

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ  
DIRETORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
ESPECIALIZAÇÃO EM GESTÃO AMBIENTAL EM MUNICÍPIOS**

RAFAELA GANZALA

**ANÁLISE DA DISPOSIÇÃO FINAL DE REJEITOS NOS MUNICÍPIOS  
QUE COMPOEM O IAP – REGIONAL DE CASCAVEL**

MONOGRAFIA DE ESPECIALIZAÇÃO

MEDIANEIRA  
2015

RAFAELA GANZALA



**ANÁLISE DA DISPOSIÇÃO FINAL DE REJEITOS NOS MUNICÍPIOS  
QUE COMPOEM O IAP – REGIONAL DE CASCAVEL**

Monografia apresentada como requisito parcial à obtenção do título de Especialista na Pós Graduação em Gestão Ambiental em Municípios - Polo UAB do Município de Foz do Iguaçu, Modalidade de Ensino a Distância, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR - Câmpus Medianeira.

Orientadora: Prof<sup>ª</sup>. Dra. Renata Mello Giona

MEDIANEIRA  
2015



---

## TERMO DE APROVAÇÃO

Análise da Disposição Final de rejeitos nos Municípios que Compõem o IAP –  
Regional de Cascavel

Por

**Rafaela Ganzala**

Esta monografia foi apresentada às **8h00m do dia 21 de novembro de 2015** como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista no Curso de Especialização em Gestão Ambiental em Municípios - Polo de Foz do Iguaçu, Modalidade de Ensino a Distância, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Medianeira. O candidato foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

---

Prof<sup>a</sup>. Dra. Renata Mello Giona  
UTFPR – Câmpus Medianeira  
(orientadora)

---

Prof<sup>a</sup> Dra. Eliane Rodrigues dos Santos Gomes  
UTFPR – Câmpus Medianeira

---

Prof<sup>a</sup>. Ma. Marlene Magnoni Bortoli  
UTFPR – Câmpus Medianeira

- O Termo de Aprovação assinado encontra-se na Coordenação do Curso.-

## RESUMO

GANZALA, Rafaela. Análise da disposição final de rejeitos nos municípios que compõem o IAP – Regional de Cascavel. 2015. 35f. Monografia (Especialização em gestão ambiental em município). Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Medianeira, 2015.

Com a instituição da Política Nacional de Resíduos Sólidos, Lei n.º12.305/2010, ficou determinada, dentre outros, que as municipalidades deverão dispor seus rejeitos de forma ambientalmente adequada, através de aterro sanitário. Assim este trabalho teve como objetivo verificar como está ocorrendo a disposição dos rejeitos dos 19 municípios que abrangem o Instituto Ambiental do Paraná – IAP. Constatou-se que 42% dos municípios dispõem seus rejeitos inadequadamente em aterro controlado. Com relação aos municípios que encaminham os rejeitos para aterro sanitário, 91% encaminham para aterros terceirizados, confirmando a dificuldade dos municípios em gerenciar os resíduos sólidos urbanos. Também se pesquisou a forma de disposição dos rejeitos no Brasil, nas regiões e estados que compõem a região sul. Observou que os municípios da regional IAP-Cascavel dispõem de forma mais correta os rejeitos quando comparado às regiões norte, nordeste e centro-oeste e muito próximo da pesquisa a nível nacional. Os resultados indicam que há muito para ser realizado, tanto nos municípios estudados como em todo o país, para se adequar as exigências contidas na Política Nacional de Resíduos Sólidos.

**Palavras-chave:** Política Nacional dos Resíduos Sólidos. Instituto Ambiental do Paraná. Aterro Sanitário.

## ABSTRACT

GANZALA, Rafaela. Analysis of the waste disposal on cities monitored by the Environmental Institute of Parana – Cascavel Regional Unit. 2015. 35f. Monografia (Especialização em gestão ambiental em município). Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Medianeira, 2015.

The institution of the National Solid Waste Policy, law number 12.305/2010, determined, among other, that cities should dispose their waste in an environmentally correct way in sanitary landfills. This study aimed to verify how the disposal of waste is happening in the 19 cities monitored by the Environmental Institute of Parana (IAP) - Cascavel Regional Unit. It was verified that 42% of the cities dispose their waste incorrectly in controlled sanitary landfills. Regarding the distribution of waste to be disposed in sanitary landfills, 91% of the cities send their waste to outsourced sanitary landfills, which confirms the difficulty that cities have in managing their urban solid waste. It was also analyzed how is the disposal of waste in Brazil and it was observed that the cities under the monitoring of the IAP- Cascavel Regional Unit, dispose their waste more adequately than cities located in the north, northwest and center west regions of Brazil. Results indicate that there is still a lot to be done concerning waste disposal, not only in the cities studied but all over the country, to meet the requirements of the National Solid Waste Policy.

**Keywords:** National Solid Waste Policy. Environmental Institute of Parana (IAP). Sanitary landfills.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 01: Ciclo do Resíduo Sólido Urbano.....	15
Figura 02: Representação de um Lixão.....	16
Figura 03: Representação de um Aterro Controlado.....	17
Figura 04: Representação de um Aterro Sanitário.....	17
Figura 05: Corte de Seção de um Aterro Sanitário.....	18
Figura 06: Escritórios Regionais do Instituto Ambiental do Paraná.....	23
Figura 07: Forma de Disposição dos R.S.U dos Municípios Estudados.....	25
Figura 08: Forma de Destinação dos R.S.U dos Municípios Estudados.....	26
Figura 09: Forma de Disposição dos R.S.U no Brasil.....	27
Figura 10: Forma de Disposição dos R.S.U por Regiões Brasileiras.....	28
Figura 11: Forma de Disposição dos R.S.U nos Estados da Região Sul.....	28
Figura 12: Forma de Disposição dos R.S.U no País e suas Regiões.....	29
Tabela 01: Informações Básicas dos Municípios Estudados.....	22

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>7</b>
1.1 JUSTIFICATIVA .....	8
1.2 OBJETIVO GERAL .....	9
1.2.1 Objetivos Específicos .....	9
<b>2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b> .....	<b>10</b>
2.1 RESÍDUOS SÓLIDOS.....	10
2.2 GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS .....	12
2.2.1 Técnicas para Tratamento dos Resíduos Sólidos .....	13
2.2.1.1 Métodos de tratamento dos resíduos sólidos urbanos .....	14
2.2.2 Disposição Final dos Resíduos Sólidos Urbanos .....	15
2.2.2.1 Legislação ambiental de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos.....	19
<b>3 METODOLOGIA</b> .....	<b>21</b>
3.1 LOCAL DA PESQUISA .....	21
3.2 TIPO DE PESQUISA.....	23
3.3 COLETA DE DADOS .....	24
3.4 ANÁLISE DOS DADOS.....	24
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	<b>25</b>
4.1 LEVANTAMENTO DA FORMA DE DISPOSIÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS DOS MUNICÍPIOS ABRANGENTES AO IAP-CASCADEL .....	25
4.2 FORMA DE DISPOSIÇÃO FINAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS NO BRASIL E SUAS REGIÕES .....	27
4.3 COMPARAÇÃO E DISCUSSÃO DOS LEVANTAMENTOS SOBRE A DISPOSIÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS .....	29
<b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	<b>32</b>
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>33</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Com o aumento do consumo, necessita-se da ampliação de produção de bens com a utilização de minerais não renováveis. Com isso, a quantidade e a diversidade de resíduos sólidos vêm aumentando a cada ano, podendo gerar risco a saúde e ocasionar uma grave ameaça ao ar e às águas superficial e subterrânea. Com o manejo inadequado dos resíduos sólidos pode ocorrer a infiltração de líquidos que são gerados com sua decomposição, acarretando em contaminação de área de mananciais. Os municípios são responsáveis pela realização do serviço de limpeza pública, coleta, transporte e depósito dos resíduos sólidos e sua responsabilidade sobrepõem à União e o estado. Contudo, no município muitas vezes falta experiência técnica e recursos, necessitando de auxílio da União e do estado para execução técnica e financeira quanto a essa atividade. Os municípios possuem a responsabilidade de legislar, atuar e organizar os serviços públicos locais, dentre eles quanto aos resíduos sólidos (BARBARULO, 2011).

Com relação aos resíduos sólidos, foi instituído no ano de 2010 a Política Nacional de Resíduos Sólidos, Lei n.º12.305/2010, regulamentada pelo Decreto n.º7.404/2010, que dentre outros assuntos, estabeleceu a necessidade da disposição ambientalmente adequada dos rejeitos.

Conforme o §1º do art. 9º, poderão ser utilizadas tecnologias visando à recuperação energética dos resíduos sólidos urbanos, desde que tenha sido comprovada sua viabilidade técnica e ambiental e com a implantação de programa de monitoramento de emissão de gases tóxicos aprovado pelo órgão ambiental (LEI N.º12.305/2010). Ou seja, conforme consta na Política Nacional de Resíduos Sólidos, a disposição dos rejeitos em lixões e aterros controlados ou outra forma ambientalmente inadequada não é mais permitida.

