

UNIVERSIDADE CANDIDO MENDES – UCAM
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO
MESTRADO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

Tania Maria Moreira da Silva

LOGÍSTICA REVERSA E POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS
SÓLIDOS: REALIDADE, PERSPECTIVAS E DESAFIOS NA REGIÃO DA
GRANDE VITÓRIA - ES

CAMPOS DOS GOYTACAZES, RJ
Dezembro de 2014

UNIVERSIDADE CANDIDO MENDES – UCAM
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO
MESTRADO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

Tania Maria Moreira da Silva

LOGÍSTICA REVERSA E POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS
SÓLIDOS: REALIDADE, PERSPECTIVAS E DESAFIOS NA REGIÃO DA
GRANDE VITÓRIA - ES

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Cândido Mendes - Campos/RJ, como requisito parcial para obtenção do Grau de MESTRE EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO.

Prof.^a: Denise Cristina de Oliveira Nascimento, DSc. - Orientador

CAMPOS DOS GOYTACAZES, RJ
Dezembro de 2014

TANIA MARIA MOREIRA DA SILVA

LOGÍSTICA REVERSA E POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS
SÓLIDOS: REALIDADE, PERSPECTIVAS E DESAFIOS NA REGIÃO DA
GRANDE VITÓRIA - ES

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Cândido Mendes - Campos/RJ, como requisito parcial para obtenção do Grau de MESTRE EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO.

Avaliada em : Dezembro de 2014.

BANCA EXAMINADORA

Prof^a. Denise Cristina de Oliveira Nascimento, D.Sc., Orientadora
Universidade Candido Mendes

Prof. Aldo Shimoya, D.Sc.
Universidade Candido Mendes

DSC
Universidade Candido Mendes

CAMPOS DOS GOYTACAZES, RJ
2014.

A minha mãe e pai, por me capacitarem para atingir este objetivo.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus por todas as bênçãos que me concedeu.

À minha família, por todo apoio, carinho e amor, em especial aos meus pais, João e Elba, que sempre me apoiaram em cada etapa da minha vida, a meus filhos e meu marido pelo apoio e compreensão nos momentos de troca de idéias.

A minha orientadora pela paciência e dedicação que muito me ajudaram a prosseguir os estudos nesta área.

Aos funcionários da empresa em estudo.

Aos professores do Mestrado pelos ensinamentos prestados, em especial aos professores, Eduardo Shimoda e Milton Erthal.

Aos meus amigos de curso que me ajudaram nesta trajetória.

RESUMO

LOGÍSTICA REVERSA E POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS: REALIDADE, PERSPECTIVAS E DESAFIOS NA REGIÃO DA GRANDE VITÓRIA - ES

Esta dissertação tem por objetivo geral estudar empresas que praticam logística reversa (LR) no Estado do Espírito Santo, em especial na Região da Grande Vitória (Cariacica, Serra, Vila Velha, Viana e Vitória) frente ao cumprimento da Lei nº 12.305/10, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) no Brasil. Como procedimento metodológico, primeiramente, foram estabelecidas oito etapas, a primeira delas foi identificar nas bases de dados de periódicos, as publicações existentes nas principais universidades mundiais, utilizando a base de periódicos da CAPES, principalmente a base SCOPUS e a base ISI e os principais pesquisadores sobre o assunto. Em um segundo momento, foram localizadas as empresas que trabalham com LR Grande Vitória a partir de visita as estações de tratamento de resíduos existentes na Grande Vitória, são duas as estações de tratamento de resíduos, uma delas situada em Vila Velha trabalha com resíduos domésticos e a outra trabalha com resíduos industriais. Uma terceira etapa foi visita a empresas que trabalham com LR, porém, com resíduos específicos, como é o caso do resíduo de coco, resíduo de óleo de cozinha e resíduos secos de maneira geral, especificando fluxo de coleta, tratamento e reintrodução dos mesmos no processo produtivo. Uma quarta etapa consistiu no levantamento sobre as legislações Brasileiras, Internacionais e locais existentes relativas a tratamento de resíduos sólidos. Após o recolhimento das informações os resultados apresentados atentam para um cenário onde negócios relativos à LR começam a se desenhar. Seja por necessidade do mercado, como o caso do óleo de cozinha, seja na fibra de coco, seja nos resíduos secos, estes materiais já retornam a cadeia produtiva mesmo que ainda em pequena escala. O ambiente de legislação favorece o desempenho deste retorno dos materiais.

PALAVRAS-CHAVE: logística reversa. PNRS. Resíduo. Reciclagem. Desperdício.

ABSTRACT

REVERSE LOGISTICS AND NATIONAL POLICY OF SOLID WASTE: REALITY, PROSPECTS AND CHALLENGES IN THE REGION OF THE GREAT VICTORY - ES

This work has the objective to study companies practicing reverse logistics (LR) in the State of Espírito Santo, especially in the Greater Victoria (Cariacica, Serra, Vila Velha, Vitória and Viana) Region against the enforcement of Law No. 12.305 / 10, establishing the National Solid Waste (PNRS) in Brazil. As a methodological procedure, first, eight steps were established, the first of which was to identify the databases of journals, existing publications in major world universities, using the basis of periodic CAPES, mainly based SCOPUS and ISI base and the main researchers on the subject. In a second step, companies working with LR Greater Victoria were visiting from localized treatment plants existing waste in Greater Victoria are two treatment plants for waste, one located in Vila Velha works with household waste and works with other industrial wastes. A third step to companies working with LR was visiting, however, with specific residues, such as the residue of coconut waste cooking oil and dry waste in general, specifying stream collection, processing and reintroduction of the same production process. A fourth step had consisted in the Brazilian survey, International and existing local regulations concerning waste treatment laws. After gathering the information the results look to a scenario where business relating to LR begin to draw. Be a market need, as the case of cooking oil, coconut fiber is in either the dry waste, these materials have already returned the supply chain although still on a small scale. The environmental legislation favors the return performance of the materials.

KEYWORDS: reverse logistics; PNRS; residue; recycling; waste.

LISTA DE FIGURA:

FIGURA 1– EVOLUÇÃO HISTÓRICA DA LOGÍSTICA.....	25
FIGURA 2- ESTRATÉGIA EMPRESARIAL E A LOGÍSTICA REVERSA.....	26
FIGURA 3 - ETAPAS REVERSAS E ÁREA DE ATUAÇÃO.	27
FIGURA 4. INFORMAÇÕES SOBRE PRODUÇÃO CIENTÍFICA SOBRE O TEMA LOGÍSTICA REVERSA – 1997 A 2014.	31
FIGURA 5. QUANTIDADE DE PUBLICAÇÕES DESDE 1996 ATÉ 2013 SOBRE O ASSUNTO LOGÍSTICA REVERSA E MEIO AMBIENTE.	31
FIGURA 6. QUANTIDADE DE PUBLICAÇÕES DESDE 1996 ATÉ 2013 ANOS SOBRE O ASSUNTO LOGÍSTICA REVERSA E MEIO AMBIENTE.	32
FIGURA 7. ARTIGOS PRODUZIDOS NAS DIVERSAS ÁREAS CIENTÍFICAS.	32
FIGURA 8 – PRINCIPAIS PAÍSES QUE PRODUZEM ARTIGOS SOBRE LOGÍSTICA REVERSA.	33
FIGURA 9. PRINCIPAIS AUTORES QUE PRODUZEM CIÊNCIA NA ÁREA DE LOGÍSTICA REVERSA.	34
FIGURA 10: FLUXO LOGÍSTICO REVERSO DO COCO NA REGIÃO DA GRANDE VITÓRIA.	53
FIGURA 11: FUXO REVERSO DO ÓLEO DE COZINHA NA REGIÃO DA GRANDE VITÓRIA.	59
FIGURA 12: FUXO REVERSO DE TRATAMENTO E INSERÇÃO NA CADEIA PRODUTIVA DO ÓLEO DE COZINHA NA REGIÃO DA GRANDE VITÓRIA.	59
FIGURA 13: PLANTA DEMONSTRATIVA DE FABRICAÇÃO DE PRODUTOS A PARTIR DE BIOMASSA E ÓLEO VEGETAL/ANIMAL USADO.	67
FIGURE 14 – FÓRMULA PARA CÁLCULO DE AMOSTRA	68
FIGURA 15 – FÓRMULA PARA CÁLCULO DE ERRO DA AMOSTRA.....	68
FIGURA 16: GRÁFICO REPRESENTA QUE O ÓLEO DE COZINHA USADO É 100% COLETADO NA REGIÃO DA GRANDE VITÓRIA.	69
FIGURA 17: SENSAÇÃO DE BEM ESTAR DA POPULAÇÃO.	70
FIGURA: 18: SENSAÇÃO DE OBRIGAÇÃO DIANTE DE LEGISLAÇÃO.	70
FIGUAR: 19: DEMONSTAÇÃO DE CONHECIMENTO DE LEGISLAÇÃO PARA CONTROLE DESTA PRÁTICA.....	71
FIGURA: 20: REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DA PESQUISA SOBRE PERCEPÇÃO DA POPULAÇÃO FORNECEDORA DE ÓLEO DE COZINHA EM RELAÇÃO A COLETA. DEMONSTAÇÃO DE PERCEPÇÃO SOBRE FISCALIZAÇÃO DESTA PRÁTICA.	72
FIGURA 21: FLUXO REVERSO DE MATERIAIS SECOS.	78
FIGURA 22: EIXOS DA SUSTENTABILIDADE	94

LISTA DE QUADROS E TABELAS

Tabela 1: PIB Brasil X Espírito Santo - 1960 a 2010	15
Tabela 2: PIB trimestral Brasil e indicador PIB trimestral ES variação (%) acumulada e 4 trimestres.....	16
Tabela 3: Índice de Desenvolvimento Humano Municipal.....	16
Quadro 1: Principais autores que escrevem sobre LR nas áreas de Redes Logística e Inspeção e Consolidação.....	34
Quadro 2: Principais autores que escrevem sobre LR nas áreas Integração Manufatura e Remanufatura e Modularização de produto, Coordenação, Cadeia de Suprimento, Inventário, Reparo e Venda, Produto e Preço e Competição.....	35
Quadro 3: Principais autores que escrevem sobre LR nas áreas de Relação com o cliente e principais Autores Brasileiros.....	36
Tabela 4: Principais estados dos brasileiros em área plantada, produção e produtividade de coqueiro em 2009.....	39
Tabela 5 - Brasil - Complexo Soja - Balanço de Oferta/Demanda (1000 t) - Ano Civil (Janeiro- Dezembro) (E) Estimativa(P) Previsão.....	41
Tabela 6 - Brasil - Evolução do Consumo de Óleo de Soja (1.000 t) (1) (2) (3) - Ano Civil Janeiro - Dezembro de 2014)	43
Tabela 7: Produção de Coco na região da Grande Vitória.....	51
Tabela 8: Bonificação especificada para recolhimento do óleo de cozinha usado.	57
Tabela 9: Informações sobre coleta de óleo efetuada pela empresa YYY no mês de maio e junho de 2014.....	60
Tabela 10: Distribuição quantitativa de pontos de coleta da Empresa YYY.....	61
Tabela 11: Informações sobre coleta de óleo efetuada pela empresa XXX mensalmente.....	61
Tabela 12: Evolução de brasileiros na classe A, B, C, D e E.	74
.....	74
Tabela 13 -Informações sobre quantidades de resíduos sólidos domiciliares e públicos coletados na região da Grande Vitória- ano de referência 2012.....	75
Tabela 14 - Informações sobre quantidades de resíduos sólidos domiciliares na região da Grande Vitória- ano de referência 2012.....	75
Tabela 15-Informações sobre coleta seletiva de resíduos sólidos - ano de referência 2012.....	76
Tabela 16-Informações sobre coleta seletiva de resíduos sólidos - ano de referência 2012.....	76

Tabela 17- Informações sobre coleta seletiva de resíduos sólidos - ano de referência 2012.....	77
Quadro 4: Evolução da legislação brasileira para definição das Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico	83
Tabela 18 - Informações sobre total de resíduos sólidos nos municípios de Serra, Vila Velha e Vitória.	89
Quadro 5: Estações de Tratamento na Região da Grande Vitória.	91
Tabela 19- Status sobre a realidade de Resíduos Sólidos no Estado do Espírito Santo	93

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABIOVE	Associação Brasileira das Indústrias Brasileira de Óleos Vegetais
BNDES	Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES)
CAPES	Coordenação de aperfeiçoamento do profissional de ensino superior
CLM	Conselho de Administração Logística
CLRB	Conselho de Logística Reversa do Brasil
CTR	Central de Tratamento de Resíduos Sólidos
ENEGEP	Encontro Nacional de Engenharia de produção
EPP	Empresas de Pequeno Porte
ERP	Enterprise Resource Plane
FINDES	Federação das Indústrias do Estado do Espírito Santo
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ISI	The Institute for Scientific Information.
LR	Logística Reversa
MRP	Manager Resources Planing
PIB	Produto Interno Bruto
PNRS	Política Nacional de Resíduos Sólidos
RAIS	Relação Anual de Informações Sociais
SAEG	Sistema para Análises Estatísticas e Genéticas
SCOPUS	SciVereseScopus – banco de dados de resumos e citações de artigos para jornais e revistas acadêmicos.
SEBRAE	Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas
SEDURB	Secretaria de estado de saneamento, habitação e Desenvolvimento Humano.

SEMMA Secretaria Municipal do Meio Ambiente.
SEPLAN Secretaria de Estado de Planejamento e Desenvolvimento Econômico
SIMPEP Simpósio de Engenharia de Produção
SNIS Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento

SUMÁRIO

CAPÍTULO I - CONSIDERAÇÕES INICIAIS.....	15
1.1 INTRODUÇÃO.....	15
1.2 OBJETIVOS.....	Erro! Marcador não definido.
1.2.1 OBJETIVO GERAL.....	Erro! Marcador não definido.
1.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	20
1.3 JUSTIFICATIVA	Erro! Marcador não definido.
1.4 RELEVÂNCIA DO TEMA.....	21
1.5 ESTRUTURA DO TRABALHO	22
CAPÍTULO II - REVISÃO DE LITERATURA	Erro! Marcador não definido.
2.1 LOGÍSTICA REVERSA.....	23
2.2 FLUXO REVERSO.....	25
2.3 LOGÍSTICA REVERSA, CENÁRIO MUNDIAL E NO BRASIL.....	27
2.4 REVISÃO BIBLIOMÉTRICA	30
2.5 O COCO VERDE.....	38
2.6 O ÓLEO DE SOJA USADO	39
CAPÍTULO III - METODOLOGIA	46
3.1 TIPO DE PESQUISA.....	46
3.2 ETAPAS DA METODOLOGIA.....	46
CAPÍTULO IV - RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	50
4.1 RESULTADOS	50
4.1.1 ESTUDO DE CASO – APROVEITAMENTO DO RESÍDUO DE COCO VERDE NO AMBIENTE DA GRANDE VITÓRIA, SÃO MATEUS (NORTE DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO) E ITAPEMIRIM (SUL DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO). .	50
4.1.2 ESTUDO DE CASO SOBRE O RESÍDUO DE COCO	52
4.2 LOGÍSTICA REVERSA NO ÂMBITO DO APROVEITAMENTO DO RESÍDUO DE ÓLEO DE COZINHA.....	56
4.2.2 O CASO DO ÓLEO DE COZINHA NA REGIÃO DA GRANDE VITÓRIA	56

4.3 RECICLAGEM – UMA INDÚSTRIA DE REMANUFATURA SURGINDO NA GRANDE VITÓRIA – ESPÍRITO SANTO	72
4.4 UMA ANÁLISE SOBRE A LEGISLAÇÃO SOBRE RESÍDUOS SÓLIDOS NO BRASIL E NA REGIÃO DA GRANDE VITÓRIA.....	79
4.5 AS CENTRAIS DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS.....	93
CAPÍTULO V - CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	100
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	102
APÊNDICES.....	110

CAPÍTULO I - CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Este capítulo retrata a temática proposta por este estudo, apresentando as informações necessárias sobre este assunto. Uma breve introdução sobre a região do Espírito Santo e o assunto Logística Reversa é apresentada, em seguida são expostos os objetivos gerais e específicos, assim como a justificativa para a escolha do tema e sua relevância e, por fim, a revela-se a estrutura do trabalho.

1.1 INTRODUÇÃO

O Estado do Espírito Santo cresce acima da média nacional há várias décadas. Este crescimento tem boa parte de seu desenvolvimento justificado pelo desempenho das *commodities* (minério de ferro, celulose, aço e mais recentemente petróleo e gás). Pode-se justificar este crescimento através de indicadores como o PIB Produto interno produto e o IDH (Índice de Desenvolvimento Humano). A tabela 1 exibe a comparação do Produto Interno Bruto (PIB) Capixaba com o PIB Brasileiro entre 1960 a 2010 respeitando o período de uma década e a tabela 2 exibe o desenvolvimento do PIB Capixaba em relação ao PIB brasileiro entre os anos de 2007 e 2013, apresentando as variações de acordo com cada trimestre de cada ano.

Tabela 1: PIB Brasil X Espírito Santo – 1960 a 2010

	DÉCADAS				
	1960/1970	1970/1980	1980/1990	1990/2000	2000/2010
ESPÍRITO SANTO	8,1	11,5	2,9	3,9	4,8
BRASIL	7,7	10,3	2	2,4	3,6

Fonte: IJSN; IBGE; GOV-FED/Secretaria de Política Econômica; BACEN/Focus; IDEIES. 2014.

O PIB Capixaba em 2009 ficou abaixo do Nacional devido à crise econômica que se instala no mundo como desequilíbrio da maior economia do mundo, EUA, e como a economia Capixaba é dependente das exportações de *commodities* e produtos básicos seus resultados fragilizam-se diante da crise internacional (MAGALHÃES; TOSCANO, 2012). Em 2013 também há resultados abaixo dos resultados nacionais resultantes da queda nos valores de *commodities* negociados principalmente com a China diante da diminuição de vendas destes produtos (PEREIRA, 2012).

Tabela 2: PIB trimestral Brasil e indicador PIB trimestral ES variação (%) acumulada e 4 trimestres.

ANO/Trimestre	Indicador ES	IBGE Brasil
2007.1	7,8	4,2
2007.2	8,6	5,3
2007.3	7,9	5,6
2007.4	7,8	6,1
2008.1	8,8	6,4
2008.2	9,3	6,4
2008.3	10,6	6,6
2008.4	7,8	5,2
2009.1	2,4	2,9
2009.2	-4,9	0,7
2009.3	-8,9	-1,4
2009.4	-6,7	-0,3
2010.1	0,3	2,5
2010.2	8,3	5,3
2010.3	13,3	7,6
2010.4	13,8	7,5
2011.1	11,2	6,3
2011.2	10,5	4,9
2011.3	8,5	3,7
2011.4	6,9	2,7
2012.1	4,8	1,9
2012.2	2,2	1,2
2012.3	1,2	0,9
2012.4	0,6	1,0
2013.1	-0,2	1,3
2013.2	-0,6	2,0
2013.3	-0,6	2,3
2013.4	-1,1	2,3

Elaboração: Coordenação de Estudos Econômicos (CEE/IJSN).
 Fonte: Coordenação de Estudos Econômicos (CEE/ IJSN)- 2014.

O índice de desenvolvimento humano municipal do Espírito Santo será exibido na tabela 3 e pode-se verificar a evolução em duas décadas com referência a partir de 1991 da elevação deste índice com melhoria da sensação de bem estar da população Capixaba.

Tabela 3: Índice de Desenvolvimento Humano Municipal

ANO	IDHM
1991	0,505
2000	0,640
2010	0,740

Fonte: ATLAS BRASIL, 2013.

Há uma preocupação dos economistas do estado do Espírito Santo ao longo da última década porque algumas destas *commodities* são recursos naturais que fatalmente irão se esgotar. O projeto de desenvolvimento do Estado do Espírito Santo contempla a diversificação econômica por isso, a diversificação produtiva surge como um dos principais objetivos do planejamento estratégico do governo estadual, o Plano de Desenvolvimento ES 2030, porém, esta diversificação segue o caminho de ampliar o atendimento as grandes empresas que fornecem *commodities* e atender ao mercado de exportação tornando o Espírito Santo mais suscetível as alterações sofridas pelo mercado internacional (MAGALHÃES;TOSCANO, 2012).

Necessita-se, diante da dinâmica capitalista atual, da diversificação a partir de atividades de Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I), neste contexto o filósofo e sociólogo norte-americano Alvin Tofflerem 1995 já enunciava esta questão, para o autor “a Informação será a maior mercadoria a ser produzida pelo ser humano a partir do Século XXI”.

Segundo Laudon (2004) na economia da informação, competências essenciais baseadas em conhecimento são patrimônios-chave da organização. Produzir em um mundo competitivo e desenvolver-se enquanto região produtora de conhecimento é um desafio imposto pelo processo de globalização. Com conhecimento, as organizações tornam-se mais eficazes e eficientes na utilização que fazem de seus escassos recursos.

O Espírito Santo ainda é uma economia periférica em termos de geração de conhecimento. Define-se periférica como economia que não participa das grandes regiões produtoras de Tecnologia e Inovação, sendo elas, São Paulo, Região Central de Minas Gerais, Nordeste do Rio Grande do Sul, formando a chamada região do Polígono. Esta situação não deve se alterar a curto e médio prazos, pois os investimentos previstos para os próximos anos na economia Capixaba são predominantemente de baixo teor tecnológico como demonstraremos ao longo deste trabalho (CAÇADOR; GRASSI, 2009).

Em 2005 Simões e seus colaboradores relatavam o cenário econômico do Espírito Santo frente a outros estados da região sudeste,

O Espírito Santo fica muito abaixo da média entre Minas Gerais e Rio de Janeiro, estando muito mais próximo dos Estados de melhor desempenho no Nordeste que também estão excluídos do “circuito” inovativo brasileiro. (SIMÕES et al., 2005, p. 180)

No período 1960 a 1975o Espírito Santo deu início ao processo de transição de uma economia agrário-exportadora, centrada na cafeicultura, para uma economia urbano-industrial. Nesta 1ª fase do 2º Ciclo, a característica mais marcante foi o crescimento liderado por empresas locais de pequeno e médio porte (CAÇADOR; GRASSI, 2009).

Já no período 1975 a 1990, o Espírito Santo experimentou a 2ª fase de seu 2º Ciclo de Desenvolvimento, marcado pelo crescimento liderado pelas empresas dos Grandes Projetos industriais(GP's). Os segmentos que mais se expandiram no período foram àqueles pertencentes aos grandes empreendimentos realizados no estado, a saber, metalurgia, papel e celulose e pelotização de minério de ferro (Rocha & Morandi, 1991). Além disso, como grande parte da produção destas empresas destina-se ao mercado externo, as exportações capixabas se ampliaram consideravelmente (CAÇADOR, 2008).

O período que se inicia em 1990, que compreende o 3º Ciclo de Desenvolvimento Econômico do Espírito Santo, é caracterizado como um processo de “diversificação concentradora”. Diversificação não significa que novas atividades produtivas tenham surgido na economia Capixaba, mas, sim, que se ampliou o leque de atividades importantes para a mesma a partir da evolução qualitativa nos anos 1990 de atividades como os serviços de comércio exterior. Além disso, outros setores já apresentam firmas que exportam (rochas ornamentais, mobiliário e confecções), o setor de metal-mecânica ampliou sua participação no fornecimento para as grandes empresas, e a extração de petróleo e gás que quase teve sua produção encerrada pela Petróleo Brasileiro S/A (Petrobras) na primeira metade dos anos 1990, renasceu na segunda metade desta década(CAÇADOR, 2005).

Diante deste cenário surge com as necessidades impostas pela PNRS (Política Nacional de Resíduos Sólidos/2010) a de ambientação das prefeituras com um novo cenário de tratamento de resíduos sólidos. Desenvolvem-se soluções de engenharia para o tratamento de resíduos seja com destino final adequado, estratégias de valorização de materiais para reinserção na cadeia produtiva como matéria prima ou reuso destes materiais. Essa realidade foca-se em um estudo sobre o comportamento da sociedade, das empresas, do comércio diante deste novo quadro e aponta um caminho parao estudo sobre logística reversa.

O Espírito Santo através da lei9.264/2009 institui sua política estadual de resíduos sólidos e idealiza em 2008 um projeto chamado “ESPÍRITO SANTO SEM

LIXÃO”. Em 2009, vinte e seis municípios Capixabas depositavam seus resíduos em aterros sanitários, as outras cidades depositavam em 102 lixões os resíduos sólidos sem nenhum tipo de tratamento (SEDURB, 2008).

Os aterros sanitários existentes no território Capixaba, em especial o aterro sanitário do município de Cariacica, será foco de atenção deste estudo por apresentar proposta de aproveitamento de resíduos através de ações de engenharia implementadas para tratamento de resíduos e incentivos as práticas de Logística Reversas.

Estar inserido no cenário que visualiza a importância da inclusão dos produtos no fim de vida no caminho reverso em busca de aproveitamento como matéria prima novamente, recuperação para reuso ou destino final em ambiente adequado que não polua é papel preponderante para não sofrer os impactos por ações não planejadas (MEANA, 2013).

A lei 12.305/10 institui a PNRS no Brasil, tem por objetivo tratamento dos resíduos gerados pela indústria, comércio, residências. Esta lei tenta colocar o Brasil em pé de igualdade com países desenvolvidos e abre caminho para a logística reversa no pós-consumo. Abre oportunidades de negócios e o lixo visto antes como material decadente e de pouco valor agregado, pode tornar-se negócio diante das possibilidades de reuso, inserção novamente de partes ou do todo na cadeia produtiva ou mesmo construção de soluções para destinação final de produtos seja por compostagem, geração de energia ou incineração dos resíduos que não mais poderão ser aproveitados (MAIA, 2014).

O Estado do Espírito Santo, especificamente na região da Grande Vitória (cidades de Vitória, Vila Velha, Cariacica, Serra e Viana), alinha-se com a iniciativa privada para atendimento ao tratamento de resíduos sólidos para dar destino correto ao lixo, visto pela maioria das pessoas como inútil, por outros como desperdício, para alguns como perspectiva de negócios.

1.2: OBJETIVOS:

1.2.1: OBJETIVO GERAL

Estudar empresas que praticam logística reversa no Estado do Espírito Santo, frente ao cumprimento da Lei nº 12.305/10, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) no Brasil.

1.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Os objetivos específicos deste trabalho são:

- a) Comparar a legislação brasileira com legislações de outros países para tratamento de resíduos sólidos tanto domésticos como industriais;
- b) Relatar estratégias usadas por empresas Capixabas no processo de desenvolvimento de novos métodos para reutilização de material dentro de cadeia produtiva;
- c) Mapear as empresas da região em estudo que realizam o tratamento de resíduos industriais e domésticos;
- d) Diagnosticar por empresa mapeada o tipo de prática realizada quanto ao tipo de resíduo e ao tratamento deste tipo de resíduo;
- e) Identificar entre as empresas mapeadas que tipos de parcerias são estabelecidos entre elas e o mercado;
- f) Identificar que tipos de parcerias são identificados entre estas empresas;
- g) Identificar a relação do poder público Municipal e Estadual com estas empresas;
- h) Identificar a relação da sociedade Capixaba com estas empresas;
- i) Analisar quais os avanços no cumprimento da Legislação para Tratamento de resíduos sólidos em Território Capixaba.

1.3: JUSTIFICATIVA

A realização da pesquisa é justificada pelo interesse acadêmico em práticas adequadas ao tratamento de resíduos produzidos mundialmente seja pela indústria, seja pelo setor doméstico ou comércio na busca de soluções diante do consumo acelerado de bens e serviços neste século e a melhoria em processos de gestão

ambiental. Estar em sintonia com a realidade do planeta que tem seus recursos naturais limitados e que são usados de forma desenfreada pelo homem na produção de bens duráveis, semi-duráveis e descartáveis para satisfação das necessidades humanas é responsabilidade científica também. A área de Logística Reversa apresenta-se como uma possível solução para implementar soluções de manejo adequado de resíduos, sendo estabelecidas práticas de reuso, remanufatura de produtos ou descarte adequada com monitoramento deste resíduo minimizando ações de contaminação de mananciais aquíferos, solo e ar

Em atendimento a lei nº 12.305/10, que institui a política nacional de resíduos sólidos (PNRS) no Brasil torna-se pertinente o estudo do tratamento de resíduos sólidos para elevação do nível de saúde da população, visto que, desde meados da década de 80 que a Organização Mundial de Saúde – OMS considerou saneamento como a medida prioritária em termos de saúde pública (FRANCEYS, 1994, p. 4), até porque, de acordo com essa instituição, US\$ 1 investido em saneamento representará uma economia de US\$5 em gastos com prestações de saúde PÚBLICA

A implantação de indústrias de reciclagem de produtos faz surgir oportunidades de negócios que geram postos de trabalho, impostos e criam um fluxo de retorno das matérias primas ao processo produtivo. Estudar estes fluxos de retorno de materiais, o seu melhor aproveitamento instituindo valor agregados a materiais que seriam eliminados destaca LR como agente de processos de uma economia verde, de caráter fortemente ambiental criando relacionamentos com as melhores práticas de gestão ambiental. A diminuição de resíduos produzidos nos processos logísticos diretamizam a competitividade das empresas e estabelecem um melhor relacionamento do homem com seu planeta. Neste contexto, a iniciativa privada constitui-se como parceira para solucionar a questão de atendimento a LR no tratamento de resíduos sólidos na região da Grande Vitória.

1.4 RELEVÂNCIA DO TEMA

Pela atual necessidade de acompanhamento, tratamento e destinação correta de resíduos produzidos por empresas ou ambientes domésticos torna-se relevante o tema em virtude da publicação em 2010 da PNRS. Acompanhar o fluxo dos produtos

no pós-venda e no pós-consumo é tarefa importante no mundo moderno e uma das vertentes de pesquisa da Logística Reversa.

O século XXI apresenta características de produção acirrada de produtos descartáveis e obsolescência de produtos. O aumento da produção de lixo provoca a necessidade de investigar este fluxo. Os materiais que são descartados de ambientes tanto domésticos como industriais se separados adequadamente podem novamente ser inseridos na cadeia produtiva através de reuso ou reintrodução como matéria prima e podem gerar oportunidades de negócios. Os resíduos que não podem ser aproveitados devem ser acondicionados em aterros sanitários e monitorados para o acompanhamento dos líquidos e gases originários de processos de decomposição através de processos de engenharia.

1.5 ESTRUTURA DO TRABALHO

O trabalho foi dividido em cinco capítulos, conforme descrito a seguir:

- Capítulo 1 – Busca apresentar o tema a ser estudado, além de mostrar a estrutura do trabalho realizado;
- Capítulo 2 – Consiste na Revisão de Literatura, nele são descritos temas relevantes para a compreensão do trabalho, como: Logística Reversa, Fluxo Reverso dos Materiais, Política Nacional de Resíduos Sólidos;
- Capítulo 3 – Apresenta a forma como as atividades da pesquisa foram conduzidas;
- Capítulo 4 – São apresentados os resultados obtidos e as discussões para o mesmo;
- Capítulo 5 – São feitas as considerações finais, mostrando os aprendizados adquiridos, bem como as contribuições de trabalhos futuros.

2: REVISÃO DE LITERATURA

Este capítulo aborda uma breve revisão da literatura diante da temática proposta por este estudo apresentando as informações necessárias sobre este assunto. Uma pesquisa da literatura sobre o assunto selecionando autores nacionais e estrangeiros. Buscou-se através da confecção de gráficos demonstrativos fazer um levantamento dos principais autores, principais países, principais áreas que fazem pesquisa sobre logística reversa e a quantidade de produção científica sobre logística reversa ao longo dos anos.

2.1 LOGÍSTICA REVERSA

Segundo (BOWERSOX et al., 1986) Logística Integrada (LR) é o processo de planejar, alocar e controlar os recursos financeiros e humanos comprometidos com a distribuição física, apoio a manufatura e operações de compra. Segundo o *Council of Logistics Management - CLM* (Conselho de Administração Logística) é o processo de planejamento, implementação e controle do fluxo eficiente e economicamente eficaz de matérias-primas, estoque em processo, produtos acabados e informações relativas desde o ponto de origem até o ponto de consumo, com o propósito de atender às exigências dos clientes.

