

# COLETA, TRIAGEM E DESTINAÇÃO FINAL DE RESÍDUOS<sup>1</sup> DOMICILIARES NO MUNICÍPIO DE VITOR MEIRELES.

Pós Graduando: Odirlei Jeremias<sup>2</sup>  
Orientador: Luiz Alberto Neves<sup>3</sup>

## RESUMO

A quantidade de resíduos sólidos despejados no ambiente tem aumentado significativamente ao longo das últimas décadas. Desde a conferência Rio 92, novas prioridades com relação à gestão sustentável dos resíduos sólidos têm sido adotadas. Muitas políticas de gestão de resíduos, tecnologias e comportamentos fornecem uma variedade de benefícios ambientais, incluindo a mitigação das mudanças climáticas. A gestão de resíduos sólidos reduz ou elimina os impactos negativos sobre o meio ambiente e na saúde humana e apoia o desenvolvimento econômico e melhoria da qualidade de vida. Neste artigo, será realizada uma breve análise sobre a questão dos resíduos sólidos urbanos na cidade Vitor Meirelles, considerando quais os riscos que esses resíduos trazem ao ambiente e à saúde humana e como podem ser gerenciados de forma a evitar estes riscos.

**Palavras-Chave:** Resíduos sólidos, sustentabilidade, aterros sanitários.

## ABSTRACT

The amount of solid waste dumped in the environment has increased significantly over the last decades. Since the Rio 92 conference, new priorities regarding the sustainable management of solid waste have been adopted. Many waste management policies, technologies and behaviors provide a variety of environmental benefits, including mitigation of climate change.

<sup>1</sup>Artigo produzido para conclusão do curso de Pós Graduação de Agente de Desenvolvimento Regional do Centro Universitário para o Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí (Unidavi), em parceria com a Secretaria de Estado de Educação do Estado de Santa Catarina (SED/SC, por meio do Fundo de Apoio à Manutenção e Desenvolvimento da Educação Superior (FUMDES).

<sup>2</sup> Graduado em Engenharia Florestal pela Fundação Universidade Regional de Blumenau - FURB. Acadêmico do Curso de Pós-graduação de Agente de Desenvolvimento Regional do Centro Universitário Para o Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí – UNIDAVI [efjeremias@yahoo.com.br](mailto:efjeremias@yahoo.com.br)

<sup>3</sup> Mestre em Desenvolvimento Regional pela Fundação Universidade Regional de Blumenau - FURB. E-mail: [seven@unidavi.edu.br](mailto:seven@unidavi.edu.br)

Solid waste management reduces or eliminates negative impacts on the environment and human health and supports economic development and improved quality of life. In this article, a brief analysis will be carried out on the issue of solid urban waste in the city Vitor Meireles, considering the risks that this waste brings to the environment and human health and how they can be managed in a way to avoid these risks.

**Key Words:** Solid waste, sustainability, landfills.

## 1 INTRODUÇÃO

A quantidade de resíduos sólidos despejados no ambiente tem aumentado significativamente ao longo das últimas décadas. Por causa das crescentes taxas de geração de resíduos sólidos e das concentrações de metais pesados potencialmente perigosas, que podem pôr em perigo o ambiente envolvente, estes resíduos sólidos são particularmente preocupantes.

Após a realização da conferência Rio 92, a questão dos resíduos sólidos passou a ser levantada no mundo todo, tanto nos países desenvolvidos quanto nos países em desenvolvimento, pois este tipo de resíduo contribui de forma direta ou indireta para o aquecimento global e as mudanças climáticas. Desde a conferência, novas prioridades com relação à gestão sustentável dos resíduos sólidos têm sido adotadas. Uma mudança de paradigma na atuação da sociedade e da indústria vem ocorrendo.

Nestas novas prioridades estão inclusas a redução dos resíduos das fontes geradoras e a redução de sua disposição final no solo, reaproveitamento máximo, aumento da coleta coletiva e reciclagem, com a inclusão social dos catadores e participação de toda a sociedade, incentivo à compostagem e recuperação da energia gerada (JACOBI; BESEN, 2011).

Resíduos sólidos urbanos (RSU) reflete a cultura que o produz e afeta a saúde das pessoas e ao meio ambiente que o rodeia. Globalmente, as pessoas estão descartando quantidades crescentes de resíduos, e sua composição é mais complexa do que nunca, como plástico e produtos eletrônicos de consumo difuso. Ao mesmo tempo, o mundo está se urbanizando a um ritmo sem precedentes. Estas tendências representam um desafio para as cidades, que são responsáveis pela gestão dos resíduos de uma forma social e ambientalmente

aceitável. Estratégias eficazes de gestão de resíduos dependem das características de resíduos locais, que variam com cultural, climática, e as variáveis socioeconômicas, e capacidade institucional.

Globalmente, a governança de resíduos está sendo regionalizada e formalizada. Em países industrializados, onde os cidadãos produzem muito mais resíduos do que outros cidadãos, resíduos tende a ser gerenciado formalmente em escala municipal ou regional. Em países menos industrializados, onde os cidadãos produzem menos resíduos, que é na maior parte biogênicas, uma combinação de atores formais e informais gere resíduos. Muitas políticas de gestão de resíduos, tecnologias e comportamentos fornecer uma variedade de benefícios ambientais, incluindo a mitigação das mudanças climáticas

Os principais desafios de gestão de resíduos compreender a integração do sector dos resíduos informal em cidades em desenvolvimento, reduzindo o consumo em cidades industrializadas, aumentando e padronizar a coleta e análise de dados de resíduos sólidos, e efetivamente gerenciar resíduos cada vez mais complexo ao mesmo tempo proteger as pessoas e o ambiente (VERGARA; TCHOBANOGLOUS, 2012).