Os municípios podem ser responsabilizados se não encaminharem corretamente seu resíduo, podendo ocorrer a aplicação de multas, além da responsabilização criminal com base na Lei de Crimes Ambientais (Lei Federal n.º 9.605/98). Em nosso país existe um conjunto de normas de caráter preventivo, repressivo e corretivo com relação à preservação ambiental. Do caráter preventivo, a



destinação dos resíduos sólidos deve ser licenciada pelo órgão ambiental competente. No caso do Paraná, esse órgão é o Instituto Ambiental do Paraná - IAP (RIGO, 2014), responsável por expedir a licença ambiental para atividades de Aterro Sanitário.

Com isso, este trabalho vem por analisar como está ocorrendo a disposição final dos rejeitos dos municípios que compõem o Instituto Ambiental do Paraná – Regional Cascavel, conforme o que é exigida na Política Nacional de Resíduos Sólidos.

É importante salientar que analisar a forma como esses municípios tem se portado com relação à disposição final dos rejeitos, auxilia ao órgão ambiental avaliar como a regional IAP - Cascavel está se portado perante as normas ambientais, como por exemplo, a Lei n.º 12.305/2010.

## 1.1 JUSTIFICATIVA

“A geração desenfreada de resíduos sólidos e a inadequada disposição final constituem grandes focos de poluição ambiental, ocasionando problemas de ordem política, econômica e social” (MARQUES, 2012, p.12).

Os problemas com os resíduos sólidos são uma preocupação ambiental mundial. Quando manejados inadequadamente, esses resíduos ocasionam impactos diretos e indiretos na saúde da população e contribuem para a degradação ambiental (OLIVEIRA; MAZZARINO; TURATTI, 2009).

Os municípios, principalmente os de pequeno porte, têm dificuldades com relação ao correto gerenciamento dos resíduos sólidos. Durante muito tempo, a praticidade e custo fizeram as administrações públicas utilizarem a disposição de resíduos em lixões. Entretanto, com o passar do tempo, verificou-se que os custos eram maiores, por ocasionar contaminação do solo, água, ar, problemas sociais com pessoas no lixão e multas decorrentes da legislação ambiental vigente. Simultaneamente, outros municípios buscando solucionar esses problemas se depararam com dificuldades, tais como problemas financeiros, falta de equipe

técnica qualificada e falta de continuidade da política e administração das atuações (MARQUES, 2012).

Com relação às responsabilidades quanto aos resíduos sólidos, tem-se a Lei n.º12.305, de 2 de agosto de 2010, que Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, e vem acionar as pessoas físicas ou jurídicas, de direito público ou privado, responsáveis direta ou indiretamente, pela geração de resíduos sólidos e as que desenvolvam ações relacionadas à gestão integrada ou ao gerenciamento de resíduos sólidos.

Entre as atividades contidas na Lei em que as municipalidades deverão se adequar está a destinação adequada dos rejeitos, sendo que essa não pode ocorrer em lixões, aterros controlados ou outra forma ambientalmente inadequada.

Portanto, analisar a forma como os municípios integrantes da regional IAP – Cascavel dispõem seus resíduos sólidos urbanos, ocasiona em benefícios para a tabulação de dados e propicia a organização de medidas a serem tomadas pela municipalidade com objetivo de se adequar ao que consta na Lei n.º12.305/2010.

## 1.2 OBJETIVO GERAL

Analisar a disposição final de rejeitos nos municípios que compõem o IAP – Regional Cascavel.

### 1.2.1 Objetivos Específicos

- Levantar a forma de disposição final de rejeitos dos municípios que compõem o IAP – Regional Cascavel;
- Comparar a forma de disposição final de rejeitos dos municípios que compõem o IAP - Regional Cascavel com outros levantamentos.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 2.1 RESÍDUOS SÓLIDOS

Os problemas dos resíduos sólidos têm se agravado em grande parte dos países, devido ao crescimento da população e ao acelerado crescimento urbano. Embora essas mudanças estejam relacionadas à melhora no nível de vida, ao desenvolvimento industrial decorrente do crescimento no consumo de produtos industrializados, elas geralmente ocasionam no aumento de resíduos sólidos na área rural e nas cidades (ADISSI; PINHEIRO; CARDOSO, 2013).

De acordo com a Norma Brasileira - NBR 10004 (ABNT, 2004), os resíduos sólidos são resíduos nos estados sólidos e semissólidos que são resultados das atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, agrícola, de serviços e de varrição. São inclusos nessa definição os lodos resultantes dos sistemas de tratamento de água, resíduos gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, como também determinados líquidos cujas particularidades tornam inviáveis seu lançamento em redes públicas de esgotos ou corpos de água, ou que necessitem soluções técnicas e economicamente inviáveis em relação à melhor tecnologia disponível.

Ainda, segundo a NBR 10004 (ABNT, 2004), os resíduos sólidos podem ser classificados quanto aos riscos potenciais ao meio ambiente e a saúde pública, em:

Resíduos Classe I: Perigosos: Característica apresentada por um resíduo que, em função de suas propriedades físicas, químicas ou infecto-contagiosas, pode apresentar: a) risco à saúde pública, provocando mortalidade, incidência de doenças ou acentuando seus índices; b) riscos ao meio ambiente, quando o resíduo for gerenciado de forma inadequada ou possuir características de Inflamabilidade, Corrosividade, Reatividade, Toxicidade e Patogenicidade.

Resíduos Classe II: Não Perigosos

- Resíduos Classe II A – Não Inertes. Aqueles que não se enquadram nas classificações de resíduos classe I - Perigosos ou de resíduos classe II B - Inertes, nos termos desta Norma. Os resíduos classe II A – Não inertes podem ter propriedades, tais como: biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água.

- Resíduos Classe II B – Inertes. Quaisquer resíduos que, quando amostrados de uma forma representativa, segundo a ABNT NBR 10007, e submetidos a um contato dinâmico e estático com água destilada ou desionizada, à temperatura ambiente, conforme ABNT NBR 10006, não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água, excetuando-se aspecto, cor, turbidez, dureza e sabor (...).(ABNT, 2004).

Com relação aos resíduos perigosos, para a NBR 10004 (ABNT, 2004), eles podem ter as seguintes características: Inflamabilidade; Corrosividade; Reatividade; Toxicidade; Patogenicidade e Radioatividade.

Os resíduos sólidos podem ser classificados de acordo com o grau de degradabilidade: Facilmente degradáveis (FD): restos de comida, sobras de cozinha, folhas, capim, cascas de frutas, animais mortos e excrementos; Moderadamente degradáveis (MD): papel, papelão e outros materiais celulósicos; Dificilmente degradáveis (DD): trapo, pano, osso, couro, borracha, cabelo, penas de galinha, plástico; Não degradáveis (ND): metal não ferroso, vidro, pedras, cinzas, terra, areia, cerâmica (FUNASA, 2007).

Os resíduos sólidos segundo (ADISSI; PINHEIRO; CARDOSO, 2013) também podem ser classificados quanto a sua origem:

- a) Domiciliar: aquele originado do dia a dia das residências;
- b) Comercial: aquele proveniente dos diversos estabelecimentos comerciais e de serviços;
- c) Público: os originados dos serviços de limpeza pública;
- d) De serviços de saúde e hospitalar: constituem os resíduos sépticos, ou seja, que contém, ou potencialmente podem conter, germes patogênicos;
- e) De portos, aeroportos, terminais rodoviários e ferroviários: constituem os resíduos sépticos, que contém, ou potencialmente podem conter germes patogênicos, trazidos aos portos, aeroportos, terminais rodoviários e ferroviários;
- f) Industrial: aqueles, originados nas atividades dos diversos ramos da indústria: metalúrgica, química, petroquímica, papelreira, alimentícia, entre outros. O

resíduo sólido industrial é bastante variado, podendo ser representado por cinzas, lodos, óleos, resíduos alcalinos ou ácidos, plásticos, papel, madeira, fibras, borracha, metal, escórias, vidros, cerâmicas etc;

g) Agrícola: resíduos sólidos das atividades agrícolas e da pecuária, como embalagens de adubos, defensivos agrícolas, ração, restos de colheita, etc;

h) Entulho: resíduos da construção civil: demolições e restos de obras, solos de escavações, entre outros.

## 2.2 GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

Para a Política Nacional de Resíduos Sólidos, Lei n.º12.305/2010, o gerenciamento dos resíduos sólidos é o conjunto de ações exercidas, direta ou indiretamente, nas etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final adequada dos resíduos sólidos e a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, que deve estar de acordo com o plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos ou com o plano de gerenciamento de resíduos sólidos, que é exigido na forma desta lei.

Segundo a Política, está disposto em seu art. 9º - que, na gestão e gerenciamento de resíduos sólidos, deve ser observada a seguinte ordem de prioridade: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.

