



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE - UFCG
CENTRO DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES - CFP
UNIDADE ACADÊMICA DE GEOGRAFIA– UNAGEO
CURSO DE LICENCIATURA EM GEOGRAFIA

FERNANDA DE SOUZA ROLIM

**A PROBLEMÁTICA DA DESTINAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NA ZONA
RURAL: UM ESTUDO DE CASO NO SÍTIO BOI MORTO DO MUNICÍPIO DE
CAJAZEIRAS-PB**

CAJAZEIRAS-PB
2015

FERNANDA DE SOUZA ROLIM

A PROBLEMÁTICA DA DESTINAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NA ZONA RURAL: UM ESTUDO DE CASO NO SÍTIO BOI MORTO DO MUNICÍPIO DE CAJAZEIRAS-PB

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial para a obtenção do título de Licenciado em Geografia pelo Curso de Geografia da Universidade Federal de Campina Grande – UFCG – CFP.

Orientador: Dr. Eder Almeida Freire
Área de Pesquisa: Meio Ambiente

**CAJAZEIRAS
2015**

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação - (CIP)
André Domingos da Silva - Bibliotecário CRB/15-730
Cajazeiras - Paraíba

R748p Rolim, Fernanda de Souza

A problemática da destinação dos resíduos sólidos na zona rural: um estudo de caso no sítio Boi Morto do município de Cajazeiras - Pb. / Fernanda de Souza Rolim. – Cajazeiras: UFCG, 2015.

61f. : il.

Bibliografia.

Orientador (a): Prof. Dr. Eder Almeida Freire.

Monografia (Graduação) - UFCG/CFP

FERNANDA DE SOUZA ROLIM

A PROBLEMÁTICA DA DESTINAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NA ZONA RURAL: UM ESTUDO DE CASO NO SÍTIO BOI MORTO DO MUNICÍPIO DE CAJAZEIRAS-PB

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial para a obtenção do título de Licenciado em Geografia pelo Curso de Geografia da Universidade Federal de Campina Grande – UFCG – CFP

Orientador: Dr. Eder Almeida Freire
Área de Pesquisa: Meio Ambiente

Data de aprovação: ___/___/_____

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Eder Almeida Freire

Orientador – UFCG

Profa. Dra. Jacqueline Pires Gonçalves Lustosa

Examinadora – UFCG

Prof. Dr. Luciano Leal de Moraes Sales

Examinador – UFCG

Dedico este trabalho a Deus, pois tudo na minha vida é dedicada ao meu Senhor, e aos meus pais, Francilene e Ednaldo pelo incentivo e apoio durante toda essa jornada.

AGRADECIMENTOS

Agradeço em primeiro lugar a Deus, por seu infinito amor e misericórdia. Nada mais justo do que lembrar antes de tudo daquele que me concedeu o fôlego de vida. É Ele quem me sustenta, quem me protege, quem me guia. Foi Ele quem abriu mão da sua glória, aceitando ser humilhado, cuspidos e crucificado, para resgatar a minha vida. O seu amor me libertou, e eu o louvarei por toda a eternidade. Nos dias bons Ele me deu alegria, nos dias maus Ele me deu força e esperança, lançou fora todo medo e desânimo e me fez prosseguir até os dias de hoje. “Até aqui, o Senhor nos ajudou” (1º SAMUEL, 7;12).

Aos meus pais, pelo amor, incentivo e apoio durante toda a minha jornada e aos meus irmãos, pelo carinho e porque, sem eles, a minha família, que é a minha base, não seria completa.

A todos os meus amigos e irmãos em Cristo Jesus por fazer a minha vida muito mais alegre, pelas orações e pelas suas contribuições na minha vida pessoal e formação profissional.

Ao meu orientador, Dr. Eder Almeida Freire, que não mediu esforços para estar presente durante todo o período de construção deste trabalho. Agradeço ainda pelo seu incentivo e paciência durante as orientações. As suas contribuições e a partilha dos seus conhecimentos foram essenciais para a concretização deste trabalho. Deixo o meu expresso agradecimento e mais profundo respeito. Não podendo esquecer-me da sua esposa, Maria da Conceição de Araújo Freire, que sempre me recebeu da melhor maneira possível todas as vezes que precisei incomodá-los na sua residência.

A todos os meus professores, e em especial à Dra. Jaqueline Pires Lustosa, não só pelo ensino, mas pelas palavras de incentivo e carinho e por sempre estarem dispostos a ajudar de alguma maneira todos os alunos que a eles recorrem, os meus sinceros agradecimentos.

A todos que de alguma forma fizeram parte da minha formação ou contribuíram para a realização deste trabalho, o meu muito obrigado.

RESUMO

O trabalho aborda algumas considerações teóricas e conceituais sobre a problemática da destinação e coleta dos resíduos sólidos rurais. O mesmo visa fazer um levantamento sobre a participação do poder público no tocante à coleta desses resíduos, relatando os possíveis impactos ao meio ambiente e à saúde humana como consequência da falta de gerenciamento adequado dos resíduos sólidos produzidos na área. Enfatiza e discute a falta de gestão municipal dos resíduos sólidos rurais, dando ainda possíveis alternativas para que as práticas cabíveis ao poder público venham a ser tomadas de forma eficiente. A metodologia da pesquisa deu-se através de um estudo de caso, onde foram aplicados dois tipos diferentes de questionários, um que foi base para o levantamento socioeconômico da comunidade e o outro visando às questões do tratamento e destino final dos resíduos sólidos, investigando a percepção dos moradores dos potenciais riscos da destinação inadequada dos resíduos sólidos. Além de resíduos orgânicos e resíduos doméstico, em sua grande maioria embalagens de produtos industrializados, foram observados resíduos potencialmente perigosos, como, recipientes de agrotóxicos e de inseticidas de uso domésticos, pilhas, baterias e lâmpadas fluorescentes. Constatou-se que a coleta do lixo rural no Sítio Boi Morto não é conduzida pelos gestores públicos da prefeitura municipal de Cajazeiras, além da necessidade de revisão das leis específicas para a questão dos resíduos sólidos, dando a devida importância a gestão dos resíduos sólidos nas zonas rurais.

Palavras-chave: Resíduos Sólidos; Zona Rural.

LISTA DE FIGURAS

Figura 01- Mapa de localização do município de Cajazeiras-PB.....	35
Figura 02- Imagem de satélite da localização do Sítio Boi Morto.....	35
Figura 03- Resíduos sólidos de natureza orgânica acondicionado com o lixo doméstico.....	41
Figura 04- Queima dos resíduos sólidos, no Sítio Boi Morto.....	42
Figura 05- Lixo acondicionado a céu aberto, com um grande número de insetos atraídos pela decomposição dos s de natureza orgânica.....	43
Figura 06- Recipiente de veneno para o controle de pulgas e baratas em lixo acondicionado a céu aberto por aproximadamente 25 dias.....	44
Figura 07- Pilhas observadas em uma das residências visitadas.....	44
Figura 08- Lâmpadas Fluorescentes observadas em uma das residências visitadas.....	45
Figura 09- Perfuro-cortantes observados em uma das residências visitadas.....	45
Figura 10- Vidros de medicamentos encontrados em uma das residências visitadas.....	46
Figura 11- Recipiente de antiparasitário para bovinos, derivado de cipermetrina encontrado em uma das residências visitadas.....	48

LISTA DE TABELAS

Tabela 01- Distribuição dos municípios com coleta seletiva e triagem de resíduos sólidos recicláveis e das aplicações dos recursos provenientes da coleta seletiva, segundo as grandes regiões geográficas.....	21
Tabela 02- Proporções coletadas dos resíduos sólidos urbanos gerados, segundo as regiões geográficas (2002 a 2011).....	27
Tabela 03- Renda mensal (em R\$) das famílias visitadas.....	47
Tabela 04- Aspectos das legislações federais de resíduos sólidos anteriores a 2010.....	52

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas e Técnicas.

ABRELPE – Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais.

CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.

IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada.

PNRS – Política Nacional dos Resíduos Sólidos.

PNSB – Pesquisa Nacional de Saneamento Básico.

PVC – Policloreto de Vinila.

RLG – Reverse Logistics Group.

RSU – Resíduos Sólidos Urbanos.

SUMÁRIO

1.INTRODUÇÃO	10
2. AS CONSIDERAÇÕES TEÓRICAS E CONCEITOS RELACIONADOS COM A PROBLEMÁTICA DO LIXO RURAL	12
2.1 A Problemática dos Resíduos Sólidos	13
2.1.1 Origem, Definição, Classificação e Destinação dos Resíduos Sólidos no Brasil	15
2.1.1.1 Origem, Definição, Classificação e Destinação dos Resíduos Sólidos	15
2.1.1.2 Destinação final dos Resíduos Sólidos	16
2.1.1.2.1 Lixões	17
2.1.1.2.2 Aterros controlados	17
2.1.1.2.3 Aterros sanitários	18
2.1.1.2.4 Logística reversa	18
2.1.1.2.5 Coleta Seletiva e Triagem dos Resíduos Sólidos	20
2.1.1.2.6 Reciclagem e Compostagem	21
2.2 Gestão de Resíduos Sólidos no Mundo	22
2.3 Gestão de Resíduos Sólidos no Brasil	24
2.4 A Política Nacional dos Resíduos Sólidos	27
2.5 O lixo rural	28
3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	31
3.1 Metodologia da pesquisa: Estudo de caso	31
3.2 Contexto da Pesquisa	31
3.3 Os instrumentos de coleta de dados	32
4. CARACTERÍSTICAS GEOAMBIENTAIS DO MUNICÍPIO DE CAJAZEIRAS-PB	34
4.1 Localização Geográfica da área de estudo	34
4.2 Características Fisiográficas	36
4.2.1 Clima	36
4.2.2 Geomorfologia	36
4.2.3 Solo	37
4.2.4 Vegetação	38
4.2.5 Hidrografia	38

4.3 Caracterização socioeconômica	39
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	40
5.1 Destinação dos resíduos sólidos no Sítio Boi Morto	40
5.2 Natureza dos resíduos sólidos gerados	46
5.3 O poder público e o gerenciamento dos resíduos sólidos no Sítio Boi Morto	49
CONSIDERAÇÕES FINAIS	54
REFERÊNCIAS	56

1. INTRODUÇÃO

Nos últimos anos a questão dos Resíduos Sólidos despontou como uma das principais pautas nas discussões sobre o meio ambiente, por se tratar de um problema sanitário, ambiental, econômico e estético.

Com o crescimento acelerado das cidades, o desenvolvimento industrial e consequente aumento do consumo de produtos industrializados, e mais recentemente com o surgimento de produtos não degradáveis, a geração excessiva do lixo tornou-se um dos maiores problemas da sociedade moderna. Isso é agravado pela escassez de áreas para o destino final do lixo.

Embora as ações relacionadas com o gerenciamento dos resíduos sólidos tenham evoluído significativamente como resultado da crescente preocupação dos governantes e da população, não só no Brasil, mas no mundo, essa evolução só é visível no nosso país nas zonas urbanas. Nas zonas rurais o que se constata é uma deficiência alarmante nos serviços de coleta praticados pelos órgãos públicos.

É neste contexto que nos propomos a investigar qualitativamente os resíduos sólidos gerados no Sítio Boi Morto, situado no município de Cajazeiras-PB, bem como a destinação dada pelos geradores destes resíduos para os mesmos, e a forma com que o “lixo rural” é gerenciado pelo poder público no município em análise.

Vale salientar que o termo “lixo rural” não está presente nas classificações de resíduos sólidos disponibilizadas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), responsável pela sistematização dos aspectos relacionados com o tema. O uso do termo no decorrer do texto é provocativo, e ilustra a necessidade de um olhar mais aprofundado sobre os problemas enfrentados pelas populações rurais.

O trabalho foi estruturado em 4 capítulos, buscando uma caracterização apropriada do tema, uma descrição da pesquisa realizada e uma exposição adequada dos resultados e das análises pertinentes.

O primeiro capítulo, intitulado Considerações Teóricas e Conceitos Relacionados com a Problemática do Lixo Rural apresenta a classificação dos Resíduos Sólidos e aborda a problemática do lixo. Após um breve histórico da evolução da gestão dos Resíduos Sólidos no mundo e no Brasil, discute a questão do lixo rural.

O segundo capítulo, intitulado Procedimentos Metodológicos, apresenta as metodologias utilizadas para encontrar respostas às questões explicitadas, no estudo de caso ao qual se propõe esta pesquisa.

O terceiro capítulo, que recebe o título de Características Geoambientais do Município de Cajazeiras-PB, apresenta uma caracterização ambiental e socioeconômica do município estudado, destacando os aspectos relacionados com o Sítio Boi Morto, no sentido de fornecer as informações necessárias para um melhor entendimento de suas influências nos resultados obtidos.

O quarto capítulo, denominado Análise dos Resultados Obtidos, não só expõe o que foi coletado a partir da metodologia proposta, como discute e propõe justificativas para os dados relacionados com os resíduos sólidos e a gestão, ou ausência desta, conduzida pelo poder público.

Finalizando, as Considerações Finais apresentam uma visão geral dos resultados obtidos, no que se refere à análise qualitativa dos resíduos e seus possíveis impactos, bem como à gestão do “lixo rural”. Apresenta também propostas para a solução dos problemas verificados e a contribuição acadêmica deste trabalho.

Vale salientar que não objetivamos avaliar o impacto ambiental decorrente da destinação dada aos resíduos sólidos no Sítio Boi Morto, e que aspectos quantitativos relacionados com a geração destes resíduos não foram avaliados.

