

A diagram consisting of two rectangular boxes. The top box is dark blue with white text. The bottom box is green with white text. Thin grey lines connect the corners of the top box to the corners of the bottom box, indicating a relationship or flow between the two concepts.

**SOLUÇÕES SÓCIO  
AMBIENTAIS**

**TRATAMENTO  
DOS  
RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS**

# AGENDA

**GESTÃO INTEGRAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS (RSU)**

**CARACTERÍSTICAS DA SOLUÇÃO**

**EXPERIÊNCIA INTERNACIONAL COM SOLUÇÃO INTEGRADA**

**BENEFÍCIOS RESULTANTES DA SOLUÇÃO INTEGRADA**

**AÇÕES NECESSÁRIAS PARA IMPLANTAÇÃO SOLUÇÃO INTEGRADA**

**FASES DE IMPLANTAÇÃO**

## OBJETIVO

Concessão via PPP para a destinação final dos resíduos sólidos urbanos.

Implantação do projeto pela iniciativa privada

Geração de recursos pela venda de energia elétrica, vapor, recicláveis e Créditos de Carbono

Oferecer utilidades (energia elétrica e vapor de alta pressão) a menor custo e maior confiabilidade

Geração de 8 empregos diretos por tonelada de lixo

## DESCRIÇÃO DO PROJETO

# Industrialização do RSU

**INORGÂNICA**

**ORGÂNICA**

**Materiais  
Recicláveis**

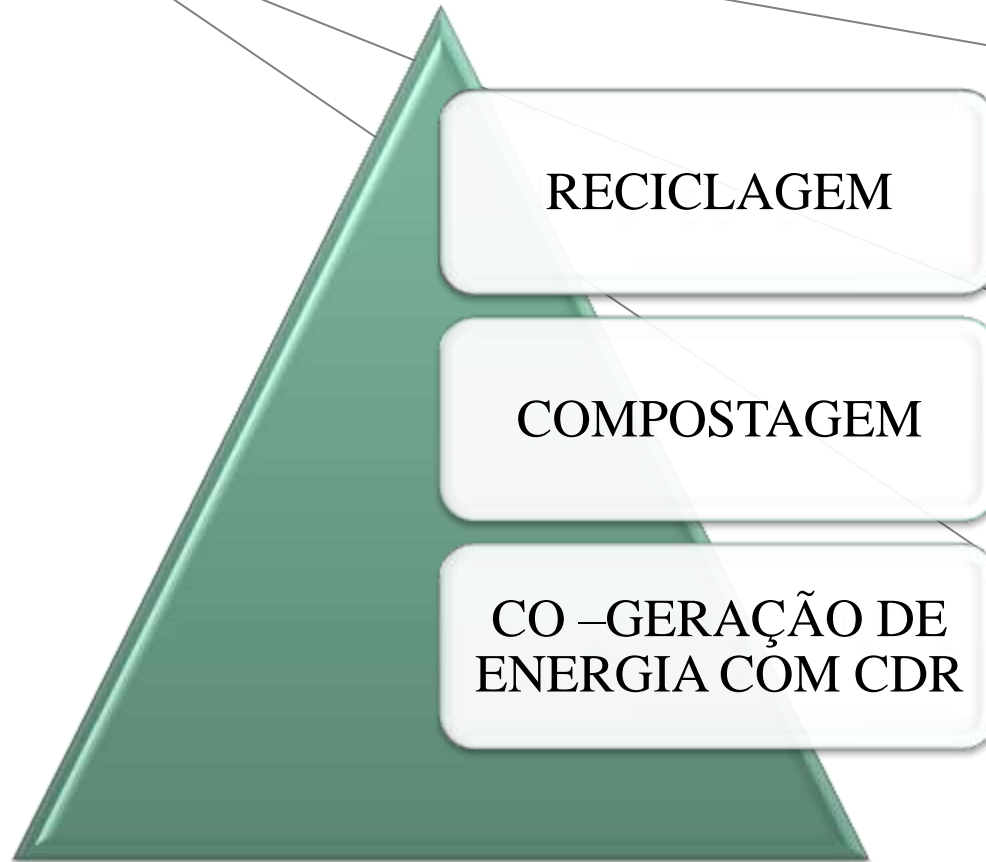
**Combustível  
Derivado do Resíduo  
(CDR)**