O termo Logística Reversa foi proposto no início dos anos 1970 confundia-se com reciclagem. O *CLM* publicou sua primeira definição de Logística Reversa (LR) no início da década de 1990 e afirma que o termo frequentemente é usado para se referir ao papel da logística na reciclagem, focaliza a eliminação de resíduos e gerenciamento de materiais perigosos e ampliando o campo de visão define logística como adição de aproveitamento do material que seria descartado com inclusão na cadeia de produção quando possível, reuso destes materiais ou destinação final quando necessário (BRITO; DEKKER, 2003). Outros autores se referem à logística reversa como atividades que fecha o ciclo da cadeia de suprimentos (Talbot et al., 2007) ou como atividades de reutilização, reciclagem e recuperação de materiais de produtos e embalagens (Eltayeb et al., 2010).

Conceituar LR é pensar além da entrega do produto ao cliente, é pensar o gerenciamento deste produto como um ciclo que retorna a empresa para reciclagem,

reuso ou destinação de descarte em ambiente adequado (LEITE, 2009). Outras definições surgiram para explicar o fluxo da LR tal como a definição de Rogers, Tibben-Lembke (1999), que a definia como o processo de planejar, implementar e controlar o fluxo eficiente e eficaz de matéria-prima, estoque em processo, produtos acabados e informações relacionadas aos produtos desde o ponto de consumo até o ponto de origem, com o objetivo de recuperar o valor ou descartar adequadamente.

Com base na literatura relacionada à gestão ambiental, a cadeia reversa e gestão da cadeia de suprimentos verde, há seis opções mais comumente encontradas para disposições de resíduos e incluem reparação, reutilização, renovação, remanufatura, reciclagem e eliminação (KHOR; ZULKIFLI, 2012).

No mundo há grupos e conselhos formados para tratar das questões de LR: O *Reverse Logistics Executive Council* nos Estados Unidos, o *European Working Group on Reverse Logistics* na Europa e Conselho de Logística Reversa do Brasil (CLRB) (BALLOU, 2007; LEITE, 2009).

A evolução histórica da logística inicia nas sociedades antigas, onde há necessidade de disponibilizar bens e serviços gerados por uma sociedade, nos locais, no tempo, nas quantidades e na qualidade que são necessárias aos clientes. Incrementa-se na II Guerra Mundial a necessidade da logística para suprir com alimentos, armas, transportes e estratégias para que as tropas conseguissem movimentar-se e estabelecer conquistas. No pós guerra com o desenvolvimento de conceitos como *just in time*, MRP, ERPs, conceitos que se alinham com a necessidade de organizar e controlar o processo produtivo empresarial, buscando a maximização do lucro, melhoria do processo produtivo e transporte de produto acabado até o cliente final, em síntese, tornar-se competitivo em um mundo que caminha para a globalização (BALLOU, 2006).

O conceito de *Supply Chain Management* desenvolve-se nas organizações sob a linha de um conjunto de empresas entrelaçadas pela necessidade do processo de aquisição de material, transformação em um produto, entrega ao cliente, acompanhamento no pós-venda e pós-consumo. O organograma abaixo representado pela Figura 1 demonstra graficamente a evolução histórica da logística (LEITE, 2009).

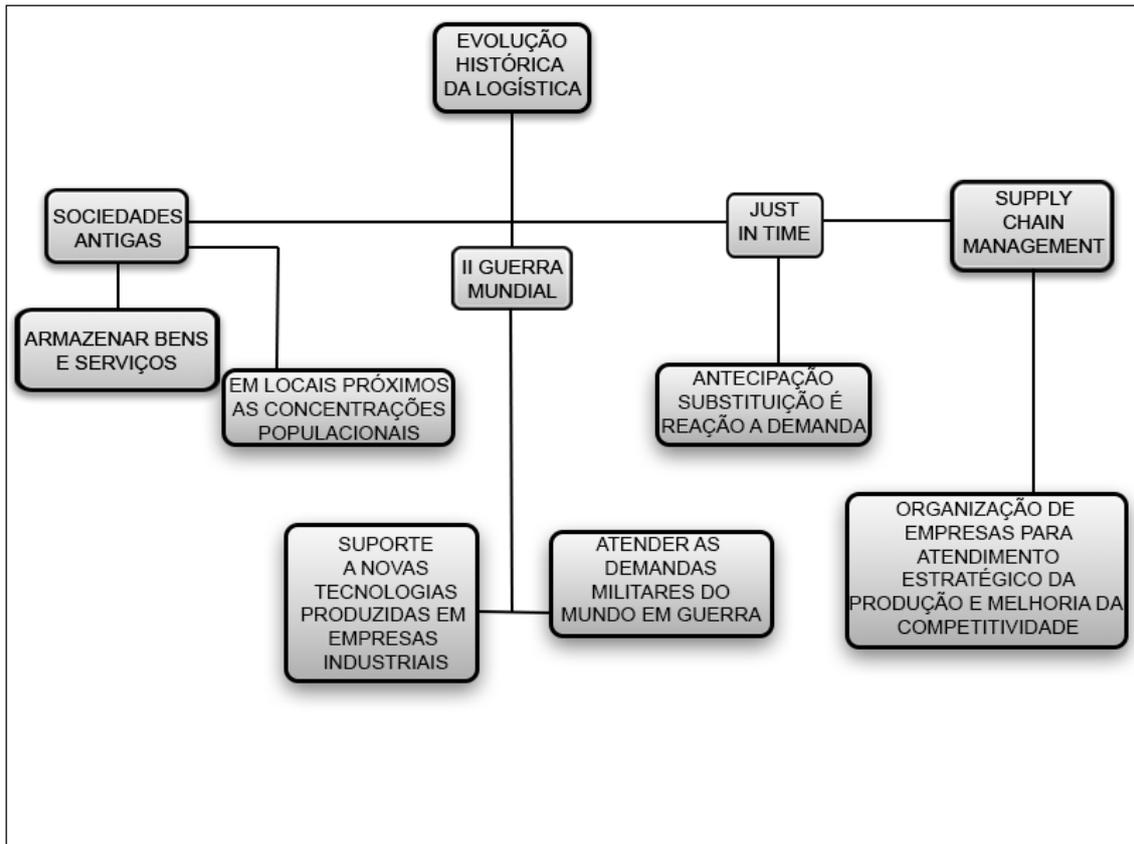


Figura 1– Evolução histórica da logística.
Fonte: Leite, 2009.

O crescimento e a diversidade de produtos lançados no mercado, a aceleração do consumo, o grande contingente de produtos que são descartados pelos usuários e a incapacidade de resolver problemas ambientais criados por toneladas de lixo produzidas pelo homem cria a necessidade de estudos relativos aos canais reversos de bens e serviços (LEITE, 2009). Segundo Gobbi (2011), o valor residual determina o tipo de opções de recuperação para maximizar o lucro de reprocessamento retornos de qualidade variável.

2.2 FLUXO REVERSO

Segundo Leite (2009) os canais de distribuição reversos dividem-se em dois: o canal do pós-venda e o canal do pós-consumo. Compreende-se como pós-venda o acompanhamento de garantia de produtos, a devolução de equipamentos defeituosos ou inadequados, necessidades de recall. O canal reverso do pós-consumo entende que após o descarte efetuado pelo consumidor o produto pode ser reutilizado por outro consumidor, ser reintroduzido na cadeia produtiva como matéria prima, ser

encaminhado para descarte em ambiente adequado para evitar contaminação de solo e recursos hídricos e pode ser incinerado produzindo energia.

Conforme Figura 2, a organização empresarial encontra-se no centro deste processo, utilizando-se de matéria prima retirada da natureza e há necessidade de melhorias de processos que são evidenciados e as soluções cobradas pela sociedade, governo, ambiente interno e externo empresarial (DORNIER et al., 2000).

Entende-se que há dois fluxos que acontecem nos canais de distribuição de bens e serviços. O fluxo direto e o fluxo reverso. O fluxo direto compreende os fluxos com fornecedores (fornecimento de materiais e componentes), com clientes (produtos, peças de reposição, materiais promocionais e propaganda). O fluxo reverso inclui com fornecedores (embalagem e reparo), com fabricantes (eliminação e reciclagem) e com clientes (excesso de estoque e reparos)(BILLATOS, BASALY, 1997; GIUDICE et al., 2006; BEVILACQUA et al., 2007).De acordo com Gordon (2012), as empresas devem alocar um papel funcional dedicado à gestão reversa de produtos para melhorar a qualidade dos serviços de devolução e reduzir os casos de retorno e as reclamações de clientes.

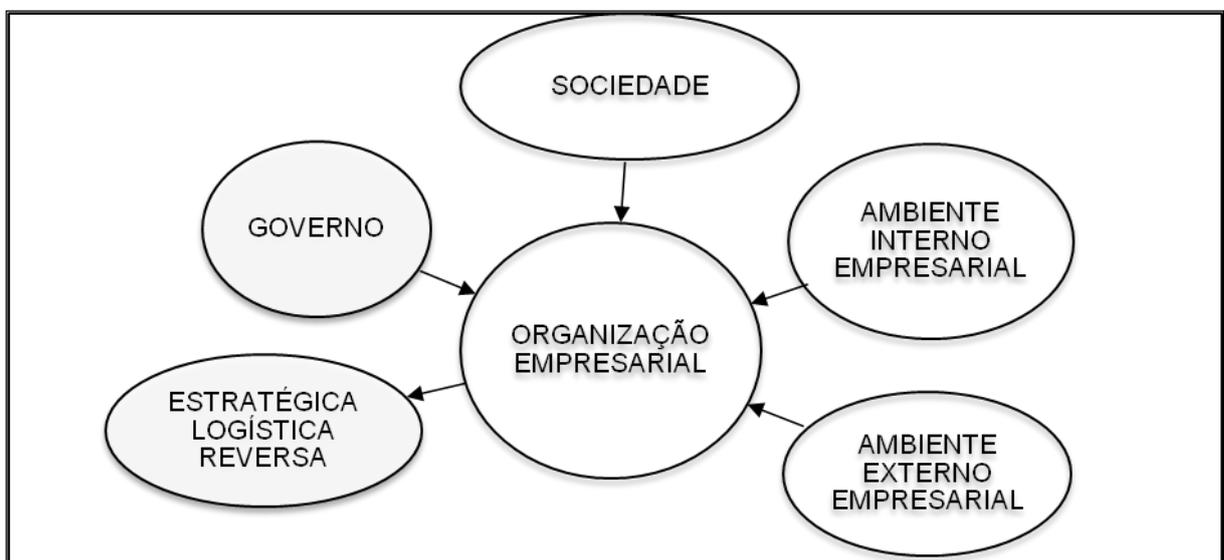


Figura 2- Estratégia empresarial e a Logística Reversa
Fonte: Dornier et al. (2000, p.40-2)

A figura 3 demonstra os dois principais fluxos de logística reversa no pós-consumo e o pós-venda e determinam os principais caminhos que serão seguidos em cada fluxo.

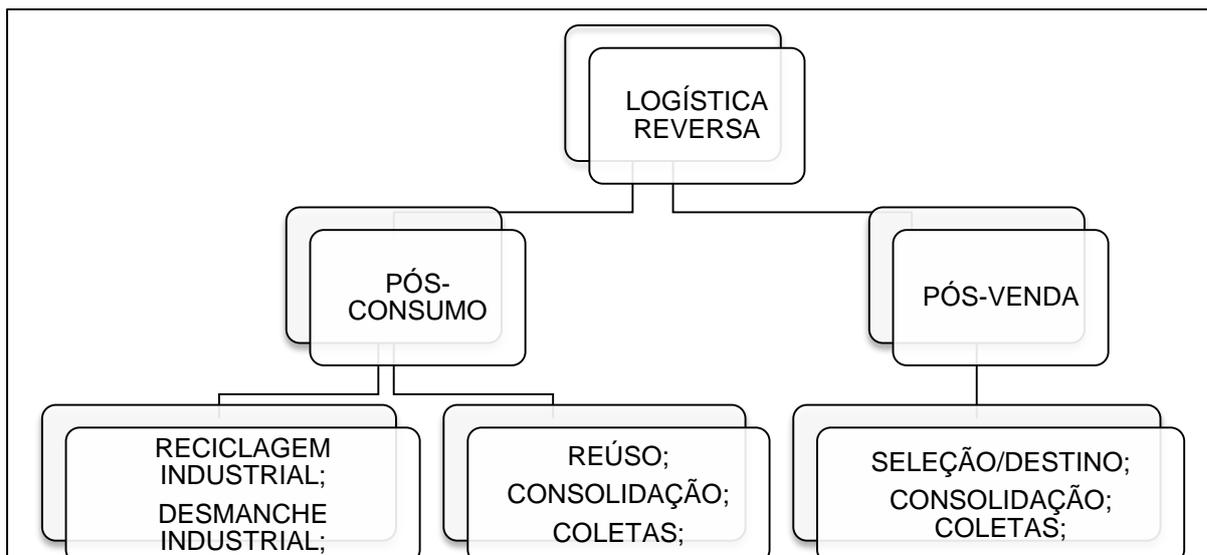


Figura 3 - Etapas Reversas e Área de atuação.
Fonte: Leite (2002)

2.3 LOGÍSTICA REVERSA, CENÁRIO MUNDIAL E NO BRASIL

Na União Europeia grandes desafios passam a fazer parte do objetivo desta comunidade no tocante a LR. As grandes manufaturas são obrigadas a garantir o retorno e financiamento de produtos à cadeia produtiva e reciclagem destes materiais. De acordo com legislações ambientais em cada país, gerenciar resíduos sólidos é fundamental na proteção de lençóis freáticos, proteção do solo, mares, rios, lagos, garantir a sobrevivência do homem sobre este planeta. Ser participante enquanto empresa de ações que garantam produção verde fazem parte de estratégias competitivas de vários empreendimentos (GONZALEZ-TORRE et al., 2004).

Adquirir produtos de países que participam de ações que garantam produtividade limpa também é compromisso dos países desenvolvidos. Certificações como a ISO 14000 e 14001 em grandes empresas qualificam a participar do mercado internacional e garante diferencial competitivo através do melhoramento de sua imagem diante da comunidade mundial e comportamentos responsáveis segundo os preceitos que regem a norma. Na Alemanha, Schultmann et al. (2005) examina através de um estudo de caso o retorno de veículos em fim de vida a cadeia produtiva. No Brasil Lagarinhos (2010) estabelece um estudo sobre a reciclagem de pneus, uma análise da legislação ambiental através da Logística Reversa.

Para Leite (2006) Logística Reversa estabelece o controle do fluxo de materiais

no pós-venda e no pós-consumo criando o controle do fluxo para reuso, reintrodução na cadeia produtiva novamente como matéria prima secundária ou primária ou destinação final em Aterros Sanitários.

Saadany (2013) publica no jornal Int. J. Production Economics artigo onde partindo de um pressuposto extremo onde ou se recicla todos os materiais ou descarta todos os materiais cria um modelo matemático para estabelecer quantas vezes um material pode ser reciclado.

Olaf Schatterman (2003) afirma que, além de assegurar o retorno dos bens ao ciclo produtivo, a LR deve se preocupar-se com a diminuição do fluxo de retorno, como deve assegurar a possibilidade de reuso ou reciclagem dos materiais.

Lacerda (2008) comenta que a organização do fluxo reverso é comum a boa parte das empresas tais como fabricante de bebidas, onde é gerenciado o retorno das embalagens retornáveis, do ponto de venda até os centros de distribuição. As indústrias siderúrgicas usam como parte de seu insumo a sucata gerada pelos seus clientes.

Jiuh-Biing Sheue Yenming Chen (2012) escrevem um artigo delimitando aspectos de taxas sobre cadeias de suprimentos logísticos verde e concluem sobre a necessidade de incentivo a oportunidades de negócios verde e reciclagem de materiais como vertente de negócios que deve ser incentivada.

Wakolbinger et al. 2014 tratam em artigo publicado na revista Int. J. Production Economics do fluxo de componentes eletrônicos desperdiçados devido à alta obsolescência de produtos. Há necessidade de tratamento deste fluxo com aproveitamento deste material novamente na cadeia produtiva.

A atual dinâmica da sociedade criou a necessidade de olhar em cadeias de fornecimento com uma visão alargada, onde os novos aspectos relacionados com o ambiente e a sociedade precisam ser contabilizados (SRIVASTAVA, 2007; SEURING e MULLER, 2008).

Em 2011, Souza et. al. publicam um artigo na Revista de Administração de Empresas demonstrando o papel das cooperativas de reciclagem nos canais reversos de pós-consumo, identificando o papel social destas cooperativas no pós-consumo.

Campos (2012) discute em artigo publicado na revista de Engenharia e Saneamento Ambiental, fatores que podem influenciar a geração de resíduos sólidos no Brasil e verifica a relevância deste assunto para o planejamento das atividades de manejo dos resíduos sólidos, coleta, tratamento e disposição final.

De acordo com Leite (2009, p.5), o Brasil, assim como outros países emergentes e globalizados, revela um crescimento de atuação em logística empresarial. A partir da década de 1990, com diminuição das tarifas de importação há o desenvolvimento de uma maior internacionalização do país. No entanto foi em 1994, com a estabilização da moeda, é observado o verdadeiro *boom* logístico no país. Aumento das transações empresariais sejam industriais ou agropecuárias, percepções de valores de estoques envolvidos, presença de operadores logísticos internacionais no Brasil, privatizações realizadas nas áreas de ferrovias, portuárias e hidroviária e certamente pela maior participação do país no cenário mundial.

Estar inserido no cenário que visualiza a importância da inclusão dos produtos no fim de vida no caminho reverso em busca de aproveitamento como matéria prima novamente, recuperação para reuso ou destino final em ambiente adequado que não polua é papel preponderante para não sofrer os impactos por ações não planejadas (DORION, 2008).

Nas últimas décadas, as preocupações ambientais levaram a um aumento significativo nas atividades de recuperação de produtos e na sustentabilidade das cadeias de abastecimento e redes de logística. O consumidor esboça uma inclinação para a "logística verde", a pressão legal e possível benefício econômico estão entre os principais motivos que levaram fabricantes a integrar as atividades de recuperação em seus processos (ILGIN & GUPTA, 2010).

No Japão, a Lei para orientar a Sociedade a respeito de reciclagem foi promulgada em maio de 2000, há várias outras leis relacionadas em várias categorias de produtos, embalagens, eletrodomésticos, alimentos, automóveis (FUJIMOTO, 2012). Fujimoto em 2012 propõe estudar os dois canais logísticos, o canal dos materiais reciclados e o canal do lixo (material para descarte). Após essas leis, as empresas e os governos locais têm trabalhado apoiando a reciclagem, no entanto, a reciclagem não tem realizado um trabalho com grande volume.

As questões ambientais relacionadas com o lixo eletrônico são causa de discussões e disseminação de ameaças de resíduos tóxicos ambientais e de saúde humana. Do outro lado os países desenvolvidos e em desenvolvimento, por exemplo, Japão, Coréia, Taiwan e China, possuem regulamentos relacionados com a responsabilidade alargada do produtor e introduziram políticas para tornar os produtores responsáveis pela coleta e reciclagem de produtos usados, porém o gerenciamento da governança do retorno do produto em alguns países tais como a

Malásia possui um caráter legal sem estrutura para execução, pois não há obrigação (LEE; NA, 2010; TOFFEL et al., 2008).

Somente poucas empresas multinacionais que operam na Malásia possuem uma interface para retorno de equipamentos. Esta política de devolução é liberal, faz a empresa que deseja, poucas cumprem, tendo como exemplos a Motorola, Nokia, Dell, HP e Apple (AGAMUTHU; VICTOR, 2011)

Aborda-se uma maior participação do Brasil no cenário mundial, há uma exigência que será definida após este processo de internacionalização. Estar de acordo com as necessidades impostas pela comunidade internacional. Rastreabilidade de produtos, ISO 9000, ISO 14000, são certificações que gerenciam a qualidade do processo produtivo e nos conduzem ao caminho da Logística Reversa. Não é possível seguir o lema de produzir sem saber os resultados destes processos. Estar consciente dos impactos gerados por determinado item produtivo é determinante na Europa, Estados Unidos, Alemanha. Busca de novas fontes alternativas de energia, busca de energia limpa (Academia Pearson, Gestão Ambiental, p. 126-128, 2011).

2.4 REVISÃO BIBLIOMÉTRICA

Usando a bases de dados de periódicos da CAPES foram encontrados na base de dados do SCOPUS 322 resultados e na base dados ISE 341 apontamentos relativos à produção de artigos científicos produzidos sobre o tema Logística Reversa e meio ambiente. Estes artigos estão distribuídos em cinco categorias: artigos, artigos de conferência, revisão bibliométrica, revisão de conferência e artigos na imprensa como apresenta a figura 4.

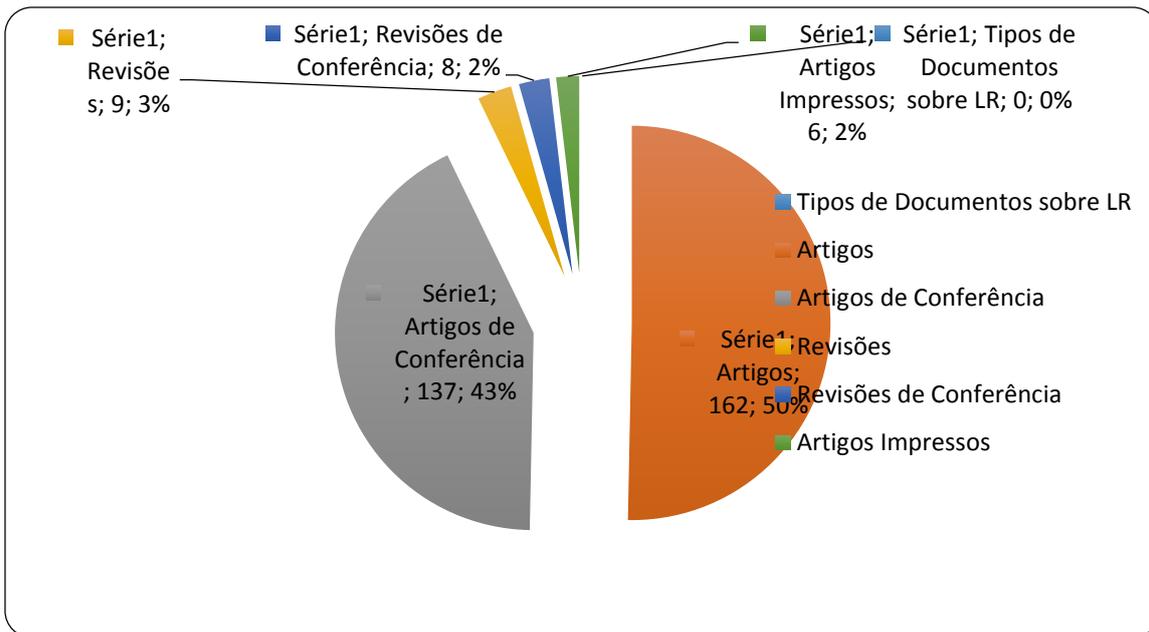


Figura 4. Informações sobre produção científica sobre o tema logística reversa – 1997 a 2014. Fonte: ISI e SCOPUS. 18-06-2014

E ambas as bases os resultados sobre logística reversa e meio ambiente foram encontrados a partir de 1997, sendo que a produção científica foi intensificada a partir de 2005, tendo seu ápice em 2013 na base de dados SCOPUS e na base de dados ISI e são representados graficamente nas figuras 5 e 6.

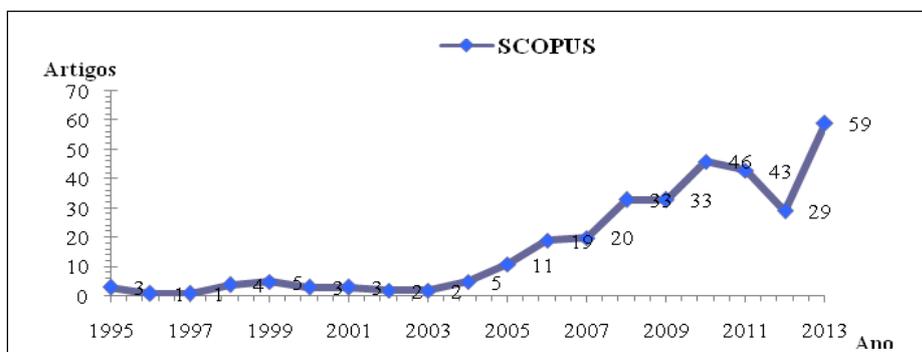


Figura 5. Quantidade de publicações desde 1996 até 2013 sobre o assunto logística reversa e meio ambiente. Fonte: SCOPUS, acesso em 18-06-2014.

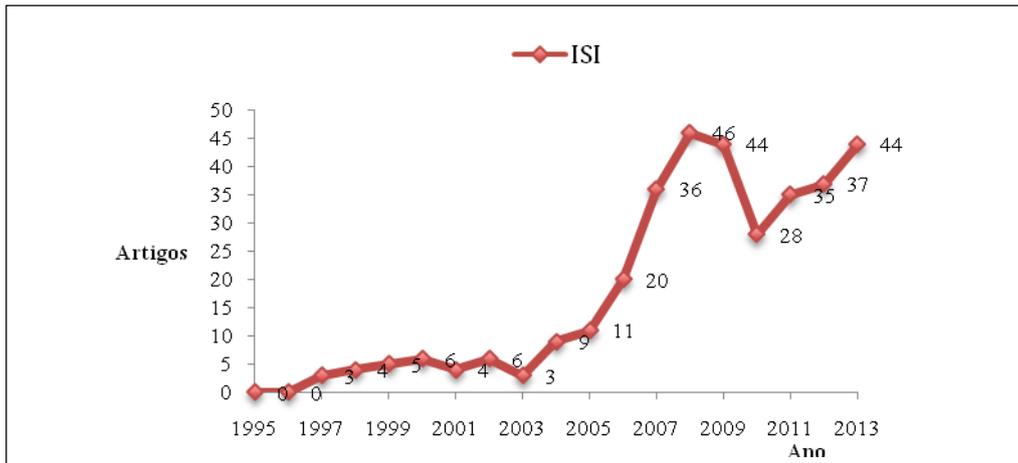


Figura 6. Quantidade de publicações desde 1996 até 2013 anos sobre o assunto Logística Reversa e meio ambiente.
 Fonte: ISI, acesso em 18-06-2014.

Esses 322 artigos na base de dados do SCOPUS e 341 artigos na base de dados do ISI estão distribuídos nas diversas áreas de atuação, sendo mais significativas as pesquisas nas áreas de engenharia, ciências da computação, Gerenciamento de Negócios, Matemática, Ciências ambientais, Medicina, Ciências Sociais, Economia e Energia. Os exemplos mais significativos são a produção de artigos nas áreas de engenharia com 164 artigos, 89 na área de ciências da computação e 78 artigos na área de Gerenciamento de Negócios conforme figura 7.

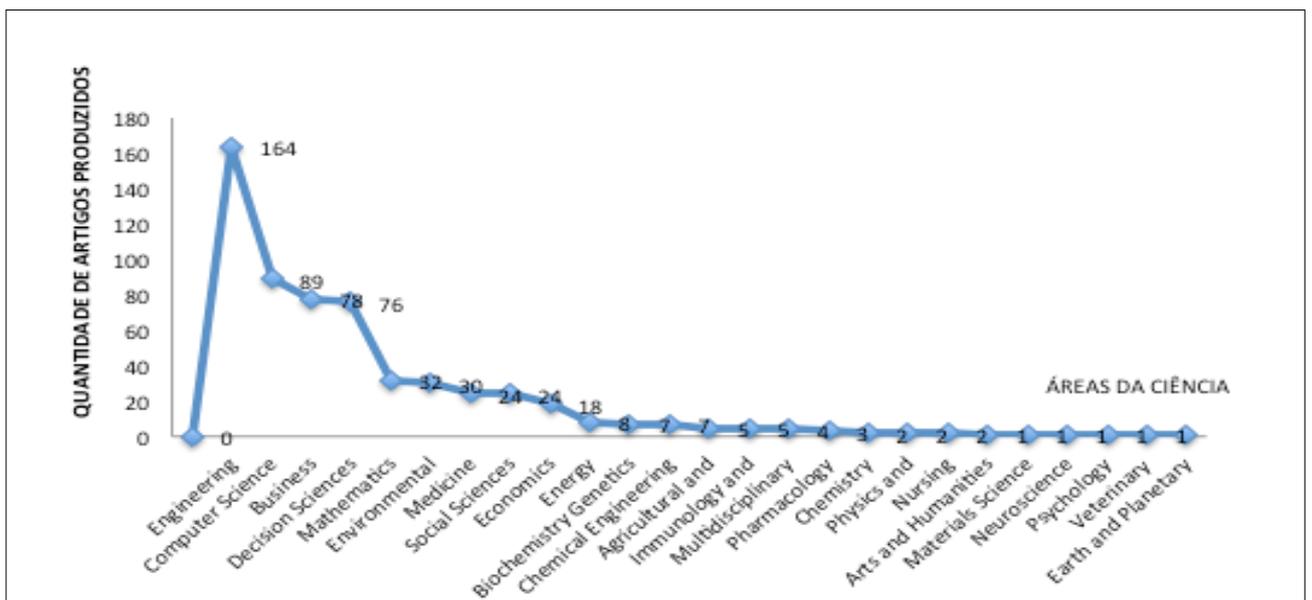


Figura 7. Artigos produzidos nas diversas áreas científicas.
 Fonte: SCOPUS e ISI.18-06-2014.

O gráfico da figura 8 expressa a produção científica entre países. Os principais países que produzem ciência na área de logística reversa são China, Estados Unidos da América, Brasil, Espanha, Holanda, Reino Unido, Dinamarca, Itália dentre outros.

É evidente através da interpretação da figura 8 que a China é a maior produtora de ciência nesta área, tendo um alto percentual de pesquisa no assunto, os Estados Unidos em segundo lugar e o Brasil está em terceiro lugar no ranking estabelecido após pesquisa na base de dados SCOPUS e ISI.

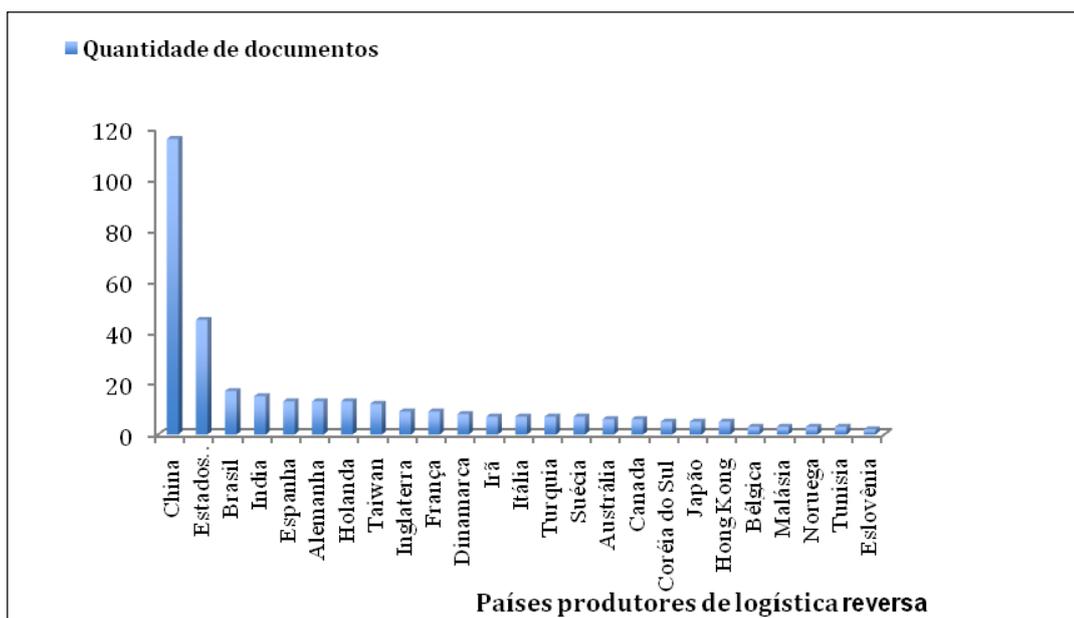


Figura 8 – Principais países que produzem artigos sobre logística reversa.
Fonte: Bases SCOPUS e ISI, 18-06-2014.

Principais autores que produzem ciência nesta área de LR. Os vinte autores que mais produzem informações sobre o assunto estão listados no gráfico representado pela figura 9.