Esperamos que o leitor, ao apreciar este Trabalho de Conclusão de Curso, reflita sobre a problemática do lixo rural no Brasil e encontre respostas para futuras investigações e intervenções no que diz respeito ao tema.

2. CONSIDERAÇÕES TEÓRICAS E CONCEITOS RELACIONADOS COM A PROBLEMÁTICA DO LIXO RURAL

A partir do século XVIII as sociedades humanas experimentaram uma alteração de comportamento frente à natureza, com uma mudança na concepção de meio ambiente que impulsionou a atitude das pessoas em relação aos recursos naturais, e que cada vez mais fomenta as ações postas em prática pelos gestores como resposta às ansiedades dos ambientalistas e da população engajada nos movimentos sociais preocupados com os problemas do presente e suas consequências futuras.

Por outro lado, a ideia consumista que induziu essas sociedades a produzir e acumular riquezas gerou grandes problemas, que hoje se encontram mais evidentes e devastadores. Dentre eles, os resíduos ou “lixos” evoluíram de orgânicos, em sua maioria, com degradabilidade rápida e produto residual atóxico, para uma grande quantidade de inorgânicos, como embalagens plásticas e vidros, alguns levando séculos para degradarem-se e com impactos devastadores para o ambiente, no esgotamento dos recursos naturais e como contaminantes.

No que se refere à questão do “lixo”, a gestão dos sistemas de limpeza urbanos vem evoluindo a cada ano no mundo, e no Brasil não é diferente, as iniciativas públicas recentes vêm produzindo resultados satisfatórios no gerenciamento dos resíduos sólidos, principalmente nas cidades. No entanto, na zona rural de muitos municípios do país a destinação dos resíduos é conduzida pelos próprios geradores, pela crença de que a pouca quantidade de lixo gerada na área rural não é suficiente para afetar o meio ambiente, ou por mero descaso.

No presente capítulo, os conceitos e as reflexões necessárias para a compreensão da problemática do “lixo rural” serão apresentados em cinco níveis, sendo esses, respectivamente: 1) da problemática dos Resíduos Sólidos; 2) da Gestão de Resíduos Sólidos no Mundo dentro de uma perspectiva histórica; 3) da Gestão de Resíduos Sólidos no Brasil; 4) da Política Nacional de Resíduos Sólidos; e 5) das características e destinação do “Lixo Rural”.

2.1 A Problemática dos Resíduos Sólidos

2.1.1 Origem, Definição, Classificação e Destinação dos Resíduos Sólidos no Brasil

2.1.1.1 Origem, Definição e Classificação dos Resíduos Sólidos

A ABNT, através da Norma Brasileira (NBR 10.004), define os resíduos sólidos como sendo:

Resíduos no estado sólido e semi-sólido, que resultam de atividades da comunidade de origem: industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviço de variação. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistema de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável seu lançamento na rede pública de esgotos em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnica e economicamente inviáveis em face à melhor tecnologia disponível. (ABNT, 2004, p. 1).

Nota-se através desta definição apresentada, que os resíduos têm sua formação heterogênea, o que depende da natureza do seu princípio. Variando também conforme as condições de vida da população. Os resíduos devem ser tratados e rejeitados observando a sua origem e as características físicas, químicas e biológicas de cada um. Só assim, serão feitos corretamente o manuseio e seu descarte, sempre pensando no melhor para a população e meio ambiente.

Os resíduos sólidos, de acordo com ABNT, 2004 - NBR 10.004, podem ser classificados quanto a sua periculosidade em:

- **CLASSE I ou Perigosos:** Apresentam riscos à saúde pública através do aumento da mortalidade ou da morbidade, ou ainda provocam efeitos diversos ao meio ambiente quando manuseados ou dispostos de forma inadequada, tudo isso em função de suas características ligadas a inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade ou patogenicidade.
- **CLASSE II ou Não-Inertes:** Apresentam características de combustibilidade, biodegradabilidade ou ainda solubilidade, com possibilidade de acarretar riscos à saúde ou ao meio ambiente.

- **CLASSE III ou Inertes:** Suas características intrínsecas não apresentam riscos à saúde e ao meio ambiente. Esses resíduos, ao entrarem em contato com a água destilada e deionizada à temperatura ambiente, não demonstram alteração na mesma.

Ainda de acordo com a NBR 10.004, os resíduos sólidos podem ser classificados quanto à sua natureza de origem em:

- **Lixo doméstico ou residencial:** São os resíduos derivados das atividades diárias em casas, apartamentos e demais residências.
- **Lixo comercial:** São os resíduos provenientes das atividades realizadas em estabelecimentos comerciais, onde suas características dependem do tipo de atividade realizada no local.
- **Lixo público:** São os resíduos presentes nas vias públicas, em geral resultantes da natureza, como folhas, galhadas, poeira, areia, como também os provenientes de descartes irregulares e indevidos pela população, tais como, entulho, bens considerados inservíveis, papéis, restos de embalagens e alimentos.
- **Lixo comercial especial:** Participam dessa categoria pilhas e baterias, lâmpadas fluorescentes, pneus e entulhos de obras.
- **Lixo de fontes especiais:** São resíduos que precisam de cuidados e tratamentos especiais desde o seu manuseio até sua disposição final, em função de suas características peculiares ou composição. Dentre estes destacam-se: o lixo industrial, de portos, aeroportos e terminais rodoviários e ferroviários; agrícolas, radioativos, e resíduos hospitalares.

2.1.1.2. Destinação Final dos Resíduos Sólidos

A destinação final consiste no local adequado onde se depositará os resíduos sólidos, pois esses ainda podem ser reutilizados, reciclados, tratados ou recuperados. Após esses processos cumpridos e não havendo mais proveito de nenhum material, os resíduos sólidos passam a serem rejeitos, esses rejeitos precisam ser encaminhados a um sistema de disposição final.

2.1.1.2.1 Lixões

Nos lixões predominam formas desapropriadas de destinação final dos resíduos sólidos. Os materiais descartados não são gerenciados corretamente e não há preparação prévia da área para receber esses resíduos. A ausência de medidas de proteção invariavelmente resulta em impactos socioambientais. O lançamento a céu aberto é uma forma de disposição final de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU), na qual estes são simplesmente descarregados sobre o solo, sem medidas de proteção ao meio ambiente ou à saúde pública.

Com o passar do tempo os dejetos expostos atraem vários organismos como moscas, baratas, pássaros, ratos e outros, que são potenciais transmissores de doenças. O mau cheiro é insuportável e a fumaça gerada pela queima do lixo torna inóspita a moradia nas imediações dos lixões. Mas os organismos citados não são os únicos atraídos pelo lixo. Crianças, adolescentes e adultos catam restos de comidas e materiais recicláveis para vender. Muitos até residem nesses locais ou em áreas bem próximas, aumentando o risco de contrair doenças.

Por outro lado, ocorre a contaminação do solo e das águas superficiais e subterrâneas, principalmente por causa do chorume que infiltra no solo. No lixão os resíduos ficam a céu aberto e sem nenhum método que evite os problemas sociais, econômicos e ambientais, passando a ser uma técnica reprovada de deposição final dos materiais descartados. Também não existe qualquer tipo de segregação de resíduos, o que expõe as pessoas que convivem com o lixo aos mais variados tipos de riscos.

2.1.1.2.2 Aterros Controlados

Os aterros sanitários controlados são conhecidos como uma forma intermediária entre o lixão e o aterro sanitário. De acordo com Munõz o aterro controlado:

[...] diferencia-se dos lixões apenas pelo fato do lixo não ficar exposto a céu aberto, por ser periodicamente coberto com terra. O solo não é impermeabilizado e nem sempre possui sistema de drenagem dos líquidos percolados, tampouco captação de gases formados pela decomposição da matéria orgânica. (2002, p. 8-9).

Em observação às palavras de Munõz, citadas acima, fica claro que essa técnica também não é adequada, já que o principal objetivo é amenizar o lixo a céu aberto. Como é coberto de terra, tendem a minimizar o mau cheiro e atração de animais, porém não possui

impermeabilização do solo, possibilitando a contaminação do lençol freático e do próprio solo. Também não inclui sistema de tratamento do chorume.

2.1.1.2.3 Aterros Sanitários

Os aterros sanitários são a melhor forma de disposição final dos resíduos sólidos, quando gerenciados de maneira correta, sem causar danos ou oferecer riscos à saúde pública e minimizando os impactos ambientais. Segundo a ABNT, NBR 8419/1992 o aterro sanitário consiste em uma:

Técnica de disposição de resíduos sólidos urbanos no solo, sem causar danos à saúde pública e à sua segurança, minimizando os impactos ambientais, método este que utiliza princípios de engenharia para confinar os resíduos sólidos à menor área possível e reduzi-los ao menor volume permissível, cobrindo-os com uma camada de terra na conclusão de cada jornada de trabalho, ou a intervalos menores, se necessário (ABNT, 1992).

Nos aterros sanitários gerenciados responsavelmente, tudo é pensado e planejado para que não ocorram prejuízos à natureza nem à vida humana. A área é previamente estudada e preparada para receber e armazenar os resíduos sólidos. Há um sistema de drenagem do chorume e do biogás, selando o solo com argila e mantas de PVC, propiciando uma impermeabilização que evita a contaminação do solo e das águas. Antes da implantação do aterro são conduzidos estudos de impacto ambiental e o local é escolhido de acordo com critérios técnicos que incluem o tipo de solo e os impactos sociais. É a técnica mais eficaz que conhecemos no que se refere à disposição final dos resíduos sólidos, e que deve ser priorizada nos municípios brasileiros.

2.1.1.2.4 Logística Reversa

Com o avanço da conscientização ambiental ocorrendo de forma mais intensa na década de 1970, as empresas se voltaram para uma gestão complementar focada nos materiais residuais e nas suas formas de armazenamento, descarte e transporte. Desta gestão surgiu o conceito de logística reversa. De acordo com Freitas e Jabbour:

Segundo o Conselho de Logística Reversa do Brasil, a logística reversa planeja, opera e controla o fluxo físico e de informações do retorno de bens de pós-venda e pós-consumo ao ciclo de negócios ou ao ciclo produtivo. Isso é feito por meio de canais reversos de distribuição, agregando-lhes valores

de diversas naturezas: econômica, ecológica, legal, de prestação de serviços e imagem corporativa. (2014, p. 281-282).

Para atingir seus objetivos, a logística reversa baseia-se planejamento voltado para os produtos consumidos pela sociedade, principalmente por parte das empresas responsáveis por produzi-los e fazê-los chegar às mãos dos clientes. Esses, por sua vez, precisam intervir no processo futuro de geração desses resíduos sólidos, buscando sempre alternativas para reutilizar essa matéria prima aparentemente descartável.

Para Mansor, a logística reversa é definida como:

Um instrumento de desenvolvimento socioeconômico e de gerenciamento ambiental, caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios, destinados a facilitar a coleta e restituição dos resíduos sólidos aos seus produtores, para que sejam tratados ou reaproveitados em novos produtos, na forma de novos insumos, em seu ciclo ou em outros produtivos, visando a não geração de rejeitos. (MANSOR, et. al., 2010, p. 25).

Existem variadas formas de reprocessamento que podem ser conduzidas como procedimentos na prática da logística reversa. As atividades típicas do processo logístico reverso são descritas por Freitas e Jabbour, ao apontar como opções de recuperação as premissas do Reverse Logistics Group (RLG), que são:

Reutilizar: este tipo de recuperação envolve produtos que não recebem reparo ou reatualização, mas são limpos e lavados de modo que podem ser reutilizados diretamente pelo cliente (p.ex., paletes, garrafas, etc.); reciclar: neste tipo de recuperação, o produto não mantém sua funcionalidade. O objetivo é usar alguns ou todos os materiais da mercadoria devolvida. Os materiais recuperados podem ser utilizados no processo de produção do produto original ou ser insumos de outras indústrias (p.ex., latas de alumínio, garrafas pet, etc.); reparar: o produto ou componente é trazido para a estação de trabalho após a operação de recuperação [...] (p.ex., retificação de carburador, afiação de facas, etc.); recuperar/renovar: o produto e/ou componente é atualizado de forma que atenda com melhor qualidade e/ou com melhores normas de funcionamento do que o produto original (p.ex., atualização de softwares para computadores); remanufaturar: os produtos são completamente desmontados e todos os módulos e peças são examinados em detalhes. Componentes desgastados são reparados e/ou substituídos por novos [...] (p.ex., ressolamento de pneus, remanufatura de cartuchos de tintas para impressoras, etc.). (FREITAS e JABBOUR, 2014. p. 284-285).

De forma mais simples, é possível explicar que a logística reversa, na medida do possível, se preocupa com o desenvolvimento integral das empresas, ao incorporar ao seu gerenciamento o descarte dos seus resíduos sólidos de forma consciente, através da

reciclagem, reutilização e desenvolvimento de novas embalagens retornáveis. Inclui também os canais reversos de pós-venda e pós-consumo, se antecipa às leis ambientais e reduz custos. Outro benefício desta prática é a melhoria de sua imagem. Sendo assim, a conscientização e envolvimento de todos na cadeia produtiva traz resultados compensadores.

2.1.1.2.5 Coleta Seletiva e Triagem dos Resíduos Sólidos Recicláveis

Ribeiro e Besen (2007) afirmam que a coleta seletiva consiste na separação de materiais recicláveis, como vidros, papéis e metais. É importante para reduzir o uso de matéria-prima virgem, economizar recursos renováveis e não renováveis e o volume de rejeitos na disposição final, evitando potenciais impactos sobre o meio ambiente.