O Sistema de Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos (SGRSU) é intrinsecamente complexo, pois envolve diferentes problemas ligados e deve atingir o objetivo, o que muitas vezes gera conflitos. É difícil avaliar as várias alternativas de planejamento e gestão, sendo muitas vezes útil a utilização de modelos e programas que auxiliem no planejamento da coleta e disposição destes resíduos (CARUSO *et al.*, 1993).

A adoção de padrões de produção e consumo sustentáveis, e o gerenciamento adequado dos resíduos sólidos, têm ficado cada vez mais evidentes e uma das melhores alternativas para a solução dos resíduos sólidos consiste na reciclagem, reduzindo desta forma o volume dentro dos aterros sanitários, aumentando inclusive a vida útil deste aterro.

A melhoria no gerenciamento dos resíduos sólidos seria uma escala a ser consultada pelo sistema dando um novo parâmetro de como a qualidade ambiental se apresentaria dentro do cenário atual. Destacando que um dos fatores que tem influência direta esta na economia local, ou seja conforme a variação econômica se tem uma situação diferente, com reflexo sobre a forma de descarte dos resíduos sólidos.

Neste artigo, será realizada uma análise sobre a questão dos resíduos sólidos na cidade de Vitor Meireles, destacando de forma sucinta como ocorre atualmente a gestão do resíduos sólidos, envolvendo os riscos por ele causados, e, alternativas para sua correta disposição.

## 2 REVISÃO LITERÁRIA

### 2.1 Lixo ou resíduo sólido?

O termo lixo é usado para designar os restos gerados a partir das atividades humanas que são considerados inúteis, indesejáveis ou descartáveis (ROCHA, 2009). Norões *et al.*, (2011) definem que o termo “lixo”, bem como seus semelhantes linguísticos, apresenta diversos significados distintos. A palavra em si transmite a sensação de repugnância, sujeira, dentre outros sentimentos desagradáveis. No entanto, como sua produção é inevitável, o lixo acaba por fazer parte da história da humanidade (FADINI, 2001).

Após a revolução industrial em especial, começamos a observar um aumento na complexidade das cidades, crescimento econômico e avançado desenvolvimento tecnológico. Tais avanços têm acrescentado diversos benefícios e facilidade para o ser humano e grupos sociais. Novos padrões de consumo surgiram, com efeitos colaterais que desencadeiam diversos problemas de ordem econômica, social e ambiental (SANTOS *et al.*, 2002).

Atualmente, vem se substituindo o termo “lixo” pelo termo “resíduos sólidos”. A concepção destes resíduos também vem sofrendo alterações: se antes eram vistos como simples subprodutos do sistema produtivo, hoje são encarados como principais responsáveis por graves problemas ambientais (DEMAJOROVIC, 1995). De acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), por resíduo sólido podemos entender todo tipo de material, substância, objeto ou bem descartado que é resultante de atividades humanas em sociedade, aos quais a destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder (SISTEMA FIEMG, 2011). A Norma Brasileira NBR 100.004 (ABNT, 2014) define como resíduos sólidos os resíduos nos estados sólido e semissólido, resultantes de atividade da comunidade de origem industrial, hospitalar, comercial, agrícola, serviços e varrição. Na figura 1 observa-se uma listagem que caracteriza diferentes tipos de resíduos. Existem ainda os resíduos gasosos, que podem ser contidos em recipientes, e os líquidos, que em alguns casos não podem ser lançados na rede de esgoto ou corpos d'água, ou mesmo exijam algum tipo de solução técnica ou inviável economicamente em face da melhor tecnologia considerada (SISTEMA FIEMG, 2011).

Com relação ao grau de periculosidade, os resíduos sólidos são classificados como perigosos aqueles que são inflamáveis, corrosivos, reativos, tóxicos, patogênicos, mutagênicos, cancerígenos ou teratogênicos. Estes resíduos apresentam risco significativo à saúde pública ou ao meio ambiente de acordo com a legislação e normas técnicas vigentes. Já

os resíduos que não são passíveis de causarem este tipo de transtornos são considerados como não perigosos (SISTEMA FIEMG, 2011).