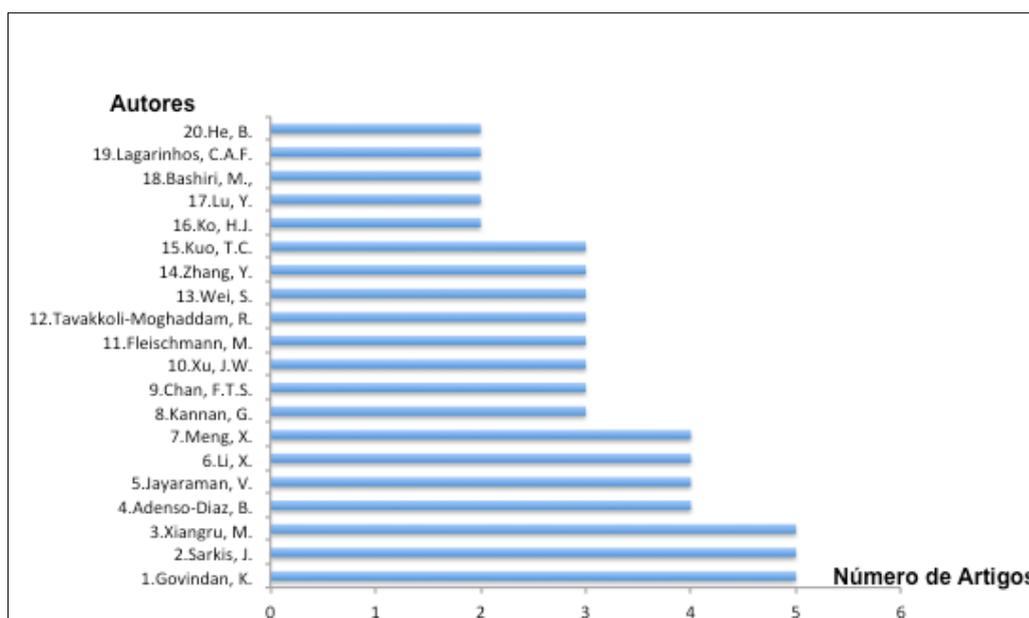


Figura 9. Principais autores que produzem ciência na área de logística reversa.
 Fonte: Bases SCOPUS e ISI, 18-06-2014.

As pesquisas em logística reversa abordam várias temáticas, os quadros 1, 2 e 3 exibirão os principais autores sobre LR selecionados por assuntos:

Tema	Autores
Redes Logísticas	BOWERSOX AND CLOSS (1996), DOWLATSHAHI (2000), FLEISCHMANN ET AL. (2000), GOGGIN ET AL. (2000), FERRER AND WHYBARK (2001), KRIKKE ET AL (2001), KNEMEYER ET AL. (2002), NAKASHIMA ET AL. (2002), DE BRITO AND DE KOSTER (2003), FLEISCHAMANN (2003), KEKRE ET AL (2003), BLACKBURN ET AL (2004), BUFARDI ET AL. (2004), SAVASKAN ET AL. (2004), STEVEN (2004), DOWLATSHAHI (2005), NAGURNEY AND TOYASAKI (2005), RAVI AND SHANKAR (2005), RAVI AT AL. (2005), WELLS AND SEITZ (2005), ARAS ET AL. (2007), PRESLEY ET AL. (2007), SRIVASTAVA (2007), KUSUMASTUTI ET AL. (2008), NETO ET AL. (2008).ELTAYEB ET AL., (2010); KHOR, (2012); ZULKIFLI, (2012).
Inspeção e Consolidação	GOOLEY (1998), BLOEMHOF-RUWAARD ET AL. (1999), GUIDE AND VAN WASSENHOVE (2001), KRUMWIEDE AND SHEU (2002), MEADE AND SAKIS (2002), MURPHY AND POIST (2003) SPICER AND JOHNSON (2004), GALBRETH AND BLACKBURN (2006), SAVASKAN AND VAN WASSENHOVE (2006), BIEHL ET AL. (2007), WEBSTER AND MITRA (2007).

Quadro 1: Principais autores que escrevem sobre LR nas áreas de Redes Logística e Inspeção e Consolidação.
 Fonte: Bases ISI e SCOPUS. 18-06-2014.

Tema	Autores
------	---------

Integração Manufatura e Remanufatura	FERRER AND AYRES (2000), GOGGIN ET AL. (2000), GUIDE AND VAN WASSENHOVE (2001, 2002), DE KOSTER ET AL. (2002), NAKASHIMA ET AL (2002), CHOUINARD ET AL. (2005), WELLS AND SEITZ (2005), KOCABASOGLU ET AL. (2007), FUENTE ET AL. (2008); LEE ET AL., (2010); SOUZA ET AL.(2011); SCHULTMANN ET AL. (2005);WAKOLBINGER ET AL.,2014.
Modularização de Produto	KRIKKE ET AL. (2004), KUSUMASTUTI ET AL. (2004), FERNANDEZ AND KEKALE (2005), MUKHOPADHYAY AND SETOPUTRO (2005), MUTHA AND POKHAREL (2007), XU ET AL. (2007)
Coordenação	FLESCHMANN ET AL (2000, 2001), FLESCHMANN (2003), HESS AND MEYHEW (1997), CHOUINARD ET AL. (20005), DAUGHERTY ET AL. (2005), YALABIK ET AL. (2005), ARAS ET AL. (2006), ATASU AND CETINKAYA (2006), KETZENBERG ET AL. (2006), KONGARD AND CUPTA (2006);SAADANY(2013).
Cadeia de Suprimento	GUIDE ET AL. (1997), BRAS AND MACINTOSH (1999), GUIDE (2000), VEERAKAMOLMAL AND GUPTA (2000), INDERFURTH AND TEUNTER (2001), CHOI ET AL. (2004), KIM ET AL. (2006), BAKAL AND AKCALI (2006), DEBO ET AL. (2006), GEORGIADIS ET AL. (2006), TANG AND TEUNTER (2006); FUJIMOTO (2012);AGAMUTHU ET AL., 2011; WAKOLBINGER ET AL., (2014); SHEU ET AL (2012).
Inventário	VAN DER LAAN ET AL. (1996,1999), RICHTER (1997), GUIDE ET ALI (1997c, 1999a), TEUNTER ET AL. (2000), TOKTAY ET AL. (2000), INDERFURTH ET AL (2001), NAKASHIMA ET AL. (2002), FLEISCHAMNN ET AL. (2002,2003), VLACHOS AND DEKKER (2003), INDERFURTH (2004, 2005), HWANG ET AL. (2005) BAYINDIR ET AL. (2006), ZHOU ET AL. (2006).
Reparo e Venda	BLUMBERG (1999), MURTHY ET AL. (2004), AMINI ET AL (2005), DU AND EVANS (2007); FALLEIROS ET AL., (2008)
Produto e Preço	PUROHIT (1992), PUROHIT AND STAEIN (1994), MAJUMDER AND CROENEVELT (2001), GUIDE ET AL. (2003), CHOI ET AL. (2004), BAYINDIR ET AL. (2005), FERGUSON DAN TOKTAY (2005), DEBO ET AL (2005), YALABIK ET AL (2005), YAO ET AL. (2005), BHATTACHARYA ET ALI (2006), VORSAYAN AND RYAN (2006), VORASAYAN AND RYAN (2006), KARAKAYALI ET AL. 92007), MITRA (2007), VADDE ET AL. (2007).
Competição	PORTER AND VAN DER LINDE (1995), SHRIVASTAVA (1995), NEWMAN AND HANNA (1996), RUSSO AND FOUTS (1997), MARIEN (1998), GOLDSBY AND STANK (2000), MAJUMDER AND GROENEVELT (2001), SAHAYA ET ALI (20003), RICHEY ET AL. (2004), FERGUSONAND TOKTAY (2005), HEESE ET AL. (2005), FERRER AND SWAMINATHAN (2006), SAVASKAN AND VAN WASSENHOVE (2006), WEBSTER AND MITRA (2007); DORION (2008); ILGIN ET AL, (2010).

Quadro 2: Principais autores que escrevem sobre LR nas áreas Integração Manufatura e Remanufatura e Modularização de produto, Coordenação, Cadeia de Suprimento, Inventário, Reparo e Venda, Produto e Preço

Fonte: Bases ISI e SCOPUS (2014)

Quadro 3: Principais autores que escrevem sobre LR nas áreas de Relação com o cliente e principais Autores

Fonte: Bases ISI e SCOPUS. 18-06-2014.

Logística Reversa é um tema em destaque. Há necessidade de controle dos processos produtivos no pós-consumo e pós-venda tanto de serviços como de materiais. Devido à crescente produção de resíduos mundiais, consequência do curto ciclo de vida de muitos produtos e aumento significativo da quantidade de lixo produzido pela humanidade (FALLEIROS et al., 2008).

As empresas produzem grande quantidade de novos produtos que são inseridos nos mercados, estabelecer vínculo de responsabilidade social é a nova vertente de competitividade que deve ser assimilada (DORION et al, 2011). Em 1994 foram lançados nos Estados Unidos 20.076 produtos novos comparados aos 1.365 lançados em 1970 de acordo com a revista *New Products* (1996). Aumento na proporção de 1.370% no período considerado. Segundo Ansolff (1978, p.41), da Universidade de Harvard, confirma-se que o aumento no lançamento de novos produtos viabiliza a tendência da redução do ciclo de vida dos produtos. Um estudo

Autores Brasileiros	LEITE (2009), LAGARINHOS ET AL. (2010), COSTA (2010), SILVA FILHO (2010), MARTINS (2010), CAMPOS (2012),
Relação com o Cliente	FULLER ET AL. (1993), TURNER ET AL. (1994), AMINI AND RETZALFF-ROBERTS (1999), WISE AND BAUGARTNER (1999), WISE AND BAUGRTNER (1999), DAUGHERTY ET AL. (2003), SARKIS ET AL. (2004), DAUGHERTY ET AL. (2005), MOLLENKOPF ET AL. (2007), SRIVASTAVA (2007).

realizado pela *the Silicon Valley Toxics Coalition* em 2001 estimou que entre 1997 e 2004 cerca de 315 milhões de computadores tornaram-se obsoletos apenas nos Estados Unidos da América (BROWN, 2003).

Os gráficos pesquisados nas bases de dados de periódicos da CAPES, especificamente a base de dados SCOPUS e ISI demonstram que ainda é pequena a produção científica sobre LR. No âmbito temporal o assunto é relativamente novo, somente em 1996 inicia-se produção de *papers* e artigos sobre o assunto. Considera-se que somente no final do século XX e início do século XXI é evidenciado um aumento significativo de lançamento de novos produtos e aumento da produção de lixo mundial. A preocupação significativa com o meio ambiente e culminando com a inserção de tratamento reverso ao processo produtivo segue como consequência e necessidade

de uma nova realidade. A inserção de conceitos como pós-venda e pós-consumo de produtos faz parte da nova realidade imposta a *Supply Chain Management*.

Os principais países que atualmente investem em pesquisa em logística reversa são China, Estados Unidos, Brasil, Índia, Espanha, Alemanha dentre outros. Há pesquisas voltadas ao ambiente da indústria automobilística, revisões bibliográficas, pesquisas envolvendo decisões com aplicação de conceitos de multicritério, pesquisas na área de economia, informática, engenharia.

A pesquisa em LR é multifacetada e distinta da logística *forward*. Deve-se observar uma análise em uma perspectiva holística quando se reporta à logística reversa, compreender o assunto de forma sistêmica. Pretende-se ir além das análises sobre as redes e inventários e abordar temáticas tais como: armazenamento, reuso, uso, produtos, preços, remanufatura, manufatura e competitividade.

A Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT define resíduos sólidos como sendo os resíduos nos estados sólido e semisólido, que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola e de serviços. Estão incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnicas e economicamente inviáveis em face à melhor tecnologia disponível (ABNT – NBR - 10004 – 2004).

Esses resíduos são separados em orgânico (úmido/compostável) e em inorgânico (seco/reciclável). Os resíduos orgânicos compõem de restos de alimentos, folhas, galhos de árvores removidos através de sistema de poda, resíduos de frutos após extração e processamento dentre outros. Os resíduos inorgânicos compõem-se de materiais como vidro, papel, plásticos, polímeros, metais, solventes, produtos químicos etc (ABNT – NBR -10004 – 2004).

O lixo é definido como todo e qualquer resíduo proveniente das atividades humanas ou geradas pela natureza em aglomerações urbanas. Jardim e Wells (1995, p. 23) definem lixo como “[...] os restos das atividades humanas, considerados pelos geradores como inúteis, indesejáveis, ou descartáveis”.

A gestão integrada e sustentável dos resíduos sólidos (ISWM) inclui a redução da produção nas fontes geradoras, o reaproveitamento, a coleta seletiva com inclusão de catadores de materiais recicláveis e a reciclagem, e ainda a recuperação de

energia (Klunder et al., 2001; Adedipe et al., 2005).

Tendo como ponto de partida a ação humana na transformação da natureza para geração de produtos os resíduos são componentes que fazem parte desta ação. Os resíduos produzidos pelo homem aumentaram de forma significativa devido ao aumento da produção industrial e configura um sério problema a existência do homem sobre o planeta. A partir da intensificação da produção industrial após a II Guerra Mundial, há uma produção desenfreada de resíduos oriundos das indústrias, do consumo das residências, dos hospitais e remete a uma necessidade de tratamento destes materiais. Descartá-los na natureza sem nenhum tipo de tratamento certamente irá causar danos irreparáveis aos lençóis freáticos dos mananciais aquíferos, aos mares, rios, danos ao solo e a atmosfera (ILGIN e GUPTA, 2010).

Neste contexto, apresentam-se de forma estratégica as estratégias defendidas pela Logística Reversa (LR), conceituando LR, esta se insere na área da logística empresarial por possuir uma preocupação com os aspectos logísticos do retorno ao ciclo produtivo, tornou-se de significativa importância estudá-la por preocupar-se com o fluxo logístico inverso, ou seja, a logística de trás para frente (Leite, 2009). A utilização da logística reversa em empresas fornece um suporte para a melhoria e expansão e pode contribuir para o desenvolvimento da economia. As empresas se tornam competitivas ao utilizar técnicas de gestão que maximizem tanto a utilização de seus recursos quanto à satisfação dos clientes (GUIDE & VAN WASSENHOVE, 2009).

2.5 O COCO VERDE

A cadeia logística direta do coco verde origina-se na produção agrícola e termina no mercado consumidor, que pode ser uma indústria de processamento deste produto para extração da polpa ou uma indústria envasadora da água de coco. Pode também atingir o mercado consumidor de bares, restaurantes e quiosques onde sua água é comercializada *in natura* sendo distribuída em garrafas ou outros recipientes (Schwartz Filho, 2006).

Para o autor, o aproveitamento dos resíduos do coco verde através de uma cadeia agroindustrial para a geração de novos produtos de maneira a criar mecanismos de utilização do resíduo produzido pelo processamento do coco, é uma

alternativa a mais de lucro para empresas que trabalham com esse produto e uma inserção deste resíduo no processo de logística reversa (Schwartz Filho, 2006).

Da estrutura do coco cerca de 85% são resíduos, descartar este material em aterros sanitários deve ser encarado como desperdício. O resíduo de coco é um material nobre que pode ser aproveitado de várias formas. O processamento dos resíduos gera a fibra de coco, produto que pode ser aproveitado na indústria de tintas, na indústria automobilística (confecção de estofamentos de automóveis), fabricação de capachos para utilização em portas de residências ou condomínios, indústria da construção civil como carga para preparação de alguns tipos de cimento, na produção de briquetes para geração de energia (Senhoras, 2004).

O coco da baía tem grande espaço no Espírito Santo. O Estado é o quinto maior produtor do país deste produto em área plantada e o segundo maior produtor em produtividade. Do total de cocos produzidos por ano no Estado, cerca de 20% são processadas pelas indústrias locais, e 80% comercializados para o mercado “in natura”. Ficam no mercado capixaba cerca de 50% da produção, e o restante é enviado para outros Estados. Os dados da produção dos principais estados produtores podem ser evidenciados analisando a tabela 4.

Tabela 4: Principais estados dos brasileiros em área plantada, produção e produtividade de coqueiro em 2009.

Regiões do Brasil	Produção (mil frutos)	Área Plantada (ha)	Produtividade (mil frutos/ha)
Bahia	467.080	79.596	5,81
Sergipe	279.203	42.000	6,64
Ceará	259.368	43.448	5,97
Pará	248.188	24.663	10,10
Espírito Santo	157.590	10.625	14,83
Pernambuco	129.822	14.237	9,11
Rio de Janeiro	78.419	4.843	16,19
Paraíba	63.765	11.556	5,52
Rio Grande do Norte	61.004	21.923	2,78
Alagoas	53.083	12.524	4,24

Fonte: IBGE - Produção Agrícola Municipal - 2009.

2.6 O ÓLEO DE SOJA USADO

De acordo com o Boletim Eletrônico nº 159 de junho de 2007 emitido pelo DESER (Departamento de Estudos Sócio-Econômicos Rurais) o consumo de óleos vegetais vem aumentando no mundo todo em substituição às gorduras animais. Apesar

de características químicas diferenciadas os mesmos concorrem entre si. A maioria destes óleos é usada na alimentação humana e em processos industriais. Em virtude do aumento do consumo de óleos vegetais a produção tem aumentado nas diversas espécies vegetais.

Na palma/dendê e na mamona o óleo é o principal produto extraído para uso comercial. Em outras espécies como o amendoim e a soja o óleo é um sub-produto, pois não representa o principal produto em termos de valor comercial (BOLETIM DESER NÚMERO 159).

Segundo o DESER (2006) o óleo de palma ocupa a primeira posição entre os óleos vegetais mais consumidos no mundo, logo após a soja. A Malásia e a Indonésia são os principais produtores mundiais de óleo de palma (que se equivale ao dendê brasileiro), respondendo por mais de 80% da produção mundial e se caracterizando como os maiores exportadores mundiais do produto.

O óleo de soja é o principal óleo vegetal consumido no mercado brasileiro. De acordo com dados da ABIOVE (Associação Brasileira das Indústrias de óleo - 2013) a produção de soja brasileira gira em torno de 82 milhões de toneladas anualmente. O Brasil é o segundo produtor mundial de soja, os Estados Unidos são o primeiro produtor deste grão. Como sub-produto da soja o óleo comestível está em torno de 7 milhões de toneladas produzidas no Brasil.

O Brasil caminha para ser o maior produtor mundial de soja seguido pelos Estados Unidos. Em 2013 o país ultrapassou a produção dos Estados Unidos segundo dados da USDA (Departamento de Agricultura dos Estados Unidos, Boletim 2014), porém a logística brasileira ainda deixa a desejar, impedindo uma comemoração significativa pelas autoridades brasileiras.

A tabela 5 retrata a produção nacional de soja, farelo e óleo. Analisa os estoques, exportações e importações dos produtos e sub-produto da soja brasileira. Estes dados foram obtidos através do site da ABIOVE (Associação Brasileira das Indústrias de Óleo - 2014).

Tabela 5 - Brasil - Complexo Soja - Balanço de Oferta/Demanda (1000 t) - Ano Civil (Janeiro- Dezembro)(E) Estimativa(P) Previsão

DISCRIMINAÇÃO	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014(P)
1. SOJA												
1.1 Estoque inicial	2.182	5.337	5.267	3.595	4.799	5.706	6.215	2.011	3.670	5.825	1.790	1.682
1.2 Produção	51.875	50.085	53.053	56.942	58.726	59.936	57.383	68.919	75.248	67.920	81.593	86.500
1.3 Importação	1.189	349	369	50	100	97	100	119	40	268	283	100
1.4 Sementes e outros	2.500	2.650	2.700	2.500	2.700	2.700	2.700	2.800	2.850	2900	2950	2950
1.5 Exportação	19.962	19.248	22.435	24.956	23.734	24.499	28.560	29.073	32.986	32.916	42.796	43.000
1.6 Processamento	27.447	28.706	29.860	28.332	31.485	32.325	30.426	35.506	37.270	36.434	36.238	37.600
1.7 Estoque Final	5.337	5.167	3.595	4.799	5.706	6.215	2.011	3.670	5.852	1.790	1.682	4.732
2. FARELO												
2.1 Estoque inicial	970	1.183	1.096	1.284	899	1.200	1.199	871	1.116	1.254	1.089	988
2.2 Produção	21.140	22.065	23.011	21.696	24.089	24.502	23.287	26.988	28.322	27.767	27.621	28.650
2.3 Importação	305	188	189	181	114	127	43	39	25	5	4	0
2.4 Consumo Doméstico	7.846	8.228	9.031	9.987	11.176	11.930	11.533	12.944	13.758	14.051	14.350	14.500
2.5 Exportação	13.387	14.113	13.980	12.275	12.727	12.699	12.124	13.849	14.451	13.885	13.376	13.100
2.6 Estoque Final	1.183	1.096	1.284	899	1.200	1.199	871	1.116	1.254	1.089	988	1.038

3. ÓLEO												
3.1 Estoque inicial	345	339	382	365	261	388	358	311	361	391	314	288
3.2 Produção	5.286	5.507	5.736	5.429	6.045	6.267	5.896	6.928	7.340	7.013	7.075	7.250
3.3 Importação	36	27	3	25	84	27	27	16	0	1	5	0
3.4 Consumo Doméstico	2.971	3.044	3.111	3.189	3.617	4.102	4.454	5.404	5.528	5.328	5.723	6.100
3.5 Exportação	2.357	2.448	2.645	2.360	2.384	2.222	1.517	1.490	1.782	1.764	1.383	1.150
3.6 Estoque Final	339	382	365	261	388	358	311	361	391	314	288	288

Fonte/Elaboração: ABIOVE - Coordenadoria de Economia e Estatística
Atualizado em: 04/06/2014

A tabela 6 demonstra o consumo de óleo de soja no Brasil. Como pode-se observar no ano de 2013 obteve-se um consumo de 5 milhões 723 mil toneladas de óleo de soja. Este óleo usado em lares brasileiros, restaurantes, bares gera um enorme resíduo que lançado no meio ambiente pode causar sérios problemas ambientais.

Tabela 6 - Brasil - Evolução do Consumo de Óleo de Soja (1.000 t) (1) (2) (3) - Ano Civil Janeiro - Dezembro de 2014)

Ano								
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Jan	266	297	292	356	346	313	398	335
Fev	257	287	314	347	426	427	393	319
Mar	280	324	362	527	464	467	460	371
Abr	263	327	343	472	491	443	568	411
Mai	305	354	348	472	507	495	520	
Jun	298	338	372	424	490	480	511	
Jul	300	389	427	502	468	461	532	
Ago	362	351	435	489	482	477	486	
Set	307	377	409	486	482	465	482	
Out	308	371	397	430	499	453	492	
Nov	325	362	366	480	442	440	479	
Dez	346	324	389	417	431	408	401	
Total	3.617	4.102	4.454	5.404	5.528	5.328	5.723	1.435

(1) A amostragem de janeiro a abril de 2014 representa de 79% a 81% do total do setor.

(2) Obtido por Resíduo (Ei + Prod + Imp - Exp - Ef = CA)

(3) Óleo Base Bruto (bruto + refinado)

Fonte/Elaboração: ABIOVE - Coordenadoria de Economia e Estatística.

Pensar no meio ambiente é tarefa empresarial, civil, social e cultural. A pegada ecológica definida pelo homem neste planeta pode determinar a qualidade de vida da população futura mundial (GOLDEMBERG et. al., 2012).

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), sancionada em agosto de 2010 reporta-se a um assunto de grande interesse para a solução para o destino dos resíduos sólidos, a Logística Reversa (LR). A PNRS foi instituída pela Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010 e regulamentada pelo Decreto no 7.404, de 23 de dezembro de 2010, após mais de 20 anos de tramitação no Congresso Nacional. Dentre as primeiras ações relativas à criação desta lei está à criação dos planos de resíduos sólidos, coleta seletiva e Logística Reversa (LR).

No texto da PNRS (2010), a Logística Reversa é definida como o instrumento

de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada (BRASIL, 2010a).

Os fluxos reversos podem consistir de diferentes tipos: produtos utilizados, produtos não conformes que são uma pequena fração de uma produção, produtos devolvidos por apresentarem defeito. **Dentre os principais problemas do fluxo reverso que surge na atualidade estão à** obsolescência dos produtos e os produtos descartáveis. Há no século XXI uma grande necessidade de produzir, e quanto mais rápido o consumo for efetuado mais rápido será o crescimento da economia (BROWN, 2003:178). A obsolescência e os produtos descartáveis geram uma quantidade enorme de resíduos que quando não conseguem ser reaproveitados ou inseridos novamente na cadeia produtiva seja por parte ou no todo constroem um grande problema para o meio ambiente.

Na região do Espírito Santo em julho de 2009 foi sancionada a Política Estadual de Resíduos Sólidos, Lei no 9.264. Pode-se verificar que a Política Estadual de Resíduos Sólidos no Espírito Santo é anterior a PNRS (2010). O Estado Capixaba já definia ações para tratamento dos resíduos sólidos na forma de LR, reponsabilizando os geradores de resíduos pelo destino dado aos mesmos. Há também na região com o advento desta lei um incentivo a econegócios com o aproveitamento de resíduos gerados na indústria, no comércio ou em áreas residenciais.

Um dos resíduos que tem gerado pequenos negócios é o resíduo do óleo de cozinha. Usado para fritura de petiscos na região caracteriza por estrutura causticante para a natureza quando lançado no solo ou na água.

Segundo Azevedo et al. (2009, p. 3), muitas residências e estabelecimentos comerciais jogam o óleo comestível usado na rede de esgoto. Além de gerar graves problemas de higiene e mau cheiro, a presença de óleo e gordura na rede de esgoto causa o entupimento da mesma, dificultando seu funcionamento. Para retirar o óleo são empregados produtos químicos, o que acaba comprometendo a qualidade da água mesmo após ter sido feito um tratamento de esgoto. Sendo que um litro de óleo pode contaminar um milhão de litros de água, exigindo recursos financeiros consideráveis no momento de separá-los.

Os recursos naturais encontram-se gravemente ameaçados pelo descarte indevido de óleo comestível. Mananciais de água e o solo são os mais elementares de

serem atingidos pelo descarte indevido do óleo comestível. No que se refere à água Bassoi (2005, p.176) relata que: a água é um recurso natural essencial, seja como componente de seres vivos ou como meio de vida de várias espécies vegetais e animais, como elemento representativo de valores sociais e culturais, seja como fator de produção de bens de consumo e produtos agrícolas.

Quanto ao solo Günter (2005, p. 195) ressalta que o solo é um recurso e como tal deverá ser utilizado. Porém, é um recurso limitado e cada vez mais considerado como parte importante do ambiente. A alteração de sua qualidade natural pode comprometer seu uso atual e futuro e provocar impactos econômicos, sociais e ambientais, influenciando também na saúde pública.

CAPÍTULO III - METODOLOGIA

O capítulo III apresenta os passos metodológicos que devem estar bem delineados para que os resultados obtidos sejam significativos e relevantes. Neste trabalho foram definidos os passos metodológicos para levantamento das informações pertinentes a este estudo. A delimitação geográfica da área de pesquisa foi a região da Grande Vitória (Cariacica, Fundão, Guarapari, Viana, Vila Velha, Vitória e Serra). A estrutura metodológica será definida em oito passos

3.1 TIPO DE PESQUISA

A definição do tipo de pesquisa passa pelo caráter exploratório. Foi evidenciado como meio uma seleção de autores para estudar o fenômeno da LR e balizar o caráter científico do tema. Também foi utilizada uma série de entrevistas com profissionais desse segmento com objetivo de explorar o conceito de viabilidade econômica dos negócios usando práticas de LR e relacionando estas práticas com as legislações vigentes sejam elas municipais, estaduais ou federais.

3.2 ETAPAS DA METODOLOGIA

Em um primeiro passo foi efetuada uma pesquisa da literatura pertinente ao assunto logística reversa na base de dados da CAPES e conforme resultados apresentados graficamente na revisão de bibliometria obtiveram-se 322 resultados. As principais palavras chaves utilizadas nesta pesquisa foram: logística reversa e meio ambiente. Após a seleção destes resultados e análises dos mesmos será montada uma tabela identificando por tema os principais autores, principais países, quantitativos de artigos científicos produzidos ao longo dos anos. A partir da identificação de base científica através de publicações já efetuadas sobre o assunto foi feito um exame destes artigos para construir uma revisão da bibliografia existente.

Em um segundo passo depois de concluída a etapa de revisão da bibliografia, será preparou-se um esquema de seleção de empresas a serem visitadas na região da Grande Vitória onde acontece a prática de Logística Reversa. As empresas foram selecionadas através de contatos com Centrais de tratamento de resíduos sólidos que abrigam em sua base uma série de empresas incubadas que praticam Logística Reversa.

Na região da Grande Vitória há duas Centrais de Tratamento de resíduos sólidos, uma situada no município de Vila Velha e outra situada no município de Cariacica. Cerca de três empresas trabalham também com coleta e tratamento de resíduos sólidos, porém a destinação destes resíduos será feita para as Centrais de Tratamento de Resíduos Sólidos situadas em Cariacica ou em Vila Velha.

Foi organizado um questionário, conforme Apêndice 1, 2 e 3 para entrevista com as empresas incubadas onde foram entrevistados os administradores destas empresas. O período definido para a pesquisa de campo foram os meses de julho e agosto de 2014.

A primeira empresa a ser visitada foi a empresa que trata da logística do aproveitamento de resíduo de coco, a segunda empresa a ser visitada foi a empresa que trata da coleta, tratamento e reinserção na cadeia produtiva do resíduo de óleo de cozinha. Uma terceira empresa dentro do aterro foi visitada, esta empresa trabalha com coleta, tratamento e revenda de materiais como alumínio, plásticos, papéis, sucatas ferrosas.

Os questionários constam de em média 8 a 10 perguntas que tem como objetivo identificar o resíduo recolhido, o fluxo estabelecido para coleta deste material, o processamento efetuado para aproveitamento quando reintroduzido na cadeia produtiva ou o processo de comercialização deste resíduo quando coletado para revenda.

Coletadas as informações das empresas que trabalham com logística reversa no aterro sanitário identificou-se uma empresa de potencial significativo de recolhimento de óleo de cozinha fora da Estação de Tratamento de Resíduos Sólidos, também situada no município de Cariacica- ES. Após entrar em contato com esta empresa também foi coletado informações sobre o processo de coleta, tratamento e venda do óleo de cozinha usado.

Em um terceiro passo foi feita entrevista com o gerente da Central de Tratamento de Resíduos Sólidos para identificar os processos de tratamentos de resíduos efetuados na planta industrial instalada em Cariacica-ES. O questionário elaborado para pesquisa consta de 10 perguntas abertas. O objetivo das perguntas foi delimitar campo de atuação deste aterro sanitário, se são coletado resíduos domésticos ou industriais, quais processos são utilizados. Após a coleta de dados serão evidenciados os processos de engenharia efetuados nestas Centrais e

identificada a coleta e tratamento de resíduos como uma oportunidade de negócios. O período definido para a pesquisa de campo foram os meses de julho e agosto de 2014.

Também foi enviado o questionário para a Central de Tratamento de Resíduos de Vila Velha, porém, não houve resposta, somente a Central de Tratamento de Resíduos de Cariacica respondeu.

O quarto evento para estruturar a metodologia será análise das legislações pertinentes à prática de logística reversa no Brasil e no mundo. Coletar informações através de artigos de base de dados científicas, informações em sites de governo brasileiro a nível federal, estadual e municipal. Construir uma análise destas informações e verificar a hipótese que a legislação pode influir na aceleração de práticas de logística reversa no Brasil? Há outro fator determinante para aceleração destas práticas? Em termos de mundo há uma preocupação com o desenvolvimento de um fluxo reverso de materiais aumentando a estrutura de desenvolvimento sustentável?

Um quinto passo foi a verificação de dados no site do SNIS (Sistema Nacional de informações sobre saneamento) para verificar quantidade de resíduos coletadas na região da Grande Vitória, se há coleta seletiva nesta região, caso exista, quem faz, como faz e se há apoio de órgãos governamentais. Verificar também se há plano municipal de gestão e tratamento de resíduos sólidos nesta região em conformidade com a PNRS/2010. Foram também utilizadas informações e dados do IBGE sobre saneamento, sites do SNIS, dos governos estadual, municipal e federal em busca de legislações pertinentes sobre o assunto.

O sexto passo contempla aplicação de questionário fechado com 5 perguntas sobre coleta de óleo de cozinha nas fontes originárias do óleo. O objetivo deste questionário foi constatar a percepção do cidadão sobre a coleta de um tipo de resíduo, o óleo de cozinha, descobrir se há vinculação do aspecto legislativo e fiscal com o fornecimento deste material a empresas de logística reversa. Verificar se a percepção ambiental das pessoas está relacionada com o cumprimento de uma lei ou uma necessidade imposta pelo processo produtivo em bares e restaurantes. O questionário foi aplicado em 323 locais, estabelecida uma população de pontos de coleta de 1860 lugares e definindo uma margem de erro de 5 pp. Este questionário foi aplicado no início do mês de setembro.

