



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE - UFCG
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA AGROALIMENTAR- CCTA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO *STRICTO SENSU*
MESTRADO EM SISTEMAS AGROINDUSTRIAIS - (PPGSA)**

MICHEL ALMEIDA DA SILVA

**Diagnóstico do Gerenciamento dos Resíduos Sólidos Provenientes
do Matadouro Público do Município de Pombal-PB**

**Pombal-PB
2017**

MICHEL ALMEIDA DA SILVA

**Diagnóstico do Gerenciamento dos Resíduos Sólidos Provenientes
do Matadouro Público do Município de Pombal-PB**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Sistemas Agroindustriais da Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar, Campus de Pombal-PB, como requisito necessário para obtenção do título de Mestre em Sistemas Agroindustriais.

Área de Concentração: Gestão e Tecnologia Ambiental em Sistemas Agroindustriais.

ORIENTADOR: Prof. Dr. Luiz Gualberto de Andrade Sobrinho

**Pombal-PB
2017**

MICHEL ALMEIDA DA SILVA

**Diagnóstico do Gerenciamento dos Resíduos Sólidos Provenientes
do Matadouro Público do Município de Pombal-PB**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Sistemas Agroindustriais da Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar, Campus de Pombal-PB, como requisito necessário para obtenção do título de Mestre em Sistemas Agroindustriais.

Área de Concentração: Gestão e Tecnologia Ambiental em Sistemas Agroindustriais.

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Luiz Gualberto de Andrade Sobrinho
Orientador (PPGSA/CCTA/UFCG)

Prof^a. Dr^a. Roberlúcia Araújo Candeia
Examinadora Interna (PPGSA/CCTA/UFCG)

Prof. Dr. Saul Barbosa Guedes
Examinador Externo (UACTA/CCTA/UFCG)

Aprovado em: __/__/__

**Pombal-PB
2017**

Dedico este trabalho aos meus irmãos Gillianno e Pablo Henrique, e de forma especial, aos meus pais Dario e Luzanira que em momento algum, mediram esforços para possibilitar o meu crescimento pessoal e profissional, bem como a minha esposa Simone pela paciência, dedicação, incentivo e por estar sempre ao meu lado durante essa trajetória.

AGRADECIMENTOS

Agradeço em primeiro lugar a Deus, por estar sempre comigo, iluminando-me, guiando-me e dando graça, força, discernimento e sabedoria para que eu possa fazer sempre as escolhas certas em toda a minha vida.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Luiz Gualberto de Andrade Sobrinho, por não ter medido esforços para auxiliar-me neste trabalho, aconselhando-me para que eu pudesse fazer o melhor possível sempre.

A todos os professores do Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Sistemas Agroindustriais da Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar, Campus de Pombal-PB pelos conhecimentos transmitidos ao longo do curso, aos técnicos de laboratório e demais servidores efetivos e terceirizados deste Centro.

Aos meus irmãos Gillianno e Pablo, bem como a minha cunhada Vanúbia por ter contribuído no desenvolvimento desta pesquisa.

A minha esposa Simone pelos conselhos e críticas construtivas dadas para o enriquecimento deste trabalho.

Aos meus amigos Ricardo Ricelli e Rafael por terem me acompanhado na pesquisa de campo e aplicação dos questionários.

Aos secretários e funcionários da Prefeitura Municipal de Pombal-PB, pelo tempo e dados disponibilizados que foram de fundamental importância para o desenvolvimento deste trabalho.

Enfim, muito obrigado a todos.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Fluxograma do sistema agroindustrial da carne bovina.....	16
Figura 2 – Fluxograma simplificado do processo de abate de bovinos.....	27
Figura 3 – Mapa de localização do município de Pombal-PB	31
Figura 4 – Imagem da localização do matadouro público de Pombal–PB.....	32
Figura 5 – Fluxograma do procedimento metodológico para execução da pesquisa	34
Figura 6 – Submissão dos animais a exames de sanidade antes do abate	37
Figura 7 – Imagem fotográfica do veículo utilizado no transporte das carnes.....	37
Figura 8 – Imagem fotográfica do recipiente para acondicionamento e local de armazenamento dos resíduos	38
Figura 9 – Imagens fotográficas do carroção utilizado no transporte dos resíduos	39
Figura 10 – Imagens fotográficas do sistema de gradeamento do matadouro.....	43
Figura 11 – Imagens fotográficas da área de disposição dos efluentes gerados no matadouro	44
Figura 12 – Imagens fotográficas das lagoas de estabilização	44

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Classificação dos resíduos sólidos segundo a origem	21
Quadro 2 – Classificação dos resíduos sólidos quanto aos riscos potenciais de contaminação do meio ambiente	22
Quadro 3 – Classificação dos resíduos sólidos segundo a Política Nacional de Resíduos Sólidos	23
Quadro 4 – Principais parâmetros indicadores de poluição em corpos hídricos provenientes do lançamento de efluentes líquidos de matadouros	29
Quadro 5 – Características da estrutura física do Matadouro.....	36
Quadro 6 – Resumo do Processo produtivo e etapas de gerenciamento das frações sólidas dos resíduos gerados no matadouro	42
Quadro 7 – Destinação/tratamento/disposição de resíduos sólidos e efluentes líquidos provenientes de matadouros	46

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABIEC - Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carne

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas

DBO - Demanda Bioquímica de Oxigênio

EPI - Equipamento de Proteção Individual

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

MAPA - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

N - Nitrogênio total

NBR - Norma Brasileira de Regulamentação

P - Fósforo total

PH - Potencial Hidrogeniônico

PNRS - Política Nacional de Resíduos Sólidos

ReCESA - Rede de Capacitação e Extensão Tecnológica em Saneamento Ambiental

RIISPOA - Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal

SGA - Sistema de Gestão Ambiental

SIE - Serviço de Inspeção Estadual

SIF - Serviço de Inspeção Federal

SIM - Serviço de Inspeção Municipal

SISNAMA - Sistema Nacional do Meio Ambiente

SNVS - Sistema Nacional de Vigilância Sanitária

SUASA - Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária

SS - Sólidos em Suspensão

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
2 OBJETIVOS	14
2.1 Geral	14
2.2 Específicos	14
3 REFERENCIAL TEÓRICO	15
3.1 A Indústria de Carne Bovina	15
3.2 Resíduos Sólidos	18
3.2.1 Definições e Aspectos Gerais.....	18
3.2.2 Classificação e Caracterização dos Resíduos Sólidos.....	20
3.2.3 A Problemática dos Resíduos Sólidos Gerados em Matadouros de Bovinos	25
4 MATERIAL E MÉTODOS	30
4.1 Classificação da Pesquisa	30
4.2 Caracterização da Área de Estudo	30
4.3 Mecanismos de Coleta de Dados	33
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	35
5.1 Das Características Gerais do Matadouro	35
5.2 Das Instalações Físicas do Matadouro	36
5.3 Dos Animais Abatidos no Matadouro	36
5.4 Dos Resíduos Sólidos Gerados	38
5.5 Dos Efluentes Líquidos Gerados	43
6 CONCLUSÃO	47
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	48
APÊNDICES	54
ANEXO	61

RESUMO

As agroindústrias, em especial os matadouros de bovinos, são, por natureza, responsáveis pela geração de uma grande quantidade de resíduos sólidos, e quando gerenciados inadequadamente podem ocasionar potenciais problemas ambientais e de saúde pública, tais como poluição e contaminação de corpos hídricos e do solo, produção de gases fétidos, além da proliferação de micro e macro vetores de doenças. O presente trabalho teve por objetivo realizar um diagnóstico do gerenciamento dos resíduos sólidos provenientes do matadouro público do Município de Pombal-PB, identificando possíveis falhas de gestão e apontando medidas de controle ambiental em todas as fases do mesmo (acondicionamento, armazenamento, coleta, transporte, tratamento, destinação final e disposição final ambientalmente adequada). O método de avaliação fundamentou-se num levantamento de informações documental, bibliográfico e de campo por meio da aplicação de questionários junto aos atores sociais diretos da Vigilância Sanitária municipal, da Secretaria do Meio Ambiente, da Secretaria de Agricultura e funcionários do matadouro em questão, bem como na análise das instalações físicas, legislação, fiscalização e impactos ambientais oriundos desses serviços nesta agroindústria. Os resultados deste estudo nos possibilitaram vislumbrar a urgente necessidade de especificações, normatizações e adequação estrutural, sanitária e ambiental no matadouro da cidade de Pombal-PB, bem como, de um adequado gerenciamento dos resíduos sólidos e efluentes líquidos gerados no seu processo produtivo, uma vez que apresentam sérias deficiências em todas as etapas do gerenciamento e as ações para controlar os impactos ambientais negativos das suas atividades são incipientes.

Palavras chave: Agroindústria, abate bovino, meio ambiente, impactos ambientais.

ABSTRACT

Agri-industries, especially cattle slaughterhouses, are by their nature responsible for generating a large amount of solid waste, and when inadequately managed it can lead to potential environmental and public health problems, such as pollution and contamination of water bodies and soil, production of fetid gases, besides the proliferation of micro and macro vectors of diseases. The objective of this study was to conduct a diagnosis of the management of solid waste from the public slaughterhouse of the Municipality of Pombal-PB, identifying possible management failures and pointing out environmental control measures in all phases of the same (packaging, storage, collection, transportation, treatment, final destination and environmentally appropriate final disposal). The evaluation method was based on a survey of documentary, bibliographical and field information through the application of questionnaires to the direct social actors of the Municipal Sanitary Surveillance, the Secretariat of the Environment, the Secretariat of Agriculture and officials of the slaughterhouse in question, as well as in the analysis of the physical facilities, legislation, inspection and environmental impacts of these services in this agro- industry. The results of this study enabled us to discern the urgent need for specifications, standards and structural, sanitary and environmental adequacy in the slaughterhouse of the city of Pombal-PB, as well as an adequate management of solid waste and liquid effluents generated in its production process, once which present serious deficiencies in all stages of management and actions to control the negative environmental impacts of their activities are incipient.

Keywords: Agribusiness, cattle slaughter, environment, environmental impacts.

1 INTRODUÇÃO

Não há como se negar as constantes transformações ambientais e esgotamento de alguns recursos naturais pelo qual o planeta vem passando, contudo, é sabido que estas, não são decorrentes de um processo recente, mas sim, consequências de um desordenado aumento populacional, aliado a um significativo descontrole das atividades antrópicas, praticadas ao longo de muitos anos (VALENTE, 2003; SILVA, 2007).

As problemáticas ambientais há algum tempo tem sido evidenciada no cenário mundial, principalmente em países desenvolvidos, e no Brasil, apesar de em passos lentos, vem sendo tratada a pouco mais de quatro décadas, ganhando maior notoriedade e credibilidade a partir da publicação da Política Nacional do Meio Ambiente, por meio da Lei Federal N° 6.938 de 1981 (BRASIL, 1981; SECRON, GIORDANO e BARBOSA FILHO, 2010).

O aumento populacional em ritmo acelerado, somados ao crescente poder aquisitivo e de compra da mesma, bem como as facilidades do mercado consumidor, acabam por refletir no surgimento de novas indústrias e/ou agroindústrias para atender a demanda de mercado. A consequência disto é a acentuada produção dos resíduos sólidos com diferentes características, tornando o seu gerenciamento adequado um grande desafio para a sociedade moderna (BRITO, 2009; COSTA e CAVALCANTE, 2009; SANTANA, 2009).

No Brasil, a questão dos resíduos sólidos foi oficialmente regulamentada, em 02 de agosto de 2010 por meio da publicação da Lei 12.305 a qual estabeleceu a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). Lei esta, que foi regulamentada em 23 de dezembro do mesmo ano pelo Decreto 7.404 (BRASIL, 2010). Estes dois dispositivos legais institucionalizaram os princípios, objetivos, instrumentos e diretrizes para a gestão dos resíduos sólidos no país, sejam estes, resíduos orgânicos e inorgânicos, urbanos e rurais, com origem no consumo diário, comerciais, industriais, construção civil, saúde, agrossilvopastoris, transportes, mineração, limpeza urbana, saneamento básico, resíduos perigosos dentre outros (BRASIL, 2010; ANTUNES, 2011).

A gestão dos resíduos sólidos, apesar de sua importância social, econômica, sanitária e ambiental, não vem tendo a devida ou merecida atenção por parte do poder público, o que tem levado cada vez mais ao comprometimento da já comprometida saúde da população, devido principalmente à proliferação de vetores de doenças, assim como aumentando o nível de degradação dos recursos naturais, especialmente o solo, o ar e os recursos hídricos (MONTEIRO *et al.*, 2001).

Evidencia-se que o aumento da demanda pela produção de alimentos, fez com que o setor agroindustrial contribuísse de forma acentuada com os impactos provocados ao ambiente, havendo, desse modo, a necessidade do desenvolvimento de tecnologias e de sistemas de produção mais adequados (MORALES, 2006).

Quando gerados, os resíduos agroindustriais necessitam de um gerenciamento adequado, caso contrário, podem suscitar potenciais problemas ambientais, acarretando perdas de matérias-primas e energia, havendo assim a necessidade de maiores investimentos em sistemas de tratamentos (BENTO e CASARIL, 2012).

Em se tratando da crescente geração de resíduos sólidos pelo setor agroindustrial, destacam-se os matadouros, tendo em vista que, de acordo com Silva (2011), são responsáveis pela geração de um volume considerável de resíduos constituídos por esterco, conteúdo estomacal e intestinal, couros, ossos, pele, fezes e efluentes. Estes, quando gerenciados de modo inadequado podem causar sérios danos ao meio ambiente e a saúde pública, tais como poluição e contaminação de corpos hídricos e do solo, produção de gases fétidos, além da proliferação de micro e macro vetores de doenças.

Partindo deste pressuposto, este trabalho justifica-se pela necessidade de se avaliar as formas de geração, acondicionamento, armazenamento, coleta, transporte, tratamento, destinação dos resíduos e disposição final dos rejeitos oriundos do matadouro público do município de Pombal-PB, assim como, o potencial poluidor e as principais características destes, uma vez que é de fundamental importância para a concepção e o dimensionamento dos sistemas que envolvem o gerenciamento adequado destes resíduos.

Além disso, este estudo faz-se necessário, tendo em vista sua contribuição para o desenvolvimento econômico, ambiental e social do Município de Pombal-PB, por meio do melhor reaproveitamento dos subprodutos oriundos do processo produtivo e redução dos impactos ambientais negativos deste setor.

