UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO TECNOLÓGICO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL

CAIO CESAR BRAMBILLA COSTA
JAQUELINE DAS NEVES BORGES
NATHÁLIA TABACHI BIMBATO
TALLES TATAGIBA MARTINS DE SOUZA
VINICIUS DE MELO PASSOS

GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS NA REGIÃO DA GRANDE VITÓRIA

VITÓRIA
2014

CAIO CESAR BRAMBILLA COSTA
JAQUELINE DAS NEVES BORGES
NATHÁLIA TABACHI BIMBATO
TALLES TATAGIBA MARTINS DE SOUZA
VINICIUS DE MELO PASSOS

GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS NA REGIÃO DA GRANDE VITÓRIA

Trabalho apresentado à disciplina Fundamentos da Engenharia Ambiental do curso de Engenharia Civil da Universidade Federal do Espírito Santo como requisito para avaliação.
Orientador: Sr. Professor Celson Rodrigues

VITÓRIA
2014

RESUMO

Neste estudo o objetivo geral foi investigar como se caracteriza e como funciona as relações formadas para gestão e gerenciamento do programa de coleta seletiva de resíduos sólidos da Região Metropolitana de Vitória considerado este como estratégia de promoção à geração de trabalho e renda, inclusão social e cidadania para as pessoas envolvidas na gestão integrada dos resíduos sólidos. Para atingir esse propósito, mas sem esgotar o tema, que é complexo e abrangente, foram delimitados alguns objetivos específicos durante o trabalho.

Foram abordados projetos e ações do poder público estadual e das prefeituras do da Grande Vitória. Além disso, foram explicitados os componentes da infraestrutura de um aterro e a empresa Marca Ambiental foi tomada como estudo de caso.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO 6
1.1. CONCEITUAÇÃO E LEGISLAÇÃO 6
2. PROJETOS E AÇÕES DO PODER PÚBLICO ESTADUAL 7
2.1. ESPÍRITO SANTO SEM LIXÃO 8
2.1.1 A estrutura do programa 9
2.2. PROGRAMA CAPIXABA DE MATERIAIS REAPROVEITÁVEIS (PCMR) .. 12
2.2.1 Forma de atuação 12
2.2.2 Resultados 13
2.3 PROGRAMA ESTADUAL DE COLETA SELETIVA SOLIDÁRIA E CONSUMO CONSCIENTE 13
2.4 PLANO DIRETOR DE RESÍDUOS SÓLIDOS DA REGIÃO METROPOLITANA DA GRANDE VITÓRIA (PDRS-RMGV) 14
3 PROJETOS E AÇÕES DAS PREFEITURAS 15
3.2 PREFEITURA MUNICIPAL DE VITÓRIA (PMV) 16
3.2.1 Parceria com a Associação Reciclanip 16
3.2.2 Parceria com o Corpo de Bombeiros Militar do Espírito Santo (CBMES) 16
3.2.3 Coleta Seletiva 16
3.3 DEMAIS PREFEITURAS 18
4 ATERRO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS 21
4.1 DEFINIÇÃO 21
4.2 CRITÉRIOS PARA LOCALIZAÇÃO 22
4.3 ELEMENTOS COMPONENTES 22
4.3.1 Sinalização 22
4.3.2 Isolamento 22
4.3.3 Cinturão Verde 23

4.3.4 Acessos 23
4.3.5 Guarita 23
4.3.6 Balança 24
4.3.7 Iluminação, Força, Comunicação e Abastecimento de Água 24
4.3.8 Instalações de apoio 25
4.3.9 Área de disposição dos resíduos 25
4.3.10 Instrumentos para monitoramento 26
4.3.11 Sistema de tratamento do líquido percolado 26
4.4 DINÂMICA DE FUNCIONAMENTO 26
4.4.1 Recebimento e disposição dos resíduos 26
4.4.2 Recobrimento 27
4.5 MARCA AMBIENTAL 27
4.5.1 Empresa 27
4.5.2 Infra Estrutura 28
4.5.3 Incubadoras 31
5 CONCLUSÃO 33

1. INTRODUÇÃO

1.1. CONCEITUAÇÃO E LEGISLAÇÃO

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

Esses resíduos são inicialmente separados em orgânico (úmido/compostável), como por exemplo: restos de alimentos, ramos e folhas de poda de árvores; em inorgânico (seco/reciclável) que são os resíduos como: vidro, papel, borracha; e rejeitos (não reciclável).

Já lixo é definido como todo e qualquer resíduo proveniente das atividades humanas ou gerados pela natureza em aglomerações urbanas.

Visto a quantidade de resíduos gerados hoje, é importante também, conceituar coleta seletiva, sendo este o processo pelo qual os resíduos sólidos são recolhidos separadamente.

Atualmente, muitos resíduos, considerados lixo definitivo, são recicláveis. Com o passar dos anos, em relação ao que se pratica atualmente, há possibilidade de que maiores quantidades e outras qualidades de resíduos sejam recicláveis. Isto porque, a necessidade de conservação dos recursos naturais acarretará no desenvolvimento e implantação de alternativas tecnológicas que visem a melhor destinação para os resíduos, seja com reaproveitamento ou com processos de descarte dos mesmos.

O Estado do Espírito Santo tem considerado a questão da regionalização da gestão dos resíduos sólidos. Diversas iniciativas e programas em âmbito estadual vêm

demonstrando esta preocupação do Estado em situar os resíduos sólidos como um tema prioritário e fomentar a gestão associada. Assim, foi implantado o Programa Espírito Santo sem Lixão que tem como objetivo a busca da disposição final técnica e ambientalmente adequada dos resíduos por meio da regionalização dos sistemas de transbordo e disposição final.

Este programa encontra amparo legal na Constituição Federal, art. 23, Incisos VI e IX, que estabelecem ser competência da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios, proteger o meio ambiente e combater a poluição em qualquer das suas formas, bem como promover a melhoria das condições de saneamento básico; e o art. 30, Incisos I e V, que estabelecem como competência municipal legislar sobre assuntos de interesse local; organizar e prestar serviços públicos de interesse local, como é o caso da limpeza urbana e a destinação final dos resíduos sólidos urbanos gerados. O programa também atende as exigências da Lei nº 11.107 de 06 de abril de 2005, que oferece as condições para que os entes federados se associem, contratem consórcios públicos e solucionem a gestão de resíduos sólidos de forma regionalizada, da Lei de Crimes Ambientais (Lei nº 9.605 de 12 de fevereiro de 1998), que estabelece penalidades aos dirigentes municipais, em decorrência de degradações e poluições, da Lei de Responsabilidade Fiscal, que pune gastos excessivos e má gestão pública, da Lei das Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico (Lei nº 11.445 de 05 de janeiro de 2007) e da Lei das Concessões e Permissões das Prestações de Serviços Públicos (Lei nº 8.987 de 13 de fevereiro de 1995).