O sétimo passo foi efetuado a aplicação de questionário nas prefeituras da região visando buscar informações sobre o cumprimento do projeto Espírito Santo sem Lixão e buscando informações sobre o plano municipal de gerenciamento de resíduos sólidos dos municípios, se já estão prontos e em funcionamento. Este passo foi efetuado na segunda semana de setembro de 2014.

Como oitavo e último passo, foi feita a compilação de Informações usando planilhas do Excel para tabular as informações do questionário fechado e formatar resultados usando metodologia de análise quantitativa e qualitativa. Os resultados serão apresentados no próximo capítulo e estabelecerão se as hipóteses levantadas são verdadeiras ou não e se outros fatores podem ser significativos para aceleração de práticas de logística reversa e finalmente sugerir futuros trabalhos que possam ser elaborados sobre esta temática.

CAPÍTULO IV – RESULTADOS E DISCUSSÕES

O capítulo IV demonstra os resultados obtidos após aplicação da metodologia planejada no capítulo III. É apresentada a análise de resíduos como o coco e óleo de cozinha e da legislação no Brasil e na Região da Grande Vitória. Também foram apresentadas análises sobre as Centrais de tratamento como oportunidades de negócios na região da Grande Vitória.

4.1 RESULTADOS

4.1.1 ESTUDO DE CASO – APROVEITAMENTO DO RESÍDUO DE COCO VERDE NO AMBIENTE DA GRANDE VITÓRIA, SÃO MATEUS (NORTE DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO) E ITAPEMIRIM (SUL DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO).

O estado do Espírito Santo apesar de possuir uma das menores áreas de plantio de coco 10.625 ha, sua produção é significativa em torno de 14,83 mil frutos por hectare, somente sendo superada pelo Estado do Rio de Janeiro com 16,19 mil frutos por hectare. Isto se deve as variedades plantadas nesses estados e o manejo utilizado neste cultivo (MARTINS; JÚNIOR JESUS, 2011).

Na região da Grande Vitória (região formada pelos Municípios de Cariacica, Serra, Viana, Vila Velha e Vitória) há uma pequena produção deste fruto, sendo exibida pela Tabela 7 a produção agrícola efetuada nesta região relativa à cultura do coco da baía.

Tabela 7: Produção de Coco na região da Grande Vitória.

Município: Cariacica	Valor numérico	
Coco-da-baía - Quantidade produzida	180	mil frutos
Coco-da-baía - Valor da produção	86	mil reais
Coco-da-baía - Área destinada à colheita	15	hectares
Coco-da-baía - Área colhida	15	hectares
Coco-da-baía - Rendimento médio	12.000	frutos por hectare
Município: Serra		
Coco-da-baía - Quantidade produzida	1.920	mil frutos
Coco-da-baía - Valor da produção	864	mil reais
Coco-da-baía - Área destinada à colheita	120	hectares
Coco-da-baía - Área colhida	120	hectares
Coco-da-baía - Rendimento médio	16.000	frutos por hectare
Município: Viana		
Coco-da-baía - Quantidade produzida	300	mil frutos
Coco-da-baía - Valor da produção	141	mil reais
Coco-da-baía - Área destinada à colheita	25	hectares
Coco-da-baía - Área colhida	25	hectares
Coco-da-baía - Rendimento médio	12.000	frutos por hectare
Município: Vila Velha		
Coco-da-baía - Quantidade produzida	366	mil frutos
Coco-da-baía - Valor da produção	163	mil reais
Coco-da-baía - Área destinada à colheita	90	hectares
Coco-da-baía - Área colhida	90	hectares
Coco-da-baía - Rendimento médio	4.067	frutos por hectare

Fonte: IBGE, Produção Agrícola Municipal 2012. Rio de Janeiro.

Do coco nada se perde, aproveita-se a polpa, a água e a casca. A polpa é usada na indústria de extração de leite de coco e coco ralado. A água também pode ser processada na indústria ou vendida *in natura* nos bares, quiosques e restaurantes pela orla Capixaba. O resíduo estabelecido pós-industrialização ou consumo *in natura* pode ser aproveitado e gerar produtos como a fibra de coco longa e curta que podem ser utilizados nas indústrias automobilística, têxtil e na construção civil (Carrijo et al., 2002; Savastano JR., 1986; Senhoras, 2004).

Em uma região como a do Espírito Santo cortada por um litoral extenso o consumo de coco verde para aplacar a sede nas praias é intenso, seja em quiosques, bares, restaurantes ao longo do litoral Capixaba. O resíduo gerado pela utilização desta prática é tão grande quanto seu consumo. Um único coco pode gerar em torno

de 1 kg de resíduo após consumo da água. A busca por alternativas para o reuso da casca de coco verde apresenta-se como um importante aspecto ambiental, dado o volume de resíduo produzido e o tempo de decomposição do mesmo quando lançado na natureza. A reciclagem deste resíduo quantifica-se em ganho para o meio ambiente e maior vida útil para aterros sanitários (ARAÚJO et al., 2008; SOUZA et al., 2010).

4.1.2 ESTUDO DE CASO SOBRE O RESÍDUO DE COCO

4.1.2.1 O CASO DA EMPRESA INCUBADA

No Espírito Santo, especificamente no Município de Cariacica situa-se uma empresa de tratamento de resíduos sólidos (doravante denominaremos empresa X), que cumprindo parcerias estabelecidas pelo Estado do Espírito Santo em sua Política Estadual de Resíduos Sólidos, lei 9264/2009 que estabelece no artigo 4º, parágrafo I parcerias com a iniciativa privada com a finalidade de constituir aterros sanitários para solucionar principalmente o problema do tratamento de resíduos industriais.

Tratando de solucionar seus problemas com inovação e ampliar sua área de negócios com soluções diferenciadas, a empresa X criou uma incubadora de empresas para gerar negócios na linha verde. Através de editais a incubadora proporciona oportunidade de concorrência de pessoas que desejem desenvolver um econegócio. Aproveitamento de resíduos como o da fibra de coco já é uma realidade através de uma empresa Incubada de fibra de coco. A empresa incubada desenvolve técnicas de aproveitamento do resíduo de coco introduzindo na cadeia produtiva este material que seria lançado nos aterros sanitários da própria empresa parceira ou seria descartado de forma imprópria no meio ambiente.

A empresa incubada de fibra de coco empresa já graduada pelo Programa de Incubação de Eco negócios da empresa X, faz esse processamento, que tem como proposta principal a utilização de tecnologia para o aproveitamento dos resíduos de coco verde com tratamento do resíduo e produção de fibra curta e longa que constitui matéria prima para diversos produtos, tais como: vasos, mantas para fins diversos (drenagem, contenção de encostas e etc.) confecção de artesanatos diversos e substrato agrícola.

A empresa incubada recebeu da parceira ajuda através de instalações como um pequeno galpão onde seria estocado e processado o material recebido da coleta

efetivada pelas prefeituras da região (parceria estabelecida entre a empresa incubada com apoio da empresa X com as prefeituras de Vitória e Cariacica). Há um recolhimento deste resíduo em caminhão específico pelas prefeituras. O recolhimento do resíduo de coco estima-se em 70 toneladas/mês somente no Município de Vitória (Informação fornecida pela empresa incubada).

Após a chegada do material no galpão é processado usando uma pequena prensa que começa a trituração do resíduo, o líquido extraído é destinado às lagoas do aterro sanitário para tratamento e a parte sólida da fibra é inserida em um equipamento de separação das fibras em longa e curta e pó. A fibra longa é embalada e disponibilizada para comércio, a fibra curta e o pó também. A fibra longa é ensacada e vendida para indústrias automobilística para confecção de assentos de veículos dentre outras. A fibra menor gerada como novo resíduo é aproveitada na confecção de placas, vasos, enfeites para plantas ou comercializada para preparação de substratos para agricultura, o pó pode ser vendido como substrato para agricultura.

Para alcançar este objetivo, toda a cadeia produtiva desse segmento foi organizada, envolvendo segregação, coleta, transporte, processamento e comercialização (Figura 10).

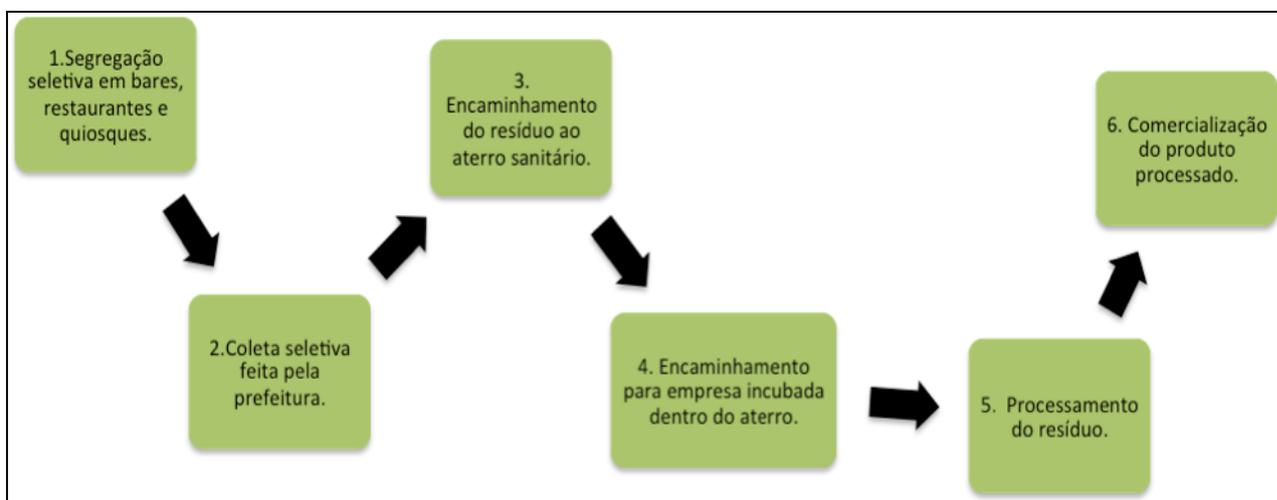


Figura 10: Fluxo logístico Reverso do Coco na região da Grande Vitória.

Fonte: Informações obtidas na Empresa do Aterro Sanitário do Município de Cariacica – ES - 2014

No município de Vitória foram mapeadas cerca de 175 empresas (entre bares, restaurantes e quiosques) que produzem resíduo de coco para ser recolhido pela prefeitura, informação fornecida pela empresa incubada através de entrevista com seu representante. A produção de resíduo no município de Vitória está em torno de

aproximadamente 70 toneladas/mês. Para operação da empresa incubada com lucro necessita fazer parcerias com as prefeituras de Vila Velha, Serra e Cariacica o que poderia gerar um resíduo em torno de 200 toneladas/mês.

4.1.2.2 O CASO DO ARTESANATO EM ITAPEMIRIM

No município de Itapemirim ES, há um projeto de aproveitamento da fibra do coco para confecção de peças ornamentais como bolsas, jogos americanos, carteiras dentre outros objetos. Mulheres de uma colônia de pescadores fundaram uma associação chamada TRAMA DO SOL que recolhe nas feiras as fibras de coco que após secagem é utilizada na confecção das peças artesanais ecologicamente corretas.

Esta iniciativa tem o apoio da Prefeitura de Itapemirim através da Secretaria Municipal de Desenvolvimento Rural e Meio Ambiente e do Instituto Capixaba de Pesquisa Assistência Técnica e Extensão Rural – INCAPER. O objetivo desta proposta é aproveitar o resíduo de material que seria descartado na natureza e promover ações que gerem o empreendedorismo, o cooperativismo, melhorando a renda destas trabalhadoras.

Especifica-se que a fibra utilizada não é a da casca e sim a das folhas e caules do coqueiro. Esta modalidade de utilização do resíduo do coqueiro comprova que o coqueiro tem um aproveitamento pleno de toda a biomassa residual.

4.1.2.3 O CASO DA FABRICAÇÃO DE TAPETES EM SÃO MATEUS

O Município de São Mateus situado ao norte do território Capixaba possui uma fábrica que confecciona tapetes de fibra de coco. Inicialmente esta empresa produzia os tapetes com a fibra do sisal. Sua produção hoje está mudando e adotaram a confecção dos tapetes com fibra de coco, curiosamente eles utilizam material importado da Índia no processamento de seus tapetes. Os tapetes são produzidos com uma mistura de látex e fibra de coco. A empresa avalia que a fibra de coco importada da Índia apresenta melhor qualidade para a produção de tapetes.

4.1.2.4 O CASO DA UTILIZAÇÃO DE FIBRA DE COCO COMO SUBSTRATO NO MUNICÍPIO DE ALEGRE

O Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais - IPEF, situado no Município de Alegre – ES – desenvolve pesquisa utilizando substratos produzidos para preparação de mudas de árvores. A fibra de coco também surge como alternativa para a formulação de substratos, pois é de fácil obtenção, baixo custo, e possui características que conferem ao substrato boa porosidade, capacidade de retenção de água e estabilidade física (CARRIJO et al., 2002).

A fibra de coco misturada com a casca de arroz fornece de acordo com o IPEF um substrato com um maior teor de potássio produzindo plantas com caules mais fortes.

O trabalho apresenta como resultados um perfil da região Capixaba da Grande Vitória como consumidora de coco in natura que gera um enorme resíduo e este demonstra viabilidade econômica quando inserido na cadeia produtiva novamente. O resíduo do coco após consumo é recolhido como matéria prima a indústria de processamento deste material que gera a fibra longa, fibra curta e pó. A fibra longa quando produzida em quantidade pode ser vendida para indústria automobilística para produção de assentos, também pode ser aproveitada na produção de artesanatos gerando renda para famílias pobres de algumas regiões, pode ser aproveitados para confecção de placas para contenção de encostas, produção de vasos etc. A fibra curta pode ser usada na agricultura como substrato para cultivo de plantas juntamente com o pó.

Em Vitória através de um trabalho experimental de uma empresa incubada dentro do aterro sanitário situado em Cariacica foi possível elaborar um plano de negócios para aproveitamento do resíduo de coco que seria tratado como *lixo*. Constrói-se uma cadeia reversa de aproveitamento deste material como matéria prima para confecção de novos produtos. Como o litoral Capixaba é muito grande há outras regiões que também podem se aproveitar desta experiência e aumentar o tempo de vida dos aterros sanitários. Lembrando que quando este resíduo não é aproveitado pode levar cerca de oito anos para decompor-se na natureza.

Usar logística reversa não é novidade, nossos antepassados faziam isso de maneira normal. As famílias produtoras de coco em pequenas propriedades secavam o resíduo do coco após consumo da água e da polpa e o colocavam no fogão à lenha para produzir energia, hoje empresas usam as cascas na alimentação de caldeiras

(PANNIRSELVAM et al., 2005). Construir projetos criativos para gerar oportunidade de negócios diante do que não mais seria aproveitado talvez seja a grande força motriz para a construção de um mundo melhor.

4.2 LOGÍSTICA REVERSA NO ÂMBITO DO APROVEITAMENTO DO RESÍDUO DE ÓLEO DE COZINHA

A prática da LR no território Capixaba é uma ação real quando se trata do retorno do óleo de cozinha. Há várias empresas que praticam a coleta do óleo de cozinha para em meio a tratamento para acrescentar valor agregado ao produto, conseguem uma fatia de mercado na revenda deste produto a empresas de saponáceos e fabricantes de biodiesel. O poder público com a criação de legislação que determina política de tratamento de resíduos coopera com avanço das práticas de LR. A obrigatoriedade, a fiscalização, a inserção dos poderes públicos municipais com suas secretarias de meio ambiente e saúde, a parceria e o incentivo a iniciativa privada de construir ações para tratamento de resíduos. Todos são fatores que impulsionam o avanço de práticas de LR no território Capixaba.

4.2.2 O CASO DO ÓLEO DE COZINHA NA REGIÃO DA GRANDE VITÓRIA

4.2.2.1 INSTALAÇÃO DE EMPRESA DE TRATAMENTO DE RESÍDUO DE ÓLEO NO ATERRO SANITÁRIO DE CARIACICA

O Aterro Sanitário de Cariciaca, município do Espírito Santo é uma empresa de tratamento de resíduos sólidos que preocupada com o tempo de vida do aterro, promove ações para desenvolvimento de empresas que pratiquem o tratamento de resíduos para inserção destes materiais como matéria prima em novo processo produtivo. O aterro sanitário criou uma fundação que através de editais incentiva e apoia o aproveitamento de resíduos tais como: resíduo do coco, resíduo do óleo de cozinha, resíduos de plásticos dentre outros. Através de edital com regras explícitas sobre composição de plano de negócios o Aterro Sanitário fornece a oportunidade de empresas situarem-se dentro do aterro e trabalharem algum tipo de resíduo, fazendo o que antes era chamado de reciclagem, hoje visualisa-se como Logística Reversa (LR). As empresas contempladas através de editais recebem infraestrutura física para

desenvolver seus projetos e apoio para negociar os produtos preparados pela empresa incubada. Neste artigo será evidenciado o aproveitamento do óleo de cozinha após o uso especificando a forma do recolhimento do material, tratamento e comercialização.

4.2.2.2 TRABALHO DE DIVULGAÇÃO DO SERVIÇO

A empresa incubada de tratamento de óleo de fritura, que será chamada de empresa YYY instalou-se no aterro sanitário em julho de 2007. Desenvolveu inicialmente um trabalho de divulgação e conscientização da população comercial com panfletos em bares, quiosques e restaurantes. Estes panfletos reportavam a necessidade de não lançar na natureza este resíduo. Foi esquematizado pontos de coleta de óleo de cozinha, fornecido um depósito (coletor) para ser usado para a coleta e estabelecido um parâmetro de recolhimento, cerca de 50 litros de óleo viabilizava o recolhimento. Para estimular a prática de recolhimento foi estabelecido um bônus financeiro sobre o recolhimento. Cada empresa que conseguisse separar os 50 litros de óleo usado recebia um valor financeiro por este produto na hora em que fosse recolhido, inicialmente era pago trinta centavos por litro de óleo usado. Após alguns problemas com este sistema resolveram bonificar com produtos o recolhimento de óleo. A bonificação atualmente segue a tabela 8.

Tabela 8: Bonificação especificada para recolhimento do óleo de cozinha usado.

QUANTIDADE DE ÓLEO RECOLHIDO	BONIFICAÇÃO
50 LITROS DE ÓLEO	10 LITROS DE DETERGENTE
50 LITROS DE ÓLEO	1 FARDO DE SACOS DE LIXO MICRA 12 COM 20 UNIDADES
50 LITROS DE ÓLEO	10 LITROS DE CLORO
50 LITROS DE ÓLEO	7 KG DE SABÃO EM BARRA

Fonte: Fonte própria, 2014.

Além da bonificação, após a consolidação da legislação que define a PNRS (2010) e a PERS (2009) várias ações foram implantadas por alguns municípios. Atualmente na Região da Grande Vitória os estabelecimentos comerciais e industriais são responsáveis pelo resíduo de óleo. Há fiscalização e para receber o alvará de funcionamento os estabelecimentos têm de apresentar certificados que comprovem o recolhimento deste resíduo por parte de empresas cadastradas na região para executar este tipo de trabalho. A empresa YYY é cadastrada nas prefeituras da região

como empresa que recolhe, trata e reintroduz este resíduo na cadeia produtiva.

4.2.2.3 OS INVESTIMENTOS DA EMPRESA

A empresa YYY fez um investimento em carros para recolhimento deste resíduo, em coletores para disponibilizar para os estabelecimentos que se propõe a fornecer o óleo de cozinha. Em cada ponto de coleta é deixado um coletor para que o óleo seja acondicionado em recipiente próprio, o óleo é colocado em garrafas PET vazias e acondicionado no coletor. A empresa desenvolve um sistema de controle de rotas para recolhimento diário deste material que quando chega a empresa é tratado de forma a separar a água e os resíduos que se encontram no óleo. O resíduo e água são enviados para as lagoas de tratamento do aterro sanitário. O óleo separado após tratamento é usado como matéria prima dentro da empresa YYY para confeccionar sabão e este sabão é usado para bonificar os clientes que fornecem o óleo de cozinha para a empresa.

A empresa desenvolveu formas de preparar detergentes e cloro para bonificar seus fornecedores através da construção de uma pequena indústria de fabricação de detergentes e cloro. A matéria prima para fabricação destes produtos é adquirida de um fornecedor primário. A quantidade de óleo recolhida gera uma quantidade excedente de matéria prima que é vendida para empresas de saponáceos e biodiesel de outros estados.

As figuras 11 e 12 demonstra o fluxo reverso do óleo de cozinha. Após o uso este material é depositado em garrafas PET (politereftalato de etileno) e acondicionado nos coletores. O caminhão traça uma rota após contato dos pontos de coleta com a empresa YYY solicitando a coleta. O material é coletado e retorna a empresa onde é tratado efetuando a separação do óleo, da água e resíduo. O óleo tratado é encaminhado para produção de sabão dentro da empresa YYY. O óleo excedente é vendido para empresas de saponáceos e empresas fabricantes de biodiesel e, por fim, o resíduo e a água são enviados para lagoas de tratamento do aterro sanitário.

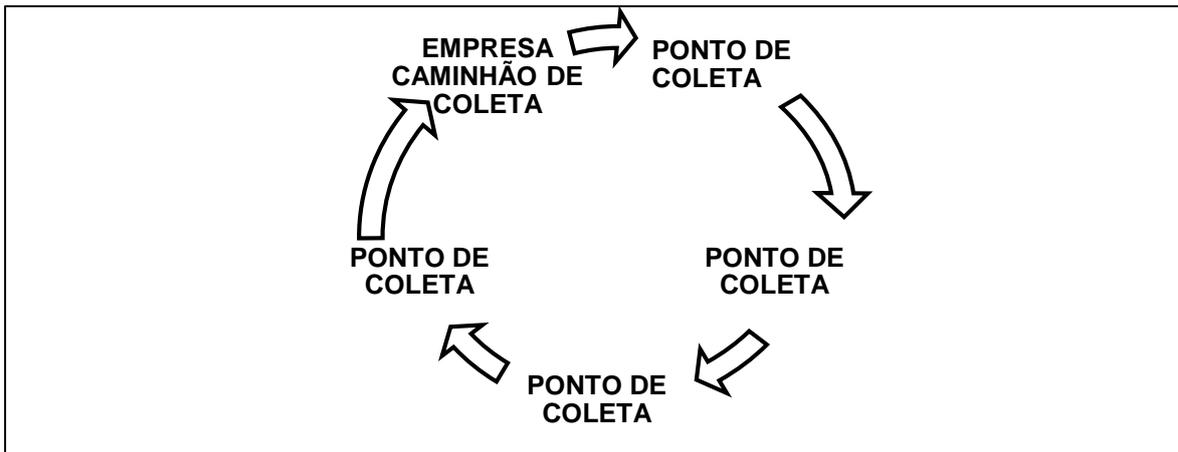


Figura 11: Fluxo reverso do óleo de cozinha na região da Grande Vitória.
 Fonte: Informações coletadas através de entrevistas com gerentes da empresa incubada YYY

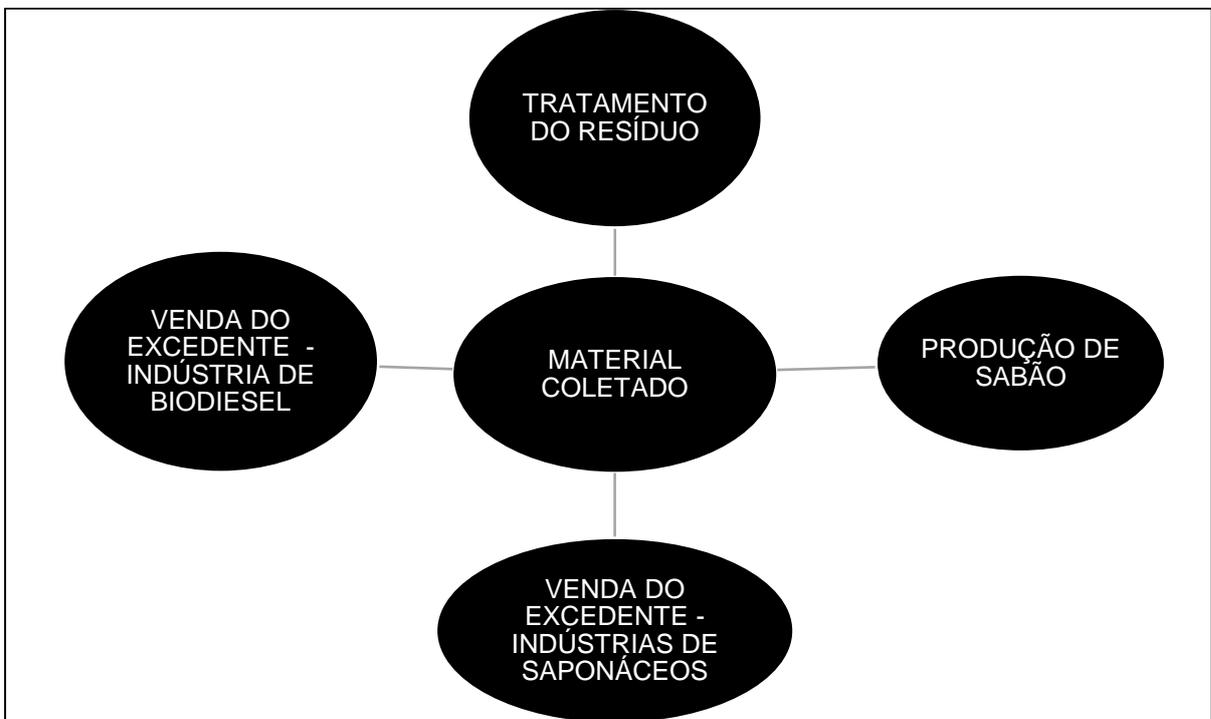


Figura 12: Fluxo reverso de tratamento e inserção na cadeia produtiva do óleo de cozinha na região da Grande Vitória.
 Fonte: Informações coletadas através de entrevistas com gerentes da empresa incubada YYY.

4.2.2.4 LICENCIAMENTO AMBIENTAL E COLETA DE ÓLEO

Após o uso este material é depositado em garrafas PET (politereftalato de etileno) e acondicionado nos coletores, o caminhão traça uma rota após contato dos pontos de coleta com a empresa YY solicitando a coleta, em sequência o material é

coletado e retorna a empresa onde é tratado efetuando a separação do óleo, da água e resíduo. O óleo tratado é encaminhado para produção de sabão dentro da empresa YYY. O óleo excedente é vendido para empresas de saponáceos e empresas fabricantes de biodiesel e, por fim, o resíduo e a água são enviados para lagoas de tratamento do aterro sanitário.

Para a realização de suas atividades, a Empresa YYY para funcionar solicitou licença da IEMA (Instituto Estadual de Meio Ambiente do Espírito Santo). Hoje são recolhidos na região da Grande Vitória cerca de 70.000 litros/mês de óleo de cozinha usado. A empresa YYY já expandiu sua ação para os municípios de Guarapari, Linhares, Marataízes e Castelo. Quando o recolhimento nestes municípios é efetuado a faixa de recolhimento chega aos 80.000 litros mensais.

A tabela 9 exibe informações sobre o recolhimento do óleo na região da Grande Vitória e outros municípios Capixabas conforme informações fornecidas pela empresa YYY.

Tabela 9: Informações sobre coleta de óleo efetuada pela empresa YYY no mês de maio e junho de 2014.

	MêsMaio/2014		MêsJunho/2014	Material Destinado as empresas de Saponáceos e Biodiesel		
				MêsMaio/2014	MêsJunho/2014	
Cidade	Quant/litros	Cidade	Quant/litros	57.000 litros	60.000 litros	
Cariacica	6.505	Cariacica	5.400			
Serra	14.840	Serra	11.685			
Viana	635	Viana	380			
Vila Velha	21.605	Vila Velha	21.625			
Vitória	29.365	Vitória	25.810			
Guarapari	3.090	Guarapari	1.785			
Total	76.040	Total	66.685			

Fonte: Empresa YYY forneceu os dados sobre a coleta.

A tabela 10 fornece as informações sobre a quantidade de fontes geradoras de óleo de coleta para a empresa YYY. Os locais de coleta estão espalhados por toda a Grande Vitória e em alguns casos no entorno desta região. Totalizando 1860 unidades de coleta, espalhados pelos municípios de Serra, Viana, Vila Velha, Vitória e Cariacica configurando os principais fornecedores os bares, restaurantes, escolas e hospitais. Estas informações foram enviadas pela empresa YYY.

Tabela 10: Distribuição quantitativa de pontos de coleta da Empresa YYY.

Município	Quantidade de Pontos de Coleta – Empresa YYY
Cariacica	187
Serra	382
Viana	21
Vila Velha	632
Vitória	638
Total	1860

Fonte: Empresa YYY - 2014

4.2.2.5 A EMPRESA XXX – A COLETA DE ÓLEO PARA INDÚSTRIAS DE SAPONÁCEOS

A empresa XXX também localiza-se no Município de Cariacica. Ela pratica a coleta do resíduo de óleo na região da Grande Vitória. Esta empresa usa a logística de fluxo de coleta similar a do carro do leite, todos os dias um carro passa pelos pontos de coleta para recolher o material. O material coletado é tratado para remoção de resíduos e água tornando o produto acessível para venda a empresas de saponáceos. A tabela 11 exibe a quantidade de óleo coletada pela empresa XXX nos municípios de Vila Velha, Cariacica, Viana, Serra e Vitória (Grande Vitória). Também são coletados materiais nos municípios de Guarapari, Linhares.

Tabela 11: Informações sobre coleta de óleo efetuada pela empresa XXX mensalmente.

Coleta Mensal	Empresa XXX
Cidade	Quant/litros
Cariacica	2.000
Serra	2.000
Viana	3.000
Vila Velha	29.000
Vitória	20.000
Guarapari	3.000
Linhares	3.000
Total	62.000

Fonte: Empresa XXX forneceu os dados sobre a coleta.

A empresa XXX coleta em torno de 62.000 litros de óleo de cozinha usado de bares, restaurantes, hospitais e escolas da região da Grande Vitória e Municípios próximos.

O objetivo da coleta é específico para indústrias de saponáceos das regiões do Rio de Janeiro e São Paulo. A empresa funciona como um grande concentrador deste

material, proporcionando um material que novamente sera inserido na cadeia produtiva.

4.2.2.6 LEGISLAÇÃO E POLÍTICAS DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS NA REGIÃO DA GRANDE VITÓRIA

Na região do Espírito Santo em julho de 2009 é sancionada a Política Estadual de Resíduos Sólidos, Lei no 9.264. Esta lei, anterior a PNRS (2010), inicia o trabalho de articulação para desenvolvimento de políticas de tratamento de resíduos por regiões Capixabas, determinando tipo de resíduo em cada região e a forma de responsabilização do gerador.

4.2.2.7 O MUNICÍPIO DE VILA VELHA

Em 2007 a Lei 4.560 da Prefeitura de Vila Velha dispõe sobre a coleta seletiva de óleo de cozinha no Município de Vila Velha. Esta lei institui uma comissão para organizar a coleta de óleo de cozinha no município. Segue abaixo o artigo desta lei que institui a comissão:

Art. 8º Será formada uma Comissão Especial para orientar e instruir a população quanto ao procedimento seletivo e elaborar o plano de aplicação da receita oriunda da venda do material coletado.

Parágrafo Único - A Comissão Especial de que trata este artigo será composta por:

I - um representante da Secretaria Municipal de Serviços Urbanos;

II - um representante da Secretaria Municipal de Saúde;

III - um representante da Secretaria Municipal do Meio Ambiente;

IV - um representante da Secretaria Municipal de Ação Social;

V - um representante da Câmara Municipal de Vila Velha;

VI - um representante das Associações de moradores;

VII - um representante da entidade beneficiada;

Fonte: Governo Municipal de Vila Velha, 2014.

Como resultado da criação desta lei surge em 2012 a Lei Municipal Nº 5.252/2012 do município de Vila Velha que institui o Programa Municipal de Coleta, Reciclagem de Óleos de gorduras usados de origem vegetal e animal. Esta lei regulamenta a coleta e o destino dos resíduos coletados para empresas de beneficiamento deste material.

Os estabelecimentos comerciais tais como restaurantes e lanchonetes precisam fazer a destinação correta deste resíduo. A Secretaria de Meio Ambiente

mantém o cadastro das empresascoletoras disponível no site da Prefeitura para que os comerciantes (geradores) destinem corretamente o óleo usado.

