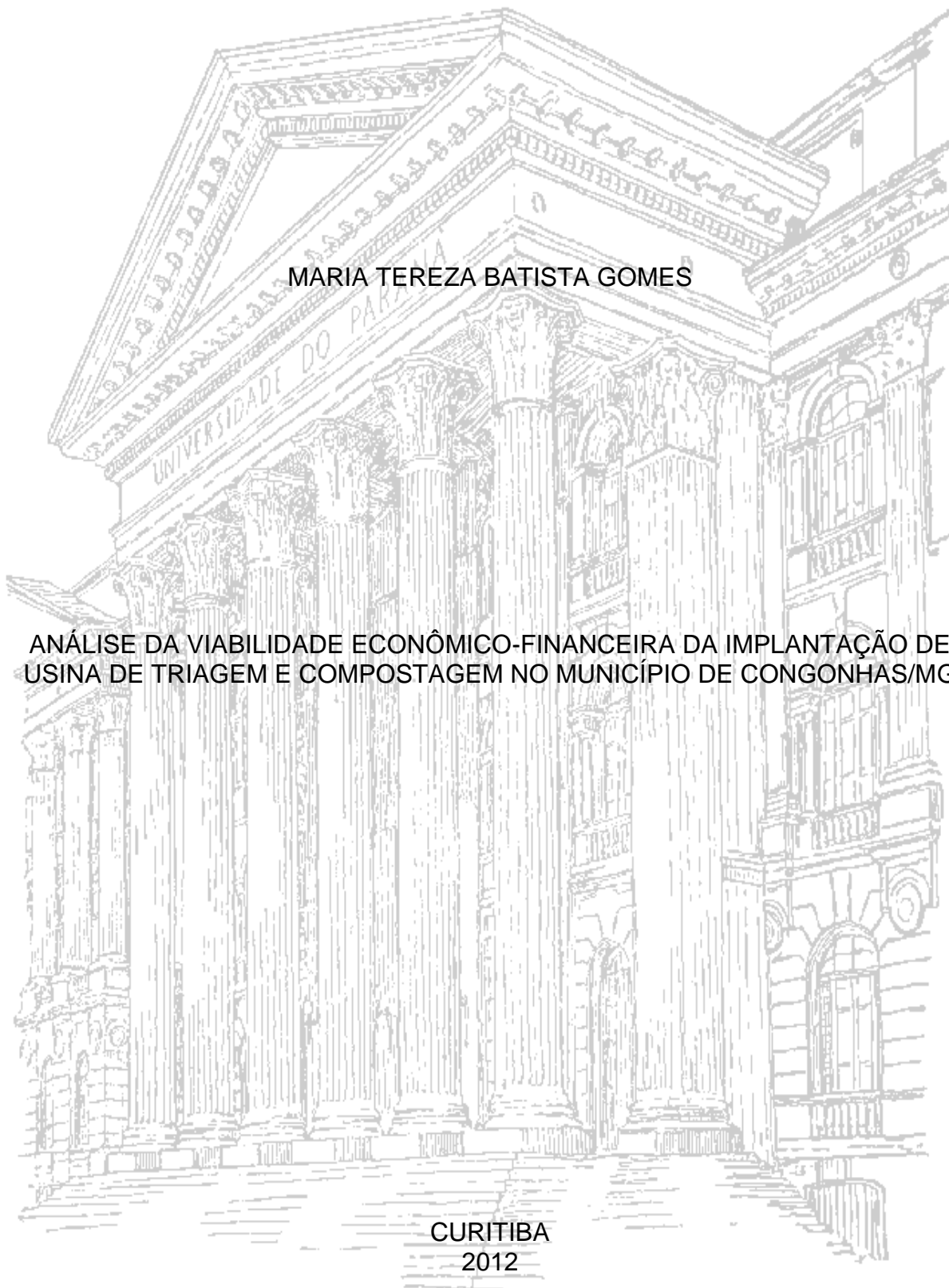


UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ  
PROGRAMA DE EDUCAÇÃO CONTINUADA EM CIÊNCIAS AGRÁRIAS – PECCA  
Pós-Graduação em Economia e Meio Ambiente com Ênfase em Negócios  
Ambientais

MARIA TEREZA BATISTA GOMES

ANÁLISE DA VIABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA DA IMPLANTAÇÃO DE  
USINA DE TRIAGEM E COMPOSTAGEM NO MUNICÍPIO DE CONGONHAS/MG

CURITIBA  
2012



MARIA TEREZA BATISTA GOMES

ANÁLISE DA VIABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA DA IMPLANTAÇÃO DE  
USINA DE TRIAGEM E COMPOSTAGEM NO MUNICÍPIO DE CONGONHAS/MG

Trabalho apresentado para obtenção do título de especialista em Economia e Meio Ambiente do curso de Pós-Graduação em Economia e Meio Ambiente (Ênfase em Negócios Ambientais) do Departamento de Economia Rural e Extensão, Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná.

Orientador: Professor Doutor Charles Carneiro

CURITIBA  
2012

## RESUMO

A disposição dos resíduos sólidos é um problema a ser enfrentado a âmbito nacional. Tal problema se evidencia nos municípios de pequeno porte, em função das dificuldades financeiras, técnicas e logísticas envolvidas na coleta e no tratamento dos resíduos sólidos, surgindo à necessidade de instrumentos que auxiliem Estados e municípios. Nesse sentido, o objetivo deste trabalho foi verificar a viabilidade econômico-financeira da implantação de usinas de triagem e compostagem em municípios mineiros de pequeno porte visando atender à Política Nacional de Resíduos Sólidos. Estimando-se que no município de Congonhas (49.077 habitantes) sejam coletadas cerca de 40,15 toneladas ao dia, e considerando 24 dias de funcionamento da usina, totalizar-se-iam 963,60 toneladas ao mês e 11.563 toneladas ao ano. A partir da composição gravimétrica dos resíduos sólidos no Brasil e os seus respectivos preços médios pagos pelos recicláveis, calculou-se a receita anual estimada no valor de R\$ 2.104.701,18. Apurado o investimento inicial, os custos operacionais e os fluxos de caixa gerados, procedeu-se ao cálculo, para o período de 10 anos, do valor presente líquido (VPL) e da taxa interna de retorno (TIR). Pela análise de ambos os métodos verificou-se a viabilidade econômica do empreendimento, haja vista que o VPL foi positivo (R\$ 102.615,19) e a TIR (15,61%) foi superior à taxa mínima de atratividade (14,24%). Os resultados alcançados no presente trabalho demonstraram a viabilidade econômico-financeira na utilização da usina de triagem e compostagem como ferramenta para auxiliar o município de Congonhas/MG na destinação ambientalmente correta dos resíduos sólidos.

Palavras-chave: Resíduos sólidos. Disposição final. Reciclagem.

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1. FLUXOGRAMA DO PROCESSAMENTO DE USINA DE TRIAGEM E COMPOSTAGEM DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS .....	15
FIGURA 02. MAPA GEOGRÁFICO – CONGONHAS/MG .....	19
FIGURA 3. IMAGEM SATÉLIE – CONGONHAS/MG .....	20

## LISTA DE TABELAS

TABELA 1. QUANTIDADE DE RESÍDUOS SÓLIDOS POR REGIÃO E NO BRASIL ENCAMINHADOS PARA DISPOSIÇÃO EM SOLO, CONSIDERANDO SOMENTE LIXÃO, ATERRO CONTROLADO E ATERRO SANITÁRIO E PERCENTUAIS – ANO 2008 (TONELADAS POR DIA).....	13
TABELA 2. TIPO DE DISPOSIÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS, QUANTIDADES DE MUNICÍPIOS MINEIROS E PERCENTUAIS – ANO 2011. ....	13
TABELA 3. INVESTIMENTO INICIAL (Valores em R\$) .....	27
TABELA 4. CUSTOS FIXOS (Valores em R\$) .....	28
TABELA 5. DEPRECIAÇÃO (Valores em R\$).....	29
TABELA 6. QUANTIDADE ESTIMADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS COLETADOS AO DIA, AO MÊS E AO ANO, PREÇO MÉDIO DA TONELADA, ICMS ECOLÓGICO E RECEITA ANUAL GERADA.....	31
TABELA 7. DEMONSTRAÇÃO DO RESULTADO DO EXERCÍCIO (Valores em R\$) .....	32
TABELA 8. FLUXO DE CAIXA (Valores em R\$) .....	34
TABELA 9. COMPOSIÇÃO DA TAXA MÍNIMA DE ATRATIVIDADE .....	35

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	6
<b>2 OBJETIVOS</b> .....	8
2.1 Objetivo Geral .....	8
2.2 Objetivos Específicos .....	8
<b>3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b> .....	9
3.1 ICMS Ecológico – Lei nº 13.803/2000 .....	9
3.2 Política Estadual de Resíduos Sólidos – Lei nº 18.031/2009 .....	9
3.3 Política Nacional de Resíduos Sólidos – Lei nº 12.305/2010 .....	10
3.4 Situação dos Resíduos Sólidos no Brasil e no Estado de Minas Gerais .....	12
3.5 Usina de Triagem e Compostagem .....	14
3.5.1 Legislação pertinente à implantação da Usina .....	16
3.6 Viabilidade Econômico-Financeira do Empreendimento .....	17
<b>4 MATERIAIS E MÉTODOS</b> .....	19
4.1 Caracterização Física da Área em Estudo .....	19
4.1.1 Perfil Econômico .....	20
4.1.2 Situação Atual da Coleta e do Tratamento dos Resíduos Sólidos .....	21
4.2 Estratégia de Análise da Viabilidade .....	21
4.2.1 Investimento Inicial .....	23
4.2.2 Custos Operacionais .....	23
4.2.3 Depreciação .....	23
4.2.4 Receitas .....	24
4.2.5 Demonstração do Resultado do Exercício .....	24
4.2.6 Fluxo de Caixa .....	25
4.2.7 Taxa Mínima de Atratividade – TMA .....	25
4.2.8 Valor Presente Líquido – VPL .....	26
4.2.9 Taxa Interna de Retorno - TIR .....	26
<b>5 RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	27
5.1 Investimento Inicial .....	27
5.2 Custos Operacionais .....	28
5.3 Produção e Receita .....	30
5.4 Demonstração do Resultado do Exercício .....	31
5.5 Fluxo de Caixa .....	33
5.6 Taxa Mínima de Atratividade – TMA .....	34
5.7 Viabilidade da Implantação da Usina de Triagem e Compostagem .....	35
5.7.1 Valor Presente Líquido – VPL .....	35
5.7.2 Taxa Interna de Retorno – TIR .....	36
<b>6 CONCLUSÃO</b> .....	38
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	39
<b>ANEXOS</b> .....	43

## 1 INTRODUÇÃO

A população mundial atingiu, em 31/10/2011, de acordo com o *United Nations Population Fund* - UNFPA (2012), a marca de 7 bilhões de habitantes. Este marco populacional traz consigo uma crescente demanda por água, energia, bens e serviços, visando atender às necessidades de consumo e produção imediatas. Além disso, traz consigo uma demanda crescente de espaços físicos para a disposição dos resíduos gerados, que afetem minimamente o equilíbrio ambiental. Nesse cenário, este trabalho visa demonstrar a viabilidade econômico-financeira da utilização da usina de triagem e compostagem em municípios de pequeno porte, como ferramenta para atendimento ao disposto nas legislações federal e estadual.

Nesse sentido, e considerando ainda a intensificação das discussões, dos acordos e das conferências internacionais, os países membros da Comunidade Internacional são incentivados a adotar posturas socioambientais, que, além de atender ao acordado internacionalmente, contemple os clamores e as necessidades da sociedade.

Tomando isto como parâmetro, o Brasil, em 2010, instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos - Lei nº 12.305, com o intuito de conscientizar e integrar a sociedade na gestão dos resíduos sólidos. A lei estabeleceu, dentre outras regras, a obrigatoriedade de elaboração de planos de resíduos sólidos que busquem a eliminação e recuperação dos lixões, até 2014, viabilizando a correta destinação dos resíduos.

Segundo a ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS (2012), o Brasil gerou 61,9 milhões de toneladas de resíduos sólidos em 2011, dos quais 89,66% foram coletados. Dos resíduos coletados, 58,06% tiveram a destinação final adequada, contra 41,94% com destinação inadequada<sup>1</sup>.

Ainda segundo a ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS (2012), o Estado de Minas Gerais gerou, em 2011, 17.445 toneladas de resíduos ao dia, tendo sido coletadas 15.737

---

<sup>1</sup> Conforme consta do Panorama dos Resíduos Sólidos 2011, a ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS considerada destinação final inadequada a disposição dos resíduos em lixões e aterros controlados.

toneladas ao dia. De modo que, 64,1% dos resíduos coletados foram destinados a aterros sanitários, 19% a aterros controlados e 16,9% a lixões.