Tabela 1 – Tipos de Resíduos Sólidos

Resíduos sólidos	Fontes geradoras	Resíduos produzidos	Responsável	Tratamento e disposição final
Domiciliar (RSD)	Residências, edifícios, empresas, escolas	Sobras de alimentos, produtos deteriorados, lixo de banheiro, embalagens de papel, vidro, metal, plástico, isopor, longa vida, pilhas, eletrônicos, baterias, fraldas e outros	Município	1. Aterro sanitário 2. Central de triagem de recicláveis 3. Central de compostagem 4. Lixão
Comercial Pequeno gerador	Comércios, bares, restaurantes, empresas	Embalagens de papel e plástico, sobras de alimentos e outros	Município define a quantidade	1. Aterro sanitário 2. Central de triagem da coleta seletiva 3. Lixão
Grande gerador (maior volume)	Comércios, bares, restaurantes, empresas	Embalagens de papel e plástico, sobras de alimentos e outros	Gerador	1. Aterro sanitário 2. Central de triagem de recicláveis 3. Lixão
Público	Varrição e poda	Poeira, folhas, papéis e outros	Município	1. Aterro sanitário 2. Central de compostagem 3. Lixão
Serviços de saúde (RSS)	Hospitais, clínicas, consultórios, laboratórios, outros	Grupo A – biológicos: sangue, tecidos, vísceras, resíduos de análises clínicas e outros Grupo B – químicos: lâmpadas medicamentosa vencidas e interditadas, termômetros, objetos cortantes e outros Grupo C – radioativos Grupo D – comuns; não contaminados; papéis, plásticos, vidros, embalagens e outros	Município e gerador	1. Incineração 2. Lixão 3. Aterro sanitário 4. Vaia séptica 5. Micro-ondas 6. Autoclave 7. Central de triagem de recicláveis
Industrial	Industrial	Cinzas, lodos, óleos, resíduos alcalinos ou ácidos, plásticos, papel, madeira, fibras, escórias e outros	Gerador	1. Aterro industrial 2. Lixão
Portos, aeroportos, terminais	Portos, aeroportos, terminais	Resíduos sépticos, sobras de alimentos, material de higiene e asseio pessoal e outros	Gerador	1. Incineração 2. Aterro sanitário 3. Lixão
Agrícola	Agricultura	Embalagens de agrotóxicos, pneus e óleos usados, embalagens de medicamentos veterinários, plásticos e outros	Gerador	Central de embalagens vazias do Inpev <sup>3</sup>
Construção civil (RCC)	Obras e reformas residenciais e comerciais	Madeira, cimento, blocos, pregos, gesso, tinta, latas, cerâmicas, pedra, areia e outros	Gerador Município e gerador pequeno e grande	1. Ecoponto 2. Área de transbordo e triagem (ATT) 3. Área de reciclagem 4. Aterro de RCC 5. Lixões

Fonte: JACOBI; BESEN (2011).

A gestão de resíduos sólidos reduz ou elimina os impactos negativos sobre o meio ambiente e na saúde humana e apoia o desenvolvimento econômico e melhoria da qualidade de vida. Uma série de processos estão envolvidos na gestão eficaz dos resíduos para um município. Estes incluem o acompanhamento, coleta, transporte, tratamento, reciclagem e eliminação.

## 2.2 O crescimento populacional e a questão dos resíduos sólidos

Cada indivíduo e cada tipo de processo ou operação possuem subprodutos em suas atividades, processos ou operações. Na natureza, diversos ecossistemas tem alcançado a sustentabilidade, a coexistência de uma vasta gama de espécies diferentes, pelo que o desperdício de uma espécie tornou-se o recurso de outro, e não há um aparente equilíbrio no sistema. Se por qualquer motivo uma espécie se torna dominante, a sustentabilidade do sistema é desafiada, e a natureza responde a esse desequilíbrio. Em escala global, os seres humanos tornaram-se dominante no ecossistema, tanto por seus números e pela sua

capacidade de modificar os sistemas e para extrair e transformar materiais naturais, e fabricar, utilizar e transportar os novos materiais. No entanto, os seres humanos têm sido mais lentos para responder do que a natureza pode, e só nas últimas décadas, eles reconheceram a necessidade de copiar os exemplos da natureza (bio-mimetismo) para evitar o acúmulo de resíduos e enfrentar o desafio da gestão de resíduos de forma holística (ADEDIPE *et al.*, 2005).

Gestão de resíduos sólidos é um desafio para as autoridades das cidades nos países em desenvolvimento, principalmente devido ao aumento da geração de resíduos, a carga colocada sobre o orçamento municipal, como resultado dos elevados custos associados à sua gestão, a falta de compreensão sobre a diversidade de fatores que afetam as diferentes fases da gestão de resíduos e as ligações necessárias para permitir que todo o funcionamento do sistema de movimentação (GUERRERO *et al.*, 2013).

Nos países desenvolvidos o problema não é menor. Nas últimas décadas, os sistemas de gestão de resíduos sólidos na Europa têm envolvido complexos e multifacetados sistemas entre uma infinidade de alternativas tecnológicas, instrumentos econômicos, e marcos regulatórios. Essas mudanças resultaram em vários impactos ambientais, econômicos, sociais e regulatórios nas práticas de gestão de resíduos que não só dificultam a análise da política regional, mas também reformular o paradigma do desenvolvimento sustentável global. Análise de sistemas, uma disciplina que se harmoniza essas estratégias integradas de gestão de resíduos sólidos, tem fornecido exclusivamente apoio interdisciplinar para a tomada de decisão nesta área. Modelos de engenharia de sistemas e ferramentas de avaliação do sistema, os quais enriquecem o quadro analítico de gestão de resíduos, foram projetados especificamente para lidar com determinados tipos de problemas. Embora a forma de suavizar as barreiras rumo à realização de síntese e integração desses modelos e ferramentas para auxiliar nos esquemas de gestão de resíduos sólidos prevalentes em países europeus sistemas apropriados ainda permanece algo incerto (PIRES *et al.*, 2015).

