

## ESTUDO DA DESTINAÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS DO MUNICÍPIO DE VILA VELHA

**Jessica Vinturini do Carmo**  
Universidade Vila Velha - Brasil  
[jvinturini@uol.com.br](mailto:jvinturini@uol.com.br)

**Marisleide Garcia de Souza**  
Universidade Vila Velha - Brasil  
[Marisleide.garcia@uvv.br](mailto:Marisleide.garcia@uvv.br)

**Luiz Alberto Baptista Pinto Júnior**  
Universidade Vila Velha - Brasil  
[lab@arquipelago.eng.br](mailto:lab@arquipelago.eng.br)

### ABSTRACT

*The problem of solid waste is very complex and reflects on the environment and health conditions experienced by the community, being directly related to the socioeconomic and cultural conditions of the population. Urban waste causes concern about quantity and generation. All these conditions related to the wastes motivated the study on the final destination given to solid urban waste in the county of Vila Velha - ES. The bibliographic survey made it possible to identify that the legally and environmentally safe disposal for solid urban waste is the sanitary landfill and recycling through selective collection. The results show that, despite the concern of the negative impacts that the landfill can cause, when regularly controlled and monitored, it can operate safely. And that the selective collection, reduces the volume of waste disposed in the landfill and generates income for association's workers of solids waste. Although, it is necessary to increase the selective collection and decrease the solids waste in the city to result in better results of final destination.*

**Keywords:** Solids Waste; Landfills; Recycling; Final destination.

### 1. INTRODUÇÃO

A evolução da população e a forte industrialização ocorrida neste século colaboraram para o crescimento vertiginoso de resíduos, das mais diversas naturezas, que determinaram um processo contínuo de deterioração ambiental com sérias implicações na qualidade de vida do homem. (BIDONE, 1999).

Nos últimos anos evidenciaram um aumento na geração de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU), um índice superior ao crescimento populacional, apesar de o país ainda estar emergindo de uma crise econômica de consideráveis proporções. A geração total de RSU cresceu 1% no ano de 2017 em relação ao ano anterior, mesmo avanço observado no Produto Interno Bruto do país. (ABRELPE, 2017).

Mesmo com investimentos do poder público no setor de limpeza urbana devido a Política Nacional de Resíduos Sólidos, percebe-se que ainda assim grande parte dos resíduos gerados não tem uma destinação adequada. É notório que os investimentos destinados à limpeza urbana muitas vezes não são suficientes para custear o serviço básico oferecido à população.

E é responsabilidade do município o gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos. Torna-se importante que o poder público local desenvolva ações que oriente os cidadãos a tomarem medidas que

levem à minimização de geração de resíduos, bem como participem de programas de coleta seletiva, visando buscar a cooperação da população para equacionar a questão. (BRINGHENTI, 2004).

## 2. RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

### 2.1 Abordagem geral

Os Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) são todos aqueles originados das atividades humanas que ocorrem nos centros urbanos, caracterizados por uma pequena geração individual, mas de uma grande geração coletiva. (RIBEIRO, 2009).

Os números referentes à geração de RSU no país revelam um total anual de 78,4 milhões de toneladas. A população brasileira apresentou um crescimento de 0,75% entre 2016 e 2017, enquanto a geração per capita de RSU apresentou aumento de 0,48%. A geração total de resíduos aumentou 1% no mesmo período, atingindo um total de 214.868 toneladas diárias de RSU no país. E nem todos os resíduos tiveram sua destinação apropriada. (ABRELPE, 2017).

Com relação à responsabilidade pelo gerenciamento dos resíduos sólidos pode-se agrupá-los em dois grandes grupos, RSU (domésticos, comerciais e públicos) e os resíduos especiais (de portos, aeroportos, construção civil, industriais, entre outros). (BARTHOLOMEU; CAIXETA-FILHO, 2011).

É responsabilidade dos municípios a gestão integrada dos resíduos sólidos domiciliares (RSD) gerados nos respectivos territórios, dado ao fato de sua geração ser extremamente pulverizada. (BARTHOLOMEU; CAIXETA-FILHO, 2011).

O sistema de limpeza urbana dos municípios é composto pelas etapas de geração, acondicionamento, coleta, transporte, transbordo, tratamento e disposição final dos RSU (BRINGHENTI, 2004). Incluem os serviços de varrição e capina das ruas, desobstrução de bueiros, poda de árvores, lavagem de ruas após feiras livres e demais atividades relacionadas à manutenção da limpeza da cidade. Assim, coleta e disposição final de RSD constituiu um dos serviços realizados no âmbito do sistema de limpeza urbano.

