pelo processo de lavagem e desinfecção rotineira, e eram encaminhados pela empresa de lavanderia terceirizada, para reutilização dos tecidos para confecção de estopas e panos de chão.

O lodo da Estação de Tratamento de Efluentes (ETE), resultante da tratamento primário no flotador, era processado dentro da indústria (cozido, centrifugado e seco) e após era armazenado em containers e destinado para a compostagem.

As cinzas vegetais, oriundas da queima de lenha de eucalipto na caldeira eram armazenadas em containers de 5 m³ (figura 7) e destinadas para aterro industrial.



Figura 7. Containers utilizados para armazenamento de resíduos de cinza e lodo.
Fonte: Autora, 2018.

4.5 COLETA INTERNA E ARMAZENAMENTO TEMPORÁRIO

Foram observados pontos de coleta seletiva espalhados por toda a empresa, tanto na área externa como dentro do setor de produção. Observou-se que muitos pontos não estavam identificados corretamente e/ou apresentavam cores diferentes do padrão para a tipo de material. As cores das lixeiras de acordo com a RESOLUÇÃO CONAMA nº 275 de 2001, devem ter o seguinte padrão de cores:

- AZUL: papel/papelão;
- VERMELHO: plástico;
- VERDE: vidro;
- AMARELO: metal;
- PRETO: madeira;
- LARANJA: resíduos perigosos;
- BRANCO: resíduos ambulatoriais e de serviços de saúde;
- MARROM: resíduos orgânicos;
- CINZA: resíduo geral não reciclável ou misturado, não passível de separação.

A coleta interna era realizada pela equipe de higienização, que utilizava uniforme específico, através do recolhimento dos sacos cheios dos lixeiros, troca dos plásticos de revestimento e transporte até o local de armazenamento interno que são

contêineres, abrigos móveis (figura 7) ou abrigos físicos (figura 8). Estes locais são identificados e de fácil acesso aos veículos que efetuam a destinação.

Os resíduos Classe I eram armazenados separadamente dos Classe II, de maneira a não possibilitar a alteração de sua classificação e de forma que sejam minimizados os riscos de danos ambientais.

De acordo com a NBR 11174, o local de armazenamento de resíduos classes II deve possuir: a) sistema de isolamento tal que impeça o acesso de pessoas estranhas; b) sinalização de segurança e de identificação dos resíduos ali armazenados. Os imóveis comerciais e industriais com geração diária de resíduos sólidos superior a 120 litros são considerados "grandes geradores", é necessário estabelecer padronização dos recipientes para acondicionamento dos resíduos.



Figura 8. Local utilizado para armazenamento temporário de resíduos de embalagens, EPIs e orgânicos.

Fonte: Autora, 2018.

4.6 COLETA EXTERNA E DISPOSIÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS

A disposição final dos materiais era realizada conforme classificação do resíduo. Os possíveis destinos para os resíduos da empresa identificados foram:

- Reciclagem
- Aterro municipal

- Aterro industrial
- Compostagem
- Processamento interno

As coletas de resíduos Classe I e II para aterro industrial eram realizada por empresa terceirizada, utilizando caminhos como os ilustrados na figura 9. Para cada coleta era emitido um Manifesto de Transporte de Resíduo (MTR), bem como um Certificado de Destinação Final do Resíduo Coletado. Os comprovantes das coletas eram arquivados para possíveis fiscalizações e as quantidades eram planilhadas para controle interno.



Figura 9. Caminhões utilizados para o transporte de resíduos Classe I e containers Classe II, respectivamente. Fonte: site da empresa de coleta, 2018.

Fonte: Autora, 2018.

As coletas dos recicláveis também eram registradas para controle interno, porém como tratava-se de venda, o comprovante arquivado no setor fiscal era a nota de venda de sucatas.

A documentação exigida das empresas prestadoras de serviço eram a Licença ambiental de operação ou autorização ambiental, alvará de funcionamento e registro de CNPJ.

4.7 SUGESTÕES DE MELHORIAS

Durante as incursões na empresa, foram identificados pontos de armazenamento deficitários, bem como processos que poderiam ser melhor implementados, afim de atendimento as normas legais do PNRS, aos quais foram realizadas as seguintes recomendações:

- Realizar identificação padronizada nos lixeiros (que estiverem sem), bem como nos containers das empresas terceirizadas, ou locais onde são depositados, afim de melhorar a separação de resíduos na fonte.

- Realocar coletores de resíduos em áreas de circulação, efetuando o dimensionamento conforme a demanda, pois notou-se que alguns lixeiros estão ficando sempre cheios enquanto outros são pouco utilizados. Ou aumentar a frequência de coleta nos pontos com maior fluxo de pessoas.

- Adequar destinação de cinzas vegetais da caldeira. Atualmente este resíduo está sendo destinados à aterro Classe II, o que não está errado, porém conforme a hierarquia para destinação de resíduos e a Licença Ambiental da unidade, é permitido que este resíduo seja destinados para solo agrícola (compostagem), sendo portanto, reaproveitado.

- Instalar ponto de coleta de vidros (cacos, embalagens café, entre outros.) separados dos demais recicláveis, devido ao riscos aos colaboradores durante a coleta.