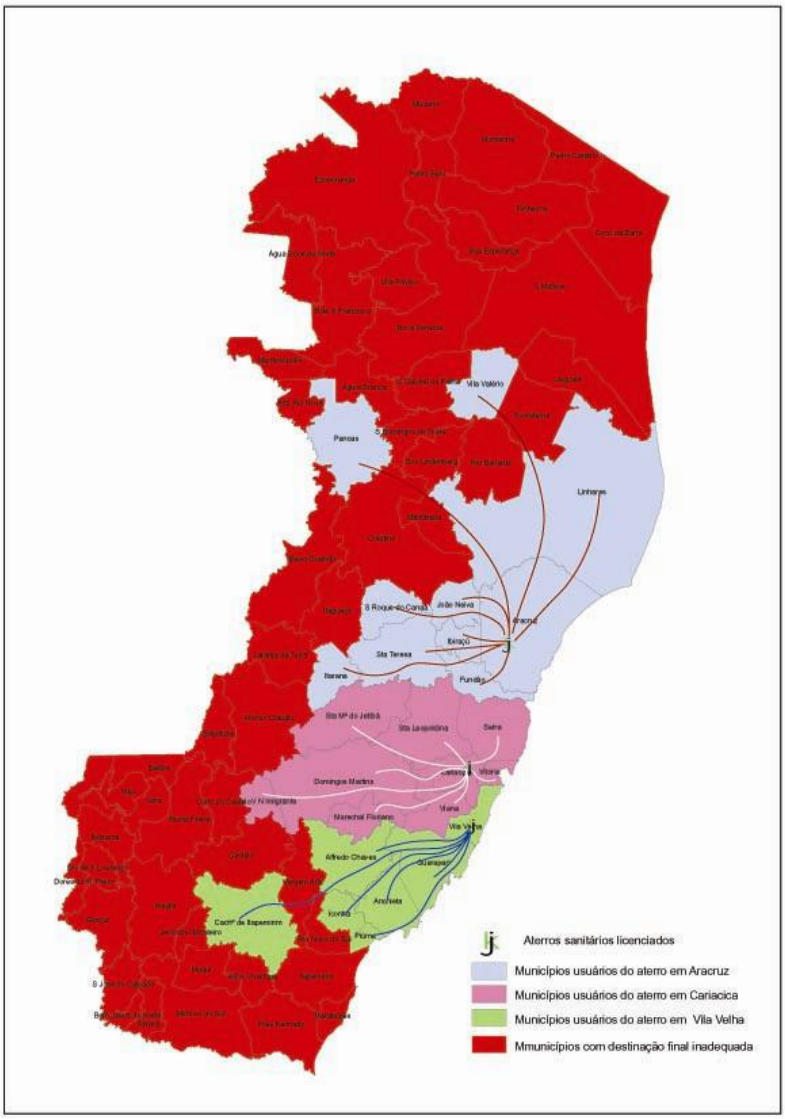
2. PROJETOS E AÇÕES DO PODER PÚBLICO ESTADUAL

Neste tópico serão abordadas as políticas públicas estaduais para a gestão de resíduos sólidos na região da Grande Vitória. O governo do estado, por meio da Secretaria Estadual de Meio Ambiente (SEAMA) e do Instituto Estadual do Meio Ambiente e Recursos Hídricos (IEMA) atua em parceria com as prefeituras municipais da região metropolitana e da capital, basicamente, através dos seguintes programas:

2.1. ESPÍRITO SANTO SEM LIXÃO

Concebido no conjunto de projetos compositores do “Planejamento Estratégico 2025”, o Espírito Santo Sem Lixão objetivou, em sua concepção original, destinar 100% dos resíduos sólidos urbanos capixabas a aterros sanitários controlados até 2010. A ideia surgiu a partir do cenário desfavorável no qual se encontravam os municípios capixabas com relação à gestão de seus resíduos no ano de 2007. À época, o estado contava com três aterros sanitários controlados, todos pertencentes ao setor privado e sobrecarregados com a absorção de resíduos de 25 municípios, incluindo toda a região metropolitana, como indica a figura 1. Os municípios marcados em azul destinavam seus resíduos ao Aterro Sanitário de Aracruz, enquanto os municípios marcados em roxo destinavam seus resíduos para o Aterro Sanitário da empresa Marca Ambiental em Cariacica e os municípios marcados em verde destinavam para a Central de Tratamento de Resíduos de Vila Velha (CTRVV). Os municípios marcados em vermelho representavam a grande maioria que não dispunha de destinação adequada de resíduos.

Figura 1 - Área de influência de Aterros sanitários em 2007



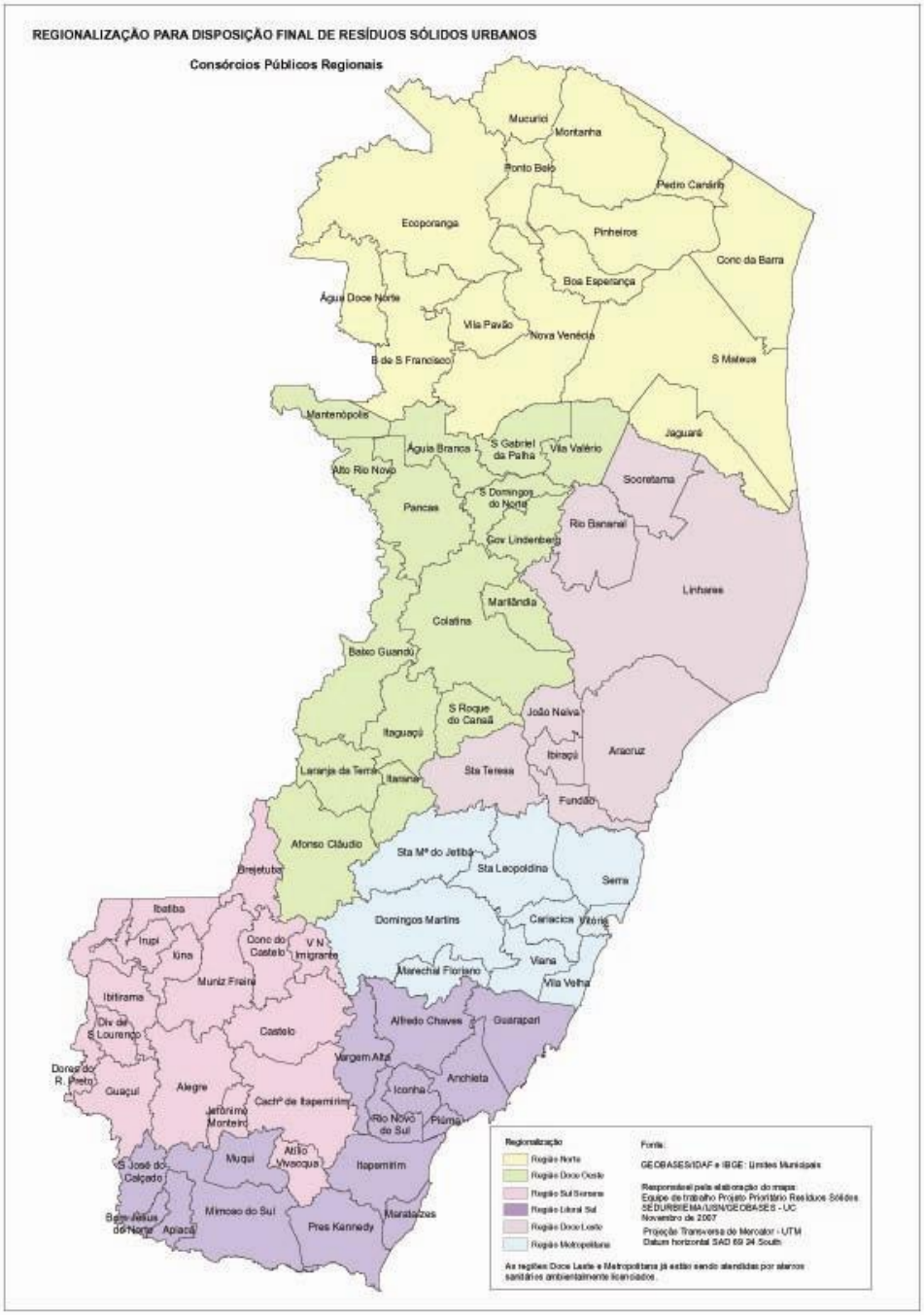
Fonte: Secretaria Estadual de Saneamento, Habitação e Desenvolvimento Urbano. Vitória. 2007. Disponível em: <http://www.sedurb.es.gov.br/download/release%20ES%20sem%20lix%C3%A3o.PDF>. Acesso em: 19/12/2013.