Foram elaboradas penalidades para o infrator, o valor da multa para o comerciante que descartar inadequadamente o óleo usado varia entre R\$ 23 a 72 mil reais. A fiscalização e aplicação de penalidades estão a cargo das Secretarias de Meio Ambiente e da Saúde através da Vigilância Sanitária.

A legislação criada pelo Município de Vila Velha tem um caráter punitivo. Não há desenvolvimento de ações de conscientização da população doméstica. A lei que vigora para as empresas também atinge as residências. O grande problema é fiscalização, os estabelecimentos comerciais dependem de um alvara de funcionamento que somente será emitido com a apresentação dos certificados de coleta emitidos por empresa qualificada. As residências não têm como ser fiscalizadas e apesar de existir legislação ela se torna inócua para as residências.

O comerciante no momento de renovação do Alvará Sanitário tem a obrigação de comprovar, através de recibos emitidos pelas empresas cadastradas, a destinação adequada do óleo usado. Um dos grandes temas da Política Nacional de Resíduos Sólidos é a questão da Política Reversa, na qual as empresas produtoras são obrigadas a criar condições para fazer o recebimento das suas mercadorias pós-consumo, desde que sejam resíduos sólidos, como caixas de papelão, pilhas e baterias danificadas, lâmpadas, pneus, entre outros produtos.

4.2.2.8 O MUNICÍPIO DE VITÓRIA

O município de Vitória ES não possui legislação pertinente como o município de Vila Velha sobre coleta de resíduos de óleo, porém, já há proposta na câmara Municipal para legalizar esta ação.

O Município de Vitória através da Secretaria Municipal de Meio Ambiente (Semmam) expede a Licença Municipal de Operação (LMO) é uma das cinco licenças ambientais expedidas pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente (Semmam). A LMO autoriza o funcionamento da atividade econômica, e, geralmente, para sua emissão, são solicitados estudos e projetos ambientais. Estes são os principais estudos e projetos pedidos pela Semmam:

- Plano de Controle Ambiental (PCA): identifica as fontes poluidoras e estabelece as medidas para contenção ou atenuação de cada tipo de impacto produzido

(ruídos, resíduos sólidos, efluentes líquidos ou atmosféricos);

- Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS): é fundamentado na norma técnica NBR 10.004, de 2004. O plano descreve de que maneira os resíduos sólidos serão destinados;
- Projeto de Tratamento Acústico (PTA): indica as medidas que serão tomadas para o isolamento e o conforto acústico do ambiente onde será realizada a atividade, de modo a inibir a emissão de ruídos para as áreas vizinhas. O PTA é fundamentado nas NBRs 10.151, de 2000, e 10.152, de 1987.

4.2.2.9 O MUNICÍPIO DE SERRA

No município da Serra – ES não há também legislação pertinente para o recolhimento do óleo de cozinha. A SEMA, Secretaria de Meio Ambiente da Serra pratica ações na forma de projeto, como o projeto *De Olho no Óleo*. É um projeto de educação ambiental que visa ressaltar os benefícios ambientais da coleta seletiva do óleo de cozinha, de forma a contribuir para a diminuição dos impactos negativos desse resíduo sobre o meio ambiente. O objetivo é organizar e implantar um sistema comunitário de coleta e destinação adequadas do resíduo de óleo vegetal domiciliar no município da Serra.

As ações desenvolvidas são:

- Entrega dos coletores - dois coletores de óleo tipo “bombona” para cada associação participante do projeto e um coletor padrão para o descarte das garrafas PET com óleo e um banner do projeto para cada supermercado;
- Palestras educativas nas escolas municipais de ensino fundamental e nas associações de moradores dos bairros que participam do projeto;
 - Distribuição de material educativo;
- Entrega de adesivo da campanha e um biocoletor domiciliar para os moradores participantes;
- Oficinas de sabão ecológico.

O município da Serra vincula o Alvará de funcionamento de bares e restaurantes a apresentação de certificado de comprovação de coleta de óleo expedido por empresa habilitada para este tipo de trabalho. Pode-se perceber dois fluxos da coleta de óleo. Um fluxo oriundo das empresas, que hoje já se encontra organizado e um fluxo doméstico, ainda não controlado e que o município da Serra acredita que através de

ações educativas poderá construir uma solução.

4.2.2.10 O MUNICÍPIO DE VIANA

O Município de Viana criou o DECRETO Nº 012-S/2013 que dispõe sobre o Programa Municipal de Coleta, Reciclagens de óleos e gorduras usadas de origem vegetal e animal, no âmbito do Município de Viana. O PREFEITO MUNICIPAL DE VIANA, usando das atribuições que lhe confere a Lei Orgânica Municipal em conformidade com a Lei 1.388/97 - Código Ambiental de Viana.

Esta legislação estabelece regras para coleta, determina objeto, responsabilidade do gerador, responsabilidades do receptor, fiscalização e possíveis penalidades de acordo com a Lei 1.388/97.

4.2.2.11 O MUNICÍPIO DE CARIACICA

Até o momento não existe legislação que regulamente esta ação. Apesar do Aterro Sanitário localizar-se no Município de Cariacica ainda não foi sancionada nenhuma legislação para regulamentar esta prática. O Aterro Sanitário de Cariacica pratica várias ações de LR através de empresas incubadas dentro do aterro, inclusive a empresa YYY, responsável pela coleta de óleo de cozinha, é uma destas empresas, executando coleta, tratamento e destino do óleo de cozinha após o uso. O Município de Cariacica recolhe cerca de 10.000 toneladas de resíduos sólidos mensalmente, somente 0,2% deste resíduo é destinado a reciclagem.

4.2.2.12 A COLETA DE ÓLEO VEGETAL USADO NO CENÁRIO DO ESPÍRITO SANTO

O Estado do Espírito Santo no cenário nacional já está engajado em práticas de Logística Reversa. Em 2009 foi criada à nível estadual legislação pertinente a Política Estadual de Resíduos Sólidos que tem como objeto a prática de logística reversa.

Após a promulgação da PNRS (2010), foi estabelecido um prazo para que as prefeituras de todo o país crie legislação própria para tratamento de resíduos sólidos gerados pelos municípios. Verificando na base de dados do SINIS, as prefeituras da Região da Grande Vitória não apresentaram projeto de tratamento de resíduos sólidos

até o momento. O prazo para cumprimento desta tarefa é outubro de 2014.

Apesar do não cumprimento de ações para atender as exigências estabelecidas nacionalmente os municípios praticam ações em conjunto à iniciativa privada para preservação do meio ambiente e melhoria das condições de saneamento da região e destinação final dos resíduos, seja no envio para o aterro, ou na prática de aproveitamento destes resíduos, LR.

O caso específico da coleta seletiva de óleo de cozinha já traz efeitos significativos quando somente com as empresas YYY e XXX são retirados do sistema de esgotos da região da Grande Vitória cerca de 140.000 litros de óleo mês e em alguns meses chegando a 160.000 mil litros mês. Há uma expansão deste tipo de coleta a outros municípios Capixabas. No período de verão a quantidade coletada de óleo pode chegar ao dobro da coletada nos outros meses do ano. O aumento da frequência em bares e restaurantes aumenta significativamente o consumo de óleo vegetal.

Os municípios onde a legislação obriga a prática da responsabilidade sobre o resíduo gerado (no caso o óleo) em conjunto com ações de fiscalização há uma aceleração no montante de participantes da ação de coleta seletiva deste resíduo.

As empresas YYY e XXX funcionam como um grande concentrador deste resíduo de óleo para encaminhamento a grandes empresas de saponáceos e preparação de biodiesel. Outras empresas também disputam mercado na coleta do óleo de cozinha. Pelo menos mais três empresas fazem a coleta de óleo na região do Espírito Santo, disputando mercado deste resíduo com a empresa YYY e XXX. Faz se notar que este resíduo quando concentrado em empresas coletoras representa uma oportunidade de negócio, visto que, é mais barato para empresas fabricantes de saponáceos e biodiesel comprarem este óleo a comprarem óleo virgem.

Alternativa surge no cenário nacional para utilização de óleos vegetais usados. A indústria da aviação visando uma diminuição das emissões de carbono e cumprindo frente às alterações climáticas metas que garantam ao setor aeronáutico maior eficiência ambiental. A busca pelo transporte aéreo vem crescendo 5% ao ano. Devido a essa evolução, o setor que atualmente é responsável por cerca de 2% das emissões de CO₂, poderá atingir 3% até o ano de 2050 (IATA, 2008).

Por esse motivo, lançou-se, em dezembro de 2006, uma ação tecnológica conjunta denominada Clean Sky (Céu Limpo), que reúne 86 organizações provenientes de 16 países, 54 empresas, 15 centros de investigação e 17

universidades. Diante dessa parceria internacional, instituiu-se, como objetivo geral para a aviação civil, o desenvolvimento de iniciativas que reduzam as emissões de CO2 em 50% até 2020.

Conforme figura 13 já existem no Brasil plantas industriais experimentais que fabricam bioquerosene a partir de biomassa e óleos vegetais usados. É citado em um trabalho recente (Bi et al., 2010) um biodiesel, que em tese, apresenta alto potencial de formulação com querosene de aviação. A partir do processo de obtenção do biodiesel de óleo de milho e subsequente etapa de purificação, pela reação de complexação dos ésteres parafínicos com uréia e conseqüente remoção destes componentes, uma significativa redução da temperatura de congelamento é obtida com o produto obtido apresentando temperaturas de congelamento entre -45oC a -52oC.

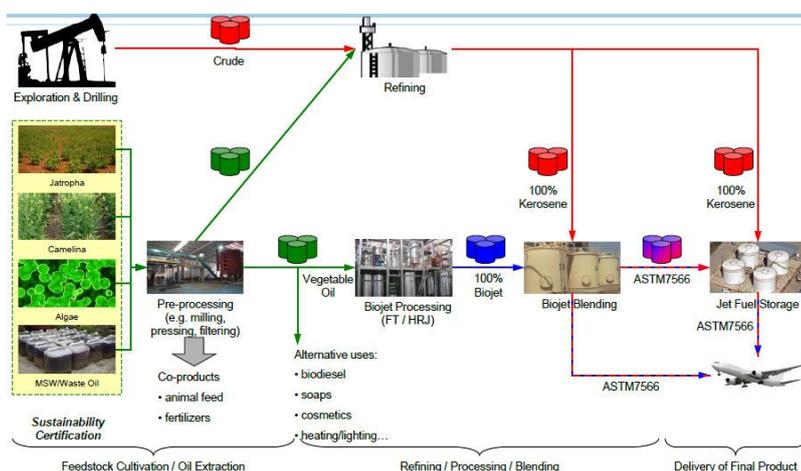


Figura 13: Planta demonstrativa de fabricação de produtos a partir de biomassa e óleo vegetal/animal usado.

Fonte: Ubrabio – União Brasileira do Biodiesel e Bioquerosene - 2014

No Brasil há empresas estrangeiras como a Americana AMYRIS, a brasileira TECBIO e PETROBRAS com desenvolvimento de alternativas renováveis para produção de combustíveis, porém este estudo não é objeto desta dissertação.

O tratamento do resíduo de óleo usado faz com que este retorne a cadeia produtiva como matéria prima para obtenção de novos produtos. O fluxo reverso é constituído por legislação, fiscalização e cobrança efetuada pelo poder público, parceria da iniciativa privada e população. Há um conjunto de ações que torna possível o retorno deste material a cadeia produtiva. Mesmo que esta ação ainda constitua um pequeno percentual de aplicação e aproveitamento de materiais para LR, já sinaliza um alento para construção de futuras ações e demonstra a

possibilidade real de intensificar este trabalho em outros municípios sejam Capixabas ou de outros Estados do Brasil.

4.2.2.13 PERCEPÇÃO DA COLETA SELETIVA PELA ÓTICA DA POPULAÇÃO DA GRANDE VITÓRIA

Um questionário foi elaborado para identificar qual é a percepção do fornecedor de óleo de cozinha usado para empresas que tratam este resíduo. Após selecionar a população de pontos de coleta na região da Grande Vitória foi aplicado um questionário fechado com 5 perguntas. Cada pergunta tinha 5 opções de resposta, letra **a**, **b**, **c**, **d** e **e**, podendo ser escolhida somente uma resposta. Após determinar a população em pesquisa feita à empresa responsável pela coleta de óleo na região da Grande Vitória foi calculada a amostra conforme figura abaixo.

A população para cálculo de determinação da amostra é de 1860 pontos de coleta, informações selecionadas de tabela 12 deste trabalho. Os cálculos seguem a equação demonstrada na figura abaixo onde n é a amostra calculada e N é a população. A letra e representa o erro amostral, a letra grega sigma σ (variável normal padronizada associada ao nível de confiança) e p (verdadeira probabilidade do evento) e q são a proporção populacional de indivíduos que não pertence à categoria que estamos interessados em estudar.

$$n = \frac{S^2 \cdot p \cdot q \cdot N}{e^2 (N - 1) + S^2 \cdot p \cdot q}$$

Figure 14 – Fórmula para cálculo de amostra
Fonte: Oliveria (20020)

		N= 1860
		n= 319
		erro= 5
	n	
	(amostra)	
N (pop)		erro
1860	319	4,995654083

$$e = \sqrt{\frac{S^2 \cdot p \cdot q (N - n)}{n(N - 1)}}$$

Figura 15 – Fórmula para cálculo de erro da amostra.
Fonte: Oliveria (2002).

Após os cálculos foi definida uma amostra de 319 locais a serem pesquisados, foi estabelecida a margem de erro de 5 p.p, diante de uma população de 1860 locais. O nível de confiança foi estabelecido de 95%.

A primeira pergunta formulada foi sobre quanto é coletado e acondicionado do resíduo de óleo vegetal após o uso em sua empresa para envio para empresa de aproveitamento de resíduos? Foram elaboradas 5 respostas possíveis e dos 323 locais onde foi feita esta pergunta 100% dos locais reponderam que seu óleo é totalmente coletado. Os comerciantes, hospitais, restaurantes acondicionam o resíduo e enviam para empresas que tratam o resíduo de forma a introdução na cadeia produtiva. Alguns locais afirmam que o seu óleo usado é doado para ser usado nas indústrias de saponáceos. A figura 16 representa esta situação.

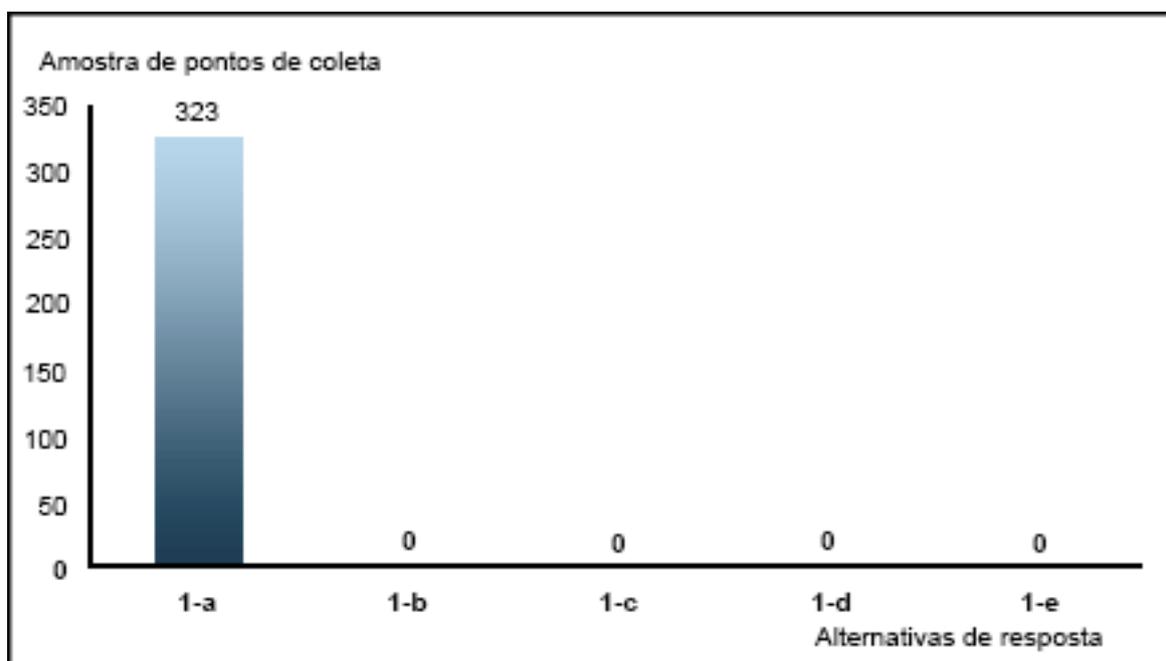


Figura 16: Gráfico representa que o óleo de cozinha usado é 100% coletado na região da Grande Vitória.

Fonte: Própria, 2014.

A segunda pergunta foi sobre o bem estar de não lançar este tipo de resíduo na natureza. Dos 323 locais onde foi feita esta pergunta 179 lugares sentem-se extramente bem, 143 lugares sentem muito bem e 1 local não se importa conforme figura 17.

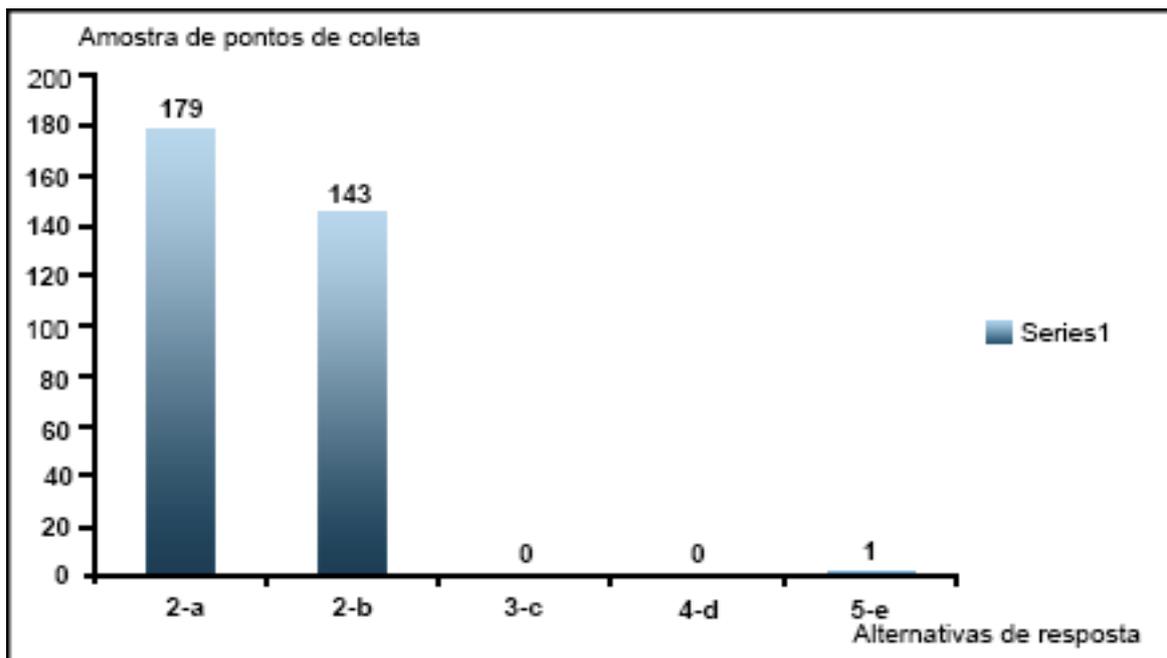


Figura 17: Sensação de bem estar da população.
 Fonte: Própria, 2014.

A terceira pergunta investigou se esta população sente-se obrigada por alguma legislação a destinar o óleo a empresas que praticam logística reversa. Dos 323 locais onde foi feita esta pergunta, 219 lugares não se sentem obrigados, 76 lugares sentem ligeiramente obrigados e 25 locais sentem-se moderadamente obrigados.

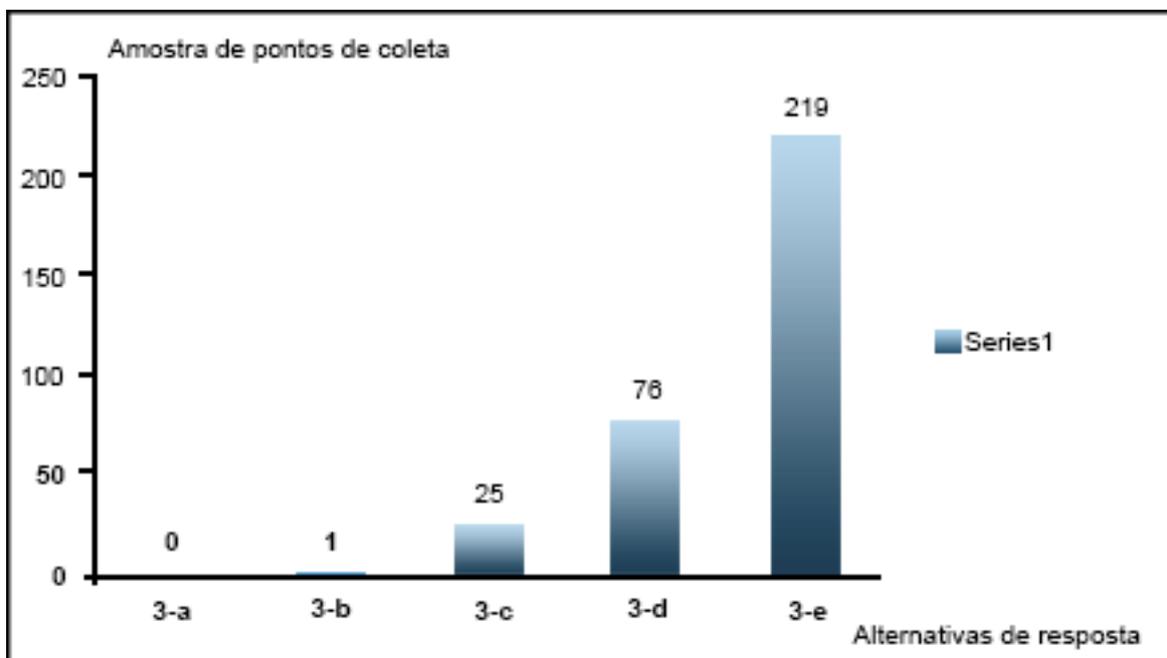


Figura: 18: Sensação de obrigação diante de legislação.
 Fonte: Própria, 2014.

A quarta pergunta investigou se esta população conhece alguma legislação

seja federal, estadual ou municipal que a obrigue a descartar o óleo adequadamente. Dos 323 locais onde foi feita esta pergunta 228 lugares não conhecem legislação alguma, 67 lugares conhecem outra legislação, talvez uma regra do meio ambiente, talvez seja uma regra da vigilância sanitária, não sabem definir. E vinte oito locais conhecem legislação municipal, porém, não sabem citar qual legislação

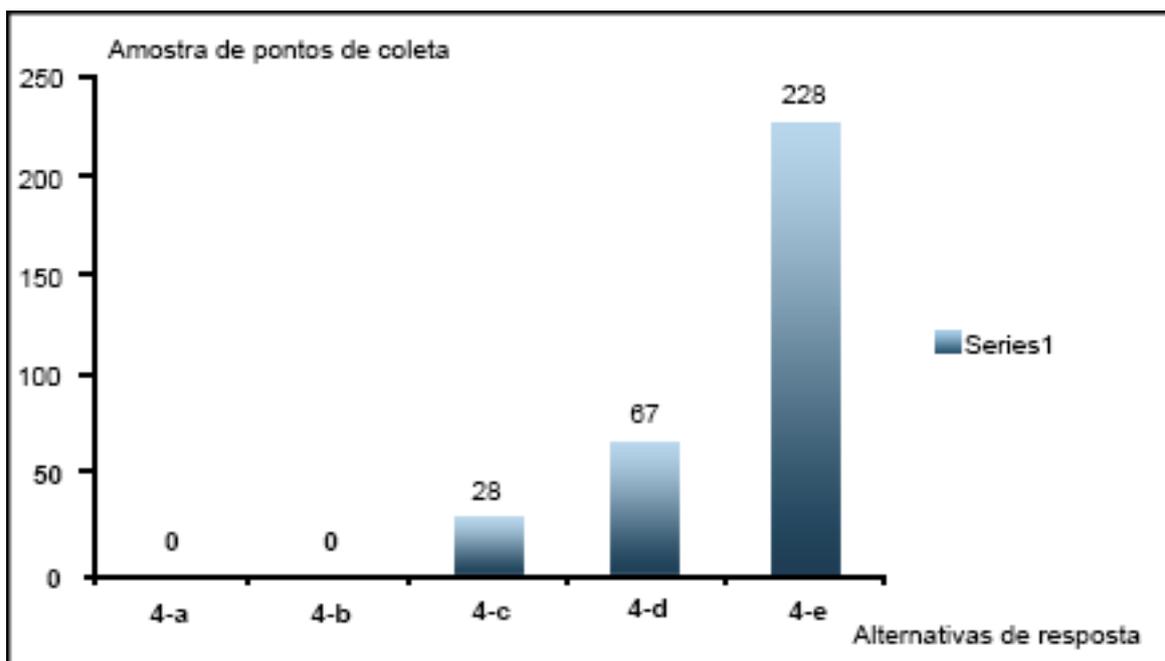


Figura: 19: Demonstração de conhecimento de legislação para controle desta prática.
Fonte: Própria, 2014.

A quinta e última pergunta investigou se esta população sofre algum tipo de fiscalização em relação a coleta de óleo de cozinha. Dos 323 locais onde foi feita esta pergunta 215 lugares não se sentem fiscalizados, 77 lugares sentem ligeiramente fiscalizados e 27 locais sentem-se moderadamente fiscalizados e 4 locais disseram sentir-se muito fiscalizados.

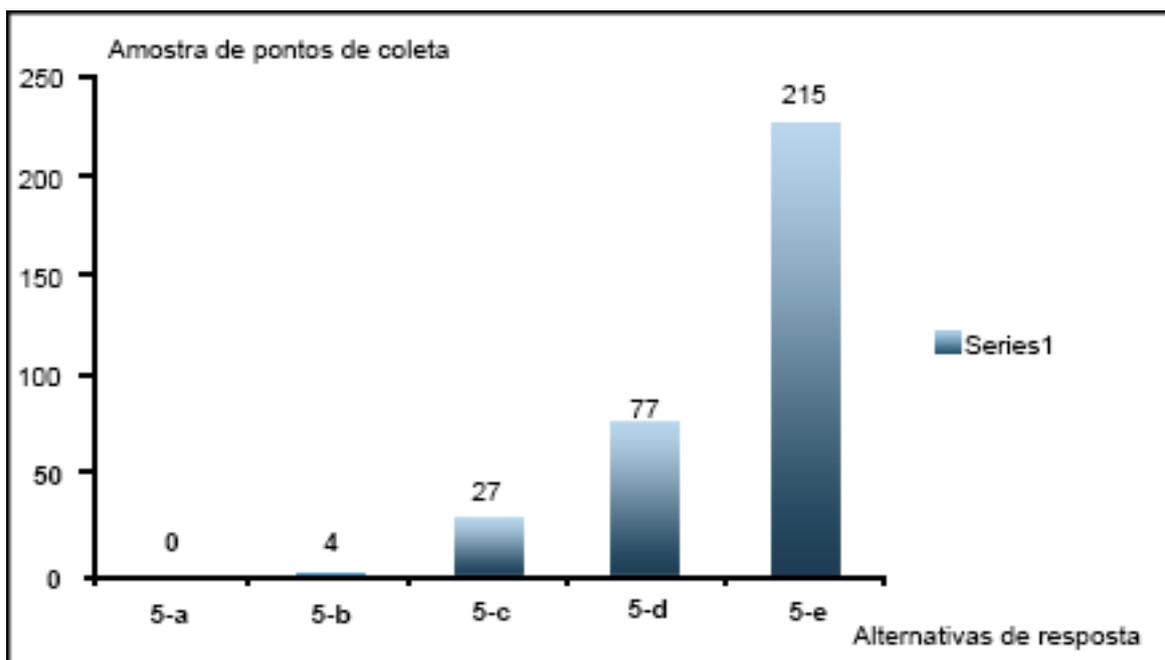


Figura: 20: Representação gráfica da pesquisa sobre percepção da população fornecedora de óleo de cozinha em relação a coleta. Demonstração de percepção sobre fiscalização desta prática.
Fonte: Própria, 2014.

4.3 RECICLAGEM – UMA INDÚSTRIA DE REMANUFATURA SURGINDO NA GRANDE VITÓRIA – ESPÍRITO SANTO

4.3.1. INTRODUÇÃO

Segundo Souza & Cordeiro (2010) a gestão ou gerenciamento de resíduos sólidos compreende a priori todos os processos de administrar a operacionalização das atividades de coleta, tratamento e disposição final de resíduos. No momento diante da Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei 12.305/2012), o tratamento de resíduos torna-se uma necessidade para atendimento de metas de desenvolvimento sustentável.

A geração de lixo pelo homem é uma vertente que se acelera com os novos processos produtivos, o alto consumo de produtos descartáveis, a obsolescência dos produtos, o designer atual das embalagens que não possuem preocupação com o aumento de resíduos provocados e ainda por partes dos governantes um baixo investimento no tratamento de resíduos por não vislumbrar uma real prioridade desta área, principalmente da governança municipal responsável por esta tarefa segundo a Constituição Federal de 1988. O entendimento entre cadeia produtiva direta e fluxo

reverso não possui significado real para os dirigentes de municípios, e a sociedade como um todo ainda não entende a dimensão do problema que pode ser criado pela não destinação correta de resíduos.

A tendência que esta cada vez mais estimulada, a partir da sanção da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PRNS/2010), é a transferência da gestão de resíduos sólidos para autarquias e consórcios públicos. Estas formas de entidades possuem autonomia administrativa e orçamentária, pois constituem entes jurídicos distintos. Os consórcios possuem ainda a vantagem da integração e compartilhamento de experiências, visões e recursos, por se tratarem de uma associação entre governos com criação de uma empresa sustentada por legislação municipal específica (SOUZA & CORDEIRO, 2010).

O Sistema Nacional de Informações sobre saneamento (SNIS) publicou este ano o diagnóstico sobre manejo de resíduos sólidos no Brasil, as informações fazem referência ao ano de 2012. Neste ano 3.043 municípios participaram do Diagnóstico, ou seja, 54,6% do total do País. Em termos de população urbana este percentual sobe para 81,1%, respondendo por 132,8 milhões de habitantes urbanos. O Diagnóstico apontou uma elevada cobertura do serviço regular de coleta domiciliar, igual à do ano anterior de 98,4% da população urbana, acusando déficit de atendimento a aproximadamente 2,8 milhões de habitantes das cidades brasileiras, sendo 63,7% destes moradores das regiões norte e nordeste (SNIS – Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos – 2012 – publicado em maio de 2014).

A massa coletada de resíduos domiciliares e públicos nos municípios participantes do Diagnóstico foi de 47,8 milhões de toneladas. Esta quantidade coletada quando relacionada à respectiva população urbana resultou valores extremos de massa coletada per capita de 0,81 kg/hab./dia para a região Sul e 1,17 para a região Nordeste, com um indicador médio para o País de 1,00 kg/hab./dia, valor que implica em acréscimo unitário de 4,7% sobre o resultado do ano anterior igual a 0,96 kg/hab./dia. Os dados permitem extrapolar para o país um montante estimado de 57,9 milhões de toneladas de resíduos domiciliares e públicos coletados no ano ou 158,7 mil toneladas por dia (SNIS – Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos – 2012 – publicado em maio de 2014).

A Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2008, realizada pelo IBGE, mostrava que, na disposição final de resíduos sólidos, 50,8% dos municípios pesquisados utilizavam lixões; 22,5%, aterros controlados e 27,7%, aterros sanitários

(IBGE, 2010).

Segundo Barbieri (2007), lixões são formas inadequadas de disposição final de resíduos sólidos e caracterizam-se pela simples descarga sobre o solo, e a céu aberto, sem medidas de proteção ao ambiente ou à saúde pública. Aterros Sanitários são formas adequadas de disposição dos resíduos sólidos por meio de processos de engenharia que são dispostos e confinados em camadas fazendo monitoramento do escoamento de líquidos e da emissão de gases. Outra forma de tratamento dos resíduos sólidos são os aterros controlados, porém, eles não fazem nada mais que cobrir com areia e terra o resíduo depositado, não resolvendo os problemas de contaminação de mananciais aquíferos e solo.

Uma das alternativas é a gestão integrada de resíduos sólidos, definida pela Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS/2012) como um “conjunto de ações voltadas para a busca de soluções para os resíduos sólidos, de forma a considerar as dimensões política, econômica, ambiental, cultural e social, com controle social e sob a premissa do desenvolvimento sustentável” (BRASIL, 2010).