- Instalar pontos de coleta de “resíduos não recicláveis” em geral, disponibilizando coletores identificados em diversos pontos de geração e promover treinamento para os funcionários.

- Instalar pontos de separação de papel de etiquetas e carbono, disponibilizando coletores, e promover treinamento para os funcionários envolvidos neste processo.

- Promover a utilização de sacos de lixo com cores diferentes para resíduos recicláveis e não recicláveis. Poderá ser disponibilizado saco azul para recicláveis e preto para não recicláveis.

- As quantidades de resíduos foram levantadas em diferentes unidades de medida (kg, m³ e unidades), dependendo da forma de destinação, o que não permite comparação entre os diferentes tipos de resíduos. Sugere-se efetuar uma amostragem de todos os resíduos em massa para fins de estatística e controle interno da geração.

- Por fim, sugere-se que sejam promovidas campanhas de conscientização para os funcionários, propiciando conhecimentos e uma atuação efetiva dos envolvidos na separação dos materiais recicláveis e/ou reutilizáveis diretamente na fonte de geração. As campanhas educativas contribuem para a mobilização dos funcionários,

sendo que muitos autores consideram que esta é a chave para a implementação de projetos direcionados aos resíduos sólidos.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A implementação da gestão de resíduos nas empresas é um desafio complexo que demanda a tomada de decisões estratégicas, como a integração de seus processos internos entre outras iniciativas para se adequarem às diretrizes e ações recomendadas pela PNRS.

Na empresa em questão, foi verificado o atendimento das exigências legais quanto a separação, acondicionamento e disposição final dos resíduos sólidos. No entanto, na busca por melhores resultados, a indústria deve promover esforços a fim de selecionar estratégias e instrumentos de manejo mais sustentável e que repercutam na atitude dos funcionários. A promoção de uma mudança de hábitos e atitudes pode levar a empresa a tomar medidas mais abrangentes, com ações que minimizem a quantidade de resíduos, consumindo menos e reutilizando materiais, por exemplo.

A caracterização dos processos produtivos e descrição dos resíduos gerados, evidenciou a importância deste sistema de gestão o que pode servir de referência a outros frigoríficos da região que ainda não tenham um controle sobre resíduos gerados, inclusive este estudo poderia ser estendido a outras organizações ou unidades da empresa para fins de comparação dos resultados.

REFERÊNCIAS

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR-14724**. Informação e documentação: formatação de trabalhos acadêmicos. Rio de Janeiro, (jan/2006)

_____. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR-6023**. Informação e documentação: referências: elaboração. Rio de Janeiro, 2002a. (Ago/2002)

_____. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Norma Técnica n. 10007, Diário Oficial. (maio/2004).

ABRELPE - Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil**. Edição 2016, pub. 2017. São Paulo – PR. Disponível em: <http://www.abrelpe.org.br/Panorama/panorama2016.pdf>. Acessado em: abr. 2018

_____. CONAMA - CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Resolução n. 275 25 de abril de 2001. Diário Oficial da União. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=273>>. Acesso em: 15 fev. 2018.

_____. CONAMA - CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Resolução n. 362 23 de junho de 2005. Diário Oficial da União. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=466>>. Acesso em: 30 jan. 2018.

_____. Lei Federal. Política Nacional de Resíduos Sólidos. Lei n. 12305 02 de agosto de 2010. Diário Oficial da União.

BRASIL. Presidência da República. Decreto nº 9.013, de 29 de março de 2017. Diário Oficial da União.

BRASIL. Presidência da República. Decreto nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010. Diário Oficial da União.

ICLEI - Governos Locais pela Sustentabilidade. **Resíduos Sólidos**. Disponível em: http://www.iclei.org.br/residuos/site/?page_id=349#. Acessado em: 24/04/2018.
DMITRUK, Hilda Beatriz (Org). **Cadernos metodológicos**: diretrizes da metodologia científica. 5. ed. Chapecó: Argos. 123 p.

FEISTEL, Janaina Costa. **Tratamento e destinação de resíduos e efluentes de matadouros e abatedouros**. GOIÂNIA. Monografia (Escola de Veterinária e Zootecnia) - Universidade Federal de Goiás. Goiânia, 2011.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2009. 175 p.

IBAM - Instituto Brasileiro de Administração Municipal. **Manual de Gerenciamento Integrado de resíduos sólidos**. José Henrique Penido Monteiro ...[et al.]; coordenação técnica Víctor Zular Zveibil. Rio de Janeiro: IBAM, 2001.

INSTITUTO ETHOS. **Política Nacional de Resíduos Sólidos: Desafios e Oportunidades para as Empresas**. São Paulo: Instituto Ethos, 2012.

MACHADO, Gleysson B. Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos para Matadouros Frigoríficos. **Portal Resíduos Sólidos**. Disponível em: <<http://www.portalresiduossolidos.com/planos-de-gerenciamento-de-residuos-solidos-para-matadouros-frigorificos/>>. Acesso em: 28 fev. 2018.

PACHECO, J. W. **Guia técnico ambiental de frigoríficos - industrialização de carnes (bovina e suína)**. São Paulo: CETESB.

SCHALCH, Valdir. **Gestão e gerenciamento de resíduos sólidos**. São Carlos: Universidade de São Paulo Escola de Engenharia de São Carlos.