1.1.1 A estrutura do programa

Dessa forma, o estado foi loteado em regiões nas quais seus municípios componentes tinham similaridades com relação ao volume de lixo produzido e a demais parâmetros físico-geográficos. Sucintamente, para cada região foram licenciadas áreas de transbordo e uma área para a construção do aterro sanitário. O gerenciamento dos aterros sanitários ficou sob responsabilidade da iniciativa privada, enquanto o governo estadual ficou responsável pela compra e licenciamento dos terrenos, além da construção de toda a infraestrutura dos aterros. Os municípios, por sua vez, integraram consórcios regionais que deverão arcar com os serviços de coleta e

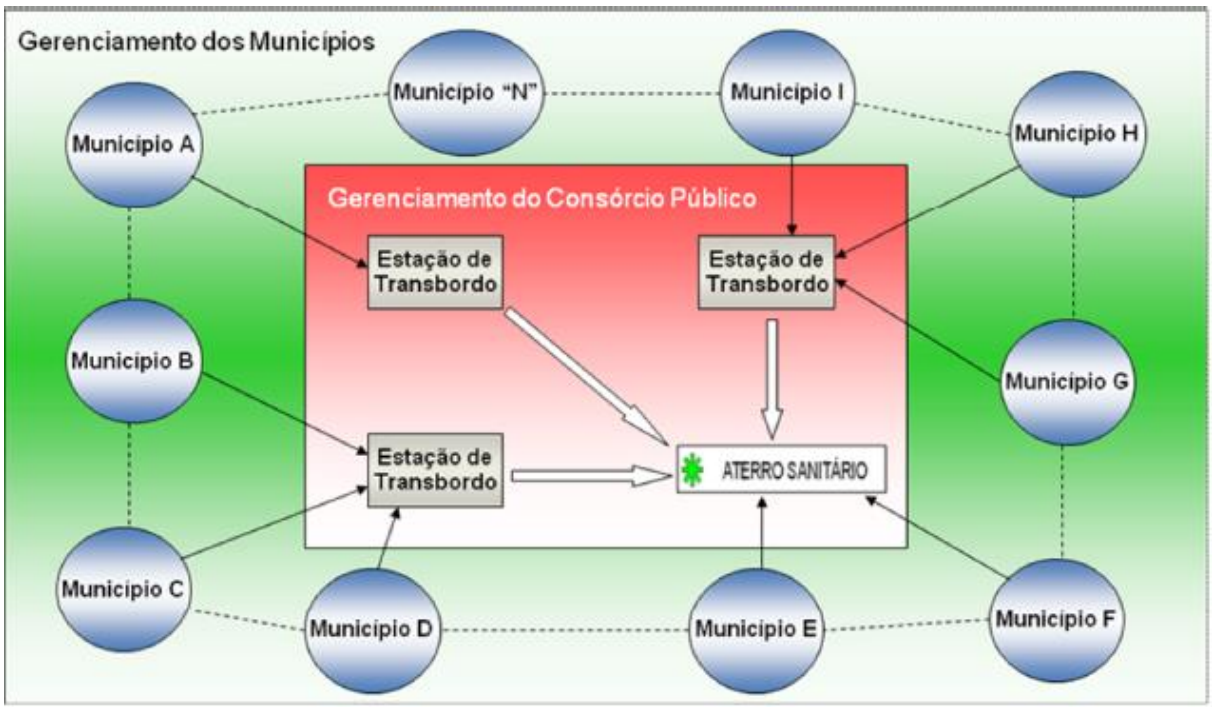
absorver os custos das empresas transportadoras dos resíduos até os locais de transbordo ou até o próprio aterro. As figuras 2 e 3 ilustram a divisão regional criada e o organograma de funcionamento do sistema, respectivamente.

Figura 2 - Divisão regional



Fonte: Secretaria Estadual de Saneamento, Habitação e Desenvolvimento Urbano. Vitória. 2007. Disponível em: <http://www.sedurb.es.gov.br/download/release%20ES%20sem%20lix%C3%A3o.PDF>. Acesso em: 19/12/2013.

Figura 3 - Organograma



Fonte: Secretaria Estadual de Saneamento, Habitação e Desenvolvimento Urbano. Vitória. 2007. Disponível em: <http://www.sedurb.es.gov.br/download/release%20ES%20sem%20lix%C3%A3o.PDF>. Acesso em: 19/12/2013.

Atualmente, os aterros sanitários estão em pleno funcionamento e os municípios que ainda não aderiram ao programa já assinaram um Termo de Ajuste de Conduta com o Ministério Público Estadual limitando o prazo para regularização de suas situações até o fim do ano de 2013, em cumprimento à legislação vigente.

De fato, com relação à gestão de resíduos de Vitória e Região Metropolitana, visto que o ES sem Lixão descentralizou a destinação dos resíduos no estado, este proporcionou certo alívio aos aterros sanitários licenciados da região, de maneira que estes puderam diversificar e qualificar seus serviços de manejo, separação e tratamento dos resíduos recebidos.

2.2. PROGRAMA CAPIXABA DE MATERIAIS REAPROVEITÁVEIS (PCMR)

Figura 4 - Logo do PCMR

Fonte : Cartilha do PCMR. 2006. p.1 apud TEIXEIRA, LUANA .R. M. AVALIAÇÃO DA PARTICIPAÇÃO DA SOCIEDADE NO COMITÊ GESTOR DE RESÍDUOS SÓLIDOS. Monografia (Departamento de Administração). Universidade Federal do Espírito Santo.Vitória.2007.

O PCMR foi o precursor das ações integradas entre governo Estadual, prefeituras e iniciativa privada no que tange à gestão de resíduos sólidos. Estruturado em 2006, teve como marco de criação, ainda no ano de 2005, o I Seminário de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, organizado pelo Instituto IDEIAS, Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE) e IEMA. Em sua concepção, o programa visou a criação de subcomitês para estudo do quadro, à época, referente a gestão de resíduos sólidos. Esses comitês contaram com representantes de indústrias, do estado, da comunidade científica, de organizações de classe e de associações de moradores, os quais tiveram a tarefa, no período compreendido entre março e junho de 2006, de levantar informações e problemas, descrever conceitos e apontar soluções para o gerenciamento de resíduos.