Este diagnóstico dos resíduos sólidos e sua destinação demonstra que quantidades consideráveis de resíduos ainda têm destinação inadequada em todo o país. Tal situação tem como agravante o fato de que, conforme dados divulgados pelo IBGE – Pesquisa de Informações Básicas Municipais, ano base 2009, o país possui 89,41% de municípios com população inferior a 50.000 habitantes.

Este fato torna-se agravante por que traz consigo problemas ligados à indisponibilidade técnica e orçamentária e à inexistência, na grande maioria, de uma cadeia produtiva que absorva os materiais recicláveis, desestimulando práticas adequadas de destinação dos resíduos sólidos e como consequência dificultando o atendimento às exigências legais.

Esta dificuldade ficou evidenciada no comunicado IPEA (2012, p. 7): “No geral, pode se afirmar que as maiores deficiências na gestão dos resíduos sólidos encontram-se nos municípios de pequeno porte (até 100 mil habitantes) e naqueles localizados na região Nordeste”.

Neste contexto tornam-se relevantes estudos que demonstrem a viabilidade do gerenciamento dos resíduos sólidos, via usina de triagem e compostagem, como alternativa para os pequenos municípios. De modo que, é viável econômica e financeiramente a implantação de uma usina de triagem e compostagem no pequeno município mineiro de Congonhas, como forma de se adequar à legislação vigente, extinguindo os lixões e dando a correta destinação aos resíduos sólidos até 2014.

De modo que, faz-se necessário comprovar a existência de alternativa ambiental, econômica e social a ser implementada em municípios de pequeno porte, demonstrando aos governantes sua funcionalidade como ferramenta para atendimento ao disposto nas legislações federal e estadual.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo Geral**

Utilizando como palco para debate o tratamento de resíduos sólidos urbanos, este trabalho teve como objetivo geral verificar a viabilidade econômico-financeira da implantação de usina de compostagem no município mineiro de Congonhas visando atender à Política Nacional de Resíduos Sólidos.

### **2.2 Objetivos Específicos**

Para tanto, definiu-se os seguintes objetivos específicos:

- Diagnosticar a atual situação dos resíduos sólidos e sua destinação final no Brasil e em Minas Gerais.
- Identificar a legislação ambiental e os procedimentos aplicáveis à instalação de usina de triagem e compostagem no Estado de Minas Gerais.
- Definir os procedimentos necessários à implementação do empreendimento.

### **3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

#### **3.1 ICMS Ecológico – Lei nº 13.803/2000**

O Estado de Minas Gerais promulgou, em 27 de dezembro de 2000, a Lei nº 13.803 que definiu a distribuição da parcela da receita do produto da arrecadação do ICMS pertencente aos municípios, considerando os seguintes critérios: Valor Adicionado Fiscal – VAF, área geográfica, população, educação, produção de alimentos, patrimônio cultural, meio ambiente, saúde, receita própria, cota-mínima, municípios mineradores e compensação financeira por emancipação de distrito.

Dos 25% do ICMS repassados aos municípios, o critério Meio Ambiente pode representar ao município acréscimo de 1%. E segundo MAGALHÃES, Déborah N., (2012, p.38), faz jus o município que “possuir sistema de tratamento ou disposição final de resíduos sólidos urbanos, que atenda a pelo menos 70% da população do município, com operação licenciada pelo órgão competente”.

Assim, e conforme orienta o Programa Minas sem Lixões (2012), os municípios que investem em usina de triagem e compostagem, atendendo a pelo menos 70% da população urbana poderão receber os recursos provenientes do ICMS ecológico.

#### **3.2 Política Estadual de Resíduos Sólidos – Lei nº 18.031/2009**

O Estado de Minas Gerais, em 12 de janeiro de 2009, criou a lei 18.031 que instituiu a política estadual de resíduos sólidos. Tal política está pautada nos seguintes princípios: “a não geração, a prevenção da geração, a redução da geração, a reutilização e o reaproveitamento, a reciclagem, o tratamento, a destinação final ambientalmente adequada e a valorização dos resíduos sólidos” (Artigo 6º - Lei nº 18.031/2009, MINAS GERAIS, 2012).

Tendo como base os citados princípios, a política estadual tem como objetivo o estímulo à gestão integrada dos resíduos sólidos intermunicipais e

regionais e à pesquisa e desenvolvimento de novas tecnologias, a proteção e conservação da qualidade do meio ambiente e da saúde pública, a sensibilização e conscientização da população e a geração de benefícios sociais, econômicos e ambientais.

Para tanto, e visando subsidiar os municípios mineiros, a Fundação Estadual do Meio Ambiente (FEAM) criou, em 2003, o Programa Minas sem Lixões. Tal programa busca auxiliar os municípios no desenvolvimento e na implementação de políticas públicas que viabilizem a gestão dos resíduos sólidos.

O Programa disponibiliza, via *web site*, informações sobre a gestão integrada de resíduos, planos de regionalização e sistemas de destinação final, regularização ambiental, ICMS ecológico, fontes de financiamento e boas práticas.

Além disso, são desenvolvidas algumas atividades de apoio e sensibilização: “visitas técnicas para verificar a situação dos locais de disposição final dos resíduos sólidos urbanos, capacitação de agentes públicos, promoção de encontros técnicos, produção de material técnico didático e fomento à criação de redes e arranjos de gestão compartilhada de resíduos sólidos urbanos” (PROGRAMA MINAS SEM LIXÕES, 2012).

Tais ações permitem aos gestores municipais aderirem ao programa com apoio técnico e financeiro, garantindo o atendimento das legislações federal e estadual para a gestão dos resíduos sólidos, alcançando a meta de erradicação dos lixões, regularização ambiental, incentivos à pesquisa e desenvolvimento de tecnologias.

### **3.3 Política Nacional de Resíduos Sólidos – Lei nº 12.305/2010**

Em 02 de agosto de 2010, o Presidente da República Luiz Inácio Lula da Silva promulgou a Lei nº 12.305, a qual instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). A lei dispõe sobre: “princípios, objetivos e instrumentos, bem como sobre as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, incluídos os perigosos, às responsabilidades dos geradores e do poder público e aos instrumentos econômicos aplicáveis” (BRASIL, 2012).

Segundo o INSTITUTO DE PESQUISAS ECONÔMICAS APLICADAS – IPEA (2012, p. 3):

(...) as metas propostas pela PNRS visam uma disposição mais adequada dos resíduos sólidos das diversas fontes produtoras (não apenas os resíduos de origem doméstica), mas também: a) redução do volume de resíduos gerados; b) ampliação da reciclagem, acoplada a mecanismos de coleta seletiva com inclusão social de catadores; c) responsabilização de toda cadeia de produção e de consumo pelo destino dos resíduos com a implantação de mecanismos de logística reversa; d) envolvimento dos diferentes entes federativos na elaboração e execução dos planos adequados às realidades regionais, vinculando repasse de recursos à elaboração de planos municipais, intermunicipais e estaduais de resíduos. Entre as metas mais imediatas previstas em lei inclui-se, por exemplo, a erradicação dos lixões até o final 2014.

Com isto, os Estados e Municípios foram estimulados a práticas corretas de gerenciamento dos resíduos sólidos, principalmente, em função da vinculação de repasse de recursos à elaboração de planos de resíduos sólidos. A FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE (2005, p.8) esclarece que:

Ao se elaborar um Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos Urbanos - PGIRSU, deve-se conceber o modelo de gerenciamento apropriado para o município, levando-se em conta que a quantidade e a qualidade do lixo gerada em uma dada localidade decorre do tamanho da população e de suas características socioeconômicas e culturais, bem como do grau de urbanização e dos hábitos de consumo. A participação das autoridades municipais é peça fundamental no gerenciamento integrado do lixo, na implementação e articulação das ações definidas no PGIRSU.

De modo que, segundo a COMPROMISSO EMPRESARIAL PARA RECICLAGEM (2012a), pesquisas demonstraram que, a partir das diversas ações previstas na Política Nacional de Resíduos Sólidos, é possível reduzir significativamente os gases do efeito estufa gerados pelo lixo urbano no Brasil.

Além disso, ressalta-se o aspecto social relativo aos catadores, que, de acordo com a COMPROMISSO EMPRESARIAL PARA RECICLAGEM (2012b, p.3), “são aqueles que trabalham em galpões de reciclagem, mais equipados e com melhor infraestrutura, principalmente sob a forma de cooperativas. Nesses locais, unem forças para melhorar a qualidade, aumentar a quantidade e agregar valores aos materiais separados do lixo. Dessa maneira, conseguem preços mais atraentes no mercado e renda mais elevada, com ganhos sociais”.

### 3.4 Situação dos Resíduos Sólidos no Brasil e no Estado de Minas Gerais

Em 2011, segundo a ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS (2011), o Brasil gerou 61.936.368 toneladas de resíduos sólidos, o que representa 381,60 quilos de resíduos sólidos por habitante ao ano. Destes resíduos gerados, 55.534.440 toneladas foram coletadas, representando 342,1 quilos per capita ao ano.

Ainda conforme dados divulgados pela ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS (2011), a geração de resíduos sólidos urbanos (1,8%) no Brasil cresceu mais que proporcionalmente à taxa de crescimento populacional (0,9%), no período de 2010 e 2011.

A estimativa da composição gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos coletados no país está dividida em 31,9% de materiais recicláveis, 51,4% de matéria orgânica e 16,7% referentes a outros, conforme dados da ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS (2011) e INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA (2012). Tal composição demonstra a relevância do reaproveitamento via reciclagem e da compostagem orgânica.

No entanto, e conforme constatação do INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA – IPEA (2012, p. 5):

(...) apesar da massa de resíduos sólidos urbanos apresentar alto percentual de matéria orgânica, as experiências de compostagem no Brasil são ainda incipientes. O resíduo orgânico, por não ser coletado separadamente, é encaminhado para disposição final juntamente com os resíduos domiciliares. Essa forma de destinação gera despesas que poderiam ser evitadas caso a matéria orgânica fosse separada na fonte e encaminhada para um tratamento específico, por exemplo, para compostagem. Do total estimado de resíduos orgânicos que são coletados (94.335,1 t/dia) somente 1,6% (1.509 t/dia) é encaminhado para tratamento via compostagem.

Conforme Tabela 1, em 2008, o Brasil encaminhou 110.044,40 toneladas de resíduos sólidos por dia para aterros sanitários e 74.034 toneladas por dia para aterros controlados ou lixões. Ressalta-se que 87% dos resíduos dispostos em lixão são provenientes de pequenos municípios.

**TABELA 1. QUANTIDADE DE RESÍDUOS SÓLIDOS POR REGIÃO E NO BRASIL ENCAMINHADOS PARA DISPOSIÇÃO EM SOLO, CONSIDERANDO SOMENTE LIXÃO, ATERRO CONTROLADO E ATERRO SANITÁRIO E PERCENTUAIS – ANO 2008 (TONELADAS POR DIA)**

Região / Destinação	Aterro Sanitário	%	Aterro Controlado	%	Lixão	%
Grandes Municípios	32.420,50	29,46%	5.327,00	14,53%	12,00	0,03%
Médios Municípios	45.203,40	41,08%	17.278,30	47,11%	4.844,50	12,97%
Pequenos Municípios	32.420,50	29,46%	14.067,90	38,36%	32.504,30	87,00%
<b>Brasil</b>	<b>110.044,40</b>	<b>100,00%</b>	<b>36.673,20</b>	<b>100,00%</b>	<b>37.360,80</b>	<b>100,00%</b>

Fonte: Modificado de Comunicado IPEA (2012).

O Estado de Minas Gerais possui a maior quantidade de municípios no Brasil: 853 municípios. Conforme consta da Tabela 2, a maioria dos municípios (68,58%) destina seus resíduos para aterros controlados ou lixões, respectivamente 307 e 278 municípios. Outro aspecto relevante é o fato de que do total dos municípios mineiros apenas 250 municípios (29,31%) utilizam tipos de disposição final devidamente regularizados.

**TABELA 2. TIPO DE DISPOSIÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS, QUANTIDADES DE MUNICÍPIOS MINEIROS E PERCENTUAIS – ANO 2011.**

Tipo Disposição Final	Municípios	%
Usina de Triagem e Compostagem Não Regularizada	15	1,76%
Usina de Triagem e Compostagem Regularizada	121	14,19%
Aterro Sanitário Regularizado	73	8,56%
Aterro Sanitário / Usina de Triagem e Compostagem Regularizados	7	0,82%
Aterro Sanitário Não Regularizado	0	0,00%
AAF's em verificação	49	5,74%
Aterro Controlado	307	35,99%
Fora do Estado	3	0,35%
Lixão	278	32,59%
<b>TOTAL</b>	<b>853</b>	<b>100%</b>
<b>Totais Regularizados</b>	<b>250</b>	<b>29,31%</b>
<b>Total de municípios que não dispõem em lixões</b>	<b>575</b>	<b>67,41%</b>

Fonte: Modificado de Programa Minas Sem Lixões (2012).

Os dados apresentados nas tabelas 1 e 2 demonstram a urgência e necessidade de instrumentos que auxiliem os municípios, principalmente os de pequeno porte, na correta destinação dos resíduos sólidos.