O aumento contínuo da qualidade de vida e as altas taxas de consumo de recursos tiveram um impacto não intencional e negativo no meio urbano ambiente, a da geração de resíduos muito além da capacidade de manuseamento e tratamento dos governos e agências urbanas. As cidades estão agora enfrentando sérios problemas de grandes volumes de resíduos, caracterizadas por tecnologias inadequadas de eliminação / metodologias, o aumento dos custos de gestão, bem como o impacto negativo dos resíduos no meio ambiente. Esses problemas, no entanto, também têm fornecido oportunidades para as cidades encontrarem soluções que envolvam a comunidade e do setor privado, incluindo as tecnologias inovadoras,

métodos de eliminação, mudanças de comportamento e ações de sensibilização. As zonas rurais e as comunidades rurais foram afetadas de várias maneiras, incluindo as consequências inesperadas de uso excessivo de N e P, fertilizantes, pesticidas e herbicidas, contaminantes do solo, e salinização do solo (ADEDIPE *et al.*, 2005).

A hierarquia de gestão de resíduos é um conjunto ordenado de práticas preferenciais que podem ser usados para reduzir a quantidade de resíduos descartados. A hierarquia tem cinco componentes, geralmente encomendados em diminuir a preferência da seguinte forma: minimização de (i) Os resíduos, (ii) reutilizar, (iii) a reciclagem de materiais, (iv) de recuperação de energia e (v) eliminação de resíduos. Por isso, os níveis mais elevados da hierarquia são mais ambientalmente benignos do que o nível mais baixo, na maioria dos casos; com resíduos de aterro no terreno como a abordagem menos desejável para a gestão dos resíduos (BAIN *et al.*, 2010).

A filosofia da "Hierarquia de Gestão de Resíduos" (prevenção/minimização, recuperação de materiais, incineração e aterro sanitário) foi adotada pela maioria dos países industrializados, como o menu para o desenvolvimento de estratégias de gestão de resíduos sólidos urbanos (RSU). A medida que qualquer uma opção é usada dentro de um determinado país (ou região) varia de acordo com um grande número de fatores, incluindo a topografia, densidade populacional, as infraestruturas de transporte, socioeconomia e regulamentos ambientais. Além disso, comparar as estatísticas nacionais de resíduos não é uma tarefa simples. Deve ser dada consideração primeiro às amplamente diferentes definições administrativas aplicadas aos RSU. Além disso, as classificações de composição e o modo pelo qual são recolhidos os dados também diferem. Em conjunto, esses fatores podem ter uma influência significativa sobre os dados citados (SAKAI *et al.*, 1996).

Gestão integrada de resíduos inclui buscar métodos de gestão para reduzir o desperdício na sua origem antes mesmo de entrar no fluxo de resíduos. Eliminação não é uma forma de gestão de resíduos sólidos sustentável. Mais especialmente, a gestão sustentável dos resíduos sólidos tem como objetivo oferecer uma chance de evitar o desperdício através de projetos baseados no ciclo de vida completo do produto, similar aos ciclos naturais, que funcionam sem produzir resíduos. Desta forma, os resíduos devem, como qualquer resíduo, ser pensado como potenciais insumos para iniciar novos processos. Os resíduos que são gerados devem ser recuperados para reutilização e reciclagem para atingir a meta de usar tudo, mais nada (NGOC; SCHNITZER, 2009).

O conceito de prevenção na formação de resíduos está voltado principalmente para o setor de fabricação do produto. Na maioria dos casos, a unidade para evitar o

desperdício de produção é fornecida pelas políticas do governo ou da indústria, com o principal objetivo focado em evitar os custos associados com a manipulação de resíduos ou de gestão. Por exemplo, as indústrias estão muito conscientes de otimizar a produção e reduzir o consumo de recursos para se tornarem mais competitivos na economia de hoje do mercado global. Isso inclui a adoção de métodos de produção mais eficientes, a fim de minimizar os requisitos de matérias-primas (daí gerando menos resíduos), e minimizando o peso e volume das embalagens, mantendo a integridade do produto durante o transporte. Medidas de prevenção de resíduos também são destinadas a mudar a atitude do público para o consumo, onde a qualidade melhorada do produto, durabilidade e "amigo do ambiente" estão a ser enfatizada (SAKAI *et al.*, 1996).

### **2.3 Riscos dos resíduos sólidos**

Como já foi citado, os resíduos sólidos podem ser classificados em perigosos e não perigosos. Os resíduos considerados tóxicos necessitam de atenção especial para sua deposição. No entanto, mesmo os resíduos que não são considerados tóxicos, se não recebem tratamento adequado, podem se tornar extremamente perigosos. Por muito tempo, e ainda hoje em muitos lugares do planeta, a incineração tem sido o meio utilizado para a eliminação dos resíduos sólidos. No entanto, produtos químicos organoclorados pode contribuir para um aumento do risco de linfoma não-Hodgkin (NHL) dentro de populações não-profissionalmente expostos. Entre esses produtos químicos, dioxinas e furanos foram liberados principalmente pelos incineradores de resíduos sólidos urbanos. Estudos já demonstraram um aumento nos índices dessas substâncias no soro sanguíneo de pessoas que residem em áreas vizinhas aos locais de incineração de resíduos sólidos (VIEL *et al.*, 2011).