Essa é uma das principais estratégias para a redução dos resíduos sólidos nos aterros sanitários, já que feita de forma eficiente e organizada, essa coleta, agregada à triagem dos resíduos sólidos, é um dos pontos de partida para a reciclagem, além de trazer outros benefícios. Para um eficiente tratamento de resíduos sólidos, necessita-se de uma separação minuciosa, respeitando suas características físico-químicas, o que deve ser feito numa usina de triagem.

No Brasil, os materiais recicláveis são negociados principalmente com entidades beneficentes, comerciantes de recicláveis e indústrias recicladoras, de acordo com informações publicadas na Pesquisa Nacional de Saneamento Básico do IBGE (PNSB, 2008). Os primeiros programas de coleta seletiva, segundo a PNSB (2008), foram adotados em meados de 1980. Segundo o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA, 2012), os resíduos sólidos urbanos recuperados pelos programas formais de coleta seletiva ainda correspondem a uma parcela pequena do total coletado, que foram de 31,9% no ano de 2008, o que sinaliza a necessidade do aprofundamento de tais programas (TONETO JUNIOR e SAIANI, 2014, p. 21).

Na pesquisa Ciclosolt da Cempre (2012), estima-se que a composição de materiais da coleta seletiva foi a seguinte: plásticos (15,6%), papéis e papelões (45,9%), vidros (9,1%), embalagens longa vida (2,8%), alumínio (0,9%), metais ferrosos (6,2%), eletrônicos (0,5%), outros (1,6%), rejeitos (17,4%).

A Tabela 1 apresenta a distribuição dos municípios brasileiros com coleta seletiva e triagem dos resíduos sólidos recicláveis em 2008, segundo as grandes regiões geográficas. Considerando as regiões que possuem coleta seletiva, a Tabela 1 apresenta a distribuição da

aplicação dos recursos provenientes dessa coleta em dois aspectos: manutenção da coleta e atividades socioculturais e assistenciais.

TABELA 1- Distribuição dos municípios com coleta seletiva e triagem de resíduos sólidos recicláveis e das aplicações dos recursos provenientes da coleta seletiva, segundo as grandes regiões geográficas (2008).

Região	Com coleta seletiva					Com triagem	
	Municípios			Aplicação (% dos municípios com coleta seletiva) ¹		Municípios	
	Total	Qt.	% do total	Manutenção da coleta	Socioculturais e assistenciais	Qt.	% do total
Norte	449	21	4,68	33,33	28,57	16	3,56
Nordeste	1.793	80	4,46	53,75	27,50	75	4,18
Centro-Oeste	466	31	6,65	35,48	22,58	52	11,16
Sudeste	1.668	408	24,46	43,87	35,54	434	26,02
Sul	1.188	454	38,22	43,17	22,25	413	34,76
Brasil	5.564	994	17,86	43,86	28,27	990	17,79

Fonte: TONETO JR. e SAIANI, 2014, p. 22. Adaptada de IBGE, PNSB (2008).

2.1.1.2.6 Reciclagem e Compostagem

Segundo Tonani (2011), “a reciclagem é o reaproveitamento de determinados materiais, mediante reprocessamento e recuperação de detritos para posterior uso doméstico ou na indústria”. A atividade de reciclagem existe desde a época em que compradores de papel, papelão, garrafa de vidro e outros objetos eram recolhidos nas ruas de grandes cidades para ser reciclados (NEPOMUCENO SOBRINHO, 2009, p. 57).

“No Brasil, este tratamento dos resíduos sólidos domésticos teve início nos anos 80, com uma intensa divulgação junto às administrações municipais, e muitas cidades experimentaram a técnica como solução para os problemas ambientais e sanitários pela crescente produção de RSU” (PRADO FILHO e SOBREIRA, 2007, p. 54).

A reciclagem é método eficiente para a obtenção efetiva de economia, de energia e preservação dos recursos naturais. A reciclagem dos resíduos sólidos tem função importantíssima no combate à poluição e a extração exagerada dos recursos naturais. O meio ambiente e a sociedade são progressivamente beneficiados à medida que a reciclagem for gradualmente incorporada nos municípios, sem contar que poderia ser uma forma de renda

¹ O município pode apresentar mais de uma aplicação para os recursos provenientes da coleta seletiva.

extra para cooperativas ou associações, principalmente as formadas por pessoas de baixa renda.

A compostagem pode ser definida como o conjunto de técnicas aplicadas para controlar a decomposição dos materiais orgânicos dos resíduos e, conseqüentemente obter adubo natural (SAIANI, GOLDBAUM e MENEZES, 2014, p. 350). É considerada uma espécie de reciclagem do lixo orgânico, pois o adubo gerado pode ser usado na agricultura ou em jardins e plantas.

A mesma é realizada com o uso dos próprios microorganismos que estão presentes nos resíduos, em condições adequadas de temperatura, aeração e umidade. A realização da compostagem quase que elimina a geração de metano nos aterros sanitários, já que quando depositada nesses aterros a mesma tende a se decompor e gerar o gás metano que vem a ser prejudicial ao meio ambiente.

A fração orgânica dos resíduos sólidos no Brasil é superior a 50%. Isto demonstra o enorme potencial de matéria orgânica apta a ser compostada. No entanto apenas 4% da matéria orgânica é composta pelos municípios no país (BESEN, 2014). Sendo tão importante para a preservação dos recursos naturais e da vida humana, precisa-se de medidas eficazes para que esse número de matéria orgânica compostada venha crescer no país.

2.2. Gestão de resíduos sólidos no mundo

Segundo Viveiros (2006) a disposição dos resíduos tornou-se um problema a partir do período Neolítico. Há cerca de dez mil anos, os homens passaram a fixar-se em determinados locais e a dedicar-se à agricultura, à domesticação dos animais e abandonaram o nomadismo. Após essa nova forma de organização, surgiram os primeiros conflitos em torno da disposição dos resíduos.

A problemática existente com relação à gestão dos resíduos vem se aprofundando ao longo dos tempos. Da Antiguidade até meados do século XVIII, quando surgiram as primeiras indústrias na Europa, o lixo produzido era composto basicamente por cinzas e restos de alimentos (EIGENHEER, 2003).

Vale lembrar que no século XVIII com a Revolução Industrial, científica e tecnológica houve uma preocupação maior com a saúde do trabalhador, considerado elemento essencial para a geração de riquezas. Houve a busca por mecanismos que preservassem a saúde coletiva

e o saneamento das cidades. Entretanto, com o crescimento populacional e com o avanço da industrialização, as cidades se desenvolveram, mas condições sanitárias continuaram caracterizadas pela precariedade, pela dificuldade em universalizar e modernizar o saneamento mesmo com algumas reformas sanitárias (REZENDE e HELLER, 2008).

Com o aparecimento das revoluções industriais ocorridas na Inglaterra e posteriormente no mundo, o crescimento aumentou significativamente, de forma desordenada e irresponsável, no que se refere à preocupação com o meio ambiente. Conseqüentemente cresceu, em conjunto com os avanços tecnológicos e o consumismo, a quantidade de resíduos sólidos, tornando-se com o tempo um grave problema para a humanidade.

Desde tempos remotos o Homem desfez-se dos resíduos sólidos que produzia de uma forma muito conveniente: abandonando-o em qualquer local (situação que, incompreensivelmente, ainda hoje é possível presenciar). Os primeiros problemas surgiram com a sedentarização do Homem, quando este começa a se agregar em comunidades e a quantidade de resíduos sólidos produzidos aumenta, tornando-se indispensável a busca por soluções para a eliminação dos resíduos produzidos como resultado das suas atividades fisiológicas, domésticas, agrícolas, entre outras (CRUZ, 2005). Ainda segundo Cruz, no final do século XIX surgiu, na Inglaterra e nos Estados Unidos da América (EUA), disposições legais regulamentando a deposição de resíduos no solo ou no meio hídrico.

A inexistência de medidas eficazes no tratamento e eliminação de resíduos refletiu-se no aparecimento de graves problemas de saúde pública como a Peste Negra, que dizimou durante a Idade Média metade da população da Europa. Só no Século XIX teria início uma “consciência ambiental”, traduzida na responsabilidade governativa em recolher os resíduos produzidos nas comunidades. Seria uma primeira medida capaz de reduzir o risco de aparecimento e propagação de doenças (CRUZ, 2005).

Como podemos notar nas palavras apresentadas por Cruz, fica claro que as primeiras medidas tomadas por parte do governo no que se refere à gestão dos resíduos sólidos foram tardias, levando em consideração que desde o início da humanidade se convive com o lixo. Basta olhar para os dias de hoje para percebê-las insuficientes e ineficientes em grande parte da população mundial. Seja por falta de recursos, por falta de conscientização e vontade do poder público, ou até mesmo por falta de cooperação da população, o fato é que o lixo é produzido desde sempre.

No entanto, as medidas cabíveis para no mínimo sua atenuação são recentes. É clara a necessidade de buscar o desenvolvimento de uma política adequada para a gestão de resíduos

sólidos, que inclui produção, armazenamento, controle, recolhimento, transferência, transporte, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos.

Para Russo (2003) a gestão de resíduos envolve uma inter-relação entre aspectos administrativos, financeiros, legais, de planejamento e de engenharia, cujas soluções são interdisciplinares, envolvendo ciências e tecnologias provenientes da engenharia, economia, sociologia, geografia, planejamento regional, saúde pública, demografia, comunicações e conservação. Portanto, entende-se que a gestão dos resíduos sólidos passa por diversos pilares estruturantes que constituem uma política integrada, na qual se destacam: adaptação de sistemas integrados, baseada na redução na fonte, na reutilização de resíduos, na reciclagem e na transformação dos resíduos, onde está incluída a incineração energética e a compostagem, e a deposição em aterros (energéticos e de rejeitos).

Devido à constatação de que os resíduos eram uma fonte de degradação do meio ambiente, no final da década de 1960 passou-se a considerar a problemática do lixo como uma questão ambiental (EIGENHEER, 2009).

Atendendo ao preceituado no capítulo 21 da Agenda 21, aprovado na sessão plenária de 14 de Junho de 1992 da Conferência das Nações Unidas sobre o Ambiente e o Desenvolvimento, tanto os países mais industrializados como os países em vias de desenvolvimento deveriam conferir maior prioridade à investigação e desenvolvimento, transferência tecnológica, educação do público e investimento dos setores público e privado numa adequada gestão dos problemas causados pelos resíduos (RUSSO, 2003). Esse evento, mundialmente conhecido como Rio-92 ou ECO-92, ocorreu na cidade do Rio de Janeiro, no Brasil, e teve como um dos principais resultados a Agenda 21, que norteou as ações que deveriam ser postas em práticas pelos países envolvidos. A partir deste momento, a Gestão de Resíduos Sólidos passou a ser vista como prioritária para atender aos objetivos pactuados na plenária, e os avanços começaram a surgir em grande parte dos países.

2.3 Gestão de resíduos sólidos no Brasil

A gestão dos resíduos sólidos no Brasil foi tratada de forma descontínua, fragmentada e instável desde o século XVI. Esse contexto dificultou o acesso democrático da população, principalmente da classe social mais baixa, aos serviços essenciais para o bem estar coletivo

(REZENDE e HELLER, 2008). A condução dos resíduos sólidos e a limpeza urbana são julgadas como um dos serviços agregados ao saneamento básico.

No Brasil, o serviço sistemático de limpeza urbana foi iniciado oficialmente em 25 de novembro de 1880, na cidade de São Sebastião do Rio de Janeiro, então capital do Império. Nesse dia, o imperador D. Pedro II assinou o Decreto nº 3024, aprovando o contrato de "limpeza e irrigação" da cidade, que foi executado por Aleixo Gary e, mais tarde, por Luciano Francisco Gary, de cujo sobrenome origina-se a palavra gari, que hoje denomina-se os trabalhadores da limpeza urbana em muitas cidades brasileiras. (MONTEIRO et al., 2001, p. 1)

Dos tempos imperiais até os dias atuais, o Brasil experimentou bons e maus momentos, no que se refere ao sistema de limpeza urbana, evoluindo para gestões conduzidas de forma diferenciada em cada município. Em inúmeras cidades fica claro o problema com o lixo doméstico gerado. De acordo com estimativas do último panorama divulgado em 2013 pela Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (Abrelpe), foram gerados no país até então, 76.387.200 toneladas de resíduos sólidos urbanos, sendo destinados para aterros sanitários 58,3 % desses resíduos e os demais 41,7 % para os demais destinos (ABRELPE, 2013).

Segundo Grippi (2006), as situações do gerenciamento dos resíduos sólidos são bem diferentes de municípios para municípios. Porém, pode-se garantir que, frente aos recursos humanos e materiais atualmente existentes e disponíveis em cada administração pública, as dificuldades são inúmeras e evidentes.

Contudo, apesar das dificuldades, muito pode ser feito em relação aos resíduos sólidos brasileiros. Assim como no mundo inteiro, também contamos com a falta de interesse de grande parte das autoridades públicas. Infelizmente apesar de Leis que deixam claro que a responsabilidade na grande maioria dos resíduos sólidos é pública, isso considerando a coleta e o destino final desses resíduos, ainda há esse “desprezo” por parte dos mesmos em muitas cidades brasileiras, e nem todas as que realizam uma coleta regular têm uma destinação e nem sequer uma disposição final ambientalmente adequada.