2 OBJETIVOS

2.1 Geral

Realizar um diagnóstico quanto aos problemas ambientais, no que diz respeito à geração, acondicionamento, armazenamento, coleta, transporte, tratamento, destinação dos resíduos e disposição final dos rejeitos gerados por meio das atividades desenvolvidas no matadouro público do Município de Pombal-PB.

2.2 Específicos

- Verificar os mecanismos de controle e fiscalização ambiental do Município de Pombal-PB aplicados no matadouro alvo da pesquisa;
- Analisar as instalações, estrutura física e as atividades desenvolvidas sob o aspecto ambiental do matadouro público;
- Avaliar o processo de gerenciamento dos resíduos sólidos gerados por meio das atividades desenvolvidas no estabelecimento em questão;
- Identificar possíveis deficiências na gestão dos resíduos, adotadas pelo matadouro;
- Apontar medidas de controle ambiental em todas as fases do gerenciamento.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 A Indústria de Carne Bovina

O Brasil tem vivenciado um amplo processo de transformação no que tange ao seu setor cárneo, sendo notórios os avanços apresentados não só em termos de produção e exportação de animais, mas também no desenvolvimento da indústria nacional, corroborando para que o país atingisse uma posição de destaque no cenário econômico mundial (OLIVEIRA, 2014).

Ao passo que as cidades foram crescendo e se desenvolvendo o Brasil sentiu a necessidade de produzir alimentos de origem protéica para atender a demanda da população, havendo, desta forma, um aumento na produção de carne. Desta feita, apesar dos abatedouros terem ficado restritos ao consumo local, “o transporte e a industrialização das carnes começaram a ganhar moldes modernos no início da década de 30” (MORALES, 2006).

Com o desenvolvimento da indústria da carne bovina, chegaram ao Brasil novas tecnologias de industrialização, além de novos padrões normativos de controle de qualidade, fiscalização sanitária e o país tornou-se um grande exportador, principalmente de carne industrializada (ZEN, 2000).

De acordo com os dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o efetivo rebanho bovino em 2016 no Brasil era de 215,2 milhões de cabeças. No estado da Paraíba os dados mais recentes do efetivo rebanho bovino apresentam 1.170.803 cabeças. Por sua vez, no Município de Pombal-PB os dados pecuários do IBGE para o ano de 2016 referentes ao rebanho bovino, expõem um efetivo de 20.739 cabeças (IBGE, 2016).

A pecuária de corte brasileira tem ocupado um patamar de destaque no mercado internacional segundo Pinto (2014), confirmado pelos dados da Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carne (ABIEC), os quais apontam que desde o ano de 2004 o Brasil se consolidou como o maior exportador de carne bovina do mundo, a frente de países como Austrália e Estados Unidos, antes detentores deste posto, tornando-se nesse mesmo ano, o segundo maior produtor de carne bovina, superado apenas pelos Estados Unidos (ROSA, 2009).

Apesar de o Brasil escoar cerca de 20% da produção nacional de carne, a exportação é de extrema importância para o país, tanto pela geração de receita, quanto pelos empregos diretos e indiretos originados ao longo de toda a cadeia produtiva (ABIEC, 2014).

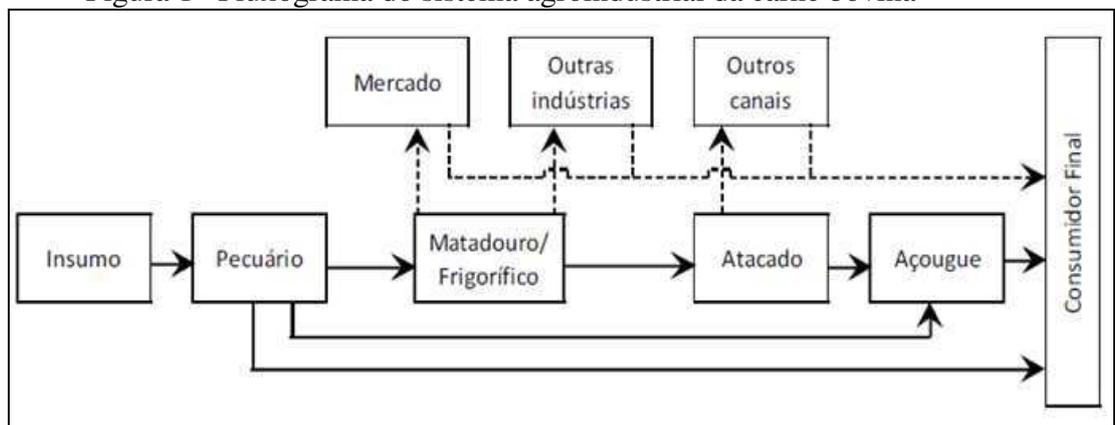
Luchiari Filho (2006) destaca que os consumidores, de modo geral, estão se tornando mais exigentes, buscando, desta forma, produtos de maior qualidade, tendo em vista os

aspectos relacionados à saúde e o bem estar. O mesmo autor dá ênfase a preocupação relacionada ao consumo de carne bovina, que tem ganhado destaque e conduzido à cadeia produtiva neste setor na busca pelo aperfeiçoamento em todas as etapas produtivas até a oferta ao consumidor final.

Apesar do decréscimo no consumo de carne bovina no Brasil nos últimos anos, em virtude não só do comportamento dos preços internos, em decorrência da valorização do produto no comércio internacional, mas também da estagnação do poder aquisitivo da população, o país continua sendo um dos líderes em consumo per capita de carne bovina do mundo (PINTO, 2014).

De acordo com o Zuin e Queiroz (2006) o sistema agroindustrial da carne bovina é, de modo geral, constituído conforme apresentado na Figura 1.

Figura 1– Fluxograma do sistema agroindustrial da carne bovina



Fonte: Zuin e Queiroz (2006).

A cadeia do sistema agroindustrial da carne bovina tem início a partir da produção de insumos para a criação dos animais, de forma a atender as necessidades do setor pecuário constituído pelos criadores que fornecem animais para serem abatidos nos matadouros e/ou frigoríficos (ZUIN e QUEIROZ, 2006).

O produto do abate bovino é encaminhado para os mercados e atacados, sendo os subprodutos como sangue, ossos e couros, direcionados as indústrias especializadas. Em seguida, é realizada a venda da carne aos açougues por meio dos atacados, finalizando esta cadeia produtiva por meio dos consumidores, que efetivamente compram a carne e demais produtos de origem bovina (ZUIN e QUEIROZ, 2006).

O segmento da indústria produtiva de carne bovina abrange esferas distintas como o setor de produção e o de abate, e as indústrias que normalmente desenvolve a atividade de

abate de animais, são os matadouros/abatedouros e os abatedouros frigoríficos com processamento e industrialização de carnes (MORALES, 2006).

O Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA), principal documento que normatiza estabelecimentos relativos à produção de carnes, aves, pescado, ovos, leite, mel cera de abelha, em seu artigo 21, § 2º, define matadouro como sendo.

O estabelecimento dotado de instalações adequadas para a matança de quaisquer das espécies de açougue, visando o fornecimento de carne em natureza ao comércio interno, com ou sem dependências para industrialização; disporá obrigatoriamente, de instalações e aparelhagem para o aproveitamento completo e perfeito de todas as matérias-primas e preparo de subprodutos não comestíveis (BRASIL, 1952).

Para fins didáticos Pacheco (2006) simplifica este conceito definindo os abatedouros ou matadouros como sendo aqueles estabelecimentos que realizam o abate dos animais, produzindo carcaças (carne com ossos) e vísceras comestíveis, procedendo, em alguns casos, a desossa das carcaças, produzindo os chamados “cortes de açougue”, contudo não industrializam a carne.

Em termos legais, o procedimento de abate bovino, assim como de outras espécies animais, cuja finalidade é a obtenção de carne e seus derivados para a alimentação humana, são regulamentados por várias normas sanitárias objetivando a segurança alimentar dos consumidores. Sendo necessário aos estabelecimentos deste setor, em situação regular, trabalhar submetidos à inspeção e fiscalização contínuas dos setores responsáveis pela vigilância sanitária em nível municipal, estadual e/ou federal (PACHECO, 2006).

No tocante a fiscalização deste segmento agroindustrial tem-se que posteriormente a criação da lei federal nº 7.889, de 23 de novembro de 1989 junto ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), o Brasil passa a dispor de três competências legais para o exercício dos serviços de inspeção de produtos de origem animal (BRASIL, 1989).

A primeira delas se refere ao Serviço de Inspeção Federal (SIF), em que todos os empreendimentos responsáveis por produtos de origem animal sob o registro do SIF poderão comercializar seus produtos em todo o território nacional, bem como utilizá-los para exportações (PREZOTTO, 2013).

No que se refere ao Serviço de Inspeção Estadual (SIE) os empreendimentos de produtos de origem animal, sob o registro de um SIE poderão comercializar produtos para outros municípios apenas dentro da unidade federativa em que se encontram (PREZOTTO, 2013).

Por sua vez, os empreendimentos de produtos de origem animal sob o registro no Serviço de Inspeção Municipal (SIM) apenas poderão comercializar seus produtos dentro da área geográfica do seu próprio município (PREZOTTO, 2013).

Nos empreendimentos de produtos de origem animal e durante o transporte dos mesmos, as inspeções podem ser desenvolvidas pelo MAPA, bem como por meio das secretarias de agricultura dos estados e dos municípios, necessitando da presença de um veterinário para realização desta atividade. No varejo, a fiscalização deverá ser realizada pela Secretaria da Saúde, por meio da Vigilância Sanitária, seja ela em âmbito estadual ou municipal (BRASIL, 1989).

3.2 Resíduos Sólidos

3.2.1 Definições e Aspectos Gerais

Ao longo dos anos tem-se verificado na literatura várias interpretações com relação às definições de "lixo" e "resíduos sólidos".

De acordo com Monteiro *et al.* (2001), o lixo pode ser entendido como sendo “o material desnecessário, não aproveitável ou indesejado, originado no processo de produção e consumo de produtos”. Os resíduos por sua vez, segundo o mesmo autor “são materiais resultantes das atividades humanas e da natureza que podem ser parcialmente (ou totalmente) utilizados, gerando economia de recursos naturais, proteção à saúde pública e etc.”.

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), por meio da Norma Brasileira de Regulamentação (NBR) N° 10.004, de 2004, define os resíduos sólidos como sendo:

Resíduos nos estados sólido e semissólido, que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água, ou exijam para isso soluções técnica e economicamente inviáveis em face à melhor tecnologia disponível (BRASIL, 2004).

Por sua vez a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), decorrente da Lei N° 12.305, de 02 de agosto de 2010, define os resíduos de uma forma pouco mais abrangente como sendo:

Material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnica

ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível (BRASIL, 2010).

O processo de geração de resíduos sólidos oriundos das atividades humanas é algo contínuo e inevitável que acontece cotidianamente em quantidades e composições que dependem do tamanho e característica da população, assim como do desenvolvimento econômico da mesma (NOÉ, 2013).

Dentre vários fatores que também tem contribuído com esta problemática podemos citar o crescimento populacional mundial que se multiplica em ritmo acelerado e o processo de urbanização (COSTA e CAVALCANTE, 2009), aliado a crescente Industrialização e estilo da produção em massa e do descartável (SANTANA, 2009), assim como o estímulo ao consumo por qual vem passando a sociedade moderna.

De acordo com Silva (2011) o modo considerável com que a sociedade aumentou o grau de consumo de bens materiais nos últimos anos, tem levado a redução dos recursos naturais, contribuindo desta forma com o aumento da quantidade de resíduos descartados, alterando e degradando as características do ambiente.

As corporações industriais tendem a expandir sucessivamente sua produção, que por sua vez aumenta também outras atividades, como por exemplo, a agrária, mineral e urbana. Este padrão social implantou o modelo do usar e descartar que tem nos levado a era dos descartáveis, produzindo quantidades impensáveis de resíduos dentro de um curto espaço de tempo (ALVAREZ, 2005).

Com o advento da industrialização nas últimas décadas, houve também uma modificação das características dos resíduos sólidos, estes que antes eram em sua maior parte orgânicos, principalmente os produzidos em ambientes doméstico e agrícola, agora contém elementos inorgânicos dificilmente degradáveis naturalmente, tornando cada vez mais perigosa a disposição final inadequada dos resíduos, necessitando assim, do desenvolvimento de novas tecnologias mais complexas e dispendiosas para a gestão desses resíduos, com o intuito de evitar ou minimizar a degradação do solo, do ar, dos recursos hídricos, da flora e da fauna em geral (ALVAREZ, 2005).

As políticas de gestão de resíduos trazem diretrizes prioritárias como as de evitar ou, nos casos em que não houver a possibilidade, reduzir o nível de produção de resíduos, reutilizá-los ou, quando não for possível, reciclar, bem como utilizar a energia contida nos resíduos, ou ainda torná-los inertes, antes da disposição final (FERREIRA, 2009).

A Lei Nº 12.305/2010 (PNRS) traz instrumentos importantes para permitir as melhorias necessárias ao nosso País no que diz respeito ao enfrentamento dos principais

problemas ambientais e socioeconômicos decorrentes do manejo inadequado dos resíduos sólidos (BRASIL, 2010). Esta Lei traz em seu artigo 6º como um dos seus princípios, a responsabilidade compartilhada dos governos, empresas e população, a qual incentiva realizar o retorno dos produtos às indústrias após o consumo e impõe ao poder público, a realização de um plano para gerenciamento dos resíduos.

Ainda no que concerne a PNRS, ressalta-se que esta Lei se aplica a pessoas físicas ou jurídicas, sejam elas responsáveis direta ou indireta, pela geração de resíduos sólidos, introduzindo desta forma uma visão moderna no tocante às ações a serem implementadas para solucionar o problema dos resíduos, visto que, esta política visa à gestão integrada e o gerenciamento ambientalmente adequado dos resíduos sólidos (NOÉ, 2013).

3.2.2 Classificação e Caracterização dos Resíduos Sólidos

De acordo com a ABNT, NBR N° 10.004 de 2004, a classificação de resíduos sólidos envolve a identificação do processo ou atividade que lhes deu origem, de seus constituintes e características, e a comparação dos seus constituintes com as listas de resíduos e substâncias que impactam a saúde e ao meio ambiente.

Esta classificação é necessária para o planejamento do serviço de limpeza urbana e adequado gerenciamento dos resíduos sólidos, uma vez que deverá ser levado em consideração quando for realizado o diagnóstico do setor (ARAÚJO, 2008).