**Comercialização  
junto aos  
agricultores da  
região**

**Retorno a Cadeia  
Produtiva**

**Produção de Vapor**

## PRINCIPAIS ETAPAS



# RECICLAGEM

Mecânica e Manual



Retira a Fração Inorgânica do RSU



Retorno à Cadeia Produtiva



Garante e Renda a Trabalhadores de Menor Qualificação



## FRAÇÃO ORGÂNICA (Bio Digestor)

Compostagem Anaeróbica da Fração Orgânica

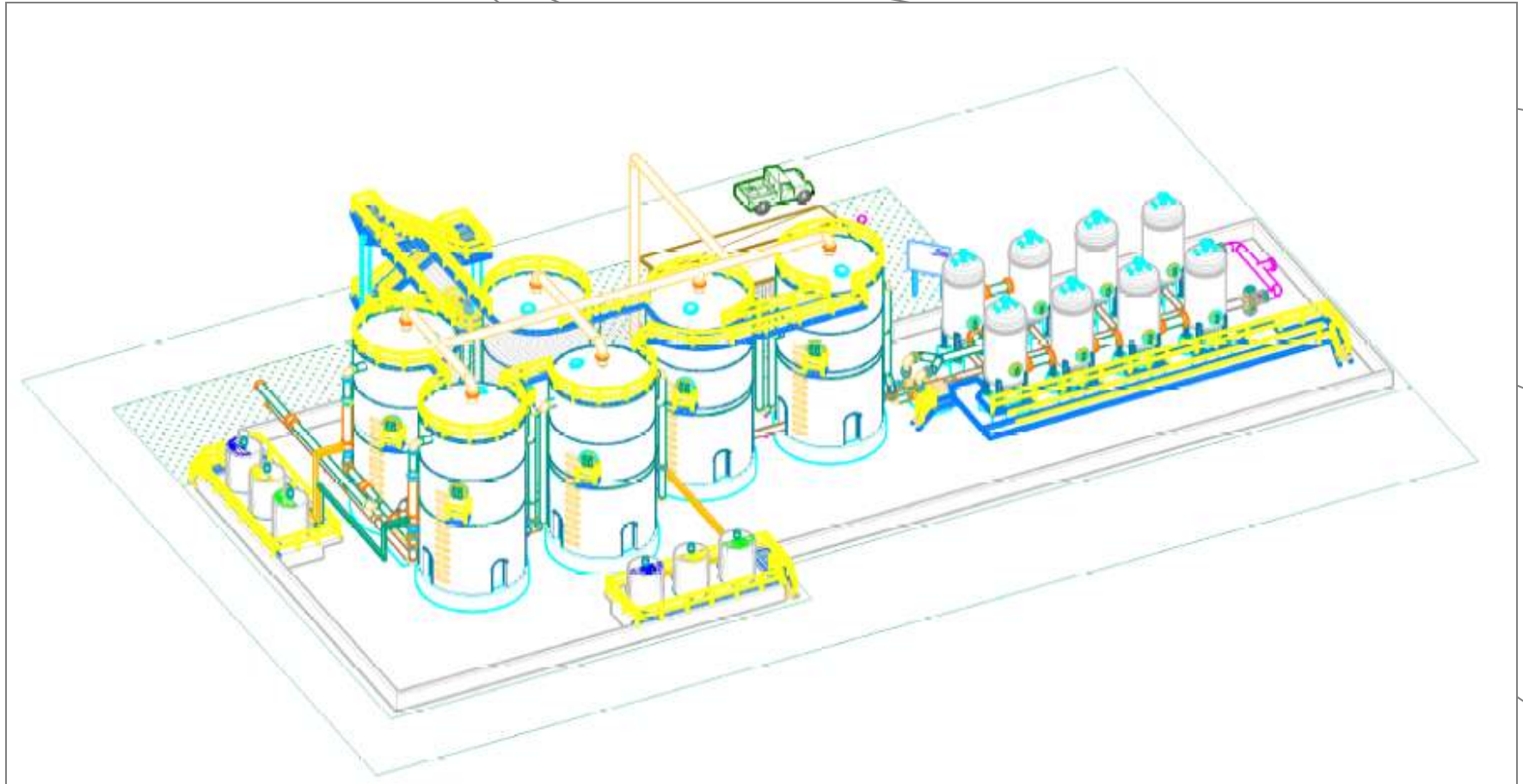


Elimina Totalmente a Geração de Chorume



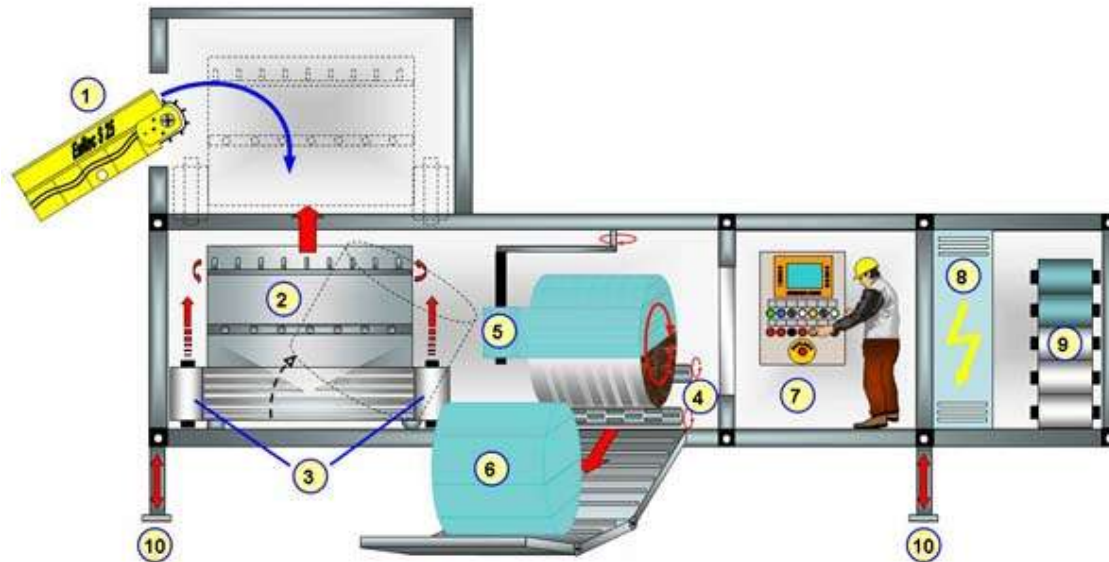
Aproveitamento de 100% do Biogás Gerado