2.2.1 Forma de atuação

De maneira resumida, pode-se descrever a maneira de atuação do programa pela criação definitiva de 8 subcomitês, a saber: resíduos urbanos, resíduos da construção civil, resíduos de mineração, resíduos industriais, resíduos das atividades de agronegócio, resíduos de saneamento e drenagem, resíduos de saúde e resíduos de base tecnológica e pneus. Cada comitê incumbiu-se da responsabilidade de apresentar políticas públicas de gestão de seus resíduos, com enfoque social

(promoção de associações de catadores e outras associações afins), ambiental (minimização dos impactos ambientais) e econômico (criação de novos negócios e oportunidades).

2.2.2 Resultados

O PCMR definiu, concluída a análise realizada por seus subcomitês, as diretrizes de atuação nos municípios de Serra, Cariacica, Vila Velha e Vitória, conforme salientou TEIXEIRA, Luana R.M. (2007):

> "[...]
>
> - Desenvolvimento da Cadeia Produtiva de Materiais Recicláveis - integração de fluxos, oficial da coleta pública e do mercado. Projeto focado no desenvolvimento das associações de catadores e na integração com as políticas públicas.
> - Desenvolvimento da Cadeia Produtiva de Materiais Recicláveis - dinamização das empresas e indústrias.
> - Incubadora de empresas focada em resíduos. [...]"

De fato, atualmente, diversas políticas de gestão de resíduos planejadas pelo PCMR estão em vigor, seja no âmbito macro com o ES sem Lixão ou o no âmbito micro como as associações de catadores e os postos de coleta seletiva. CERQUEIRA, A.F (2009), informa que o programa vem atuando na capacitação de gestores municipais, associações produtivas (Cariacica Recicla, Recuperlixo, Ascavive e Ascamare) além de haver criado a Rede Capixaba de Resíduos e da Associação dos Empresários da Reciclagem – Ecociência.

2.3 PROGRAMA ESTADUAL DE COLETA SELETIVA SOLIDÁRIA E CONSUMO CONSCIENTE

Este programa foi instituído em 2008 pelo governo do estado, objetivando a conscientização dos servidores públicos estaduais com relação à importância da coleta seletiva e a promoção das associações de catadores.

Inicialmente, houve a implantação, nos prédios do IEMA, de recipientes para coleta seletiva. Os servidores do órgão ambiental passaram por ciclos de palestras e

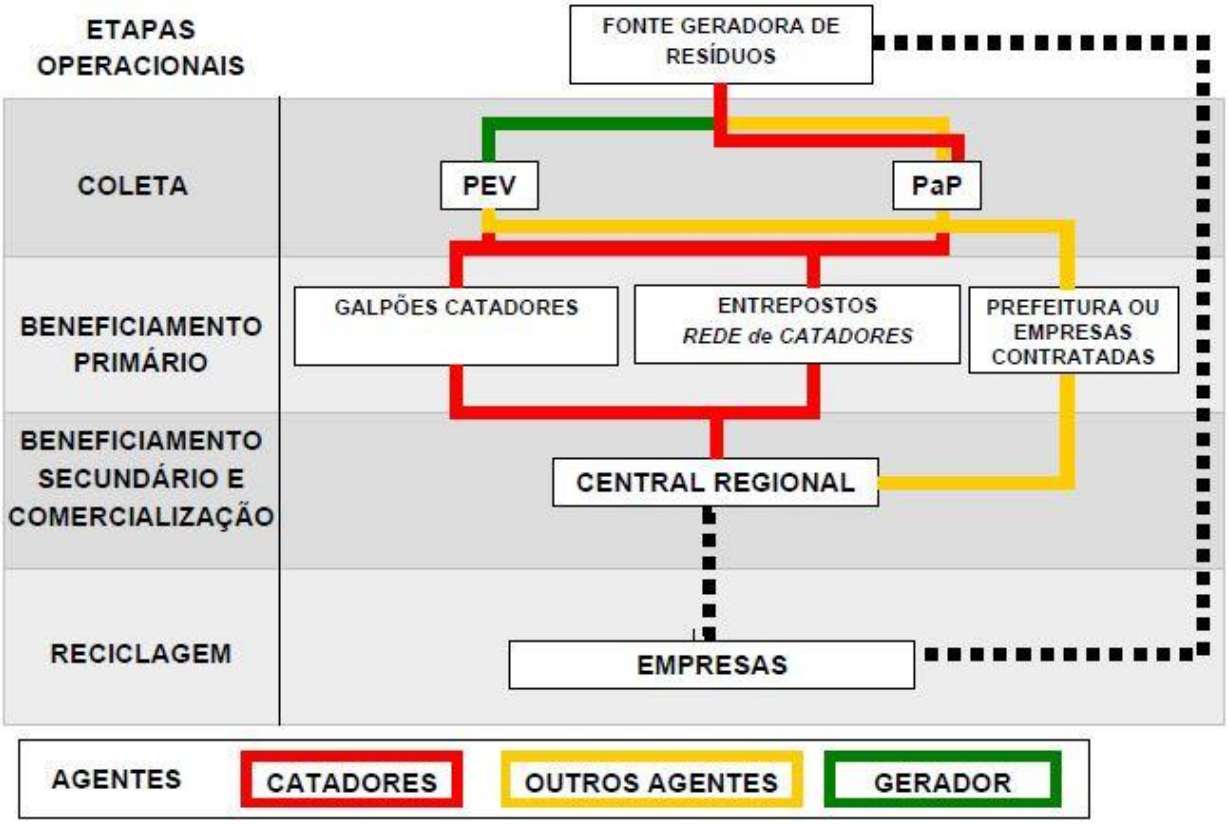
treinamentos. A pretensão inicial consistiu em implantar recipientes de coleta seletiva em todos os prédios pertencentes ao Governo do Estado do Espírito Santo na região da Grande Vitória e, simultaneamente, organizar palestras informativas aos servidores, elucidando a importância econômico-ambiental da coleta seletiva, inclusive orientando-os para ações comuns do dia-a-dia como dar a preferência para a compra de materiais oriundos de reciclagem para suas repartições (papéis reciclados, lápis de madeira reciclada, etc.).

2.4 PLANO DIRETOR DE RESÍDUOS SÓLIDOS DA REGIÃO METROPOLITANA DA GRANDE VITÓRIA (PDRS-RMGV)

Com o intuito de sistematizar o gerenciamento de resíduos sólidos urbanos da região da grande Vitória, o governo estadual, por meio do Instituto Brasileiro de Administração Municipal – IBAM, lançou em novembro de 2009 o “Plano Diretor de Resíduos Sólidos da Região Metropolitana da Grande Vitória”. O plano apresenta um vasto banco de dados referente a situação dos municípios quanto à coleta, ao transporte e ao tratamento dos resíduos sólidos urbanos, da construção civil e dos resíduos de origem hospitalar.

Adicionalmente, o PDRS-RMGV diagnostica problemas atuais nos serviços prestados e orienta legal-tecnicamente os municípios quanto as ações necessárias para a qualificação dos serviços prestados, os quais se baseiam, essencialmente, na ampliação conjunta dos postos entrega voluntária e da coleta porta a porta (os quais serão melhor detalhados no item 3.1). Além disso, o plano prevê a estruturação e ampliação de associações de catadores, conforme indica a figura 5:

Figura 5 - Etapas Operacionais do PDRS-RMGV



Fonte: Plano Diretor de Resíduos Sólidos da Região Metropolitana da Grande Vitória. Instituto Brasileiro de Administração Municipal. Vitória. 2009

3 PROJETOS E AÇÕES DAS PREFEITURAS

É sabido que é dos municípios a responsabilidade de gerenciar a coleta e tratamento dos resíduos sólidos urbanos – mesmo que estes estejam inseridos em macropolíticas estaduais para o setor, como visto no tópico anterior. Dessa forma, torna-se relevante ressaltar as diretrizes tomadas por cada município da Grande Vitória com relação ao tema.