De acordo com Monteiro *et al.* (2001) as maneiras de classificar os resíduos sólidos são diversas, sendo que as mais usuais são quanto aos riscos potenciais de contaminação do meio ambiente e quanto à natureza ou origem. Segundo o mesmo autor, os resíduos sólidos quanto a sua origem, podem ser classificados como mostrado no Quadro 1 a seguir.

Quadro 1 – Classificação dos resíduos sólidos segundo a origem

Urbano	<ul style="list-style-type: none"> • Doméstico • Comercial • Público 	<p>Gerados em residências como casa, apartamentos, condomínios e moradias em geral.</p> <p>Provenientes das atividades de comércio como, supermercados, lojas, shopping e etc.</p> <p>Gerados em logradouros públicos, como ruas e praças.</p>
Doméstico especial	<ul style="list-style-type: none"> • Entulho de obras • Pneus • Pilhas e Baterias • Lâmpadas Fluorescentes. 	São especiais por necessitarem de destinação especializada para o resíduo.
Fontes especiais	<ul style="list-style-type: none"> • Radioativos • Industrial • Agrícola • De serviço de saúde • Portos, aeroportos e terminais rodo ferroviários. 	<p>No Brasil, o manuseio, acondicionamento e disposição final do lixo radioativo estão a cargo da Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN).</p> <p>Provenientes de atividades industriais e classificados segundo a NBR 10.004/2004.</p> <p>Formado essencialmente de embalagens de pesticidas e fertilizantes.</p> <p>Oriundos das instituições de saúde como clínicas, hospitais, consultórios, farmácias entre outros.</p> <p>Gerados tanto nos terminais como nos veículos. A periculosidade está no risco de transmissão de doenças que também pode se dar através de cargas eventualmente contaminadas, tais como de animais, carnes e plantas.</p>

Fonte: Adaptado de MONTEIRO *et al.*(2001).

Por sua vez, a ABNT por meio da NBR N° 10.004/2004 aponta que a classificação dos resíduos sólidos (Quadro 2), deve ser feita de forma criteriosa de acordo com as matérias primas, os insumos, o processo que lhe deu origem, e faz referência aos riscos potenciais de contaminação do meio ambiente.

Quadro 2 – Classificação dos resíduos sólidos quanto aos riscos potenciais de contaminação do meio ambiente

Categorias	Características
<p align="center">Resíduos Classe I – Perigosos</p>	<p>Engloba aqueles que em função de suas características intrínsecas de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade ou patogenicidade apresentam riscos à saúde pública através do aumento da mortalidade ou da morbidade, ou ainda provocam efeitos adversos ao meio ambiente quando manuseados ou dispostos de forma inadequada.</p>
<p>Resíduos Classe II – Não Perigosos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Resíduos Classe II A – Não Inertes • Resíduos Classe II B – Inertes 	<p>Compreende os resíduos que podem apresentar características de combustibilidade, biodegradabilidade ou solubilidade, com possibilidade de acarretar riscos à saúde ou ao meio ambiente;</p> <p>Abrange aqueles que, por suas características intrínsecas, não oferecem riscos à saúde e ao meio ambiente.</p>

Fonte: Adaptado de BRASIL (2004).

A ABNT em sua NBR N° 10.004/2004 institui parâmetros para avaliação de cada uma destas características intrínsecas (inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade ou patogenicidade), bastando apenas o resíduo apresentar uma destas para ser considerado perigoso.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos, Lei N° 12.305, de 02 de agosto de 2010, que dispõe sobre seus princípios, objetivos e instrumentos, bem como sobre as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos incluindo os perigosos, às responsabilidades dos geradores e do poder público e aos instrumentos econômicos aplicáveis, propõe a seguinte classificação para os resíduos sólidos conforme apresentado no Quadro 3 a seguir.

Quadro 3 – Classificação dos resíduos sólidos segundo a Política Nacional de Resíduos Sólidos

<p style="text-align: center;">I - Quanto à origem:</p>	<p>Resíduos domiciliares; Resíduos de limpeza urbana; Resíduos sólidos urbanos; Resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços; Resíduos dos serviços públicos de saneamento básico; Resíduos industriais; Resíduos de serviços de saúde; Resíduos da construção civil; Resíduos agrossilvopastoris; Resíduos de serviços de transportes; Resíduos de mineração.</p>
<p style="text-align: center;">II - Quanto à periculosidade:</p>	<p>Resíduos perigosos e; Resíduos não perigosos.</p>

Fonte: Adaptado de BRASIL (2010).

Outra etapa importante no que diz respeito ao gerenciamento de resíduos sólidos é a caracterização destes, que pode ser entendido como sendo um método cujo objetivo é quantificar e qualificar a geração dos mesmos (ReCESA, 2008), podendo-os serem caracterizados física, química ou biologicamente, ocorrendo variações das características do resíduo em função de aspectos sociais, econômicos, culturais, geográficos e climáticos (MONTEIRO *et al.*, 2001).

É importante se conhecer as características dos resíduos tendo em vista que tais parâmetros possibilitam o cálculo da capacidade e tipo dos equipamentos de coleta e tratamento, bem como a destinação e disposição final dos resíduos (LIMA, 2004).

Ao se tratar das características físicas, as variáveis mais importantes são a geração per capita, a composição gravimétrica, o peso específico aparente, o teor de umidade e a compressibilidade, as quais serão descritas de forma sucinta a seguir.

De acordo com Carmo Junior (2010) a geração per capita é o somatório dos resíduos urbanos gerados diariamente, dividido pelo número de habitantes de determinada região expressa em kg/hab./dia, o qual é fundamental para projetar um sistema de gerenciamento dos resíduos, principalmente o dimensionamento de instalações, equipamentos e escolha dos veículos transportadores de resíduos.

A composição gravimétrica é a razão entre o peso das frações constituintes dos resíduos como matéria orgânica putrescível, papel, plástico, metais, vidros, etc. e o peso total dos resíduos, expressa em porcentagem, devendo esta caracterização ocorrer em épocas diferentes, buscando abranger variações conforme a época ou estações do ano (ReCESA,

2008). No entanto, a escolha dos componentes da composição gravimétrica é função direta do tipo de estudo que se pretende realizar e deve ser cuidadosamente feita para não acarretar distorções.

O peso específico aparente por sua vez, refere-se ao peso do resíduo solto em função do volume ocupado livremente, sem que este seja compactado. Os dados relativos a este parâmetro são necessários para determinar o total de massa e volume de resíduo a ser gerenciado, sendo sua determinação fundamental para um correto dimensionamento dos equipamentos e instalações necessárias ao gerenciamento dos resíduos (ORNELAS, 2011).

De acordo com Lima (2004), o teor de umidade é um parâmetro que representa a quantidade de água presente no resíduo, medida em percentual da sua massa total, o qual se altera em função das estações do ano e da incidência de chuvas, o qual pode ser estimado variando em torno de 40 a 60%.

A compressibilidade, segundo Monteiro *et al.* (2001), representa o grau de compactação ou a redução do volume que uma massa de lixo ou resíduo pode sofrer quando compactada, tendo grande importância para o dimensionamento de veículos coletores, estações de transferência com compactação e caçambas compactadoras estacionárias.

No que diz respeito às características químicas dos resíduos sólidos as mais importantes são o poder calorífico, a relação carbono/nitrogênio (C/N), o potencial Hidrogeniônico (pH) e a composição química. Esses parâmetros são fundamentais para a seleção e avaliação de métodos de tratamento do resíduo.

O poder calorífico é um indicador da capacidade potencial de um dado material desprender determinada quantidade de calor quando submetido à queima, sendo fundamental para realizar o dimensionamento das instalações de todos os processos de tratamento térmico (MONTEIRO *et al.*, 2001).

Ainda segundo Monteiro *et al.* (2001), outra variável importante é a relação carbono/nitrogênio (C/N), que indica o grau de decomposição da matéria orgânica do resíduo e normalmente está associada à compostagem de resíduos orgânicos. Em geral, essa relação C/N encontra-se na ordem de 35/1 a 20/1 e é fundamental para se estabelecer a qualidade do composto produzido.

O potencial Hidrogeniônico (pH) indica o teor de acidez ou alcalinidade dos resíduos, apresentando significativa importância por revelar o grau de corrosividade dos resíduos coletados, servindo assim para estabelecer o tipo de proteção contra corrosão a ser usado em veículos, equipamentos, contêineres e caçambas metálicas. Em geral, o pH adequado situa-se na faixa de cinco a sete (CARMO JUNIOR, 2010).

A composição química por sua vez, é importante na escolha de um tratamento adequado para os resíduos coletados e consiste em determinar os teores de cinzas, matéria orgânica, carbono, nitrogênio, potássio, cálcio, fósforo, resíduo mineral total, resíduo mineral solúvel e gorduras (CARMO JUNIOR, 2010).

Por fim, têm-se as características biológicas que ao lado das características químicas, permitem a seleção dos métodos de tratamento e disposição final mais adequado. Essas características biológicas são definidas pela população microbiana, pelos agentes patogênicos presentes no resíduo, sendo utilizadas no desenvolvimento de inibidores de cheiro e de retardadores/aceleradores da decomposição da matéria orgânica, e é normalmente aplicado no interior de veículos de coleta para evitar ou minimizar problemas com a população ao longo do percurso dos veículos (MONTEIRO et al., 2001).

3.2.3 A Problemática dos Resíduos Sólidos Gerados em Matadouros de Bovinos

A partir de uma análise do fluxo de produção nos matadouros, estudos devem ser realizados com intuito de se adaptar aos procedimentos mais adequados, assim como as condições de manejo que melhor atende às exigências da legislação ambiental referentes ao gerenciamento dos resíduos gerados (MORALES, 2006).

As agroindústrias são, por natureza, geradores de diversos tipos de resíduos, os quais podem ser tratados por processos biológicos, visando, dentre outros aspectos, a reutilização, a reciclagem e o aproveitamento energético (COSTA et al., 2005).

Depois de elevados investimentos nos elos da cadeia produtiva, o setor cárneo brasileiro, passou por acelerada expansão da criação e abate de animais, acarretando num aumento do despejo de resíduos, originários dos processos produtivos de carnes (PACHECO, 2006).

Acompanhando a tendência de crescimento do rebanho bovino, fica evidente a maior geração de resíduos provenientes da atividade de pecuária, esses gerados em várias etapas, com especial destaque à produção nos matadouros.

De acordo com Pacheco (2006), os matadouros se enquadram como agroindústrias, cujos principais resíduos dessas atividades são “as vísceras de animais abatidos, fragmentos cárneos, sangue, conteúdo intestinal, pêlos, ossos, gorduras e águas residuais, sendo todos passíveis de tratamento biológico”. Além disso, possibilitam um potencial econômico por meio da transformação destes resíduos em subprodutos utilizados para o consumo humano, alimentação animal, bem como na indústria de rações ou fertilizantes, gerando ainda economia de recursos naturais.

Os animais, depois de submetidos ao processo de engorda e adquirido o peso ideal são encaminhados ao abate, havendo dentro deste segmento diversos setores e etapas para o adequado beneficiamento do produto, tendo em vista à comercialização e a garantia da segurança e qualidade do mesmo (ROSA, 2009).

De modo geral, conforme determinação do RIISPOA, a cadeia de processamento de bovinos se inicia a partir da chegada dos animais vivos aos currais, para então, serem submetidos à pesagem e inspeção tendo em vista o diagnóstico de eventuais defeitos e/ou doenças (BRASIL, 1952).

Passado o período de repouso, que deve ser de aproximadamente 16h à 24h, os bovinos deverão ser conduzidos para uma passagem cercada, onde são lavados com água potável, clorada e sob pressão, seguindo em direção ao setor de abate (BRASIL, 1952; SCARASSATI et al, 2003; DORNELLES, 2009).

A partir de então é realizado o processo de atordoamento ou insensibilização, que é um processo em que se coloca o gado num grau de inconsciência até o fim da sangria, evitando, desta forma, sofrimento desnecessário ao animal. Esta fase é entendida como sendo a operação inicial do abate propriamente dito (BRASIL, 1952; SCARASSATI et al, 2003; DORNELLES, 2009).

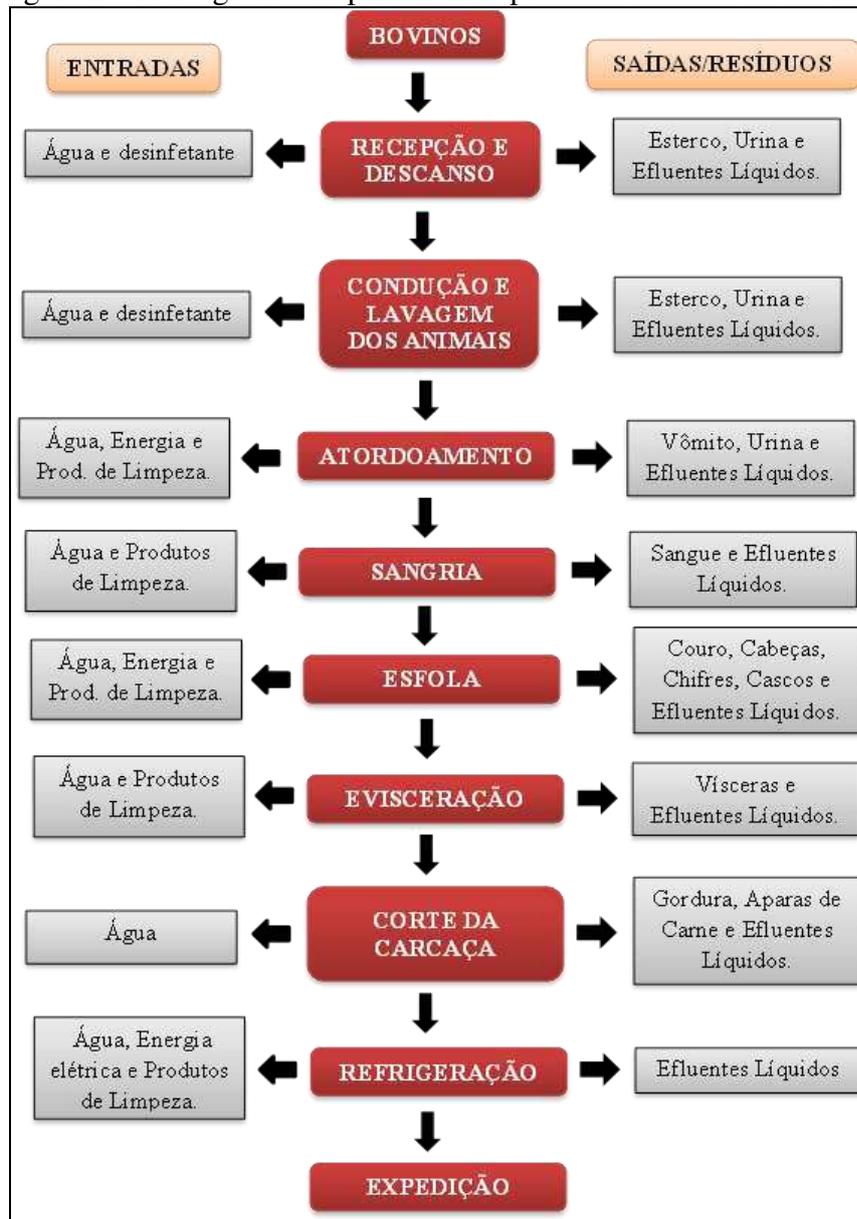
Este processo deve seguir o que preconiza a Secretaria de Defesa Agropecuária do Ministério da Agricultura, por meio da Instrução Normativa nº03, de 17 de janeiro de 2000, que dispõe sobre o regulamento técnico de métodos de insensibilização para o abate humanitário de animais de açougue.