Outro fator que acelera o aumento de resíduos em nosso país é a ascensão de parte da população das classes D e E para a classe C. O aumento do consumo configurado a partir do acesso desta população a bens de consumo que antes não estavam disponíveis para sua aquisição. Aumentos de consumo e de obsolescência de produtos estão diretamente relacionados com aumento de resíduos. A tabela 12 exibe as informações relativas à evolução quantitativa da população brasileira no período de 2004 a 2014 que migraram de classes, saíram das classes D e E para a classe C.

Tabela 12: Evolução de brasileiros na classe A, B, C, D e E.

ESTRATO SOCIAL	2004	2011	2014
CLASSE A	2,70%	3,20%	3,30%
CLASSE B	6,30%	8%	8,70%
CLASSE C	42,40%	53,90%	58,30%
CLASSE D	41,30%	31,10%	26,80%
CLASSE E	7,30%	3,80%	2,90%
TOTAL DE BRASILEIROS	181 MILHÕES	193 MILHÕES	197 MILHÕES

Fonte: *IBGE: Renda familiar mensal — classe A acima de R\$ 10.200,00; classe B entre R\$ 5.100,00 e R\$ 10.200,00; classe C entre R\$ 2.040,00 e R\$ 5.100,00; classe D entre R\$ 1.020,00 e R\$ 2.040,00; classe E até R\$ 1.020,00. Dados do primeiro semestre de 2011 e previsão para 2014.

Fonte: Data Popular (2011).

Estudos demonstram a média de geração de resíduos por habitante em nosso

país. A média ponderada de geração foi de 665 g.habitante/dia, variando de 399,5 a 1.206,8 g.habitante.dia. Foram registrados os menores valores nas regiões mais pobres, e os maiores nas regiões mais ricas (CAMPOS, 2012).

Na região da Grande Vitória o total de resíduos sólidos foi obtido em dados do SNIS de 2012. Informações geradas pelas prefeituras e colocadas no Serviço Nacional de Informação de Saneamento. Somente os municípios de Serra, Vila Velha e Vitória informam a quantidade de resíduos coletados em seus municípios. Cariacica e Viana não possuem informações alguma. Segue as tabelas 13 e 14 que retratam esta situação.

Tabela 13 - Informações sobre quantidades de resíduos sólidos domiciliares e públicos coletados na região da Grande Vitória- ano de referência 2012.

MINISTÉRIO DAS CIDADES / SECRETARIA NACIONAL DE SANEAMENTO AMBIENTAL / SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO - SNIS							
DIAGNÓSTICO DO MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS							
INFORMAÇÕES SOBRE QUANTIDADES DE RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES E PÚBLICOS COLETADOS - Ano de referência 2012							
Município	UF	Ocorrência de coleta de RPU junto com RDO	Quantidade total de resíduos coletados				
			Total	Prefeitura	Empresas	Assoc. catadores c/apoio Pref.	Outro executor
Nome/UF	UF		t	t	t	t	t
Serra	ES	sim	124.349,00	58	123.816,00	475	0
Vila Velha	ES	sim	145.144,00	144	145.000,00	0	0
Vitória	ES	nao	131.511,00	0	131.456,00	55	0

Fonte: SNIS -2012

Tabela 14 - Informações sobre quantidades de resíduos sólidos domiciliares na região da Grande Vitória- ano de referência 2012.

Quantidade de resíduos domiciliares coletados				
Total	Prefeitura	Empresas	Assoc. catadores c/apoio Pref.	Outro executor
T	t	T	t	t
			475	
			0	
131.511,00	0	131.456,00	55	0

Fonte: SNIS -2012

A produção de materiais que serão usados na indústria de LR pode ser oriunda da coleta seletiva. Consultado os dados do SNIS -2012 foram obtidas informações sobre coleta seletiva de resíduos na região da Grande Vitória. Novamente somente

os municípios de Serra, Vila Velha e Vitória informam sobre esta atividade. Podem-se observar os dados diante das tabelas 15, 16 e 17.

Tabela 15-Informações sobre coleta seletiva de resíduos sólidos - ano de referência 2012.

MINISTÉRIO DAS CIDADES / SECRETARIA NACIONAL DE SANEAMENTO AMBIENTAL / SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO - SNIS							
DIAGNÓSTICO DO MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS							
TABELA - INFORMAÇÕES SOBRE COLETA SELETIVA DE RESÍDUOS SÓLIDOS							
Município/ ES	Existência de coleta seletiva	Quantidade recolhida (exceto matéria orgânica)					Pop. Urb. com coleta seletiva porta-a- porta habitantes
		Total	Prefeitura ou SLU	Empresas contratadas	Catadores com apoio da prefeitura	Outros	
	exist.	t	t	t	t	t	
Nome							
Serra	sim	533	58	0	475	0	34.000
Vila Velha	sim	144	144	0	0	0	50.000
Vitória	sim	2.319,00	0	2.264,00	55	0	15.147

Fonte: SNIS -2012.

Tabela 16-Informações sobre coleta seletiva de resíduos sólidos - ano de referência 2012.

MINISTÉRIO DAS CIDADES / SECRETARIA NACIONAL DE SANEAMENTO AMBIENTAL / SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO - SNIS								
DIAGNÓSTICO DO MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS								
TABELA - INFORMAÇÕES SOBRE COLETA SELETIVA DE RESÍDUOS SÓLIDOS								
FORMAS DE EXECUÇÃO DA COLETA								
Porta a porta em dias específicos					Postos de entrega voluntária			
Pref. ou contratada	Catadores com apoio	Catadores sem apoio	Emp.ramo/ sucateiros	Outro executor	Pref. ou contratada	Catadores com apoio	Catadores sem apoio	Emp.ramo/ sucateiros
Nao	nao	Não	nao	nao	sim	sim	nao	nao
Sim	sim	Não	sim		sim	nao	nao	nao
Sim	sim	Não	sim	nao	sim	sim	nao	nao

Fonte: SNIS -2012

Tabela 17-Informações sobre coleta seletiva de resíduos sólidos- ano de referência 2012.

MINISTÉRIO DAS CIDADES / SECRETARIA NACIONAL DE SANEAMENTO AMBIENTAL / SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO - SNIS				
DIAGNÓSTICO DO MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS				
TABELA - INFORMAÇÕES SOBRE COLETA SELETIVA DE RESÍDUOS SÓLIDOS				
Outra forma				
Pref. ou contratada	Catadores com apoio	Catadores sem apoio	Emp.ramo/ sucateiros	Outro executor
Nao	nao	nao	nao	nao
Nao	nao	nao	nao	
Nao	nao	nao	nao	nao

Fonte: SNIS -2012

4.3.2 A EMPRESA TRATARESÍDUOS

A empresa TRATARESÍDUOS situa-se no aterro sanitário de Cariacica e trabalha com o recolhimento de resíduos secos. Ela faz parte de um grupo de empresas que se estabeleceu no aterro através de edital criado pelo aterro sanitário com intuito de diminuir o fluxo de resíduos que serão destinados a acondicionamento e monitoramento em células de destinação final e construir parceiros que tratem estes resíduos e os insira novamente na cadeia produtiva. Identifica-se como resíduos secos os plásticos, papelões, latinhas, papel, materiais ferrosos, garrafas PET. A empresa recolhe mensalmente 600 toneladas de resíduos secos. Destes resíduos cerca de 80 toneladas são de plásticos de baixa densidade. Suas principais fontes geradoras de materiais são as empresas da Grande Vitória e empresas do entorno desta região. Há também colaboração das associações de catadores, porém, o fluxo de materiais como fonte geradora é muito pequeno.

A TRATARESÍDUOS possui uma planta industrial de processamento de polietileno de baixa densidade. Esta planta processa cerca de 80 toneladas de resíduos plásticos por mês. É produzido pela empresa 20 toneladas de sacolas plásticas, 50 toneladas de grãos para serem vendidos a indústrias de processamento de polietileno e resultam deste processo 10 toneladas de resíduos que são destinados ao aterro sanitário.

Após ser recebido na empresa as 80 toneladas de polietileno usado, é separado e através de máquinas na planta industrial é processado gerando sacolas e

grãos. Mensalmente são comercializados em torno de 30 toneladas de grãos e 20 toneladas de sacolas.

A totalização de resíduos secos está em torno de 600 toneladas. Estes materiais são separados e acondicionados para revenda para empresas que processam estes resíduos. Os materiais ferrosos são vendidos para indústria do aço, latinhas, papelão para industriais de beneficiamento deste setor produtivo. Em relação ao tratamento de resíduos plásticos, as garrafas PET em especial, está sendo montada uma planta industrial de processamento deste material dentro do aterro sanitário, expansão de investimentos da empresa TRATARESÍDUOS.

Com as informações coletadas através da entrevistas foi construído um gráfico do fluxo reverso destes materiais para a empresa e será demonstrado através da figura 21.

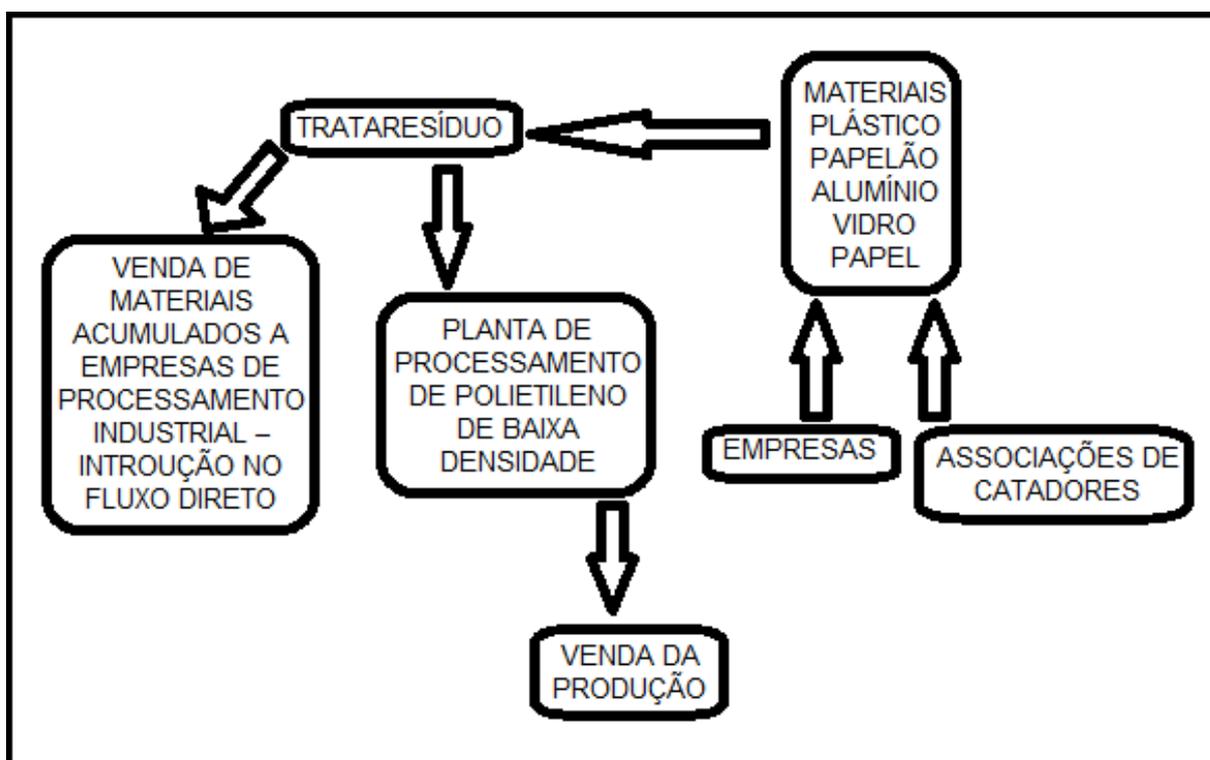


Figura 21: Fluxo Reverso de materiais secos.
Fonte: Empresa TRATARESÍDUOS.

Como resultado deste trabalho evidencia-se que já existem organizações que trabalham com logística reversa nesta região. Na região da Grande Vitória já estão sendo gerados recursos através dos empreendimentos de LR. A cadeia produtiva *forward* já conta com ações de coleta, separação e acondicionamento de materiais usados para inserção novamente na cadeia produtiva.

Constata-se que o fluxo reverso é oriundo principalmente de indústrias. O fluxo

de materiais que tem por origem o lixo doméstico ainda é pequeno, constatado por informações fornecidas pela empresa TRATARESIDUOS, visto que, o fluxo originado nas associações de catadores é pequeno, diagnosticando uma realidade que não se conseguiu estabelecer na região um fluxo contínuo destes materiais em virtude de ações pontuais no trato da coleta seletiva e não uma gestão sistemática deste processo.

O surgimento de plantas industriais de processamento de resíduos é uma realidade na região seja devido a fatores legais, PNRS/2010, seja por necessidade de tratamento dos resíduos gerados construir uma destinação, seja por mudanças comportamentais que se estabelecem na sociedade.

Diante da quantidade de resíduos coletados ainda é muito pequeno o percentual de resíduos processados e introduzidos novamente na cadeia produtiva, situação pode ser verificada comparando informações das tabelas 17 e 18 onde há a totalização de resíduos coletados pelas prefeituras da região da Grande Vitória.

As associações de catadores fazem também suas próprias negociações para comercialização dos materiais coletados nem sempre sendo revertido para empresas locais de LR os resíduos armazenados em suas instalações. Informações coletadas em duas associações de catadores, uma associação do Município da Serra e outra associação do Município de Cariacica.

Até a presente data somente são apresentadas as informações sobre coleta de resíduos sólidos no SNIS dos municípios de Serra, Vila Velha e Vitória. Os outros dois municípios que compõe a região da Grande Vitória, Cariacica e Viana não informaram suas realidades.

4.4 UMA ANÁLISE SOBRE A LEGISLAÇÃO SOBRE RESÍDUOS SÓLIDOS NO BRASIL E NA REGIÃO DA GRANDE VITÓRIA

Quando se trata de legislação de resíduos sólidos e seu tratamento o início está configurado no Brasil pela lei 6.938/1981 que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente seus fins e mecanismos de formulação e aplicação. Esta lei tem por objetivo a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida visando assegurar, no país, condições ao desenvolvimento sócio-econômico, aos interesses da segurança nacional e à proteção da dignidade da vida humana. Marco inicial sobre as discussões sobre o meio ambiente, preservação da flora, fauna, ar,

solo e mananciais aquíferos. Primeiro momento para tratar do encaminhamento da proteção ambiental da qualidade ambiental e do zoneamento do Brasil, em especial zoneamento ambiental, municipal e ao zoneamento industrial, iniciando o caminho para a Política Nacional de resíduos sólidos (GURGEL et al., 2010).

Em 1998 é publicada a lei 9.605/98 que dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente. A lei 6.938/1981 e a lei 9.605/98 estabelecem dois marcos legais e principalmente em 1998 inicia-se a discutir providências para encaminhamento de resíduos sólidos a local adequado sem oferecer perigo à vida animal e vegetal e nenhum dano ao planeta e institui penalidades utilizando o princípio do poluidor pagador. O trecho abaixo retrata algumas das penalidades configuradas na Lei 9.605/98 capítulo V, seção 3 e referenda-se §2, inciso V:

Seção III

Da Poluição e outros Crimes Ambientais

Art. 54. Causar poluição de qualquer natureza em níveis tais que resultem ou possam resultar em danos à saúde humana, ou que provoquem a mortandade de animais ou a destruição significativa da flora:

Pena - reclusão, de um a quatro anos, e multa.

§ 1º Se o crime é culposo:

Pena - detenção, de seis meses a um ano, e multa.

§ 2º Se o crime:

I - tornar uma área, urbana ou rural, imprópria para a ocupação humana;

II - causar poluição atmosférica que provoque a retirada, ainda que momentânea, dos habitantes das áreas afetadas, ou que cause danos diretos à saúde da população;

III - causar poluição hídrica que torne necessária a interrupção do abastecimento público de água de uma comunidade;

IV - dificultar ou impedir o uso público das praias;

V - ocorrer por lançamento de resíduos sólidos, líquidos ou gasosos, ou detritos, óleos ou substâncias oleosas, em desacordo com as exigências estabelecidas em leis ou regulamentos:

Pena - reclusão, de um a cinco anos.

Conforme o trecho da lei 9.0605/98 já ocorria preocupação com resíduos sólidos, líquidos ou gasosos ao meio ambiente causando problemas que afetassem a sociedade como um todo. Nesta lei estabelece-se que o poluidor tem de pagar pelo dano causado ao meio ambiente até mesmo com sua liberdade. São instituídas sanções que darão início a construção de consciência ambiental, respeito ao espaço físico pelas empresas e até mesmo pelo poder público nos municípios e domicílios dos mesmos.

4.4.1 HISTÓRICO AMBIENTAL DE ACIDENTES AMBIENTAIS

As ações legais regulamentadas em 1998 não impedem a ocorrência de derramamento de resíduos em rios, lagos e solo. Acontecem alguns acidentes ambientais que farão ressurgir a necessidade de aperfeiçoamento destas leis e adequação dos processos de gestão de resíduos e obrigatoriedade de confecção de plano de manejo de resíduos idealizados por empresas e municípios para melhor adequação desta realidade, porém, é o início da criminalização no país para acidentes ambientais (COSTA, 2000).

Um dos acidentes ambientais que ocorreram no Brasil foi na bacia do Rio Paraíba do Sul afetando diversos municípios pela contaminação de resíduos despejados por uma empresa mineira dificultando a captação de água, acarretando a morte de peixes e vegetação ao longo do percurso deste material e culminando em afetar até mesmo a foz do rio Paraíba e este fato aconteceu por mais de uma vez conforme informações coletadas no (Jornal OGLOBO, 2014).

Após o vazamento do lago de rejeitos tóxicos da Companhia Paraibuna de Metais, no dia 12 de maio de 1982, a contaminação atingiu inicialmente as águas do Rio Paraibuna, em Juiz de Fora, em Minas. Pouco abaixo de Três Rios, a onda tóxica passou para o Rio Paraíba do Sul, cujas fauna e flora foram destruídas, e toneladas de peixes mortos desceram rio abaixo. A poluição se estendeu até Campos, no Norte Fluminense, com uma extensão de cerca de 300 quilômetros. Um dos metais tóxicos dos rejeitos, o cádmio (o outro é o chumbo), expôs a população ao risco de câncer em caso de uso da água contaminada. O desastre deixou sem água 250 mil pessoas, em dez cidades (Jornal OGLOBO, 2014).

Outros dois graves acidentes atingiram o Rio Paraíba do Sul. Em abril de 2003, após o vazamento de 1,2 bilhão de litros de água com produtos químicos represados num antigo reservatório da indústria Cataguazes Papéis, em Minas, o Rio Pomba foi contaminado (Jornal OGLOBO, 2014).

Quase quatro anos depois, em 10 de janeiro de 2007, um vazamento químico em Minas Gerais ameaçou mananciais do Rio. O rompimento de um dique da mineradora Rio Pomba Cataguases, em Mirai (MG), provocou o vazamento de dois bilhões de litros de lama misturada com bauxita e sulfato de alumínio no Rio Muriaé, um dos afluentes do Paraíba do Sul. Em março de 2006, a mesma empresa já tinha sido envolvida em outro vazamento. (Jornal OGLOBO, 2014)

Outros eventos que se pode citar estão ligados a derramamento de óleo por navios, trens, oleodutos e caminhões contendo petróleo ou derivados em território brasileiro, causando comoção nacional ao proporcionar morte de animais e vida marinha e afetar solo ou mananciais de água. Abaixo alguns destes acidentes em ordem cronológica (Ambiente Brasil, 2014).

- Março de 1975 - Um cargueiro fretado pela Petrobrás derrama 6 mil toneladas de óleo na Baía de Guanabara.

Outubro de 1983 - 3 milhões de litros de óleo vazam de um oleoduto da Petrobrás em Bertioga.

Novembro de 2000 - 86 mil litros de óleo vazaram de um cargueiro da Petrobrás poluindo praias de São Sebastião e de Ilhabela – SP.

14 de abril de 2001 - Acidente com um caminhão da Petrobrás na BR-277 entre Curitiba - Paranaguá, ocasionou um vazamento de quase 30 mil litros de óleo nos Rios do Padre e Pintos.

15 de abril de 2001 - Vazamento de óleo do tipo MS 30, uma emulsão asfáltica, atingiu o Rio Passaúna, no município de Araucária, Região Metropolitana de Curitiba.

11 de agosto de 2001 - Um vazamento de óleo atingiu 30 km nas praias do litoral norte baiano entre as localidades de Buraquinho e o balneário da Costa do Sauípe. A origem do óleo é árabe.

14 de junho de 2002 - Vazamento de óleo diesel num tanque operado pela Shell no bairro Rancho Grande de Itu, no interior paulista, cerca de oito mil litros de óleo vazaram do tanque, contaminando o lençol freático, que acabou atingindo um manancial da cidade.

10 de agosto de 2002 - Três mil litros de petróleo vazaram de um navio de bandeira grega em São Sebastião, no litoral norte paulista, no início da tarde de sábado. Um problema no equipamento de carregamento de óleo teria causado o despejo do produto.

Estes exemplos demonstram a necessidade de aprimoramento de ações legislativas para coibir estes eventos, demanda fiscalização e ações preventivas de conscientização através de campanhas que possam ampliar a consciência ambiental do cidadão.

4.4.2 LEGISLAÇÃO NO BRASIL SOBRE SANEAMENTO BÁSICO E PNRS/2010

No Brasil há uma série de legislações que configuram as diretrizes do saneamento básico Nacional o Quadro 4 demonstra este histórico e seus principais objetivos:

Quadro 4: Evolução da legislação brasileira para definição das Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico

Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico		
Legislação	Objetivo	Pertinências sobre o tema
Lei 6.528/1978 (revogada)	Dispõe sobre as tarifas dos serviços públicos e saneamento básico	Condições de Operação dos serviços públicos de saneamento básico integradas ao Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANASA) – controle estatal
Lei 6.766/1979 (alterada pela lei 11.445/2007)	Dispõe sobre o parcelamento do solo urbano	Define que o parcelamento em lotes do solo para habitação deve seguir normas que atendam as condições de infraestrutura básica de saneamento.
Lei 8.036/ 1990 (alterada pela lei 11.445/2007)	Dispõe sobre o Fundo de Garantia do Tempo de Serviço, e dá outras providências.	Projetos de infraestrutura de habitações poderão ser financiados com recursos do fundo de garantia
Lei 8.666/ 1993 (alterada pela lei 11.445/2007)	Regulamenta o art. 37, inciso XXI, da Constituição Federal, institui normas para licitações e contratos da Administração Pública e dá outras providências.	Esta Lei estabelece normas gerais sobre licitações e contratos administrativos pertinentes a obras, serviços, inclusive de publicidade, compras, alienações e locações no âmbito dos Poderes da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios.
Lei 8.987/ 1995 (alterada pela lei 11.445/2007)	Dispõe sobre o regime de concessão e permissão da prestação de serviços públicos previsto no art. 175 da Constituição Federal, e dá outras providências.	As concessões de serviços públicos e de obras públicas e as permissões de serviços públicos reger-se-ão pelos termos do art. 175 da Constituição Federal, por esta Lei, pelas normas legais pertinentes e pelas cláusulas dos indispensáveis contratos.
Lei 11.445/2007	Esta Lei estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico e para a política federal de saneamento básico.	Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos: conjunto de atividades, infra-estruturas 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;

Fonte: Planalto – 2014.

Este conjunto de leis apresentados pelo Quadro 4 confere um histórico da política de saneamento básico nacional implementada ao longo de aproximadamente três décadas e constitui o alicerce em conjunto com leis ambientais para a construção da Política Nacional de Resíduos Sólidos Lei 12.035/2010 (PNRS/2010). A lei 11.445/2007 não contém em seu bojo definições para a política Nacional de Resíduos Sólidos ela versa sobre todos os setores do saneamento básico (drenagem urbana, abastecimento de água, esgotamento sanitário e resíduos sólidos). Esta lei traz

importantes contribuições para o setor de interesse, no seu artigo 2º traz entre seus princípios fundamentais:

“III - abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos realizados de formas adequadas à saúde pública e à proteção do meio ambiente”. Fonte: Planalto (2014)

No artigo 7º especifica as atividades que constituem o serviço de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos urbanos:

“I - de coleta, transbordo e transporte dos resíduos relacionados na alínea c do inciso I do caput do art. 3º desta Lei;

II - de triagem para fins de reuso ou reciclagem, de tratamento, inclusive por compostagem, e de disposição final dos resíduos relacionados na alínea c do inciso I do caput do art. 3º desta Lei;

“III - de varrição, capina e poda de árvores em vias e logradouros públicos e outros eventuais serviços pertinentes à limpeza pública urbana”. Fonte: Planalto (2014).

A lei 11.445/2007, no seu capítulo II, regula o exercício da titularidade dos serviços públicos de saneamento básico, facultando a delegação desses serviços por meio da celebração de contratos de concessão, com obrigações para o contratado. Define ainda diretriz para o planejamento e a regulação do setor de saneamento, nos capítulos IV e V, respectivamente. O capítulo VI fornece importantes esclarecimentos sobre os aspectos econômicos e sociais do saneamento básico. Institui, no artigo 29, que os serviços de saneamento devem sempre ter como princípio a sustentabilidade econômico-financeira e isso deve ser alcançado mediante cobrança pelos serviços.

“Art. 29”. Os serviços públicos de saneamento básico terão a sustentabilidade econômico-financeira assegurada, sempre que possível, mediante remuneração pela cobrança dos serviços:

“II - de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos urbanos: taxas ou tarifas e outros preços públicos, em conformidade com o regime de prestação do serviço ou de suas atividades”. Fonte: Planalto (2014)

A PNRS/2010 prevê a prevenção e a redução na geração de resíduos, tendo

como proposta a prática de hábitos de consumo sustentável e um conjunto de instrumentos para propiciar o aumento da reciclagem e da reutilização dos resíduos sólidos (aquilo que tem valor econômico e pode ser reciclado ou reaproveitado) e a destinação ambientalmente adequada dos rejeitos (aquilo que não pode ser reciclado ou reutilizado). Institui a responsabilidade compartilhada dos geradores de resíduos: dos fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes, o cidadão e titulares de serviços de manejo dos resíduos sólidos urbanos na Logística Reversa dos Resíduos e embalagens pós-consumo (Planalto, 2014).

Esta legislação PNRS/2010 cria metas importantes que irão contribuir para a eliminação dos lixões e institui instrumentos de planejamento nos níveis nacional, estadual, microregional, intermunicipal, metropolitano e municipal, além de impor que os particulares elaborem seus Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos. Coloca o Brasil em patamar de igualdade aos principais países desenvolvidos no que concerne ao marco legal e inova com a inclusão de catadoras e catadores de materiais recicláveis e reutilizáveis, tanto na Logística Reversa quando na Coleta Seletiva. Além disso, os instrumentos da PNRS ajudarão o Brasil a atingir uma das metas do Plano Nacional sobre Mudança do Clima, que é de alcançar o índice de reciclagem de resíduos de 20% em 2015. Fonte: (MMA, 2014).

4.4.3 LEGISLAÇÃO NA REGIÃO DA GRANDE VITÓRIA

No Espírito Santo no ano de 2008 definem-se através da lei 9.096/2008 as diretrizes e a política estadual de saneamento básico no estado. Esta Lei estabelece as Diretrizes e a Política Estadual de Saneamento Básico, em consonância com a Lei Federal nº 11.445, de 05.01.2007. Define-se saneamento básico pela lei estadual 9.096/2008)como:

Art. 3º Para os efeitos desta Lei, considera-se:

I - saneamento básico: conjunto de serviços, infra-estruturas e instalações operacionais de:

a) abastecimento de água potável: constituído pelas atividades, infra-estruturas e instalações necessárias ao abastecimento público de água potável, desde a captação até as ligações prediais e respectivos instrumentos de medição;

b) esgotamento sanitário: constituído pelas atividades, infra-estruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, tratamento e disposição final adequados dos esgotos sanitários, desde as ligações prediais até o seu lançamento final no meio ambiente;

c) limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos: conjunto de atividades, infra-estruturas 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;

d) drenagem e manejo das águas pluviais urbanas: conjunto de atividades, infra-estruturas e instalações operacionais de drenagem urbana de águas pluviais, de transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas nas áreas urbanas. Fonte: Assembléia Legislativa - ES, 2014

Outra legislação que vigora no estado do Espírito Santo é a Política Estadual de Resíduos Sólidos, lei 9.264/2009. Estabelece as políticas para tratamento de resíduos sólidos na região. Esta Lei institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos e define princípios, fundamentos, objetivos, diretrizes e instrumentos para a Gestão Integrada, compartilhada e participativa de Resíduos Sólidos, com vistas à redução, ao reaproveitamento e ao gerenciamento adequado dos resíduos sólidos, à prevenção e ao controle da poluição, à proteção e à recuperação da qualidade do meio ambiente e à promoção da saúde pública, assegurando o uso adequado dos recursos ambientais no Estado do Espírito Santo, a promoção do Econegócio e a Produção Mais Limpa. São princípios da lei 9.264/2009:

CAPÍTULO I DOS PRINCÍPIOS E DOS FUNDAMENTOS

Art. 2º São princípios e fundamentos da Política Estadual de Resíduos Sólidos:

- I** - a visão sistêmica na gestão dos resíduos sólidos;
- II** - a gestão integrada, compartilhada e participativa dos resíduos sólidos;
- III** - o controle e a fiscalização da gestão de resíduos sólidos;
- IV** - a regionalização do gerenciamento de resíduos sólidos;
- V** - a prevenção da poluição mediante práticas que promovam a redução ou eliminação de resíduos na fonte geradora;
- VI** - a minimização dos resíduos por meio de incentivos às práticas ambientalmente adequadas de reutilização e reciclagem;
- VII** - a garantia da sociedade ao direito à informação;
- VIII** - o acesso da sociedade à educação ambiental;
- IX** - a responsabilidade dos geradores, produtores ou importadores de matérias-primas, de produtos intermediários ou acabados, transportadores, distribuidores, comerciantes, consumidores, catadores, coletores e operadores de resíduos sólidos em qualquer das fases de seu gerenciamento;

X - a atuação em consonância com as políticas estaduais de recursos hídricos, meio ambiente, saneamento, saúde, educação, desenvolvimento, social e econômica;

XI - o reconhecimento dos resíduos sólidos reutilizáveis, recicláveis como um bem econômico, gerador de trabalho e renda;

XII - a integração dos catadores de materiais reutilizáveis, recicláveis em ações que envolvem o fluxo de resíduos sólidos;

XIII - a valorização da dignidade humana e a promoção da erradicação do trabalho infante-juvenil nas atividades relacionadas aos resíduos sólidos, com a finalidade de sua integração social e de sua família;

XIV - o incentivo sistemático às atividades de reutilização, coleta seletiva, compostagem, reciclagem e valorização de resíduos, inclusive os de natureza tributária e creditícia, com redução do primeiro e elevação das vantagens ofertadas ao segundo;

XV - a redução do movimento transfronteiriço de resíduos perigosos.

Fonte:Assembléia Legislativa – es , 2014

A lei 9.264/2009 é anterior a legislação que define a PNRS/2010 situa o estado do Espírito Santo em posição vantajosa para solução de problemas relativos ao tratamento de resíduos sólidos. A criação do projeto Espírito Santo sem Lixão norteia-se em estudos realizados pelo Governo do Estado que dividiram o Espírito Santo em seis regiões: Metropolitana, Doce Leste, Norte, Doce Oeste, Sul Serrana e Litoral Sul. As duas primeiras já contam com aterros sanitários licenciados (SEDURB, 2008).

Os principais elementos que nortearam esta divisão foram o total da produção de resíduos do conjunto de municípios a partir de 200 toneladas por dia (t/dia). Na busca dos benefícios de escala econômica e logística a malha viária regional deverá ser alinhada para que o transporte dos resíduos sólidos seja efetuado apenas por estradas pavimentadas. Cada Sistema a ser instalado nas regiões denominadas Norte, Doce Oeste, Sul Serrana e Litoral Sul é composto por um Aterro Sanitário Regional licenciado, Estações de Transbordo Regionais, em número determinado pela escala de produção de resíduos sólidos (SEDURB, 2008).

O governo estadual construirá todas as estruturas necessárias nas regiões prioritárias com recursos próprios. A contrapartida dos municípios será a melhoria da estrutura de gestão da limpeza pública local de forma sustentável, fechar os lixões, recuperar as áreas degradadas, dividir de forma solidária as despesas com as operações consorciadas e incentivar à recuperação econômica de resíduos sólidos visando à reciclagem (SEDURB, 2008).