A capital Vitória tem, atualmente, a estrutura organizacional mais desenvolvida com relação ao gerenciamento de resíduos sólidos urbanos. Dessa forma, descreve-se abaixo, individualmente, os projetos e ações vigentes na capital e, em seguida, o planejamento e as ações dos demais municípios.

3.1. PREFEITURA MUNICIPAL DE VITÓRIA (PMV)

A capital Vitória é o município pioneiro na implantação de políticas públicas para aperfeiçoamento dos sistemas de coleta, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos urbanos gerados na cidade. Além da coleta regular destinada ao aterro sanitário controlado – realizada diariamente – o município vem desenvolvendo ações voltadas à reciclagem e coleta seletiva que já apresentam resultados significativos, a saber:

3.1.1 Parceria com a Associação Reciclanip

A Prefeitura Municipal de Vitória estabelece uma parceria com a Associação Nacional da Indústria de Pneumáticos (ANIP) por meio da entidade Reciclanip para a coleta de Pneus inservíveis. Segundo dados da PMV, num período compreendido entre 2005 e 2012, foram coletadas cerca de 621 toneladas de pneus na cidade, os quais foram destinados para as usinas de reciclagem da ANIP.

3.1.2 Parceria com o Corpo de Bombeiros Militar do Espírito Santo (CBMES)

Vitória possui habitações em regiões de difícil acesso para a coleta regular, fruto do relevo acidentado de algumas regiões da ilha. Dessa forma, para garantir a universalidade da coleta, a PMV firmou parceria com o CBMES para capacitar equipes de garis para atividades de rapel, a fim de acessar tais regiões. Dessa forma, a PMV mantém em constante atuação 7 “garis alpinistas” e uma reserva de mais 18 destes profissionais para garantir a cobertura necessária aos moradores dessas localidades.

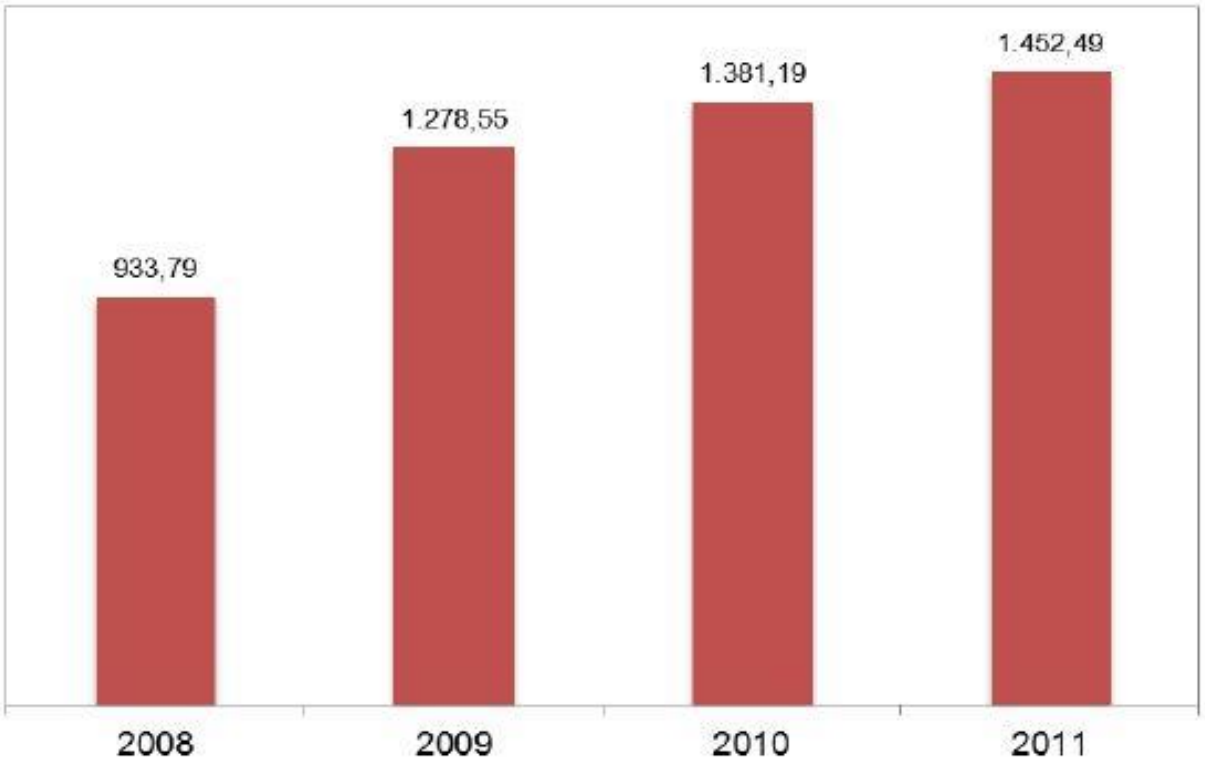
3.1.3 Coleta Seletiva

A capital capixaba vem ampliando o programa de coleta seletiva nos últimos anos. Desde 2008, vêm sendo implantados por toda a cidade os denominados Postos de Entrega Voluntária (PEVs), nos quais o morador pode depositar o resíduo seco a ser destinado para as associações de catadores – este pode, ainda, consultar no próprio site da prefeitura o PEV mais próximo de sua residência. O gráfico 1 ilustra a evolução

no volume de resíduos coletados nos PEVs desde sua implantação até o ano de 2011. Segundo informa a PMV, são coletadas atualmente

> "[...] 180 toneladas de resíduos recicláveis por mês, em mais de 600 postos instalados no município de Vitória. O material coletado segue para as associações de catadores, onde é realizada a separação dos resíduos, a prensagem e posteriormente a venda às indústrias de reciclagem. Dessa forma, garante-se oportunidade de trabalho e renda para cerca de 53 catadores associados. [...]"

Gráfico 1 - Massa de resíduos coletados nos PEVs (em toneladas)



Fonte: Gerência de Recepção, Beneficiamento e Destinação – Secretaria Municipal de Serviços. Vitória. 2011. Disponível em: <http://legado.vitoria.es.gov.br/regional/gerais/Publicacoes/vitoria_em_foco/Vitoria_em_Foco_Site.pdf> Acesso em: 17/12/2013

Ainda no contexto da coleta seletiva, após a inauguração da Unidade de Transbordo de Vitória em 2008, a fim de se inserir na então recente política estadual de manejo de resíduos sólidos urbanos (como já ressaltado no item 2.1), o município desenvolveu neste local, em paralelo à coleta regular, o serviço de "Papamóvel". Trata-se da coleta de móveis e eletrodomésticos usados que eram muitas vezes descartados na baía de Vitória. Esses utensílios, se em condições de

reaproveitamento, são direcionados a famílias carentes e, em caso contrário, às associações de catadores como sucata.