De acordo com Bartholomeu e Filho (2011), a responsabilidade do gerenciamento dos resíduos sólidos, pode ser dividida em dois grupos:

- Resíduos Sólidos Urbanos (RSU): correspondem aos resíduos domésticos ou residenciais; comerciais e públicos.
- Resíduos Especiais: compreendem os resíduos industriais; da construção civil; radioativos; de portos, aeroportos e terminais rodoferroviários; agrícolas e de serviço de saúde.

Os resíduos sólidos urbanos são de responsabilidade da municipalidade. Com relação aos resíduos comerciais o município é responsável por uma pequena

quantidade, sendo entorno de 50 Kg/dia. Acima desta quantidade, a responsabilidade fica com o empreendedor (PHILIPPI; ROMÉRO; BRUNA, 2004).

### 2.2.1 Técnicas para Tratamento dos Resíduos Sólidos

Pode se dizer que o tratamento é uma série de métodos a fim de reduzir a quantidade ou o potencial poluidor dos resíduos sólidos, como por exemplo, o não descarte de resíduo em ambiente ou local inadequado, ou sua alteração em material inerte ou biologicamente estável. O melhor tratamento é aquele realizado pela própria população, através do empenho em reduzir a quantidade resíduo, evitando desperdício, realizando o reaproveitamento dos materiais, separando os recicláveis em casa ou na própria fonte e se desfazendo de seu resíduo produzido de forma correta (MONTEIRO *et al.*, 2001).

Assim, antes de se pensar nas tecnologias de controle e tratamento dos resíduos sólidos, necessita-se ater aos aspectos da não geração e para a redução dos mesmos (ADISSI; PINHEIRO; CARDOSO, 2013).

As alternativas de tratamento deverão, como qualquer outra forma de gestão de resíduos, serem analisadas por cada município, conforme suas condições existentes, rebatendo os seus impactos ambientais, sociais e econômicos (STRAUCH; ALBUQUERQUE, 2008).

A utilização de uma determinada forma de tratamento não exclui o uso de outras. Por exemplo, o resíduo domiciliar pode ser enviado primeiramente para estações de triagem com tratamento físico, após a parte orgânica segue para o incinerador com tratamento térmico ou para a compostagem com tratamento biológico, e os resíduos recicláveis podem ser triturados e compactados com tratamento físico para a venda (PHILIPPI; ROMÉRO; BRUNA, 2004).

### 2.2.1.1 Métodos de tratamento dos resíduos sólidos urbanos

A coleta faz parte da primeira etapa física do gerenciamento de resíduos. Normalmente é realizada de porta em porta por caminhões que contornam as ruas dos bairros segundo uma programação antecipadamente formada e comunicada à população local (PHILIPPI; ROMÉRO; BRUNA, 2004).

Já a coleta seletiva funciona através de um sistema de recolhimento dos resíduos recicláveis inertes (papéis, plásticos, vidros e metais) e orgânicos (sobras de alimentos, frutas e verduras), antecipadamente separados nas próprias fontes geradoras, com o intuito de reaproveitar e reintroduzir ao ciclo produtivo (FUNASA, 2007).

A atividade de coleta seletiva pode ser efetuada pelas próprias municipalidades, ou por empresas prestadoras de serviço contratadas pelas municipalidades, ou através de instituições interessadas diretamente nos resíduos sólidos: associação de catadores, cooperativas, entre outros (BARTHOLOMEU; FILHO, 2011).

A reciclagem é uma série de atividades e processos, industriais ou não, que permitem separar, recuperar e transformar os materiais recicláveis componentes dos resíduos sólidos urbanos (FUNASA, 2007).

Na atualidade, a reciclagem se tornou um importante método de tratamento de resíduos sólidos. Do ponto de vista do cidadão, a reciclagem é a única solução para o problema dos resíduos. Entretanto, os programas de reciclagem devem ser bem elaborados para que não ocasionem frustração à população (PHILIPPI; ROMÉRO; BRUNA, 2004).

A reciclagem é importante na medida em que se preservem os recursos minerais e energéticos, fatores fundamentais para o desenvolvimento sustentável. A reciclagem permite também o aumento da vida útil do aterro sanitário (PHILIPPI; ROMÉRO; BRUNA, 2004, p.202).

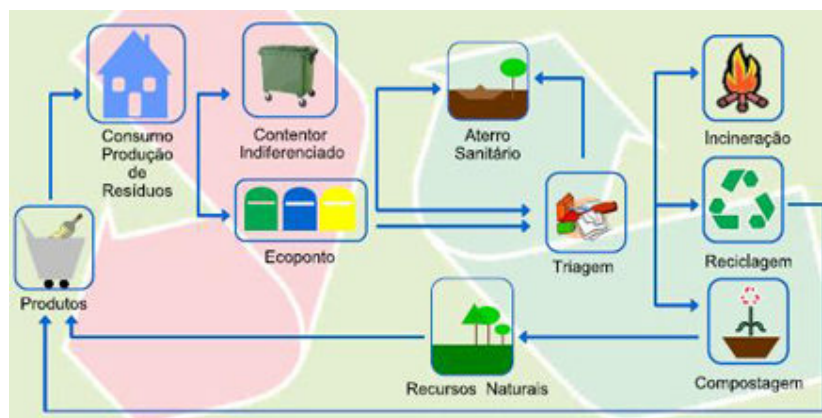
O tratamento de entulhos, a compostagem e a incineração, com o objetivo de aproveitar o conteúdo energético dos resíduos, também são considerados formas de reciclagem (PHILIPPI; ROMÉRO; BRUNA, 2004, p.202).

A compostagem é um processo de reciclagem da matéria orgânica contida nos resíduos sólidos urbanos, que é ocasionado através de um processo aeróbio controlado da fração putrescível dos resíduos sólidos urbanos, podendo ocasionar

em vantagens econômicas e ambientais, pela produção de um composto aplicável como adubo na agricultura (ADISSI; PINHEIRO; CARDOSO, 2013), além de reduzir a quantidade de resíduos que seriam dispostos em aterro sanitários (ROCHA, 2009).

Destaca-se que a maioria dos resíduos sólidos urbanos gerados no Brasil são de matéria orgânica, cerca de 51,4% dos resíduos coletados diariamente, de acordo com o IBGE (2010b).

A incineração é um processo de tratamento com destruição térmica através de combustão controlada dos resíduos, em fornos e usinas tecnologicamente apropriadas. Esse processo reduz, os resíduos sólidos em peso e volume, em cerca de 70 a 90%, respectivamente. O tratamento através da incineração é recomendado para eliminação de resíduos perigosos, tais como hospitalares e tóxicos (ADISSI; PINHEIRO; CARDOSO, 2013). A Figura 01 ilustra os sistemas de tratamentos dos resíduos sólidos urbanos:



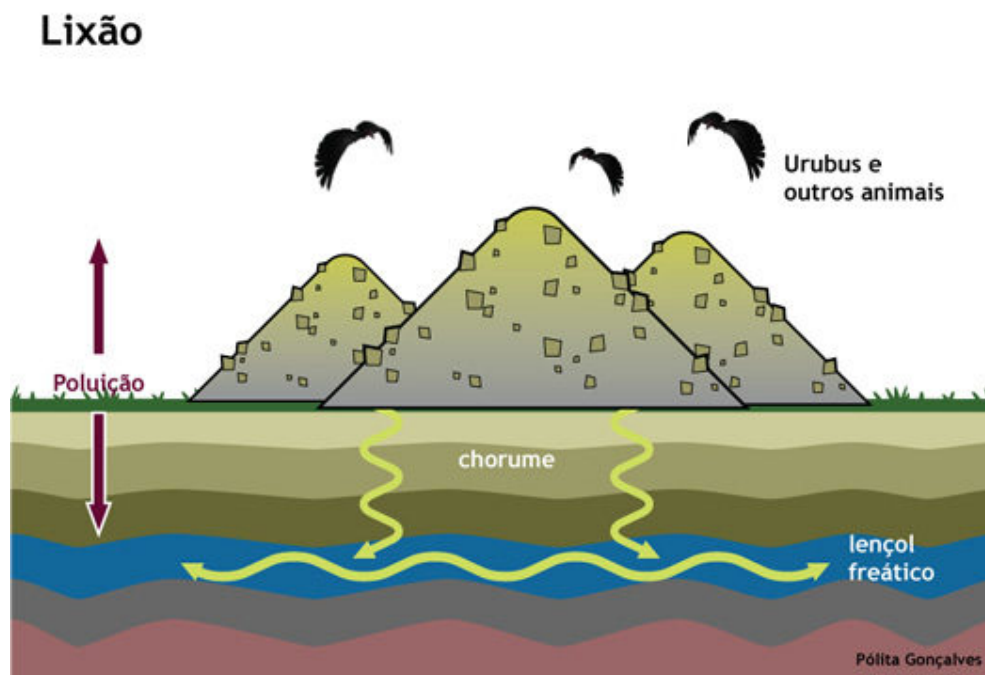
**Figura 01: Ciclo dos Resíduos Sólidos Urbanos.**  
**Fonte: Ecogua.cm-mirandela.pt/2015.**

### 2.2.2 Disposição Final dos Resíduos Sólidos Urbanos

No Brasil, os locais de disposição final de resíduos sólidos urbanos são definidos como: lixão ou vazadouro a céu aberto, aterro controlado e aterro sanitário (BARTHOLOMEU; FILHO, 2011).