Em seguida o animal deverá ser pendurado pela pata traseira em um condutor aéreo e posteriormente deve ser higienizado com intuito de remover o vômito do animal que é característico desse processo. É realizada a sangria, por meio de corte dos grandes vasos do pescoço, retirado o sangue e removido o couro, a cabeça e o mocotó (BRASIL, 1952; SCARASSATI et al, 2003; DORNELLES, 2009).

No processo de evisceração as carcaças são abertas manualmente por meio de facas e/ou com serra elétrica e as vísceras retiradas. Posteriormente a lavagem com água quente, as carcaças são conduzidas a câmaras frias (caso tenha) ou a desossa para posterior expedição (BRASIL, 1952; SCARASSATI et al, 2003; DORNELLES, 2009).

Para maior compreensão sobre o processo de abate dos bovinos, são apresentadas a seguir, por meio do Fluxograma (Figura 2), adaptado de Pacheco (2006), todas as etapas citadas anteriormente com as respectivas entradas e as saídas de materiais/resíduos.

Figura 2 – Fluxograma simplificado do processo de abate de bovinos



Fonte: Adaptado de Pacheco (2006).

Como observado no fluxograma acima, as atividades desenvolvidas no processo de abate bovino para obtenção de carnes e seus derivados, geram diversos resíduos, devendo estes, a partir de uma análise específica, passar por um processo de gerenciamento adequado (MORALES, 2006).

A maior parte dos resíduos de matadouros/abatedouros tem como característica serem altamente putrescível, podendo acarretar, dentre outros problemas ambientais, a poluição e/ou contaminação dos corpos hídricos, a liberação de odores e proliferação de vetores caso não haja o processamento em graxarias anexas aos locais de abate, ou

deslocamento de maneira correta das fontes geradoras num prazo não superior a 24 horas, para tratamento apropriado por terceiros (UNEP, DEPA, COWI, 2000).

As graxarias, segundo Pacheco (2006), são unidades vinculadas aos matadouros, abatedouros, frigoríficos ou em locais independentes que:

Processam subprodutos e/ou resíduos dos matadouros/abatedouros ou frigoríficos e de casas de comercialização de carnes (açougues), como sangue, ossos, cascos, chifres, gorduras, aparas de carne, animais ou suas partes condenadas pela inspeção sanitária e vísceras não comestíveis. Seus produtos principais são o sebo ou gordura animal (para a indústria de sabões/sabonetes e para a indústria química) e farinhas de carne e ossos para rações animais. Há graxarias que também produzem sebo ou gordura e/ou o chamado adubo organo-mineral somente a partir de ossos (PACHECO, 2006).

Segundo Pacheco (2006), a finalidade deste processamento e/ou destinação dos resíduos ou dos subprodutos gerados no abate bovino se dá em decorrência das particularidades da região em que se encontra este segmento agroindustrial, como por exemplo, a existência de mercado para os diversos produtos resultantes, bem como da logística adequada entre as operações envolvidas neste processo.

De maneira geral a caracterização dos resíduos nos matadouros é uma tarefa complexa, tendo em vista os diversos fatores e processos operacionais envolvidos, contudo, se pode destacar, elevados teores de “Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), sólidos em suspensão, material flutuante, nutrientes, componentes lignocelulósicos e graxos, sangue, pedaços de carne, gorduras, entranhas, vísceras, conteúdo estomacal e intestinal, esterco e fragmentos de ossos” (DORNELLES, 2009).

Os resíduos sólidos provenientes dos matadouros de acordo com Araújo e Costa (2014), são, em geral, destinados e/ou tratados por meio da queima, compostagem, reciclagem e incineração, ou dispostos em aterramento ou aterros sanitários.

A queima não controlada destes resíduos por sua vez, libera mal odores e desprendem poluentes para atmosfera, Franco (2002), além de desperdiçar um material passível de decomposição ou reciclagem.

Uma alternativa excelente é a compostagem, tendo em vista que é um processo biológico que transforma a carga orgânica em substratos que podem ser utilizados como adubo orgânico nas atividades agrícolas. Igualmente importante, a reciclagem reaproveita os resíduos sólidos deste tipo de atividade, convertendo-os em produtos utilizáveis, a exemplo das graxarias que transforma de restos animais em sebos, óleos, farinhas de origem animal e adubos. Pactuando de tal feito, a incineração é considerada ideal, uma vez que transforma matéria orgânica em inorgânica eliminando qualquer tipo de patógenos (FRANCO, 2002).

Dentre os procedimentos de disposição de resíduos citados, o aterramento é considerado inadequado, tendo em vista que, podem poluir e/ou contaminar o solo, o ar e as águas superficiais e subterrâneas, além disso, não possui temperatura suficiente para eliminar microrganismos patogênicos (ARAÚJO e COSTA, 2014).

As formas de disposição mais indicadas para os resíduos sólidos provenientes de matadouros são os aterros sanitários, pois se operados de maneira correta, tratam adequadamente os resíduos, sem riscos de contaminação do solo, do ar, bem como dos corpos hídricos (ARAÚJO e COSTA, 2014).

No que diz respeito aos efluentes líquidos provenientes das atividades de matadouros, frigoríficos e abatedouros de aves, Von Sperling (2005) e Pardi et.al. (2006), caracterizam como parâmetros de maior relevância na qualificação de águas residuais e principais indicadores de poluição a Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), Sólidos em Suspensão (SS), Óleos e Graxas, Nitrogênio Total (N), Fósforo Total (P) e Potencial Hidrogeniônico (pH), de modo que os efluentes líquidos devam atender às exigências normativas prescritas na resolução CONAMA Nº 430/2011, como descrito no Quadro 4.

Quadro 4 – Principais parâmetros indicadores de poluição em corpos hídricos provenientes do lançamento de efluentes líquidos de matadouros

Parâmetros	Concentração Permissível
Potencial Hidrogeniônico (pH)	5,0 - 9,0
Sólidos em Suspensão (SS)	1 mg/L
Fósforo total (P)	0,15 mg/L
Nitrogênio total (N)	20 mg/L
Óleos e Graxas	
1. Óleos minerais	20 mg/L
2. Óleos vegetais e gorduras animais	50 mg/L
Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO ₅)	Remoção mínima de 60%

Fonte adaptada: BRASIL (2011).

A gestão destes resíduos na maioria das vezes é deficiente, principalmente em segmentos agroindustriais de pequeno porte, como é a maioria dos matadouros públicos, os quais há limites técnicos e financeiros, sendo desta forma, o processamento interno dos resíduos inviável.

O gerenciamento adequado dos resíduos oriundos do abate bovino deve ser uma preocupação a mais para a agroindústria, por envolver qualidade, comércio, interferir nos custos de investimento e retorno, que são fatores importantes para a produção lucrativa, além do atendimento às leis e normas sanitárias e ambientais vigentes.

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Classificação da Pesquisa

Os procedimentos metodológicos adotados no desenvolvimento desta pesquisa foram de natureza aplicada, a qual se distingue pelo compromisso de desenvolver conhecimento para aproveitamento de seus efeitos, com o objetivo de “contribuir para fins práticos, visando à solução mais ou menos imediata do problema encontrado na realidade” (VILAÇA, 2010). Ainda segundo essa mesma fonte, as pesquisas aplicadas trazem o desígnio de solucionar questionamentos ou necessidades reais e adjacentes.

Foi realizada por meio de uma abordagem qualitativa, que se baseia em aspectos da realidade que não podem ser quantificados, visando o princípio da percepção e explicação das relações sociais, tendo em vista a não preocupação e emprego de instrumentos estatísticos como base na análise de um problema (GOLDENBERG, 2004).

Quanto aos objetivos à pesquisa é explicativa, ao qual de acordo com Andrade (2009), é bastante completa, tendo em vista que registra, analisa e explica os acontecimentos, preocupa-se em identificar os motivos que designaram o desencadeamento destes eventos, buscando o ensejo por meio do “por que”.

De acordo com o procedimento técnico, trata-se de uma análise documental no qual é definida por Marconi e Lakatos (2008) como sendo:

Um levantamento de toda bibliografia já publicada em forma de livros, revista, publicações avulsas e imprensa escrita cuja finalidade é colocar o pesquisador em contato direto com tudo aquilo que foi escrito sobre determinado assunto, com o objetivo de permitir ao cientista o reforço paralelo na análise de suas pesquisas ou manipulação de suas informações (MARCONI e LAKATOS, 2008).

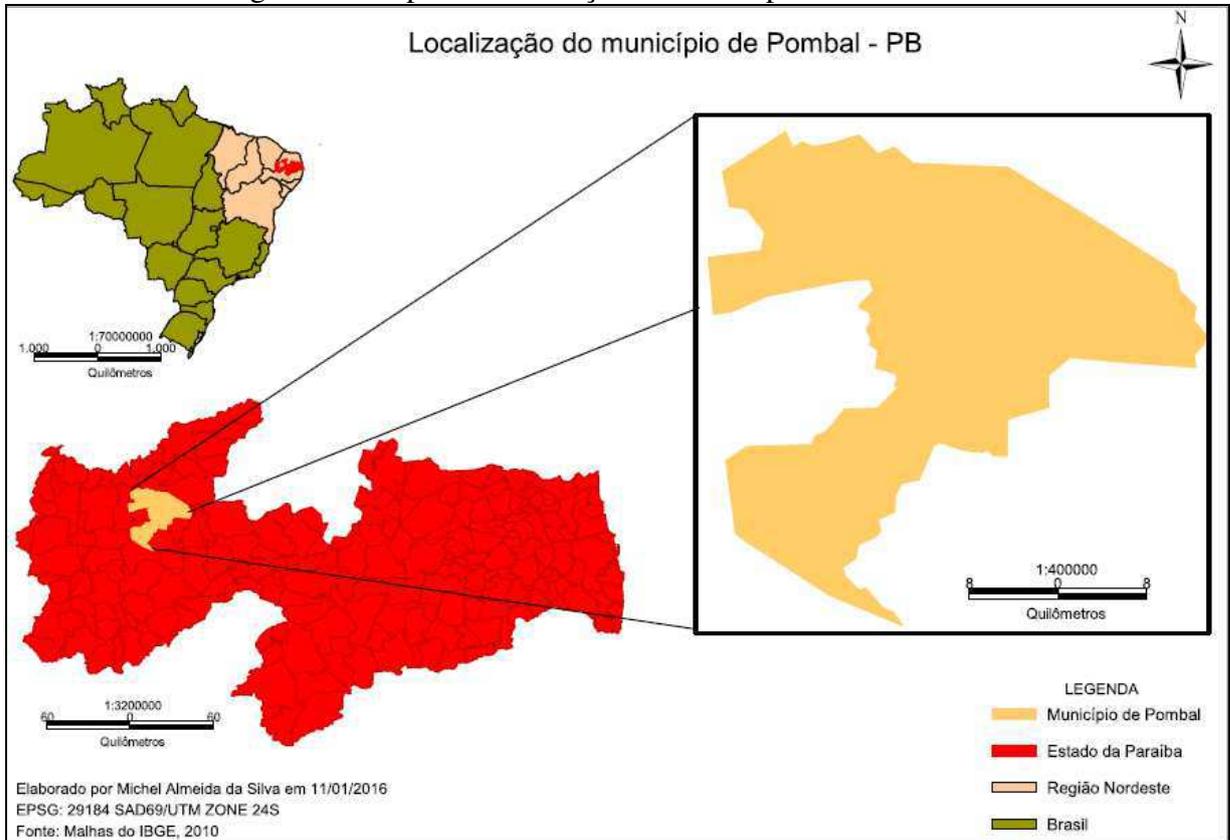
Portanto, é um tipo de pesquisa que versa em saber elucidar a especificidade no campo de apreciação do conteúdo, sendo um conjunto de intervenções que visa representar o conteúdo do documento de forma distinta, esse desígnio consiste na rerepresentação concisa do conhecimento (MARCONI e LAKATOS, 2008).

4.2 Caracterização da Área de Estudo

O Município de Pombal-PB situa-se na região oeste do Estado da Paraíba, Mesorregião do Sertão Paraibano e Microrregião de Sousa (Figura 3). Este se encontra a uma altitude de 184 m em relação ao nível médio do mar, com as coordenadas geográficas de 06° 46' 12'' S e 37° 48' 07'' W e faz limite ao Norte com os Municípios de Santa Cruz-PB, Lagoa-PB e Paulista-PB, a Leste com Condado-PB, ao Sul São Bentinho-PB, Cajazeirinhas-PB, Coremas-PB e São José da Lagoa Tapada-PB e a Oeste com Aparecida-PB, São

Domingos-PB e São Francisco-PB. O acesso à cidade de Pombal-PB se dar por duas Rodovias Federais, a BR – 230 e BR – 427 (CPRM, 2005).

Figura 3 – Mapa de localização do município de Pombal-PB



Fonte: Autor (2016).

A população do município de Pombal-PB é representada por 32.110 habitantes, que ocupam uma área de 889 km² perfazendo uma densidade demográfica de aproximadamente 36,1 hab./km² (IBGE, 2010). Este município encontra-se inserido nos domínios da bacia hidrográfica do Rio Piancó-Piranhas-Açu.

O matadouro público de Pombal-PB, agroindústria objeto deste estudo, promove apenas o abate de bovinos para o atendimento da demanda do referido município, tendo como principais usuários deste segmento agroindustrial, os açougueiros, os marchantes e os proprietários de supermercados e frigoríficos de Pombal-PB.