## FRAÇÃO ORGÂNICA (Bio Digestor)





# ENFARDAMENTO



## CO – GERAÇÃO DE ENERGIA COM CDR

Utilização de Vapor de Alta Pressão na Geração de Energia



1 Mw para cada 2 Toneladas por hora RSU



Utilização de Vapor em Processos Industriais



Rigorous Controle de das Emissões Gasosas

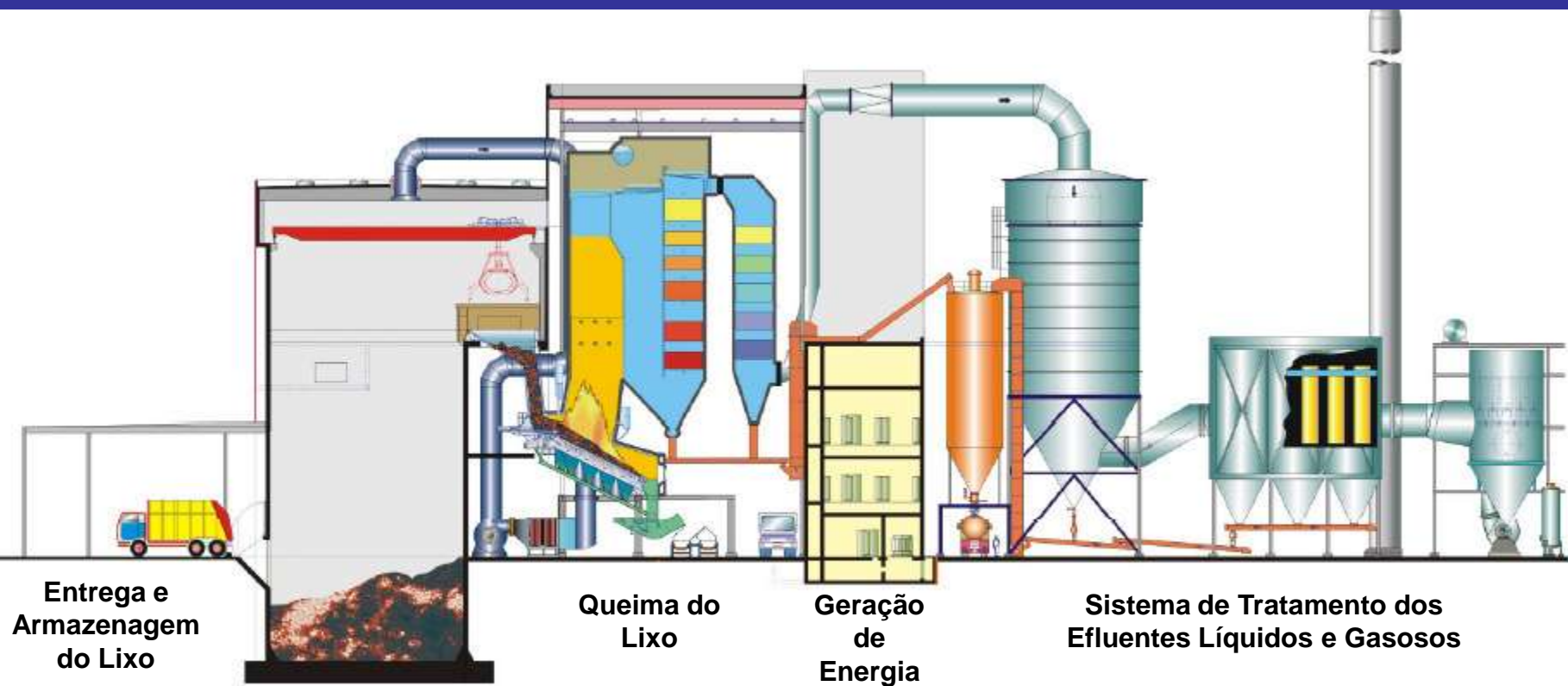


Cinzas e Inertes (Resultante do Processo) –  
Artefatos de Cimento/Sub Base Pavimentação

# CO - GERAÇÃO DE ENERGIA COM CDR

Gases  
Limpos

GESTÃO INTEGRAL (RSU)



# COGERAÇÃO DE ENERGIA COM CDR



# COMPARAÇÃO ENTRE TECNOLOGIAS

Tecnologia	Características
ATERRO SANITÁRIO	Contaminação da atmosfera, solo, água, passivo ambiental
COMPOSTAGEM	Solução para parte dos resíduos, adubo de baixa eficiência, emissão de gases
AUTO CLAVE	Só esterilização, emissão de gases
INCINERAÇÃO SIMPLES	Alto custo de manutenção, grande geração de cinzas, emissão de gases
INCINERAÇÃO MASS BURN	Baixa eficiência de geração de vapor, alto custo operacional elevado
CONVERSÃO TÉRMICA	Para grandes volumes, geração eficiente de energia e controle de gases
QUEIMA EM CALDEIRA	Não gera passivo ambiental, baixo custo de manutenção, geração eficiente de energia, perfeito controle de gases, redução do Dióxido de Carbono
PLASMA	Alto custo de implantação, zero de gases, baixa geração de energia