Os lixões ou vazadouros a céu aberto podem ser definidos como locais de disposição em que os resíduos são descartados diretamente no solo, podendo ocorrer a contaminação do solo, das águas subterrâneas e superficiais através do líquido percolado e do contato com o próprio resíduo. A falta de controle e fechamento ocasiona o acesso livre de animais e pessoas, além de permitir o descarte de resíduos de saúde e industrial nesses locais (BARTHOLOMEU; FILHO, 2011), conforme pode ser visualizado na Figura 02.



**Figura 02: Representação de um Lixão.**  
 Fonte: Agenda21comperj.com.br, 2015.

“Aterros controlados – neste tipo de disposição, o lixo descartado no solo recebe uma cobertura diária de material inerte, porém não há controle e monitoramento dos efluentes líquidos e gasosos” (ADISSI; PINHEIRO; CARDOSO, 2013, p.246).

O aterro controlado, por mais que tenha cobertura rotineira dos resíduos, pode ser considerado um lixão “melhorado”, pois também não possui impedimentos que evitem a contaminação do solo e águas superficiais e subterrâneas. Logo, os aterros controlados apresentam problemas ambientais similares aos dos lixões (BARTHOLOMEU; FILHO, 2011), conforme ilustrado na Figura 03.

## Aterro Controlado

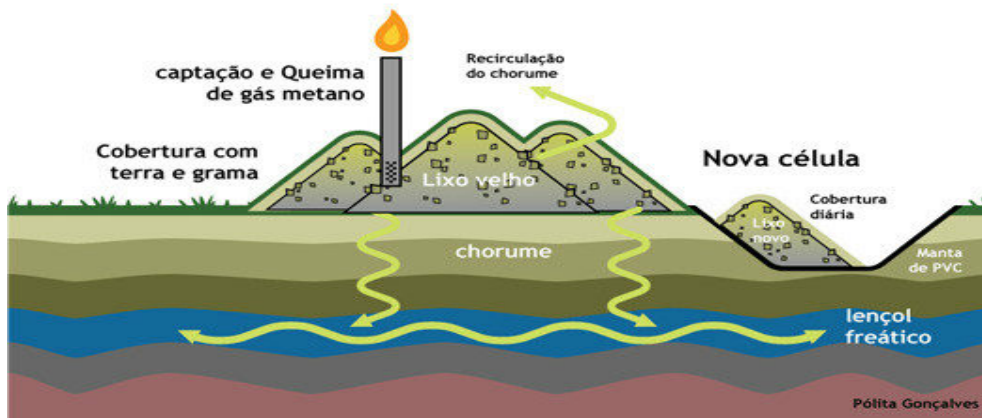


Figura 03: Representação de um Aterro Controlado.  
Fonte: Sadsemcensura.com, 2015.

Já com relação à aterro sanitário, segundo a ABNT NBR 8419, pode se definir aterro sanitário:

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

A Figura 04 mostra uma ilustração de um aterro sanitário:

## Aterro Sanitário

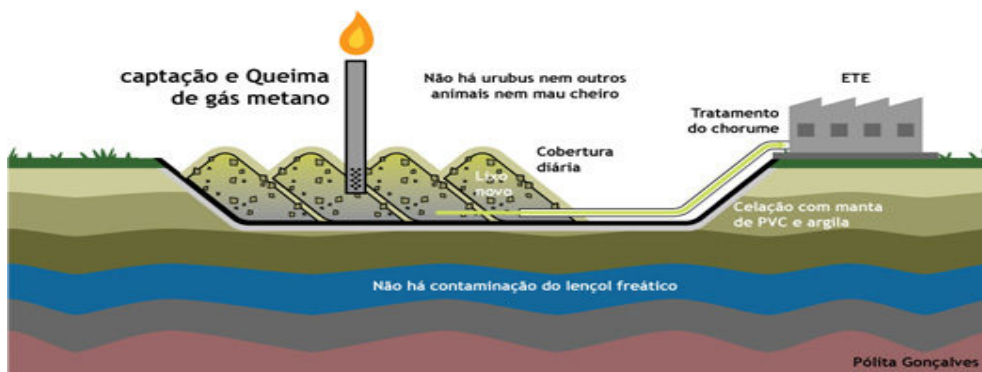


Figura 04: Representação de um Aterro Sanitário.  
Fonte: Agenda21comperj.com.br/2015.

De acordo com a Lei nº12. 305/2010, a destinação final de resíduos sólidos urbanos não poderá mais ocorrer em aterros comuns, aterros controlados ou outra forma de destinação que não tenha sido comprovada sua viabilidade técnica e ambiental e que não contenha a implantação de programa de monitoramento de emissão de gases tóxicos aprovado pelo órgão ambiental.

Pode se dizer que, para a disposição final de resíduos sólidos urbanos, o aterro sanitário, levando em consideração os critérios de engenharia e normas operacionais específicas, permite um confinamento seguro com relação ao controle da poluição ambiental e proteção a saúde pública (GUELBERT, 2008). Então, se nenhuma das etapas anteriores de tratamento ocorrer, tais como, por exemplo, a reciclagem e compostagem, tem-se o rejeito que segue para uma disposição ambientalmente adequada em aterros (ADISSI; PINHEIRO; CARDOSO, 2013).

Para a implantação de um aterro sanitário é necessário planejamento que envolve estudo de localização quanto à proximidade de habitações, possibilidade de contaminação da água, distâncias, acesso ao local, obras de drenagem, planejamento da própria operação e das contínuas frentes a serem incididas (FUNASA, 2007).

Os principais subprodutos de um aterro sanitário são o chorume, as águas percoladas e os gases. Esses aterros devem possuir sistemas com drenos específicos para que seu efluente líquido (chorume e percolados), por exemplo, possa ser introduzido, de forma controlada, ou se necessitar de tratamento em uma estação separada. O controle dos gases é realizado de um sistema de drenagem (PHILIPPI; ROMÉRO; BRUNA, 2004). A Figura 05 mostra uma representação ilustrativa de um corte da seção de um aterro sanitário, com os devidos sistemas que o mesmo possui:



**Figura 05: Corte da Seção de um Aterro Sanitário.**  
**Fonte: Saojoaodelreitransparente.com.br/2015.**

### 2.2.2.1 Legislação ambiental de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos

A nível nacional, o licenciamento ambiental de instalações de tratamento e disposição final de resíduos sólidos é aplicado a partir da Resolução Conama n° 001/1986, que institui a obrigatoriedade do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e do Relatório de Impacto Ambiental (Rima) para as atividades modificadoras do meio ambiente (PHILIPPI; ROMÉRO; BRUNA, 2004).

No estado do Paraná, a disposição final ambientalmente adequada é parte integrante da correta gestão de resíduos sólidos urbanos e deverá atender as condições estabelecidas pelo Instituto Ambiental do Paraná – IAP, conforme o disposto na Lei Estadual n° 12.493/1999, que estabelece princípios, procedimentos, normas e critérios referentes a geração, acondicionamento, armazenamento, coleta, transporte, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos no estado do Paraná, visando controle da poluição, da contaminação e a minimização de seus impactos ambientais, cujo Regulamento foi aprovado pelo Decreto Estadual n°6.674/2002 (RESOLUÇÃO CEMA N°086/2013).

Dentre outras legislações importantes sobre aterro sanitário, podemos citar algumas:

Resolução SEMA n° 031/98 e a Resolução CEMA n° 65/2008: Dispõe quanto ao licenciamento ambiental para atividades poluidoras, degradadoras do meio ambiente.

Lei Estadual n°12.726/1999: Institui a Política Estadual de Recursos Hídricos que cria o Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos e dá outras providências.

Decreto Estadual n°4.646/2001: Dispõe sobre o regime de outorga de direito de uso de recursos hídricos e adota outras providencias.

Resolução CONAMA n°404/2008: Estabelecem critérios e diretrizes para o licenciamento ambiental de aterro sanitário de pequeno porte de resíduos sólidos urbanos.

Lei Federal n°12.305/2010, regulamentada pelo Decreto n°7.404/2010, institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos.

Resolução CEMA n° 086/213: Estabelece diretrizes e critérios orientadores para o licenciamento e outorga, projeto, implantação, operação e encerramento de

aterros sanitários, visando o controle da poluição, da contaminação e a minimização de seus impactos ambientais e dá outras providências.

Portaria IAP n°259/2014: Aprova e estabelece os critérios e exigências para a apresentação do Automonitoramento Ambiental de Aterros Sanitários no Paraná e determina seu comprimento.

Portaria IAP n.°260/2014: Definido os documentos, projetos e estudos ambientais, exigidos nas etapas de licenciamento ambiental de aterros sanitários no Estado do Paraná.

Com relação às Normas Técnicas Brasileiras para aterro sanitário, tem-se:

ABNT NBR 8.419/1996: Apresentação de projetos de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos - Procedimento.