Os municípios que compõem a região da Grande Vitória que fazem parte da região metropolitana estabelecem projetos ou legislação própria para manejo de alguns resíduos e contemplam práticas de logística reversa. O caso do resíduo de óleo de cozinha instituiu no município de Vila Velha legislação própria para tratar a

coleta deste resíduo. As leis pertinentes a este assunto são a lei nº 4560, de 24 de setembro de 2007, que organiza a coleta seletiva de óleo de cozinha e a lei nº 5.252/2012 que propõe um programa de coleta seletiva de óleo de cozinha, propondo cadastro de empresas que coletam, sanções para quem descarta de maneira inadequada. Fonte: legislação online, 2014.

O município de Viana também estabelece legislação própria sobre o tema, o decreto Nº 012-S/2013. Neste decreto é definido o coletor deste resíduo, suas ações, a comercialização e as vedações impostas ao negociante deste tipo de produto. Cita-se ainda que as punições cabíveis ao coletor por descarte inadequado do resíduo de óleo após tratamento para a comercialização serão tratadas pelo código ambiental de Viana Lei 1.388/97. Trecho do decreto Nº 012-S/2013 que define o coletor, responsabilidades e penalidades diante da coleta.

DA AUTORIZAÇÃO

Art. 13. A autorização para coletar o óleo de fritura usado será emitida pela Secretária Municipal de Meio Ambiente - SEMMA, mediante solicitação do requerente.

§ 1º Para obtenção da autorização, o requerente deverá anexar à solicitação os seguintes documentos:

I - licença ambiental emitida pelo órgão competente;

II - fotocópia do Alvará Sanitário; e

III - fotocópia do Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica - CNPJ ou Cadastro Nacional de Pessoa Física – CPF.

§ 2º A autorização terá caráter precário e sua validade será de 12 (doze) meses, podendo este prazo ser estendido ao prazo da Licença Ambiental obtida.

DA DESTINAÇÃO DOS RESÍDUOS

Art. 14. A destinação final dos resíduos oriundos da utilização de óleos e gorduras de origem vegetal e animal de uso culinário deverá ser realizada de forma ambientalmente adequada e em locais devidamente licenciados pelos órgãos ambientais, ficando proibido:

I – lançamento em pias, ralos, ou canalizações que levem ao sistema de esgotos públicos;

II – lançamento em guias e sarjetas, bocas de lobo, bueiros ou canalizações que levem ao sistema de drenagem de águas pluviais;

III – lançamento em córregos, rios, nascentes, lagos e lagoas; e

IV – lançamento em locais não licenciados, em desacordo com as exigências estabelecidas em leis ou regulamentos.

DAS PENALIDADES

Art. 15. A pessoa física ou jurídica, de direito público ou privado, que infringir qualquer dispositivo deste decreto, seus regulamentos e demais normas dela decorrentes, fica sujeita às penalidades impostas na Lei 1.388/97 - Código Ambiental de Viana,

Fonte: Governo Municipal, Viana/ES, 2014.

Os municípios de Vitória e Serra atrelam o recolhimento adequado deste resíduo não a uma legislação própria e sim a apresentação de certificados de destinação quando há necessidade de renovação do alvará de funcionamento do

estabelecimento comercial, parceria estabelecida entre a secretaria do meio ambiente e a vigilância sanitária (Informações colhidas na própria prefeitura – entrevista- 2014)

Associação de catadores é incentivada pelas prefeituras a aumentar o volume de resíduos coletados e separados para introdução na cadeia produtiva. No município da Serra os catadores são identificados através de cadastro onde os mesmos recebem uma carteirinha.

Na cadeia produtiva reversa surgem negócios a partir dos resíduos coletados em bares, restaurantes, indústrias, postos de gasolina, escolas. Há dificuldades estabelecidas pelo manejo destes resíduos aos pontos de concentração, as próprias empresas iniciam um trabalho de montagem e delineamento deste fluxo para que estes materiais produzam material de valor agregado quando reutilizados e autores internacionais apoiam ações governamentais de subsídios para estimular estes fluxos (CAMPOS, 2012; WRIGHT et al., 2011).

As empresas da região fazem parcerias com o aterro sanitário para que o resíduo da produção seja acondicionado e destinado de maneira correta sem contaminação do meio ambiente. O maior fluxo de materiais que alimenta as indústrias de reciclagem de materiais não provém de associação de catadores e sim de indústrias da região e do seu entorno (Informação entrevista no aterro- 2014).

A região da Grande Vitória é constituída pelos municípios de Cariacica, Serra, Viana, Vila Velha e Vitória. A produção de resíduos sólidos nesta região está especificada na tabela 18 e somente foram informados nesta tabela os resíduos domésticos, hospitalares e resíduos de limpeza pública. No SNIS somente foi encontrado dados relativos aos municípios de Serra, Vila Velha e Vitória.

Tabela 18 - Informações sobre total de resíduos sólidos nos municípios de Serra, Vila Velha e Vitória.

MINISTÉRIO DAS CIDADES / SECRETARIA NACIONAL DE SANEAMENTO AMBIENTAL / SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO - SNIS							
DIAGNÓSTICO DO MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS							
INFORMAÇÕES SOBRE QUANTIDADE DE RESÍDUOS DOMICILIAR E URBANO NA REGIÃO DA GRANDE VITÓRIA - ES							Ano de referência 2012
Município de origem dos resíduos	Quantidade de resíduos recebidos						
	Total	Dom+Pub	Saúde	Indústria	Entulho	Podas	Outros
	tonelada	tonelada	tonelada	tonelada	tonelada	tonelada	tonelada
Nome/UF							
Serra/ES	471,00						471,00
Serra/ES	124.444,00	123.816,00	628,00				

Vila Velha/ES	47.178,80	47.178,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Vitória/ES	866,00	801,00					65,00
Vitória/ES	680,00	680,00					0,00
Vitória/ES	206.287,00	131.456,00	1.606,00	0,00	73.225,00	0,00	0,00
TOTAL	379.927	303.932	2.234	0	73.225	0	536

Fonte: SNIS -2012

No Espírito Santo é definidoem o projeto **Espírito Santo Sem Lixão**, projeto coordenado pela Secretaria Estadual de Saneamento, Habitação e Desenvolvimento Urbano (SEDURB- 2014) em parceria com a secretaria do Meio Ambiente. Além das iniciativas governamentais para incentivo ao tratamento de resíduos sólidos a iniciativa privada vê oportunidade de negócios no trato destes materiais, seja com coleta, separação e inserção na cadeia produtiva novamente ou destinação final em células de tratamento de resíduos com monitoramento e acompanhamento destes materiais com processos específicos de engenharia.

Resíduos são classificados e armazenados de forma a não molestar o meio ambiente e geram renda, oportunidades de trabalho, impostos, um novo fluxo produtivo. Como exemplos tem-se o caso do aproveitamento deo resíduo de óleo de cozinha na região do Espírito Santo ou o caso do aproveitamento do resíduo de coco. Outros materiais como latinhas de alumínio, garrafas PET, papelão, plástico, todos são reintroduzidos na cadeia produtiva novamente por empresas que iniciam um negócio a partir destes materiais.

O Quadro 5 informa as Unidades de Processamento e transbordo de Resíduos Sólidos na Região da Grande Vitória. Além de informar a Unidade de Processamento, exhibe o status e o ano de atualização da informação. Toda esta organização é fomentada a partir da lei 9.906/2008. Em 2010 a PNRS é promulgada e delimita um prazo para todos os municípios eliminarem os Lixões e implantarem projetos de tratamento de resíduos sólidos, seja com destinação final do material coletado ou aproveitamento do resíduo para inserção na cadeia produtiva.

MINISTÉRIO DAS CIDADES / SECRETARIA NACIONAL DE SANEAMENTO AMBIENTAL / SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO – SNIS						
DIAGNÓSTICO DO MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS						
CADASTRO NACIONAL DE UNIDADES DE PROCESSAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS NA REGIÃO DA GRANDE VITÓRIA					Ano de referência 2012	
Nome/UF	Nome de unidade	Tipo de unidade, segundo o	Situação da Classificação	Município responsável	Início de operação	Licença

		município informante		pelos gerenciamento		
Cariacica	Estação de Transferência de Resíduos Classe II		Não Atualizada	O próprio	2002	
Cariacica	Central de Tratamento de Resíduos		Não Atualizada	O próprio	1998	
Cariacica	Célula de Resíduos de Serviço de Saúde		Não Atualizada	O próprio	2002	
Serra	Vala Específica para RSS no aterro		2012	O próprio	1992	
Serra	Unidade de Triagem RECUPERLIXO	Unidade de triagem (galpão ou usina)	2012	O próprio	1999	Operação
Serra	Aterro Sanitário de Vila Nova de Colares		2012	O próprio	1992	
Serra	Transbordo de Vila Nova dos Colares	Unidade de transbordo	2012	O próprio	1992	Operação
Vila Velha	CTRVV Central de tratamento de resíduos de Vila Velha	Aterro sanitário	2012	O próprio	2012	Operação
Vitória	Unidade de Triagem - desativada		2012	O próprio	1990	
Vitória	Galpão da Ascamare	Unidade de triagem (galpão ou usina)	2012	O próprio	2003	Não existe
Vitória	Galpão da Amariv	Unidade de triagem (galpão ou usina)	2012	O próprio	2006	Não existe
Vitória	Unidade de Transbordo	Unidade de transbordo	2012	O próprio	1991	Não existe
Vitória	Unidade de Compostagem - DESATIVADA		2012	O próprio	1990	

Quadro 5: Estações de Tratamento na Região da Grande Vitória.
Fonte: SNIS 2012.

4.4.4 VISÃO INTERNACIONAL SOBRE CADEIAS PRODUTIVA REVERSAS

No mundo vários trabalhos descrevem atividades da cadeia produtiva de resíduos sólidos. Na Austrália Rahman e Subramanian (2011) tratam do aproveitamento de resíduos de materiais eletrônicos na cadeia produtiva. Na China Yan (2012) em um artigo chamado *Dynamic Models and Coordination Analysis of*

Reverse Supply Chain with Remanufacturing relata a importância do tratamento de resíduos e reabilitação de resíduos ao processo produtivo criando modelos matemáticos dinâmicos para atender a uma manufatura e reintroduzir o resíduo em manufatura. Analisa a demanda incerta produzida e estuda o problema com a finalidade de equacionar preços e quantificar demandas.

Sheu e Chen em 2012 investigam sobre as intervenções governamentais sobre a cadeia produtiva verde, com o incentivo de subsídios verifica-se um aumento significativo da produção com uso de materiais reciclados de 27,8% para 306,6%. Os casos onde não há incentivo governamental não há detecção de aumento produtivo. Além destas observações os autores classificam a necessidade de taxação de impostos elevados sobre produtos que produzem resíduos que poluem o meio ambiente.

Na Malásia, Go et al (2011), avalia o processo de desmontagem de veículos usados para inserção na cadeia produtiva. Os conceitos de metodologia para desmontagem são avaliados, os processos de aproveitamento de materiais para reuso ou inserção na cadeia produtiva. Como pode-se observar vários autores relatam estudos para tratar das demandas de materiais do pós-consumo e determinar como equacionar processos de aproveitamento destes materiais ou incrementar a produção através de incentivos tributários.

Em Nova York pesquisadores afirmam que é vantajoso o governo subsidiar serviços de reciclagem que é uma parte da logística reversa, e sugere que intervenção governamental no lado da demanda pode ajudar a incentivar o desenvolvimento da reciclagem no contexto de um sistema de logística reversa, onde a oferta e a demanda estão mais estreitamente alinhados (WRIGHT et al., 2011).

O estudo em questão avaliou a evolução da legislação no Brasil e principalmente na Região da Grande Vitória. O cumprimento a legislação PNRS/2010 é uma meta na região do Espírito Santo que antes mesmo desta legislação estar aprovada já existia a política estadual de resíduos sólidos do Espírito Santo – Lei 9.264/2009. Programas para incentivar a destinação correta dos resíduos fazem parte de iniciativas do estado, cita-se o programa Espírito Santo sem Lixão. Os municípios por sua vez fazem seu papel e estabelecem estações de tratamento e transbordo dos materiais coletados baseados em planejamento estabelecido pelo governo estadual em parceria com a iniciativa privada.

Há no Espírito Santo, na Região da Grande Vitória iniciativas de negócios para

recuperar materiais e inserí-los na cadeia produtiva novamente. Os aterros sanitários já são uma realidade em muitas regiões e o número de Lixões tende a diminuir conforme tabela 19 que poderá ser analisado.

Tabela 19- Status sobre a realidade de Resíduos Sólidos no Estado do Espírito Santo

ESPÍRITO SANTO	ATERROS EM 2008	ATERROS SANITÁRIOS EM 2012	LIXÕES 2008	LIXÕES EM 2012	ATERROS CONTROLADOS EM 2012	ESTAÇÕES DE TRANSBORDO E USINA DE TRIAGEM 2012
	3	05	102	06	11	03
						04

Fonte: SNIS -2012

Ainda há muito que se fazer visto que a coleta seletiva de lixo ainda não acontece de forma sistemática, pois, há alegações que este processo ainda é muito dispendioso em termos financeiros. (Dados fornecidos pelas prefeituras dos municípios em entrevistas- 2014)

Os municípios já estão com seus planos de manejos de resíduos sólidos prontos, porém não há dados no SNIS que comprovem estas informações. As secretarias de Serviços da região da Grande Vitória informam que estes dados serão lançados no SNIS este ano. (Dados fornecidos pelas prefeituras dos municípios em entrevistas - 2014).

4.5 AS CENTRAIS DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS

A logística é a área da gestão responsável por prover recursos, equipamentos e informações para a execução de todas as atividades de uma empresa. A logística envolve diversos recursos da engenharia, economia, contabilidade, estatística, marketing, tecnologia do transporte e dos recursos humanos.

“Diminuir o hiato entre a produção e a demanda, de modo que os consumidores tenham bens e serviços quando e onde quiserem, e na condição física que desejarem” (BALLOU, 2009)

Sustentabilidade é a habilidade de sustentar ou suportar uma ou mais condições, exibida por algo ou alguém. É uma característica ou condição de

um processo ou de um sistema que permite a sua permanência, em certo nível, por um determinado prazo. Sustentabilidade pode ser avaliada conforme a figura 22.

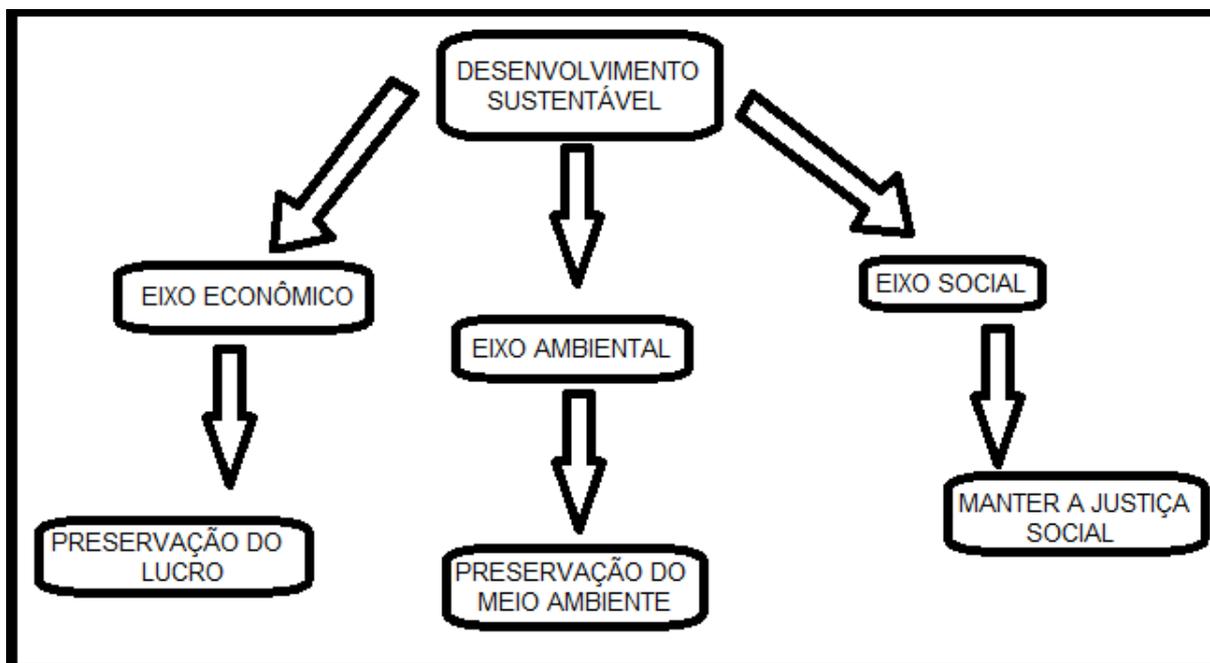


Figura 22: Eixos da Sustentabilidade
Fonte: Leite, 2009.

As empresas vêm se preocupando gradativamente com o problema da sustentabilidade ambiental. Cresce a consciência de que os recursos do planeta são finitos e, caso não se tome providências para controle da poluição e do aquecimento global, é possível que a vida se torne inviável e insustentável. O meio ambiente deixa de ser um aspecto para atender as obrigações legais e passa a ser uma fonte adicional de eficiência (Academia Pearson, p 71, 2011).

No atual cenário econômico, muitas empresas procuram se tornar competitivas, nas questões de redução de custos, minimizando o impacto ambiental e agindo com responsabilidade. Em função deste fato, há também um grande interesse em torno da Logística Reversa, cujo conceito pode ser definido como o processo de planejamento, implantação e controle eficiente e eficaz dos custos, dos fluxos de matérias-primas, produtos em estoque, produtos acabados e informação relacionada, desde o ponto de consumo até um ponto de reprocessamento, com o objetivo de recuperar valor ou realizar uma finalidade adequada do produto.

O estudo em questão é sobre a empresa de Tratamento de Resíduos Sólido, localizada na Região da Grande Vitória – ES, especificamente no município de Cariacica e, que tem como negócio as soluções ambientais em gerenciamento

integrado de resíduos. A empresa, que iniciou suas atividades em 18 de agosto de 1995, foi certificada, em 2006, pela ISO 9001 para os serviços de Tratamento e Destinação Final de Resíduos.

Atualmente esta empresa recebe 2.000 toneladas de resíduos sólidos diariamente em sua central de tratamento - área de mais de 2 milhões de m² – está preparada e licenciada para receber resíduos Classes I e II (perigosos e não perigosos) de municípios, indústrias, portos, aeroportos, de estabelecimentos de serviços de saúde, dentre outros (Informações coletadas em entrevista ao gerente da Central, 2014).

Estes resíduos são provenientes de 20 municípios do Estado do Espírito Santo, também atende a cerca de 500 empresas no recolhimento de resíduos de sua produção. Os municípios atendidos pela Central de Tratamento de Resíduos Sólidos de Cariacica são: Serra, Santa Maria de Jetibá, Cariacica, Domingos Martin, MarechalFloriano, Santa Leopoldina, Vitória, Linhares, Mantenópolis, Pancas, Alto rio novo, Rio bananal, Irupi, Fundão, Água Doce do Norte, VilaValério, Sooretama, Santa Teresa, Jaguaré, João Neiva e Viana. São destinados por estes municípios resíduos domiciliares (Informações coletadas em entrevista ao gerente da Central, 2014).

A qualidade ambiental dos serviços desenvolvidos pela Central de Tratamento de Resíduos e o tratamento adequado do biogás produzido nas células do aterro sanitário permitiram que a empresa atendesse ao Protocolo de Kioto, habilitando-se ao processo de comercialização de Crédito de Carbono (2005), sendo o terceiro projeto aprovado pelo Governo Brasileiro - Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT/BR).

No cenário da região da Grande Vitória a Central de Tratamento de Resíduos Sólidos introduz na cadeia produtiva através de empresas incubadas em seu perímetro práticas de LR. As principais indústrias que fazem uso de trabalho de reciclagem dentro da area da CTR são:

- EcoindústriasVassouras PET
- EcoindústriasTijolosEcológicos
- Ecoindústrias Oficina de PapelReciclado
- Ecoindústrias Fabricação de Grãos e Sacolas
- Ecoindústria de Produção de Biodiesel
- Ecoindústria de Reciclagem de Fibra de Coco

Nos item 4.1, 4.2 e 4.3 deste trabalho demonstra-se o fluxo reverso por

empresas de resíduo de coco, óleo de cozinha e lixo seco incluindo papéis, papelão, materiais ferrosos, plásticos, latinhas dentre outros. Aborda-se a temática da inserção destes materiais na cadeia produtiva novamente, seja, por fabricação nas empresas destes produtos ou centralização e concentração destes materiais para revenda a outras indústrias.

Aos resíduos que não podem ser novamente inseridos na cadeia produtiva, faz-se a classificação destes resíduos e procede-se com tratamento adequado para destinação final na área do Aterro Sanitário. Conceituando aterro sanitário segundo a NBR 8419, um aterro de resíduos sólidos é:

Uma técnica de disposição de resíduos sólidos 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, cobrindo-os com uma camada de terra na conclusão de cada jornada de trabalho ou intervalos menores, se for necessário. (1992, p. 01).

Dentre os critérios estabelecidos para a localização de um aterro devemos avaliar as possibilidades de impacto local e sobre a área de influência do empreendimento, procurando medidas para mitigá-las. Destacam-se:

- Não executar o aterro em áreas sujeitas a inundações em períodos de recorrência de 100 anos;
- Camada natural mínima de 1,50 m de solo insaturado entre o nível mais alto de lençol freático e a superfície inferior do aterro;
- Predominância no subsolo de material com coeficiente de permeabilidade inferior a 5×10^{-5} cm/s;
- Distância mínima de 200 m entre o aterro e qualquer recurso hídrico.
- Outros aspectos como a área disponível e a vida útil do aterro influem diretamente no custo para implantação desse e, portanto, na viabilidade econômica da iniciativa. Aconselha-se a construção de aterros com vida útil de no mínimo 10 anos.
- A anuência da população é, também, muito importante e deve ser maximizada. Recomenda-se uma distância superior a 500 m entre os núcleos populacionais e o aterro.

Os principais itens de infraestrutura necessária a um aterro são:

- Sinalização – local deve ser bem sinalizado e admitindo através de placas o perigo deste ambiente.
- Isolamento – Local totalmente cercado dificultando o acesso das pessoas estranhas ao local.
- Cinturão Verde - Cerca viva formada por arbustos e árvores nativas no perímetro da instalação, utilizada quando se exige melhor estética do local e a dispersão o cheiro proveniente do lixo.
- Guarita – Controlando o fluxo de entrada e saída de pessoas e veículos.
- Balança – Utilizada para pesagem dos caminhões que entram e saem do aterro controlando o fluxo de materiais que entram no mesmo
- Iluminação, Força, Comunicação e Abastecimento de Água – É necessário estes instrumentos para operação de bombas para tratamento dos resíduos e controle de informações dentro da Central.
- Instalações da Apoio – Os funcionários precisam de instalações de apoio para alimentação, troca de roupa, uso de sanitários.
- Área de disposição de resíduos - Deve ser realizado um trabalho preliminar de impermeabilização e de drenagem de águas pluviais, chorume e gases nas áreas em que serão dispostos os resíduos. A impermeabilização visa impedir a infiltração de poluentes no lençol freático e aquíferos próximos. Assim, a impermeabilização deve garantir a estanqueidade, ser durável, ter resistência mecânica, ser resistente a intempéries e ser compatível com os resíduos a serem aterrados. Normalmente são empregadas geomembranas sintéticas ou argilas compactadas para tal função.
- As estruturas para drenagem de águas pluviais devem ser dimensionadas para drenar uma chuva de pico com período de retorno de cinco anos. As estruturas mais comuns são as meias canas de concreto.
- Sistema de drenagem do chorume deve ser instalado imediatamente acima da impermeabilização e deve ser construído com um material quimicamente resistente ao resíduo e ao líquido percolado e resistente a pressões da estrutura total do aterro.
- Instrumentos de monitoramento - O monitoramento para avaliação das

obras de captação dos percolados, das obras de drenagem das águas superficiais e do sistema de queima dos gases deve continuar mesmo após a conclusão das células. Para isso, são utilizados equipamentos e técnicas de controle como os poços de monitoramento de águas subterrâneas, piezômetros, medidores de vazão e inclinômetros.

- Sistemas de tratamento de líquido percolado - Um sistema que trate os líquidos percolados do aterro de modo que os efluentes respeitem os padrões de lançamento e garantam a qualidade do corpo receptor.

A classificação de resíduos de acordo com a ABNT 10004 é a seguinte:

- Resíduos Classe I – Perigosos - São resíduos perigosos que oferecem riscos à saúde pública e ao meio ambiente. Exigem tratamento e disposição especiais em função de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade.
- Resíduos Classe II A/B - Não Perigosos - Classe composta por resíduos não-inertes. Não apresentam periculosidade, porém não são inertes e podem ter propriedades como: combustibilidade, biodegradabilidade ou solubilidade em água. São basicamente os resíduos com as características do lixo doméstico.
- Resíduos Classe III -2.4.3 Resíduos Classe III - Ao contrário dos resíduos da Classe II, os resíduos Classe III são inertes o que significa que ao serem submetidos aos testes de solubilização (5), não têm nenhum de seus constituintes solubilizados em concentrações superiores aos padrões de potabilidade da água. Isto significa que a água permanecerá potável quando em contato com o resíduo. Muitos destes resíduos são recicláveis, não se degradam ou não se decompõem quando dispostos no solo (se degradam muito lentamente).

Outros tipos de resíduos tratados na CTR:

- Resíduos de Serviços de Saúde - RSS
- Resíduos com Alto Teor de Líquidos Livres (GEOTUBE)
- Resíduos do Beneficiamento de Rochas Ornamentais

Os principais tratamentos efetuados pela Central de Tratamento de Resíduos de Cariacica são:

- Resíduos Classe II A recebem destinação permanente em célula sanitária;

- Resíduos Classe II B são destinados em célula própria;
- Resíduos do Serviço de Saúde são tratados em autoclave ou incinerador;
- Resíduos Classe I líquidos são tratados em estação de tratamento mecanizada;
- Resíduos Classe I semi sólidos e sólidos podem ser blendados e seguir para destinação em célula específica ou tratamento preliminar em sistema SAO (separador água óleo);
- materiais recicláveis são segregados para reaproveitamento na reciclagem.

Na região da Grande Vitória (Cariacica, Fundão, Guarapari, Serra, Viana, Vila Velha e Vitória) foi construído um Plano Diretor de Resíduos Sólidos. A região foi dividida desta forma para atender as proporções econômicas de resíduos necessários para atender as viabilidades econômicas da CTR. As CTRs são duas nesta região. São empresas da iniciativa privada. Os municípios agrupados em forma de consórcio enviam seus resíduos a estações de transbordo para que sejam encaminhados as CTRs conforme seus contratos de parceria.

Diferente dos aterrossanitários as centrais de tratamento de resíduos sólidos as CTRs oferecem a oportunidade de se reaproveitar ao máximo do resíduo. As CTRs surgem como opção ambientalmente adequada para osresíduos além de se configurar como novo nicho de negócios, que deuma maneira geral, pode ser um projeto economicamente viávelquando seu funcionamento é suficiente para custear seufinanciamento e custos operacionais além de gerar lucro. A viabilidadeeconômica depende de um bom plano de negócios e da capacidadeadministrativa dos gestores do projeto e tem ligação direta com o dimensionamento do projeto.

CAPÍTULO V - CONSIDERAÇÕES FINAIS

Tecendo considerações a respeito da pesquisa realizada podemos elencar que na Região da Grande Vitória há um desenvolvimento de negócios envolvendo LR. O primeiro negócio localizado são as próprias CTRs que processam e destinam os resíduos produzidos pelos habitantes, indústrias, comércio, hospitais da região.

Os resíduos secos, classificados segundo a ABNT 10004 como inertes, porém recicláveis, formam uma oportunidade de negócios na região, sendo que dentro da própria CTR de Cariacica há indústrias incubadas que operam esta prática.

O desenvolvimento de indústrias deste tipo na própria CTR propicia o aumento do tempo de vida do Aterro Sanitário, diminuindo o fluxo de materiais que serão descartados definitivamente e evitando custos no gerenciamento e manutenção de processos de monitoramento destes materiais.

Os fluxos reversos se organizam de forma diferente dependendo do resíduo a ser aproveitado. Conseguir administrar este fluxo que é complexo em virtude dos vários pontos onde estão dispostos os materiais, caso do óleo de cozinha, são 1860 pontos de coleta é tarefa central para solucionar o aporte de atendimento de matéria prima para uma empresa de saponáceos e biodiesel. Este fluxo gera uma despesa com transporte que deve ser contabilizada nos processos administrativos para apurar a viabilidade econômica.

Os resíduos de coco formam uma cadeia produtiva reversa de inserção deste material como material prima para produção de materiais de valor agregado, tais como, bolsas, vasos, fibras, placas de contenção. Aproveitar o potencial deste negócio é uma possibilidade, segundo dados fornecidos através de entrevistas a região da Grande Vitória gera em torno de 200 toneladas mês deste produto, o que habilita o desenvolvimento desta indústria.

Os materiais secos também possibilitam negócios, a indústria de fabricação de polietileno de baixa densidade dentro da CTR é um exemplo. Os materiais que não são processados por falta de planta industrial adequada são vendidos a empresas que fazem este tipo de trabalho. Neste caso as empresas funcionam como concentradores destes materiais para prática da revenda de grandes volumes. A principal fonte geradora de resíduos secos são as indústrias, pouco fluxo origina-se das associações de catadores.

A percepção da população em relação ao meio ambiente são os motivos que os levam a separarem o óleo de cozinha para coleta por empresas especializadas e não é justificada por cumprimento de legislação. Em pesquisa efetuada em bares, restaurantes, hotéis, hospitais, escolas pode-se apurar que o próprio resíduo é extremamente nocivo quando gerado em excesso e os próprios proprietários de estabelecimentos comerciais procuram formas de resolver o problema. Quando os locais não estão inclusos nos pontos de coleta das empresas especializadas conclui-se que os administradores dos estabelecimentos normalmente doam este material para pessoas que fazem sabão para comercializar.

Como proposta para outros estudos, pode-se analisar outros fluxos de materiais nesta região, tais como, resíduos de pneus ou resíduos da indústria do mármore. O descarte deste tipo de material nesta região é significativo. Trabalhos envolvendo estudos sobre processos de engenharia no tratamento de resíduos sólidos dentro das CTRs é outra possibilidade de estudo. Análises de processos dentro das associações de catadores em busca de melhoria do trabalho desta população. Estudos relativos à melhoria de processos industriais na busca de diminuir o fluxo de materiais não conformes, perdas produtivas por uso excessivo de matéria prima. Aspectos legais envolvendo gestão do meio ambiente e LR na região estudada ou em outras regiões.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABIOVE - Estatística produção de soja. Disponível em: <<http://www.abiove.org.br/site/index.php?page=estatistica&area=NC0yL=>> Acesso em 16 de jun de 2014.

ABNT 10004, NORMA BRASILEIRA, Resíduos Sólidos – Classificação, ABNT, 2004. Academia Pearson, Gestão Ambiental, p. 126-128.

ADEDIPE N. O. et al. Waste management, processing, and detoxification. In: CHOPRA, K. et al. (Ed.) Millennium Ecosystems Assessment. Ecosystems and Human Well-Being: Policy Responses: findings of the Responses Working Group. Washington, DC: Island Press, 2005. v.3, p.313-34.

AGAMUTHU P, Victor D. Policy trends of extended producer responsibility in Malaysia. Waste Manage Res. 2011;29(9):945–53.

ALSHAMRANI Ahmad; MATHUR Kamlesh; BALLOU Ronald H, Reverse logistics: simultaneous design of delivery routes and returns strategies, V. 34, Issue 2, February 2007, p. 595–619.

AQUINO, I. F; CASTILHO Jr., A. B; PIRES, T. S. L. A organização em rede dos catadores de materiais recicláveis na cadeia produtiva reversa de pós-consumo da região da grande Florianópolis: uma alternativa de agregação de valor. Produção, v. 16, n. 1, p. 15-24, 2009.

ARAUJO, A.C; QUEIROZ. A.R; GOMES. M.L.B. Gestão Ambiental: um estudo realizado com empreendedores e órgãos gestores sobre o manejo do coco (Cocos nucifera L. in: SEPRONE, Juazeiro, Bahia. 3 à 5 setembro. 2008.