Uma das principais formas de deposição dos resíduos sólidos são os lixões ou aterros diretos, locais onde todo tipo de resíduo era depositado, sem nenhuma infraestrutura ou controle. Atualmente no Brasil este tipo de deposição vem sendo substituída pelos aterros sanitários, locais planejados, onde a emissão de gases e a lixiviação são controlados, reduzindo desta forma os impactos ao ambiente. Estes aterros tem tempo de vida útil. Após o encerramento, os resíduos sólidos urbanos (RSU) aterros devem ser geridas e controladas para evitar efeitos adversos sobre a saúde humana e para o ambiente (HHE). Cuidados posteriores (ou cuidados pós-fechamento) pode ser levado a um fim quando as autoridades consideram o aterro já não representam uma ameaça para HHE. Diferentes abordagens têm sido sugeridas

para a gestão de aterro de longo prazo e de avaliação pós-tratamento de acabamento (LANER *et al.*, 2012).

A falta de locais adequados para a disposição dos resíduos sólidos é um dos maiores problemas em cidades urbanizadas, principalmente nas Regiões Metropolitanas. Tal fato ocorre em razão da falta de áreas protegidas, e aos impactos que os locais de disposição geram em suas áreas vizinhas. A falta de tratamento do chorume, por exemplo, leva à contaminação do solo e fontes subterrâneas de água (GOUVEIA, 1999).

O gerenciamento dos resíduos sólidos é de responsabilidade da administração pública municipal. Quando o lixo produzido não é coletado, acaba sendo disposto de forma irregular nas ruas, rios, córregos e terrenos baldios. Provoca obstrução destes corpos d'água e bueiros, causando enchentes quando ocorres fortes chuvas, além de provocarem o assoreamento de rios e lagos, destruição de áreas verdes, mau cheiro, proliferação de insetos e ratos, que são transmissores de doenças, com consequências diretas ou indiretas para a saúde pública (JACOBI; BENSEN, 2011).

#### **2.4 A questão dos resíduos sólidos urbanos no Brasil**

Em nosso país, a questão da coleta adequado manejo dos resíduos ainda está longe do ideal. No entanto, nos últimos anos grandes melhorias têm sido verificadas. Em zonas urbanas, a coleta de resíduos domiciliares subiu de 79% no ano 2000 para 97,8% em 2008 (IBGE, 2010). Cada vez mais a coleta de resíduos sólidos urbanos tem sido delegada a empresas privadas, que prestam serviços terceirizados às administrações municipais. O número de empresas filiadas à Associação Brasileira de empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE) passou de 45 em 2000 para 92 em 2009. Juntas, estas empresas coletaram cerca de 183 mil toneladas de resíduos, por dia, em 2009 (JACOBI, BENSEN, 2011).

A Política Nacional de Saneamento Básico, Lei n. 11.445, de 2007, rege todos os aspectos relacionados ao marcos legais da limpeza urbana, gestão e manejo de resíduos sólidos no Brasil. De acordo com esta lei, o plano de resíduos sólido deve integrar os planos municipais de Saneamento (PNSB) e na Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), Lei n. 12,305 de 2010, e regulamentada pelo decreto n. 7.404 de 2010. A PNRS veio para fortalecer os princípios da gestão integrada e sustentável dos resíduos. Nela são propostas medidas de incentivo para a formação de consórcios públicos que visem a gestão de forma

regionalizada, o que visa ampliar a capacidade de gestão de resíduos das administrações municipais (JACOBI; BENSON, 2011).

A partir de sua regulamentação, a lei exige que no prazo de dois anos sejam elaborados planos de gestão de resíduos sólidos em âmbito nacional, estadual e municipal, para a erradicação dos lixões. Estes planos devem apresentar metas graduais de redução, reutilização e reciclagem, e seu objetivo principal é reduzir a quantidade de resíduos e rejeitos encaminhados para a disposição no solo (JACOBI; BENSON, 2011). Atualmente, muitos municípios ainda estão se adequando à essa nova legislação.

### **3 METODOLOGIA**

O estudo foi desenvolvido a partir do levantamento de dados na modalidade de pesquisa descritiva. A fim de buscar bases históricas e filosóficas para melhor compreender o objeto da pesquisa buscou-se a revisão e leitura da literatura existente.

A metodologia utilizada foi a pesquisa documental: primeiramente um estudo bibliográfico sobre o assunto realizado junto a livros, revistas, jornais, artigos e mídias eletrônicas, legislação a fim de adquirir suporte e conhecimento sobre o tema a ser tratado.

#### **3.1 Coleta e tratamento dos dados**

Os dados foram coletados através das informações obtidas na pesquisa junto a Prefeitura Municipal de Vitor Meireles. Os resultados obtidos com a pesquisa foram apresentados por forma textual, de tabelas e gráficos.

#### **3.2 Instrumento de coleta de dados**

O acompanhamento diário dentro do âmbito da prefeitura municipal, no setor de Controle Interno possibilitou a obtenção dos resultados.

A revisão literária deu-se através de pesquisas em livros, sites, legislação e artigos que abordam o tema apresentado.

As normas de metodologia seguindo foi o apresentado dentro do Livro Orientações para elaboração de trabalhos acadêmicos, pag. 85 e 86.

“Para Dencker (2002, p. 124), a característica da **pesquisa exploratória** é “[...]possuir um planejamento flexível envolvendo em geral o levantamento bibliográfico, entrevistas[...]”