ABNT NBR 13.896/1997: Aterros de resíduos não perigosos - Critérios para projeto, implantação e operação.

ABNT NBR 15.495-1/2007: Poços de monitoramento de águas subterrâneas em aquíferos granulados. Parte 1: Projeto e construção.

ABNT NBR 15.495-2/2008: Poços de monitoramento de águas subterrâneas em aquíferos granulares. Parte 2: Desenvolvimento.

ABNT NBR 15.849/2010: Resíduos sólidos urbanos – Aterros sanitários de pequeno porte – Diretrizes para localização, projeto, implantação, operação e encerramento.

### 3 METODOLOGIA

Este trabalho foi realizado através de pesquisas bibliográficas e levantamento junto aos municípios com os responsáveis da área ambiental e dados coletados no Instituto Ambiental do Paraná – IAP.

Tem se como objetivo levantar qual a forma de disposição dos resíduos sólidos urbanos de cada município. Sabe-se que a forma mais comum é através de aterro sanitário, mas como os municípios em sua maioria não o têm, geralmente acabam dispendo em aterros controlados ou terceirizando para empresas terceirizadas.

#### 3.1 LOCAL DA PESQUISA

Os municípios que fizeram parte deste estudo são: Anahy, Boa Vista da Aparecida, Braganey, Cafelândia, Campo Bonito, Capitão Leônidas Marques, Cascavel, Catanduvas, Corbélia, Diamante Do Sul, Guaraniaçu, Ibema, Iguatú, Lindoeste, Santa Lúcia, Santa Tereza do Oeste, Três Barras do Paraná, Céu Azul, Vera Cruz do Oeste. A Tabela 01 lista os municípios estudados e algumas de suas características.

**Tabela 01: Informações Básicas dos Municípios Estudados.**

<b>Municípios</b>	<b>População 2010</b>	<b>Área da unidade territorial (km<sup>2</sup>)</b>	<b>Densidade demográfica (hab./km<sup>2</sup>)</b>	<b>PIB a preços correntes</b>
Anahy	2.874	102,65	28,0	65.671
Boa Vista da Aparecida	7.911	256,30	30,9	89.824
Braganey	5.735	343,32	16,7	113.941
Cafelândia	14.662	271,72	54,0	708.255
Campo Bonito	4.407	433,83	10,2	101.013
Capitão Leônidas Marques	14.970	275,75	54,3	456.966
Cascavel	286.205	2.100,83	136,2	6.282.718
Catanduvas	10.202	581,76	17,5	166.384
Céu Azul	11.032	1.179,45	9,4	318.372
Corbélia	16.312	529,38	30,8	370.622
Diamante do Sul	3.510	359,95	9,8	36.232
Guaraniaçu	14.582	1.225,61	11,9	231.064
Ibema	6.066	145,45	41,7	82.951
Iguatu	2.234	106,94	20,9	48.871
Lindoeste	5.361	361,37	14,8	94.054
Santa Lúcia	3.925	116,86	33,6	67.931
Santa Tereza do Oeste	10.332	326,19	31,7	197.333
Três Barras do Paraná	11.824	504,17	23,5	194.039
Vera Cruz do Oeste	8.973	327,09	27,4	132.746

Fonte: Adaptado de IBGE (2014).

Fizeram parte do estudo 19 municípios que se localizam no oeste do Paraná, conforme Figura 06. Os municípios estão delimitados pelos seus escritórios regionais, sendo que os municípios estudados fazem parte do escritório regional de Cascavel – ERCAS.





### 3.3 COLETA DE DADOS

O presente trabalho foi realizado através de levantamento de dados com os responsáveis pela área ambiental dos municípios estudados e dados coletados no Instituto Ambiental do Paraná – IAP.

Também foi feita pesquisa bibliográfica de modo a encontrar dados para realizar um comparativo dos municípios estudados com outras amostras existentes no Brasil.

### 3.4 ANÁLISE DOS DADOS

Os dados alcançados com o levantamento serviram de suporte para saber como está ocorrendo à disposição dos resíduos sólidos urbanos dos municípios de abrangência ao IAP – Cascavel. Com esse levantamento com 19 municípios do oeste paranaense observou-se a forma atual de destinação dos resíduos sólidos com o intuito de saber se esses estão atendendo as exigências contidas nas legislações ambientais existentes.

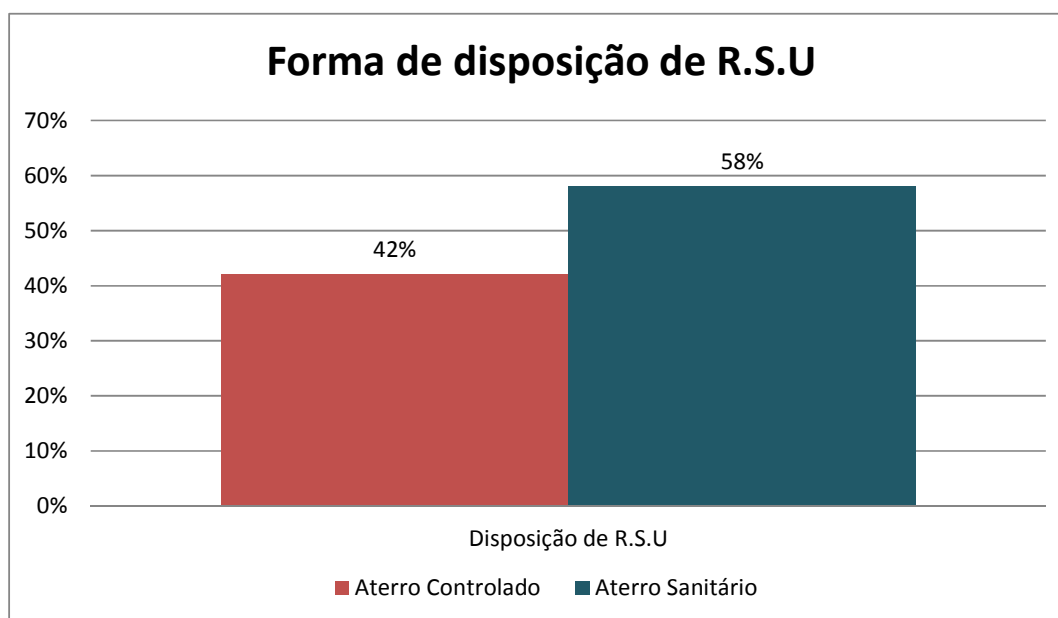
A partir desses dados levantados, foi realizado um comparativo com outras pesquisas já realizadas, a fim de verificar o quão ambientalmente correto estão os municípios estudados perante outras amostras.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 LEVANTAMENTO DA FORMA DE DISPOSIÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS DOS MUNICÍPIOS ABRANGENTES AO IAP-CASCADEL

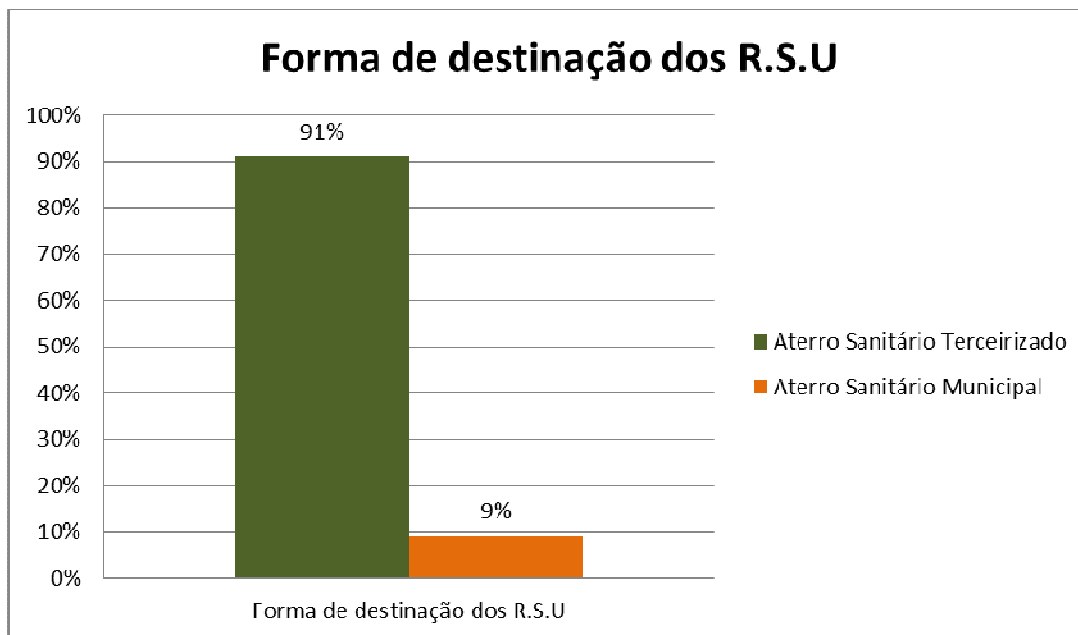
Este trabalho, que foi levantado junto ao órgão ambiental competente, e com o auxílio de representantes do setor ambiental dos municípios estudados, e demais pesquisas realizadas, constatou como está sendo realizada a disposição dos resíduos sólidos urbanos dos 19 municípios abrangentes ao IAP –Cascavel.