Segundo TONETO JUNIOR e SAIANI (2014) deve-se destacar que os serviços de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos são providos no país por meio de uma grande diversidade de arranjos institucionais. Levando em conta a natureza jurídica existem, entre outras, entidades de administração pública direta, autarquias, empresas públicas, consórcios públicos, fundações, associações e empresas privadas.

Entre os aspectos que devem ser considerados ao analisarmos a questão dos resíduos sólidos no país, o aumento da população, associado à intensa urbanização e à crescente utilização de materiais não recicláveis no processo produtivo, têm se apresentado como determinantes para que os problemas relacionados com os resíduos sólidos se estabeleçam como um dos grandes desafios ambientais e sociais contemporâneos (KUWAHARA, 2014, p. 55).

A produção dos resíduos sólidos cresce no Brasil de forma exorbitante, e felizmente a coleta de resíduos domiciliares tem avançado a contento em nosso país. Segundo estimativas da Abrelpe (2011), em 2011 foram coletados 89,66% dos resíduos sólidos urbanos gerados no Brasil, (TONETO JUNIOR e SAIANI 2014, p. 10) e em 2013 foi verificado um crescimento neste setor do sistema de limpeza urbano em todas as regiões, com a região Sudeste respondendo por mais de 50 % dos resíduos sólidos urbanos coletados em todo o país, seguida pela região Nordeste. No entanto, constatou-se que diariamente mais de 20.000 toneladas de resíduos sólidos deixaram de ser coletadas no país, sendo destinados incorretamente.

A partir de estimativas realizadas pela Abrelpe, a evolução da geração e da coleta de resíduos sólidos urbanos no Brasil (em kg/habitante/ano) de 2002 a 2011 foi demonstrada (Tabela 2). Nesse período, houve aumento tanto da geração quanto da coleta, sendo o aumento da coleta um pouco superior em relação ao da geração, resultando na elevação da proporção coletada constatada na Figura 2. (TONETO JUNIOR e SAIANI 2014, p. 12 e 13).

TABELA 2- Proporções coletadas dos resíduos sólidos urbanos gerados, segundo as regiões geográficas (2002 a 2011)

Região	Proporção dos resíduos sólidos urbanos coletados por ano (%)									
	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Norte	88,12	88,67	66,71	69,07	71,28	73,56	78,70	80,12	82,22	83,17
Nordeste	65,69	66,96	66,73	67,86	68,68	69,51	73,45	75,37	76,17	76,71
Centro-Oeste	84,06	84,00	83,94	84,37	85,16	85,96	90,36	89,15	89,88	91,30
Sudeste	91,06	91,29	91,43	91,52	91,78	92,04	96,23	95,33	95,87	96,52
Sul	81,33	81,99	82,24	82,51	83,01	83,51	90,49	90,74	91,47	92,33
Brasil	82,15	82,71	81,48	82,06	82,68	83,30	87,94	88,15	88,98	89,66

Fonte: adaptada de ABRELPE (2011).

Quando comparado com estes índices, o panorama de 2013 da Abrelpe mostra uma discreta evolução dos serviços de coleta, que atingiram 90,4% dos resíduos sólidos gerados neste ano. Os dados apresentados indicam, no entanto, que a coleta dos resíduos sólidos vem evoluindo ano a ano no Brasil, e que o nordeste se apresenta como a região mais carente no que se refere a este segmento da limpeza urbana.

O panorama apresentado pela ABRELPE indicou ainda que em 2013 os municípios aplicaram, em média, R\$ 114,84 por habitante/ano, com o sistema de limpeza urbana superando os 332 mil empregos diretos gerados. Além disso, 3.459 municípios apresentaram iniciativa de coleta seletiva e o mercado de limpeza urbana movimentou um montante de recursos superior a 24 bilhões de reais.

Os dados apresentados indicam que tivemos avanços significativos no sistema de limpeza urbana, o que pode ser atribuído às políticas públicas, especialmente a Política Nacional de Resíduos Sólidos, instituída em 2010, que normatizou e norteou o gerenciamento dos resíduos sólidos no Brasil.

2.4 A política Nacional dos Resíduos Sólidos

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) foi instituída pela Lei Federal Nº 12.305, de 02 de agosto de 2010. Segundo Teixeira (2013, p. 10) “após 21 anos de negociações e ampla participação social”.

A discussão em torno desta política marcou o início de uma forte articulação institucional envolvendo a União, estados e municípios, o setor produtivo e a sociedade civil, na busca de soluções para os problemas causados pela gestão inadequada dos resíduos sólidos urbanos, que compromete a qualidade de vida da população (Teixeira, 2013). A Lei Federal Nº 12.305, como consta em seu Art. 1º:

Instituiu a Política Nacional dos Resíduos Sólidos, dispondo sobre seus princípios, objetivos e instrumentos, bem como sobre as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, incluída os perigosos, às responsabilidades dos geradores e do poder público e aos instrumentos econômicos aplicáveis (BRASIL, 2010)

Cabe ao poder público municipal a atividade de administrar a limpeza urbana, zelando pela mesma e pela coleta e destinação final dos resíduos sólidos. Com a lei da Política

Nacional de Resíduos Sólidos, a tarefa das prefeituras ganha uma base mais sólida com princípios e diretrizes, dentro de um conjunto de responsabilidades que tem o potencial de mudar o panorama do lixo no Brasil (FUZARO e RIBEIRO, 2005).

Sobre as diretrizes, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) proíbe o lançamento de qualquer tipo de resíduo sólido em rios, lagos e praias, como também o descarte de materiais recicláveis em aterros sanitários, e queimadas de lixo a céu aberto. A PNRS incentiva a reciclagem e a compostagem. Lançou a todos os municípios o desafio obrigatório de abolir os lixões até o final de 2014, o que não foi cumprido por parte das administrações dos municípios alegando como ponto mais forte a falta de condições financeiras para cumprir a Lei. Visto que no Brasil as coisas quase sempre funcionam assim, foi prorrogado o prazo até 2018.

Suas diretrizes são modernas e visam à inclusão social e ao meio ambiente, buscando a minimização da degradação causada deste último, e as possíveis práticas que favoreçam o bem estar da sociedade. A PNRS tem como premissa a regra dos 3Rs, que orienta para a redução do consumo, a reutilização e a reciclagem dos materiais, com prioridade para a redução na geração de resíduos.

Segundo a Confederação Nacional da Indústria (2007, s/p) “a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) é um instrumento essencial para definir os direitos e as obrigações do setor público e privado e da sociedade civil sobre o gerenciamento dos resíduos, bem como dos consumidores finais”.

2.5 O lixo rural

A maior parte dos problemas relacionados com os Resíduos Sólidos se encontra nas áreas urbanas, em virtude do grande número de pessoas que residem nessas áreas. Mas não podemos esquecer-nos das áreas rurais que também são afetadas pela geração de resíduos sólidos. As pessoas que vivem nas áreas rurais estão cada vez mais parecidas com as das áreas urbanas. A globalização também chegou nesses lugares. As comunidades passaram a consumir mais produtos industrializados, e todos esses fatores aumentam significativamente a produção de resíduos sólidos.

A população da zona rural, desde seus antepassados, é ensinada e acostumada a conviver com os resíduos sólidos que os próprios geram. Segundo o IBGE (2010) “o trabalho

de coleta de lixo na área rural e em outros locais afastados dos centros urbanos é insuficiente, chegando apenas a 26,10% dos domicílios brasileiros”.

Dados do censo demográfico brasileiro de 2010 (IBGE) mostram que a população rural é de apenas 6% da população brasileira. Embora a população esteja tornando-se mais urbana, deve-se considerar a situação das comunidades rurais brasileiras, cuja grande maioria é desprovida de sistema de abastecimento de água, tratamento de dejetos e coleta de resíduos sólidos (RENK, et al, 2011).

Os fabricantes disponibilizam produtos com vida útil pequena e que se tornam anacrônicos antes do tempo. Cada vez mais os produtos tornam-se inúteis. Essa satisfação momentânea do usuário acaba gerando grande quantidade de material que recebe um destino inadequado (ASSIS, 2009).

Costumamos pensar que por serem ambientes onde residem poucas pessoas, se comparados às cidades, não é tão importante a preocupação com os resíduos gerados em tal área. É esse pensamento que muitas vezes fazem os problemas se expandirem, e com o tempo estes problemas passam a acarretar prejuízos inestimáveis ao meio ambiente, bem como à saúde da população rural.

Para Darolt (2002), o lixo rural é composto tanto pelos restos vegetais da cultura e materiais agregados à produção agrícola, como adubos químicos, defensivos e suas embalagens, dejetos de animais, produtos veterinários, quanto por sobras similares às produzidas na cidade, como restos de alimentos, vidros, latas, papéis, papelões, plásticos, pilhas e baterias, etc.

Os resíduos agrossilvopastoris são gerados pelas atividades agropecuárias e silviculturais, incluindo os insumos utilizados nessas atividades. As propriedades com produção animal, principalmente a suinocultura, quando ocorre a disposição inapropriada dos dejetos, podem trazer problemas como a contaminação da água por falta de tratamento adequado (MARTINI, et al, 2006).

O lixo na zona rural cresce à medida que a população muda seus hábitos. Atualmente, o poder de compra das pessoas que residem na zona rural aumentou. Sendo assim, aumentam também o consumo e a dependência de produtos industrializados, como os produtos eletrônicos, que devem ser descartados em um local apropriado.

É sabido que grande parte da zona rural não contém coleta de resíduos sólidos, nem saneamento básico, facilitando o acúmulo de lixo nas imediações das propriedades, e também a proliferação de vetores de doenças. Além disso, temos como consequência da deposição inadequada dos resíduos sólidos a poluição ambiental e visual, além das influências negativas

para a saúde dos moradores. Até o bem estar da população fica comprometido, visto que áreas que poderiam servir para lazer de crianças vão progressivamente sendo tomadas pelos resíduos sólidos.

Sem muitas alternativas, boa parte do lixo é queimada pelos moradores, o que está previsto como infração passível de punição na lei de Crimes Ambientais nº 9.605 de 1998, que tornou proibida a queima doméstica de resíduo domiciliar, de natureza vegetal ou qualquer outro tipo de resíduo.

A coleta regular do lixo rural minimizaria parte dos impactos causados pela disposição diária dos resíduos gerados na zona rural. No entanto, a PRNS não se refere em nenhum de seus artigos ao lixo rural, e uma constante no Brasil é a inexistência de coleta na zona rural, pelo fato dos gestores municipais não se sentirem obrigados a estender os serviços de limpeza pública para o gerenciamento destes resíduos, ficando a cargo dos geradores a destinação final dos mesmos.

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

3.1 Metodologia da pesquisa: estudo de caso

O presente trabalho utilizou uma metodologia que constitui um estudo de caso, definido por Gil (2002, p. 50), “como um estudo intenso e exaustivo de um ou poucos objetos, de maneira que permita seu amplo e minucioso conhecimento através da observação do participante”. Tal metodologia permite a análise de situações, no contexto real, empregando múltiplas fontes e dados tais como: questionários, observações, documentos, entrevistas e outras fontes.

Os estudos de caso instigam a novas descobertas, em virtude da flexibilidade do seu planejamento, enfatizam a multiplicidade de dimensões de um problema, focalizando-o como um todo e apresentam simplicidade nos procedimentos, além da análise em profundidade dos processos e das relações entre os mesmos (VENTURA, 2007).

Na busca de novos conhecimentos, foi realizada uma revisão bibliográfica para fundamentar a problemática em análise e posteriormente uma pesquisa na comunidade do Sítio Boi Morto, no município de Cajazeiras-PB, tendo como objetivo analisar qualitativamente os resíduos sólidos gerados nas residências do sítio, a destinação destes resíduos e os problemas causados pela gestão inadequada dos resíduos sólidos na comunidade.

3.2. Contexto da pesquisa

A investigação realizada consistiu em uma pesquisa de campo, que foi feita de forma qualitativa, através de visitas na área de estudo. A cada três dias, fotos dos resíduos das residências da comunidade eram coletadas, e os tipos de resíduos descritos. A abordagem utilizada segue os pressupostos de Lakatos e Marconi, que descrevem a pesquisa de campo como:

[...] aquela utilizada com o objetivo de conseguir informações ou conhecimentos acerca de um problema, para o qual se procura uma resposta, ou uma hipótese, que se queira comprovar, ou ainda descobrir novos fenômenos ou as relações entre eles. (LAKATOS e MARCONI, 2010, p. 169)

A análise qualitativa aconteceu entre os meses de dezembro de 2014 e janeiro de 2015, tendo como finalidade fazer uma análise qualitativa do tipo de resíduos sólidos produzido em cada residência.

Além disso, foram aplicados dois questionários, no mês de novembro de 2014, distribuídos entre as famílias que possuem residências fixas na comunidade, o primeiro visando fazer um levantamento socioeconômico da comunidade, para facilitar entre outras coisas o entendimento das características e do tipo de resíduos sólidos que cada família produz, e o segundo, extraído do artigo de Rocha *et al.* (2012), foi aplicado no sentido de investigar a existência de programas educativos, de coleta regular dos Resíduos Sólidos gerados nas residências visitadas, bem como a forma como o lixo é destinado em cada residência e a ocorrência de animais ou insetos associados a essa destinação.

O acompanhamento foi realizado nas residências de onze famílias, e no sentido de preservar a identidade dos seus membros, atribuiremos letras do alfabeto português para se referir a cada uma das famílias.

No sentido de compreender o porquê da inexistência de coleta regular dos resíduos sólidos nesta localidade, buscamos o órgão responsável pela gestão dos resíduos sólidos do município de Cajazeiras-PB.

