



**LETÍCIA DE ALCÂNTARA MOREIRA**

**ESTUDO PRELIMINAR DA VIABILIDADE TÉCNICA PARA  
IMPLANTAÇÃO DE UM CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL DE  
ATERRO SANITÁRIO (CIAS) NA REGIÃO DO CIRCUITO DAS  
MALHAS**

**INCONFIDENTES – MG  
2014**

**LETÍCIA DE ALCÂNTARA MOREIRA**

**ESTUDO PRELIMINAR DA VIABILIDADE TÉCNICA PARA  
IMPLANTAÇÃO DE UM CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL DE  
ATERRO SANITÁRIO (CIAS) NA REGIÃO DO CIRCUITO DAS  
MALHAS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como pré requisito de conclusão do curso de graduação em Tecnologia em Gestão Ambiental do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas - Campus Inconfidentes – MG, para a obtenção do título de Tecnólogo em Gestão Ambiental.

Orientador: Prof. Msc.Luiz Flávio Reis Fernandes

**INCONFIDENTES – MG  
2014**

**LETÍCIA DE ALCÂNTARA MOREIRA**

**ESTUDO PRELIMINAR DA VIABILIDADE TÉCNICA PARA  
IMPLANTAÇÃO DE UM CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL DE  
ATERRO SANITÁRIO (CIAS) NA REGIÃO DO CIRCUITO DAS  
MALHAS**

**Data de aprovação: \_\_de \_\_, 2014.**

---

**Orientador: Prof. Msc. Luiz Flávio Reis Fernandes  
IFSULDEMINAS – Câmpus Inconfidentes**

---

**Prof. DSc. João Batista Tavares Júnior  
IFSULDEMINAS – Câmpus Inconfidentes**

---

**Prof. Dsc. Kátia Regina de Carvalho Balieiro  
IFSULDEMINAS – Câmpus Inconfidentes**

*Aos meus heróis, Leonardo de Alcântara Moreira e Tereza Rosa Moreira.*

## ***Agradecimentos***

*Agradeço em primeiro lugar ao nosso “ser superior” pela vida.*

*Agradeço a minha família pelo companheirismo e amor me ofertado. Mãe, Pai, Laisa, Vó Tereza, Vô João, primos e tios.*

*Em especial ao meu primo, Fernando Moreira, por torcer por mim da forma mais sincera que existe, de coração.*

*Agradeço ao meu irmão Leonardo Alcântara por todo seu apoio durante essa caminhada, nada disso seria possível sem ele!*

*Aos meus sobrinhos João Paulo e Pedro Henrique pela esperança que me passam!*

*Agradeço a João Victor Pistelli pelo simples fato de existir e por estar comigo em todos os momentos!*

*Agradeço aos meus amigos por tudo. Marina Dantas, Juliana Costa, Luciana Ferreira, Túlio Arakaki, Jonathan Rhadael, Lucas Godói, Allison Felipe, Arthur Pereira, Gabriel Balbi, Tânia Pinheiro, Monique Lopes, Lívia Faria, Laís Faria, Tarcisio de Almeida Junior, Isabela Marinello, Tayrine Brito, Jéssica Luana, Natali Alcântara, Gustavo Silva e Angela Souza.*

*A amizade que esteve comigo em todos os momentos da graduação, do início ao fim e sempre ao meu lado, Valéria Pimentel Barbosa, muito obrigada!*

*Agradeço os colegas de classe por todo companheirismo.*

*Agradeço as companheiras de estágio Mari Furlan, Mari Machado, Karen Coutinho, Naiara Menezes, Janaina Leite e Lucylli Alves. Obrigada pela amizade e por todo o resto que vocês me ofertaram!*

*Ao mestre, professor e orientador Msc. Luiz Flávio R. Fernandes, pela ajuda, apoio, e principalmente pela confiança!*

*Aos membros da banca por aceitarem o convite e pelas contribuições que trouxeram ao trabalho!*

## **RESUMO**

O desenvolvimento tecnológico alcançado pela sociedade vem acontecendo de forma pouco sustentável, sendo a geração de resíduos sólidos cada vez mais crescente no mundo, tendo em vista que a quantidade de bens de consumo pouco duráveis tem aumentando cada vez mais, tornando as atividades antrópicas insustentáveis. Com a sanção da Lei 12.305/2010, o Brasil prevê mudanças nos paradigmas nas questões relativas ao tema resíduos sólidos, dentre as quais se destaca a erradicação dos lixões até agosto de 2014. Passado esta data poucos municípios conseguiram se adequar a meta estabelecida pelo governo. Os municípios de pequeno porte são os que mais encontram dificuldades na adequação, ressaltando-se os altos custos de implantação e operação dos aterros sanitários. Diante deste cenário, o Consórcio Intermunicipal de Aterros Sanitários (CIAS) surge como uma alternativa promissora. O objetivo do trabalho é analisar a viabilidade técnica da implantação de um CIAS na região do Circuito Das Malhas- MG. Apesar das dificuldades, conclui-se que é viável a implantação do CIAS- Circuito das Malhas- MG no município de Ouro Fino-MG.

**PALAVRAS CHAVE:** Resíduos Sólidos, Disposição Final, Consórcios Intermunicipais,

## **ABSTRACT**

The technological development achieved by the company has been going to unsustainable manner, with the generation of solid waste increasingly growing in the world, considering that the amount of some durable consumer goods has increased increasingly becoming unsustainable human activities. With the enactment of Law 12.305 / 2010, Brazil provides for changes in the paradigms in questions about the topic solid waste , among which stands out the eradication of the dumps until August 2014. After this date a few cities have managed to fit the target set by the government. Small municipalities are those who have more difficulty in adjusting, highlighting the high costs of implementation and operation of landfills. In this scenari , the Intermunicipal Consortium Landfills ( CIAS ) appears as a promising alternative. The objective is to analyze the technical feasibility of implementing a CIAS in the Circuito das Malhas- MG. Despite the difficulties, it is concluded that it is feasible to implement the CIAS- Circuito das Malhas-MG in the city of Ouro Fino -MG.

**Key Words:** Solid waste, Disposition, Intercity Consortium of Landfills.

## SUMÁRIO

<b>1.0. INTRODUÇÃO</b> .....	9
<b>2.0. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b> .....	11
2.1. RESÍDUOS SÓLIDOS URBANO E “LIXO” .....	11
2.2. CLASSIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS .....	12
2.3. ATERROS SANITÁRIOS .....	13
2.4. POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS (LEI 12.305-2010) .....	17
2.5. CONSÓRCIOS INTERMUNICIPAIS .....	18
3.5.1 Consórcio Intermunicipal de Aterro Sanitário .....	20
3.5.2 Consórcio Intermunicipal de João Monlevade-MG .....	21
3.5.3 Consórcio Intermunicipal de Itajubá-MG .....	22
<b>3.0. MATERIAIS E MÉTODOS</b> .....	24
<b>4.0. RESULTADOS E DISCUSSÕES</b> .....	27
<b>5.0. CONCLUSÃO</b> .....	29
<b>6.0. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	30



## **1.0. INTRODUÇÃO**

Fenômenos climáticos mostram que a natureza vem respondendo negativamente ao atual sistema de consumo e produção, em que, tornar os processos diários da população eficientes, torna-se cada vez mais necessário. A sociedade atual então deve ficar mais atenta às responsabilidades atribuídas a cada liderança, normas regulamentadoras e a legislação vigente estão cada vez mais específicas, logo, a necessidade de elaboração de políticas urbana- ambientais por parte de órgãos públicos se torna de suma importância.

Segundo Waldman (2013), poucos parâmetros definem tão perfeitamente a sociedade atual quanto à temática dos resíduos sólidos.