As diversas etapas, da geração até a disposição final dos resíduos são bastante diversas entre os municípios brasileiros. Mas, de forma genérica, quando captados pelo sistema de coleta junto aos geradores, os resíduos urbanos podem seguir diretamente para um local de disposição final ou, alternativamente, passar por etapas intermediárias. Em alguns municípios, os RSD são encaminhados para um pré-processamento, onde são triados para posterior processamento (reaproveitamento, reciclagem ou compostagem), propiciando melhores condições de disposição final. Nos casos em que o município não possui local de disposição final, faz-se necessário encaminhá-los para outras cidades, atividades estas que podem requerer uma unidade de transbordo, para transferência dos resíduos. (BARTHOLOMEU; CAIXETA-FILHO, 2011).

### 2.2 Legislação e Normas Técnicas

Os resíduos sólidos podem ser classificados, segundo a NBR 10004, como classe I (Perigosos) e classe II (Não perigosos), sendo que este se subdivide em não inertes (Classe IIA) e inertes (Classe IIB). Considerando os resíduos quanto à sua origem (domiciliar, comercial, serviço público, serviço de saúde, portos, aeroportos e ferrovias), fica a prefeitura do município responsável pelo gerenciamento dos

resíduos de origem domiciliar, comercial e serviço público, enquanto os demais tipos de resíduos são de responsabilidade do próprio gerador. (ABNT, 2004).

A Política Nacional de Saneamento Básico (PNSB), estabelecida através da Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, além de regulamentar o setor, também estabelece as diretrizes a serem adotadas pelos serviços públicos de saneamento básico. A lei define que o serviço de manejo de RSU é composto pelas atividades de coleta, transbordo e transporte dos resíduos; triagem para fins de reuso ou reciclagem; de tratamento; e de disposição final dos resíduos (BARTHOLOMEU; CAIXETA-FILHO; 2011). Através da PNSB, é assegurada a sustentabilidade econômico-financeira dos serviços públicos de saneamento básico, mediante remuneração pela cobrança dos serviços. No caso dos serviços de limpeza urbana e manejo de RSU, a remuneração é realizada através da cobrança de taxas ou tarifas.

Em agosto de 2010 foi instituída no Brasil a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), que levou 19 anos para ser aprovada. A PNRS é bastante atual e contém instrumentos importantes para permitir o avanço necessário ao país no enfrentamento dos principais problemas ambientais, sociais e econômicos decorrentes do manejo inadequado dos resíduos sólidos. (BRASIL, 2010).

No Espírito Santo, em 2015, o Governo do Estado firmou uma parceria com a Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), para a elaboração dos planos municipais de saneamento básico e dos planos municipais de gestão integrada de resíduos sólidos de 12 municípios capixabas: Alegre, Castelo, Conceição da Barra, Domingos Martins, Iúna, Jaguaré, Marataízes, Muniz Freire, Muqui, Nova Venécia, Pinheiros e Sooretama, com a finalidade de atender a legislação. (SEDURB, 2015).

No mesmo ano de 2015, elaborou-se o Plano Diretor de Resíduos Sólidos da Região Metropolitana do Espírito Santo (PDRS-RMGV). Tem-se, com o plano, o intuito de sistematizar o gerenciamento de RSU da região da Grande Vitória. O plano apresenta um vasto banco de dados referente à situação dos municípios quanto à coleta, ao transporte e ao tratamento dos RSU, 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 às ações necessárias para a qualificação dos serviços prestados. Além disso, o plano prevê a estruturação e ampliação de associações de catadores. (SEDURB, 2015).

Com o objetivo de erradicar os lixões do território do Estado do Espírito Santo, o Governo Estadual desenvolveu um plano, que possui como meta, que todos os municípios façam a destinação final dos RSU gerados em seus territórios para aterros sanitários regionais. A grande maioria dos municípios capixabas não dispunha de destinação adequada de resíduos. Dessa forma, o estado foi loteado em regiões nas quais seus municípios componentes tinham similaridades com relação ao volume de lixo produzido e aos demais parâmetros físico-geográficos. Para cada região foram licenciadas áreas de transbordo e uma área para a construção de aterro sanitário. (SEDURB, 2015).

O plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos de Vila Velha encontra-se hoje em elaboração. (SINIR, 2017). Sendo assim, com o plano ainda em desenvolvimento, a Prefeitura Municipal de Vila Velha (PMVV) utiliza uma coordenação de resíduos sólidos valendo-se da PNRS, onde o gerador é o responsável pela destinação final do resíduo.

De acordo com o Decreto nº 172/2015 que regulamenta, na forma do art. 57-A, da lei municipal de Vila Velha nº 2.915/1994, com alterações decorrentes da lei municipal nº 5.617/2015, a

obrigatoriedade de acondicionamento, coleta, remoção, transporte, destinação e disposição final ambientalmente adequada dos resíduos e rejeitos provenientes dos grandes geradores de resíduos.

De acordo com a legislação do município de Vila Velha, são considerados grandes geradores de resíduos e rejeitos: os proprietários de estabelecimentos públicos, institucionais, de prestação de serviços, comerciais e industriais, entre outros, geradores de resíduos classe II, em volume igual ou superior a 200 (duzentos) litros diários, e geradores de resíduos sólidos inertes, tais como entulhos, terra e materiais de construção, em volume igual ou superior a 0,05 m<sup>3</sup> ou 50 (cinquenta) litros diários; e também, os condomínios de edifícios não residenciais ou de uso misto, cuja soma dos resíduos caracterizados como resíduos Classe II, em volume igual ou superior a 1.000 (um mil) litros diários. (VILA VELHA, 2015).

O gerador dos resíduos pode escolher se o serviço de coleta até a destinação final adequada será executado por empresa privada ou pela PMVV. O pagamento do preço público é recolhido por meio do Documento de Arrecadação Municipal, sendo o valor concordante com o tipo de resíduo: uma tonelada de resíduos classe II custa R\$227,38, e uma tonelada de resíduos de serviço de saúde custa R\$2.599,01, valores consultados em outubro de 2018. Ressalta-se que, a PMVV ainda utiliza dos mesmos valores de 2015, quando o Decreto nº 172/2015 entrou em vigor. Cabe à Administração Pública Municipal fiscalizar o cumprimento das normas estabelecidas no decreto nº 172/2015. (VILA VELHA, 2015).

### **3. METODOLOGIA**

A metodologia deste trabalho baseou-se no levantamento e tratamento de dados de RSU de Vila Velha. A base de dados utilizada foi do Sistema Nacional de Informação sobre Saneamento (SNIS), de onde resultaram informações de receitas e despesas com serviço de limpeza urbana e despesas com coleta de RSD, caracterizando os indicadores de RSU.

Ademais, foram coletadas informações junto ao projeto REVIVE da Associação Vila Velhense de Coletores de Materiais Recicláveis e na Central de Tratamento de Resíduos de Vila Velha (CTRUV). No Projeto REVIVE foram realizadas visitas para o levantamento de dados de coleta seletiva do município de Vila Velha e na CTRUV foram extraídas informações acerca da destinação e disposição final dos RSU do município de Vila Velha.

Todas informações levantadas foram tratadas para caracterizar o diagnóstico atual do gerenciamento de RSU do município de Vila Velha, e, comparadas com os respectivos índices nacionais, também extraídos do SNIS.

### **4. RESULTADOS E DISCUSSÕES**

#### **4.1 Indicadores dos Resíduos Sólidos Urbanos do Município de Vila Velha**

O Ministério das Cidades, através do SNIS, faz a coleta de dados junto aos prestadores de serviços e órgãos gestores dos municípios. Sendo assim, os dados são de 2015, e foram disponibilizados pelo SNIS somente em dezembro de 2016.

O município de Vila Velha tem uma população total de 472.762 habitantes, sendo a população urbana no total de 470.469 habitantes. (SNIS, 2016). O Quadro 1 apresenta as receitas e despesas da PMVV com o serviço de limpeza urbana.

**Quadro 1.** Receitas e despesas com serviço de limpeza urbana.

Receitas e despesas com serviços de limpeza urbana					Despesa corrente da prefeitura
Receitas		Despesas, segundo o agente executor			
Orçada	Arrecadada	Total	Público	Privado	
R\$/ano	R\$/ano	R\$/ano	R\$/ano	R\$/ano	R\$/ano
17.896.555,00	16.779.142,51	53.698.623,10	0	53.698.623,10	746.111.904,50

Fonte: SNIS, 2016.