Por fim, está em curso a ampliação do sistema de coleta seletiva porta a porta, por meio de cadastro na prefeitura de condomínios interessados. A iniciativa propõe, após realizado o cadastro e a aquisição do recipiente para a separação dos resíduos úmidos dos resíduos secos, a coleta no próprio condomínio, eximindo o morador de se deslocar ao PEV mais próximo.

3.2 DEMAIS PREFEITURAS

Como já dito, o marco revolucionário da criação do conceito de gerenciamento de resíduos sólidos urbanos no Espírito Santo nasceu a partir de estudos e programas estaduais desenvolvidos a partir de 2005.

Nos anos anteriores a esse, os municípios tratavam os resíduos como lixo, com descarte em sua totalidade nos aterros sanitários da região metropolitana – os quais à época exauridos e sem infraestrutura adequada – e as associações de catadores tinham pouco amparo público e, consequentemente, baixa produtividade quanto aos trabalhos de reciclagem.

Nos anos seguintes a 2005, gradativamente se incorporou o conceito da viabilidade econômica das associações de catadores e da estruturação, pelo poder público, da coleta seletiva. Dessa forma, as prefeituras tiveram que, inicialmente, ampliar os serviços básicos de coleta dos resíduos. Em seguida, iniciativas unilaterais foram surgindo, como é o caso do projeto Cariacica Recicla.

Este projeto, concebido em 2005 como fruto do PCMR (ver tópico 2.2), e com lançamento oficial no município de Cariacica em maio de 2012, segue os mesmos princípios adotados pela capital Vitória para a coleta seletiva. A saber, estruturação e ampliação das associações de catadores para receber a demanda de resíduos e disponibilização nos bairros de postos de entrega voluntários (PEVs), onde se realiza a pré-separação em resíduo seco e resíduo úmido. Mesmo antes de seu lançamento oficial o programa já gerou bons resultados apresentando, ainda em 2009, cerca de 7

ton/mês de resíduo reciclado. Em 2013, essa quantidade já se registra em torno de 35 ton/mês. O Cariacica Recicla vem aglomerando empresas de reciclagem em seu entorno, sendo que o processamento de resíduos já conta hoje com empresas especializadas em reciclagem de plástico, metal, papel, coco, óleo de cozinha, entre outros.

Quadro parecido encontra-se no município de Vila Velha. Sem um projeto propriamente dito, o município firma convênios com as associações de catadores locais e, de 2012 para cá, também vem implantando em pontos estratégicos da cidade os PEVs, no modelo mostrado na figura 6.

Figura 6 - PEV em Vila Velha

Fonte: Site da Prefeitura Municipal de Vila Velha. Disponível em: <http://vilavelha.es.gov.br/noticias/2013/12/ponto-de-entrega-voluntaria-vai-receber-material-reciclavel-4575> Acesso em 18/12/2013.

Já a prefeitura municipal da Serra (PMS) apresentou em junho de 2013 em seu “Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos da Serra – PMGIRS” um planejamento com horizonte de 20 anos para a coleta e manejo dos resíduos sólidos gerados na cidade. A Serra também já possui PEVs em alguns bairros e em escolas, mas a própria prefeitura reconhece que a coleta seletiva ainda é incipiente no município. A tabela 1 ilustra alguns dados do programa municipal de coleta seletiva

“Serra Limpa e Sempre Limpa” e a figura 7 ilustra os PEVs instalados em escolas do município.

Tabela 1 - Programa Serra Limpa e Sempre Limpa

Programa "Serra Cidade Linda e Sempre Limpa" - PPA 2010/2013								
Ação	Produto	Unidade Medida	2010	2011	2012	2013	Valor Total da Ação (R$ Milhões)	% do Total
Intensificar e melhorar a coleta de lixo e varrição de ruas	Lixo coletado	Tonelada	108000	120000	130000	145000	95,00	59,60
Intensificar e melhorar a limpeza de córregos e valões	Córregos e valões limpos	% do Total	80	80	80	80	4,07	2,55
Ampliar e modernizar a capina, pintura de meios-fios, etc.	Bairros capinados, roçados e meios fios pintados.	% do Total	80	80	80	80	30,30	19,01
Ampliar a coleta seletiva de resíduos sólidos e organ. de catadores	Lixo referente a coleta seletiva em Laranjeiras e Valparaíso	Kg	12000	12000	12500	12700	1,60	1,00
Organizar a disposição de entulhos com o Projeto João de Barro	Novos Ecopontos implantados e revitalizados	Unidades	10	10	10	10	26,10	16,37
Aplicar o Código Municipal de Limpeza Pública	Bairros conscientizados sobre a aplicação do Código de Limpeza	Unidades	40	40	40	40	0,45	0,28
Implantar paisagismo em taludes, encostas, pontos, viciados, utilizados	Áreas/pontos viciados embelezados, sem resíduos sólidos depositados	Número de Áreas	10	10	10	10	1,87	1,17

Fonte: Plano Municipal de Gestão de Resíduos Sólidos da Serra. Prefeitura Municipal da Serra. 2013. Disponível em: <https://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&cad=rja&ved=0CDoQFjAB&url=http %3> Acesso em 18/12/2013

Figura 7 - PEVs em escolas na Serra

Disponível em <http://www.serra.es.gov.br/cgm-controladoria-geral-do-municipio/2012/06/alunos-ganham-cartilha-de-coleta-seletiva > Acesso em 18/12/2013

As demais prefeituras da grande Vitória vem se mobilizando no fomento das associações de catadores, na implantação de PEVs e no envolvimento popular no conceito de pré-seleção dos resíduos. De maneira concreta, para o cumprimento do Plano Nacional de Resíduos Sólidos os municípios da Grande Vitória assinaram em outubro de 2011, um Termo de Ajustamento de Conduta com o Ministério Público Estadual para a implantação da coleta seletiva porta a porta (tópico 3.1.3) até 2012 e para ampliação dos postos de coleta (PEVs) até 2016.

4 ATERRO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

Neste tópico serão explicitados os componentes necessários à infraestrutura de um aterro, bem como sua dinâmica de funcionamento. Cita-se, também, o exemplo da empresa Marca Ambiental, indicando quais etapas são realizadas por ela na gestão dos resíduos sólidos urbanos.

4.1 DEFINIÇÃO

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).

4.2 CRITÉRIOS PARA LOCALIZAÇÃO

Para escolher o local mais apropriado para a construção de um aterro é preciso 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 x 10-5 cm/s;
- Distância mínima de 200m 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 500m entre os núcleos populacionais e o aterro.

4.3 ELEMENTOS COMPONENTES

Os principais itens de infraestrutura necessários a um aterro são:

4.3.1 Sinalização

Sinalização na entrada e nas cercas com os dizeres: “PERIGO – NÃO ENTRE” e placas identificando as unidades e advertindo os locais de risco.