A questão dos resíduos tem ganhado cada vez mais destaque, os problemas gerados pelo mesmo já foi considerado por especialistas como sendo um dos mais graves na temática ambiental, visto que a quantidade de resíduos cresce juntamente com a escala de consumo. Nesta perspectiva foi instituída a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei 12.305/2010), que prevê a adequação da disposição final dos resíduos sólidos dos municípios brasileiros até o final de 2014.

A meta do governo brasileiro é que todos os municípios tenham como método de disposição final de resíduos sólidos os aterros sanitários, o que aparentemente surge como uma utopia, tendo em vista que tanto a instalação bem como a manutenção deste sistema demanda alto custo.

Segundo o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA, 2012), são coletadas 183,5 mil toneladas de resíduos sólidos por dia no Brasil, em 90% do total de domicílios, o que representa 98% das moradias urbanas, mas apenas 33% das rurais. A matéria orgânica representa 51,4% do lixo diário, e apenas 31,9% é composto de material reciclável (alumínio, plásticos, papel, aço, metais e vidro).

Todo o material pós-consumo produzido nas cidades é geralmente coletado por um caminhão da prefeitura e transportado a um local isolado, mantendo a população longe de

vetores. No entanto, quando estes resíduos são dispostos de maneira incorreta causa problemas ambientais, de saúde pública e também de espaço.

De acordo com a Associação Brasileira de Limpeza Pública (ABLP), atualmente existem no Brasil 2.507 lixões, distribuídos em mais da metade das cidades brasileiras.

Os consórcios intermunicipais de aterros sanitários (CIASs) são uma opção viável para que municípios pequenos se adequem a proposta do governo. Segundo Cruz (2001) programas de destinação final como estes, recebem diversos recursos e incentivos do governo federal.

A região do Circuito das Malhas se destaca por suas atividades agrícolas e têxteis, se localiza na região sul do estado de Minas Gerais. Nesta região, a maioria das cidades é de médio e de pequeno porte, sendo seus resíduos destinados a lixões.

Apesar de existirem recursos financeiros para os municípios, evidencia-se que os mesmos não são suficientes para implantar e operar aterros sanitários individualmente. Nesse contexto é de fundamental importância a realização de um estudo que norteie a implantação de um CIAS na região do circuito das malhas na região sudeste de Minas Gerais, onde este servirá como instrumento na instalação de aterro sanitário em uma das cidades, dividindo recursos e contribuindo para a preservação ambiental e saneamento urbano. Para tanto, o presente trabalho terá por objetivos, levantar informações sobre a disposição final dos resíduos sólidos urbanos na região do Circuito das Malhas- MG, para estudar a viabilidade técnica para implantação de um consórcio intermunicipal de aterro sanitário (CIAS) na região de estudo.

## 2.0. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1. RESÍDUO SÓLIDO URBANO (RSU) E “LIXO”

Segundo a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei 12.305/2010),

“Resíduo sólido é definido como material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d’água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviável em face da melhor tecnologia disponível”.

De acordo com a publicação, Lixo Municipal: Manual de Gerenciamento Integrado (2001), elaborada pelo Instituto Brasileiro de Administração Municipal – IBAM –, sob o patrocínio da Secretaria Especial de Desenvolvimento Urbano da Presidência da República – SEDU/PR, lixo e resíduo são tratados de maneira igualitária, sendo estes definidos como todo material sólido ou semi-sólido indesejável e que necessita ser removido por ter sido considerado inútil por quem o descarta, em qualquer recipiente destinado a este ato.

Diversos autores conceituam lixo e resíduo de maneira distinta, evitando-se usar o termo “lixo” devido a sua conotação negativa.

A Associação Brasileira de Normas Técnica (ABNT), por intermédio da NBR 10.004, define lixo como sendo *"restos das atividades humanas, considerados pelos geradores como inúteis, indesejáveis ou descartáveis, podendo-se apresentar no estado sólido, semi-sólido ou líquido, desde que não seja passível de tratamento convencional."*

Para Franco (2000), o conceito de "lixo" pode ser considerado como uma invenção humana, pois em processos naturais não existe lixo. As substâncias produzidas pelos seres vivos e que são inúteis ou prejudiciais para o organismo, tais como as fezes e urina dos animais, ou o oxigênio produzido pelas plantas verdes como subproduto da fotossíntese, assim como os restos de organismos mortos são, em condições naturais, reciclados pelos decompositores. Por outro lado, os produtos resultantes de processos geológicos como a erosão, podem também, a um escala de tempo geológico, transformar-se em rochas sedimentares (Franco, 2000).

Atualmente, um dos problemas mais sérios enfrentados pela comunidade é o lixo urbano. Esse problema se relaciona diretamente com o crescimento constante da população, exigindo mais produção de alimentos e industrialização de matérias-primas, transformando-as em produtos industrializados, contribuindo, assim, para o aumento dos resíduos sólidos, com

consequências desastrosas para o meio ambiente e para a qualidade de vida da coletividade (Fonseca, 1999 apud Correa, 2010).

O Panorama de Resíduos Sólidos, elaborado pela Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais - ABRELPE (2012), a geração de resíduo sólido urbano cresceu 1,3% de 2011 para 2012, índice que é superior a taxa de crescimento populacional urbano no país que no mesmo período que foi de 0,9%.

“Admite-se que atualmente exista um descarte mundial de 30 bilhões de toneladas de resíduos por ano. Seria meritório advertir que os lixos já assumiram os contornos de uma calamidade civilizatória. Em termos mundiais, apenas a quantidade de refugos municipais coletados – estimada em 1,2 bilhões de toneladas – supera nos dias de hoje a produção global de aço, orçada em 1 bilhão de toneladas. Por sua vez, as cidades ejetam rejeitos – 2 bilhões de toneladas – que superam no mínimo em 20% a produção planetária de cereais, demonstrando que o mundo moderno gera mais refugo que carboidrato básico. Contudo, mesmo esta notável volumetria de resíduos parece não satisfazer a obsessão em maximizá-los. O resultado disso é uma autêntica cascata de lixos” (Waldman 2012, p. 5)

## 2.2. CLASSIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

Existem diversas maneiras de se classificar os resíduos sólidos, dentre as mais utilizadas destaca-se: 1) quanto a origem e natureza, e 2) quanto aos riscos ao meio ambiente e a saúde pública.

De acordo com a NBR 10.004/ 2004, os resíduos são classificados de acordo com seus riscos a natureza e a saúde pública (periculosidade), tendo-se a seguinte classificação (Tabela 1):

**Tabela 1 - Classificação dos Resíduos Sólidos**

**Fonte:** ABNT 10.004/2004.

<b>Categoria</b>	<b>Característica Apresentada</b>
<b>Classe I- Resíduos Perigosos</b>	Resíduos que apresentam propriedades físicas, químicas ou infecto-contagiosas que apresentam risco a saúde pública e ao meio ambiente.
<b>Classe II - Resíduos Não Perigosos</b>	Resíduos que disposto de maneira correta não apresentam riscos a saúde pública e ao meio ambiente.
<b>Classe II A – Resíduos Não Inertes</b>	Resíduos que não se classificam na classe I ou na II B, e que podem ter propriedades, tais como: biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água.
<b>Classe II B- Resíduos Inertes</b>	Não tem constituinte algum solubilizado em concentração superior ao padrão de potabilidade das águas.

Já a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei 12.305/2010) classifica os resíduos de acordo com sua origem e também de acordo com sua periculosidade, obtendo-se a seguinte classificação (Tabela 2):

**Tabela 2** - Classificação dos Resíduos Sólidos.

**Fonte** Lei 12.305/2010.

De acordo com a origem	De acordo com sua periculosidade
Podendo ser: Resíduos Domiciliares, Resíduos de Limpeza Urbana, Resíduos Sólidos Urbanos, resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços, resíduos dos serviços públicos de saneamento básico, resíduos industriais, resíduos de serviços de saúde, resíduos da construção civil, resíduos agrossilvopastoris, resíduos de serviços de transportes e resíduos de mineração.	Resíduos Perigosos e Não Perigosos, onde os mesmo se distinguem pelo risco que oferecem a saúde pública e ao meio ambiente. Destaca-se que os resíduos perigosos apresentam características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade, patogenicidade, carcinogenicidade, teratogenicidade e mutagenicidade.