O órgão responsável pela gestão dos resíduos sólidos é a Secretária Municipal de Serviços Urbanos (SEMSU), e a taxa de serviço é cobrada da população através do boleto do IPTU. No Quadro 1 estas despesas estão associadas ao setor privado porque todo o serviço é terceirizado, ou seja, a PMVV não possui pessoal próprio envolvido nestas atividades.

De forma geral, a receita arrecadada para o serviço de limpeza nos municípios mostra-se insuficiente para manter as atividades de manejo de resíduos sólidos. O município de Vila Velha arrecada, através da taxa cobrada no IPTU, o valor de R\$16.779.142,51 para a realização do serviço de limpeza. E tem uma despesa total com o serviço de limpeza urbana de R\$53.698.623,10. A prefeitura arrecada 32% do valor total que é necessário para arcar com as despesas referentes aos serviços de limpeza pública, ficando, assim, a PMVV responsável pelo complemento do valor para cobrir as despesas totais. O valor total das despesas com manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana corresponde à 7% das despesas totais da prefeitura em 1 ano. O indicador nacional é 3,5%. (SNIS, 2016).

De acordo com consulta realizada em junho de 2017, não há recursos federais para manejo de resíduos sólidos no município de Vila Velha. O indicador médio da despesa total do município com o manejo dos RSU, quando rateada pela população urbana, resulta em um valor anual de R\$117,17/habitante, valor este correspondente a média nacional. Em Vila Velha, o indicador de despesas com RSU *per capita* é de R\$114,14/habitante, embora a receita arrecadada *per capita* com serviços de manejo é R\$35,66/habitante. (SNIS, 2016).

São considerados serviços de manejo: despesas com pessoal, veículos, manutenção, insumos, terceirizações e demais remunerações, exceto investimentos. Os empregados no serviço de manejo são todos contratados da empresa privada responsável pelo serviço de manejo. A empresa é contratada por licitação pela PMVV. O Quadro 2 apresenta as despesas relacionadas à coleta de RSD, que se totalizam no setor privado, por ser uma atividade terceirizada.

**Quadro 2.** Despesas com coleta dos resíduos sólidos domiciliares.

Coleta de RS domiciliares e públicos		
Total	Público	Privado
R\$/ano	R\$/ano	R\$/ano
19.800.044,90	0	19.800.044,90

Fonte: SNIS, 2016.

O custo total com a coleta pública e dos RSD no ano de 2015 foi de R\$ 19.800.044,90. A limpeza urbana envolve outras atividades que geram despesas além da coleta dos RSD, como a varrição, destinação final, e outros, que são apresentadas pelo SNIS, que não são objeto de análise deste artigo.

### 4.2 Coleta Seletiva

O município de Vila Velha tem a coleta seletiva como alternativa para redução do volume de resíduos sólidos a ser disposto em aterro. A associação REVIVE é a primeira e única registrada no município, com início das atividades em 2012, localizado na rua 03, no bairro Novo México. A infraestrutura é composta de um galpão de estrutura metálica de propriedade da prefeitura, cedido para a associação de catadores. O interior do galpão pode ser visualizado na Figura 1. O local é composto ainda por cozinha, auditório, sala para reunião, banheiros feminino e masculino e vestiários.

**Figura 1.** Galpão cedido pela prefeitura municipal de Vila Velha para a associação de catadores.



Fonte: Própria, 2017.

A associação possuía 13 associados, conforme visita realizada em novembro de 2017. Em julho de 2018 este número aumentou para 17 associados, ainda muito inferior a capacidade do galpão que comporta até 40 associados. Os mesmos têm regime de trabalho diário de 8h, iniciando os trabalhos às 8h e finalizando às 17h, com intervalo de almoço de 1 hora. No local, encontram-se homens e mulheres, na faixa etária entre 25 e 55 anos, com pouco ou nenhum estudo, que trabalhavam com coleta de resíduos de modo informal. A associação é uma fonte de renda para os trabalhadores que no passado atuavam na informalidade, com mais riscos à saúde.