Alinhado a isto, o INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA - IPEA (2012, p.7) definiu algumas recomendações como conclusão do estudo realizado:

1. Concentrar esforços na erradicação dos lixões, focando os municípios de pequeno porte, sendo uma das alternativas o incentivo à formação de consórcios públicos para a destinação final ambientalmente adequada dos resíduos gerados. 2. Implantar novas unidades de compostagem acompanhadas da coleta seletiva dos resíduos orgânicos. 3. Consolidar programas de coleta seletiva em grandes municípios e expandir os mesmos em municípios de médio porte.

### **3.5 Usina de Triagem e Compostagem**

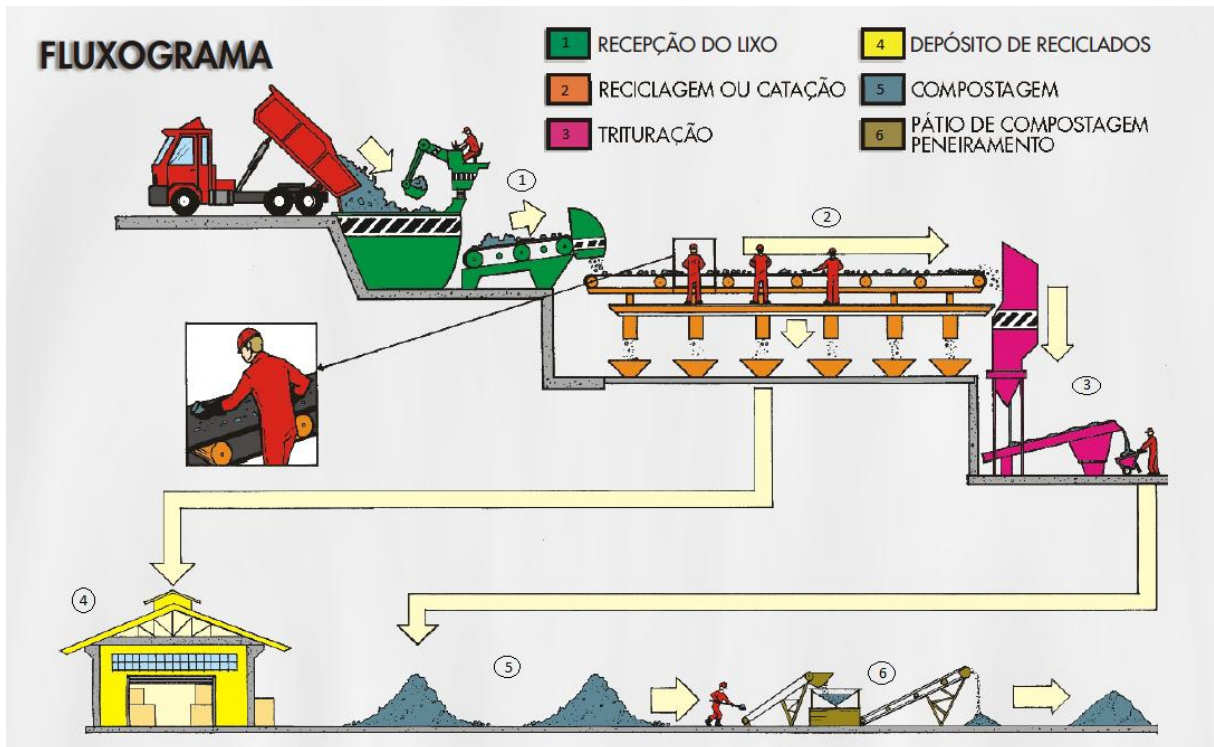
De acordo com PRADO FILHO & SOBREIRA (2007), as usinas de lixo separam os materiais recicláveis, que serão reintroduzidos no processo industrial, e a matéria orgânica que passa pelo processo de compostagem, produzindo material semelhante aos fertilizantes orgânicos.

Segundo a FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE (2005, p. 15), as usinas devidamente licenciadas, normalmente:

(...) compõem-se de um conjunto de estruturas físicas edificadas como galpão de recepção e triagem de lixo, pátio de compostagem, galpão para armazenamento de recicláveis, unidades de apoio (escritório, almoxarifado, instalações sanitárias/vestiários, copa/cozinha, etc.). Outras unidades também fazem parte da usina, como valas de aterramento de rejeitos e de resíduos de saúde, unidades para tratamento dos efluentes gerados, tanto na operação como na higienização, que podem ser nas modalidades de fossa/filtro/ sumidouro ou lagoa de tratamento.

Com base nestas informações, a usina de triagem e compostagem podem ser esquematizadas conforme disposição da Figura 1 abaixo:

**FIGURA 1. FLUXOGRAMA DO PROCESSAMENTO DE USINA DE TRIAGEM E COMPOSTAGEM DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS**



Assim, D'ALMEIDA & VILHENA citados por PRADO FILHO & SOBREIRA (2007, p. 54) concluem que: “uma usina de triagem e compostagem, quando bem operada, permite diminuição de 50 %, em média, do volume de resíduos sólidos que seria destinado aos aterros, permitindo, com isso, redução de custos dos serviços e do aumento da vida útil dos aterros sanitários ou controlados existentes”.

Conforme PRADO FILHO & SOBREIRA (2007), existem, nos resíduos sólidos urbanos, materiais que não são recicláveis nem matéria orgânica, considerados rejeitos. Para tais rejeitos, há a necessidade da definição de uma área na usina para recebê-los, ou seja, um aterro de rejeitos. Esta é uma das desvantagens da implantação de usina de triagem e compostagem: não dispensa o uso de aterro sanitário.

Apesar disso, e conforme disponibilizado no ZVEIBIL (2001, p.119), “as usinas de reciclagem e compostagem geram emprego e renda e podem reduzir a quantidade de resíduos que deverão ser dispostos no solo, em aterros sanitários”.

Além disso, o ZVEIBIL (2001, p. 119) destaca que, quando da decisão pela alternativa do tratamento do lixo, deve ser considerado que:

A economia da energia que seria gasta na transformação da matéria-prima, já contida no reciclado, e a transformação do material orgânico do lixo em composto orgânico adequado para nutrir o solo destinado à agricultura representam vantagens ambientais e econômicas importantes proporcionadas pelas usinas de reciclagem e compostagem. Essas vantagens devem ser ponderadas na escolha da alternativa de tratamento do lixo.

### **3.5.1 Legislação pertinente à implantação da Usina**

A Resolução CONAMA nº 001, de 23 de janeiro de 1986, no inciso X do artigo 2º define que aterros sanitários, processamento e destino final de resíduos tóxicos ou perigosos dependem de elaboração de estudo de impacto ambiental e respectivo relatório de impacto ambiental - RIMA, para obtenção de licenciamento ambiental.

Em complementação cita-se a Deliberação Normativa n.º 74, de 09 de setembro de 2004, do Conselho Estadual de Política Ambiental – COPAM, segundo a qual o tratamento e/ou disposição final de resíduos sólidos urbanos operando entre 15 a 250 toneladas ao dia se enquadra num empreendimento de médio porte e potencial poluidor.

Assim, e conforme orientações, empreendimentos que se enquadrem neste porte e potencial poluidor necessitam passar pelo processo de licenciamento ambiental a nível estadual, exigindo Licença Prévia (LP), Licença de Instalação (LI) e Licença de Operação (LO). Nos casos em que a legislação obrigar a apresentação de Estudos de Impacto Ambiental – EIA e Relatório de Impacto Ambiental, o solicitante deverá arcar com os custos de sua elaboração, além dos valores envolvidos para a emissão das licenças.

### 3.6 Viabilidade Econômico-Financeira do Empreendimento

As decisões financeiras de investimentos devem ser pautadas em estudos e análises que comprovem a sua viabilidade. Haja vista que, conforme ASSAF NETO (2012, p. 1), “a continuidade de qualquer negócio depende da qualidade das decisões tomadas por seus administradores nos vários níveis organizacionais”.

Nesse sentido, FONSECA (2012, p. 2) destaca que: “a boa decisão de investimento se materializa na compra de um ativo real que vale mais do que seu custo. Cumpre identificar se a oportunidade proporciona um valor superior ao seu custo e se o encargo da dívida adicional pode ser suportado com segurança”.

Complementar a isto, ASSAF NETO (2012, p. 4) afirma que:

(...) para a tomada de decisão de financiamento dois fatores devem ser considerados: (a) econômico, avaliado a partir da relação entre o retorno do investimento e o custo de captação. A agregação do valor econômico em uma empresa e, conseqüentemente, sua valorização de mercado, se verifica quando o lucro operacional, apurado em um determinado momento, superar o custo total de capital da empresa, e; (b) financeiro, identificado pela sincronização entre a capacidade de geração de caixa de negócios e a planilha de desembolsos exigidos pelos passivos. O equilíbrio financeiro de uma empresa pressupõe uma interdependência de prazos entre ativos e passivos, ou seja, a maturidade das decisões de investimento deve ser compatíveis no tempo com as decisões de financiamento.

Para tanto, existem métodos de análise de investimentos utilizados para a seleção de projetos visando aumentar a riqueza dos proprietários e acionistas. Nesse sentido, PADOVEZE & BENEDICTO (2004), recomendam a utilização de dois métodos: o valor presente líquido (VPL) e a taxa interna de retorno (TIR). Isto porque, o VPL e a TIR “descontam os lucros ou fluxos futuros de caixa por uma taxa de juros que representa o custo de capital”. (PADOVEZE & BENEDICTO, 2004, p. 101).

Consonante a isto, REBELATTO (2004), afirma que o VPL é um dos instrumentos mais sofisticados utilizados na avaliação de um investimento de capital, pois considera explicitamente o valor do dinheiro no tempo.

E que, “a TIR é uma técnica sofisticada de análise de investimentos, sendo, possivelmente, a mais utilizada na avaliação de projetos econômicos. Essa taxa interna de retorno deve ser comparada com uma outra taxa, denominada taxa

mínima de atratividade (TMA) – taxa mínima de aceitação ou rejeição do projeto de investimento” (REBELATTO, p. 217, 2004).

Para GITMAN (2006, p. 302) o valor presente líquido (VPL) pode ser definido como: “uma técnica de orçamento de capital sofisticada; encontrada ao se subtrair o investimento inicial de um projeto de valor presente de seus fluxos de entrada de caixa, descontados a uma taxa igual ao custo de capital da empresa”.

Já a taxa interna de retorno (TIR) foi definida por GITMAN (2006, p. 303) como “a taxa de desconto que iguala o valor presente de fluxos de entrada de caixa com o investimento inicial associado a um projeto, por conseguinte tornando o  $VPL = \$0$ ”.

Dessa forma, de conforme os autores PADOVEZ & BENEDICTO (2004), REBELATTO (2004) e GITMAN (2006), o critério para aceitação de um projeto pelo método VPL será o seguinte:

- $VPL > 0 \rightarrow$  Aceita-se o projeto.
- $VPL < 0 \rightarrow$  Rejeita-se o projeto.
- $VPL = 0 \rightarrow$  É indiferente aceitar ou rejeitar o projeto.

E para aceitação pelo método TIR:

- $TIR \geq TMA \rightarrow$  Aceita-se o projeto.
- $TIR < TMA \rightarrow$  Rejeita-se o projeto.

## 4 MATERIAIS E MÉTODOS

### 4.1 Caracterização Física da Área em Estudo

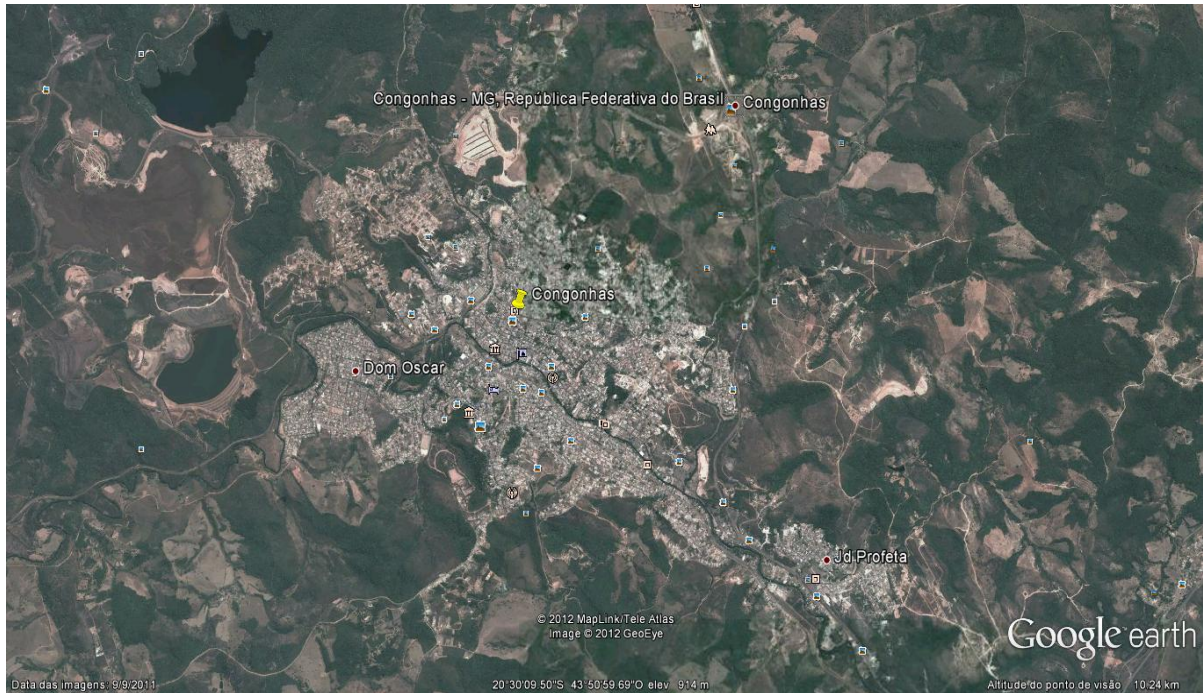
O Município de Congonhas está localizado na região central do Estado de Minas Gerais, nas coordenadas 20° 30' 0" S, 43° 51' 28" O, a 89 quilômetros de distância da cidade de Belo Horizonte. Possui uma área de 305,01 km<sup>2</sup> e tem como municípios limítrofes: Belo Vale, Conselheiro Lafaiete, Jeceaba, Ouro Branco, Ouro Preto e São Brás do Suacuí. Segundo o IBGE (2012), a população residente em 2011 era de 49.077 habitantes.