Além da classificação quanto à origem podem ser feitas distinções entre os resíduos úmidos e secos, orgânicos e inorgânicos e perigosos e não perigosos. Por estas definições, entende-se que resíduos sólidos orgânicos é todo resíduo de origem animal ou vegetal, ou seja, que recentemente fez parte de um ser vivo, como por exemplo: frutas, hortaliças, restos de pescados, folhas, sementes, cascas de ovos, restos de carnes, etc. (Bento et al. 2013)

### 2.3. ATERROS SANITÁRIOS

Segundo a Companhia Ambiental Paulista (CETESB, 2014), aterro sanitário é um aprimoramento de uma das técnicas mais antigas utilizadas pelo homem para descarte de seus resíduos, que é o aterramento. Modernamente, o aterramento passou a ser uma obra de engenharia que tem como objetivo acomodar os resíduos no solo ocupando o menor espaço prático possível, causando o menor dano possível ao meio ambiente ou à saúde pública. Essa técnica consiste basicamente na compactação dos resíduos no solo, na forma de camadas que são periodicamente cobertas com terra ou outro material inerte (Figura 1).



**Figura 1** - Funcionamento de um aterro sanitário (OLIVEIRA, 2010 apud Silva, 2011).

Ainda que sendo o método sanitário mais simples de destinação final correta de resíduos sólidos urbanos, o aterro sanitário exige cuidados especiais e técnicas específicas a serem seguidas, desde a seleção e preparo da área até sua operação e monitoramento.

A NBR 13896/1997 da ABNT recomenda-se a construção de aterros com vida útil mínima de 10 anos. O seu monitoramento deve prolongar-se, no mínimo, por mais 10 anos após o seu encerramento.

O bom desempenho de um aterro sanitário, sob os aspectos ambientais, técnicos, econômicos, sociais e de saúde pública, está diretamente ligado, em primeira instância, a uma adequada escolha da área de implantação. Tal seleção caracteriza-se na primeira etapa mais importante da concepção de um aterro sanitário, influenciando diretamente na segurança e eficiência das etapas posteriores. O projeto, que se inicia com estudos para triagem da área, deve se estender com atenção às etapas de licenciamento ambiental, implantação, operação, monitoramento e encerramento do aterro. (Silva, 2011).

O objetivo principal do aterro sanitário é o de melhorar as condições sanitárias relacionadas aos descartes sólidos urbanos evitando os danos da sua degradação descontrolada. Os aterros podem ser divididos em diferentes tipos:

- **Aterro convencional:** formação de camadas de resíduos compactados, que são sobrepostas acima do nível original do terreno resultando em configurações típicas de “escada” ou de “trancos de pirâmide”;

- **Aterro em valas:** o uso de trincheiras ou valas visa facilitar a operação do aterramento dos resíduos e a formação das células e camadas; assim sendo, tem-se o preenchimento total da trincheira, que deve obedecer à topografia inicial do terreno.

Segundo a Companhia Ambiental do Estado de São Paulo – CETESB (2014), o aterro sanitário deve operar de modo a proteger o meio ambiente, evitando a contaminação das águas subterrâneas pelo chorume (líquido de elevado potencial poluidor, de cor escura e de odor desagradável, resultado da decomposição da matéria orgânica), evitando o acúmulo do biogás resultante da decomposição anaeróbia do lixo no interior do aterro. O biogás pode sair do interior do aterro de forma descontrolada ou infiltrar pelo solo e atingir redes de esgotos, fossas e poços rasos podendo causar explosões.

Segundo a cartilha “Orientações básicas para operação de aterro sanitário” elaborado pela FEAM, algumas características são elementares em um aterro sanitário, tais como:

**IMPERMEABILIZAÇÃO DA BASE:** A camada de impermeabilização da base deve garantir a segura separação da disposição de resíduos do subsolo, impedindo a contaminação do lençol freático e do meio natural através de infiltrações de percolados e/ou substâncias tóxicas. Para desempenhar essa função de maneira eficiente, a camada de impermeabilização de materiais deve compor-se de solo argiloso de baixa permeabilidade ou geomembrana sintética com espessuras adequadas.

**DRENAGEM INTERNA:** O bom funcionamento do sistema de drenagem interna de percolados e de gases é fundamental para a estabilidade do aterro sanitário. A drenagem de percolados deve estar inserida entre os resíduos, podendo ser interligada ao sistema de drenagem de gases. Os gases devem ser queimados imediatamente após o início de sua produção, de forma a evitar que a sua dispersão pelo aterro contamine a atmosfera e cause danos à saúde.

**DISPOSIÇÃO DOS RESÍDUOS:** A área de disposição dos resíduos deve ser previamente delimitada por uma equipe técnica de topografia. No início de cada dia de trabalho, deverão ser demarcados com estacas facilmente visualizadas pelo tratorista - os limites laterais, a altura projetada e o avanço previsto da frente de operação ao longo do dia. A demarcação da frente de operação diária permite uma melhor manipulação do lixo, tornando o processo mais prático e eficiente. Nos períodos de chuvas intensas ou quando, por qualquer motivo, a frente de operação estiver impedida de ser operada ou acessada, recomenda-se manter uma área para descarga emergencial, previamente preparada, de acordo com o projeto

do aterro sanitário. Em locais onde existe a possibilidade de carregamento de materiais pelo vento, recomenda-se a utilização de telas de proteção na frente de operação.

**ESPALHAMENTO E COMPACTAÇÃO DOS RESÍDUOS:** Na frente de operação, os resíduos devem ser espalhados e compactados por um equipamento apropriado (preferencialmente um trator de esteira com peso operacional mínimo de 15 toneladas) em rampas com inclinação aproximada de 1 na vertical para 3 na horizontal (1:3). O equipamento de compactação deve estar permanentemente à disposição na frente de operação do aterro sanitário. A operação de compactação deve ser realizada com movimentos repetidos do equipamento de baixo para cima, procedendo-se, no mínimo, a 6 passadas sucessivas em camadas sobrepostas, até que todo o material disposto em cada camada esteja adequadamente adensado, ou seja, até que se verifique por controle visual que o incremento do número de passadas não ocasiona nenhuma redução significativa do seu volume aparente. Periodicamente, deve ser feito um teste de densidade, de forma a verificar o controle da compactação.

**RECOBRIMENTO DOS RESÍDUOS:** Ao fim de cada jornada de trabalho, os resíduos compactados devem receber uma camada de terra, espalhada em movimentos de baixo para cima. No dia seguinte, antes do início da disposição dos resíduos, faz-se uma raspagem da camada de solo da face inclinada da frente de operação, para dar continuidade à formação do maciço de resíduos. O solo raspado deve ser armazenado para aproveitamento nas camadas operacionais posteriores, tendo em vista possíveis dificuldades na obtenção de quantidades suficientes e adequadas de solo para recobrimento. O solo de cobertura pode provir de área de empréstimo ou do material excedente das operações de cortes/escavações executadas na implantação das plataformas.

**SISTEMA DE DRENAGEM SUPERFICIAL:** A drenagem ineficiente das águas de chuva pode provocar maior infiltração no maciço do aterro, aumentando o volume de chorume gerado e contribuindo para a instabilidade do maciço. Além dos dispositivos de drenagens pluviais definitivos instalados nas plataformas - bermas, taludes e vias de acesso -, devem ser escavadas canaletas de drenagem provisórias no terreno a montante das frentes de operação, de forma a minimizar a infiltração das águas de chuva na massa de lixo aterrado.