Segundo o presidente da associação de catadores, o município de Vila Velha encontra-se com mais de 300 condomínios, embora somente 100 condomínios aproximadamente possuem cadastros para que possa ser feita a coleta seletiva. A coleta é feita pela passagem de um caminhão específico para a coleta seletiva, em atendimento aos condomínios cadastrados e algumas escolas municipais. A empresa contratada passa pelo processo de licitação pela PMVV para a prestação de serviços de limpeza. O caminhão coleta o material somente em alguns bairros do município.

Os resíduos chegam a associação não somente pelo caminhão da empresa contratada pela prefeitura. Um shopping de grande porte no município também envia seus resíduos com potencial de reciclagem para a associação, sem custos para a mesma. Ou, quando o material cobre o custo do combustível, os associados buscam os resíduos nos seus geradores com um caminhão que foi doado à associação.

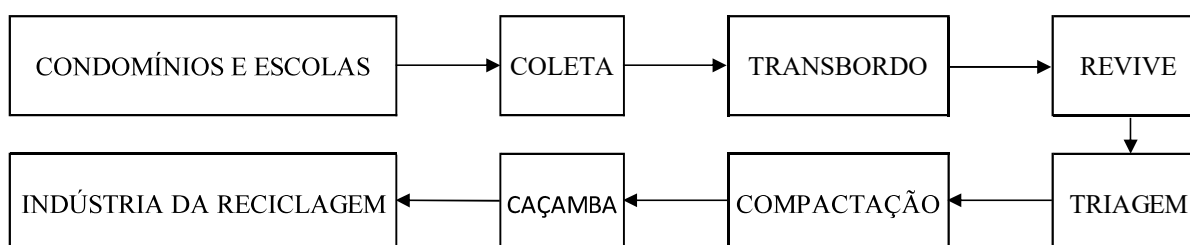
De acordo com o REVIVE, eram coletados mensalmente no ano 2017, em média 20 toneladas de material reciclável. Em 2018, a quantidade de material que chega ao REVIVE está entre 30 a 40 toneladas.

Após a coleta dos resíduos por empresa contratada pela PMVV, o caminhão passa pela área de transbordo para ser pesado e depois é levado para a associação. Já na associação, o material passa por

uma triagem, onde verifica o que pode ser reaproveitado. Geralmente, a triagem é feita usando uma esteira, onde o material vai passando e os trabalhadores recolhendo o que será reciclado. Foi feita doação da esteira para a associação em 2017, porém, em setembro de 2018 a esteira ainda não estava em funcionamento. A esteira necessita de instalação elétrica, que seria realizada pela PMVV. Mesmo assim, em média, cerca de 65% de material são recuperados mensalmente. (REVIVE, 2017).

Após a triagem, o material é compactado e enviado para uma caçamba, que depois de completamente cheia, é retirada por uma empresa que compra o material e revende para as indústrias. São materiais recuperados: papel/papelão, plástico, metal, vidro e outros. O vidro é o material com maior potencial de revenda e com valor de R\$0,05/kg. O material com maior valor comercial é o cobre, com valor de R\$9,00/kg. (REVIVE, 2017). Na figura 2 verifica-se como funciona a logística da coleta do material reciclável do município de Vila Velha.

**Figura 2.** Fluxograma da logística de reciclagem.



Fonte: Própria, 2018.

Considerando a quantidade de material coletado em 2018 de 40ton/mês, o município de Vila Velha tem um indicador *per capita* de 1,02 kg/hab.ano, e índice médio de material recuperado de 0,66 kg/hab.ano, fato que resulta num índice de recuperação de 65% do material coletado. A média nacional, segundo o SNIS, é de 47%, com 17 kg/hab.ano de indicador de material coletado, e um índice médio recuperado de 8 kg/hab.ano. Embora, a coleta de material reciclado em Vila Velha seja bem menor do que a média nacional, a quantidade de material reciclável recuperado é maior que a média nacional.

### 4.3 Aterro sanitário para resíduos sólidos urbanos

Antes de chegar ao aterro sanitário, os resíduos sólidos de Vila Velha são coletados por uma empresa contratada pela prefeitura, que encaminha os resíduos para área de transbordo que é de responsabilidade da CTRVV, para pesagem. O transporte dos resíduos classe IIA são realizados em caminhões compactadores contratados pela PMVV. O deslocamento do transbordo em Vila Velha para o aterro sanitário ocorre em caminhões *rollon/rolloff*, com caixas estacionárias com capacidade de transportar 30m<sup>3</sup> de material. O processo de logística funciona 24h, percorrendo uma extensão de 19,1km do transbordo ao aterro via Rodovia Darly Santos.

