



# DESAFIOS PARA A GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DOS MUNICÍPIOS CEARENSE PÓS-PANDEMIA

**Tendências & Propostas**

**Prof. Albert Gradvohl  
2020**

# O que são forças macroambientais ?



QUAL A  
DIMENSÃO  
DO  
PREJUÍZO  
ECONÔMICO  
E SOCIAL

?

# População flutuante deve crescer nos lixões em função da economia

## BRASIL

previsão de um crescimento econômico negativo FMI

- 5,3% em abril para - 9,1% até hoje

28,7 milhões de pessoas mais pobres, com taxa saindo de 30,3% para 34,7% da população

16 milhões de miseráveis, com taxa saindo de 11% para 13,5% da população

Taxa de desemprego saindo de 8,1% em 2019 para 11,5% em 2020

Fonte: Cepal

# Como resolver a problemática?



# Eco-push e Eco-pull



# PROPOSTA DE UM MODELO DE NEGÓCIO A PARTIR DE UM ACORDO ESTADUAL COMPARTILHADO

U.E. USA,  
CHINA,  
COREIA DO  
SUL, JAPÃO E  
ÍNDIA utilizam a  
incineração dos  
rejeitos

PEQUENAS  
UNIDADES DE  
TRATAMENTO  
LIXO COM  
GERAÇÃO DE  
ENERGIA  
“mass burning”

SELO VERDE  
PARA EMPRESAS  
lei estadual N.  
15086 de 28 de  
dezembro de  
2011, modificada  
pela lei estadual  
n. 15813 de 20 de  
julho de 2015 e  
pelo Decreto n.  
31854/2015

ROTA  
VERDE  
O SISTEMA DE  
COLETA E  
TRANSPORTE  
PARA O  
PROGRAMA SEMA  
DE COLETA  
SELETIVA  
MÚLTIPLA

ECOFROZEN  
ARMAZENAMENTO  
TEMPORÁRIO DO  
LIXO DE UNIDADES  
DE SAÚDE

# Sistemas combinados de tratamento térmico e recuperação de resíduo para energia

“waste to energy”

## IMPACTO GEE ATERROS SANITÁRIOS

CH<sub>4</sub>:..... 3,5 PPM

CO<sub>2</sub>:..... 150 PPM

## IMPACTO GEE WTE

Reduz 8 vezes menos emissão de GEE



**INVESTIMENTO  
APROXIMADO  
R\$ 38 Milhões**

**CAPACIDADE DE  
TRATAMENTO DE  
RESÍDUOS  
300 T/DIA**

**CAPACIDADE DE GERAÇÃO  
DE ENERGIA/MÓDULO  
5 Mw**

**U.E. USA, CHINA, COREIA  
DO SUL, JAPÃO E ÍNDIA  
utilizam a incineração dos  
rejeitos “mass burning”**

# Qual o poder calorífico de nossos resíduos ?

## PCI

- É a energia liberada na forma de calor na reação de combustão

## PCS

- É a soma da energia liberada na forma de calor e a energia gasta na vaporização da água que se forma na reação de combustão.

## RESULTADOS

- **ASMOC**
- **Média: 6.319 kcal/kg**

**X**

- **JANGURUSSÚ**
- **Média: 1.657 kcal/kg**



# O FRETE ECOLÓGICO VAI VIABILIZAR A COLETA SELETIVA FRACIONADA

**RESÍDUOS**  
Fração Seca  
31,9%  
1.654.867  
ton/mês

Fonte:  
<http://pimpmycar.roca.com/residuos-no-brasil>

**MARCO**

POPULAÇÃO  
27.127  
habitantes

**CRUZ**

POPULAÇÃO  
22.479  
Habitantes

**ACARAÚ**

POPULAÇÃO  
57.542  
habitantes

**BELA CRUZ**

POPULAÇÃO  
32.591  
habitantes

**MORRINHOS**

POPULAÇÃO  
21.119  
habitantes

**POPULAÇÃO DO CONSÓRCIO**  
160.858 hab.

**GERAÇÃO MÉDIA DE LIXO**

387 Kg/hab/ano  
62.252.046 Ton/a  
172.922 ton/dia

Fonte. ABRELP



# Limpeza Urbana

## receitas x custos x incentivos

Municípios	Receita média anual dos municípios	Receita média anual c/2% IQM em função da Coleta Seletiva	CUSTO ANUAL DE LIMPEZA URBANA Logística e transporte	REDUÇÃO CUSTO LIMPEZA URBANA COM 2% IQM
Acaraú	331.259,33	828.137,55	R\$ 1.427.976	R\$ 496.878
Bela Cruz	331.259,33	828.137,55	R\$ 805.207	R\$ 496.878
Cruz	579.687,67	828.137,55	R\$ 596.432	R\$ 248.449
Marco	331.259,33	828.137,55	R\$ 696.331	R\$ 496.878
Morrinhos	579.687,67	828.137,55	R\$ 552.638	R\$ 248.449
<b>CONSÓRCIO</b>	<b>R\$ 2.153.153,20</b>	<b>R\$ 4.140.687,50</b>	<b>R\$ 7.695.765,50</b>	<b>72,03% p/ 46,2%</b>

Fonte. Algra Econsult

# Ecofrozen: armazenamento temporário do lixo congelado como alternativa para diminuição de proliferação germes da Flora Bacteriana em unidades de saúde



Centro  
Cirúrgico  
300  
bactérias/m<sup>3</sup>



Enfermaria  
70.000  
bactérias/m<sup>3</sup>



Ambiente  
Externo  
5.245 mil  
bactérias/m<sup>3</sup>



Fonte: Bourdilon et Coelbrock

**OBRIGADO!!!**