**SISTEMA DE CARACTERIZAÇÃO E TRATAMENTO DE PERCOLADO:** A vazão e as características físicas, químicas e biológicas do percolado (chorume mais água de infiltração) estão intrinsecamente relacionadas e dependem, basicamente, das condições climatológicas e hidrogeológicas da região de um aterro sanitário,



bem como das características dos resíduos sólidos urbanos e das condições de operação do aterro. projeto de aterro sanitário deve, necessariamente, contemplar a instalação de rede de drenagem para o percolado e para os gases gerados nas células. O percolado coletado deve ser tratado para que possa ser lançado em corpo receptor, e os gases devem ser queimados ou aproveitados como fonte de energia, para minimizar a contaminação atmosférica.

O sistema de tratamento de líquido percolado proveniente do aterro deve atender aos padrões de lançamento de efluentes em cursos d'água e de sua capacidade de autodepuração.

Mesmo os resíduos que são destinados corretamente também precisam ser repensados, pois os aterros são locais que demandam uma grande área e toda uma manutenção para que não se transforme em um “lixão controlado”, pois todos os aterros geram emissões gasosas e um líquido percolado denominado chorume, que podem contaminar a atmosfera, o solo e as águas superficiais e subterrâneas, além de causar outros impactos. O Brasil, até 2007, aproveitava apenas 2% do gás gerado nos Aterros Sanitários, como fonte de energia (GLOBAL ENERGY MANAGEMENT apud Poli et al., 2010).

O aterro sanitário é uma solução para qualquer volume, apresenta simplicidade executiva, não exige equipamentos especiais, permite o controle de vetores e a transformação do material degradável em estabilizado ocorre natural e biologicamente. (Franco, 2000).

#### 2.4. POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS (LEI 12.305-2010)

De acordo com Poli et al (2010), em 2010 foi promulgada a Lei 12.305 que dispõe sobre gerenciamento dos resíduos sólidos onde a responsabilidade compartilhada, acordos setoriais e a logística reversa de resíduos são focos primordiais. Segundo essa lei, a partir de 2014 não deveria mais existir lixões no país e futuramente somente os rejeitos deverão ser encaminhados para os aterros sanitários. Os pilares do gerenciamento de resíduos são a não geração, a minimização, a reutilização, a reciclagem, tratamento dos resíduos e disposição dos rejeitos.

De acordo com Sinnott (2012), quanto aos objetivos da Lei 12.305/2010 destacam-se: a) a proteção da saúde pública e do meio ambiente; b) a não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, que tem como fim minimizar os possíveis danos ao meio ambiente; c) o estímulo à adoção de padrões sustentáveis de produção e consumo de bens e serviços, no sentido de orientar a produção e o consumo de bens e serviços de forma a

atender as necessidades das atuais gerações e permitir melhores condições de vida sem a degradação ambiental às gerações futuras; d) a adoção, desenvolvimento e aprimoramento de tecnologias limpas como forma de minimizar impactos ambientais; e) a regularidade, a continuidade, a funcionalidade e a universalização da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, com adoção de uma gestão econômica que assegure a recuperação dos custos dos serviços prestados, como forma de garantir sua sustentabilidade operacional e financeira, observadas as diretrizes nacionais para o saneamento básico; f) a prioridade, nas aquisições e contratações governamentais, para produtos reciclados e recicláveis e, também, bens, serviços e obras que considerem critérios compatíveis com padrões de consumo social e ambientalmente sustentáveis; g) a integração dos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis nas ações que envolvam a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos; h) o estímulo à rotulagem ambiental e ao consumo sustentável, a fim de oportunizar informações sobre a forma de destinação final, evitar a geração e reduzir a produção dos resíduos, os quais evidenciam a visão sistemática que permeiam as diretrizes aplicáveis aos resíduos sólidos.

Uma das principais características da Lei 12.305/2010 é a erradicação dos lixões até o dia 2 de agosto de 2014, passado essa data nem todos os municípios brasileiros conseguiram se adequar.

De acordo com a Confederação Nacional dos Municípios (CNM,2014) cerca de 61,7% dos municípios não conseguiram se adequar a meta estabelecida pelo governo, e atualmente existem 1.360 aterros sanitários para os mais 5.000 municípios brasileiros.

Segundo o Ministério do Meio Ambiente, o governo federal não adotará medida para prorrogar o prazo para a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos. Não se trata apenas de estender o prazo - a discussão é mais ampla e envolve peculiaridades de cada região, estado e município do país. Portanto, o prazo para os municípios encerrarem os lixões terminou no dia 02 de agosto de 2014.

A disposição de resíduos sólidos em lixões é crime desde 1998, quando foi sancionada a lei de crimes ambientais (Lei nº 9.605/98). A lei prevê, em seu artigo 54, que causar poluição pelo lançamento de resíduos sólidos em desacordo com leis e regulamentos é crime ambiental. Dessa forma, os lixões que se encontram em funcionamento estão em desacordo com as Leis nº 12.305/2010 e 9.605/98.

## 2.5. CONSÓRCIOS INTERMUNICIPAIS

Naruo (2003) cita que a cooperação intermunicipal é um poderoso ferramental para os governos locais, visto que ampliam sua capacidade de ação e otimizam seus recursos.

Segundo Vaz apud Naruo (2003) cita que os consórcios intermunicipais vão desde ações pontuais até programas de longo prazo que tem forte influencia sobre o futuro dos municípios, sendo exemplificado pelo autor algumas possibilidades de atuação do consórcio intermunicipal, tais como: Serviços públicos, Saúde, Obras Publicas, Meio Ambiente, desenvolvimento regional, entre outros.

O artigo 18 da Constituição Federal, que dá origem a Lei 11.107/2005 (Dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos e dá outras providências) fazia menção a autonomia do estado e dos municípios em resolverem assuntos de maneira conjunta, surgindo, portanto, a ideia dos Consórcios Intermunicipais.

Considera-se Consórcio Intermunicipal, para efeito da Lei Complementar nº. 82/98, a sociedade de municípios integrantes de um mesmo aglomerado urbano ou microregional. Tal se dará previamente autorizada por lei, pela sua Câmara de Vereadores, por proposta do Prefeito Municipal, com a finalidade de executar serviços públicos de interesse comum, realizar obras, adquirir bens, produtos e equipamentos e realizar atividades no âmbito da competência municipal. (SEDU apud Diniz 2013)

Segundo Vaz (1997), consórcios intermunicipais são entidades que reúnem diversos municípios para a realização de ações conjuntas que se fossem produzidas pelos municípios, individualmente, não atingiriam os mesmos resultados ou utilizariam um volume maior de recursos. Os consórcios intermunicipais possuem personalidade jurídica (normalmente assumem a figura de sociedade civil), estrutura de gestão autônoma e orçamento próprio. Também podem dispor de patrimônio próprio para a realização de suas atividades.

Provin (2012), resalta que o consórcio não é uma pessoa jurídica, como normalmente se é entendido sobre o mesmo, consórcio é nome do acordo firmado entre os participantes para criação da pessoa jurídica.

O mesmo consórcio pode abranger mais de uma área de atuação. Assim os mesmos entes podem utilizar uma estrutura administrativa já consolidada e transformá-la em um consórcio multifuncional, podendo ser destacado como principal objetivo da construção e manutenção de um consórcio a otimização na gestão publica municipal e regional através de uma maior “sensibilidade política” pela aproximação com a realidade dos cidadãos. (Provin, 2012) (Viana, 2008)

Caldas (2007), afirma que os consórcios intermunicipais são organizações capazes de articular políticas públicas setoriais com políticas territoriais, possibilitando portanto a territorialização de políticas públicas setoriais, ou seja, de políticas públicas vinculadas a setores como saúde, saneamento, dentre outras.

### 2.5.1 CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL DE ATERRO SANITÁRIO

De acordo com Cotrim (2000), qualquer tipo de depósito de resíduos traz impactos ao ambiente, ou a curto ou a longo prazo, servindo como um empacotamento para as gerações futuras, portanto, é necessário que estes impactos sejam minimizados e totalmente controlados através de um rigoroso monitoramento, logo, é mais prático e eficaz operar e monitorar poucas áreas, centralizando um aporte maior de resíduos, do que disseminados em vários sítios de disposição, muitas vezes desconhecendo-se as suas localidades. Nessa linha de pensamento é que os consórcios se enquadram.