**FIGURA 02. MAPA GEOGRÁFICO – CONGONHAS/MG**



Fonte: Wikipédia (2012) - Escala 1:6.000.000.

**FIGURA 3. IMAGEM SATÉLIE – CONGONHAS/MG**



Fonte: Google Earth (2012).

#### 4.1.1 Perfil Econômico

Conforme dados divulgados pelo IBGE (2012), o produto interno bruto (PIB) do município de Congonhas foi de R\$ 879.760.000,00, em 2009. O setor industrial contribuiu com mais de 50% deste valor, atingindo o valor de R\$ 441.690.000,00, seguido do setor de serviços (R\$ 376.876.000,00) e do setor agropecuário (R\$ 2.699.000,00).

De maneira que, as indústrias mais representativas no município são de mineração e siderúrgica, sediando grandes empresas do ramo, a saber: CSN e Vale. Tal informação torna-se relevante, pois tais empresas necessitam de diversas indústrias que atendam às suas necessidades, gerando oportunidades, inclusive, para a reciclagem e vendas de materiais recicláveis.

O município de Congonhas arrecadou, em 2011, segundo informações disponibilizadas pelo INDI (2012), R\$ 105.443.959,60 sendo R\$ 86.674.512,07 referentes à ICMS e o restante R\$ 18.769.447,53 proveniente de outros impostos. Além disso, segundo dados da Fundação João Pinheiro citada pela Organização

ICMS Ecológico (2012), o município de Congonhas recebeu, em 2010, o valor de R\$ 30.378,07 referentes a repasses de ICMS ecológico.

Embora o valor, se comparado ao total seja irrisório, não contempla possíveis repasses provenientes da destinação correta dos resíduos sólidos, apenas referentes às Unidades de Conservação. Assim, uma usina de triagem e compostagem significaria maior repasse ao município.

#### **4.1.2 Situação Atual da Coleta e do Tratamento dos Resíduos Sólidos**

Conforme a Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2008, divulgada pelo IBGE (2012), o município de Congonhas não possui coleta seletiva e nenhum catador de resíduos sólidos, além de não ter firmado nenhum tipo de consórcio intermunicipal/interfederativo na área de saneamento visando viabilizar o abastecimento de água, o esgotamento sanitário, o manejo de águas pluviais e de resíduos sólidos.

Embora tal pesquisa tenha sido realizada em 2008, a situação dos resíduos sólidos no município ainda não se alterou. Conforme dados divulgados pelo Programa Minas sem Lixões (2012), o município de Congonhas utiliza de lixão como destinação dos resíduos sólidos. No entanto, e segundo WERNECK (2012), encontra-se em construção um aterro sanitário que receberá os resíduos das cidades de Congonhas, Conselheiro Lafaiete e Ouro Branco.

#### **4.2 Estratégia de Análise da Viabilidade**

Para a análise da viabilidade da usina de triagem e compostagem, apurou-se os custos mínimos envolvidos na implantação e operacionalização da usina, incluindo os custos de construção, custos fixos, valor de depreciação, salários e encargos sociais, entre outros.

As construções em infraestruturas necessárias serão para abrigar escritório, banheiros e vestiários, cozinha e refeitório, barracão para depósito e enfiamento

de materiais recicláveis, construção da lagoa para tratamento do chorume e do pátio de compostagem.

Com relação aos custos fixos, foram estimados para o horizonte de planejamento de 10 (dez) anos, os salários e encargos sociais do pessoal administrativo e dos funcionários da usina, o valor de reinvestimento, depreciação, seguro, manutenção, energia elétrica, água, conservação e limpeza, publicidade e material de identidade visual, IPVA, combustível e lubrificante, material de escritório, telefone, internet, café, açúcar e copos.

As fontes de geração de receita serão as provenientes da venda dos materiais recicláveis, conforme composição gravimétrica média dos resíduos sólidos urbanos no Brasil e a média dos preços praticados no país divulgados pela COMPROMISSO EMPRESARIAL PARA RECICLAGEM, e da venda do composto orgânico e da recuperação de ICMS ecológico.

A partir do cálculo das receitas geradas apurou-se a demonstração de resultado do exercício (DRE), permitindo, assim, o cálculo do fluxo de caixa estimado e o valor presente líquido do investimento.

Para tanto, e com o intuito de estimar tais custos aos preços praticados atualmente, realizou-se pesquisa de mercado para os insumos e serviços fundamentais para a implantação e operação da usina.

A partir de dados coletados junto a empresas e instituições, estimaram-se os valores para a construção e implantação da usina, além dos custos envolvidos em sua operacionalização, tais como, custos operacionais, salários e encargos sociais, depreciação, carga tributária, entre outros.

De posse de tais dados e valores apurados, e utilizando-se da fórmula abaixo apresentada, procedeu-se aos cálculos do valor presente líquido (VPL) e da taxa interna de retorno (TIR) para verificar a viabilidade econômico-financeira do empreendimento, podendo dessa forma, alcançar os objetivos propostos no presente trabalho.

$$VPL = \sum [FCL / (1+r)^n] - I$$

Onde:

FCL – Fluxo de Capital em “n”

r – taxa mínima de atratividade

n – prazo do projeto

I – Investimento Inicial

#### **4.2.1 Investimento Inicial**

Para o cálculo do Investimento Inicial foram consideradas as despesas pré-operacionais, valores referentes à aquisição de terreno, às construções para infraestrutura, aos equipamentos e ao capital de giro.

Tendo em vista que as receitas oriundas da operação da usina serão geradas após algum tempo de funcionamento, definiu-se o percentual de 12% (doze por cento) para o capital de giro, o qual representará uma parcela mínima do investimento visando manter a usina em condições de operação.

#### **4.2.2 Custos Operacionais**

Os custos operacionais podem ser divididos em custos variáveis e custos fixos. Os custos variáveis estão diretamente ligados na quantidade produzida, enquanto que os custos fixos são constantes não variando em função da produção.

No presente trabalho os custos variáveis foram considerados nulos, haja vista que, num primeiro momento, a quantidade produzida não representará maiores custos. Os custos fixos serão os relacionados a salários e encargos de pessoal, reinvestimento, depreciação, seguro, manutenção, energia elétrica, telefone, internet, impostos, combustível e lubrificante, material de escritório e de limpeza, dentre outros.

#### **4.2.3 Depreciação**

Segundo o artigo 305 do Decreto nº 3000, de 26 de março de 1999, a Receita Federal definiu a depreciação de bens como referente à diminuição do valor dos bens do ativo resultante do desgaste pelo uso, ação da natureza e obsolescência normal.

Nesse sentido, foi calculada a depreciação das construções e dos equipamentos da usina, para tanto, foi utilizado o método da depreciação linear. O método linear é baseado no tempo de vida útil estimado para o bem, de modo que, se a estimativa é de 25 anos, a taxa de depreciação será de 100% dividido por 25 anos, ou seja, 4%.

Para o cálculo da depreciação pelo método linear, considerou-se o prazo de vida útil dos bens constantes do Anexo I da Instrução Normativa SRF nº 162, de 31 de dezembro de 1998.

#### **4.2.4 Receitas**

As receitas foram provenientes da venda dos materiais recicláveis e da compostagem, foram consideradas as médias brasileiras dos resíduos coletados per capita e da composição gravimétrica, além dos preços médios pagos no Brasil pelos recicláveis e o funcionamento da usina por 24 (vinte e quatro) dias ao mês.

Tendo em vista que o empreendimento objeto de estudo se enquadra nas atividades que permitem a recuperação de ICMS Ecológico, foi considerado um valor estimado para tais receitas. Este valor foi estimado com base no repasse recebido pelo município de Congonhas, em 2010, referente ao ICMS ecológico oriundo das unidades de conservação do município.

#### **4.2.5 Demonstração do Resultado do Exercício**

A Lei nº 11.638, de 28 de dezembro de 2007, alterou a Lei nº 6.404/1976 (Sociedades por Ações), e estendeu às sociedades de grande porte as disposições relativas à elaboração e divulgação de demonstrações financeiras.

Segundo o parágrafo primeiro do artigo 187 da Lei, na apuração do resultado do exercício devem ser computados as receitas e os rendimentos auferidos no período e os custos, despesas, encargos e perdas, pagos ou incorridos, correspondentes a essas receitas e rendimentos.

Em suma, a demonstração do resultado do exercício retrata as variações (aumentos e reduções) do patrimônio líquido (fluxo econômico, não se refere a fluxo de dinheiro) geradas pela operação da empresa, fornecendo informações significativas sobre a empresa.

#### **4.2.6 Fluxo de Caixa**

O Fluxo de Caixa deve ser entendido como uma demonstração das entradas e saídas de recursos financeiros da empresa num determinado período, que permite verificar se há excessos ou escassez de caixa, a capacidade de geração futura de caixa, a liquidez e capacidade de honrar compromisso, além de demonstrar a posição financeira perante o capital de terceiros.

#### **4.2.7 Taxa Mínima de Atratividade – TMA**

A taxa mínima de atratividade (TMA) deve ser definida quando da tomada de decisão de investimentos, de maneira que, ela representa o retorno mínimo esperado pelos investidores do empreendimento, variando em função do custo de oportunidade e da exposição ao risco.

Assim, o presente trabalho considerou os seguintes itens para a formação da taxa mínima de atratividade: a taxa SELIC (7,50%), determinada pelo Comitê de Política Monetária do Banco Central do Brasil, adicionada a uma margem de rentabilidade mínima (1%), a inflação do mês de agosto (IPCA IBGE 5,24%) e o custo da operação (0,5%).

#### **4.2.8 Valor Presente Líquido – VPL**

A partir da apuração dos valores do investimento inicial, custos fixos e variáveis, receitas futuras geradas, além dos retornos e custos implícitos provenientes de tal empreendimento, apura-se o fluxo de caixa do projeto.

Para o cálculo do valor presente líquido, inicialmente descontam-se os fluxos de caixa encontrados pela taxa mínima de atratividade do projeto, para o período de 10 anos. Posteriormente, subtrai-se do investimento inicial a somatória de tais fluxos descontados resultando no valor presente líquido (VPL).

A partir da análise do resultado do VPL, torna-se possível tomar a decisão de aceitar ou rejeitar o investimento num determinado projeto. Sendo que, se o VPL for positivo, o valor investido foi totalmente recuperado e há ganho econômico. Caso o VPL seja negativo, deve-se optar pela não viabilidade do projeto, pois, no período definido, os recursos investidos não serão recuperados. O VPL sendo igual a zero indica a indiferença ao projeto, tendo em vista que embora não gere ganho econômico, também não gera perda.

#### **4.2.9 Taxa Interna de Retorno - TIR**

Após apurar o valor presente líquido do projeto, calcula-se a taxa interna de retorno (TIR), a qual iguala o investimento inicial à somatória dos fluxos de caixa descontados para o período de 10 anos. Sendo a TIR maior ou igual à TMA o projeto será viável. Caso contrário, TIR menor que TMA, projeto será inviável.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores apurados de recursos a serem investidos para a implantação e operacionalização da usina de triagem e compostagem foram listados nas tabelas 3 a 10. Após a definição dos diversos itens necessários ao cálculo dos fluxos de caixa futuros, foi realizada a análise de viabilidade econômica pela utilização dos métodos do valor presente líquido e da taxa interna de retorno.

Ressalta-se que, em função das limitações e dificuldades na obtenção de dados e de preços praticados no mercado, principalmente em relação aos preços e quantitativos dos recicláveis, os resultados a seguir apresentados devem ser entendidos como estimativas.