De acordo com os resultados obtidos, 8 municípios dispõem seus resíduos sólidos urbanos em aterro controlado, o que corresponde a 42% e os outros 11 municípios o destinam a aterro sanitário, correspondendo a 58% dos municípios em estudo, conforme a Figura 07.



**Gráfico 07: Forma de Disposição dos R.S.U dos Municípios Estudados.**

Dos 11 municípios que encaminham seus resíduos sólidos urbanos a aterros sanitários, 10 destinam a aterro sanitário terceirizado o que corresponde a 91% e apenas 01 possui aterro sanitário próprio o que corresponde a 9% desses municípios, conforme a Figura 08.



**Figura 08: Forma de Destinação dos R.S.U dos Municípios Estudados.**

O único município que possui aterro sanitário próprio é Cascavel/PR dotado da Licença de Operação n.º26.058. Segundo Rowe (2007), o aterro opera desde 1995, com uma média de 200 toneladas/dia.

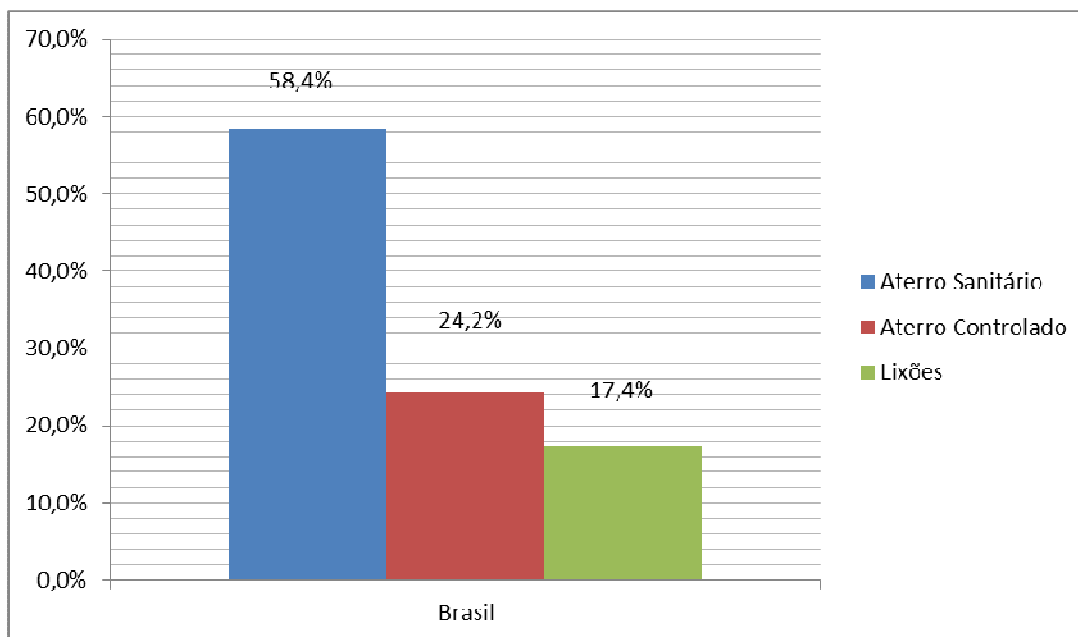
Os municípios de Vera Cruz do Oeste e Céu Azul são os únicos municípios do IAP-Cascavel que no momento possuem Licença de Instalação vigente nos moldes da legislação atual, para construção de Aterro Sanitário. Muitos outros municípios da regional Cascavel têm pedido no IAP, ou de licença prévia, instalação ou operação, mas que não estão conforme as novas exigências estipuladas Lei n.º12.305/2010.

## 4.2 FORMA DE DISPOSIÇÃO FINAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS NO BRASIL E SUAS REGIÕES

Para a composição de dados nesse trabalho, também se realizou uma pesquisa quanto à forma de disposição de resíduos sólidos urbanos em outras regiões e até mesmo em âmbito nacional, com o intuito de se comparar se a forma de disposição dos R.S.U do IAP-Cascavel esta equiparada a outras regiões.

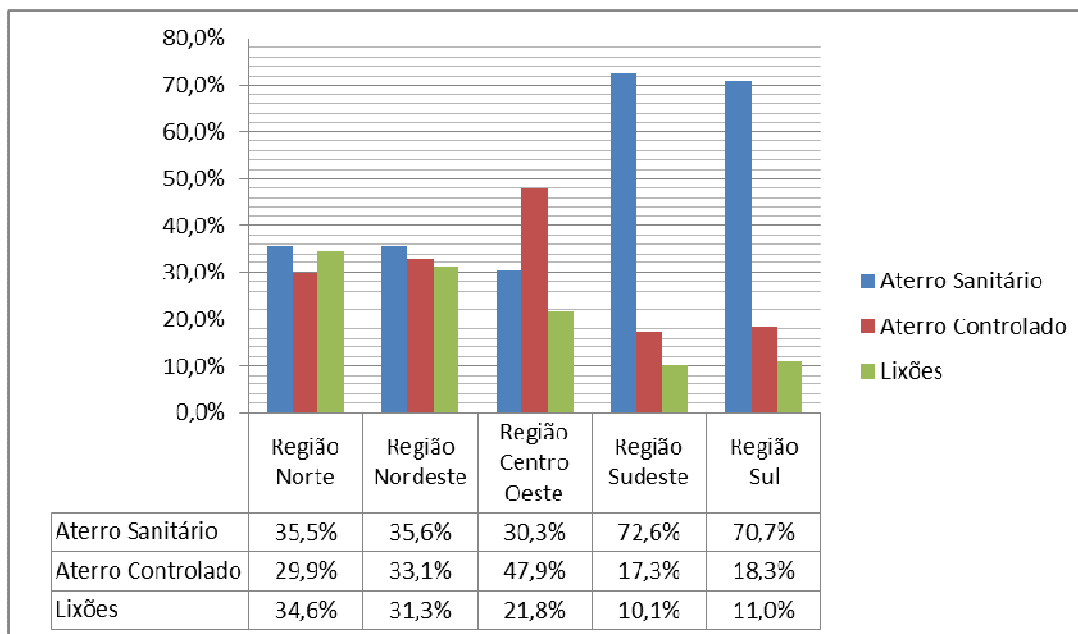
A Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais – ABRELPE realiza anualmente o Panorama dos resíduos sólidos no Brasil. Dentre as pesquisas contidas neste panorama, está a forma de disposição de resíduos sólidos urbanos dos estados, regiões e nacional.

Segundo a ABRELPE, em 2014, a forma de disposição dos resíduos sólidos urbanos do Brasil, foi de 58,4% para aterro sanitário, 24,2% para aterro controlado e 17,4% para lixões, conforme Figura 09.



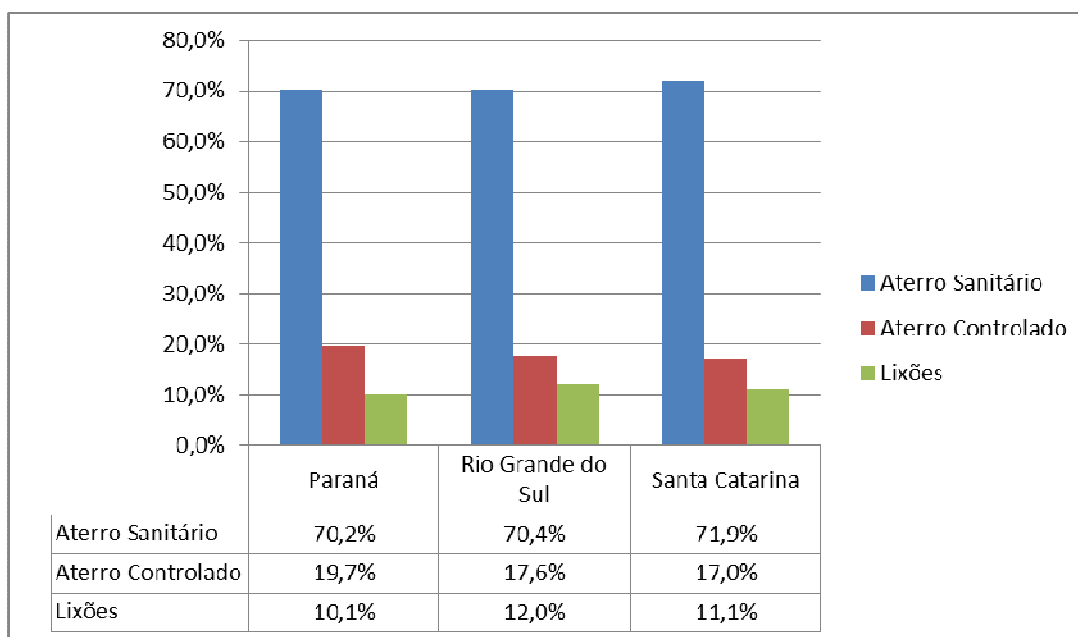
**Figura 09: Forma de Disposição Final dos R.S.U no Brasil.**  
**Fonte: Adaptado ABRELPE, 2014.**

Também no panorama dos resíduos sólidos no Brasil, realizado pela ABRELPE, consta o levantamento da forma de destinação final por regiões: Norte; Nordeste; Centro-Oeste; Sudeste e Sul, conforme a Figura 10.