No Brasil discutir a questão dos resíduos sólidos domiciliares tem obrigatoriamente como ator privilegiado o corpo formado pelos gestores públicos. Nessa senda, aferir como pensam, interagem e operam no gerenciamento do lixo residencial, reveste-se de condicionalidade essencial. Tal enunciado justifica-se pelo papel exercido pelo Estado num amplo rol de procedimentos técnicos operacionais. E mais: a despeito de equivocado senso comum, os trâmites da administração pública ultrapassam em muito as nuances meramente logísticas e procedimentais. Na realidade, a gestão dos resíduos sólidos urbanos se vincula inextricavelmente com inferências políticas, matriciais para a operacionalidade dos modelos de gestão do lixo domiciliar no país. (Waldman 2012)

Sendo os serviços de coleta de lixo e disposição de resíduos competência dos municípios, os Consórcios Intermunicipais se tornaram uma opção para otimização de recursos que poderia não ocorrer se os municípios estivessem executando as atividades sozinhos. (Furtado et. al 2004)

A sanção da Lei dos Consórcios Públicos em 2005 tem influência direta neste processo. Antes de sua aprovação, a ausência de regulação jurídica estabelecia um entrave à implementação e funcionamento de estruturas consorciadas. Posteriormente, por meio do Decreto nº 6.017/07, que regulamenta a referida lei, o aparato jurídico foi finalmente consolidado, garantindo segurança legal e fortalecendo a difusão dessa forma de cooperação intermunicipal (Leal, 2007; Ribeiro, 2007; Peixoto, 2008; Klink, 2009 Apud Neto Et. Al 2012)

A PNRS incentiva a formação de consórcios intermunicipais ao enfatizar em seu artigo 45 que: “os consórcios públicos constituídos, nos termos da Lei n.11.107, de 2005, com o objetivo de viabilizar a descentralização e a prestação de serviços públicos que envolvam resíduos sólidos, tem prioridade na obtenção dos incentivos instituídos pelo Governo Federal” (Brasil, 2010).

No estado de Minas Gerais, a Lei Estadual nº 18.031 aponta o consorciamento como uma forma de se fazer a Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos Urbanos (Minas Gerais, 2009).

A gestão associada surge como uma alternativa de solução institucional com vistas à integração regional dos serviços de saneamento básico, respeitando a autonomia constitucional dos municípios participantes e permitindo que se dê escala suficiente para viabilização da prestação dos serviços de sua competência. Em diversos momentos, as administrações municipais também têm se utilizado do consórcio intermunicipal como um captador de recursos estaduais e federais, visto que estes tendem a priorizar arranjos que atendam demandas regionais (Peixoto, 2008; Cruz, 2002 apud Neto et. al 2012).

### 2.5.2 Consórcio Intermunicipal de João Monlevade-MG

Em 2000, João Monlevade apresentou um plano de trabalho ao governo federal, quando ainda existia o Programa Brasil Gera Limpo. O plano previa a criação de um consórcio, não só para construir o aterro sanitário, mas também para implementar uma série de outras ações. O plano aprovado, que teve boa parte dos recursos oriundos do Fundo Nacional do Meio Ambiente, envolve a construção do aterro, a ressocialização de catadores, a coleta seletiva, a erradicação dos lixões, etc.

O Consórcio Público de Gestão de Resíduos Sólidos foi efetivado em 2001, e regulamentado em 2005 com a aprovação da Lei Federal nº 11.107 (BRASIL, 2005), que trata da formação de consórcios entre entes da federação, nesse período ocorreu também a incorporação do município de Nova Era. Seu estatuto foi aprovado em 12 de setembro de 2005, sendo o primeiro consórcio entre municípios do Estado de Minas Gerais para o gerenciamento de resíduos sólidos domiciliares e hospitalares. O aterro sanitário foi construído no município de João Monlevade e apresenta uma área total de 25 ha e 5 ha de área construída. Está localizado a 5,5 km do centro de João Monlevade, 15 km de Bela Vista de Minas, 20 km de Nova Era e 7 km de Rio Piracicaba.

Considerando a inviabilidade de construção de um aterro sanitário em cada cidade, os municípios optaram pela cooperação para o gerenciamento dos mesmos, firmando um consórcio com o objetivo de buscar soluções técnicas adequadas para a destinação final dos resíduos sólidos domiciliares, comerciais e provenientes dos estabelecimentos de saúde. Iniciou-se, desta maneira, o processo de construção do aterro sanitário, o gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos e do encerramento dos lixões.

A criação do Consórcio Público teve como motivação o enfrentamento de um problema no qual os municípios partícipes tinham em comum que era a destinação inadequada de resíduos em lixões, tendo-se em vista a necessidade de adequações às normas ambientais de disposição de resíduos sólidos urbanos, bem como a diminuição dos custos.

Os principais resultados obtidos pelo Consórcio, além da correta destinação e tratamento dos resíduos sólidos, foram a erradicação dos lixões e o incentivo para a implantação de associação de catadores, além da realização de palestras nas escolas públicas promovendo educação ambiental e aumento da consciência associativista e ambiental das autoridades municipais. Como principais ações a serem implementadas no consórcio, foram destacadas a efetivação da coleta seletiva, com o objetivo de prolongar a vida útil do aterro, e o tratamento térmico dos resíduos do sistema de saúde (Dias e Matos, 2000).

### 2.5.3 Consórcio Intermunicipal de Itajubá-MG

Em dezembro de 2005, foi feito o Protocolo de Intenções – Amparo legal para os municípios depositarem seus resíduos no município de Itajubá, custear as despesas operacionais e também investirem nas obras de transformação do lixo em aterro controlado e na implantação do aterro sanitário.

Cada município consorciado encaminhou as respectivas Câmaras Municipais o Protocolo de Intenções para autorizar, através de Lei, a participação do município no Consórcio. E também foi ratificado e homologado o Protocolo.

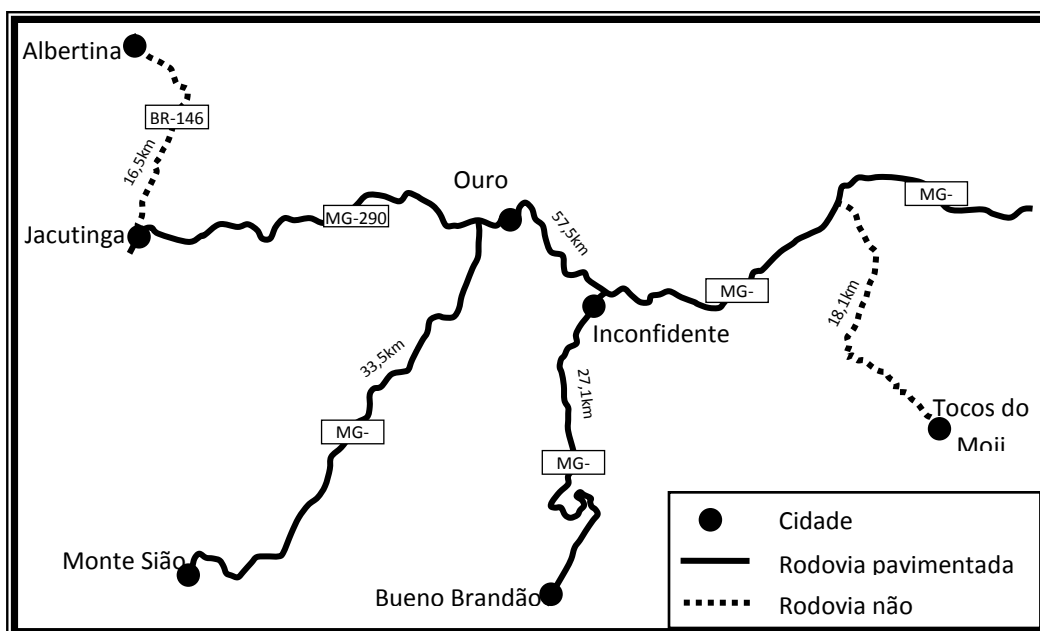
Estabeleceu-se o CIMASAS – Consórcio Intermunicipal dos Municípios da Microrregião do Alto Sapucaí para Aterro Sanitário. Municípios participantes: Itajubá, Piranguinho, Piranguçu, Delfim Moreira, Wenceslau Braz e São José Alegre.