### 5.1 Investimento Inicial

Conforme Tabela 3, apurou-se o valor de R\$ 1.968.021,24 para investimento inicial. Os equipamentos representaram 45,39% do investimento e as construções e obras de infraestrutura 35,55%, correspondendo aos principais gastos.

As despesas pré-operacionais abrangeram a abertura e o registro da empresa e o processo para obtenção de licenciamento ambiental, conforme Resolução SEMAD nº 870/2008.

**TABELA 3. INVESTIMENTO INICIAL (Valores em R\$)**

DISCRIMINAÇÃO DETALHADA	UNID	QUANT	VALOR UNITÁRIO	VALOR TOTAL	%
<b>Despesas Pré-Operacionais</b>				<b>14.312,22</b>	<b>0,73%</b>
Abertura e Registro da Empresa	-	1	3.000,00	3.000,00	0,15%
Processo Licenciamento Ambiental	-	1	11.312,22	11.312,22	0,57%
<b>Terreno</b>				<b>150.000,00</b>	<b>7,62%</b>
Terreno	m <sup>2</sup>	6.000	25,00	150.000,00	7,62%
<b>Construções Civas / Infraestrutura</b>				<b>699.600,00</b>	<b>35,55%</b>
Projeto Arquitetura e Gestão da Obra	-	1	39.600,00	39.600,00	2,01%
Construções Civas / Infraestrutura	m <sup>2</sup>	550	1.200,00	660.000,00	33,54%
<b>Equipamentos</b>				<b>893.249,60</b>	<b>45,39%</b>

Carregador hidráulico tipo polipo	unid	1	155.900,00	155.900,00	7,92%
Moega metálica para recepção de lixo.	unid	1	34.300,00	34.300,00	1,74%
Transportador mecânico contínuo de correia	unid	1	99.000,00	99.000,00	5,03%
Carrinho metálico manual.	unid	20	900,00	18.000,00	0,91%
Estrutura metálica de cobertura.	unid	1	75.000,00	75.000,00	3,81%
Quadro elétrico de comando e proteção.	unid	1	35.000,00	35.000,00	1,78%
Prensa hidráulica vertical.	unid	4	17.100,00	68.400,00	3,48%
Prensa hidráulica horizontal.	unid	2	23.900,00	47.800,00	2,43%
Moinho triturador para vidros.	unid	2	9.900,00	19.800,00	1,01%
Montagem Eletromecânica	unid	1	49.500,00	49.500,00	2,52%
Peneira rotativa	unid	1	16.500,00	16.500,00	0,84%
Contêineres	unid	10	2.200,00	22.000,00	1,12%
Carrinhos de mão	unid	4	149,90	599,60	0,03%
Caminhão basculante	unid	1	120.000,00	120.000,00	6,10%
Retroescavadeira	unid	1	115.000,00	115.000,00	5,84%
Mesas e cadeiras escritório	unid	1	2.500,00	2.500,00	0,13%
Armário para vestiário	unid	1	800,00	800,00	0,04%
Armário Escritório	unid	1	400,00	400,00	0,02%
Geladeira	unid	1	1.000,00	1.000,00	0,05%
Telefone fixo	unid	1	100,00	100,00	0,01%
Filtro de água	unid	1	50,00	50,00	0,00%
Lixeiras	unid	4	50,00	200,00	0,01%
Cafeteira	unid	1	150,00	150,00	0,01%
Extintor	unid	1	250,00	250,00	0,01%
Computador / suprimentos informática	unid	1	3.000,00	3.000,00	0,15%
EPI's: luvas, máscara, botas, macacão	unid	20	400,00	8.000,00	0,41%
<b>Subtotal</b>				<b>1.757.161,82</b>	<b>89,29%</b>
<b>Capital de Giro</b>				<b>210.859,42</b>	<b>10,71%</b>
Capital de Giro (12%)				210.859,42	10,71%
				<b>1.968.021,24</b>	<b>100%</b>

Fonte: Elaborada pela Autora, com base nos preços praticados no mercado.

## 5.2 Custos Operacionais

Tendo em vista que o estudo considerou nulos os custos variáveis, o custo operacional é composto apenas pelos custos fixos, demonstrados na Tabela 4:

**TABELA 4. CUSTOS FIXOS (Valores em R\$)**

<b>Custos fixos</b>	<b>Ano 1</b>	<b>Ano 2</b>	<b>Ano 3</b>	<b>Ano 4</b>	<b>Ano 5</b>
Salários/encargos sociais	941.537,67	941.537,67	941.537,67	941.537,67	941.537,67
Reinvestimento	0,00	0,00	0,00	117.500,00	0,00
Depreciação	135.984,00	135.984,00	135.984,00	135.984,00	77.234,00
Seguro	15.000,00	15.000,00	15.000,00	15.000,00	15.000,00

Manutenção	110.400,00	110.400,00	110.400,00	110.400,00	110.400,00
Energia Elétrica / Água	48.000,00	48.000,00	48.000,00	48.000,00	48.000,00
Conservação e Limpeza	292.623,61	292.623,61	292.623,61	292.623,61	292.623,61
Publicidade e Material de identidade visual	12.000,00	12.000,00	12.000,00	12.000,00	12.000,00
IPVA	5.400,00	5.400,00	5.400,00	5.400,00	5.400,00
Combustível/Lubrificante	24.000,00	24.000,00	24.000,00	24.000,00	24.000,00
Material Escritório	6.000,00	6.000,00	6.000,00	6.000,00	6.000,00
Telefone / Internet	1.800,00	1.800,00	1.800,00	1.800,00	1.800,00
Café / Açúcar / Adoçante	1.200,00	1.200,00	1.200,00	1.200,00	1.200,00
<b>Total Custos fixos</b>	<b>1.593.945,27</b>	<b>1.593.945,27</b>	<b>1.593.945,27</b>	<b>1.711.445,27</b>	<b>1.535.195,27</b>

Fonte: Elaborada pela Autora, com base nos preços praticados no mercado.

<b>Custos fixos</b>	<b>Ano 6</b>	<b>Ano 7</b>	<b>Ano 8</b>	<b>Ano 9</b>	<b>Ano 10</b>
Salários/encargos sociais	941.537,67	941.537,67	941.537,67	941.537,67	941.537,67
Reinvestimento	0,00	0,00	117.500,00	0,00	0,00
Depreciação	76.454,00	76.454,00	76.454,00	76.454,00	76.454,00
Seguro	15.000,00	15.000,00	15.000,00	15.000,00	15.000,00
Manutenção	110.400,00	110.400,00	110.400,00	110.400,00	110.400,00
Energia Elétrica / Água	48.000,00	48.000,00	48.000,00	48.000,00	48.000,00
Conservação e Limpeza	292.623,61	292.623,61	292.623,61	292.623,61	292.623,61
Publicidade e Material de identidade visual	12.000,00	12.000,00	12.000,00	12.000,00	12.000,00
IPVA	5.400,00	5.400,00	5.400,00	5.400,00	5.400,00
Combustível/Lubrificante	24.000,00	24.000,00	24.000,00	24.000,00	24.000,00
Material Escritório	6.000,00	6.000,00	6.000,00	6.000,00	6.000,00
Telefone / Internet	1.800,00	1.800,00	1.800,00	1.800,00	1.800,00
Café / Açúcar / Adoçante	1.200,00	1.200,00	1.200,00	1.200,00	1.200,00
<b>Total Custos fixos</b>	<b>1.534.415,27</b>	<b>1.534.415,27</b>	<b>1.651.915,27</b>	<b>1.534.415,27</b>	<b>1.534.415,27</b>

Fonte: Elaborada pela Autora, com base nos preços praticados no mercado.

Para a composição do custo relativo a salários e encargos com pessoal foi considerado uma equipe composta por 01 vigia, 01 gerente, 12 auxiliares de triagem, 08 operadores de máquinas, 01 motorista, 01 auxiliar de serviços gerais, 01 técnico administrativo, 01 técnico em contabilidade e 01 engenheiro ambiental.

O cálculo da depreciação está demonstrado na tabela 5 a seguir:

**TABELA 5. DEPRECIÇÃO (Valores em R\$)**

<b>Discriminação</b>	<b>Valor Inicial</b>	<b>Vida útil</b>	<b>%</b>	<b>Valor Anual</b>	<b>Ano 5</b>	<b>Demais Anos</b>
<b>Construções</b>	<b>699.600,00</b>		4%	<b>27.984,00</b>	<b>27.984,00</b>	<b>27.984,00</b>
Galpão de linha de triagem		25				
Galpão beneficiamento / estocagem		25				
Pátio estocagem		25				
Prédio Administrativo		25				
Guarita e cerca		25				
Pátio de Compostagem		25				
Galpão de silo		25				
<b>Equipamentos</b>	<b>723.600,00</b>			<b>108.000,00</b>	<b>49.250,00</b>	<b>48.470,00</b>

Carregador hidráulico	155.900,00	10	10%	15.590,00	15.590,00	15.590,00
Moega metálica para recepção de lixo	34.300,00	10	10%	3.430,00	3.430,00	3.430,00
Transportador mecânico contínuo de correia	99.000,00	10	10%	9.900,00	9.900,00	9.900,00
Carrinho metálico manual	18.000,00	10	10%	1.800,00	1.800,00	1.800,00
Prensa para papéis e plásticos	68.400,00	10	10%	6.840,00	6.840,00	6.840,00
Prensa para alumínio e sucatas	47.800,00	10	10%	4.780,00	4.780,00	4.780,00
Moinho triturador para vidros	19.800,00	10	10%	1.980,00	1.980,00	1.980,00
Peneira rotativa	16.500,00	10	10%	1.650,00	1.650,00	1.650,00
Contêineres	22.000,00	10	10%	2.200,00	2.200,00	2.200,00
Caminhão basculante	120.000,00	4	25%	30.000,00	0,00	0,00
Retroescavadeira	115.000,00	4	25%	28.750,00	0,00	0,00
Mesas e cadeiras escritório	2.500,00	5	20%	500,00	500,00	0,00
Geladeira	1.000,00	5	20%	200,00	200,00	0,00
Computador / notebooks / suprimentos informática	3.000,00	10	10%	300,00	300,00	300,00
EPI's: luvas, máscara, botas, macacão	400,00	5	20%	80,00	80,00	0,00
<b>Total</b>				<b>135.984,00</b>	<b>77.234,00</b>	<b>76.454,00</b>

Fonte: Elaborada pela Autora, com base nos preços praticados no mercado.

Considerando a vida útil de 04 (quatro) anos do caminhão basculante e da retroescavadeira, foi previsto o valor de R\$ 235.000,00 de reinvestimento para manutenção, sendo dividido para o quarto e o oitavo anos.

### 5.3 Produção e Receita

Com base nos dados divulgados pela ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS (2011), o Estado de Minas Gerais, em 2011, coletou 0,935 quilos de resíduos sólidos por habitante ao dia. Assim, estimou-se que o município de Congonhas (49.077 habitantes) sejam coletadas cerca de 40,15 toneladas ao dia. Considerando 24 dias de funcionamento da usina, de segunda a sábado, totalizou-se 963,60 toneladas ao mês e 11.563 toneladas ao ano.

Considerando ainda a composição gravimétrica dos resíduos sólidos do Brasil, divulgada pela ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS (2011), e os preços médios pagos no Brasil, divulgados pela COMPROMISSO EMPRESARIAL PARA RECICLAGEM, gerou-se à receita anual estimada, conforme tabela 6 abaixo.

**TABELA 6. QUANTIDADE ESTIMADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS COLETADOS AO DIA, AO MÊS E AO ANO, PREÇO MÉDIO DA TONELADA, ICMS ECOLÓGICO E RECEITA ANUAL GERADA**

Produção	%	Quantidade			Preço Tonelada	Receita Anual (R\$)
		Ao dia	Ao Mês	Ao Ano		
Plástico rígido	2,50%	1,00	24,00	288,00	731,18	210.578,82
Plástico PET	5,00%	2,00	48,00	576,00	1.381,18	795.557,65
Plástico Flexível	3,75%	1,50	36,00	432,00	680,59	294.014,12
Vidro	2,50%	1,00	24,00	288,00	118,53	34.136,47
Papel	2,50%	1,00	24,00	288,00	378,82	109.101,18
Papelão	5,00%	2,00	48,00	576,00	242,94	139.934,12
Alumínio	0,125%	0,05	1,20	14,40	2.523,53	36.338,82
Matéria Orgânica	79,00%	31,60	758,40	9.100,80	50,00	455.040,00
ICMS Ecológico						30.000,00
<b>TOTAL</b>	<b>100%</b>	<b>40,15</b>	<b>963,60</b>	<b>11.563</b>		<b>2.104.701,18</b>

Fonte: Elaborada pela Autora, com base nos preços praticados no mercado.

Conforme observa-se na tabela 6, a matéria orgânica representa 79,00% dos resíduos sólidos brasileiros. Apesar deste expressivo percentual, o preço médio pago pela tonelada é o menor, estimado em R\$ 50,00. Assim, estima-se que com a reciclagem e a venda dos materiais recicláveis e do material orgânico, obtenha-se uma receita anual no valor de R\$ 2.104.701,18.