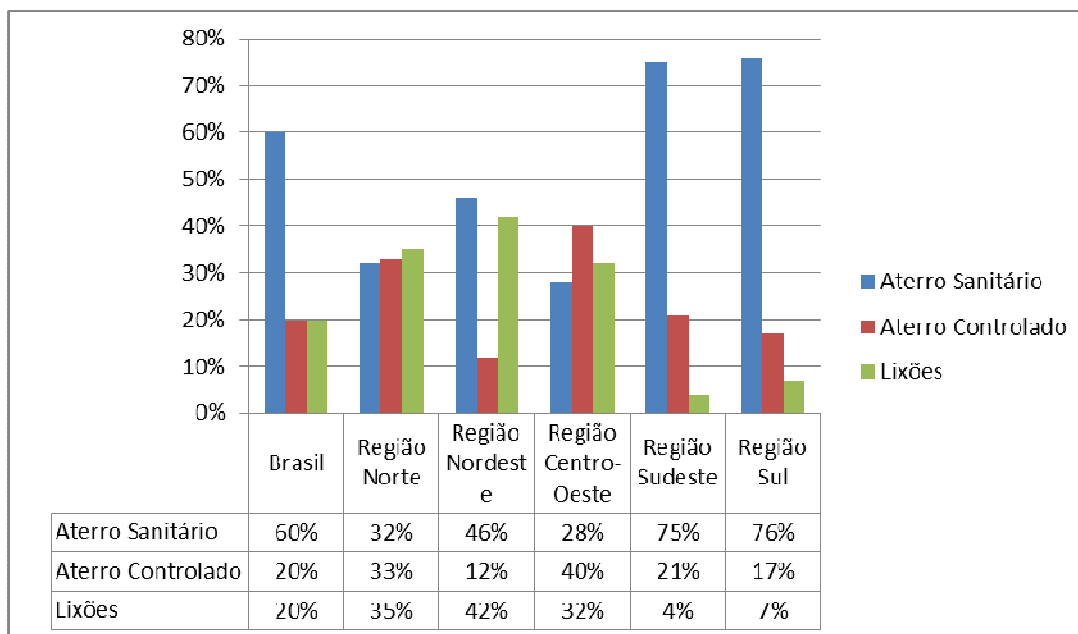
**Figura 10: Forma de Disposição dos R.S.U por Regiões Brasileiras.**  
**Fonte: Adaptado ABRELPE, 2014.**

Para melhor avaliar este trabalho, é preciso verificar também a disposição dos R.S.U dos estados que compõem a região sul: Paraná; Rio Grande do Sul e Santa Catarina, que faz parte da região em estudo, uma vez que as características socioeconômicas são semelhantes. Os resultados são mostrados na Figura 11.



**Figura 11: Forma de Disposição dos R.S.U nos Estados da Região Sul.**  
**Fonte: Adaptado ABRELPE, 2014.**

A Figura 12 mostra a disposição final dos R.S.U no país e suas regiões. Esses dados foram retirados do Diagnóstico dos Resíduos Sólidos Urbanos, realizados pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – IPEA.



**Figura 12: Forma de Disposição Final dos R.S.U no País e Suas Regiões.**  
**Fonte: Adaptado IPEA, 2012.**

Nota-se que tanto no levantamento realizado pela ABRELPE, 2014 ou pelo IPEA, 2012, os resultados são parecidos, o que demonstra consistência dos resultados obtidos para este estudo.

#### 4.3 COMPARAÇÃO E DISCUSSÃO DOS LEVANTAMENTOS SOBRE A DISPOSIÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

Analisando os dados levantados, verificou-se que a forma de disposição correta dos resíduos sólidos urbanos no Brasil ainda merece atenção uma vez que, de acordo com a Lei n.º 12.305/2010, a disposição de R.S.U em aterro controlado e lixão estão terminantemente proibidos. Então, pode se dizer que o país ainda tem

graves deficiências no que se refere a se adequar a nova política nacional de resíduos sólidos, já que no Brasil ainda dispõe incorretamente cerca 41,6% (ABRELPE) e 40% (IPEA) dos resíduos entre lixão e aterro controlado e no caso dos municípios da regional Cascavel é disposto 42% dos resíduos em aterro controlado.

Pode-se observar que as regiões sudeste e sul estão bem mais adequadas a legislação quanto à disposição correta dos resíduos sólidos urbanos do que as regiões norte, nordeste e centro-oeste do país, já que no sudeste, em média 25% (ABRELPE) dos resíduos são dispostos inadequadamente e no sul 24% (ABRELPE). Já na região norte 64% (ABRELPE) dos resíduos são dispostos inadequadamente. No nordeste esse valor é de 54% (ABRELPE) e no centro-oeste de 72% (ABRELPE).

“As constatações registradas demonstram que, no Brasil, leis e boas intenções não são suficientes para estimular mudanças e promover o desenvolvimento de um setor” (ABRELPE, p.114, 2014).

Quanto à forma de disposição final dos resíduos sólidos dos municípios que compõem o IAP-Cascavel, verificou - se que a única forma incorreta de disposição é a forma através do aterro controlado. Comparando os dados levantados com outros estudos, verificou-se que esses municípios estão mais de acordo com a Lei n.º12.305/2010 do que as regiões: Norte; Nordeste e Centro-Oeste e muito parecido com o levantamento em nível nacional.

Em suma, comparado a forma de disposição que ocorre atualmente no país, os municípios do IAP-ERCAS estão equiparados ao mesmo, mas olhando para pesquisas por região e estado, esses municípios estão abaixo nas regiões sudeste e sul.

Esse levantamento é de extrema importância uma vez que pode ser usado para melhorar o índice de disposição correta dos R.S.U da regional IAP Cascavel. Quando os municípios Vera Cruz do Oeste e Céu Azul implantarem seus aterros sanitários, que estão em fase de Licença de Instalação do Aterro e em seguida serão construídos, o índice da regional quanto a correta destinação dos resíduos sólidos urbanos será melhorado.

Ainda há muito que ser feito uma vez que muitos municípios do IAP-ERCAS ainda dispõem incorretamente seus resíduos, o que não é mais permitido pela legislação. Entretanto, tão importante quanto se adequar-se a nova política, são os benefícios ambientais que a disposição correta dos resíduos sólidos urbanos

acarreta, pois se sabe que a disposição inadequada dos mesmos pode ocasionar poluição do solo, água e ar, além dos problemas de saúde à população.

Muitos municípios têm dificuldades em implantar o aterro sanitário em seu território, justificado muitas vezes pela falta de equipe técnica capacitada, recursos financeiros, dentre outras. Isso faz com que muitos municípios terceirizem a disposição dos R.S.U, o que foi verificado pelo levantamento deste trabalho, já que foi observado que, quase todos os municípios que compõem IAP-ERCAS que dispõem em aterro sanitário, terceirizam a atividade de disposição final dos R.S.U, já que não possuem capacidade interna para gerenciar os resíduos e por ser mais fácil transferir esse serviço de responsabilidade municipal para as empresas terceirizadas.

É sabido que seria mais adequado se cada município conseguisse gerenciar seus resíduos sólidos urbanos, mas para isso, é necessário mais empenho e preocupação dos administradores públicos. Já é claro a importância de se gerenciar adequadamente os resíduos sólidos, tarefa que geralmente não é fácil. Assim, aumentar a consciência ambiental, com o surgimento de novas legislações ambientais e recursos financeiros que podem ser adquiridos, talvez possa contribuir para esses municípios se adequarem ao gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos.

É importante destacar que a Política Nacional de Resíduos Sólidos, Lei n.º 12.305/2010, não apenas instituiu a disposição adequada dos resíduos sólidos urbanos como também ficou definido que os municípios: i) devem realizar a atividade de coleta seletiva, com a priorização a organização e funcionamento de associação e/ou cooperativa de catadores, ii) devem realizar a atividade de compostagem e iii) elaborar o Plano Municipal de Gestão Integrada de resíduos sólidos.

Com isso, realizando essas atividades que são muito importantes para o gerenciamento correto dos resíduos, melhoraria e muito a administração quanto a disposição dos resíduos sólidos urbanos. Por exemplo, com a realização da coleta seletiva e a realização da compostagem, a quantidade disposta de resíduos diminuiria, facilitando com a diminuição com gastos e operação de aterro sanitário.



## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Política Nacional de Resíduos Sólidos, através da Lei n.º 12.305/2010, veio por instituir a forma correta de gerenciamento dos resíduos sólidos. Com relação ao resíduo sólido urbano, as municipalidades, depois do tratamento dos resíduos (coleta seletiva, compostagem, entre outros), devem dispor somente os rejeitos em aterro sanitário ou outra forma ambientalmente correta.