O CIMASAS teve como benefícios: Redução de custos: os ganhos de escala reduzem proporcionalmente as despesas; Aumento de receita: obtenção de recursos a partir dos processos de reciclagem e compostagem do material coletado, habilitação para recebimento do ICMS Ecológico; Priorização em processos de captação de recursos.

Em abril de 2014, a Câmara Municipal aprovou em segundo turno, o Projeto de Lei nº 3980 que ratifica a inclusão de municípios no Consórcio Intermunicipal dos Municípios da Microrregião do Alto Sapucaí para Aterro Sanitário - Cimasas, de autoria do Prefeito. O projeto foi colocado em votação em regime de urgência, atendendo ao pedido do Prefeito em Exercício Christian Gonçalves. (Silva 2012; Câmara Municipal de Itajubá, 2014).

### 3.0. MATERIAIS E MÉTODOS

O Circuito das Malhas está localizado na região sul de Minas Gerais e se destaca pelas atividades agrícolas e têxteis. Foram selecionados 7 municípios que integram o circuito das malhas e que possuem o método de disposição final de seus resíduos sólidos urbanos realizado de maneira incorreta. Os municípios definidos são: Ouro Fino- MG, Inconfidentes- MG, Bueno Brandão- MG, Tocos do Moji- MG, Jacutinga- MG, Monte Sião- MG e Albertina- MG, conforme representado na Figura 1.



**Figura 1-** Municípios selecionados para o estudo. (Fonte Google Earth/ Adaptado).

O objeto utilizado como base do trabalho foi a Lei 12.305/2010, a qual traz consigo mudanças nos paradigmas nas questões relativas à temática resíduos sólidos no Brasil.



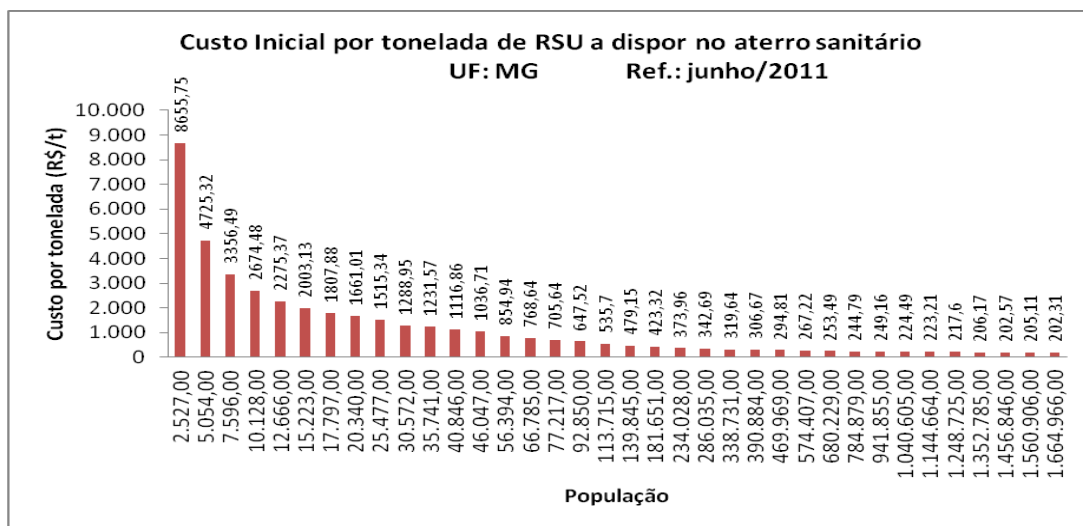
Em seguida levantou-se a atual situação da disposição final dos resíduos sólidos urbanos de cada município envolvido, utilizando dados do inventário da FEAM (2013).

A metodologia citada por AKIKO e GOMES (2009), foi levada em consideração para limitar em no máximo 50km a distância entre os municípios, devendo definir qual será o município central, que deverá receber CIAS, para isso utilizou-se como fontes do Google Maps e Spring.

Foi realizado um estudo populacional utilizando dados do IBGE senso 2010, para verificação da população que será atendida pelo consórcio, também para verificação da população urbana e rural e por fim para verificação da viabilidade econômica da implantação do aterro na região. Segundo o Ministério do Meio Ambiente (MMA), os custos de implantação e de operação de aterros sanitários convencionais (NBR 13896:1997) em municípios de pequeno e grande porte mostram ser extremamente diferentes. O ganho de escala em unidades de maior porte é importante, mas também as considerações sobre distâncias de transporte, e as emissões de gases de efeito estufa (GEE). O gráfico abaixo mostra que quanto maior a quantidade de resíduo aterrada menor o custo, e que a partir de 100.000 habitantes esse custo possui uma baixa variação conforme representado no Gráfico 1.

Gráfico 1- Custo inicial por tonelada

Adaptado de MMA (2012)



Também foi ressaltada a situação atual das principais vias de acesso entre as cidades, lembrando que isso influencia diretamente nos gastos com logística.

Foram analisados criteriosamente os caminhos alternativos entre os municípios, dando preferência aos quais estavam mais acessíveis, ou seja, economicamente viáveis. Para tal verificação utilizou-se de fontes como o Google Earth e Google Maps.

#### 4.0. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A respeito das distâncias entre as cidades envolvidas pode-se observar na Tabela 3 a viabilidade espacial de se construir o aterro na cidade de Ouro Fino, sendo esta a cidade central, onde todas as demais cidades estão dentro do limite pré-estabelecido de 50km percorridos. Segundo Akiko E Gomes (2009) este valor foi definido visando a limitar em uma hora o tempo gasto pelo caminhão coletor para transportar os resíduos até o aterro, considerando uma velocidade média de 50 quilômetros por hora. As principais vias de acesso entre os municípios se encontram estável, ou seja, em boas condições, contribuindo na redução de gastos com logística.

Todas as cidades envolvidas possuem destinação final incorreta de resíduos sólidos urbanos conforme demonstrado pela Tabela 4. O consórcio entre elas possibilitaria a adequação das mesmas na meta do governo em erradicar todos os lixões até 2014

**Tabela 3** - Distância entre as cidades do Circuito das Malhas - MG (KM) (Fonte Google Earth 2013)

	<b>Inconfidentes</b>	<b>Ouro Fino</b>	<b>Jacutinga</b>	<b>Monte Sião</b>	<b>Albertina</b>	<b>Bueno Brandão</b>	<b>Tocos do Moji</b>
<b>Inconfidentes</b>	-----	10,3 Km	38,8Km	45,0 Km	52,2km	21,9 km	38,2 km
<b>Ouro Fino</b>	10,3 km	-----	28,8 km	33,1 km	42,2 km	31,3 km	44,4 km
<b>Jacutinga</b>	38,8 km	28,8 km	-----	56,0 km	14,6 km	59,9 km	73,1 km
<b>Monte Sião</b>	45,0 km	33,1 km	56,0 km	-----	69,2 km	33,8 km	79,0 km
<b>Albertina</b>	52,2 km	42,2 km	14,6 km	69,2 km	-----	73,3 km	86,4 km
<b>Bueno Brandão</b>	21,9 km	31,3 km	59,9 km	33,8 km	73,3 km	-----	59,3 km
<b>Tocos do Moji</b>	38,2 km	44,4 km	73,1 km	79,0 km	86,4 km	59,3 km	-----

**Tabela 4** - Disposição Final dos RSU nos Municípios do Circuito das Malhas - MG (Fonte FEAM 2012).

<b>Cidade</b>	<b>Método de Disposição Final</b>
Inconfidentes	Lixão
Ouro Fino	Lixão
Jacutinga	Lixão
Monte Sião	Lixão
Albertina	Lixão
Bueno Brandão	Lixão
Tocos do Moji	Lixão

As cidades analisadas possuem maior população urbana do que rural como apresentado na Tabela 5, sob o ponto de vista de alguns estudos isso garante o êxito do aterro, visto que este precisa de uma quantidade mínima de resíduos aterrados por dia. Além disso, a população total ultrapassa 100.000 habitantes, o que garante a viabilidade econômica da construção do aterro.