Considerando ainda que, a implantação e operacionalização da usina de triagem e compostagem no município de Congonhas atenderá às exigências legais, estimou-se o valor anual de R\$ 30.000,00 provenientes de ICMS Ecológico. Tal valor foi estimado tendo como base o valor passado ao município no ano de 2010 referentes às unidades de conservação.

#### 5.4 Demonstração do Resultado do Exercício

Para a elaboração da Demonstração do Resultado do Exercício considerou-se a legislação pertinente às Micro e Pequenas Empresas, Lei Complementar nº 123, de 14 de dezembro de 2006. Segundo a qual as alíquotas do Simples Nacional para indústrias com receita bruta entre R\$ 1.980.000,01 a R\$ 2.160.000,00, totalizam 10,54%, sendo 9,62% de impostos sobre vendas (ICMS/IPI/PIS/CONFINS) e 0,92% para provisão para IR e CSLL.

Assim, chegou-se aos valores apurados apresentados na tabela 7:

**TABELA 7. DEMONSTRAÇÃO DO RESULTADO DO EXERCÍCIO (Valores em R\$)**

<b>Contas</b>	<b>Ano 1</b>	<b>Ano 2</b>	<b>Ano 3</b>	<b>Ano 4</b>	<b>Ano 5</b>
<b>Receita Bruta</b>	<b>2.104.701,18</b>	<b>2.104.701,18</b>	<b>2.104.701,18</b>	<b>2.104.701,18</b>	<b>2.104.701,18</b>
Deduções vendas	-	-	-	-	-
Impostos sobre vendas (ICMS / IPI / PIS / CONFINS)	(202.472,25)	(202.472,25)	(202.472,25)	(202.472,25)	(202.472,25)
Receita Operacional Líquida	1.902.228,92	1.902.228,92	1.902.228,92	1.902.228,92	1.902.228,92
Custos dos Produtos Vendidos	-	-	-	-	-
<b>Lucro Bruto</b>	<b>1.902.228,92</b>	<b>1.902.228,92</b>	<b>1.902.228,92</b>	<b>1.902.228,92</b>	<b>1.902.228,92</b>
Despesas					
Administrativas e Operacionais	(1.592.745,27)	(1.592.145,27)	(1.592.145,27)	(1.709.645,27)	(1.533.395,27)
Salários e Encargos	(941.537,67)	(941.537,67)	(941.537,67)	(941.537,67)	(941.537,67)
Reinvestimento	-	-	-	(117.500,00)	-
Depreciação	(135.984,00)	(135.984,00)	(135.984,00)	(135.984,00)	(77.234,00)
Seguro	(15.000,00)	(15.000,00)	(15.000,00)	(15.000,00)	(15.000,00)
Manutenção Energia Elétrica / Água	(110.400,00)	(110.400,00)	(110.400,00)	(110.400,00)	(110.400,00)
(48.000,00)	(48.000,00)	(48.000,00)	(48.000,00)	(48.000,00)	(48.000,00)
Conservação e Limpeza	(292.623,61)	(292.623,61)	(292.623,61)	(292.623,61)	(292.623,61)
Publicidade e Material de identidade visual	(12.000,00)	(12.000,00)	(12.000,00)	(12.000,00)	(12.000,00)
IPVA	(5.400,00)	(5.400,00)	(5.400,00)	(5.400,00)	(5.400,00)
Combustível / Lubrificante	(24.000,00)	(24.000,00)	(24.000,00)	(24.000,00)	(24.000,00)
Material Escritório	(6.000,00)	(6.000,00)	(6.000,00)	(6.000,00)	(6.000,00)
Telefone / Internet	(1.800,00)	(1.200,00)	(1.200,00)	(1.200,00)	(1.200,00)
Café / Açúcar / Adoçante	(1.200,00)	(1.200,00)	(1.200,00)	(1.200,00)	(1.200,00)
<b>Lucro Operacional</b>	<b>309.483,65</b>	<b>310.083,65</b>	<b>310.083,65</b>	<b>192.583,65</b>	<b>368.833,65</b>
<b>Lucro Antes do Imposto de Renda</b>	<b>309.483,65</b>	<b>310.083,65</b>	<b>310.083,65</b>	<b>192.583,65</b>	<b>368.833,65</b>
Provisão para IR e CSLL	(2.847,25)	(2.852,77)	(2.852,77)	(1.771,77)	(3.393,27)
<b>Lucro Líquido Exercício</b>	<b>306.636,40</b>	<b>307.230,88</b>	<b>307.230,88</b>	<b>190.811,88</b>	<b>365.440,38</b>

Fonte: Dados de pesquisa, 2012.

<b>Contas</b>	<b>Ano 6</b>	<b>Ano 7</b>	<b>Ano 8</b>	<b>Ano 9</b>	<b>Ano 10</b>
<b>Receita Bruta</b>	<b>2.104.701,18</b>	<b>2.104.701,18</b>	<b>2.104.701,18</b>	<b>2.104.701,18</b>	<b>2.104.701,18</b>
Deduções vendas	-	-	-	-	-
Impostos sobre vendas (ICMS / IPI / PIS / CONFINS)	(202.472,25)	(202.472,25)	(202.472,25)	(202.472,25)	(202.472,25)
Receita Operacional Líquida	1.902.228,92	1.902.228,92	1.902.228,92	1.902.228,92	1.902.228,92

Custos dos Produtos Vendidos	-	-	-	-	-
<b>Lucro Bruto</b>	<b>1.902.228,92</b>	<b>1.902.228,92</b>	<b>1.902.228,92</b>	<b>1.902.228,92</b>	<b>1.902.228,92</b>
Despesas Administrativas e Operacionais	(1.532.615,27)	(1.532.615,27)	(1.650.115,27)	(1.532.615,27)	(1.532.615,27)
Salários e Encargos	(941.537,67)	(941.537,67)	(941.537,67)	(941.537,67)	(941.537,67)
Reinvestimento	-	-	(117.500,00)	-	-
Depreciação	(76.454,00)	(76.454,00)	(76.454,00)	(76.454,00)	(76.454,00)
Seguro	(15.000,00)	(15.000,00)	(15.000,00)	(15.000,00)	(15.000,00)
Manutenção	(110.400,00)	(110.400,00)	(110.400,00)	(110.400,00)	(110.400,00)
Energia Elétrica / Água	(48.000,00)	(48.000,00)	(48.000,00)	(48.000,00)	(48.000,00)
Conservação e Limpeza	(292.623,61)	(292.623,61)	(292.623,61)	(292.623,61)	(292.623,61)
Publicidade e Material de identidade visual	(12.000,00)	(12.000,00)	(12.000,00)	(12.000,00)	(12.000,00)
IPVA	(5.400,00)	(5.400,00)	(5.400,00)	(5.400,00)	(5.400,00)
Combustível / Lubrificante	(24.000,00)	(24.000,00)	(24.000,00)	(24.000,00)	(24.000,00)
Material Escritório	(6.000,00)	(6.000,00)	(6.000,00)	(6.000,00)	(6.000,00)
Telefone / Internet	(1.200,00)	(1.200,00)	(1.200,00)	(1.200,00)	(1.200,00)
Café / Açúcar / Adoçante	(1.200,00)	(1.200,00)	(1.200,00)	(1.200,00)	(1.200,00)
<b>Lucro Operacional</b>	<b>369.613,65</b>	<b>369.613,65</b>	<b>252.113,65</b>	<b>369.613,65</b>	<b>369.613,65</b>
<b>Lucro Antes do Imposto de Renda</b>	<b>369.613,65</b>	<b>369.613,65</b>	<b>252.113,65</b>	<b>369.613,65</b>	<b>369.613,65</b>
Provisão para IR e CSSL	(3.400,45)	(3.400,45)	(2.319,45)	(3.400,45)	(3.400,45)
<b>Lucro Líquido Exercício</b>	<b>366.213,20</b>	<b>366.213,20</b>	<b>249.794,20</b>	<b>366.213,20</b>	<b>366.213,20</b>

Fonte: Dados de pesquisa, 2012.

Estes valores apresentados demonstram que a receita bruta gerada pela venda dos recicláveis cobriu todos os gastos envolvidos na operação da usina, apresentando, para os 10 (dez) anos, resultado líquido positivo, descontados os impostos.

## 5.5 Fluxo de Caixa

A partir da análise da tabela 8, percebe-se que a usina possibilita a geração de caixa em todos os anos do projeto, tendo seu valor reduzido nos anos quatro e oito em função do valor destinado à reinvestimentos para manutenção. Conclui-se

que o projeto, nestes termos e valores, apresenta geração de caixa durante todo o período.

**TABELA 8. FLUXO DE CAIXA (Valores em R\$)**

	<b>Fluxo de Caixa</b>	<b>Ano 0</b>	<b>Ano 1</b>	<b>Ano 2</b>	<b>Ano 3</b>
(=)	Lucro ou prejuízo do exercício	-	306.636,40	307.230,88	307.230,88
(+)	Depreciação	-	135.984,00	135.984,00	135.984,00
(=)	Fluxo Caixa Operacional	-	442.620,40	443.214,88	443.214,88
(+/-)	Investimentos ou desmobilizações de ativos	(1.757.161,82)	-	-	-
(-)	IR sobre venda dos ativos	-	-	-	-
(+/-)	Mudanças no Capital de Giro	(210.859,42)	-	-	-
<b>(=)</b>	<b>Fluxo de Caixa Global</b>	<b>(1.968.021,24)</b>	<b>442.620,40</b>	<b>443.214,88</b>	<b>443.214,88</b>

Fonte: Dados de pesquisa, 2012.

	<b>Fluxo de Caixa</b>	<b>Ano 4</b>	<b>Ano 5</b>	<b>Ano 6</b>
(=)	Lucro ou prejuízo do exercício	190.811,88	365.440,38	366.213,20
(+)	Depreciação	135.984,00	77.234,00	76.454,00
(=)	Fluxo Caixa Operacional	326.795,88	442.674,38	442.667,20
(+/-)	Investimentos ou desmobilizações de ativos	(117.500,00)	-	-
(-)	IR sobre venda dos ativos	-	-	-
(+/-)	Mudanças no Capital de Giro	-	-	-
<b>(=)</b>	<b>Fluxo de Caixa Global</b>	<b>209.295,88</b>	<b>442.674,38</b>	<b>442.667,20</b>

Fonte: Dados de pesquisa, 2012.

	<b>Fluxo de Caixa</b>	<b>Ano 7</b>	<b>Ano 8</b>	<b>Ano 9</b>	<b>Ano 10</b>
(=)	Lucro ou prejuízo do exercício	366.213,20	249.794,20	366.213,20	366.213,20
(+)	Depreciação	76.454,00	76.454,00	76.454,00	76.454,00
(=)	Fluxo Caixa Operacional	442.667,20	326.248,20	442.667,20	442.667,20
(+/-)	Investimentos ou desmobilizações de ativos	-	(117.500,00)	-	-
(-)	IR sobre venda dos ativos	-	-	-	-
(+/-)	Mudanças no Capital de Giro	-	-	-	-
<b>(=)</b>	<b>Fluxo de Caixa Global</b>	<b>442.667,20</b>	<b>208.748,20</b>	<b>442.667,20</b>	<b>442.667,20</b>

Fonte: Dados de pesquisa, 2012.

## 5.6 Taxa Mínima de Atratividade – TMA

Conforme tabela 9, a taxa mínima de atratividade (TMA) foi definida no percentual de 14,24%.

**TABELA 9. COMPOSIÇÃO DA TAXA MÍNIMA DE ATRATIVIDADE**

Descrição	Percentual
Taxa SELIC anual	7,50%
Margem de rentabilidade mínima	1,00%
Inflação do mês corrente	5,24%
Custo da Operação	0,50%
<b>Taxa Mínima de Atratividade (TMA)</b>	<b>14,24%</b>

Fonte: Elaborada pela Autora, com base nos dados divulgados pelo Banco Central do Brasil.

## 5.7 Viabilidade da Implantação da Usina de Triagem e Compostagem

### 5.7.1 Valor Presente Líquido – VPL

Conforme a tabela 10 a seguir, o valor presente líquido foi encontrado a partir do cálculo da somatória da descapitalização, à taxa mínima de atratividade, dos valores encontrados para os fluxos de caixa no período de 10 anos subtraída do investimento inicial:

**TABELA 10. VALOR PRESENTE LÍQUIDO (Valores em R\$)**

Período / Ano	Gastos	Ganhos
0	(1.968.021,24)	-
1	-	387.447,83
2	-	339.608,02
3	-	297.275,93
4	-	122.881,90
5	-	227.506,29
6	-	199.144,44
7	-	174.321,11
8	-	71.957,69
9	-	133.571,44
10	-	116.921,78
<b>Total</b>	<b>(1.968.021,24)</b>	<b>2.070.636,42</b>
<b>VPL</b>		<b>102.615,19</b>

Fonte: Dados de pesquisa, 2012.