Com o levantamento nos 19 municípios que compõem a regional-Cascavel do Instituto Ambiental do Paraná, municípios esses que se localizam no oeste paranaense, constatou-se que cerca de 42% dos municípios dispõe seus resíduos de forma incorreta em aterro controlado, o que não é mais permitido por lei, ou seja, quase que metade dos municípios estudados necessitam se adequar as exigências contidas na Lei n.º 12.305/2010.

Também se observou que 58% dos municípios que dispõe corretamente os resíduos possuem aterro sanitário próprio ou terceirizam sua disposição, e, constatou-se que, 91% dos municípios terceirizam a sua disposição. Somente o município de Cascavel/PR, possui aterro sanitário próprio. Isso diz muito sobre a dificuldade que os municípios possuem para gerenciarem um aterro sanitário, ditado muitas vezes pela falta de capacidade técnica, operacional e financeira desses municípios.

Para melhor entender esse levantamento, foi realizada pesquisa para saber como está a disposição dos resíduos sólidos em outros estados, regiões e a nível nacional. Constatou-se que os municípios estudados somente superam a disposição correta dos resíduos sólidos das regiões norte, nordeste e centro-oeste do Brasil, ficando a - baixo das regiões sul e sudeste e estando muito parecido com a pesquisa a nível nacional.

Com isso, pode se dizer que tanto os municípios estudados como em todo país, há muito a ser feito para que os municípios se adequem a Política Nacional de Resíduos Sólidos, necessitando engajamento dos administradores públicos, uma vez que se trata de um problema tanto de caráter social, mas principalmente ambiental.

## REFERÊNCIAS

ABRELPE. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil -2014**.11.ed. São Paulo, 2014. Disponível em: < <http://www.abrelpe.org.br/Panorama/panorama2014.pdf>>. Acesso em: 02, set. 2015.

ADISSI, Paulo José; PINHEIRO, Francisco Alves; CARDOSO, Rosangela da Silva (Org.). **Gestão Ambiental de Unidades produtivas**. 1. Ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013.

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6023**: Informações e documentação. Rio de Janeiro, 2002.

\_\_\_\_\_ **NBR 8419**: Apresentação de projetos de aterros sanitário de resíduos sólidos urbanos. Rio de Janeiro, 1992.

\_\_\_\_\_ **NBR 10004**: Resíduos sólidos: classificação. Rio de Janeiro, 2004.

\_\_\_\_\_ **NBR 10520**: Informação e documentos - Citações em documentos - Apresentação. Rio de Janeiro, 2002.

\_\_\_\_\_ **NBR 14724**: Informação e documentação – Trabalhos acadêmicos – Apresentação. Rio de Janeiro, 2005.

AGENDA21COMPERJ.COM. **Figura - Representação de um lixão**. Disponível em: <<http://agenda21comperj.com.br/sites/localhost/files/lixaoxaterro1.jpg>>. Acesso em: set/2015.

AGENDA21COMPERJ. **Figura - Representação de um aterro sanitário**. Disponível em: <<http://agenda21comperj.com.br/sites/localhost/files/lixaoxaterro3.jpg>>. Acesso em: set/2015.

BARBARULO, Angela. **Direito Ambiental: do global ao local**. São Paulo: Gaia, 2011.

BARTHOLOMEU, Daniela Bacchi; FILHO, José Vicente Caixeta (Org.). **Logística ambiental de resíduos sólidos**. São Paulo: Atlas, 2011.

BRASIL. Lei N° 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei n° 9.605, de 12 de fevereiro de 1988; e dá outras providências. Publicada no DOU, de 3 de agosto de 2010, Seção 1, p. 3. 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: 24 set. 2014.

ECOGUIA.CM-MIRANDELA. **Figura do Ciclo dos Resíduos Sólidos Urbanos**. Disponível em: <<http://ecoguia.cm-mirandela.pt/files/55/552.jpg>>. Acesso em: set/2015.

FUNASA. **Manual de Saneamento**. Normas e Diretrizes. 3. Ed. Ver. 2ª Reimpressão – Brasília: Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde, 2007.

GUELBERT, Tanatiana Ferreira. **Proposta de modelo de desenvolvimento socioambiental para municípios de pequeno porte a partir do gerenciamento integrado dos resíduos sólidos urbanos (GIRSUs): um estudo teórico – empírico**. Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Tecnologia. Programa de Pós Graduação em Tecnologia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba. UTFPR, 2008. Disponível em: <[http://files.dirppg.ct.utfpr.edu.br/ppgte/dissertacoes/2008/ppgte\\_dissertacao\\_248\\_2008.pdf](http://files.dirppg.ct.utfpr.edu.br/ppgte/dissertacoes/2008/ppgte_dissertacao_248_2008.pdf)>. Acesso em: 15 jul. 2015.

IAP – Instituto Ambiental do Paraná. Escritórios Regionais, 2010. Disponível em: <<http://www.iap.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=1325>>. Acesso em: 23 de jun.2015.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD). 2010b

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Cidades/Paraná, 2014. Disponível em: <[http://www.cidades.ibge.gov.br/download/mapa\\_e\\_municipios.php?lang=&uf=pr](http://www.cidades.ibge.gov.br/download/mapa_e_municipios.php?lang=&uf=pr)>. Acesso em: 23 de jun. 2015.

IPEA. **Diagnóstico dos Resíduos Sólidos Urbanos**. Brasília, 2012. Disponível em: <[http://www.ipea.gov.br/agencia/images/stories/PDFs/relatoriopesquisa/121009\\_relatorio\\_residuos\\_solidos\\_urbanos.pdf](http://www.ipea.gov.br/agencia/images/stories/PDFs/relatoriopesquisa/121009_relatorio_residuos_solidos_urbanos.pdf)>. Acesso em 01 set.2015.

MARQUES, Ronualdo. **Políticas Públicas e Gestão de Resíduos Sólidos em Goioerê- PR**. 2012. 64 f. Monografia (Especialização em Gestão Pública Municipal).

Departamento Acadêmico de Gestão e Economia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2012.

MONTEIRO, José Henrique Penido et al. **Manual de Gerenciamento Integrado de resíduos sólidos**. Coordenação técnica Victor Zular Zveibil. Rio de Janeiro: IBAM, 2001. Disponível em: <<http://www.resol.com.br/cartilha4/manual.pdf>>. Acesso em: 15 de jul. 2015.

OLIVEIRA, Ana Christina, M.A. de; MAZZARINO, Jane Marcia; TURATTI, Luciana. **A responsabilidade na destinação dos resíduos sólidos domésticos: análise de discurso dos cidadãos no município de Lajeado**. X Salão de iniciação científica PUCRS. Porto Alegre, out, 2009. Disponível em: <[http://www.pucrs.br/research/salao/2009XSalaolC/XSalaolC/Ciencias\\_Sociais\\_Aplicadas/Direito/70793-ANA\\_CHRISTINA\\_MAJOLO\\_ALVES\\_DE\\_OLIVEIRA.pdf](http://www.pucrs.br/research/salao/2009XSalaolC/XSalaolC/Ciencias_Sociais_Aplicadas/Direito/70793-ANA_CHRISTINA_MAJOLO_ALVES_DE_OLIVEIRA.pdf)>. Acesso em 19 ago.2015.

PHILIPPI JUNIOR, Arlindo; ROMÉRO, Marcelo de Andrade; BRUNA, Gilda Collet (Ed). **Curso de Gestão Ambiental**. Barueri, SP: Manole, 2004.

RIGO, Vilmar. **Análise do processo de gerenciamento de resíduos sólidos no município de Francisco Beltrão/PR a partir da década de 1970**. 2014. 169f. Dissertação (Mestrado em Geografia). Centro de Ciências Humanas, Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Francisco Beltrão, 2014.

ROCHA, Julio Cesar; ROSA, André Henrique; CARDOSO, Arnaldo Alves. **Introdução à química ambiental**. -2. Ed.- Porto Alegre: Brokman, 2009.

ROWE, Elmo Junior. **Diagnóstico ambiental da área do aterro sanitário do município de Cascavel – PR**. 2007. 78f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola). Programa de Pós Graduação em Engenharia Agrícola, Cascavel, 2007.

SADSEMCENSURA.COM. **Figura - Representação de um Aterro Controlado**. Disponível em: <<http://www.sadsemcensura.com/wp-content/uploads/2014/02/ab21.jpg>>. Acesso em: set/2015.

SÃOJOÃODELREITRANSPARENTE.COM. **Figura - Corte da seção de um aterro sanitário**. Disponível em: <[http://saojoadelreitransparente.com.br/files/fck/19\(2\).jpg](http://saojoadelreitransparente.com.br/files/fck/19(2).jpg)>. Acesso em: Set/2015.

STRAUCH, Manuel; ALBUQUERQUE, Paulo Peixoto de. **Resíduos: como lidar com recursos naturais**. São Leopoldo. Oikos, 2008.