# TIPOS DE DETRITOS PROCESSADOS

- ☐ Domiciliares
- ☐ Industriais
- ☐ Tóxicos
- ☐ Hospitalares
- ☐ Patogênicos
- ☐ Pneus
- ☐ Plásticos
- ☐ Hidrocarbonetos
- ☐ Sólidos e Líquidos
- ☐ Lodo Doméstico





# RESÍDUO FINAL INERTE

CARACTERÍSTICAS DA SOLUÇÃO



# Limites máximos de Emissão de Poluentes Atmosféricos

(resolução CONAMA Nº 316 de 29 de outubro de 2002)

TIPOS	VALORES EXIGIDOS	VALORES OBTIDOS
ITEM I – MATERIAL PARTICULADO (MP)	70mg/Nm <sup>3</sup>	<0,5 mg/Nm <sup>3</sup>
ITEM II – SUBSTÂNCIAS INORGÂNICAS: forma particulada		
Classe I – CD, Hg, TL	0,28 mg/Nm <sup>3</sup>	0,05 mg/Nm <sup>3</sup>
Classe II – As, Co, Ni, Te, Se	1,4 mg/Nm <sup>3</sup>	0,5 mg/Nm <sup>3</sup>
Classe III- Sb, Pb, Cr, Cn, Cu, Sn, F, Mn, Pt, Pd, Rh, V	7 mg/Nm <sup>3</sup>	0,5 mg/Nm <sup>3</sup>
ITEM III - GASES		
SOx	280 mg/Nm <sup>3</sup>	0,1 mg/Nm <sup>3</sup>
NOx	570 mg/Nm <sup>3</sup>	191 mg/Nm <sup>3</sup>
CO	100 ppm/Nm <sup>3</sup>	<1 mg/Nm <sup>3</sup>
HCL	80 mg/Nm <sup>3</sup> até 1,8kg/h	2 mg/Nm <sup>3</sup>
HF + HBr	5mg/Nm <sup>3</sup>	<0,1mg/Nm <sup>3</sup>
PCDD+PCDF(TEF)TCDD	0,50 ng/Nm <sup>3</sup>	0,034 ng/Nm <sup>3</sup>



# DETALHES

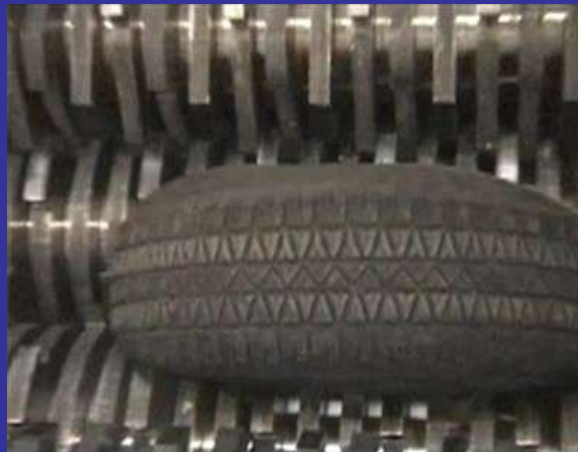
## SISTEMA DE CONTROLE



## SISTEMA DE MONITORAÇÃO



**FOSSO PARA DESPEJO DOS  
DETRITOS SÓLIDOS URBANOS**



**TRITURANDO PNEUS**



**TRITURADOR CAPAZ DE  
PROCESSAR QUALQUER TIPO DE  
DETRITO.**

## Geração de Energia com Resíduos

País	Unidades	Geração
EUA	103	2.700 MW
Alemanha	50	1.000 MW
Japão	173	750 MW
Itália	15	200 MW
França	90	160 MW
Suiça	30	100 MW
Suécia	3	100 MW
Dinamarca	17	90 MW
Reino Unido	5	70 MW