Pela análise dos valores encontrados constatou-se que, o projeto para implantação e operacionalização da usina de triagem e compostagem no município de Congonhas mostrou-se viável economicamente.

O valor presente líquido foi superior ao investimento inicial, representando que o recurso investido será, no prazo de 10 anos, totalmente recuperado e gerará ganhos econômicos para o empreendimento.

### **5.7.2 Taxa Interna de Retorno – TIR**

Ratificando a conclusão obtida pelo método do VPL, a taxa interna de retorno (TIR) do projeto foi de 15,61%, superior à taxa mínima de atratividade (14,24%). Ou seja, o custo de oportunidade compensa os riscos, os gastos envolvidos, e a correção monetária, sendo o investimento viável e o projeto deve ser aceito.

Procedidas às devidas análises, restou comprovada a viabilidade econômico-financeira do empreendimento, mesmo sem a contabilização dos ganhos obtidos pela redução de custos provenientes da reciclagem e da economia dos recursos naturais, além das receitas provenientes de possíveis pagamentos por serviços ambientais.

Ademais, a utilização da usina de triagem e compostagem como ferramenta para o cumprimento das Políticas Nacional e Estadual dos resíduos sólidos atende aos demais pilares da sustentabilidade, a saber: ambiental, cultural e social.

O pilar ambiental é alcançado pela eliminação da poluição causada pelos resíduos a céu aberto ou sem as devidas precauções em relação ao solo e à água, além da redução das emissões de gases de efeito estufa e da economia dos recursos naturais proporcionada pela sua não utilização ou utilização racional.

A questão cultural está intrinsecamente relacionada com as comunidades locais, que necessitam fazer parte do processo auxiliando na conscientização e disseminação de melhores práticas ambientais, participando ativamente da coleta seletiva e da educação ambiental.

Socialmente, os benefícios da usina são extensivos, com abrangência local e externalidades positivas. Principalmente com relação à inclusão dos catadores com a sua formalização, conscientização e geração de renda. Destaca-se ainda a eliminação de tais pessoas expostas a situações degradantes e perigosas, vivenciadas em aterros e lixões.

Nesse sentido, a Política Nacional dos Resíduos Sólidos brasileira é um importante instrumento para auxiliar o país no correto tratamento dos resíduos sólidos, devendo ser vista como uma oportunidade, embora tenha suas dificuldades de implementação.

Ressalta-se que, a fiscalização e acompanhamento são de fundamental importância para atingir os objetivos propostos, aspectos que devem ser observados em todas as normas e regras.

Dessa forma, e ainda que este trabalho não tenha permeado a questão política, cabe ressaltar que a viabilidade e aplicabilidade da lei está diretamente relacionada à vontade política dos governantes e da sociedade civil.

Nesse sentido, a responsabilidade pelo consumo e produção consciente e pela melhor maneira de descarte dos resíduos passa por todos e traz consequências. Dada à intensa globalização, tais consequências têm poder cada vez maior de impactar diferentes povos e nações.

## 6 CONCLUSÃO

Pode-se concluir que:

- para um investimento inicial no valor de R\$ 1.968.021,24, o empreendimento retornou, no período de 10 anos, o valor presente líquido de R\$ 102.615,19, representando uma taxa interna de retorno (TIR) de 15,61%, restou-se comprovada a viabilidade econômico-financeira da implantação e operacionalização de usina de triagem e compostagem no município mineiro de Congonhas;
- a disposição final dos resíduos sólidos no Brasil e em Minas Gerais é inadequada na grande maioria dos municípios, utilizando-se ainda de lixões a céu aberto e aterro controlado;
- a elaboração e aprovação das Políticas Nacional e Estadual dos Resíduos Sólidos é um ferramental relevante para o país, que necessita maior empenho de todos os envolvidos, sociedade civil, governantes e setor produtivo.

## REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS - ABRELPE. Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2011. Disponível em: <[http://www.abrelpe.org.br/panorama\\_apresentacao.cfm](http://www.abrelpe.org.br/panorama_apresentacao.cfm)> Acesso em: 28/02/2012.

ASSAF NETO, Alexandre. **A Dinâmica das Decisões Financeiras**. Caderno de Estudos, São Paulo, FIECAFI, v. 16, p. 9-25, jul/dez 1997. Disponível em: <[http://www.institutoassaf.com.br/downloads/ARTIGO\\_DINAMICA\\_DECISOES\\_FINANCEIRAS\\_AAN.pdf](http://www.institutoassaf.com.br/downloads/ARTIGO_DINAMICA_DECISOES_FINANCEIRAS_AAN.pdf)> Acesso em: 03/07/2012.

BRASIL. Decreto nº 3.000, de 26 de março de 1999. Regulamenta a tributação, fiscalização, arrecadação e administração do Imposto sobre a Renda e Proventos de Qualquer Natureza. **Diário Oficial da União**, Brasília, 17 jun. 1999. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto/d3000.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/d3000.htm)> Acesso em: 20/07/2012.

BRASIL. Lei nº 11.638, de 28 de dezembro de 2007. Altera e revoga dispositivos da Lei no 6.404, de 15 de dezembro de 1976, e da Lei no 6.385, de 7 de dezembro de 1976, e estende às sociedades de grande porte disposições relativas à elaboração e divulgação de demonstrações financeiras. **Diário Oficial da União**, Brasília, 28 dez. 2007. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/ato2007-2010/2007/lei/l11638.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2007-2010/2007/lei/l11638.htm)> Acesso em: 20/07/2012.

BRASIL. Lei nº 12.305, de 02 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. **Diário Oficial da União**, Brasília, 03 ago. 2010. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm)> Acesso em: 03/03/2012.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Resolução CONAMA nº 001, de 23 de janeiro de 1986. **Diário Oficial da União**, Brasília 17 fev. 1986. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res86/res0186.html>> Acesso em: 01/07/2012.

COMPROMISSO EMPRESARIAL PARA RECICLAGEM - CEMPRES. O impacto da nova lei contra o aquecimento global. Disponível em: <[http://www.cempre.org.br/download/pnrs\\_001.pdf](http://www.cempre.org.br/download/pnrs_001.pdf)> Acesso em: 14/05/2012a.

COMPROMISSO EMPRESARIAL PARA RECICLAGEM - CEMPRES. Agora é lei Novos desafios para poder público, empresas, catadores e população. Disponível em: <[http://www.cempre.org.br/download/pnrs\\_002.pdf](http://www.cempre.org.br/download/pnrs_002.pdf)> Acesso em: 19/07/2012b.

CONSELHO ESTADUAL DE POLÍTICA AMBIENTAL – COPAM. Deliberação Normativa n.º 74, de 09 de setembro de 2004. Estabelece critérios para

classificação, segundo o porte e potencial poluidor, de empreendimentos e atividades modificadoras do meio ambiente passíveis de autorização ou de licenciamento ambiental no nível estadual, determina normas para indenização dos custos de análise de pedidos de autorização e de licenciamento ambiental, e dá outras providências. **Diário Oficial de Minas Gerais**, Belo Horizonte, 02 out. 2004. Disponível em: <<http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=5532>> Acesso em: 01/07/2012.

FONSECA, Yonara D. **Técnicas de Avaliação de Investimentos**: Uma breve Revisão da Literatura. Disponível em: <[http://www.desenbahia.ba.gov.br/uploads/2308201122384375Artigo\\_05.pdf](http://www.desenbahia.ba.gov.br/uploads/2308201122384375Artigo_05.pdf)> Acesso em: 03/07/2012.

FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE - FEAM. **Orientações técnicas para a operação de usina de triagem e compostagem do lixo**. Belo Horizonte: FEAM, 2005. p. 52. Disponível em: <<http://www.minasmenosresiduos.com.br/doc/infoteca/Cadernos%20Tecnicos/Orientacoes-Basicas-para-Operacao-de-Usina-de-Triagem-e-Compostagem-de-Lixo.pdf>> Acesso em: 02/05/2012.

FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE - FEAM. **Situação do Tratamento e/ou Disposição Final dos Resíduos Sólidos Urbanos Minas Gerais 2010**. Disponível em: <[http://www.feam.br/images/stories/minas\\_sem\\_lixoes/2012/mapa\\_maior.jpg](http://www.feam.br/images/stories/minas_sem_lixoes/2012/mapa_maior.jpg)> Acesso em: 10/05/2012.

GITMAN, Lawrence J. **Princípios de Administração Financeira**. 2ª Edição. São Paulo: Bookman, 2006. 610 p.

IGUAÇUMEC ELETROMECAÂNICA LTDA. **Usina de Reciclagem e Compostagem**. Disponível em: <<http://www.iguacumec.com.br/produtos/montagem-usina.pdf>> Acesso em: 17/07/2012.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA - IPEA. **Comunicado nº 145 - Plano Nacional de Resíduos Sólidos**: diagnóstico dos resíduos urbanos, agrosilvopastoris e a questão dos catadores. 25 de abril de 2012. Disponível em: <[http://agencia.ipea.gov.br/images/stories/PDFs/comunicado/120425\\_comunicadoipea0145.pdf](http://agencia.ipea.gov.br/images/stories/PDFs/comunicado/120425_comunicadoipea0145.pdf)> Acesso em: 14/05/2012.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2009**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>> Acesso em 16/04/2012.

MAGALHÃES, Déborah N. Elementos para o Diagnóstico e Gerenciamento dos Resíduos Sólidos Urbanos do Município de Dores de Campos – MG. Disponível em:

<<http://www.ufjf.br/analiseambiental/files/2009/11/D%C3%A9borah-Neide-de-Magalh%C3%A3es.pdf>> Acesso em: 17/07/2012.

MAGALHÃES, Marcos. Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos Urbanos Município de Sairé – PE – Um Projeto Sustentável Econômica e Socialmente. **INSTITUTO DE CO-RESPONSABILIDADE PELA EDUCAÇÃO**. Disponível em: <<http://www.concepto.com.br/aec/Usina%20de%20Triagem%20Marcos%20Magalhes.pdf>> Acesso em: 02/05/2012.

MINAS GERAIS. Lei nº 13.803, de 27 de dezembro de 2000. Dispõe sobre a distribuição da parcela da receita do produto da arrecadação do ICMS pertencente aos municípios. **Diário Oficial de Minas Gerais**, Belo Horizonte, 28 dez. 2000. Disponível em: <[http://www.fazenda.mg.gov.br/governo/assuntos\\_municipais/legislacao/leiestadual13803\\_00.htm](http://www.fazenda.mg.gov.br/governo/assuntos_municipais/legislacao/leiestadual13803_00.htm)> Acesso em: 11/06/2012.

MINAS GERAIS. Lei nº 18.031, de 12 de janeiro de 2009. Dispõe sobre a Política Estadual de Resíduos Sólidos. **Diário Oficial de Minas Gerais**, Belo Horizonte, 13 jan. 2009. Disponível em: <<http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=9272>> Acesso em 02/05/2012.

MINAS GERAIS. Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável - SEMAD. Disponível em: <[www.semad.mg.gov.br](http://www.semad.mg.gov.br)> Acesso em: 05/06/2012.

ORGANIZAÇÃO ICMS ECOLÓGICO. Tabelas de repasse do ICMS Ecológico aos municípios. Disponível em: <[http://www.icmsecologico.org.br/index.php?option=com\\_content&view=article&id=54&Itemid=62](http://www.icmsecologico.org.br/index.php?option=com_content&view=article&id=54&Itemid=62)> Acesso em: 04/07/2012.

PADOVEZE, C. L.; BENEDICTO, G. C. Análise das Demonstrações Financeiras. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004.

PRADO FILHO, J. F.; SOBREIRA, F. G. Desempenho operacional e ambiental de unidades de reciclagem e disposição final de resíduos sólidos domésticos financiadas pelo ICMS Ecológico de Minas Gerais. **Engenharia Sanitária Ambiental [online]**. V.12, n.1, 2007, p. 52-61. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/esa/v12n1/a07v12n1.pdf>> Acesso em: 03/07/2012.

PROGRAMA MINAS SEM LIXÕES. Disponível em: <<http://www.minassemlixoes.org.br>> Acesso em: 17/07/2012.

REBELATTO, Daisy. Projeto de Investimento. Barueri, SP: Manole, 2004.

RECEITA FEDERAL DO BRASIL. Instrução Normativa SRF nº 162, de 31 de dezembro de 1998. Fixa prazo de vida útil e taxa de depreciação dos bens que relaciona. **Diário Oficial da União**, Brasília, 07 jan. 1999. Disponível em: <<http://www.receita.fazenda.gov.br/legislacao/ins/ant2001/1998/in16298.htm>> Acesso em: 17/06/2012.

SANTOS, Rodrigo Couto et al. Usinas de Compostagem de Lixo como alternativa viável à problemática dos lixões no meio urbano. Disponível em: <<http://www.ebah.com.br/content/ABAAAAds8AG/usinas-compostagem-lixo-como-alternativa-viavel-a-problemativa-dos-lixoes-no-meio-urbano>> Acesso em: 21/05/2012.