A gestão dos Resíduos Sólidos no município é atribuída à Secretaria de Infra-Estrutura. Conseguimos um representante da prefeitura municipal de Cajazeiras, que se prontificou a responder os questionamentos pertinentes, porém não permitiu gravações e se negou a fornecer qualquer informação escrita.

3.3 Os instrumentos de coleta de dados

Um dos instrumentos utilizados para a obtenção de dados foi a observação sistemática, que segundo Matos (2001, p. 60) é utilizada em pesquisas que descrevem com grande detalhamento a precisão de certos fenômenos. O pesquisador usa um roteiro com informações previamente selecionadas, com base no qual faz seus registros.

Ainda segundo Matos (2001), faz se necessário que o pesquisador informe ao observador que a observação está sendo feita para a realização de um trabalho e que não lhe causa nenhum problema, já que mesmo quando não segue um rígido planejamento, possibilita o acesso à informação e ajuda em muitos casos na delimitação de pesquisa. Este procedimento foi devidamente seguido para as investigações realizadas.

Outro instrumento consistiu na aplicação de questionários estruturados, que juntamente com a observação direta ajudaram no desenvolvimento da pesquisa. Esses questionários, de acordo com Matos (2001), consistem em uma técnica de investigação em que o investigado responde por escrito a um formulário sem a presença do pesquisador.

Lakatos e Marconi (2010, p. 184-185), afirmam que o questionário, assim como outras técnicas de coleta de dados, pode proporcionar vantagens e também desvantagens. Vantagens porque estes obtêm respostas mais rápidas e mais precisas, minimizando os riscos de distorções pela não influência do pesquisador, e como desvantagens o grande número de perguntas sem respostas. Dessa forma, é essencial que o pesquisador tenha objetivos centrados e bem expostos, para que assim venha ter êxito na obtenção dos resultados. Para a elaboração dos questionários estas observações foram consideradas.

A partir da realização desses procedimentos, foi possível fazer a análise crítica dos dados adquiridos durante o tempo de pesquisa, sendo esses de extrema importância para esclarecer e entender o problema da área relacionada a resíduos sólidos, podendo ampliar e promover os resultados significativos referentes ao assunto.

4. CARACTERÍSTICAS GEOAMBIENTAIS DO MUNICÍPIO DE CAJAZEIRAS-PB

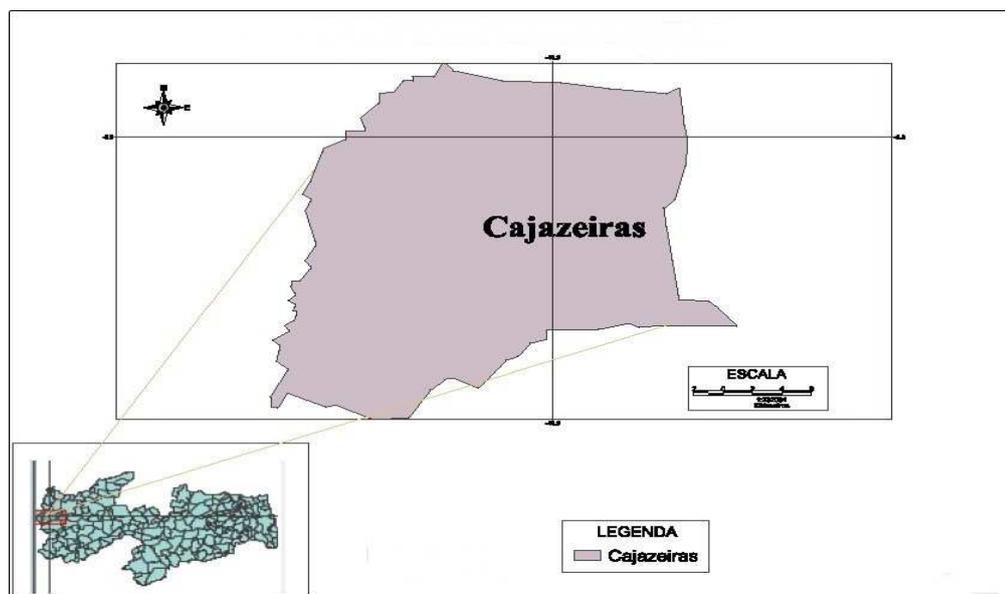
4.1 Localização Geográfica da área de estudo

A presente pesquisa foi desenvolvida no Sítio Boi Morto, pertencente ao município de Cajazeiras, que se localiza no setor Oeste do Estado da Paraíba, mais precisamente na Mesorregião do Sertão Paraibano.

O município de Cajazeiras limita-se a Oeste com Cachoeira dos Índios e Bom Jesus, ao Sul São Jose de Piranhas, ao Norte São João do Rio do Peixe e Santa Helena e a Leste São João do Rio do Peixe e Nazarezinho.

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010) o município de Cajazeiras - PB possui uma área de 565, 899 km², e apresenta uma população de aproximadamente 58.437 habitantes, os quais estão divididos 47.489, para a zona urbana e 10.948 para a zona rural.

A área objeto da pesquisa, o Sítio Boi Morto, está localizado no setor oeste do referido município, a uma distância de 2,5 Km da sede do município de Cajazeiras-PB, terá suas características Geoambientais apresentadas com base nas características do município acima citado, já que faz parte do município de Cajazeiras, tendo como principal via de acesso a BR-230, conforme mostra as figuras 1 e 2:

FIGURA 1- Mapa de localização do município de Cajazeiras – PB

Fonte: Rolim, 2015.

FIGURA 2- Imagem de satélite da Localização do Sítio Boi Morto, município de Cajazeiras-PB.

Fonte: Google earth. <https://maps.google.com.br/> (2015).

4.2 Características fisiográficas

4.2.1 Clima

O município de Cajazeiras está inserido na região de clima semiárido do Nordeste brasileiro. Este tipo climático caracteriza-se por apresentar duas estações bem definidas, uma chuvosa com índice pluviométrico atingindo médias anuais em torno de 800 mm/ano e outra seca. As chuvas são irregulares no tempo e no espaço, com ocorrências de anos secos, entre 8 e 9 meses, e seu período chuvoso restrito à 3 e 4 meses anuais. As temperaturas oscilam entre 23°C e 30°C, com ocasionais picos mais elevados, principalmente durante o período de estiagem (BARBOSA, 2013).

4.2.2 Geomorfologia

Partindo do ponto de vista geomorfológico o relevo do município de Cajazeiras está enquadrado na Depressão Sertaneja. Segundo Ross (2008, p. 63):

A depressão sertaneja compreende uma extensa área rebaixada e predominantemente aplainada, constituindo superfície de erosão que ocasiona uma grande diversidade de litologia e arranjos estruturais. Esta superfície apresenta inúmeros trechos com ocorrência de relevos residuais constituindo inselbergs, quase sempre associados às litologias do cristalino.

A Depressão Sertaneja que envolve o município de Cajazeiras-PB é caracterizada pela forma de dissecação C, denominadas de convexas, pois apresentam relevo de topo convexo com diferentes ordens de grandezas e de aprofundamento de drenagem separadas por vales em “V” e eventualmente por vales de fundo plano (RADAMBRASIL, 1981).

O relevo do município também se constitui entre as formas: suave-ondulado e ondulado, apresentando alguns alinhamentos de maior elevação, tanto ao norte como ao sul, que são considerados como consequências do tectonismo provocado pelo soerguimento da Borborema (BARBOSA, 2013).

Na área de estudo, o relevo apresenta-se plano e suave ondulado de baixa altitude possuindo características de um processo de intemperismo físico maior, em virtude do seu clima quente e seco, apresentado áreas de afloramento de rocha que predominam na região, como metamórficas.

4.2.3 Solo

O município de Cajazeiras apresenta a predominância de três tipos de solo: o NC 01 que corresponde a classe do Bruno não Cálcicos, o RE 18 e 21 que corresponde a classe dos solos Litólicos Eutróficos e o V 4 que corresponde a classe dos Vertissolos (SEPLAN, 1997).

Segundo o estudo de solo SEPLAN-PB (1997), a classe de solos Bruno não Cálcico apresenta um horizonte A, duro ou muito duro quando seco, de estrutura maciça em ambos os blocos, fracamente desenvolvido e de coloração clara contrastando com o horizonte B avermelhado, que se apresenta em blocos subangulares ou angulares, sendo, muitas vezes, prismática. Ocorrem em relevo suave ondulado e raramente ondulado, com declividades variando geralmente de 3 a 15%.

A classe dos Litólicos Eutróficos compreende solos pouco desenvolvidos, muito arenosos, profundos, com soma de bases (valor S), capacidade de permuta de cátions (valor T) e saturação de bases (V%) muito baixas, fortemente drenadas e com bastantes materiais primários de fácil intemperização, desenvolvidos a partir de granitos e migmatitos, referido ao Pré-Cambriano. Ocorrem basicamente em áreas de relevo plano suave ondulado e ondulado (SEPLAN, 1997).

O RE 18 apresenta horizonte A fraco, textura arenosa e/ou média, fase pedregosa e rochosa, caatinga hipoxerófila, relevo forte ondulado, montanhoso, substrato gnaisse e granito e afloramento de rocha (SEPLAN, 1997).

O RE 21 contém horizonte A fraco, textura arenosa, fase pedregosa e rochosa, caatinga hiperxerófila, relevo suave ondulado, substrato gnaisse e granito (SEPLAN, 1997).

O Vertissolo é outra classe de solo encontrado no município de Cajazeiras, porém, em quantidade muito reduzida. Essa classe compreende solos minerais com alto conteúdo de argila, apresentam elevada capacidade de troca de cátions, em virtude da grande quantidade de argila. É notável a capacidade de dilatação e contração da massa do solo, em decorrência da elevada atividade de argila. Durante o período seco, a massa se contrai formando fendas que vão desde a superfície até a parte baixa dos perfis. No período de chuvas, o solo reumedece, dilata-se, fica muito plástico e pegajoso, tornando-se muito difícil ou mesmo impraticável o uso de máquinas agrícolas nos mesmos (SEPLAN, 1997).

O solo da área de estudo, em sua grande maioria, apresenta características dos solos Litólicos Eutróficos, são solos rasos recobertos por pavimentos detríticos podendo ocorrer ocasionalmente pequenos seixos.

4.2.4 Vegetação

A vegetação que ocorre na área é típica do clima semiárido, cuja fisiologia demonstra adaptações, perdendo as folhas durante o período de estiagem para diminuir a perda de água através da transpiração, além de outras estratégias metabólicas para resistir à escassez de chuva. Denominadas xerófilas por que se adaptam bem e conseguem se desenvolver em ambientes secos e com escassez de água.

Na área de estudo destacam-se as seguintes espécies de vegetação: Arapiraca (*Acacia farnesiana*), Angico (*Adenantha colubrina*), Catingueira (*Caesalpinia pyramidalis* Tul.), Ingá (*Inga uruguensis* Hooker at Arnott), Pau-ferro (*Caesalpinia ferrea* var. *leiostachya* Benth), Tamarindo (*Tamarindus indica* Linn), Sabiá (*Mimosa caesalpiniaefolia* Benth), Ipê roxo (*Handroanthus avellanadae* (Lorentz exGriseb.) Mattos), Jacarandá (*Jacaranda cuspidifolia* Mart.), Canafistula (*Cassia ferruginea* (Schrad) Schradex DC), Mulungú (*Erythrina mulungu*), Goiabeira (*Psidium guajava* Linn), Jurema Branca (*Mimosa verrucosa*), Jurema Preta (*Mimosa hostilis* Benth.), Marmeleiro (*Cydonia oblonga*), Unha de Gato (*Uncaria tomentosa*), Cumaru (*Dipteryx odorata*), Milho de Cobra (*Equisetum hiemale* L.), Marizeira (*Calliandra spinosa*), Mangueira (*Mangifera indica* L.), Cajueiro (*Anacardium occidentale* L.), Acerola (*Malpighia emarginata* D.C.), Mufumbo (*Combretum leprosum*), Cabacinha (*Luffa operculata*), Oiticica (*Licania rígida*), Pinhão roxo (*Jatropha gossypifolia*), Pinhão bravo (*Jatropha curcas*), Umburana (*Amburana claudii* (Fr. All.) A. C. Smith), Trapiá (*Catraeva tapia*), Juazeiro (*Ziziphus joazeiro* Mart.), Pau-Pereira (*Platytyamus regnellii*), Tiririca (*Cyperus rotundus*) e Cajazeira (*Spondias mombin* L.).

4.2.5 Hidrografia

As condições climáticas do município afetam o seu regime hidrográfico. De acordo com Mascarenhas (2005, p. 05). O município de Cajazeiras encontra-se inserido nos domínios da bacia hidrográfica do Rio Piranhas, sub-bacia do Rio do Peixe. Os principais cursos d'água são os riachos: Papa Mel, do Cipó, Terra Molhada, dos Mirandas, do Meio, da Caiçara, do Amaro e das Marimbas. Os principais corpos de acumulação são: A Lagoa do Arroz (80.220.750m³) e os açudes: Escurinho, Descanso, Cajazeiras e Engº Ávidos (255.000.000m³). Todos os cursos d'água têm regime de escoamento intermitente e o padrão de drenagem é dentrítico.

Dentre os corpos de água citados, o mais importante é o Açude de Engenheiro Ávido, pois, é o mesmo que faz o abastecimento do município de Cajazeiras e algumas cidades da

região. Porém, em virtude do longo período de estiagem, a sua capacidade de armazenamento diminuiu significativamente.