Assembleia Legislativa do Espírito Santo. Disponível em: www.al.es.gov.br/antigo_portal_ales/images/leis/html/LO9264.html. Acesso em: 28 de agosto de 2014.

AZEVEDO, Otoniel de Aquino et al. XVIII Simpósio Nacional de Ensino de Física, SNEF 2009. Vitória, ES. Disponível em: <http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/snef/xviii/sys/resumos/T0805-1.pdf>. Acesso em: 01 jul 2014.

BAKER, L. J.; PARKER, J. D.; DANIEL, S. R. The use of internal friction techniques as a quality control tool in the mild steel industry. **Journal of Materials Processing Technology**, v. 143, p. 442-447, Dec 20 2003. ISSN 0924-0136. Disponível em: <<Go to ISI>://WOS:000187510100084 >. Access in 18 jun 2014.

BALLOW, Ronald, **Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos/Logística empresarial**, 5 ed, bookman, Porto Alegre, 2006.

BARBIERI, J. C. Gestão ambiental empresarial: conceitos, modelos e instrumentos. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2007.

BASSINI, E.B.; MAESTRI D.; MOREIRA, A. R.; Aproveitamento do resíduo do caule do coqueiro plantado no município de Itapemirim, estado do Espírito Santo pelo grupo trama do sol na confecção de bolsas e produtos artesanais ecologicamente Corretos;

Disponível em: <http://www.xxcbcd.ufc.br/arqs/gt8/gt8_01.pdf> Acesso em: 18 de jun 2014.

BASSOI, Lineu. Educação ambiental e sustentabilidade: poluição das águas. Barueri, SP: Manole, 2005.

BEVILACQUA, M., CIARAPICA, F.E., GIACCHETA, G., 2007, **Development of a sustainable product lifecycle in manufacturing firms: a case study**. International Journal of Production Research 45, 557-569.

BI, Y.; DING, D.; W. Donghai, Low-melting-point biodiesel derived from corn oil via urea complexation, Bioresource Technology, 2010, 101, 1220.

BILLATOS, S., BASALY, N., TAYLER & FRANCIS, “**Green Technology and Design for the Environment**”, University of Connecticut, Storrs, CT, 1997.

Boletim 159 DESER - Disponível em: <http://www.deser.org.br/documentos/boletim_completo/Boletim_159.pdf> Acesso em 26 de junho de 2014.

BOLETIM 177 DESER, - Disponível em: <http://www.deser.org.br/documentos/imagem/Boletim177_DeserWeb.pdf> Acesso em 26 de jun de 2014.

BOWERSOX, D. J.; CLOSS, D.J.; HELFERICH, O. K. Logistical management. New York: Macmillan, 1986. 586 p.

BRASIL - MMA, Disponível em: www.mma.gov.br/clima/politica-nacional-sobre-mudanca-do-clima/plano-nacional-sobre-mudanca-do-clima. Acesso em: 28 de agosto de 2014.

BRASIL. Lei nº 12.305, de 22 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 3.8.2010.

BRITO, M; DEKKER, R. **A framework for reverse logistics**, 2003 - disponível em: www.dspace.ubib.eur.nl/retrieve/439/ERS_2003-045-LIS / Acesso em: 25/05/2014.

BROWN, L., 2003. Eco Economia. La construccion de una economia para el planeta. PrimeraEdicionenEspagnol. Caracas: FundacionPolary Earth PolicyInstitute.

CAÇADOR, S. B.; GRASSI, Robson Antônio, Olhar crítico sobre o desempenho recente da economia capixaba: Uma análise a partir da literatura de desenvolvimento regional e de indicadores de inovação, Disponível em: <http://www.anpec.org.br/encontro2009/inscricao.on/arquivos/000-acbb55edea8d55d858feb624d6b49f0d.pdf>, Acesso em: 12 jun 2014.

CAMPOS, Heliana Kátia Tavares; **Renda e evolução da geração per capita de resíduos sólidos no Brasil**, EngSanitAmbient, v.17 n.2 | abr/jun 2012 | 171-180.

CAPACHOS GUIMARÃES - FIBRASISAL, Disponível em: <http://www.saomateus-es.com.br/site/?p=paginas_ver_pg&id=233> Acesso em 18 de jun de 2014.

CARDOSO, Sônia R. et al, **Design and planning of supply chains with integration of reverse logistics activities under demand uncertainty**, European Journal of Operational Research, 2012 Elsevier B.V.

CARRIJO, O. A.; LIZ, R. S.; MAKISHIMA, N. Fibra da casca do coco verde como substrato agrícola. **Horticultura Brasileira**, Vitória da Conquista, v. 20, n. 4, p. 533-535, 2002.

COSTA, Alexandre B. da, Desenvolvimento Sustentável e Regulação Ambiental no Setor Petróleo: Aspectos da legislação Ambiental no Brasil, Prepared for delivered at the 2000 meeting of the Latin American Studies Association, Hyatt Regency Miami, March 16-18, 2000. Disponível em: lasa.international.pitt.edu/Lasa2000/daCosta.PDF. Acesso em: 20 de agosto de 2014.

COUTINHO, P. et al. A utilização de SIG para simulação espacial de descargas sólidas em suspensão nos principais rios brasileiros a partir da base de dados da Aneel. X Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Foz do Iguaçu, PR, 2001.

Decreto 012-S/2013 Disponível em: www.viana.es.gov.br/files/downloads/000007/Decreto%20Reciclagem%20Óleo%20Vegetal.pdf. Acesso em: 28 de agosto de 2014.

Desastre ecológico no Rio Paraíba do Sul. Disponível em: <http://acervo.oglobo.globo.com/fatos-historicos/desastre-ecologico-atingiu-paraiba-do-sul-em-82-chagas-freitas-mergulhou-no-rio-11935645>. Acesso em: 19 de agosto de 2014.

DORION, Eric Charles Henri; ABREU, Marcelo Faoro de; SEVERO Eliana Andrea, A Contribuição da Logística Reversa e dos Sistemas de Informação na Busca Pela Sustentabilidade Ambiental, Revista de Administração Imed – RAIMED, ISSN 2237-7956 – Vol. 1, n. 1, p.97-122, Dezembro/2011.

DORNIER, P. P. et al., **Logística e Operações Globais – Texto e Casos**. São Paulo: Ed. Atlas, 2000.

FALLEIROS, A. E. S.; JUNIOR, V. M. V.; MACEDO, J. F. P. C. Gestão ambiental proativa: o caso da Caxuana S.A Reflorestamento. In: X Encontro Nacional de Gestão Empresarial e Meio Ambiente – ENGEMA, Porto Alegre, 2008, Anais.

FILHO, A. J. SCHWARTZ. Localização de Indústrias de Reciclagem na cadeia logística reversa de côco verde, Tese de Mestrado de Engenharia Civil – Transportes, UFES, 2006.

FRANCEYS, R.; PICKFORD, J.; REIED, R. Guíapara el desarrollo del saneamiento in situ. OMS, 1994.

FUJIMOTO Hisao, Strategic management for environmental logistics channel, Procedia - Social and Behavioral Sciences 58 1443 – 1447, 2012.

GARCIA-RODRIGUEZ, F. J.; CASTILLA-GUTIERREZ, C.; BUSTOS-FLORES, C. Implementation of reverse logistics as a sustainable tool for raw material purchasing in developing countries: The case of Venezuela. **International Journal of Production Economics**, v. 141, n. 2, p. 582-592, Feb 2013. ISSN 0925-5273. Disponível em: <<Go to ISI>://WOS:000315745500015 >. Access in 18 december 2013.

GIUDICE, F., LA ROSA, G., RISITANO, A., **Product Design for the Environment: a life Cycle Approach**. CRC Press, Boca Raton, FL, 2006.

GO T.F. et. al.; Disassemblability of end-of-life vehicle: a critical review of evaluation methods Department of Mechanical and Materials Engineering, Journal of Cleaner Production, 2011.

GOBBI C. Designing the reverse supply chain: the impact of the product residual value. Int J PhysDistribLogistManag; 41(8):768–96; 2011.

GOLDEMBERG, José; LUCON, Oswaldo; Energia, Meio Ambiente e Desenvolvimento, 3 ed, São Paulo, Editora da Universidade São Paulo, 2012, p. 171.

GONÇALVES, Flavio dos Reis; BORGES, Luiz Eduardo; FRAGA, Marco André; Combustíveis de Aviação: perspectivas e futuro, Instituto Militar de Engenharia e Instituto Nacional de Tecnologia, RJ, 2011. Disponível em:<http://rmct.ime.eb.br/arquivos/RMCT_3_tri_2011/RMCT_059_E5A_11.pdf> Acesso em 28 de jul de 2014.

GONZÁLEZ-TORRE, P. L.; ADENSO-DIAZ, B.; ARTIBA, H. **Environmental and reverse logistics policies in European bottling and packaging firms**. International Journal of Production Economics, v. 88, n. 1, p. 95-104, 2004.

Gordon RL. Reverse logistics management: beyond 3.4 defects per million. SAM AdvManag J;77(4):12–8, 2012.

GUIDE, V. D. R.; VAN Wanssenhove. OR FORUM – The evolution of close-loop supply chain research. Operations research, 57(1), 10-18, 2009.

GÜNTER, Wanda. Educação ambiental e sustentabilidade: poluição do solo. Barueri, SP: Manole, 2005.

GURGEL, Carlos Sérgio; SILVA, Valfredo; FILHO, Andrade Aguiar; O zoneamento ambiental como instrumento do meio ambiente do desenvolvimento: uma perspectiva sobre os centros urbanos, Orbis Revista Científica, v 1, n 1, 2010.

IBGE. Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2008. Rio de Janeiro: IBGE, 2010.

ILGIN, M.; GUPTA, S. Environmentally conscious manufacturing and product recovery (ecmpro): A review of the state of the art. Journal of Environmental Management, 91(3), 563–591, 2010.

JARDIM, N. S.; WELLS, C. (Org.). Lixo Municipal: Manual de Gerenciamento integrado. São Paulo: IPT:CEMPRE, 1995.

KHOR, K.S.; ZULKIFLI, Mu; Impact of reverse logistics product disposition towards business performance in Malaysian E&E companies. J Supply Chain Customer Relationship Manager p. 19, 2012.

KLUNDER, A. et al. Concept of ISWM. Gouda: Waste, 2001.

LACERDA, Leonardo. Logística reversa: uma visão sobre os conceitos básicos e as práticas operacionais, 2008. Disponível em: <http://www.ecodesenvolvimento.org/biblioteca/artigos/logistica-reversa-uma-visao-sobre-os-conceitos/attachament_download/arquivo> Acesso em: 27 de jun de 2014.

LAGARINHOS, C. A. F.; TENORIO, J. A. S. Reverse Logistics for Post-Consumer Tires in Brazil. **Polimeros-Ciencia E Tecnologia**, v. 23, n. 1, p. 49-58, 2013 2013. ISSN 0104-1428. Disponível em: <<Go to ISI>://WOS:000324437900011 >. Access in 18 jun 2014.

LAGARINHOS, Carlos Alberto Ferreira, **Reciclagem de pneus: análise do impacto da legislação ambiental através da logística reversa**, Tese apresentada à escola politécnica da Universidade de São Paulo para obtenção do título de doutor, São Paulo, 2011, p. 293.

LEE S-c, NA S-i. E-waste recycling systems and sound circulative economies in EastAsia: a comparative analysis of systems in Japan, South Korea, China and Taiwan. *Sustainability* 2010;2:1632–44.

Legislação online, Disponível em: www.legislacaoonline.com.br/vilavelha/images/leis/html/L45602007.html. Acesso em: 29 de agosto de 2014.

Legislação online. Disponível em: www.legislacaoonline.com.br/vilavelha/images/leis/html/L52522012.html. Acesso em: 29 de agosto de 2014.

Lei 9096/2008 – Institui a Política Estadual de Saneamento Básico – Disponível em: <http://www.al.es.gov.br/antigo_portal_ales/images/leis/html/9.096.htm> Acesso em: 25 de ago de 2014.

Lei 9096/2008 – Institui a Política Estadual de Saneamento Básico – Disponível em: <http://www.al.es.gov.br/antigo_portal_ales/images/leis/html/9.096.htm> Acesso em: 25 de ago de 2014.

Lei n 12.305/2010 – Trata da Política Nacional de Resíduos Sólidos. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm> Acesso em: 26 de jun de 2014.

Lei n 9.264 – Trata da Política Estadual de Resíduos Sólidos do Espírito Santo. Disponível em: <http://www.al.es.gov.br/antigo_portal_ales/images/leis/html/LO9264.html>. Acesso em : 26 de jun de 2014

Lei nº 1.388/97. Código Ambiental de Viana. Disponível em: <http://www.viana.es.gov.br/files/downloads/000007/Lei%20nº%201.388_97_CODIG O%20AMBIENTAL%20DE%20VIANA.pdf> Acesso em 20 de junho de 2014.

Lei nº 4560, de 24 de setembro de 2007 - dispõe sobre a coleta seletiva de óleo de cozinha no município de Vila Velha. Disponível em: <<http://www.legislacaoonline.com.br/vilavelha/images/leis/html/L45602007.html>> Acesso em: 25 de ago de 2014.

Lei nº5.252/2012 - Institui o programa municipal de coleta, reciclagem de óleos e gorduras usadas de origem vegetal e animal, no âmbito do município de Vila Velha-ES. Disponível em: <<http://www.vilavelha.es.gov.br/midia/paginas/lei%205225%20óleos%20e%20gorduras.pdf>> Acesso em: 25 de ago de 2014.

LEITE, Paulo Roberto. Logística Reversa: Meio Ambiente e Competitividade. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009.

LOPES SILVA, D. A. et al. Comparison of disposable and returnable packaging: a case study of reverse logistics in Brazil. **Journal of Cleaner Production**, v. 47, p. 377-387, May 2013. ISSN 0959-6526. Disponível em: <<Go to ISI>://WOS:000319178200038 >. Access in 18 december 2013.

MAGALHÃES, Matheus Albergaria; TOSCANO, Victor Nunes, Assimetria e concentração: um estudo empírico da distribuição de investimentos previstos para o Estado do Espírito Santo, 2009-2014, IJSN, Nova Economia_Belo Horizonte_22 (2)_333-377_maio-agosto de 2012.

MAIA, Hérica Juliana Linhares; ALENCAR, Layana Dantas de; BARBOSA, Erivaldo Moreira; BARBOSA, Maria de Fátima Nóbrega, Política Nacional De Resíduos Sólidos: Um Marco Na Legislação Ambiental, Polêmica, v. 13,n.1, janeiro/fevereiro de 2014.

MARTINS, C. R; JÚNIOR, L.A. J; Evolução da Produção de Coco no Brasil e o Comércio Internacional – Panorama 2010, EMBRAPA Tabuleiros Costeiros, 2011.

MATTOS, A. L. A.; ROSA, M. de F.; SOUZA FILHO, M. de S. M. de; MORAIS, J. P. S.; ARAÚJO JÚNIOR, C. P.de, Painéis elaborados com resíduos de casca de coco. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/917915/paineis-elaborados-com-residuos-da-casca-de-coco-verde>> Acesso em: 18 de junho de 2014.

MEANA, Manuel Monterrey; MORENO, Paolo Priore; QUESADA, Isabel Fernández Definition of a model for the development and management of a reverse logistics industrial estate in Spain, Dyna, año 80, Edición 179, pp. 14-22, Medellín, junio, 2013. ISSN 0012-7353, 2012.

PANNIRSELVAM, V. Pangadaí et al., Desenvolvimento de Projeto para produção de Fibra de coco com inovação de tecnologia limpa e geração de energia, Revista Analytica, número 15, 2005.

PEARSON, Academia, Gestão Ambiental, Pearson Brasil, 2011.

PEREIRA, Lia Valls, A China e as exportações brasileiras, Revista Conjuntura Econômica, 2012. Disponível em: <<http://portalivre.fgv.br/main.jsp?lumPageld=4028818B37A00A200137A33F742D6633&contentId=8A7C82C53A3128FE013A5079BD673D0F>> Acesso em 12 de agosto de 2014.

Planalto – Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm. Acesso em: 26 de agosto de 2014.

Planalto – Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm-Acesso em: 26 de agosto de 2014.

Plataforma Brasileira de Bioquerosene, Ubrabio – União Brasileira do Biodiesel e Bioquerosene. Disponível em: <http://cdieselbr.com.br/Documents/2013.09.11%20Plataforma%20Brasileira%20Bioquerosene-Ubrabio.pdf>> Acesso em: 28 de julho de 2014.

Poluição no Rio Paraíba do Sul. Disponível em: <http://acervo.oglobo.globo.com/fatos-historicos/desastre-ecologico-atingiu-paraiba-do-sul-em-82-chagas-freitas-mergulhou-no-rio-11935645> Acesso em: 25 de ago de 2014.

Principais acidentes com Petróleo e Derivados no Brasil. Disponível em: http://ambientes.ambientebrasil.com.br/energia/acidentes_ambientais/principais_acidentes_com_petroleo_e_derivados_no_brasil.html> Aceso em 20 de agosto de 2014.

Principais acidentes com Petróleo e Derivados no Brasil. Disponível em: http://ambientes.ambientebrasil.com.br/energia/acidentes_ambientais/principais_acidentes_com_petroleo_e_derivados_no_brasil.html> Aceso em 20 de agosto de 2014.

Projeto Espírito Santo sem Lixão, SEDURB-ES, 2008, Disponível em: <http://www.sedurb.es.gov.br/download/release%20ES%20sem%20lixão.PDF>> Acesso em: 16 de jun de 2014.

QUEIROZ, A. R.; NÓBREGA, C. C. Manejo Sustentável do Coco Verde Anão (Cocos nucifera L.) no município de João Pessoa-PB. Anais do I Simpósio Nordestino de Saneamento Ambiental, João Pessoa, 2006.

RAHMAN, Shams; SUBRAMANIAN, Nachiappan; **Factors for implementing end-of-life computerre cycling operations in reverse supply chains**, Int. J. Production Economics, Australia, 2011.

Relatório do USDA. Disponível em: www.usda.gov/oce/commodity/wasde/latest.pdf>. Acessoem: 26 de junho de 2014.

RIBEIRO DE SOUZA, C. D.; D'AGOSTO, M. D. A. Value chain analysis applied to the scrap tire reverse logistics chain: An applied study of co-processing in the cement industry. **Resources Conservation and Recycling**, v. 78, p. 15-25, Sep 2013. ISSN 0921-3449. Disponível em: <<Go to ISI>://WOS:000325046700002 >. Access in 18 jun 2014.

ROGERS, Dale S., TIBBEN.LEMBKE, Ronald S.. **Going Backwards: Reverse Logistics Trends and Practices**.Reno, Universityof Nevada: 1999.

ROSA, Morsyleide de Freitas et al. Utilização da casca de coco como substrato agrícola. Fortaleza: Embrapa, 2002. 22 p. Documentos 52. Disponível em: http://www.ceinfo.cnpat.embrapa.br/arquivos/artigo_2842.pdf>. Acessoem: 17 jun. 2014.

SAADANY, Ahmed M.A.El; JABER, MohamadY.;BONNEY, Maurice, How manytimestoremanufacture?,Int. J.ProductionEconomics, p 598-604, 2013.

SAVASTANO JR, Holmer. Fibras vegetais para construção civil: a fibra de coco. São Paulo: Escola Politécnica da Universidade de São Paulo – Departamento de

Engenharia de Construção Civil, 1986. 19 p. Boletim Técnico 04/86.

SCHATTEMAN, Olaf. Reverse Logistic. In: GATTORNA, John (Ed.). 5th ed. Gower handbook of supply chain management. Gower Publishing: Burlington, VT, 2003. Disponível em: <<http://www.ashgate.com/pdf/samplePages/ghsupplych2.pdf>> Acesso em: 27 de jun 2014.

SCHULTMANN, Frank et al. **Modeling reverse logistic tasks within closed-loop supply chains: An example from the automotive industry**, European Journal of Operational Research 171 (2006) 1033–1050

SENHORAS, E. M. Estratégias de uma Agenda para a Cadeia Industrial do Coco: Transformando a Ameaça dos Resíduos em Oportunidades Eco-Eficiente. Dissertação de Pós-graduação Lato Sensu em Gestão e Estratégia de Empresas. Instituto de Economia, Universidade Estadual de Campinas, São Paulo. 2003.

SENHORAS, E. M. Oportunidades da Cadeia Agroindustrial do Coco Verde: do coco verde nada se perde, tudo se desfruta. Revista Urutágua, Maringá, n.5, 2004.

SEURING, S.; MULLER, M.; From a literature review to a conceptual framework for sustainable supply chain management. Journal of Cleaner Production 16, 1699–1710, 2008.

SHEU, Jih-Biing; CHEN, Yenming J.; Impact of government financial intervention on competition among green supply chains a Department of Business Administration, National Taiwan University, Int. J. Production Economics, 2012.

SILVA Elaine A. da, **Logística Reversa nas Indústrias de Plásticos de Teresina-PI: Um Estudo de Viabilidade Polímeros**, vol. 21, nº 3, p. 246-251, 2011

SNIS – Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos 2012 – 05/2014

SOUZA, Ricardo Gabbay de; CORDEIRO, João Sérgio; Mapeamento cognitivo e Balanced Scorecard na gestão estratégica de resíduos sólidos urbanos; Gest. Prod. São Carlos, v. 17, n. 3, p. 483-496, 2010.

SOUZA, Maria Tereza Saraiva; PAULA, Mabel Bastos de, SOUZA-PINTO, Helma de ; O papel das cooperativas de reciclagem nos canais reversos pós-consumo, Revista de Administração de Empresas, São Paulo, n v. 52 n. 2 p. 246-262, 2012.

SRIVASTAVA, S., Green supply-chain management: a state-of-the-art literature review. International Journal of Management Reviews 9 (1), 53–80, 2007.

TRAZZI, P. A. et al., Crescimento e nutrição de mudas de *Tectonagrandis* produzidas em substratos orgânicos, Scientia Forestalis, volume 42, n. 101 p.49-56, março de 2014, Disponível em: <<http://www.ipef.br/publicacoes/scientia/leitura.asp?Article=05&Number=101>>

WRIGHT, Robert E.; RICHEY, R. Glenn; TOKMAN, Mert; John C.; PALMER Recycling and Reverse Logistics, Journal of Applied Business and Economics vol. 12(5), 2011.

YAN, Nina; Dynamic Models and Coordination Analysis of Reverse Supply Chain with Remanufacturing, Business School, Central University of Finance and Economics, Beijing, China, Elsevier B.V., 2012.

APÊNDICES

APÊNDICE 1 - QUESTIONÁRIO ABERTO APLICADO AS EMPRESAS DE LR DE ÓLEO DE RESÍDUO DE ÓLEO DE COZINHA

NOME DA EMPRESA:

ENDEREÇO:

TELEFONE:

CONTATO:

QUESTIONÁRIO

- 1- QUAL O TIPO DE RESÍDUO QUE A EMPRESA TRABALHA?
- 2- COMO É FEITO O PROCESSO DE COLETA DESTE MATERIAL? QUAL A LOGÍSTICA UTILIZADA?
- 3- QUAL O TIPO DE PRODUTO É CONFECCIONADO COM ESTE RESÍDUO?
- 4- COMO É PROCESSADO ESTE MATERIAL?
- 5- QUAL A PRODUÇÃO ATUAL DE DETERGENTE?
- 6- QUAL A PRODUÇÃO ATUAL DE SABÃO?
- 7- VOCÊS POSSUEM ALGUM CONTROLE DE QUALIDADE?
- 8- QUAIS OS PARÂMETROS QUE VCS CONTROLAM NA QUALIDADE?
- 9- COMO É O PROCESSO DE VENDA DESTE MATERIAL?
- 10-QUAIS AS PRETENSÕES FUTURAS DA EMPRESA?

**APÊNDICE 2– QUESTIONÁRIO ABERTO APLICADO AS EMPRESAS DE
LOGÍSTICA REVERSA DE RESÍDUO DE COCO**

QUESTIONÁRIO

NOME DA EMPRESA:
ENDEREÇO:
TELEFONE:
CONTATO:
LOGÍSTICA REVERSA:

- 1- QUAL O TIPO DE RESÍDUO QUE A EMPRESA TRABALHA?
- 2- COMO É FEITO O PROCESSO DE COLETA DESTE MATERIAL? QUAL A LOGÍSTICA UTILIZADA?
- 3- QUAL O TIPO DE PRODUTO É CONFECCIONADO COM ESTE RESÍDUO?
- 4- COMO É PROCESSADO ESTE MATERIAL?
- 5- QUAL A PRODUÇÃO ATUAL DE FIBRA DE COCO?
- 6- QUAL A PRODUÇÃO ATUAL DE FIBRA DE COCO?
- 7- VOCÊS POSSUEM ALGUM CONTROLE DE QUALIDADE?
- 8- QUAIS OS PARÂMETROS QUE VCS CONTROLAM NA QUALIDADE?
- 9- COMO É O PROCESSO DE VENDA DESTE MATERIAL?
- 10-QUAIS AS PRETENSÕES FUTURAS DA EMPRESA?

APÊNDICE 3 - QUESTIONÁRIO ABERTO APLICADO AS EMPRESAS DE LOGÍSTICA REVERSA DE RESÍDUOS DE PLÁSTICO, PAPEL, PAPELÃO E SUCATAS FERROSAS

- 1- QUAL O TIPO DE RESÍDUO QUE A EMPRESA TRABALHA?

- 2- COMO É FEITO O PROCESSO DE COLETA DESTE MATERIAL? QUAL A LOGÍSTICA UTILIZADA?

- 3- QUAL O TIPO DE PRODUTO É CONFECCIONADO COM ESTE RESÍDUO?

- 4- COMO É PROCESSADO DESTE MATERIAL NA PLANTA INDUSTRIAL DE VOCÊS?

- 5- QUANTO DE RESÍDUO É ADQUIRIDO POR SUA EMPRESA MENSALMENTE?

- 6- QUAIS AS PRETENSÕES FUTURAS DA EMPRESA? VOCÊS TEM ALGUM PROJETO DE DEIXAR O ATERRO SANITÁRIO?

- 7- HÁ CONCORRENTES NESTE TIPO DE TRABALHO NA REGIÃO DO ESPÍRITO SANTO NA COLETA DE RESÍDUOS DE ÓLEO? QUANTOS?

- 8- PODERIA EXPLANAR O FLUXO LOGÍSTICO REVERSO DO TRABALHO DE SUA EMPRESA?

APÊNDICE 4 - QUESTIONÁRIO FECHADO APLICADO AS FORNECEDORES DE ÓLEO DE COZINHA USADO NA REGIÃO DA GRANDE VITÓRIA

QUESTIONÁRIO DE PERCEPÇÃO DE CONSCIÊNCIA AMBIENTAL EM RELAÇÃO AO RESÍDUO DE ÓLEO VEGETAL NA REGIÃO DA GRANDE VITÓRIA

Você sabia que 1 litro de óleo pode contaminar 25 mil litros de água. Na região da Grande Vitória há empresas que coletam óleo vegetal usado e possibilitam destinação adequada a este resíduo. Para estabelecermos o nível de percepção ambiental da população empresarial de bares, restaurante, escolas, hospitais será aplicado este questionário e apurado os resultados para prever comportamento desta população empresarial comercial em relação a este resíduo.

Em uma escala de 0 a 10 onde 0 você não faz a coleta e destinação adequada de óleo e dez você está totalmente atendendo as condições para a coleta e destinação correta do óleo.

1. O quanto é coletado e acondicionado do resíduo de óleo vegetal após o uso em sua empresa para envio para empresa de aproveitamento de resíduos?

- Totalmente coletado.
- Muito bem coletado.
- Moderadamente coletado.
- Ligeiramente coletado.
- Não é coletado.

2. Como você se sente quando não lança no meio ambiente resíduos de óleo em quantidade significativa?

- Extramamente bem.
- Muito bem.
- Moderadamente bem.
- Ligeiramente bem.
- Não me importo.

3. Você se sente obrigado por alguma legislação a recolher e dar destino ao resíduo de óleo vegetal em seu município?

- Extremamente obrigado.
- Muito obrigado.
- Moderadamente obrigado.
- Ligeiramente obrigado.
- Não me sinto obrigado.

4. Caso você seja obrigado por alguma legislação marque a opção de qual legislação inflige sobre sua empresa.

- legislação federal
- legislação estadual
- legislação municipal
- outra legislação(favor citar)_____
- desconheço legislação

5.O quanto seu município fiscaliza a ação de coleta adequada de óleo vegetal após o uso em sua região?

- () Extremamente fiscalizado.
- () Muito fiscalizado.
- () Moderadamente fiscalizado.
- () Ligeiramente fiscalizado.
- () Não me sinto fiscalizado.

APÊNDICE 5 - QUESTIONÁRIO ABERTO APLICADO GERENTES DE ATERROS SANITÁRIOS NA REGIÃO DA GRANDE VITÓRIA

- 1- QUANTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS SÃO ENVIADO PARA A CENTRAL DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DIARIAMENTE PELA COMUNIDADE LOCAL?
- 2- QUAIS OS PRINCIPAIS MUNICÍPIOS QUE ENVIAM MATERIAL PARA A CENTRAL DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS?
- 3- HÁ EMPRESAS QUE DESTINAM RESÍDUOS PARA A CENTRAL DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS?
- 4- QUAL O TIPO DE TRATAMENTO É APLICADO NOS MATERIAIS QUE CHEGAM AO ATERRO?
- 5- HÁ ALGUMA PRÁTICA DE LOGÍSTICA REVERSA NESTA CENTRAL DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS?
- 6- OS RESÍDUOS SÃO CLASSIFICADOS PARA SEREM TRATADOS?
- 7- COMO É FEITA ESTA CLASSIFICAÇÃO?
- 8- OS RESÍDUOS QUÍMICOS CONSIDERADOS NOCIVOS AO MEIO AMBIENTE COMO SÃO TRATADOS?
- 9- QUAL O PRINCIPAL MOTIVO PARA UTILIZAR LOGÍSTICA REVERSA COM ALGUNS MATERIAIS?
- 10- O SENHOR VERIFICA A ASCENÇÃO DE UM NOVO ELO NA CADEIA PRODUTIVA COM O SURGIMENTO DAS CENTRAIS DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NO BRASIL OU SEJA SURGE UM NOVO TIPO DE NEGÓCIO?

**APÊNDICE 6 – ENTREVISTAS NAS PREFEITURAS EM BUSCA DE
INFORMAÇÕES SOBRE O CUMPRIMENTO DA PNRS/2010**

- 1- JÁ FOI ELABORADO UM PLANO DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS MUNICIPAL?
- 2- PARA ONDE É ENVIADO O RESÍDUO COLETADO PELAS PREFEITURAS DA REGIÃO, EM QUAL CTR?
- 3- VOCÊS NÃO TEM ATUALIZADO OS DADOS NO SNIS? QUAL O MOTIVO
- 4- A COLETA DE VOCÊS É FEITA PELA INICIATIVA PRIVADA TAMBÉM?
- 5- HÁ COLETA SELETIVA DE LIXO NA SUA REGIÃO?

APÊNDICE 7 - QUESTIONÁRIO ABERTO APLICADO GERENTES DE ATERROS SANITÁRIOS NA REGIÃO DA GRANDE VITÓRIA

1- QUANTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS SÃO ENVIADO PARA A CENTRAL DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DIARIAMENTE PELA COMUNIDADE LOCAL?

2- QUAIS OS PRINCIPAIS MUNICÍPIOS QUE ENVIAM MATERIAL PARA A CENTRAL DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS?

3- HÁ EMPRESAS QUE DESTINAM RESÍDUOS PARA A CENTRAL DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS?

4- QUAL O TIPO DE TRATAMENTO É APLICADO NOS MATERIAIS QUE CHEGAM AO ATERRO

5- HÁ ALGUMA PRÁTICA DE LOGÍSTICA REVERSA NESTA CENTRAL DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS?

6- OS RESÍDUOS SÃO CLASSIFICADOS PARA SEREM TRATADOS?

7- COMO É FEITA ESTA CLASSIFICAÇÃO?

8- OS RESÍDUOS QUÍMICOS CONSIDERADOS NOCIVOS AO MEIO AMBIENTE COMO SÃO TRATADOS?

9- QUAL O PRINCIPAL MOTIVO PARA UTILIZAR LOGÍSTICA REVERSA COM ALGUNS MATERIAIS?

10- O SENHOR VERIFICA A ASCENÇÃO DE UM NOVO ELO NA CADEIA PRODUTIVA COM O SURGIMENTO DAS CENTRAIS DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NO BRASIL OU SEJA SURGE UM NOVO TIPO DE NEGÓCIO?