“[...]têm objetivo de proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou constituir hipóteses. Pode-se dizer que estas pesquisas têm como objetivo principal o aprimoramento de ideias ou a descoberta de intuições. [...] na maioria dos casos, essas pesquisas envolvem: a) levantamento bibliográfico; b) entrevistas com pessoas que tiveram experiências práticas com o problema pesquisado c) análise de exemplos que ‘estimulem a compreensão’.” (SELLTIZ et al., 1967, p. 63 apud GIL, 2002, p. 41)

As **pesquisas descritivas** têm como objetivo primordial a descrição das características de determinada população ou fenômeno ou, então, o estabelecimento de relações entre as variáveis. “[...]uma de suas características mais significativas está na utilização de técnicas padronizadas de coleta de dados, tais como o questionário e a observação sistemática.” (GIL, 2002, p. 42)”

Após a obtenção dos dados faz-se presente a necessidade de análise e interpretação dos mesmos, o que fará com que a pesquisa crie sua identidade, e vá ao encontro aos objetivos levantados.

## **4 Resíduos Sólidos e Reciclagem em Vitor Meireles**

### **4.1 Tratamento de resíduos**

No Brasil as leis dispõem sobre o fluxo reverso dos produtos. Instituiu-se uma Política Nacional de Resíduos Sólidos, regulada pela Lei nº. 12.305, de 2 de agosto de 2010, que obrigou os fabricantes, comerciantes e distribuidores de agrotóxicos, baterias e pilhas, lubrificantes, produtos eletroeletrônicos, pneus e lâmpadas fluorescentes a estruturarem e implementarem sistemas de logística reversa *mediante retorno dos produtos após o uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos*” (BRASIL, 2010).

O custo da logística recai sobre quem fabrica ou comercializa, e não há repasse de custos, mas a operacionalização do fluxo reverso depende da participação dos consumidores. Os objetivos da PNRS são vários, desde a proteção da saúde pública e qualidade ambiental até a capacitação técnica continuada nessa área. Para a operacionalização do tratamento em face das externalidades geradas pelo lixo, Varella (2011) explica que estas são ordenadas conforme as opções de menor impacto ambiental.

As diversas formas de tratamento, que fazem frente às externalidades ocasionadas pelo lixo, são ordenadas de acordo com as opções que produzem menos impactos ambientais, estabelecendo uma hierarquia de tratamento de resíduos. Neste sentido, deve-se priorizar a implementação das seguintes medidas: redução na fonte, reuso, reciclagem, compostagem, incineração com recuperação energética, aterro com recuperação energética, incineração sem recuperação energética e aterro sem recuperação energética. A hierarquia das formas de tratamento dos resíduos parte das medidas preventivas de não-geração, prevenção, redução, reutilização e reaproveitamento, que visa diminuir a geração de lixo e controlar seus efeitos perigosos e tóxicos, antes do descarte. Algumas medidas recaem sobre os fabricantes, no projeto dos seus produtos, promovendo tecnologias (mais) limpas (redução da toxicidade, aumento do ciclo de vida dos produtos, facilidade de separação dos diferentes tipos de materiais, desmaterialização, utilização de materiais reciclados e recicláveis), outras recaem sobre o consumidor no sentido de gerar menos lixo. Uma vez que os resíduos foram produzidos, as medidas corretivas entram em cena. (VARELA, 2011, p. 38).

Os Estados tem a incumbência de promover a integração da organização, planejamento, execução das funções públicas de interesse comum que estão associadas ao trabalho de gestão dos resíduos sólidos nas regiões metropolitanas, aglomerações urbanas e microrregiões, nos termos da lei complementar estadual local. Além disso, também devem os Estados controlar e fiscalizar todas as atividades que sejam capazes de gerar e que estejam sujeitas ao licenciamento ambiental pelo órgão local do Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA).

Nestas incumbências tem prioridade as ações consorciadas entre Municípios. Os resíduos sólidos se classificam conforme o artigo 13 da Lei 12.305/10, a saber:

I - quanto à origem:

- a) resíduos domiciliares: os originários de atividades domésticas em residências urbanas;
- b) resíduos de limpeza urbana: os originários da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana;
- c) resíduos sólidos urbanos: os englobados nas alíneas “a” e “b”;
- d) resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços: os gerados nessas atividades, excetuados os referidos nas alíneas “b”, “e”, “g”, “h” e “j”;
- e) resíduos dos serviços públicos de saneamento básico: os gerados nessas atividades, excetuados os referidos na alínea “c”;
- f) resíduos industriais: os gerados nos processos produtivos e instalações industriais;
- g) resíduos de serviços de saúde: os gerados nos serviços de saúde, conforme definido em regulamento ou em normas estabelecidas pelos órgãos do SISNAMA e do SNVS;
- h) resíduos da construção civil: os gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, incluídos os resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis;
- i) resíduos agrossilvopastoris: os gerados nas atividades agropecuárias e silviculturais, incluídos os relacionados a insumos utilizados nessas atividades;
- j) resíduos de serviços de transportes: os originários de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira;
- k) resíduos de mineração: os gerados na atividade de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios;

II - quanto à periculosidade:

- a) resíduos perigosos: aqueles que, em razão de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade, patogenicidade, carcinogenicidade, teratogenicidade e mutagenicidade, apresentam significativo risco à saúde pública ou à qualidade ambiental, de acordo com lei, regulamento ou norma técnica;
- b) resíduos não perigosos: aqueles não enquadrados na alínea “a”.

A lei instituiu vários planos de resíduos sólidos, conforme o artigo 14 da Lei 12.305/10. O Plano Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), coordenado pelo Ministério do Meio Ambiente que envolve uma articulação institucional entre entes federativos (União, Estados e Municípios), o setor produtivo e a sociedade civil, procurando soluções conjuntas para o problema dos resíduos.