No entanto, a área de estudo não é abastecida por nenhum desses reservatórios de água. Os domicílios da comunidade possuem água encanada ligada diretamente de poços artesianos e cacimbões. Usa-se ainda como reservatório de água cisternas, as quais captam água da chuva e servem de reservatório para as famílias no período de estiagem. Porém, não existe nenhum sistema de tratamento para essa água, deixando assim um alerta para possíveis contaminações através do seu manuseio ou até mesmo pela própria água da chuva, podendo vir a causar problemas de saúde na comunidade. A comunidade conta com uma pequena barragem, utilizada apenas para irrigar uma pequena horta e algumas plantações.

4.3 Caracterização socioeconômica

A comunidade do Sítio Boi Morto possui uma população de 73 habitantes, sendo essa formada basicamente por familiares, desse total de habitantes 90% correspondem à faixa de alfabetizados, 5,3% nunca estudaram e 5% cursam o ensino infantil, dos 90% alfabetizados temos 12,6% com o ensino fundamental completo e 34,5% cursando o ensino fundamental, 23,1% possuem o ensino médio completo, 11% possuem o ensino médio incompleto, 2,70% possuem ensino superior e 5,7% ainda cursam o ensino superior.

A comunidade contém ainda cerca de 16 domicílios e mais 7 em construção, desses, nenhum possui esgotamento sanitário e nem dispõem de serviços de coleta de lixo. A comunidade possui apenas iluminação pública em partes da propriedade.

A economia da comunidade está vinculada ao setor primário-agricultura, seguida pela pecuária extensiva, como a criação de caprinos, um pequeno rebanho de bovino, alguns suínos e aves. Buscando complementar a renda familiar, aproximadamente 30% da população trabalha nos setores de prestação de serviço e comércio do município de Cajazeiras (Tabela 3).

Para atividades culturais e de lazer a comunidade conta com um campo de futebol que ainda está em fase de acabamento, sendo este construído pelo esforço da população da área e através da doação de alguns materiais, feita pela Prefeitura Municipal de Cajazeiras.

TABELA 3- Renda Mensal (em R\$) das famílias visitadas.

RENDA MENSAL (EM R\$) DAS FAMÍLIAS VISITADAS.²	
FAMÍLIA	RENDA MENSAL (EM R\$)
A	2172,00 – 2896,00
B	2896,00 – 3620,00
C	2896,00 – 3620,00
D	2896,00 – 3620,00
E	2172,00 – 2896,00
F	2172,00
G	4344,00 – 5068,00
H	2896,00
I	2172,00 – 2896,00
J	2896,00 – 3620,00
K	724,00 – 1448,00
L	724,00*

Fonte: Elaborada pela autora a partir das respostas dos questionários, 2015.

² *A família afirma receber um salário mínimo por mês e possuir uma renda complementar que varia de acordo com o faturamento de um estabelecimento comercial.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Este capítulo expõe os resultados da pesquisa no que se refere à observação dos resíduos gerados na zona rural investigada, à destinação destes resíduos e à gestão do lixo rural no Sítio Boi Morto. Além dos resultados, apresenta as devidas análises relativas à qualidade do lixo gerado, ao nível de percepção dos geradores no que diz respeito aos malefícios que a destinação incorreta pode acarretar à saúde destes e ao ambiente, e às circunstâncias que motivam a ingerência do poder público nos serviços de coleta na zona rural do município de Cajazeiras.

5.1 Destinação dos resíduos sólidos no Sítio Boi Morto

Quanto à destinação dos resíduos domésticos e outros tipos de resíduos produzidos nas propriedades rurais foram observados diferentes comportamentos nas famílias visitadas.

Para os resíduos de origem orgânica, como restos de alimentos, restos de vegetais e animais, são enterrados ou reaproveitados para a alimentação de animais, ou usados como adubo. Esta reciclagem rápida faz com que esses resíduos não se tornem um problema para a área rural em questão. No entanto, parte desses resíduos é incorporada ao lixo doméstico, como podemos observar na Figura 3. Esta prática contribui para o mau cheiro oriundo da decomposição, constatado em todas as residências visitadas, o que poderia ser atenuado com programas educativos que fomentassem a compostagem, por exemplo.

Já a destinação do lixo doméstico (papéis, plásticos, vidros, tecidos, latas, pilhas, borrachas, lâmpadas, entre outros) variou de família para família. Para este lixo, 10 das famílias optam por queimá-lo (Figura 4), o que pode causar problemas preocupantes ao ambiente e à saúde dos moradores, visto que o lixo observado apresenta, na sua composição, diversos elementos químicos, principalmente inorgânicos, que causam a contaminação do ar, além do risco de incêndio. Embalagens plásticas e metálicas são queimadas nessas propriedades, com uma considerável incidência de embalagens de agrotóxicos e de inseticidas de uso doméstico.

FIGURA 3- Resíduos Sólidos de natureza orgânica acondicionados com o lixo doméstico



Fonte: Fotos registradas no Sítio Boi Morto, no período de 11 de novembro a 20 de dezembro de 2014.

FIGURA 4- Queima dos Resíduos Sólidos no Sítio Boi Morto



Fonte: Fotos registradas no Sítio Boi Morto, no período de 11 de novembro a 20 de dezembro de 2014.

Uma das famílias armazena o lixo doméstico por um longo período a céu aberto e em seguida o transporta para o lixão do município de Cajazeiras. Durante o período analisado, o lixo permaneceu a céu aberto durante 25 dias. Alguns problemas puderam ser detectados neste caso. Os vizinhos reclamam do mau cheiro causado pela considerável quantidade de lixo orgânico em meio aos resíduos depositados e da crescente quantidade de ratos e baratas que circundam o lixo e invadem as casas mais próximas. Muitos insetos foram observados atraídos pelo lixo orgânico em decomposição (Figura 5). As chuvas agravam o problema, e muitos recipientes acumulam água, permitindo a proliferação de insetos potencialmente causadores de doenças.

Além disso, resíduos perigosos e não-inertes foram observados nesta residência, como embalagens de venenos utilizados para o controle de formigas e pulgas (Figura 6), pilhas e lâmpadas fluorescentes, como mostrado nas Figuras 7 e 8, além dos resíduos de higiene pessoal, como fraldas descartáveis, absorventes e papel higiênico. Em relação aos riscos de contaminação do solo e de prejuízos à saúde dos moradores da residência e da vizinhança, a destinação verificada na residência em questão foi a mais preocupante.

Outro aspecto a ser considerado é a ocorrência de resíduos perfuro-cortantes, como pode ser visto na Figura 9, e a grande incidência de recipientes ou embalagens de medicamentos verificada em todas as residências do Sítio Boi Morto (Figura 10), o que agrava o problema da destinação incorreta do lixo rural nesta localidade, dado que estes resíduos são passíveis de destinação específica, segundo as normas vigentes.

A separação de resíduos descartáveis para reciclagem foi constatada em apenas uma das residências, onde plásticos, vidros e papéis são armazenados em recipientes diferentes e disponibilizados para catadores que vão periodicamente coletá-los para posterior venda destes resíduos. Essa prática poderia constituir uma alternativa valiosa para minimizar os problemas da destinação dos resíduos nas demais residências, se devidamente incentivada e orientada para que pudesse gerar renda para as famílias e redução dos resíduos descartados.

FIGURA 5- Lixo acondicionado a céu aberto com um grande número de insetos atraídos pela decomposição dos resíduos de natureza orgânica



Fonte: Fotos registradas no Sítio Boi Morto, no período de 11 de novembro a 20 de dezembro de 2014.

FIGURA 6- Recipiente de veneno para o controle de pulgas e baratas em lixo acondicionado a céu aberto por aproximadamente 25 dias



Fonte: Fotos registradas no Sítio Boi Morto, no período de 11 de novembro a 20 de dezembro de 2014.

FIGURA 7- Pilhas observadas em uma das residências visitadas



Fonte: Fotos registradas no Sitio Boi Morto, no período de 11 de novembro a 20 de dezembro de 2014.

FIGURA 8- Lâmpadas fluorescentes observadas em uma das residências visitadas.



Fonte: Fotos registradas no Sitio Boi Morto, no período de 11 de novembro a 20 de dezembro de 2014.

FIGURA 9- Perfuro-cortantes observados em uma das residências visitadas.



Fonte: Fotos registradas no Sítio Boi Morto, no período de 11 de novembro a 20 de dezembro de 2014.

FIGURA 10- Vidros de medicamentos encontrados em uma das residências visitadas.



Fonte: Fotos registradas no Sítio Boi Morto, no período de 11 de novembro a 20 de dezembro de 2014.

5.2 Natureza dos resíduos sólidos gerados

Quanto aos tipos de resíduos domésticos gerados nas residências, foram observados papel, papelão, vidro, plástico, alumínio, ferro e outros metais, isopor, pilhas, tecidos, sacos de *nylon*, borracha, restos de construção e alguns eletrônicos.

Em todas as residências uma grande quantidade de embalagens de alimentos foi verificada. De acordo com Monteiro et al. (2001), as características dos resíduos sólidos gerados são influenciadas por fatores socioeconômicos, como o aumento do poder aquisitivo, que estimula uma maior consumo de supérfluos, e aumenta a incidência de recicláveis ao tempo que diminui a incidência de resíduos orgânicos. As famílias visitadas declararam receber mensalmente entre 1 e 6 salários (Tabela 3). A maior ocorrência de embalagens de produtos industrializados foi observada nas famílias com um poder aquisitivo maior, corroborando a afirmação de Monteiro et al. (2001) acima citada.

A incidência de resíduos sólidos com potencial risco de contaminação do ambiente e para a saúde dos moradores foi verificada. Principalmente recipientes de agrotóxicos e medicamentos veterinários (Figura 11), como consequência das atividades agropecuárias já destacadas no Capítulo 3. Além destes resíduos, uma quantidade relevante de pilhas e lâmpadas fluorescentes foi observada, o que é preocupante, já que a maioria absoluta das famílias queima esses resíduos e eles contribuem para a toxicidade da fumaça produzida, levando risco à saúde dos moradores.

As maiores preocupações também são quanto às ameaças à saúde e ao meio ambiente, que podem ser provocadas por diversas substâncias químicas presentes nas pilhas, baterias e lâmpadas fluorescentes, principalmente o mercúrio, o cádmio, o chumbo, o zinco-manganês e o alcalino-manganês.

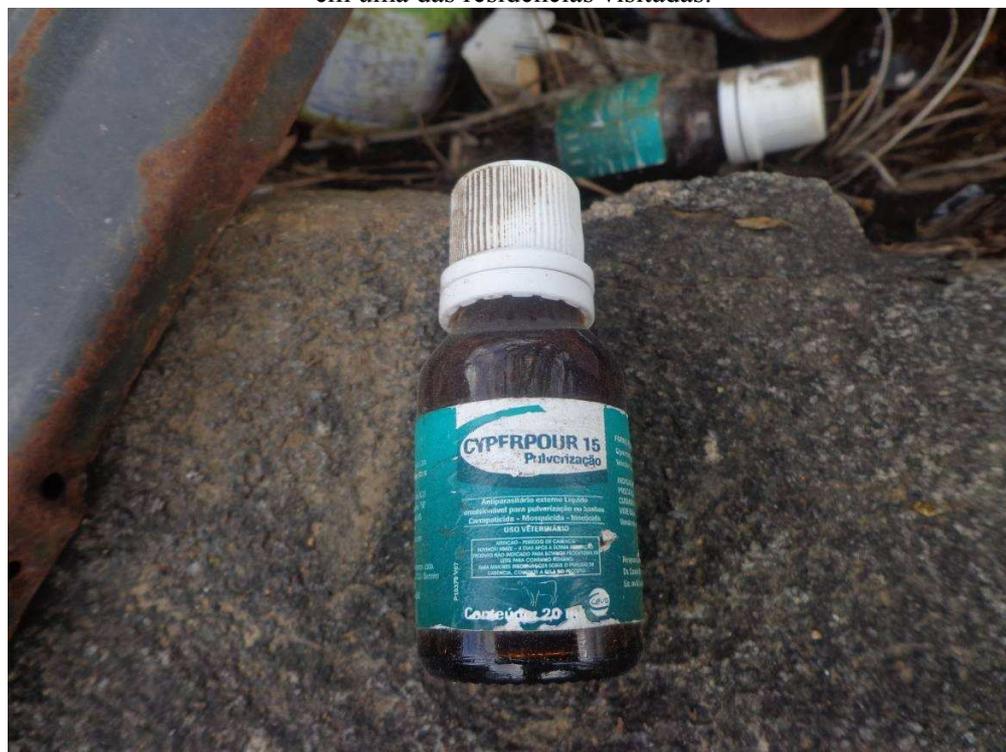
Diversas doenças podem ser apontadas como provenientes dos resíduos que contêm essas substâncias, tais como, anemia, problemas neurológicos e desenvolvimento de câncer. No tocante ao meio ambiente, o descarte inadequado desses resíduos pode contaminar os lençóis freáticos, o solo e os alimentos cultivados nesses locais.

Em uma das residências foi encontrada em meio ao lixo armazenado ninhos de galinhas, que permaneceram durante todo o período de observação, e em meio aos resíduos algumas embalagens de inseticidas de uso doméstico estavam presentes. O lixo foi queimado na véspera da última visita e com a presença de resíduos orgânicos, o estado de decomposição era perceptível.

Levando em consideração que esses animais domésticos são utilizados para a alimentação da família em questão, o fato caracteriza um aspecto negativo da deposição do lixo nas imediações das residências, já que os contaminantes podem ser transmitidos pelos animais, tanto a microbiológica quanto a contaminação por metais pesados, como os presentes em pilhas e lâmpadas fluorescentes.