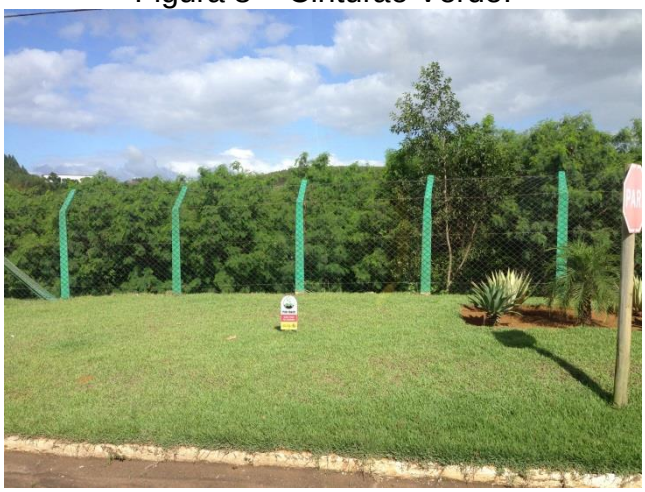
4.3.2 Isolamento

Cerca em todo o perímetro da área em operação para dificultar o ingresso de pessoas não autorizadas e animais. Um portão de entrada, com controle de acesso, completa o isolamento.

4.3.3 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.

Figura 8 – Cinturão Verde.



Fonte: Acervo Pessoal.

4.3.4 Acessos

Vias externas e internas construídas e mantidas de forma que seja possível utilizá-las em segurança sob quaisquer condições climáticas.

4.3.5 Guarita

Local onde são realizados a recepção, inspeção e o controle da entrada e saída de veículos no aterro.

Figura 9 – Guarita.

Fonte: Acervo Pessoal.

4.3.6 Balança

A balança é utilizada para a pesagem dos veículos coletores. Dessa forma, é possível controlar o volume de resíduos dispostos diariamente no aterro, além de facilitar a remuneração dos serviços prestados em aterros empreitados.

4.3.7 Iluminação, Força, Comunicação e Abastecimento de Água

É necessário que haja no aterro uma ligação com a rede de energia para o uso dos equipamentos como compressores e bombas e, também, para que ações de emergência possam ser realizadas mesmo no período noturno.

Além disso, deve haver um sistema de comunicação interno e externo-ligação à rede de telefonia fixa, móvel ou rádio.

Não menos importante é a ligação com a rede pública de abastecimento de água tratada (ou ainda outro modo de abastecimento) para suprir as instalações de apoio.

4.3.8 Instalações de apoio

O aterro deve conter instalações como sanitários, vestiários, refeitório, copa e escritório.

4.3.9 Área de disposição dos 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.

O 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 liquido percolado e resistente a pressões da estrutura total do aterro.

Figura 10 – Célula em fase de funcionamento.

Fonte: Empresa Marca Ambiental.

4.3.10 Instrumentos para 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.

4.3.11 Sistema de tratamento do líquido percolado

Deve ser projetado 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.

Figura 11 – Estação de tratamento do chorume.

Fonte: Empresa Marca Ambiental.

4.4 DINÂMICA DE FUNCIONAMENTO

4.4.1 Recebimento e disposição dos resíduos

Inicialmente, os veículos coletores são recepcionados na guarita do aterro sanitário. Nessa etapa são realizadas a vistoria e a pesagem desses veículos, que já devem ter

cadastro e identificação prévios. O aterro deve ter um funcionário responsável por verificar e registrar a origem, a natureza e a classe dos resíduos e orientar os motoristas acerca da unidade na qual o descarregamento deve ocorrer.

O caminhão deve, então, descarregar os resíduos na área de disposição delimitada pela equipe de topografia. Com um equipamento adequado -preferencialmente um trator de esteira- os resíduos são espalhados e compactados até que seja verificado visualmente que o incremento do número de passadas não gera nenhuma redução significativa no volume aparente da camada.

4.4.2 Recobrimento

Cobertura Diária – Ao término de cada jornada de trabalho, uma camada de terra deve ser disposta sobre os resíduos compactados a fim de evitar a disseminação de odores desagradáveis e a proliferação de vetores e impedir que os resíduos sejam arrastados pelo vento. Essa camada deve ter cerca de 12 cm de espessura e, antes do início de uma nova disposição de resíduos, deve ser raspada.

Cobertura Final – Quando a capacidade da plataforma do aterro se esgota, uma camada de argila compactada (espessura definida no projeto) é disposta sobre as superfícies que ficarão expostas permanentemente. Após realizar o recobrimento, gramíneas devem ser plantadas nos taludes definitivos para protegê-los contra a erosão.

4.5 MARCA AMBIENTAL

4.5.1 Empresa

A Marca Ambiental está no mercado capixaba desde 1995 - primeiro aterro sanitário privado do Espírito Santo - e é referência na gestão de resíduos sólidos. Os serviços prestados pela empresa incluem: coleta, transporte, tratamentos e destinação final dos resíduo sólidos.

A sua central de tratamento, localizada em Cariacica, possui uma área superior a 200 hectares e está apta e licenciada a receber resíduos Classes I e II.

Desde de 2006 a empresa foi certificada pela NBR ISO 9001:2008 para os serviços de Tratamento e Destinação Final de Resíduos.

Figura 12 – Entrada da Marca Ambiental

Disponível em <http://www.sustentabilidade.sebrae.com.br/Sustentabilidade/Neg%C3%B3cios-de-sucesso/Marca-Ambiental> Acesso em 27/01/2014

4.5.2 Infra Estrutura

Os resíduos de classe II A/B – não perigosos são dispostos em células preparadas de acordo com as normas vigentes, mediante controle setorial e análises dos recursos hídricos, do solo e das emissões atmosféricas.

A impermeabilização das células é garantida devido a um sistema de impermeabilização do solo e a utilização de geomembranas de polietileno de alta densidade(PEAD).

Figura 13 – Impermeabilização das células.

Fonte: Empresa Marca Ambiental.

Também são construídos sistemas de drenagem subsuperficial, superficial e dos percolados (tubos horizontais).

Figura 14 – Sistemas de drenagem do aterro.

Disponível em <http://www.marcaambiental.com.br/novo/gerenciamento-integrado/tratamento-e-destinacao/residuos-urbanos-classe-ii.aspx> Acesso em 27/01/2014

O líquido percolado, conhecido como chorume, é encaminhado para lagoas de estabilização. O chorume é tratado em três lagoas: a, b e c. Na lagoa a ocorre um

processo biológico realizado por bactérias anaeróbias. Na lagoa b ocorre a aeração forçada. Por fim, na Lagoa c ocorre a decantação.

Figura 15 – Lagoas de tratamento de chorume.

Fonte: Empresa Marca Ambiental.

Drenos verticais possibilitam a captação do biogás, que depois é tratado e queimado em Flares. Com isso, reduz-se a emissão de metano (CH4) nele presente, convertendo-o em gás carbônico(CO2), água e outros produtos de combustão.

Figura 16 – Captação e queima de gás metano.

Disponível em <http://www.marcaambiental.com.br/novo/gerenciamento-integrado/tratamento-e-destinacao/residuos-urbanos-classe-ii.aspx> Acesso em 27/01/2014

A empresa possui ainda, um sistema de monitoramento das águas subterrâneas e superficiais e um sistema de revegetação (mudas e plantas nativas).

A área administrativa conta com galpões, restaurante para funcionários, Imadesa, auditório, entre outros.

4.5.3 Incubadoras

O Instituto Marca em parceria com o SEBRAE/ES desenvolve, através do IMADESA, uma organização não-governamental fundada em 2006, o Projeto Incubadora de Empresas de Econegócios-IncubaLix, que tem como foco principal estimular a criação de micro e pequenas empresas de reciclagem de resíduos.