O PNRS mantém relações com outros planos como os planos estaduais, microrregionais, intermunicipais, municipais, o Plano Nacional de Mudanças do Clima (PNMC), de Produção e Consumo Sustentável (PPCS) e de Recursos Hídricos (PNRH), de Saneamento Básico (Plansab).

Estes planos de modo geral visam apresentar propostas e gerar conceitos que possam mostrar e articular vários setores da economia, compatibilizando o crescimento econômico com a preservação ambiental e com o desenvolvimento sustentável. O PNRS inclui ainda o Sistema Nacional de Informações sobre Gestão dos Resíduos Sólidos (SINIR). Neste tipo de monitoramento já se sabe que a maior parte dos resíduos sólidos urbanos (RSU) são os que decorrem do uso domiciliar e da limpeza urbana. Estes apresentam maior quantidade de informações e também compreendem uma variedade de temas tais como a logística reversa, a coleta seletiva, a ação dos catadores, entre outras.

O resultado foi mostrado em uma tabela de estimativas, que se reproduz a seguir:

**Tabela 1. Estimativa da composição gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos da Cidade de Vitor Meireles**



Descrição do Resíduo	Quantidade (Kg/mês)
Papel e afins	10.000
Plásticos	4.500
Metal	3.000
Vidro	2.500
Rejeito	20.000
Orgânico	10.000
<b>Total</b>	<b>50.000</b>

Fonte: Portal da Prefeitura de Vitor Meireles

Na estimativa feita pelo PNRS em relação aos tipos de resíduos produzidos tais como papel, plástico, papelão, resíduos orgânicos e outros, foi utilizada a composição dos dados em termos de média Brasil. A fonte destes dados provêm de mais de 90 estudos diferentes, que buscam a caracterização física e que foram realizados entre 1995 e 2008. A metodologia dos estudos não é a mesma, variou com a amostra, as categorias e as estimativas de comportamento real.

#### 4.2 As políticas de resíduos e a classificação econômica

Segundo Porter (2005) as políticas de resíduos podem ser baseadas em preço/medida ou na quantidade. As políticas baseadas em preço/medida revelam e ressaltam o custo, associando a ação dos agentes aos interesses econômicos. Assim, a instituição de encargos financeiros para incentivar as indústrias a usarem material reciclável na sua produção, ou a tarifação proporcional a quantidade de resíduo gerado. Já as políticas baseadas em quantidades tem como fim o banimento do aterro, que fica sendo utilizado apenas para os resíduos últimos, que não tem mais possibilidade de tratamento. Segundo Varela (2011) os sistemas baseados em quantidade como as metas de reciclagem geram distorções nos preços pois contém subsídios e externalidades, criando assim sistemas mais dispendiosos.

### 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A gestão de resíduos sólidos é a única coisa que quase todas as prefeituras oferecem para os seus residentes. Enquanto os níveis de serviço, impactos ambientais e os custos variam dramaticamente, gestão de resíduos sólidos é sem dúvida o serviço municipal mais importante e serve como um pré-requisito para outra ação municipal. Enquanto o mundo

se precipita em direção ao seu futuro urbano, a quantidade de resíduos sólidos urbanos (RSU), um dos mais importantes subprodutos de um estilo de vida urbano, está crescendo ainda mais rápido do que a taxa de urbanização.

Adotar políticas e ações que visem a redução e a correta disposição destes resíduos deixa de ser uma questão meramente ambiental, para se tornar uma questão de saúde pública e planejamento urbano. Decisões que envolvem seu gerenciamento devem integrar políticas econômicas, sociais e ambientais. A formulação de políticas públicas com o objetivo de eliminar os riscos que estes resíduos oferecem à saúde e ao ambiente é essencial para enfrentar o complexo desafio que a questão traz à tona.

Métodos antiquados de disposição dos resíduos sólidos, como os lixões, criaram problemas significativos ao longo do tempo, com a contaminação do solo em imensas áreas. A substituição destes lixões pelos sistemas de aterros sanitários controlados promove uma importante forma de eliminar a contaminação do solo, além de possibilitar o aproveitamento do metano gerado durante a decomposição.

O lixo é um assunto que diz respeito à todos, e somente com educação e conscientização sobre a importância na redução de sua produção e reciclagem será possível enfrentar esse problema, que vem se tornando cada vez mais grave, principalmente em grandes centros urbanos.

Considerando os dados demográficos em comparativos aos demais município com as mesmas proporções Vitor Meireles foi pioneiro na questão do cuidado com os resíduos sólidos, o trabalho de reciclagem iniciou entre os anos de 2000 e 2001, inicialmente o serviço era realizado pelo próprio município e posteriormente através de empresa terceirizada licitada para esta finalidade. A empresa vencedora do certame continua prestando o serviço de coleta seletiva que ocorre em área urbana três vezes por semana e na área rural uma vez a cada três meses, a triagem do material coletado acontece em ambiente de propriedade da Prefeitura Municipal, por servidores da empresa responsável pela coleta.

Do material coletado no mês em um total de cinquenta toneladas, dez toneladas são de lixo orgânico ou seja representa vinte por cento de todo material coletado, sendo que estes passam pelo processo de compostagem para posterior uso como adubos para ser reutilizado.