O matadouro em questão tem suas atuais instalações situada a cerca de 2 (dois) anos na área rural do município supracitado, a aproximadamente 4 Km do perímetro urbano, especificamente nas proximidades da BR - 427, sentido Pombal-PB a Paulista-PB, conforme pode ser observado na Figura 4 a seguir.

Figura 4 – Imagem da localização do matadouro público de Pombal-PB



Fonte: Adaptado do Google Earth (2013).

4.3 Mecanismos de Coleta de Dados

A consecução deste trabalho foi realizada a partir da definição de 05 (cinco) etapas previamente estabelecidas. A primeira etapa se deu por meio de uma análise documental e levantamento bibliográfico acerca do tema proposto, sendo este realizado durante todo o trabalho a fim de se obter a maior quantidade possível de dados sobre a problemática alvo da pesquisa; sendo seguida pelas articulações junto aos setores competentes da Prefeitura municipal de Pombal-PB, quais sejam: Secretaria do Meio Ambiente, Secretaria da Agricultura, Setor Administrativo do Matadouro e Departamento de Vigilância Sanitária, para se obter as informações necessárias sobre o matadouro público do referido município.

A terceira etapa consistiu na elaboração de um questionário estruturado (APÊNDICE A), o qual foi submetido à aprovação do comitê de ética, em atendimento ao disposto na Resolução nº 466/2012, sobre as diretrizes e normas regulamentadoras para pesquisas envolvendo seres humanos, encontrando-se em análise (ANEXO A).

Este questionário contempla pontos importantes como características gerais do matadouro, instalações físicas, legislação, certificação e fiscalização ambiental no segmento, resíduos sólidos gerados em suas atividades e as formas de gerenciamento dos mesmos, sendo estes direcionados aos atores sociais diretos, quais sejam: Membros da Vigilância Sanitária, da Secretaria do Meio Ambiente, da Secretaria de Agricultura e funcionários do matadouro em questão.

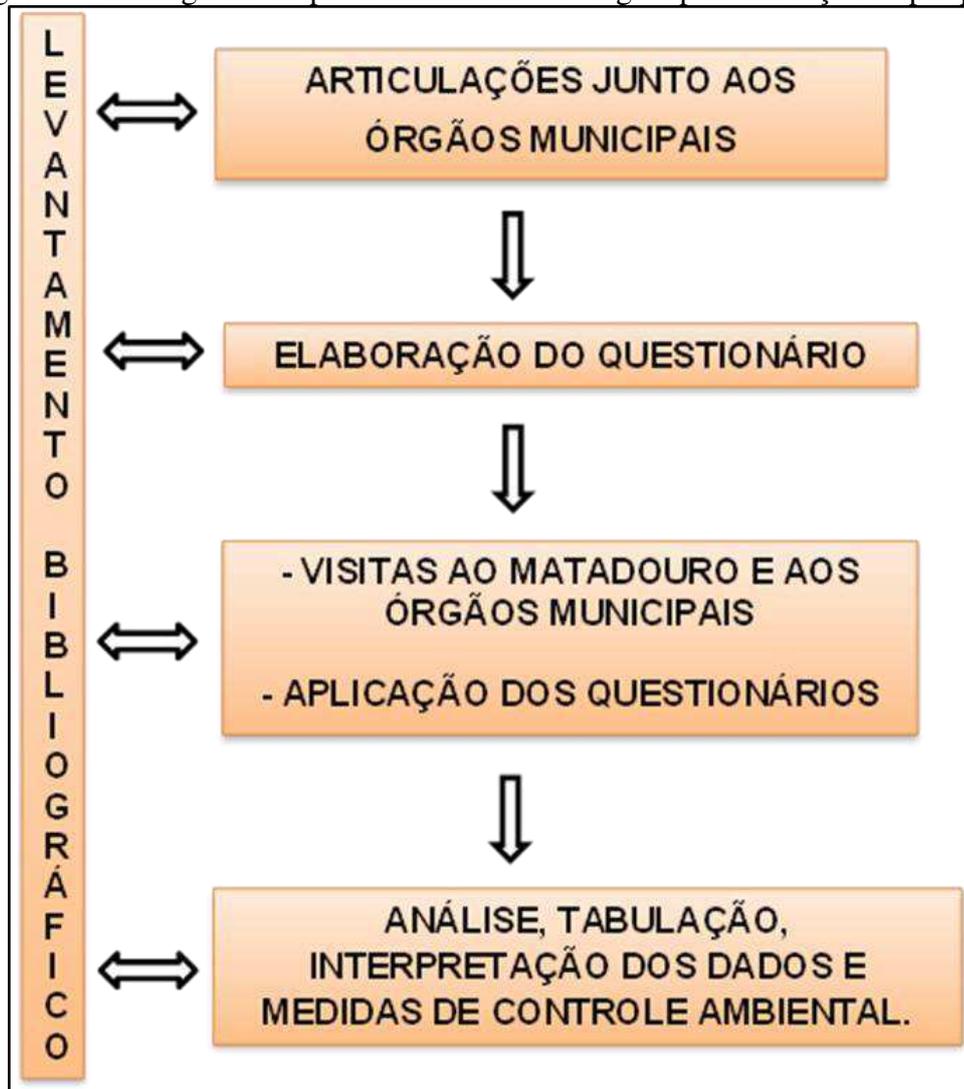
A quarta etapa da pesquisa foi realizada em dois momentos:

- I) Visita ao matadouro público e aos órgãos municipais diretamente envolvidos, cuja finalidade inicial foi fazer uma explanação a respeito dos objetivos da pesquisa e de que forma os atores sociais envolvidos poderiam contribuir para a realização da mesma;
- II) Aplicação dos questionários junto aos Membros da Vigilância Sanitária, da Secretaria do Meio Ambiente, da Secretaria de Agricultura e funcionários do matadouro em questão nos meses de Outubro e Novembro de 2016, como forma de avaliação quanto ao gerenciamento dos resíduos sólidos gerados, instalações físicas, legislação, certificação, fiscalização ambiental e impactos ambientais negativos oriundos desses serviços nesta agroindústria. Sendo apresentado aos entrevistados o Termo de Consentimento Livre e Esclarecimento (APÊNDICE B), onde está explícito do que se trata o estudo, campo de abrangência, seus idealizadores e objetivos, garantindo-lhes, sigilo e anonimato, bem como a explicação acerca do que será feito com os resultados obtidos nesta pesquisa.

A quinta etapa constituiu na análise, tabulação e interpretação dos dados, para identificação dos principais problemas enfrentados no matadouro referente ao gerenciamento dos resíduos sólidos gerados por suas atividades e posterior análise dos aspectos ambientais deste, vislumbrando oportunidades de melhoria e adequação ambiental desse segmento, tendo em vista a falta ou a falha no sistema de gerenciamento dos resíduos atualmente adotados.

O fluxograma a seguir (Figura 5) apresenta de forma simplificada o procedimento metodológico adotado para o desenvolvimento e execução da pesquisa.

Figura 5 – Fluxograma do procedimento metodológico para execução da pesquisa



Fonte: Autor (2017).

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Das Características Gerais do Matadouro

O matadouro de Pombal-PB, funciona sob a responsabilidade administrativa da Prefeitura Municipal, tendo suas atuais instalações situada a cerca de 2 (dois) anos na área rural do município supracitado, a aproximadamente 4 Km do perímetro urbano, especificamente nas proximidades da BR - 427, sentido Pombal-PB a Paulista-PB.

Quanto ao alvará de funcionamento do matadouro, nenhum setor competente entrevistado soube informar da existência deste instrumento que permite ao empreendimento prestador de serviços funcionarem dentro dos parâmetros técnicos da legislação urbanística atendendo ao zoneamento do Município, demonstrando assim, falha por parte dos setores competentes da Prefeitura de Pombal-PB.

Ao se tratar do licenciamento ambiental, este que de acordo com BRASIL (1997), é um procedimento administrativo pelo qual o órgão ambiental competente licencia a localização, instalação, ampliação e a operação de empreendimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais, consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras; ou aquela que, sob qualquer forma, possam causar degradação ambiental, considerando as disposições legais e regulamentares, se pode observar que o matadouro público de Pombal-PB não tem as licenças ambientais para funcionamento, tendo como único meio de controle/fiscalização, a inspeção sanitária, sendo esta em nível municipal, realizada por meio do departamento de vigilância sanitária, atuando quando motivado por denúncia de terceiros.

Por sua vez, a lei 7.889, de 23 de novembro de 1989, aponta as competências de cada órgão governamental no que diz respeito à fiscalização de abates de animais, sendo esta, de acordo com o tipo de comercialização a ser efetuada, incumbindo neste caso, a Secretaria Municipal de Agricultura a responsabilidade pela fiscalização do matadouro de Pombal-PB, uma vez que, a comercialização se dá apenas em nível municipal.

A agroindústria em questão realiza suas atividades de abate em 03 dias da semana, a saber: segundas, quartas e sextas-feiras, no período compreendido entre as 06h00min e 13h00min. E apresenta um quadro de 07 (sete) funcionários, sendo 01 (um) responsável pela administração do matadouro e 01 (um) médico veterinário, ambos vinculados à prefeitura municipal de Pombal-PB, e os demais, contratados pelos próprios usuários do matadouro (marchantes, açougueiros e proprietários de supermercados e frigoríficos), trabalhando, com exceção das botas, sem Equipamentos de Proteção Individual (EPI's).

5.2 Das Instalações Físicas do Matadouro

A partir da coleta de informações junto às secretarias do município, bem como de observações realizadas *in loco*, tem-se que o matadouro público de Pombal-PB apresenta as seguintes características físicas e estruturais, conforme descrita no Quadro 5 a seguir.

Quadro 5 – Características da estrutura física do Matadouro

Características da estrutura física do Matadouro	
Local coberto	Sim
Piso impermeabilizado	
Piso com sistema de drenagem	
Paredes e piso de fácil higienização	
Câmara fria	Não
Iluminação natural e artificial suficiente	Sim
Vestuários e armários para os funcionários	Não
Instalações para serviços administrativos	
Fonte de abastecimento de água do Matadouro	Carro pipa
Média diária do consumo de água utilizada no Matadouro (Litros/dia)	10.000
Principal fonte de energia do Matadouro	Elétrica
Vias de acesso ao Matadouro	Ótima

Fonte: Autor (2017).

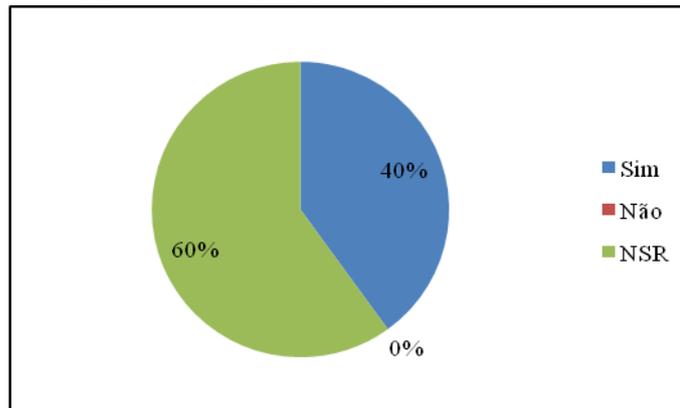
5.3 Dos Animais Abatidos no Matadouro

De modo a atender a demanda dos principais usuários deste segmento agroindustrial, quais sejam: açougueiros, marchantes, proprietários de supermercados e frigoríficos do município de Pombal-PB, o matadouro em questão, de acordo com dados coletados junto aos atores sociais envolvidos, promove apenas o abate de bovinos (média de 51 a 75 animais/semana), sendo estes animais, oriundos apenas do próprio município.

De acordo com as informações coletadas, bem como constatação *in loco*, ao chegarem ao curral do matadouro, os animais passam por um período de repouso de aproximadamente 1 (uma) hora antes do abate, quando o que determina o RIISPOA, é que passem no mínimo 24 (vinte e quatro) horas em descanso, em jejum e dieta hídrica. Este período de repouso pode ser reduzido, quando o tempo de transporte dos animais até o matadouro não seja superior a 2 (duas) horas, porém, esse período de descanso nunca deve ser inferior a 6 (seis) horas (BRASIL, 1952).

No que diz respeito à submissão dos animais a exames de sanidade antes do abate, constatou-se que alguns órgãos competentes da prefeitura de Pombal-PB, os quais deveriam estar cientes dessa prática, desconhecem ou tem dúvida sobre a realização da mesma conforme pode ser observado na Figura 6 a seguir.

Figura 6 - Submissão dos animais a exames de sanidade antes do abate



Fonte: Autor (2017).

*NSR: Não Soube Responder

Os entrevistados que afirmaram a existência da submissão dos animais a exames antes do abate, não nos deram mais detalhes dos procedimentos adotados, apenas informaram que são realizados exames “Físicos *Ante Mortem*” nos bovinos, sem mais especificações.

De acordo com o disposto no Art. 116 do RIISPOA são proibidas a matança em comum de animais que no ato de inspeção "*Ante Mortem*", sejam suspeitos das seguintes zoonoses: Artrite infecciosa; Babesioses; Bruceloses; Carbúnculo hemático; Carbúnculo sintomático; Coriza gangrenosa; Encefalomielite infecciosa; Enterites septicêmicas; Febre aftosa; Gangrena gasosa; Linfangite ulcerosa; Metro-peritonite; Mormo; Para-tuberculose; Pasteureloses; Pneumoenterite; Peripneumonia contagiosa; Doença de Newcastle; Peste bovina; Peste suína; Raiva e pseudo-raiva (doença de Aujeszky); Ruiva; Tétano; Tularemia; Tripanossamíases; Tuberculose (BRASIL, 1952).

Após as operações de abate e processamento das carnes, a mesma é transportada do matadouro de modo inadequado por meio de um veículo (tipo baú) sem câmara fria (Figura 7), para serem posteriormente encaminhadas aos centros de comercialização, quais sejam: supermercados, açougues e frigoríficos do município de Pombal-PB.

Figura 7 – Imagem fotográfica do veículo utilizado no transporte das carnes



Fonte: Autor (2017).

5.4 Dos Resíduos Sólidos Gerados

Como conseqüências das operações de abate e processamento das carnes e derivados, originam-se vários subprodutos e/ou resíduos sólidos, os quais devem passar por um gerenciamento adequado. No matadouro público de Pombal-PB são gerados, em sua maior parte, resíduos de natureza orgânica quais sejam: esterco (recolhido durante a limpeza dos currais), cabeças, chifres, couros, cascos, ossos, vísceras e carne rejeitada, bem como as aparas retiradas das carcaças durante a atividade de abate.