O aterro está localizado no município de Vila Velha, na Rodovia Ayrton Senna, bairro Jabaeté, considerada uma zona rural, afastada do centro urbano, fato que facilita a minimização dos impactos ambientais decorrentes da atividade.

Segundo a NBR 13896, deve ser avaliada a distância do limite da área útil do aterro a núcleos populacionais, recomendando-se que esta distância seja superior a 500 m. A localização do aterro atende

essa premissa. A Figura 3 apresenta a área do aterro sanitário, e assim, é possível verificar que não há população instalada na área do entorno do empreendimento. (ABNT, 1997).

**Figura 3.** Vista aérea do aterro sanitário de Vila Velha.



**Fonte:** Google Earth, 2017.

Em funcionamento há 16 anos, a célula atual dos resíduos sólidos classe II da CTRVV possui alcance para cerca de 20 anos. O aterro sanitário possui área para ampliação para outra célula de 30 anos de vida útil.

A quantidade dos resíduos classe II, que chega no transbordo diariamente, é de 620 toneladas, apenas os resíduos gerados em Vila Velha. Do total dos resíduos coletados, 610 toneladas/dia são de resíduos classe IIA, e 10 toneladas/dia de resíduos classe IIB (dados referentes ao ano de 2017). (CTRVV, 2017).

O aterro não realiza o processamento para segregação e de tratamento dos resíduos. Estes não passam por um pré-processamento, pois, segundo a empresa, os resíduos devem ser segregados na fonte. Em outros países, é comum o emprego de trituração prévia, técnica que permite reduzir o volume dos resíduos, imprimindo um maior ritmo de biodegradação dos mesmos, devido à maior superfície específica dos resíduos triturados.

Os resíduos são dispostos em células de 5 metros em camadas de aproximadamente 30 cm de material argiloso para cobertura diária, ao final de cada jornada de trabalho. De forma contínua, os resíduos são compactados e cobertos com trator esteira. Todos os resíduos dispostos no aterro estão cobertos, evitando odores que possam atrair vetores como aves, insetos, roedores e etc.

Para que não ocorra a contaminação lençol freático, o aterro deve ser constantemente monitorado. A célula que recebe os resíduos classe IIA e classe IIB do município de Vila Velha são monitoradas por 6 poços de água subterrânea, sendo dois à montante e quatro à jusante da célula. O monitoramento é realizado numa frequência trimestral. Devido ao regime de chuvas presente, é de extrema importância a implantação de sistema de drenagem superficial.

Durante o processo de composição da matéria orgânica dos resíduos sólidos ocorre uma grande produção de gases e percolados. Para assegurar a dissipação dos gases gerados no interior do maciço devem ser implantados poços de drenagem. Assim, o biogás é captado através dos drenos verticais de gás e conectados a uma tubulação de P.E.A.D (Polietileno de Alta Densidade) que fica em cima do aterro e leva o gás até a usina de captação e queima de biogás. (CTRVV, 2017).



O chorume, produto da decomposição da matéria orgânica, é altamente poluente e não pode entrar em contato com o solo. Por isso, o solo necessita de um sistema impermeabilizante no aterro e de drenagem, para captar e conduzir os mesmos para serem tratados. A Estação de Tratamento de Efluentes (ETE) do aterro em questão é adequada para o tratamento do líquido lixiviado gerado, atendendo os valores limites dos parâmetros físicos, químicos e biológicos estabelecidos pelas legislações vigentes. Após o tratamento, o líquido é lançado no ambiente ou reaproveitado.

### 5. COMENTÁRIOS FINAIS

Os registros apresentados neste estudo mostram que a PMVV deve fiscalizar e garantir a abrangência da coleta dos resíduos, bem como incentivar a coleta seletiva, aumentando o número de veículos específicos e localidades para esta atividade, ajudando os associados a ampliar o sistema de coleta seletiva. O indicador *per capita* de resíduos no município de Vila Velha é de 1,02 kg/hab.ano, muito aquém da média nacional de 17 kg/hab.ano. Este comparativo deve ser melhor analisado, pois pode haver parte da população que não se beneficia de um sistema de coleta de resíduos, este pode ser ineficiente ou a população não cumpre com o seu papel de cidadão disponibilizando os resíduos para a coleta pública, dispondo incorretamente no solo ou em corpos hídricos.