Conclui-se a que durante o período de um ano o município de Vitor Meireles coleta seiscentas toneladas de lixo, deste numerário o lixo orgânico representa sessenta toneladas, segue para aterro devidamente licenciando a quantidade de duzentos e quarenta toneladas de rejeito. Vitor Meireles faz sua parte para uma melhoria na gestão de resíduos

sólidos e mesmo sendo pioneira na implantação do sistema de coleta seletiva ainda temos muito a implementar em benefício do meio ambiente.

## 6 REFERÊNCIAS

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, v.3, p.313-334.2005

ASNANI, P. U. Solid waste management. **India infrastructure report**, 570. 2006.

BAIN, A.; MEGHA, S.; WESLYNNE, A.; CHERTOW, M. Industrial symbiosis and waste recovery in an Indian industrial area. **Resources, Conservation and Recycling**, v. 54, p.1278-1287. 2010.

BARROS, Mariana; NOGUEIRA, Manuela. **O lixo, em outras metrópoles**. Planeta Sustentável. Disponível em: <<http://planetasustentavel.abril.com.br/noticia/lixo/lixo-outras-metropoles-617245.shtml>>.

CARUSO, C., COLORNI, A.; PARUCCINI, M. The regional urban solid waste management system: a modelling approach. **European Journal of Operational Research**, v. 70, n. 1, p. 16-30. 1993.

FADINI, Pedro Sérgio Fadini; FADINI, Almerinda Antonia Barbosa. Lixo: desafios e compromissos. **Cadernos Temáticos de Química Nova na Escola**, Edição especial, maio 2001.

FIESP. **Análise setorial de mercado**. Produtos transformados de plástico para o APL transformador de plásticos da Região do Grande ABC Paulista. Estudo de equipe da FIESP, Abril 2009, SP.

GUERRERO, L. A.; MAAS, G.; HOGLAND, W. Solid waste management challenges for cities in developing countries. **Waste management**, v. 33, n. 1, p. 220-232. 2013.

GROSTEIN, Marta Dora. **Metrópole e expansão urbana**: a persistência de processos "insustentáveis". São Paulo Perspec., São Paulo, v. 15, n. 1, Jan. 2001 . Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0102-88392001000100003&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-88392001000100003&lng=en&nrm=iso)>.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico**, 2008. Rio de Janeiro: IBGE, 2010.

ILSON PAULO RAMOS BLOGOSLAWSKI, NAIARA GRACIA TIBOLA, VANIELE WEINRICH. **Orientações para elaboração de trabalhos acadêmicos**, Rio do Sul, 2016

JACOBI, P. R.; BESEN, G. R. Gestão de resíduos sólidos em São Paulo: desafios da sustentabilidade. **Estudos Avançados**, v. 25, n. 71, p. 135-158. 2011.

LANER, D.; CREST, M.; SCHARFF, H.; MORRIS, J. W.; BARLAZ, M. A. A review of approaches for the long-term management of municipal solid waste landfills. **Waste management**, v. 32, n. 3, p. 498-512. 2012.

McGRANAHAN, G.; SATTERTHWAITTE, D. The environmental dimensions of sustainable development for cities. **Geography**, v. 87, n. 3, p. 213-226, 2002.

NGOC, U. N.; SCHNITZER, H. Sustainable solutions for solid waste management in southeast Asian countries. **Waste Management**, v. 29, p.1982-1995. 2009.

PIRES, A.; MARTINHO, G., CHANG, N. B. Solid waste management in European countries: A review of systems analysis techniques. **Journal of environmental management**, v. 92, n. 4, p. 1033-1050. 2011.

PORTER, R. **Benefit-Cost Analysis and the Waste Hierarchy – US experiences**. In: Rethinking the waste hierarchy. Rasmussen, C. (org) Compenhague: Environmental Assessment Institute. 2005.

SAKAI, S.; SAWELL, S. E.; CHANDLER, A. J.; EIGHMY, T. T.; KOSSON, D. S.. VEHLow, J.; *et al.* World trends in municipal solid waste management. **Waste anagement**, v. 16, n. 5, p. 341-350. 1996.

SANTOS, E. M.; RAMOS, R. E. B.; PINHEIRO, I. J. Resíduos sólidos urbanos: uma abordagem teórica da relevância, caracterização e impactos na cidade do Natal/RN. In: **Encontro Nacional de Engenharia de Produção Curitiba PR**, 2002.

SISTEMA FIEMG. *Política Nacional de Resíduos Sólidos: conceitos e informações gerais*. 2011.

VERGARA, S. E.; TCHOBANOGLOUS, G. Municipal solid waste and the environment: a global perspective. **Annual Review of Environment and Resources**, v. 37, p. 277-309. 2012.

VARELLA, Cinthia Vesiani Scott. **Revirando o lixo: possibilidades e limites da reciclagem como alternativa de tratamento dos resíduos sólidos**. Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2011.  
Disponível:<[http://pos.dep.ufmg.br/publico/trabalhos/2011\\_03\\_31\\_cinthia.pdf](http://pos.dep.ufmg.br/publico/trabalhos/2011_03_31_cinthia.pdf)>.

VIEL, J. F.; FLORET, N.; DECONINCK, E.; FOCANT, J. F.; DE PAUW, E.; CAHN, J. Y. Increased risk of non-Hodgkin lymphoma and serum organochlorine concentrations among neighbors of a municipal solid waste incinerator. **Environment international**, v. 37, n. 2, p. 449-453. 2011.

[HTTP://WWW.VITORMEIRELES.SC.GOV.BR/](http://www.vitormeireles.sc.gov.br/)