Pode-se observar que no matadouro em questão, os resíduos sólidos, quando gerados, são imediatamente segregados na fonte geradora, no entanto, peca por não ser realizada a separação dos mesmos de acordo com suas classes, características e/ou potencial de reaproveitamento de cada resíduo, com exceção dos couros que são separados e vendidos para um empresário do município de Pombal-PB.

A segregação na fonte é importante, pois possibilita um melhor gerenciamento dos resíduos nas etapas subsequentes. No matadouro de Pombal-PB esta etapa é de fundamental importância, pois, evita a mistura de resíduos incompatíveis e reações químicas indesejadas, aumentando a possibilidade de reutilização, reciclagem, bem como da segurança no manuseio dos resíduos sólidos.

Após a segregação, todos os demais resíduos oriundos do processo produtivo no matadouro são acondicionados em bombonas plásticas, contudo, estas não são tampadas (Figura 8), sendo em seguida armazenadas em local aberto nas dependências do próprio matadouro por um período não superior a 24 horas, uma vez que, estes resíduos caracterizam-se, dentre outros aspectos, por serem altamente putrescíveis.

Figura 8 – Imagem fotográfica do recipiente para acondicionamento e local de armazenamento dos resíduos



Fonte: Autor (2017).

Nesta etapa do gerenciamento deve-se, portanto, acondicionar os resíduos em recipientes apropriados (com tampas), de acordo com a quantidade, as características e a possibilidade de reaproveitamento, reciclagem, reutilização ou outras formas de tratamento, evitando a presença de moscas, bem como outros animais e vetores transmissores de doenças.

O Armazenamento por sua vez, deve consistir na contenção temporária dos resíduos e deve ser realizado de forma segura em área externa ao setor de produção do matadouro. Sendo este local, coberto e impermeabilizado, para evitar, dentre outros aspectos, acidentes, proliferação de vetores, minimizarem o impacto visual, reduzir a heterogeneidade dos resíduos, assim como facilitar a realização da etapa posterior (coleta), conforme determinação de Brasil (2010).

A coleta e o transporte dos resíduos do matadouro são realizados pelo setor competente da prefeitura municipal de Pombal-PB, sendo estes realizados três vezes por semana, ou seja, sempre nos dias em que há abate de animais. O resíduo coletado é transportado por meio de um trator, o qual é acoplado a um carroção (Figura 9), prosseguindo então para as etapas de gerenciamento posteriores.

Figura 9 – Imagens fotográficas do carroção utilizado no transporte dos resíduos



Fonte: Autor (2017).

A destinação final ambientalmente adequada dos resíduos de acordo com o disposto na PNRS inclui a reutilização, a reciclagem, a compostagem, a recuperação e o aproveitamento energético ou outras destinações admitidas pelos órgãos competentes do Sistema Nacional do Meio Ambiente (Sisnama), do Sistema Nacional de Vigilância Sanitária (SNVS) e do Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária (Suasa), entre elas a disposição final, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos (BRASIL, 2010).

A partir dos dados coletados junto aos atores sociais envolvidos na pesquisa e das observações feitas no matadouro de Pombal-PB tem-se que, os resíduos oriundos desse segmento agroindustrial não são submetidos a nenhum tipo de tratamento (Reciclagem, Compostagem, Incineração, Aproveitamento Energético (Biodigestor) ou Graxarias) antes de serem encaminhados para disposição final.

Pacheco (2006) ressalta que grande parte dos resíduos de matadouros caracteriza-se por causar problemas ambientais significativos se não tratado adequadamente. Além disso, a maioria é altamente putrescível e pode acarretar odores desagradáveis se não for processado rapidamente em graxarias anexas ou removida adequadamente da fonte geradora no prazo não superior a 24 horas, para processamento adequado por terceiros em graxarias autônomas.

Animais mortos e carcaças, bem como os materiais ou partes dos animais que possam conter ou ter contato com partes condenadas pela inspeção sanitária são consideradas de alto risco e devem ser dispostos ou tratados de forma a garantir a destruição de todos os organismos patogênicos (PACHECO, 2006).

Os resíduos como ossos, vísceras, carne rejeitada, sangue, bem como as aparas retiradas das carcaças, oriundos do processo de abate, devem ser reaproveitados, desde que recolhidos e encaminhados à graxarias em razoável estado de conservação, para produção de farinhas usadas na fabricação de rações animais, fertilizantes, assim como o sebo que pode ser utilizado na fabricação de produtos farmacêuticos, cosméticos, glicerina e outras aplicações industriais (PACHECO, 2006).

Sunada (2011) aponta em seu estudo, que estes resíduos caracterizam-se por apresentar a capacidade de agregação de valor por meio da produção de compostos ricos em nutrientes, biofertilizante, os quais podem ser empregados como fertilizantes agropecuários, bem como na geração de biogás.

A compostagem “consiste num processo biológico de decomposição controlada da fração orgânica biodegradável contida nos resíduos, resultando em um produto estável” (SOUZA, 2005), similar à matéria orgânica contida no solo (ZBYTIEWSKI e BUSZEWSKI, 2005), tornando-o um material condicionador de solos. Sendo considerado um processo importante para que os nutrientes presentes nos resíduos sejam devolvidos ao solo, como biofertilizante ou fertilizantes orgânicos para a nutrição das plantas (MORALES, 2011).

Nos processos anaeróbios ou nos sistemas de biodigestão anaeróbia, a degradação da matéria orgânica envolve a atuação de microorganismos procarióticos anaeróbios facultativos e obrigatórios, cujas espécies pertencem aos grupos de bactérias hidrolíticas-fermentativas, acidogênicas, acetogênicas e metanogênicas (MORALES, 2011).

Conforme Morales (2006) em seu estudo da avaliação dos resíduos sólidos e líquidos num sistema de abate de bovinos, o biogás é, junto com o biofertilizante, um excelente subproduto para agregar valor na reciclagem de resíduos por biodigestão anaeróbia. Outra forma de utilização para o resíduo sólido é a combustão direta, com agregação de sebo, também produzido no processo, sendo uma boa alternativa na geração de energia.

O desenvolvimento desses processos e/ou tratamentos colabora de forma significativa na minimização dos impactos negativos que tais resíduos podem causar ao meio ambiente, além de ser extremamente favorável do ponto de vista econômico e de saúde pública.

Quanto à disposição final dos resíduos sólidos provenientes do matadouro de Pombal-PB, observa-se mais um problema nessa etapa do gerenciamento, uma vez que, posteriormente a realização da coleta e do transporte dos resíduos pelo setor competente da Prefeitura, estes são encaminhados de forma inadequada ao vazadouro a céu aberto (Lixão) do município, uma vez que Pombal-PB não possui mecanismos para disposição final ambientalmente adequada dos seus rejeitos.

De acordo com o disposto na PNRS a disposição final ambientalmente adequada consiste na distribuição ordenada de rejeitos em aterros, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos (BRASIL, 2010).

O Quadro 6 a seguir, apresenta de forma simplificada as etapas do processo produtivo no matadouro de Pombal-PB, com seus respectivos procedimentos atualmente adotados para o gerenciamento das frações sólidas dos resíduos gerados.

Quadro 6 – Resumo do Processo produtivo e etapas de gerenciamento das frações sólidas dos resíduos gerados no matadouro

PROCESSO PRODUTIVO	RESÍDUOS GERADOS	ETAPAS DO GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS						
		Segregação	Acondicionamento	Armazenamento	Coleta	Transporte	Destinação e ou/Tratamento	Disposição Final
Recepção dos bovinos nos currais	Esterco	Na fonte geradora	Bombonas plásticas sem tampa	Local aberto	PMP	Carroção	NE	Vazadouro a Céu aberto (Lixão)
Atordoamento	Vômito e efluentes							
Sangria	Sangue e demais efluentes							
Esfola	Couro, cabeças, chifres, cascos e efluentes líquidos							
Evisceração	Vísceras e efluentes líquidos							
Corte da carcaça	Gordura, aparas de carne, ossos e efluentes líquidos							
Expedição	G R S N C							

Fonte: Autor (2017).

*PMP – Prefeitura Municipal de Pombal-PB.

*NE – Não Existe.

*G R S N C – Geração de Resíduo Sólido Não Considerável.

5.5 Dos Efluentes Líquidos Gerados

Em matadouros de bovinos, o elevado consumo de água, origina volumes significativos de efluentes líquidos em todas as fases do processo produtivo, e de acordo com Silva (2011), estes efluentes caracterizam-se principalmente por apresentar alta carga orgânica, tendo em vista à presença de sangue, gordura, esterco, conteúdo estomacal não digerido e intestinal, bem como altos conteúdos de nitrogênio, fósforo e sal.

A partir das observações *in loco* foi possível constatar que no matadouro público de Pombal-PB não existe nenhum sistema de tratamento para os efluentes líquidos oriundos do seu processo produtivo. Quando gerados, os efluentes apenas passam por um sistema de gradeamento (Figura 10), os quais se encontram localizados em alguns ambientes do matadouro, cuja finalidade é apenas a retenção/remoção dos sólidos mais grosseiros.

Figura 10 – Imagens fotográficas do sistema de gradeamento do matadouro



Fonte: Autor (2017).

Posteriormente, os efluentes líquidos oriundos do processo produtivo e de limpeza do matadouro, são encaminhados inadequadamente a uma vala a céu aberto e não impermeabilizada (Figura 11), localizada num terreno pertencente ao próprio matadouro de Pombal-PB.

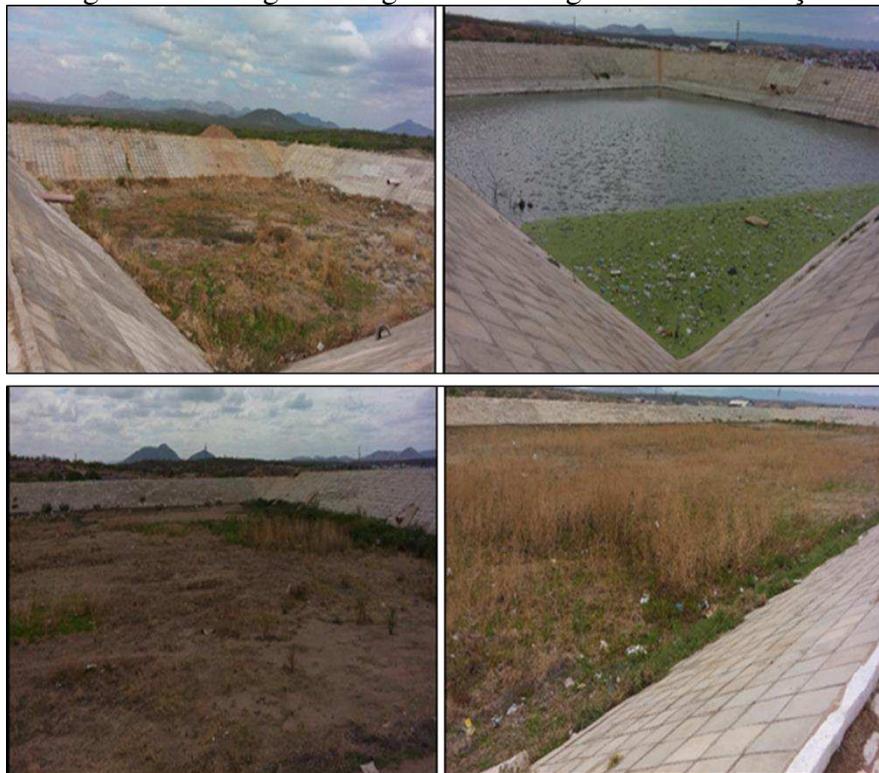
Figura 11 – Imagens fotográficas da área de disposição dos efluentes gerados no matadouro



Fonte: Autor (2017).

Ao passo que a vala excede sua capacidade limite de acumulação do efluente, uma empresa contratada pela prefeitura municipal de Pombal-PB faz a remoção e transporte destes, encaminhando-os inadequadamente para as lagoas de estabilização do município (Figura 12), pois as mesmas ainda não se encontram em pleno funcionamento.

Figura 12 – Imagens fotográficas das lagoas de estabilização



Fonte: Autor (2017).

Os efluentes líquidos de matadouros, quando não tratados, representam foco de proliferação de insetos, agentes infecciosos, odores indesejáveis, e quando lançados em cursos d'água, podem ocasionar a eutrofização acelerada dos mesmos, além do comprometimento da fauna aquática (SILVA, et al., 2016).

Para os efluentes destas agroindústrias, são desenvolvidos tratamentos por meio de processos biológicos, antecedidos de operações de pré-tratamento, os quais são de suma importância na remoção de penas, pêlos, vísceras, óleos, graxas e sólidos em suspensão. A inobservância destas etapas implica em processos subsequentes sem sucesso (SCARASSATI et al., 2003). Os métodos físico-químicos podem remover parte da carga orgânica dos efluentes, porém o custo dos reagentes é alto e a eficiência na remoção da DBO e DQO dissolvidas é baixa (MELLO, 2007).

Para o matadouro de Pombal-PB é ideal que seja realizado a separação inicial dos efluentes gerados em duas linhas principais, quais sejam:

- I) A linha “verde” para que possa receber principalmente os efluentes gerados na recepção dos animais, nos currais, na condução para o abate, bem como do setor de bucharia e triparia;
- II) A linha “vermelha” cujos contribuintes principais são os efluentes gerados no abate propriamente dito, no processamento da carne e das vísceras, incluídas as operações de desossa/cortes (PACHECO, 2006).

A partir de então, estes efluentes devem ser encaminhados para uma estação de tratamento, precedidos de operações de pré-tratamento (gradeamento) para retenção/remoção dos sólidos grosseiros e posteriormente, para o corpo receptor, sendo respeitados os limites legais de lançamento para tal.

Para os efluentes líquidos, gerados em abundância cujas características mostram elevado teor de umidade, como é o caso dos matadouros, Morales (2011) pondera em seu estudo que a biodigestão anaeróbia é adequada, pois dispensa o acréscimo de água e de quantidades consideráveis de nutrientes, que são essenciais para o desenvolvimento e manutenção dos microrganismos que participam do processo.

As águas residuárias provenientes de matadouros de bovinos caracterizam-se por sua natureza orgânica, o qual favorece o tratamento biológico, tornando possível a utilização de qualquer processo, sendo a limitação da escolha do processo em função da disponibilidade de área, dos custos de construção e operação, e dos padrões de lançamento previstos. Tal tratamento utiliza a matéria orgânica dissolvida ou suspensa como substrato para

microorganismos, que os transformam em gases, água e substâncias mais simples e inorgânicas (SANTOS et al., 2011).