É possível operar os aterros sanitários, de maneira técnica e ambientalmente segura. Para isso, é feito monitoramento constante do lençol freático para prevenir contaminação do mesmo. A célula do aterro sanitário é devidamente impermeabilizada e os gases e percolados resultantes dos resíduos sólidos são adequadamente tratados, evitando contaminação do solo e do ar. Apesar de todas as técnicas já envolvidas, ainda é possível otimizar a operação dos aterros com processamento do material a ser depositado e reaproveitando energético do biogás gerado.

Por fim, os aterros sanitários são dispositivos indispensáveis no gerenciamento dos Resíduos Sólidos Urbanos, porém, aterrar resíduos, especialmente os passíveis de reciclagem, deveria ser a última opção. No entanto, a sustentabilidade urbana passa também pela conscientização da população, de seus direitos e deveres, na busca por um ambiente equilibrado.

### AGRADECIMENTOS

Agradecimento à Associação de Catadores do Município de Vila Velha pela oportunidade de conhecer o trabalho que realizam.

Agradecimento especial a CTRVV, a Central de Tratamento de Resíduos Sólidos de Vila Velha, pela colaboração, tornando possível o desenvolvimento deste trabalho.

### REFERÊNCIAS

ABRELPE. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil 2017**. Disponível em:<<http://abrelpe.org.br/panorama/>>. Acesso em: 01 outubro 2018.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10004**: Resíduos sólidos – Classificação. Rio de Janeiro, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 13896**: Aterros de resíduos não perigosos - Critérios para projeto, implantação e operação. Rio de Janeiro, 1997.



BARTHOLOMEU, D. B., CAIXETA-FILHO, J. V.; **Logística ambiental de resíduos sólidos**. 1 ed. São Paulo: Atlas, 2011.

BIDONE, Francisco. **Metodologias e técnicas de minimização, reciclagem e reutilização de resíduos sólidos urbanos**. 1 ed. Rio de Janeiro: ABES, 1999.

BRASIL. LEI N.º 12.305, de 02 de agosto de 2010. Brasília, 2010. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2007-2010/2010/Lei/L12305.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Lei/L12305.htm)>. Acesso em: 14 abril 2017.

BRINGHENTI, Jacqueline. **Coleta seletiva de resíduos sólidos urbanos: Aspectos operacionais e da participação da população**. São Paulo, 2004. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/profile/Wanda\\_Maria\\_Guenther/publication/266471400\\_COLETA\\_SELETIVA\\_DE\\_RESIDUOS\\_SOLIDOS\\_URBANOS\\_ASPECTOS\\_OPERACIONAIS\\_E\\_DA\\_PARTICIPACAO\\_DA\\_POPULACAO\\_ORIENTADOR\\_PROF\\_a\\_DR\\_a/links/56699bd008aea0892c49ad0c.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Wanda_Maria_Guenther/publication/266471400_COLETA_SELETIVA_DE_RESIDUOS_SOLIDOS_URBANOS_ASPECTOS_OPERACIONAIS_E_DA_PARTICIPACAO_DA_POPULACAO_ORIENTADOR_PROF_a_DR_a/links/56699bd008aea0892c49ad0c.pdf)>. Acesso em: 15 maio 2017.

CTRVV. **Central de Tratamento de Resíduos Sólidos de Vila Velha**. Disponível em:<<http://ctrvv.com.br/>>. Acesso: 15 outubro 2017.

REVIVE. **Associação de Catadores de Vila Velha**. Vila Velha:2017

RIBEIRO, D. V. **Resíduos Sólidos: Problema ou oportunidade?** 1ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2009.

SEDURB. **Secretaria de Estado de Saneamento, Habitação e Desenvolvimento Urbano**. Vitória, 2015. Disponível em: <<https://sedurb.es.gov.br/programa-es-sem-lixao>>. Acesso em: 10 abril 2017.

SINIR, **Sistema Nacional de Informações Gestão dos Resíduos Sólidos**; Brasília, 2017. Disponível em:<<http://www.sinir.gov.br/web/guest/observatorio-de-lixoes>>. Acesso em: 06 junho 2017.

SNIS, **Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento**; Brasília, 2016. Disponível em:<[www.snis.gov.br/](http://www.snis.gov.br/)>. Acesso em: 06 junho 2017.

VILA VELHA. **Decreto Municipal nº 172**, de 06 de outubro de 2015.