Para minimizar o problema, a coleta regular destes resíduos pelos órgãos públicos seria uma das soluções óbvias, e a inexistência deste serviço será discutida adiante. Ações educativas poderiam ser postas em prática para que os moradores conduzissem o acondicionamento dos resíduos rurais de forma apropriada.

FIGURA 11- Recipiente de antiparasitário para bovinos derivado de cipermetrina encontrado em uma das residências visitadas.



Fonte: Fotos tiradas no Sítio Boi Morto, Cajazeiras – PB, no período de 11 de novembro a 20 de dezembro de 2014.

5.3 O poder público e o gerenciamento dos resíduos sólidos no Sítio Boi Morto

Como resultado da análise das respostas ao questionário extraído do artigo de Rocha *et al.* (2012), 90 % dos entrevistados afirmaram que o local onde o lixo é acondicionado ou descartado definitivamente fica próximo a sua residência ou perto de água corrente ou matas; 35 % admitiram que o local reúne animais silvestres (ratos, pássaros e outros) e insetos (moscas, baratas, formigas e outros); todos confirmaram que nenhum representante de órgãos públicos ou de outra natureza visitaram suas propriedades no sentido de orientar sobre a destinação do lixo doméstico e que nenhum membro das famílias participou de qualquer evento sobre educação ambiental; todos admitem que o lixo pode modificar o meio ambiente e; todos os entrevistados afirmaram que não existe um programa municipal de coleta do lixo doméstico na localidade em questão.

Os resultados apontam para a ausência de ações do poder público no gerenciamento dos resíduos rurais gerados no Sítio Boi Morto, e que embora tenham o conhecimento de que os resíduos podem causar impactos ambientais não conduzem a destinação de forma apropriada, o que pode ser atribuído à ausência de programas educacionais, além da omissão do poder público relativa à execução da coleta dos resíduos.

De acordo com Darolt (2008), o sistema de coleta do lixo rural atingia somente 20 % dos domicílios do país até então, e que 52,5 % do lixo era queimado ou enterrado no início desta década, o que caracterizava a ineficiência da gestão dos resíduos rurais. Na investigação realizada nesta pesquisa, constatamos que no Sítio Boi Morto a realidade não é diferente do que ocorria na década passada.

De acordo com Kazubek (2010), em muitos interiores dos municípios do país o lixo é queimado ou simplesmente descartado a céu aberto, como consequência da ausência de coleta e seleção do lixo, o que contamina o meio ambiente, a água, causa impacto visual e auxilia na proliferação de doenças. Partindo do princípio de que a geração do lixo é uma questão socioambiental ligada à saúde pública, como afirma Cabana, Souza e Costa (2009), a necessidade de uma intervenção dos órgãos responsáveis pela gestão dos resíduos produzidos no Sítio Boi Morto é flagrante.

No sentido de compreender o porquê da inexistência de coleta regular dos resíduos sólidos nesta localidade, buscamos um representante da prefeitura municipal, que tivesse conhecimento da gestão dos resíduos sólidos do município de Cajazeiras-PB.

Durante a entrevista, o representante afirmou conhecer o PNRS e que não existe nenhuma lei que obrigue o município a recolher o lixo rural, e ainda que ninguém nunca questionou a ausência de coleta deste lixo, no âmbito da prefeitura ou como uma demanda dos próprios moradores.

Afirmou também que, apesar da inexistência de uma Lei específica, a coleta poderia ser realizada motivada pelo diálogo entre os responsáveis pelo município e os moradores das comunidades rurais. Apontou a distância e o fato de que as casas são afastadas umas das outras como um empecilho para o serviço, inviabilizando a coleta pelos caminhões.

Como solução para o problema, sugeriu que poderia ser disponibilizado para a comunidade algum tipo de depósito de lixo, que uma vez acondicionado seria coletado uma vez por semana, dependendo da produção local. O mesmo ressaltou que grande parcela da culpa pela ausência da coleta do lixo rural é da própria população, que não tem interesse, e que necessita de educação ambiental, e que não acredita que os moradores se deslocarão até o depósito sugerido baseado no comportamento dos geradores da zona urbana.

Sugeriu ainda que representantes da comunidade comparecessem a uma reunião do orçamento democrático, que acontece uma vez ao ano, e colocassem essa pauta em questão, no sentido de viabilizar uma coleta semanal para os resíduos gerados.

Concordou com a exposição da periculosidade dos resíduos sólidos observados, afirmando que o problema não poderia persistir, com pilhas, baterias, lâmpadas e frascos de agrotóxicos jogados a céu aberto. Como exemplo relatou que possui uma propriedade rural e que sempre devolve os frascos de agrotóxicos na farmácia onde compra, lamentando o fato de que os moradores não possuem essa “consciência”.

Finalmente apontou como única saída à demanda por parte dos moradores, já que não tem como intervir no problema sem que a discussão ocorra na ocasião em que o orçamento democrático é definido e que a construção do aterro sanitário do município questionada durante a entrevista estava prevista para 2020. No entanto, essa concepção é falha em alguns aspectos, destacados a seguir.

Na Constituição Federal Brasileira de 1988, o artigo 225 consagra o meio ambiente ecologicamente equilibrado como um direito de todos, bem de uso comum e essencial à sadia qualidade de vida, atribui a responsabilidade de sua preservação e defesa não apenas ao Poder Público, mas também à coletividade. Atribui, ainda, a competência comum da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios na proteção do meio ambiente e combate à poluição apresentado no art. 23 inciso VI “[...] proteger o meio ambiente e combater a poluição em qualquer de suas formas [...]”.

No art. 24, inciso VI, são relatadas as atribuições em que ambos os entes federados podem legislar concorrentemente, sobre “[...] florestas, caça, pesca, fauna, conservação da natureza, defesa do solo e dos recursos naturais, proteção do meio ambiente e controle da poluição [...]”.

De acordo com Rocha *et al.* (2012), “após a promulgação da Constituição Federal Brasileira de 1988, foram sancionadas pelo poder executivo algumas leis que tratam dos resíduos sólidos, mas ainda de maneira atrelada”, como podemos observar na tabela 4.

Até então não tínhamos uma lei específica do CONAMA que normatizasse a questão dos Resíduos Sólidos no país, o que só veio se concretizar com o advento da Lei Nº 12.305 de 02/08/2010, concentrando no poder público as responsabilidades e indicando uma competência compartilhada, como podemos observar a seguir:

Art. 10. Incumbe ao Distrito Federal e aos Municípios a gestão integrada dos resíduos sólidos gerados nos respectivos territórios, sem prejuízo das competências de controle e fiscalização dos órgãos federais e estaduais do Sisnama, do SNVS e do Suasa, bem como da responsabilidade do gerador pelo gerenciamento de resíduos, consoante o estabelecido nesta Lei. (LEI FEDERAL Nº 12.305, 2010).

TABELA 4- Aspectos das Legislações Federais de Resíduos Sólidos Anteriores a 2010.
ASPECTOS DAS LEGISLAÇÕES FEDERAIS DE RESÍDUOS SÓLIDOS
ANTERIORES A 2010.

Disposição Legal	
-------------------------	--

<p>Lei nº 9.966 de 28/04/2000 - Dispõe sobre a prevenção, o controle e a fiscalização da poluição [...] em águas sob jurisdição nacional.</p>	<p>XV – lixo: todo tipo de sobra de víveres e resíduos resultantes de faxinas e trabalhos rotineiros [...].</p>
<p>Lei nº 9.974 de 06/06/2000 - Altera a Lei Nº 7.802, de 11 de julho de 1989, que dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e [...], o destino final dos resíduos e embalagens, [...], de agrotóxicos.</p>	<p>“As empresas produtoras e comercializadoras de agrotóxicos, seus componentes e afins, são responsáveis pela destinação das embalagens vazias dos produtos por elas fabricados e comercializados, após a devolução pelos usuários [...], com vistas à sua reutilização, reciclagem ou inutilização [...].”</p>
<p>Lei nº 11.445 de 05/01/2007 – Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico</p>	<p>Art. 3º - Para os efeitos desta Lei, considera-se: I - saneamento básico: conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de: [...] c) limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos: conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destino final do lixo doméstico e do lixo originário da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas; Art. 48. A União, no estabelecimento de sua política de saneamento básico, observará as seguintes diretrizes: [...] VII - garantia de meios adequados para o atendimento da população rural dispersa, inclusive mediante a utilização de soluções compatíveis com suas características econômicas e sociais peculiares; Art. 49. São objetivos da Política Federal de Saneamento Básico: [...] IV - proporcionar condições adequadas de salubridade ambiental às populações rurais e de pequenos núcleos urbanos isolados;</p>

Fonte: Fonte: Portal da Legislação – Palácio do Planalto (2012). Adaptada de Rocha *et al.* (2012)

A Lei citada sugere em alguns pontos a necessidade de gerenciamento dos resíduos sólidos produzidos na zona rural, ao classificar os resíduos sólidos no art. 13, inciso I, alínea i, como “[...] resíduos agrossilvopastoris: os gerados nas atividades agropecuárias e silviculturais, incluídos os relacionados a insumos utilizados nessas atividades” e também no

Art. 33, apontando no § 4º que “[...] os consumidores deverão efetuar a devolução após o uso, aos comerciantes ou distribuidores, dos produtos e das embalagens de agrotóxicos [...]”.

Ainda no caput do Art. 28 da referida Lei, a responsabilidade dos geradores é limitada ao acondicionamento dos resíduos, dado que “[...] O gerador de resíduos sólidos domiciliares tem cessada sua responsabilidade pelos resíduos com a disponibilização adequada para a coleta [...]”. Além disso, na primeira parte do Art. 10, determina que “[...] incumbe ao Distrito Federal e aos Municípios a gestão integrada dos resíduos sólidos gerados nos respectivos territórios [...]”.

Deste modo podemos perceber equívocos na percepção das responsabilidades do poder público demonstrada pelo representante da prefeitura municipal de Cajazeiras - PB, já que existe sim, apesar de não ser plenamente explicitada, determinações legais para a realização da coleta na zona rural dos municípios, já que estas regiões fazem parte de seus territórios.

Outro equívoco reside na incompreensão de que ações visando a Educação Ambiental são imbuídas aos gestores públicos e que ao atribuir culpa aos moradores pelo acondicionamento inadequado dos resíduos sólidos no Sítio Boi Morto o referido representante expõe a inexistência dessas ações, corroborando com as respostas dos moradores do referido Sítio às indagações relacionadas com o tema. Não podemos, no entanto, determinar que o ponto de vista apresentado pelo representante caracteriza-se como omissão de responsabilidades, visto que, de acordo com Rocha et al. (2012):

Não há dúvidas que a lei 12.305/2010 trouxe um ordenamento aprimorado e estruturado na questão dos resíduos sólidos, porém deixou uma lacuna no que se refere aos resíduos domiciliares (originados das atividades domésticas) na zona rural. Houve uma preocupação intensificada com o meio urbano, principal contribuinte de resíduos, e nenhuma com os lares rurais, que são constituídos por famílias que consomem cada vez mais produtos industrializados, gerando assim uma maior quantidade de “lixo” em suas propriedades. (ROCHA et al., 2012, p. 705)

Portanto, é flagrante a necessidade de rever a legislação específica para a gestão dos Resíduos Sólidos, incluindo a gestão do lixo rural, com suas particularidades, de forma explícita para fomentar o gerenciamento adequado destes resíduos, preservando o meio ambiente das conseqüências desastrosas que a destinação inadequada destes resíduos pode causar a médio e longo prazo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os dados obtidos nessa pesquisa levam-nos a perceber que os tipos de resíduos sólidos mais comuns na comunidade do Sítio Boi Morto são as embalagens de alimentos, que em sua grande maioria são plásticas. As mesmas estavam presentes em 100% dos domicílios observados. Uma grande quantidade de papel e papelão também foi encontrada, seguidos dos mais variados tipos de resíduos.

Os resíduos encontrados nessa localidade são bastante diversificados, refletindo as diferentes atividades econômicas da população, seus hábitos, sua renda e seu poder de consumo. Em dez das onze residências visitadas esses resíduos são queimados, o que prejudica a natureza em geral, podendo vir a causar diversos impactos negativos, como a poluição do ar, a diminuição da fertilidade do solo na área da queima, os riscos de incêndios, a poluição visual e muitos outros, afetando também a saúde dos moradores, podendo vir a causar inúmeras doenças respiratórias na população da área.

Um fato de extrema preocupação são os resíduos sólidos classificados quanto a sua origem em Lixo Comercial Especial, como pilhas, baterias, lâmpadas fluorescentes, etc. Esse tipo de resíduo foi encontrado nos arredores das residências, como também os resíduos originados de Fontes Especiais, como os agrícolas, embalagens pesticidas e agrotóxicos, todos jogados a céu aberto, resíduos esses classificados como Classe I ou Perigosos, devido às suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade ou patogenicidade.

Em meio a tantos problemas que podem vir a surgir provenientes desses descartes irregulares dos resíduos sólidos na zona rural, mais propriamente no Sítio Morto, cabe-nos a pergunta: por que a gestão municipal se preocupa tão pouco com o lixo gerado na zona rural?

Já foi exposta nessa pesquisa a precariedade da gestão municipal com relação aos resíduos sólidos na zona rural. A comunidade em pauta, não conta com nenhum tipo de coleta destinada a resíduos sólidos, no entanto os problemas pela falta dessa coleta afetam a saúde e meio ambiente do local, como já foi apresentado nos parágrafos acima.