Por meio do Quadro 7, é possível visualizar resumidamente, algumas formas adequadas de destinação/tratamento/disposição dos resíduos sólidos e efluentes líquidos provenientes do processo produtivo em matadouros, os quais podem ser adotados no Matadouro público de Pombal-PB.

Quadro 7 – Destinação/tratamento/disposição de resíduos sólidos e efluentes líquidos provenientes de matadouros

DESTINAÇÃO DOS RESÍDUOS E EFLUENTES	
RESÍDUO OU EFLUENTE LÍQUIDO	DESTINAÇÃO/TRATAMENTO/DISPOSIÇÃO
Fezes/Esterco	Venda/doação para produção de adubo ou disposição em aterros sanitários.
Sangue	Venda/doação para fabricação de ração para animais, na forma de farinha, como suplemento proteico.
Efluentes líquidos e águas residuais	Destinados para a estação de tratamento (lagoas de estabilização).
Couros	Venda/doação para fabricação de bolsas, sapatos e outros artigos para indústria do couro.
Rabos/caldas	Venda/doação para fabricação de cordas e pincéis.
Cascos	Venda/doação para fabricação de farinha de osso.
Sebos	Venda/doação para fabricação de sabões/sabonetes, produtos farmacêuticos, cosméticos e para a indústria química.
Cabeça	Venda/doação para fabricar adubo e ração ou disposição em aterro sanitário.
Chifres	Venda/doação para fabricação de farinha de ossos.
Vísceras comestíveis	Venda/doação para consumo humano.
Vísceras não comestíveis	Venda/doação para fabricação de subprodutos ou disposição em aterro sanitário.
Ossos	Venda/doação para fabricação da farinha de ossos.
Gorduras	Venda/doação para fabricação de Subprodutos ou disposição em aterro sanitário.
Aparas de carne	Venda/doação como subproduto cárneo.

Fonte: adaptado de Araújo e Costa (2014); Bellaver e Zanotto (2004); Pacheco (2006).

6 CONCLUSÃO

Em face dos resultados obtidos nessa pesquisa, pode-se identificar que existe nos setores responsáveis pela administração do matadouro uma lacuna de informações técnicas e documentais, além da urgente necessidade de melhorias nos mecanismos de controle e fiscalização sanitária, adequação ambiental, bem como das condições de funcionamento das instalações, máquinas, equipamentos e de higiene no matadouro público de Pombal-PB.

Os resíduos sólidos oriundos do processo produtivo nesta agroindústria não vêm sendo gerenciado de maneira adequada apesar do seu potencial poluidor e de sua importância, tendo em vista seu valor econômico agregado à correta destinação e/ou tratamento.

Quanto aos efluentes líquidos gerados, tem-se que as ações para minimizar os impactos ambientais negativos são incipientes, pois no matadouro em questão não há acompanhamento técnico e monitoramento dos despejos, nem sistema de tratamento para efluentes gerados, lançando-os inadequadamente sobre o solo, em uma vala não impermeabilizada.

Portanto, um adequado sistema de gerenciamento de resíduos provenientes da atividade de abate bovino, é um grande desafio para a gestão municipal, o qual passa pela geração da menor quantidade de resíduo possível e, quando gerados, que o mesmo seja devidamente acondicionado, armazenado, coletado, transportado, reprocessado, tratado e disposto no ambiente da forma mais segura possível e ambientalmente correta conforme determinação da Política Nacional dos Resíduos Sólidos.

Diante do exposto, a participação da gestão municipal é de suma importância no desenvolvimento e avanços na adequação ambiental do matadouro em questão por meio do controle dessas atividades, aliado a conscientização e educação ambiental dos usuários e funcionários a cerca das consequências de suas ações.

Devido à importância, extensão e complexidade do tema desta pesquisa, sugere-se, em estudos futuros, a avaliação da viabilidade econômica-ambiental da implantação de um sistema de gestão ambiental (SGA) em matadouros públicos e/ou privados de Pombal-PB.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVAREZ, R. F. **Gestão de resíduos domésticos**. Funiber - Livro do programa de mestrado em Gestão Ambiental vol. II Engenharia de valorização e tratamento de resíduos. Florianópolis, 2005.

ANDRADE, M. M. **Introdução à Metodologia do Trabalho Científico**; 9ª ed. São Paulo. Editora Atlas, 2009.

ANTUNES, P. B. **Direito Ambiental**. 12ª Edição. Ed. Lumen Juris. São Paulo, 2011.

ARAÚJO, M. P. M. **Serviço de limpeza urbana à luz da Lei do saneamento básico: Regulação jurídica e concessão da disposição final do lixo**. Ed. Fórum. Belo Horizonte, 2008.

ARAÚJO, P. P. P. e COSTA, L. P. **Impactos ambientais nas atividades de abate de bovinos: um estudo no matadouro público municipal de Caicó-RN**. HOLOS, 2014.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS EXPORTADORAS DE CARNE – ABIEC. **Estatísticas – Balanço da Pecuária brasileira 2014**. Disponível em: <http://www.abiec.com.br/texto.asp?id=8>. Acesso em: 28 dez. 2016.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **NBR 10.004. Resíduos Sólidos - classificação**. Rio de Janeiro, 2004.

BENTO, C. B. P; CASARIL. K. B. P. B. **Bioconversão de Resíduos Agroindustriais Lignocelulósicos por Fungos Causadores da Podridão Branca: Uma Alternativa à Produção de Alimentos**. Volume 14 – Número 19 - Jan/Jun. 2012 – p. 151-180.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Lei nº 7.889, de 23 de novembro de 1989. **Dispõe sobre a Inspeção Sanitária e Industrial dos Produtos de Origem Animal, e dá outras Providências**. Disponível em: <<http://sistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=consultarLegislacaoFederal>>. Acesso em: 02 de jan. de 2017.

_____. Ministério da Agricultura. **Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA)**. Diário Oficial da União, 1952. Conjunto de leis, normas e decretos sobre a inspeção de produtos de origem animal. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br>>. Acesso em 30 de dez. de 2016.

_____. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. **Instrução Normativa Nº 3, de 17 de janeiro de 2000. Dispõe Sobre o Regulamento Técnico de Métodos de Insensibilização Para o Abate Humanitário de Animais de Açougue**. Brasília-DF. Disponível em: http://www3.servicos.ms.gov.br/iagro_ged/pdf/711_GED.pdf. Acesso em 06 de Dez. de 2016.

_____. Ministério da Saúde. Conselho Nacional de Saúde – CNS. Comissão Nacional de Ética em Pesquisa Resolução Nº466/2012 **Aprovar diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos**. 2012. Disponível em:

http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/cns/2013/res0466_12_12_2012.html. Acesso em 26 de jan. de 2017.

_____. Presidência da República. Lei Nº 12.305, de 02 de agosto de 2010. **Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 02 de agosto de 2010.

_____. Decreto nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010. **Regulamenta a Lei no 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa, e dá outras providências**. Brasília, DF, 2010. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/decreto/d7404.htm>. Acesso em: 28 dez. 2016.

BELLAVER, C.; ZANOTTO, D.L. **Parâmetros de qualidade em gorduras e subprodutos protéicos de origem animal**. In: Conferencia Apinco de Cienciae Tecnolgia Avicolas, Santos, SP. Anais... Campinas: FACTA, v.1, p.79-102, 2004.

BRITO, A. S. de. **Diagnostico e avaliação das áreas de destino dos resíduos sólidos urbanos no estado do Rio Grande do Norte**. Natal, 2009. 97f. Dissertação (Mestrado em engenharia de produção) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2009.

CARMO JUNIOR, G. N. R. **Resíduos sólidos: origem, formação, classificação, caracterização e impactos**. 2010. Disponível em: <http://www.engenhariaambiental.unir.br/admin/prof/arq/Res%20Solidos%20_Aula%2001_2010.pdf>. Acesso em: 15 de dez. de 2016.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE - CONAMA. Resolução Conama nº 237, de 19 de dezembro de 1997. **Dispõe sobre a revisão e complementação dos procedimentos e critérios utilizados para o licenciamento ambiental**. Brasil, Brasília, DF, 19 de Dezembro de 1997.

_____. Resolução CONAMA nº 430, de 13 de maio de 2011. **Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução nº 357, de 17 de março de 2005, do CONAMA**. Disponível em: <www.mma.gov.br/port/conama>. Acesso em 07 jan. 2017.

COSTA, E. C. S.; CAVALCANTE, M. S. **Gerenciamento de resíduos sólidos: Estudo de caso de uma construtora de grande porte**. 2009. 70f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas) – Unidade de Ensino Superior Sul do Maranhão, 2009.

COSTA, M. S. S. M.; COSTA, L. A. M.; SESTAK, M.; OLIBONE, D.; SESTAK, D.; KAUFMANN, A. V.; ROTTA, S. R. **Compostagem de resíduos da indústria de desfibrilação de algodão**. Engenharia Agrícola, Jaboticabal, v.25, n.2, p.540-548, 2005.

DORNELLES, F. **Análise da Gestão dos Tratamentos dos Efluentes Gerados nos Abatedouros de Bovinos de São Luiz Gonzaga**. São Luiz Gonzaga, 2009. 102 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Maria - UFSM, Santa Maria - RS, 2009.

FERREIRA, L. C. **Produção mais limpa no plano de gerenciamento de resíduos sólidos em empresas de reparação de veículos.** Ponta Grossa, 2009. 87f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção, Gestão Industrial) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná-UTFPR, Ponta Grossa - MG, 2009.

FRANCO, D. A. **Animal disposal – the environmental, animal disease, and public health related implications: an assessment of options.** In: CALIFORNIA DEPARTMENT OF FOOD AND AGRICULTURE SYMPOSIUM, Sacramento, 2002. Disponível em: <<http://rendermagazine.com/industry/animal-disposal/>>. Acesso em 07 jan. 2017.

GOLDENBERG, M. **A arte de pesquisar: Como fazer pesquisa qualitativa em ciências sociais.** 8ª edição. Ed. Record. Rio de Janeiro, 2004.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Cidades.** 2010. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindowes.htm>. Acesso em: 15 de Dez. 2016.

_____. **IBGE. Pecuária 2016.** Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/estadosat/temas.php?sigla=pb&tema=pecuaria2015>. Acesso em: 03 de Jan. 2017.

_____. **IBGE. Efetivo dos Rebanhos – Cabeças – Brasil em 2016.** Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/pecua/default.asp?t=2&z=t&o=24&u1=1&u2=1&u3=1&u4=1&u5=1&u6=1&u=1>. Acesso em: 03 de Jan. 2017.

LIMA, L. M. Q. **Lixo: Tratamento e Biorremediação.** 3ª ed. Revista e Ampliada. Ed. Hemus. São Paulo-SP, 2004.

LUCHIARI FILHO, A. **Produção de Carne Bovina no Brasil Qualidade, Quantidade ou Ambas?.** II SIMBOI - Simpósio sobre Desafios e Novas Tecnologias na Bovinocultura de Corte. Brasília-DF, 2006.

MARCONI, M. A.; LAKATOS. E. M. **Metodologia do Trabalho Científico.** 7ª ed. São Paulo. Editora Atlas, 2008.

MELLO, E. J. R. **Tratamento de Esgoto Sanitário: Avaliação da estação de tratamento de esgoto do Bairro Novo Horizonte na cidade de Araguari – MG** [online], 2007. Monografia (Graduação em Engenharia Sanitária) – Uniminas, Uberlândia, 2007. Disponível em: <www.sae.araguari.com.br/.../tratamento_esgoto_-_ETE_compacta.pdf>. Acesso em 07 jan. 2017.

MONTEIRO, J. H. P. et al. **Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos.** Elaborado pelo IBAM - Instituto Brasileiro de Administração Municipal. Rio de Janeiro, 2001.

MORALES. D. S. A. **Resíduos Sólidos de Bovinos Proveniente da Estação de Tratamento de Efluentes de um Frigorífico Pelo Processo de Compostagem e Vermicompostagem na Produção de Mudas de Alface.** Santa Maria, 2011. Dissertação (Mestrado em Ciência do Solo) Universidade Federal de Santa Maria – UFSM. Santa Maria – RS, 2011.

MORALES, M. M. **Avaliação dos Resíduos Sólidos e Líquidos num Sistema de Abate de Bovinos**. Botucatu, 2006. 73f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Faculdade de Ciências Agronômicas da UNESP, Campus de Botucatu. Botucatu – SP, 2006.

NOÈ, J. R. **Avaliação da área do lixão para instalação de aterro sanitário consorciado no município de Pombal-PB utilizando SIG livre**. 2013. 84 fl. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Ambiental) – Universidade Federal de Campina Grande – UFCG, 2013.

OLIVEIRA, C. de A. **Análise do setor de carnes: Brasil, Estado de São Paulo e MRL / Caio de Almeida Oliveira**. Limeira, 2014. 41 fl. Monografia (Graduação em Ciências Aplicadas) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Ciências Aplicadas - Limeira, SP, 2014.

ORNERLAS, A. R. **Aplicação de métodos de análise espacial na gestão dos resíduos sólidos urbanos**. Belo Horizonte, 2011. 101f. Dissertação (Mestrado em Análise e Modelagem de Sistemas Ambientais) – Programa de Pós-Graduação em Análise e Modelagem de Sistemas Ambientais, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2011.

PACHECO, J. W. **Guia técnico ambiental de frigoríficos - industrialização de carnes (bovina e suína)** / José Wagner Pacheco - São Paulo: CETESB, 2006. 85p. (Série P + L).

_____. **Guia técnico ambiental de abates (bovino e suíno)** / José Wagner Pacheco - São Paulo: CETESB, 2006. 98p. (Série P + L).

PARDI, M. C.; SANTOS, I. F.; SOUZA, E. R.; PARDI, H. S. **Ciência, higiene e tecnologia da carne**. Goiânia - GO, ed: 2 UFG; v.1 p. 624, 2006.

PINTO, F. das C. S. **Diagnóstico educativo quanto aos comportamentos, atitudes e conhecimentos, dos vários atores sociais, em relação ao abate, o consumo e a comercialização da carne bovina, na região de Codó- MA** / Francisca das Chagas Santos Pinto. São Luis, 2014. 98 f. Dissertações (Mestrado em Defesa Sanitária Animal)– Universidade Estadual do Maranhão, 2014.

PREZOTTO, L. L. **Manual de orientações sobre constituição de serviço de inspeção municipal (SIM)**. Brasília, 2013. Disponível em: <http://seminarioosuasa.com.br/images/manual_sim.pdf>. Acesso em: 02 de Dez. de 2016.