**EXPERIÊNCIA COMPROVADA**

# **GERAÇÃO DE ENERGIA EM MIAMI - EUA**

Unidade Integrada de Triagem,  
Preparação de CDR (3200t/dia)  
e Geração de Energia com  
capacidade de 80 MW –  
Miami/Flórida





**EXPERIÊNCIA COMPROVADA**



## **GERAÇÃO DE ENERGIA EM BRESCIA - ITÁLIA**

**Geração: 95 Mw  
3.100 Ton/dia**



## SOLUÇÃO INTEGRADA

Redução das emissões de metano e dióxido de carbono para a atmosfera, proveniente da destinação final dos resíduos urbanos em aterros sanitários

Eliminação do CHORUME e seu tratamento

**1 ton de lixo em aterro**

**4,1 ton de CO<sub>2</sub> equivalente**

**1 ton de lixo processada  
térmicamente**

**0,7 ton de CO<sub>2</sub>**

## BENEFÍCIOS PARA MUNICIPALIDADE

### BENEFÍCIOS RESULTANTES

Geração de impostos sobre a comercialização de sub-produtos originados no processo de industrialização do resíduo

Geração de royalties pela prestação de serviço para terceiros

Evita os problemas sociais e ambientais decorrentes da operação de aterros

Participação nas vendas de Crédito de Carbono

Evita a necessidade de utilização de grandes áreas para a construção de novos aterros

Conta com a destinação final correta para os resíduos sólidos urbanos

As cinzas podem ser empregadas na construção civil e pavimentação de ruas

Redução de custos para destinação final de resíduos

Eliminação de investimentos para tratamento e destinação dos resíduos

## BENEFÍCIOS OS USUÁRIOS

Eliminação do investimento Municipal para expansão ou implantação de planta de utilidades (energia, vapor e frio)

Redução do custo com utilidades

Economia crescente em função do descolamento dos novos aumentos de energia e do combustível atual versus o contrato de co-geração

Aumento de confiabilidade e qualidade do suprimento de energia elétrica

Auto suficiência eventual na produção de energia elétrica e vapor

Eliminação do risco de desvalorização patrimonial no entorno das áreas de disposição final

## DADOS GERAIS

	Unidades	VALORES
<b>DADOS DE CAPACIDADE E PRODUTIVIDADE</b>		
Horas de produção / mês	horas/mês	700
Capacidade de processamento da usina	ton lixo/dia	500
Capacidade de processamento da usina (28 dias)	ton lixo/mês	14.000
Produção	Ton/h	20
fator de produção	Mw h/th	0,56
Capacidade instalada de geração de energia	Mw	11,2
Fator de utilização:	Mw	90%
Capacidade efetiva de geração de energia elétrica	Mw	10,08
Energia parasita	Mw	10%
Capacidade de geração de energia para FINS DE RECEITA	Mw	9,07
Geração de energia RECEITA /mês	Mw h/mês	6.350
Estimativa de Investimento (Estado de SP)	R\$ MM/Mw	9,5
<b>CUSTOS DE IMPLANTAÇÃO - INVESTIMENTOS</b>		
Civil - 30%	R\$ Mil	31.920
Geração energia - 70%	R\$ Mil	74.480



# MUITO OBRIGADO

- **AMC CONSULTORIA**
  - E-mail: [claretreis@globo.com](mailto:claretreis@globo.com)
  - Telefone : 55 (11) 96008909
- **MLM CONSULTORIA**
  - E-mail : [mlmconsultoria@uol.com.br](mailto:mlmconsultoria@uol.com.br)
  - Telefone :55 (11) 6474-5762