**Tabela 5** - População que será atendida pelo CIAS- (Fonte IBGE 2010).

<b>Cidade</b>	<b>População Urbana (habitantes)</b>	<b>População Rural (habitantes)</b>
Inconfidentes	3.681	3.223
Ouro Fino	23.771	7.809
Jacutinga	19.101	3.696
Monte Sião	16.269	4.934
Albertina	2.012	901
Bueno Brandão	5.675	5.217
Tocos do Moji	2.932	1.018
<b>TOTAL</b>	<b>73.441</b>	<b>26.798</b>

## 5.0. CONCLUSÃO

Considerando os diversos trabalhos relacionados ao tema, pode-se destacar a suma importância da proposta. Deve-se ressaltar que o CIAS é uma opção vantajosa para todos os envolvidos, visto que é uma atividade apoiada pelo governo. Segundo Cruz (2001) programas de destinação final como este, recebe diversos recursos e incentivos do governo federal. O consórcio entre elas possibilitaria a adequação das mesmas na meta do governo em erradicar todos os lixões até 2014. Além de que a população urbana é maior que a rural em todos os municípios envolvidos, sob ponto de vista de alguns estudos isso garante o êxito do aterro, visto que este precisa de determinada quantidade de resíduos aterrados por dia, ou seja, sabe-se que é necessária uma quantidade mínima de resíduos aterrados para garantir a viabilidade do aterro.

Vale ressaltar que não há uma hierarquia de diretrizes na implantação de um CIAS, visto que cada região possui características distintas que determinaram os critérios a serem estabelecidos. O trabalho propõe a implantação de um CIAS na região do circuito das malhas na região sudeste de Minas Gerais, este servira como instrumento na instalação de aterro sanitário em uma das cidades, dividindo recursos e contribuindo para a preservação ambiental e saneamento urbano.

Dentre os entraves e limitações encontrados, não há nenhum sem solução, todos dependentes de um bom planejamento e administração. Cabe frisar que para implantação do CIAS no Circuito das Malhas é necessário interesse de todos os envolvidos, e um estudo detalhado sobre o perfil da população e os recursos financeiros disponíveis ao problema.

Sugere-se para trabalhos futuros a adaptação de mais ferramentas, visando eficiência na logística de disposição final de resíduos sólidos.

Cabe por fim ressaltar as dificuldades que a região tem encontrado na implantação do CIAS, tais como: Falta de interesse dos prefeitos, empresas oportunistas que buscam se aproveitar da situação, politicagem a respeito dos cargos que serão criados com a implantação do empreendimento e falta de recursos financeiros para manejo dos resíduos.

## 6.0. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABLP. Revista Limpeza Pública, **O prazo acabou e agora?**, Associação Brasileira de Resíduos Sólidos e Limpeza Pública, Ed. 88, 70 páginas, São Paulo, setembro de 2014.

ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas, **Norma Técnica n° 10.004/2004, Classificação dos Resíduos Sólidos**, 71 pag. Disponível:  
<http://www.aslaa.com.br/legislacoes/NBR%20n%2010004-2004.pdf>  
Acessado em 05/10/2014.

ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas, Norma Técnica, NBR 8419/1992, **Apresentação de projetos de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos** - Rio de Janeiro, 1992.

ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas, Norma Técnica, NBR 13896/1997: **Aterros de resíduos não perigosos - Critérios para projeto, implantação e operação**- Rio de Janeiro, 1997. Disponível em:  
<ftp://ftp.cefetes.br/cursos/MetalurgiaMateriais/Joseroberto/P%D3S/NORMAS,%20ARTIGOS%20E%20EXERC%20CDIOS/nbr13896.pdf>  
Acessado 05/08/2014

AKIKO, J. N.; GOMES, J. **Consórcios intermunicipais para a destinação de RSU em aterros regionais: estudo prospectivo para os municípios no Estado do Paraná**. Eng. Sanit. Ambient., Rio de Janeiro, v. 14, n. 2, June 2009. Disponível em:  
<http://www.scielo.br/pdf/esa/v14n2/a02v14n2.pdf>  
Acessado 02/08/2014

BENTO, A.L.; TORRES, F.L.; LEMES, R.R; MAGALHÃES, T. A.; **Sistema de Gestão Ambiental para Resíduos Sólidos Orgânicos**, Alfenas- MG, 19 pag. Universidade Federal de Alfenas. Disponível em:  
[http://www.unifal.mg.edu.br/sustentabilidade/sites/default/files/anexos/Res%C3%ADduos%20s%C3%B3lidos%20org%C3%A2nicos\\_rel%C3%B3rio\\_0.pdf](http://www.unifal.mg.edu.br/sustentabilidade/sites/default/files/anexos/Res%C3%ADduos%20s%C3%B3lidos%20org%C3%A2nicos_rel%C3%B3rio_0.pdf)  
Acessado 07/08/2014

BRASIL. **Lei Federal n.º12.305**, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências.

Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm)  
Acessado 07/08/2014.

BRASIL. **Lei Federal nº 11.107**, de 6 de abril de 2005. Dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos e dá outras providências. Disponível em:  
[http://www.planalto.gov.br/civil\\_03/\\_ato2004-2006/2005/lei/111107.htm](http://www.planalto.gov.br/civil_03/_ato2004-2006/2005/lei/111107.htm)  
Acessado 06/08/2014.

BRASIL. **Lei Federal nº 9.605**, de 12 de fevereiro de 1998. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de lei de crimes ambientais, condutas e atividade lesivas ao meio ambiente (Lei dos Crimes Ambientais). Disponível em:  
[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/19605.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19605.htm)  
Acessado 07/08/2014.

CALDAS, E. L. **Formação de Agendas Governamentais Locais: O Caso dos Consórcios Intermunicipais**. São Paulo. 227 pag. 2007. Tese Doutorado em Ciência Política. Disponível:  
[www.teses.usp.br/teses/.../8/.../TESE\\_EDUARDO\\_LIMA\\_CALDAS.pdf](http://www.teses.usp.br/teses/.../8/.../TESE_EDUARDO_LIMA_CALDAS.pdf)  
Acessado 08/08/2014.

CÂMARA MUNICIPAL DE ITAJUBÁ, **Projeto de Lei que inclui mais cinco municípios no consórcio para o aterro sanitário de Itajubá é aprovado em segundo turno** 03/04/2014. Disponível em:  
<http://www.itajuba.cam.mg.gov.br/itajuba/Pagina.do?idSecao=59&idNoticia=9945>  
Acessado 08/10/2014.

CETESB, Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental, **Aterros Sanitários-Biogás**; Disponível em:  
<http://www.cetesb.sp.gov.br/mudancasclimaticas/biogas/Aterro%20Sanit%C3%A1rio/21-Aterro%20Sanit%C3%A1rio>.  
Acessado 02/07/2014.

CNM, Confederação Nacional dos Municípios, **Áreas Técnicas: Meio Ambiente** (2014). Disponível em: <http://www.cnm.org.br/areastecnicas/categoria/meio-ambiente>  
Acessado 05/09/2014.