REDE DE CAPACITAÇÃO E EXTENSÃO TECNOLÓGICA EM SANEAMENTO AMBIENTAL – ReCESA. **Esgotamento sanitário. Operação e manutenção de sistemas simplificados de tratamento de esgotos: Guia do profissional em treinamento: nível 2** / Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental (org.). Belo Horizonte - MG, 2008.

ROSA, A. P. **Avaliação da Viabilidade Técnica e Ambiental do Uso do Conteúdo Ruminal Bovino Como Biocombustível**. Belo Horizonte, 2009. 89f. Dissertação (Programa de Pós-graduação em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos da Universidade Federal de Minas Gerais). Belo Horizonte – MG, 2009.

SANTOS, C. A. S. et al. **Sistema de tratamento de efluentes de matadouro bovino utilizando lagoas de estabilização**. ENCICLOPÉDIA BIOSFERA, Centro Científico Conhecer - Goiânia, vol.7, N.13. 2011.

SANTANA, M. C. **Impacto ambiental causado pelo descarte de embalagens plásticas - Gerenciamento e riscos**. São Paulo, 2009. 80f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Tecnologia em Produção com ênfase em Plástico) – Faculdade de Tecnologia da Zona Leste, São Paulo - SP, 2009.

SCARASSATI, D. et al. **Tratamento de efluentes de matadouros e frigoríficos**. In: III FÓRUM DE ESTUDOS CONTÁBEIS, 2003, Rio Claro. Artigos... Rio Claro: Faculdades Integradas Claretianas, 2003. Disponível em: <<http://www.ceset.unicamp.br/lte/Artigos/3fec2414.pdf>>. Acesso em: 06 de Jan. de 2017.

SECRON, M. B.; GIORDANO, G.; BARBOSA FILHO, O, **Controle da poluição hídrica gerada pelas atividades automotivas**. Rio de Janeiro: CETEM/MCT, 2010.

SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL – CPRM. **Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea: Diagnóstico do município de Pombal, estado da Paraíba/** Organizado [por] João de Castro Mascarenhas, Breno Augusto Beltrão, Luiz Carlos de Souza Junior, Franklin de Moraes, Vanildo Almeida Mendes, Jorge Luiz Fortunato de Miranda. Recife: CPRM/PRODEEM, 2005.

SILVA, A. N. **Manejo de Resíduos Sólidos Industriais: Frigorífico de Araguaína – TO**. Brasília, 2011. 57f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Administração) – Universidade de Brasília, Departamento de Administração - EaD. Brasília, 2011.

SILVA, G. G. da. **Diagnóstico dos aspectos ambientais em oficinas mecânicas localizadas no município de Foz do Iguaçu**. Foz do Iguaçu, 2011.50 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Ambiental) – Faculdade Dinâmica das Cataratas – UDC, Foz do Iguaçu – PR, 2011.

SILVA, S. G. Da. **Resíduos Sólidos: Geração, Tratamento e Disposição – O Caso das Indústrias Moveleiras de Arapongas/PR**. Marília, 2007. Dissertação (Mestrado em Direito) -- Curso de Direito da Universidade de Marília, Marília, 2007.

SILVA, T. F. do A. et al. **Gestão de efluentes decorrente do processo de abate bovino no matadouro municipal de Almeirim-PA**. Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia - CONTECC'2016. Foz do Iguaçu, 2016.

SOUZA, J.A. **Generalidades sobre os efeitos benéficos da matéria orgânica na agricultura**. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v. 26, n. 224, p. 7-8, 2005.

SUNADA, N. S.; **Efluente de abatedouro avícola: processos de biodigestão anaeróbia e compostagem**; 2011, 87 f; Dissertação (mestrado em Zootecnia); Faculdade de ciências agrárias; Universidade Federal da Grande Dourados; Dourados, MS, 2011.

United Nations Environment Programme – UNEP; Danish Environmental Protection Agency – DEPA; Consulting Engineers and Planners AS – COWI, Denmark. **Cleaner production**

assessment in meat processing. Paris: UNEP, 2000. Disponível em: <<http://www.agrifoodforum.net/publications/guide/index.htm>>. Acesso em: 07 de Jan. de 2017.

VALENTE, A. C. M. **Proposta da aderência de um sistema de gestão ambiental em uma oficina mecânica.** 2003. 91 f. Dissertação (Mestrado em Gestão estratégica e Qualidade) – Universidade Cândido Mendes, Rio de Janeiro, 2003.

VILAÇA, M. L. C. **Pesquisa e ensino: considerações e reflexões.** Revista do Curso de Letras da UNIABEU Nilópolis, v. I, Número 2, Mai. -Ago. 2010.

VON SPERLING, M. **Princípio do Tratamento Biológico de Águas Residuárias.** Belo Horizonte, ed: 3, p. 452, UFMG, 2005.

ZBYTIEWSKI, R.; BUSZEWSKI, B. **Characterization of natural organic matter (NOM) derived from sewage sludge compost. Part 2. Multivariate techniques in the study of compost maturation.** Bioresource Technology, Arkansas, v. 96, p. 479-484, 2005.

ZEN, S. D. **O preço do sucesso: o futuro do mercado da carne.** Clube Valeu, v. 2, n. 6, p. 25 mar. 2000.

ZUIN, L F. S.; QUEIROZ, T. R. **Agronegócios: gestão e inovação.** Saraiva. São Paulo– SP, 2006.

APÊNDICES

APÊNDICE A - Questionário aplicado aos atores sociais diretos do matadouro público do Município de Pombal-PB

1. CARACTERÍSTICAS GERAIS:

1.1. Do entrevistado

Nome: _____

Função exercida: _____

1.2 Do empreendimento

Agroindústria: _____

Endereço: _____ Distância da Zona Urbana (Km) _____

Órgão responsável: _____

Técnico responsável: _____ Profissão: _____

Nº de funcionários: _____

Os funcionários usam Equipamentos de Proteção Individual (EPI's)?

() Sim () Não () NSR

Existe alvará de funcionamento?

() Sim () Não () NSR

Existe licença ambiental do matadouro?

() Sim () Não () NSR

Existe inspeção sanitária no matadouro?

() Sim () Não () NSR.

Em caso afirmativo:

Qual o nível de inspeção sanitária?

() Federal () Estadual () Municipal

Tempo de funcionamento na instalação atual: _____

Dias de funcionamento por semana: _____

Horário de funcionamento por dia: _____

1.3 Dos animais abatidos

Tipos de animais abatidos:

() Bovinos () Suínos () Caprinos () Ovinos () Outros (especificar) _____

Quantidade média de animais abatidos por semana?

() 01 – 25 animais () 26 – 50 animais () 51 – 75 animais () 76 – 100 animais

() Mais de 100 animais

Qual a procedência dos animais abatidos?

() Do Município de Pombal-PB () De Municípios vizinhos

() De todo o Estado da Paraíba () De Estados circunvizinhos.

Os animais passam por um período de repouso antes do abate?

() Sim () Não () NSR

Em caso afirmativo: Quantas horas? _____

Os animais são submetidos a exames de sanidade antes do abate?

() Sim () Não () NSR

Em caso afirmativo, qual (is) ? _____

Após o abate, onde é comercializada a carne?

() Supermercados () Açougues () Frigoríficos () Outros.

1.4 Das Instalações Físicas do matadouro

Local coberto?

() Sim () Não () NSR.

O piso é impermeabilizado?

() Sim () Não () NSR.

O piso apresenta sistema de drenagem?

() Sim () Não () NSR.

As paredes e o piso são de fácil higienização?

() Sim () Não () NSR.

Possui câmara fria?

() Sim () Não () NSR.

Em caso afirmativo: Está em perfeitas condições de uso?

() Sim () Não () NSR.

A iluminação natural e artificial é suficiente?

() Sim () Não () NSR.

Existem vestuários e armários para os funcionários?

() Sim () Não () NSR.

Existem instalações para serviços administrativos?

() Sim () Não () NSR.

Qual a fonte de abastecimento de água do Matadouro?

() Companhia de Água e esgotos () Poço () Reservatório de água () Carro pipa

() Outro. Especificar: _____

Qual a média diária do consumo de água utilizada no Matadouro? _____(Litros/dia)

Qual a principal fonte de energia do Matadouro?

Elétrica Biodigestor Gerador a Diesel Lenha

Como você considera as vias de acesso ao Matadouro?

Ótima Boa Regular Ruim Péssima

2. RESÍDUOS SÓLIDOS GERADOS:

Quais os tipos de resíduos produzidos no matadouro?

Orgânico Plástico Papel/Papelão Vidro Metal Outro.

Especificar _____

Faz a separação do resíduo seco e do resíduo úmido?

Sim Não NSR.

Como é acondicionado o resíduo produzido no matadouro?

Vasilhames metálicos (tambor) Vasilhames de plásticos (baldes) Recipientes de borracha (Pneu) Sacos plásticos Latas Contêineres metálicos ou plásticos Outro.

Especificar _____

Existe coleta de resíduos no matadouro?

Sim Não NSR.

Em caso afirmativo: A coleta do resíduo é realizada sempre nos mesmos dias e horários?

Sim Não NSR

Quantas vezes por semana a coleta é realizada no matadouro?

1 vez 2 vezes 3 vezes 4 vezes Mais de 4 vezes.

Qual o veículo utilizado na coleta dos resíduos?

Caminhão basculante Caminhão aberto Caminhão compactador Caminhão baú Trator com Carroção NSR.

Você sabe o destino do resíduo coletado no matadouro?

Sim Não

Em caso afirmativo: Reciclagem Compostagem Incineração Aproveitamento Energético (Biodigestor) Graxarias.

Qual a disposição final dos resíduos sólidos gerados no matadouro?

Vazadoiro a céu aberto (Lixão) Aterro controlado Aterro sanitário Outro.

Especificar: _____

Qual o destino dos efluentes gerados no Matadouro?

Fossa negra Fossa séptica Céu aberto Corpos Hídricos

Possui tratamento antes do lançamento do efluente?

() Sim () Não() NSR.

Em caso afirmativo, qual?_____

Entrevistado / Sujeito da Pesquisa

Michel Almeida da Silva
Pesquisador

Data da Entrevista: __/__/__

*NSR: Não Soube Responder.

APÊNDICE B – Termo de consentimento livre e esclarecimento

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIMENTO

Prezado (a) Senhor (a),

Você está sendo convidado (a) a participar como voluntário de uma pesquisa intitulada "**Diagnóstico do Gerenciamento dos Resíduos Sólidos Provenientes do Matadouro Público do Município de Pombal-PB**".

A referida pesquisa é coordenada por **Michel Almeida da Silva**, aluno do Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Sistemas Agroindustriais da Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar, Campus de Pombal-PB, sob a orientação do **Prof. Dr. Luiz Gualberto de Andrade Sobrinho**, do Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar da Universidade Federal de Campina Grande, Campus de Pombal-PB.

O propósito deste documento é dar a você as informações sobre a pesquisa e, obter sua permissão para participar do estudo, cujo objetivo é realizar um diagnóstico quanto aos problemas ambientais, no que diz respeito à geração, acondicionamento, armazenamento, coleta, transporte, tratamento, destinação dos resíduos e disposição final dos rejeitos gerados por meio das atividades desenvolvidas no matadouro público do Município de Pombal-PB. E de maneira específica:

- Verificar os mecanismos de controle e fiscalização ambiental do Município de Pombal-PB aplicados no matadouro alvo da pesquisa;
- Analisar as instalações, estrutura física e as atividades desenvolvidas sob o aspecto ambiental do matadouro público;
- Avaliar o processo de gerenciamento dos resíduos sólidos gerados por meio das atividades desenvolvidas no estabelecimento em questão;
- Identificar possíveis deficiências na gestão dos resíduos adotadas pelo matadouro;
- Apontar medidas de controle ambiental em todas as fases do gerenciamento.

É importante destacar que não haverá nenhum custo a você, e sua participação é voluntária, portanto você não receberá nenhum tipo de remuneração por sua colaboração neste estudo.

Todos os dados obtidos serão mantidos de forma confidencial e não serão divulgados em nível individual, visando assegurar o sigilo de sua participação. Os dados coletados serão

usados para os fins deste estudo e também podem ser usados em publicações científicas sobre o assunto pesquisado. Porém, sua identidade não será revelada sob qualquer circunstância.

Declaro que li este documento, entendo que sou livre para aceitar ou recusar e concordo em participar da pesquisa e responder ao questionário e que os dados coletados para o estudo sejam usados somente para o propósito acima descrito.

Entrevistado / Sujeito da Pesquisa

Michel Almeida da Silva
Pesquisador

Local/data: _____, ____/____/____

ANEXO

ANEXO A – Folha de rosto para pesquisa envolvendo seres humanos submetida ao comitê de ética

 MINISTÉRIO DA SAÚDE - Conselho Nacional de Saúde - Comissão Nacional de Ética em Pesquisa – CONEP FOLHA DE ROSTO PARA PESQUISA ENVOLVENDO SERES HUMANOS			
1. Projeto de Pesquisa: Diagnóstico do Gerenciamento dos Resíduos Sólidos Provenientes do Matadouro Público do Município de Pombal-PB			
2. Número de Participantes da Pesquisa: 10			
3. Área Temática:			
4. Área do Conhecimento: Meio Ambiente			
PESQUISADOR RESPONSÁVEL			
5. Nome: MICHEL ALMEIDA DA SILVA			
6. CPF: 075.101.234-37	7. Endereço (Rua, n.º): LEONIDAS HENRIQUE FORMIGA VIDA NOVA CASA POMBAL PARAIBA 58840000		
8. Nacionalidade: BRASILEIRO	9. Telefone: 83999814739	10. Outro Telefone:	11. Email: MICHELDMALMEIDA@HOTMAIL.COM
<p>Termo de Compromisso: Declaro que conheço e cumprirei os requisitos da Resolução CNS 466/12 e suas complementares. Comprometo-me a utilizar os materiais e dados coletados exclusivamente para os fins previstos no protocolo e a publicar os resultados sejam eles favoráveis ou não. Aceito as responsabilidades pela condução científica do projeto acima. Tenho ciência que essa folha será anexada ao projeto devidamente assinada por todos os responsáveis e fará parte integrante da documentação do mesmo.</p>			
Data: <u>07 / 01 / 2017</u>		<u>Michel Almeida da Silva</u> Assinatura	
INSTITUIÇÃO PROPONENTE			
Não se aplica.			
PATROCINADOR PRINCIPAL			
Não se aplica.			