A partir dessa parceria foram implantadas diversas ecoindústrias que atualmente atuam nos seguintes segmentos:

1. Unidades que transformam casca de coco verde em manta de revegetação e substrato agrícola;
2. Plástico pós consumo em sacolas recicladas;
3. Garrafas PET e pallets de madeira em vassouras;
4. Papel usado em novo;
5. Resíduos de granito em tinta ecológica;
6. Usina de beneficiamento de óleo de cozinha usado para fabricação de biocombustível.

Figura 17 – Vassouras de garrafas PET.

Disponível em <http://www.marcaambiental.com.br/novo/sustentabilidade/instituto-marca-imadesa/ecoindustrias-vassouras-pet.aspx> Acesso em 27/01/2014

Figura 18 – Produção de tijolos ecológicos.

Disponível em < http://www.marcaambiental.com.br/novo/sustentabilidade/instituto-marca-imadesa/ecoindustrias-tijolos-ecologicos.aspx> Acesso em 27/01/2014

5 CONCLUSÃO

O governo do Estado juntamente com as prefeituras e a iniciativa privada estão atuando juntos, com ações integradas, na gestão de resíduos sólidos. Através dos programas criados, a gestão dos resíduos tornou-se mais dinâmica e eficiente. Além da melhora na qualidade do serviço de saneamento, destinando corretamente os resíduos para os aterros sanitários, bem como a coleta seletiva e a reciclagem de materiais, é importante salientar que os programas de gestão atuam também no desenvolvimento da área social através das associações de catadores e outras associações afins. Assim, é importante concluir que através dessas medidas de gestão, a máquina pública está melhorando seus serviços de saneamento em prol da população.

6 REFERÊNCIAS:

a) Coleta Seletiva. Site oficial da Prefeitura Municipal de Vitória. Vitória. 2013. Disponível em:<http://www.vitoria.es.gov.br/semse.php?pagina=coleta_seletiva> Acesso em 17/12/2013

b) Projetos Prioritários. Site oficial da Prefeitura Municipal de Vitória. Vitória. 2013. Disponível em http://www.vitoria.es.gov.br/semse.php?pagina=projetosprioritarios. > Acesso em 17/12/2013

c) Serviços Realizados. Site oficial da Prefeitura Municipal de Vitória. Vitória. 2013.Disponível em: <http://www.vitoria.es.gov.br/semse.php?pagina=servicosrealizados> Acesso em 17/12/2013.

d) Vitória em Foco. Prefeitura Municipal de Vitória. Vitória. 2012. Disponível em: http://legado.vitoria.es.gov.br/regionais/geral/Publicacoes/vitoria_em_foco/Vitoria_em_Foco_Site.pdf .Acesso em 18/12/2013

e) Balanço. Reciclanip coletou e destinou mais de 320 mil toneladas de pneus inservíveis em 2011. Site oficial da Associação Nacional da Indústria de Pneumáticos. 2013. Disponível em: <http://www.anip.com.br/index.php?cont=detalhes_noticias&id_noticia=433&aare=43&titulo_pagina=%EF%BF%BDltimas+Not%EF%BF%BDcias> Acesso em 18/12/2013.

f) Espírito Santo sem Lixão. Site oficial do Instituto de Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Espírito Santo – IEMA-ES. 2013. Disponível em< http://www.meioambiente.es.gov.br/>. Acesso em 18/12/2013.

g) Programa Capixaba De Materiais Reaproveitáveis – PCMR. Site oficial do Instituto de Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Espírito Santo – IEMA-ES. 2014. Disponível em< http://www.meioambiente.es.gov.br/>. Acesso em 03/01/2014.

h) Programa Estadual De Coleta Seletiva Solidária E Consumo Consciente. Site oficial do Instituto de Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Espírito Santo –

IEMA-ES. 2014. Disponível em< http://www.meioambiente.es.gov.br/>. Acesso em 03/01/2014.

i) Plano Municipal de Saneamento. Prefeitura Municipal de Cariacica. http://sistemas.cariacica.es.gov.br/downloads/Plano_Municipal_de_Saneamento.pdf

j) Lixo tratado com responsabilidade gera emprego e renda em Cariacica. Jornal Correio Capixaba. 2013. Disponível em :<http://www.jornalcorreiocapixaba.com.br/noticias/lixo-tratado-com-responsabilidade-e-reciclado-e-gera-emprego-e-renda-em-cariacica/> Acesso em 19/12/2013.

k) Caramuru recebe programa Cariacica Recicla. Site oficial da Prefeitura Municipal de Cariacica. 2014.Disponível em<http://admin.es.gov.br/scripts/adm005_3.asp?cdpublicacao=99397>. Acesso em 04/01/2014.

l) Ponto de entrega voluntária vai receber material reciclável. Site oficial da Prefeitura municipal de Vila Velha Disponível em <http://vilavelha.es.gov.br/noticias/2013/12/ponto-de-entrega-voluntaria-vai-receber-material-reciclavel-4575> Acesso em 03/01/2014.

m) Começa Coleta Seletiva em Vila Velha. Site Ricardo Chiabai. 2010. Disponível em:<http://www.ricardochiabai.com/noticias,3692,comeca_coleta_seletiva_em_vila_velha.html> Acesso em: 18/12/2013.

n) Lixo de coleta seletiva precisa de destinação. Site Gazeta Online. 2012. Disponível em: <http://gazetaonline.globo.com/_conteudo/2012/05/noticias/a_gazeta/dia_a_dia/1252764-lixo-de-coleta-seletiva-precisa-de-destinacao.html> Acesso em 03/01/2014.

o) Gestão de Resíduos Sólidos. Site administradores. 2008, Disponível em: <http://administradores.com.br/_resources/files/_modules/academics/academics_1079_201002281825303644.pdf> Acesso em 04/02/2014

p) Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos em Tarumã e Teodoro Sampaio. Site Scielo. 2009, Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/sn/v21n2/a11v21n2.pdf> Acesso em 04/02/2014

q) Plano Diretor de Resíduos Sólidos na Grande Vitória. 2009, Disponível em: <http://www.ijsn.es.gov.br/ConteudoDigital/20121003_prod8_pdrsrmgv_vf.pdf > Acesso em 04/02/2014

r) Orientações Básica para Operação de Aterro Sanitário. 2008, Disponível em: <http://www.feam.br/images/stories/arquivos/Cartilha%20Aterro2.pdf> Acesso em 04/02/2015

s) Biogás e Sustentabilidade. Site da Essencis, 2013, Disponível em: < www.essencis.com.br/tratamento-e-destinacao-de-residuos/biogas> Acesso em 04/02/2014

t) Resíduos Urbanos – Classe II. Site da Marca Ambiental, 2013, Disponível em: <http://www.marcaambiental.com.br/novo/gerenciamento-integrado/tratamento-e-destinacao/residuos-urbanos-classe-ii.aspx> Acesso em 04/02/2014

u) Marca Ambiental. Site do Sebrae, 2013, Disponível em: <http://www.sustentabilidade.sebrae.com.br/Sustentabilidade/Neg%C3%B3cios-de-sucesso/Marca-Ambiental> Acesso em 04/02/2014

v) Instituto Marca - Imadesa. Site da Marca Ambiental, 2013, Disponível em: <http://www.marcaambiental.com.br/novo/sustentabilidade/instituto-marca-imadesa.aspx> Acesso em 04/02/2014