CRUZ, M. T. (2001). **Consórcios Intermunicipais: Uma alternativa de integração regional ascendente**. São Paulo: Polis: Programa Gestão Pública e Cidadania/ FGV 96 pag.

DINIZ,D.F.C; DINIZ, L.M. **Consórcio Intermunicipal uma alternativa na construção do desenvolvimento para pequenos municípios**, Paraná, 12 pag. Congresso Internacional de Administração, set. 2013. Disponível em: [www.admpg.com.br/2013/down.php?id=605&q=1](http://www.admpg.com.br/2013/down.php?id=605&q=1)  
Acessado 03/09/2014

FEAM, Fundação Estadual de Meio Ambiente [On Line]. **Inventário Sobre a destinação Final de resíduos Sólidos (2013)**, Minas sem Lixões. Disponível em: <http://www.feam.br>

FEAM, **Orientações Básicas para operação de Aterro Sanitário**, Fundação Estadual do Meio Ambiente. — Belo Horizonte. 2006. 19 pag. Disponível em:  
<http://www.unipacvaleadoaco.com.br/ArquivosDiversos/Cartilha%20Aterro%20Sanit%C3%A1rio%20FEAM.pdf>  
Acessado 01/10/2014.

FRANCO, T. R. **Coleta seletiva de lixo domiciliar: estudos para implantação**. Monografia (Bacharelado) - Instituto de Geografia, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2000. Disponível: <http://www.ichs.ufop.br/cadernosdehistoria/download/CadernosDeHistoria-04-14.pdf>  
Acessado 02/07/2014.

IBGE, Diretoria de Pesquisa, Departamento de População e Indicadores Sociais, **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico**, 2002 e 2010, [On Line]. disponível em:  
<http://www.ibge.gov.br>  
Acessado 05/08/2014.

IPEA, Instituto Pesquisas econômica aplicada. **Plano Nacional de Resíduos Sólidos: diagnóstico dos resíduos urbanos, agrosilvopastoris e a questão dos catadores**, Governo Federal e Secretaria de Assuntos Estratégicos da Presidência da República, Abril de 2012. Disponível em:



[http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/comunicado/120425\\_comunicadoipea0145.pdf](http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/comunicado/120425_comunicadoipea0145.pdf)

Acessado 05/08/2014.

**IBAM, Lixo Municipal: Manual de Gerenciamento Integrado**, elaborada pelo Instituto Brasileiro de Administração Municipal, sob o patrocínio da Secretaria Especial de Desenvolvimento Urbano da Presidência da República – SEDU/PR (2001), IBAM, 2001. Rio de Janeiro, 200 p.; Disponível em: <http://www.resol.com.br/cartilha4/manual.pdf> (Acessado 05/08/2014)

**MMA, Planos De Gestão De Resíduos Sólidos: Manual De Orientação**; Ministério do Meio Ambiente ; Brasília, 157pag. ; 2012.

**MINAS GERAIS, Lei Estadual 18.031**, de 12 de janeiro de 2009, Dispõe sobre a Política Estadual de Resíduos Sólidos. Disponível em:

<http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=9272>

Acessado 10/09/2014.

**MATOS, F.; DIAS, R.; A Gestão De Resíduos Sólidos E A Formação De Consórcios Intermunicipais**. Revista em Agronegócios e Meio Ambiente, v.4, n.3, p. 501-519, set/dez. 2011. Disponível em:

<http://www.cesumar.br/pesquisa/periodicos/index.php/rama/article/download/1935/1299>

Acessado 08/10/2014.

**NARUO, M.K. (2003). O Estudo do consórcio entre municípios de pequeno porte para disposição final de Resíduos Sólidos Urbanos, utilizando Sistema de Informações Geográficas**. São Carlos. 283p. Dissertação (Mestrado)- Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo. Disponível em:

[www.teses.usp.br/teses/disponiveis/18/.../Dissertacao\\_Mauro\\_Naruo.pdf](http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/18/.../Dissertacao_Mauro_Naruo.pdf)

Acessado 03/07/2014.

**NETO, P.N.; MOREIRA, T.A.; Consórcio intermunicipal como instrumento de gestão de resíduos sólidos urbanos em regiões metropolitanas: reflexões teórico-conceituais,**

Taubaté, SP. p. 239-282, set-dez/2012. Disponível em:  
<http://www.rbgdr.net/revista/index.php/rbgdr/article/view/790>  
Acessado 03/10/2014.

POLI, D.C.R.; MOURA, C.L; ZANCHETA, M.N.; MELDONIAN, N.L; BOARI, Z.M.; **Lei 12305/10: Desafios E Metas Enfrentados Pelos Municípios Brasileiros Para Sua Adequação.** São Paulo; 8 pag; 2010. III Conferência Internacional de Gestão de Resíduos Sólidos

PROVIN, C. **Consórcios Intermunicipais: Uma alternativa para a Gestão Pública em Saúde no Rio Grande do Sul.** Porto Alegre. 43 pag. 2012. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Gestão de Saúde). Disponível em:  
<https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/67677/000869974.pdf?sequence=1>  
Acessado 08/09/2014.

SILVA, T. R. Metodologia para a determinação teórica da potência ótima conseguida a partir da combustão do biogás gerado em aterro sanitário: Estudo de caso do aterro sanitário de Itajubá-MG. 2012. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Itajubá - UNIFEI, Itajubá-MG, 2012. 160p. Disponível em: <http://saturno.unifei.edu.br/bim/0039963.pdf>  
Acessado 03/08/2014.

SILVA, N. L. S. **Aterro Sanitário para resíduos sólidos urbanos - RSU – Matriz para Seleção da Área de Implantação.** Feira de Santana, 2011. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) – Universidade Estadual de Feira de Santana.

SINNOTT, A. P.; **A aplicabilidade da lei nº. 12.305/10 sob o viés do princípio da responsabilidade compartilhada.** Rio Grande do Sul. 32 pag. Trabalho de Conclusão de Curso. Faculdade de Direito da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul – PUCRS. Disponível em:  
[http://www3.pucrs.br/pucrs/files/uni/poa/direito/graduacao/tcc/tcc2/trabalhos2012\\_2/alice\\_sinnott.pdf](http://www3.pucrs.br/pucrs/files/uni/poa/direito/graduacao/tcc/tcc2/trabalhos2012_2/alice_sinnott.pdf)  
Acessado 01/10/2014.

VAZ, J.C. **Consórcios Intermunicipais**, São Paulo, 1997, Boletim Dicas e ideias. Universidade de São Paulo. Disponível em: [www.federativo.bndes.gov.br/dicas](http://www.federativo.bndes.gov.br/dicas). Acessado 20/08/2014.

VIANA, A.L.A.; Ibanez, N.; Elias; P.E.M.; Lima; L.D.; Albuquerque. M. V.; Iozzi. F.L.; **Novas Perspectivas Para A Regionalização Da Saúde**; São Paulo em Perspectiva, v. 22, n. 1, p. 92-106, jan./jun. 2008. Disponível em: [http://produtos.seade.gov.br/produtos/spp/v22n01/v22n01\\_07.pdf](http://produtos.seade.gov.br/produtos/spp/v22n01/v22n01_07.pdf) Acesso 03/10/2014.

WALDMAN, M.; **Gestão do Lixo Domiciliar: Considerandos sobre a atuação do estado subsídio para a Conferência “Ecologia humana e movimentos sociais”**, desenvolvida no Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, junto a 15º Edição da Semana Temática da Biologia USP, 2012.

WALDMAN, M; **Lixo: Marchas e Contra Marchas para um debate fundamental**, Artigo publicado originalmente na edição comemorativa de 20 anos da revista *Ideia Sustentável*, de setembro de 2013. Disponível em: <http://www3.ethos.org.br/cedoc/lixo-marchas-e-contramarchas-de-um-debate-fundamental/#.VDaqrflDvmk> Acessado 04/07/2014.