É sabido que o mesmo é de responsabilidade da gestão municipal, no entanto, o poder público nunca se manifestou a respeito, sustentados pelo fato de que a PNRS não deixa claro que a o lixo rural propriamente dito seja de responsabilidade do poder público, porém, afirma que deva existir gerenciamento de resíduos sólidos em todo o território municipal.

A comunidade do Sítio Boi Morto está inserida no município de Cajazeiras-PB, então fica claro que o não gerenciamento dos seus resíduos e os possíveis problemas causados em

virtude da falta dessa ação estão agregados na responsabilidade que é imposta ao poder público do município.

É notória a falta de vontade da parte do Poder Público, cujo comportamento sugere que a comunidade não necessita dos serviços por ser de pequeno porte e não ter um elevado número de pessoas, ignorando o direito básico que todos têm de uma boa qualidade de vida e de condições ambientais adequadas para tal, e a inviabilidade econômica dos serviços de coleta não justificam a omissão dos gestores públicos do município.

A necessidade de programas de Educação Ambiental foi constatada no presente trabalho. A conscientização da população, agregada à sensibilidade, só é possível de ser adquirida através de eventos como programas e atividades feitas na comunidade que sejam voltadas para tal questão.

Fomentar o estabelecimento de uma cooperativa voltada para a reciclagem, por exemplo, seria uma iniciativa válida para minimizar os problemas observados na destinação dos resíduos rurais analisados. A venda dos materiais recicláveis agregaria renda às famílias e estimularia a seleção dos resíduos relacionados com esta atividade.

Alertar e conscientizar quanto à melhoria da qualidade de vida e aquisição de novos conhecimentos também entra nessa meta. A comunidade precisa de um olhar sensível que deva partir dos mais instruídos, ou seja, daqueles que devem e podem fazer a sua parte, garantido eficiência na mesma.

Constatamos também a necessidade de revisão das Leis específicas para a questão dos resíduos sólidos no país, de forma que explicita a obrigatoriedade da coleta dos resíduos sólidos gerados na zona rural, e também a necessidade de normatização adequada às especificidades do lixo rural.

Reduzir a produção do lixo é tarefa dos consumidores e do poder público. Realizar a coleta regular dos resíduos sólidos rurais é obrigação da gestão municipal. Trabalhar em conjunto com os dois principais interessados, a população da comunidade e o poder público, é indispensável para uma conduta ambientalmente correta no Sítio Boi Morto e no município de Cajazeiras.

Lutar por uma sociedade mais justa, com mecanismos que promova igualdade de oportunidades e inclusão social, sempre mantendo o foco na busca de um desenvolvimento sustentável, é dever de todos.

REFERÊNCIAS

ABRELPE. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil**. Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. São Paulo: 2013.

ASSIS, B. B. de. **Avaliação do ciclo de vida do produto como ferramenta para o desenvolvimento sustentável**. 66f. Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2009.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **NBR 10.004 – Resíduos Sólidos – Classificação**. Rio de Janeiro, 2004. Disponível em: <http://www.aslaa.com.br/legislacoes/NBR%20n%2010004-2004.pdf>. Acesso: 20/11/2014.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **NBR. - 8419: apresentação de projetos de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos: procedimento**. Rio de Janeiro, 1992. Disponível em: <http://pt.scribd.com/doc/61140879/NBR-8419-NB-843-Apresentacao-de-Projetos-de-Aterros-Sanitarios-de-Residuos-Solidos-Urbanos>. Acesso: 21/11/14.

BARBOSA, D.D., LUSTOSA, J.PG. **Estudo da degradação/desertificação no município de Cajazeiras-PB**. Enquadramento PIBIC, 2009/2010, 2010/2011 E 2011/2012.

BESEN, G.R. Coleta Seletiva e Organizações de Catadores de Materiais Recicláveis. In: TONETO JÚNIOR, R., DOURADO, J. e SAIANI, C.C.S. **Resíduos Sólidos no Brasil: oportunidades e desafios da lei federal nº 12.305 (lei de resíduos sólidos)**. Barueri, SP: Minha Editora, 2014. 423 p.

BRASIL. **Lei Federal n. 12.305**. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. 2 de agosto de 2010.

CABANA, G. S.; SOUZA, D. S.; COSTA, A. J.V. **A questão do lixo no espaço rural: uma abordagem socioambiental nas Colônias Maciel e São Manoel – Rincão da Cruz – Pelotas/RS**. **Anais**. XVIII Congresso de Iniciação Científica XI Encontro de Pós-Graduação e I Mostra Científica. UFPEL. Pelotas. Outubro de 2009.

CEMPRE. **Pesquisa Ciclossoft de 2012**. Compromisso Empresarial para Reciclagem, 2012.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA. **Política Nacional de Resíduos Sólidos: a importância de um marco legal regulatório**. Disponível em:

<<http://www.cni.org.br/portal/data/pages/FF808081272B58C0012730CF840447BC.htm>>.
Acesso em: 30 ago. 2011.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE - CONAMA. 2002. Resolução Conama nº306. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res02/res30602.html> Acesso em: 18 /01/2014.

CRUZ, M.L.F.R. **A caracterização de resíduos sólidos no âmbito da sua gestão integrada.** Tese de Mestrado. Universidade do Minho, Escola de Ciências. 2005.

DAROLT, M. R. **Lixo Rural: Entraves, Estratégias e Oportunidades.** Ponta Grossa,2002. Disponível em <http://www.planetaorganico.com.br/trabdarlixo.htm> Acesso em 30 de julho de 2013.

EIGENHEER, Emilio Maciel & FERREIRA, João Alberto. **Lixo, Vanitas e Morte:** considerações de um observador de resíduos. Niterói: EdUFF, 2003.

FREITAS, T.P. de, JABBOUR, C.J.C. Logística Reversa. In: TONETO JÚNIOR, R., DOURADO, J. e SAIANI, C.C.S. **Resíduos Sólidos no Brasil:** oportunidades e desafios da lei federal nº 12.305 (lei de resíduos sólidos). Barueri, SP: Minha Editora, 2014, 423 p.

FUZARO, João Antonio; RIBEIRO, Lucilene Teixeira. **Coleta seletiva para prefeituras.** 4. ed. São Paulo: SMA CPLEA, 2005.

GIL, A.C. **Como elaborar projeto de pesquisa.** 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

IBGE. **Censo Demográfico de 2010.** Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2010.

IPEA. **Plano Nacional de Resíduos Sólidos:** diagnóstico dos resíduos urbanos, agrossilvopastoris e a questão dos catadores. Comunicados do IPEA. 2012; 145 p.

KAZUBEK, M. **O problema do lixo rural.** 2010. Disponível em: <<http://www.hojecentrosul.com.br/colunas/o-problema-do-lixo-rural/>>. Acesso em: 27 Mar. 2015.

KUWAHARA, M.Y. Resíduos Sólidos, Desenvolvimento Sustentável e Qualidade de Vida. In: TONETO JÚNIOR, R., DOURADO, J. e SAIANI, C.C.S. **Resíduos Sólidos no Brasil:** oportunidades e desafios da lei federal nº 12.305 (lei de resíduos sólidos). Barueri, SP: Minha Editora, 2014. 423 p.

LAKATOS, E.M., MARCONI, M. de A. **Técnicas de Pesquisa**. 7ª. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

LIMA, M. D. V.; RONCAGLIO, C. **Degradação socioambiental urbana, políticas públicas e cidadania**. Desenvolvimento e Meio Ambiente, Curitiba, n. 3, p. 53-63, jan./jun. 2001.

MASCARENHAS *et al.* (ORG). **Serviço Geológico do Brasil. Diagnóstico do Município de Cajazeiras, estado da Paraíba**. Recife: CPRM/PRODEEM, 2005.

MATOS, K.S.L. de. VIEIRA, S.L. **Pesquisa educacional: o prazer de conhecer**. Fortaleza: Edições Demócrito Rocha, 2001.

MARTINI, R.; COSTA, C.D.; BOTEON, M.; **Gestão do lixo: Um estudo sobre as possibilidades de reaproveitamento do lixo de propriedades hortícolas**. XLIV CONGRESSO DA SOBER - Sociedade Brasileira de Economia e Sociologia Rural. Fortaleza, 23 a 27 de julho de 2006.

MONTEIRO, J.H.P., FIGUEIREDO, C.E.M., MAGALHÃES, A.F., MELO, M.A.F. de, BRITO, J.C.X. de, ALMEIDA, T.P.F. de., MANSUR, G.L. **Manual de Gerenciamento Integrado de resíduos sólidos**. Rio de Janeiro: IBAM, 2001.

MUNÕZ, Suzana Inês. **Impactos ambientais na área do aterro sanitário e incinerador de resíduos sólidos de Ribeirão Preto, SP: Avaliação dos níveis de metais pesados**. São Paulo, 2002. Tese (Doutorado em Enfermagem em Saúde Pública) – Universidade de São Paulo, 2002.

NEPOMUCENO SOBRINHO, N. **A reciclagem de Resíduos Sólidos e a Questão Tributária no Distrito Federal. Brasília**. 2009. Dissertação de Mestrado. Centro de Desenvolvimento Sustentável, Universidade de Brasília, Brasília.

PNSB. **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico – 2008**. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2008.

PRADO FILHO, J. F. do; SOBREIRA, F. G. **Desempenho operacional e ambiental de unidades de reciclagem e disposição final de resíduos sólidos domésticos financiadas pelo ICMS ecológico de Minas Gerais**. Rio de Janeiro. Artigo técnico. 2007.

RANDANBRASIL, Ministério de Minas e Energia. Secretaria Geral. Rio de Janeiro, 1981.

RENK, J. J.; LEITE, M. A.; PEREIRA, J. C.; MALAGUTTI, G. **Aplicação da logística reversa para os resíduos perigosos em Ilha Solteira: O caso da área rural.** In: V Encontro de Ciências da Vida, 2011, Ilha Solteira. Fazendo o Presente, construindo o futuro, 2011.

REZENDE, S. C. HELLER, L. **O saneamento no Brasil: políticas e interfaces.** 2. ed. rev. e ampl. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2008.

RIBEIRO, H.; BESEN, G.R. 2007. **Panorama da Coleta Seletiva no Brasil: Desafios e Perspectivas a partir de Três Estudos de Casos.** INTERFACEHS – Revista de Gestão Integrada em Saúde do Trabalho e Meio Ambiente. v.2, n.4, Artigo 1, Ago. Disponível em www.interfacehs.sp.senac.br. Acesso em 29-12-14.

ROCHA, A.D., CERETTA, G.F., BOTTON, J.S., BARUFFI, L., ZAMBERLAN, J.F. **Gestão de Resíduos Sólidos Domésticos na Zona Rural: a Realidade no Município de Pranchita-PR.** Rev. Adm. UFRN. Santa Maria. v. 5., n. 4, pp 699-714. 2012.

RUSSO, Mário Augusto Tavares. **Tratamento de resíduos sólidos.** 2003. 196 f. Dissertação - Departamento de Engenharia Civil, Universidade de Coimbra, Coimbra, 2003.

SAIANI, C.C.S., GOLDBAUM, S., MENEZES, R.T. de. Destinação Final dos Resíduos Sólidos Urbanos: Aproveitamento Energético. In: TONETO JÚNIOR, R., DOURADO, J. e

SAIANI, C.C.S. **Resíduos Sólidos no Brasil: oportunidades e desafios da lei federal nº 12.305 (lei de resíduos sólidos).** Barueri, SP: Minha Editora, 2014. 423 p.

SÁNCHEZ, L.E. **Avaliação do Impacto Ambiental: conceitos e métodos.** São Paulo: Oficina de Textos, 2008.

SEPLAN. **Síntese do estudo de reconhecimento de solos em meio digital do Estado da Paraíba.** João Pessoa, 1972/1997.

TEIXEIRA, Izabella. **Vamos Cuidar do Brasil: 4º Conferência Nacional do Meio Ambiente – Resíduos Sólidos.** Texto Orientador. 2º Edição. Brasília, maio de 2013.

TONETO JÚNIOR, R., DOURADO, J. e SAIANI, C.C.S. **Resíduos Sólidos no Brasil: oportunidades e desafios da lei federal nº 12.305 (lei de resíduos sólidos).** Barueri, SP: Minha Editora, 2014. 423 p.

TONETO JÚNIOR, R., DOURADO, J. e SAIANI, C.C.S. Manejo dos Resíduos Sólidos no Brasil: Desigualdades e Efeitos Sobre a Saúde. In: TONETO JÚNIOR, R., DOURADO, J. e

SAIANI, C.C.S. **Resíduos Sólidos no Brasil:** oportunidades e desafios da lei federal nº 12.305 (lei de resíduos sólidos). Barueri, SP: Minha Editora, 2014. 423 p.

TONANI, P. **Responsabilidade Decorrente da Poluição por Resíduos Sólidos:** de acordo com a Lei 12.305/2010 - Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. 2. ed. rev., atual. e ampl. Rio de Janeiro: Forense: São Paulo: MÉTODO, 2011.

VENTURA, M.M.S. **Jogar e brincar promovem o desenvolvimento do pensar da criança.** Revista do Professor, Porto Alegre, n. 103, pp. 5-8, jul/set. 2010.

VIVEIROS, M. V. **Coleta Seletiva Solidaria:** desafios no caminho da retórica à prática sustentável. 2006. Dissertação (Mestrado em Ciência Ambiental) – Programa de Pós Graduação em Ciência Ambiental, Universidade de São Paulo, São Paulo, p. 14. Disponível em: . Acesso em: 28 de setembro de 2014.