UNITED NATIONS POPULATION FUND (UNFPA). **As World Passes 7 Billion Milestone, UN Urges Action to Meet Key Challenges**. Disponível em: <<http://www.unfpa.org/public/home/news/pid/8769>> Acesso em: 02/07/2012.

ZVEIBIL, Victor Zular (Coord.) MANUAL DE GERENCIAMENTO INTEGRADO DE RESÍDUOS SÓLIDOS. Rio de Janeiro: IBAM, 2001. Disponível em: <<http://www.resol.com.br/cartilha4/manual.pdf>> Acesso em: 02/07/2012.

WERNECK, Gustavo. Conselheiro Lafaiete sofre com lixão. Disponível em: <[http://www.em.com.br/app/noticia/gerais/2012/01/19/interna\\_gerais,273144/conselheiro-lafaiete-sofre-com-lixao.shtml](http://www.em.com.br/app/noticia/gerais/2012/01/19/interna_gerais,273144/conselheiro-lafaiete-sofre-com-lixao.shtml)> Acesso em: 01/08/2012.

WWF - World Wildlife Fund. **Relatório Planeta Vivo 2012 – A Caminho da Rio + 20**. Disponível em: <[http://d3nehc6yl9gzo4.cloudfront.net/downloads/relatorio\\_planeta\\_vivo\\_sumario\\_rio\\_20\\_final.pdf](http://d3nehc6yl9gzo4.cloudfront.net/downloads/relatorio_planeta_vivo_sumario_rio_20_final.pdf)> Acesso em: 04/06/2012.

\_\_\_\_\_ Banco Central do Brasil. Disponível em: <<http://www.bcb.gov.br/pt-br/paginas/default.aspx>> Acesso em: 14/09/2012.

\_\_\_\_\_ Congonhas. Disponível em: <<http://pt.wikipedia.org/wiki/Congonhas>> Acesso em: 10/08/2012.

\_\_\_\_\_ Google Earth. Acesso em: 14/09/2012.

## ANEXOS

### ANEXO I - Descrição Detalhada dos Equipamentos:

- Carregador hidráulico tipo polipo, modelo MEC-4000, confeccionado em chapas de aço carbono, acionamento direto por motor e bomba hidráulica de engrenagens, cinco cilindros hidráulicos com alcance 7 m e giro 270º, capacidade de carga 0,7 m<sup>3</sup>, comando hidráulico de 5 estágios duplo efeito, com plataforma de operação individual.
- Moega metálica para recepção de lixo, capacidade 2 m<sup>3</sup>, construída em chapas de aço carbono ASTM A-36 e estrutura em perfis laminadas.
- Transportador mecânico contínuo de correia (seleção manual), construído em chapas de aço carbono ASTM A-36, dimensões comprimento 20,0 m, largura 1,3 m, acionamento indireto por motor e redutor, correia de transporte 48" x 2 lonas, OAN (óleo ácido nitrílico), altura acima do solo 0,95 m, com roletes galvanizados diâmetro 4", parapeito de apoio e bica de descarga.
- Carrinho metálico manual, capacidade total 250 litros, construído em chapas de aço carbono, com duas rodas maciças de borracha sintética  $\text{Æ}$  12".
- Estrutura metálica de cobertura da unidade de processamento (recepção e catação), confeccionada em chapas de aço carbono, com pés tipo caixão e tesouras treliçadas, cobertura em telhas galvanizadas espessura 0,5 mm, fechamento nas cabeceiras, contraventamentos horizontais e longitudinais. Área coberta aproximada: 360 m<sup>2</sup>.
- Quadro elétrico de comando e proteção dos motores da unidade de processamento, carcaça em chapas de aço carbono, (Fiação, tubulação, botoeiras, cabos e demais acessórios necessários).
- Prensa hidráulica vertical para enfardamento de papel, papelão, plástico fino e PET, para fardos até 150 Kg, confeccionada em chapas de aço carbono, acionamento indireto por motor elétrico 10 CV, bomba hidráulica tipo engrenagens, cilindro hidráulico  $\text{Æ}$  5.1/2", com chave elétrica de partida direta e cabo elétrico 5 m.
- Prensa hidráulica horizontal para enfardamento de latas e alumínio, confeccionada em chapas de aço carbono, para fardos de até 50 Kg, acionamento indireto por motor elétrico 10 CV, bomba hidráulica tipo engrenagens, cilindro hidráulico  $\text{Æ}$  6.1/2", chave elétrica de partida direta e cabo elétrico 5 m.
- Moinho triturador para vidros, capacidade 500 Kg/h, confeccionado em chapas de aço carbono, acionamento por motor elétrico monofásico 3/4 CV, com bica de alimentação e tambor de estocagem.
- Montagem Eletromecânica dos equipamentos ofertados, compreendendo o transporte dos equipamentos e traslado, estadia e alimentação do nosso pessoal, bem como ferramentas, máquinas e equipamentos de segurança necessários.

## ANEXO II

### PROPOSTA USINA - IGUAÇUMEC

Cornélio Procópio, 26 de julho de 2.012.

**ENG 0010.0096 / 12**

Att.: Sr(a). Maria Tereza Batista Gomes

**BELO HORIZONTE - MG**

Prezado(a) Senhor(a),

Atendendo vossa solicitação, temos a grata satisfação de encaminhar nossa **PROPOSTA TÉCNICA E COMERCIAL**, para fornecimento de 01 (uma) Unidade de Triagem de Resíduos Sólidos Urbanos - Lixo Domiciliar, com capacidade para processar até **40 toneladas/dia** de lixo reciclável, em turno de 08 (oito) horas.

### **ESCOPO DE FORNECIMENTO**

Fabricação e montagem dos equipamentos, desenhos de layout das instalações, desenhos dimensionais das fundações dos equipamentos (exceto cálculo estrutural) e desenhos sugestivos das edificações complementares.

A Unidade de Processamento ofertada será formada por 01 (uma) linha de **recepção e triagem**, abrigada sob cobertura, com capacidade para processar até **40 toneladas por dia**, composta por equipamentos cuja especificação apresentamos a seguir:

#### **I - SISTEMA DE RECEPÇÃO**

Composto por um fosso de concreto com capacidade de 90 m<sup>3</sup> (executado pelo **Cliente**), para descarga de até 3 (três) caminhões coletores simultaneamente e dos seguintes equipamentos:

**I.1** 01 (uma) peça - carregador hidráulico tipo polipo, modelo MEC-4000, confeccionado em chapas de aço carbono, acionamento direto por motor e bomba hidráulica de engrenagens, cinco cilindros hidráulicos com alcance 7 m e giro 270°, capacidade de carga 0,7 m<sup>3</sup>, comando hidráulico de 5 estágios duplo efeito, com plataforma de operação individual.

**I.2** 01 (uma) peça - moega metálica para recepção de lixo, capacidade 2 m<sup>3</sup>, construída em chapas de aço carbono ASTM A-36 e estrutura em perfis laminadas.

#### **II - SISTEMA DE TRIAGEM ( seleção manual )**

**II.1** 01 (uma) peça - transportador mecânico contínuo de correia (seleção manual), construído em chapas de aço carbono ASTM A-36, dimensões comprimento 20,0 m, largura 1,3 m, acionamento indireto por motor e redutor, correia de transporte 48" x 2 lonas, OAN (óleo ácido nitrílico), altura acima do solo

0,95 m, com roletes galvanizados diâmetro 4", parapeito de apoio e bica de descarga.

**II.2** 20 (vinte) peças - carrinho metálico manual, capacidade total 250 litros, construído em chapas de aço carbono, com duas rodas maciças de borracha sintética Ø 12".

### **III - SISTEMA DE COBERTURA**

**III.1** 01 (um) conjunto - estrutura metálica de cobertura da unidade de processamento (recepção e catação), confeccionada em chapas de aço carbono, com pés tipo caixão e tesouras treliçadas, cobertura em telhas galvanizadas espessura 0,5 mm, fechamento nas cabeceiras, contraventamentos horizontais e longitudinais. Área coberta aproximada: 360 m<sup>2</sup>. Fornecimento com chumbadores e gabaritos.

### **IV - SISTEMA ELÉTRICO**

**IV.1** 01 (uma) peça - quadro elétrico de comando e proteção dos motores da unidade de processamento, carcaça em chapas de aço carbono, componentes dimensionados conforme norma ABNT.

**IV.2** 01 (um) conjunto - fiação, tubulação, botoeiras, cabos e demais acessórios necessários para acionamento dos motores e iluminação da unidade de processamento, composta de refletores tipo BEDD Ø 14", com lâmpadas de luz mista 250 W, 220 V.

### **V - SISTEMA DE PRENSAGEM**

**V.1** 04 (quatro) peças - prensa hidráulica vertical para enfardamento de papel, papelão, plástico fino e PET, para fardos até 150 Kg, confeccionada em chapas de aço carbono, acionamento indireto por motor elétrico 10 CV, bomba hidráulica tipo engrenagens, cilindro hidráulico Ø 5.1/2", com chave elétrica de partida direta e cabo elétrico 5 m.

**V.2** 02 (duas) peça - prensa hidráulica horizontal para enfardamento de latas e alumínio, confeccionada em chapas de aço carbono, para fardos de até 50 Kg, acionamento indireto por motor elétrico 10 CV, bomba hidráulica tipo engrenagens, cilindro hidráulico Ø 6.1/2", chave elétrica de partida direta e cabo elétrico 5 m.

**V.3** 02 (duas) peças - moinho triturador para vidros, capacidade 500 Kg/h, confeccionado em chapas de aço carbono, acionamento por motor elétrico monofásico 3/4 CV, com bica de alimentação e tambor de estocagem.

### **VI - MONTAGEM ELETROMECÂNICA**

**VI.1** Montagem eletromecânica dos equipamentos ofertados, compreendendo o transporte dos equipamentos e traslado, estadia e alimentação do nosso pessoal, bem como ferramentas, máquinas e equipamentos de segurança necessários.

**INCLUSÕES:**

Todos os equipamentos ofertados serão fornecidos com pintura de fundo primer óxido de ferro e acabamento esmalte sintético, com preparação das superfícies através de jato de granalha de aço. Fornecimento com chumbadores e gabaritos dos pilares.

**OBRAS CIVIS:**

As obras civis necessárias para a instalação dos equipamentos, bem como, obras complementares (galpões, sanitários, acessos, depósitos, cercamento, etc.), deverão ser executadas pelo **Cliente**, sob orientação de desenhos que forneceremos como sugestão.

**REDE ELÉTRICA:**

A rede elétrica de alimentação até o galpão de reciclagem, bem como, a alimentação para equipamentos auxiliares (se necessário), deverá ser executada pelo **Cliente**, até o prazo previsto para o início da montagem, cujos dados básicos serão fornecidos pela **Iguaçumec**.

**GARANTIA E ASSISTÊNCIA TÉCNICA:**

Os equipamentos terão garantia de **06 (seis) meses**, desde que usados adequadamente, exceção feita aos componentes elétricos e vedações hidráulicas. Para que a garantia possa ser cumprida, é fundamental a observação das normas de funcionamento e operação previstas nas "INSTRUÇÕES DE OPERAÇÃO, MANUTENÇÃO E LUBRIFICAÇÃO" fornecidas por nossa empresa. O prazo de garantia será contado da data de faturamento do equipamento. Durante o período de garantia a reposição de peças e mão de obra de execução dos serviços será gratuita, sendo os custos referentes ao traslado, estadia e alimentação cobrados à parte.

**MONTAGEM:**

As despesas do nosso pessoal durante a montagem dos equipamentos (traslado, alimentação e estadia), ferramentas, máquinas e equipamentos de segurança necessários estão incluídas nesta proposta.

**PROPOSTA COMERCIAL****I - VALIDADE DA PROPOSTA**

30 dias a contar desta data.

**II - PRAZO DE ENTREGA**

FABRICAÇÃO: 90 dias a contar da confirmação do pedido.  
MONTAGEM: 30 dias a contar da fabricação.

TREINAMENTO: Após montagem em conjunto com operadores contratados.

### **III - CONDIÇÕES DE PAGAMENTO**

Parcelado à combinar na época de negociação.

### **IV - VALOR GLOBAL**

**R\$ 602.700,00** (seiscentos e dois mil e setecentos reais).

### **V – TRANSPORTE**

O frete dos equipamentos correrá por conta da **Iguaçumec**, desde que o trajeto de até 1500 km, possa ser feito por via rodoviária e o local tenha boas condições de acesso.

### **VI – REAJUSTE**

Preços fixos. Ocorrendo definição de algum índice determinado pela Legislação Federal para atualização monetária, ou no caso de aumentos dos insumos, que venham a prejudicar o equilíbrio econômico-financeiro desta proposta, os mesmos serão negociados entre as partes.

Sem mais para o momento, colocamo-nos à disposição quaisquer esclarecimentos.

Atenciosamente,

***Iguaçumec - Comercial Mecânica***

Antonio Cesar Gomes

Fábio Henrique Aimoto

Diego Fernandes Moreno