

# CONGRESSO ABES FENASAN 2017

O maior encontro de Saneamento  
Ambiental das Américas

2 a 6 de outubro de 2017 - São Paulo - SP



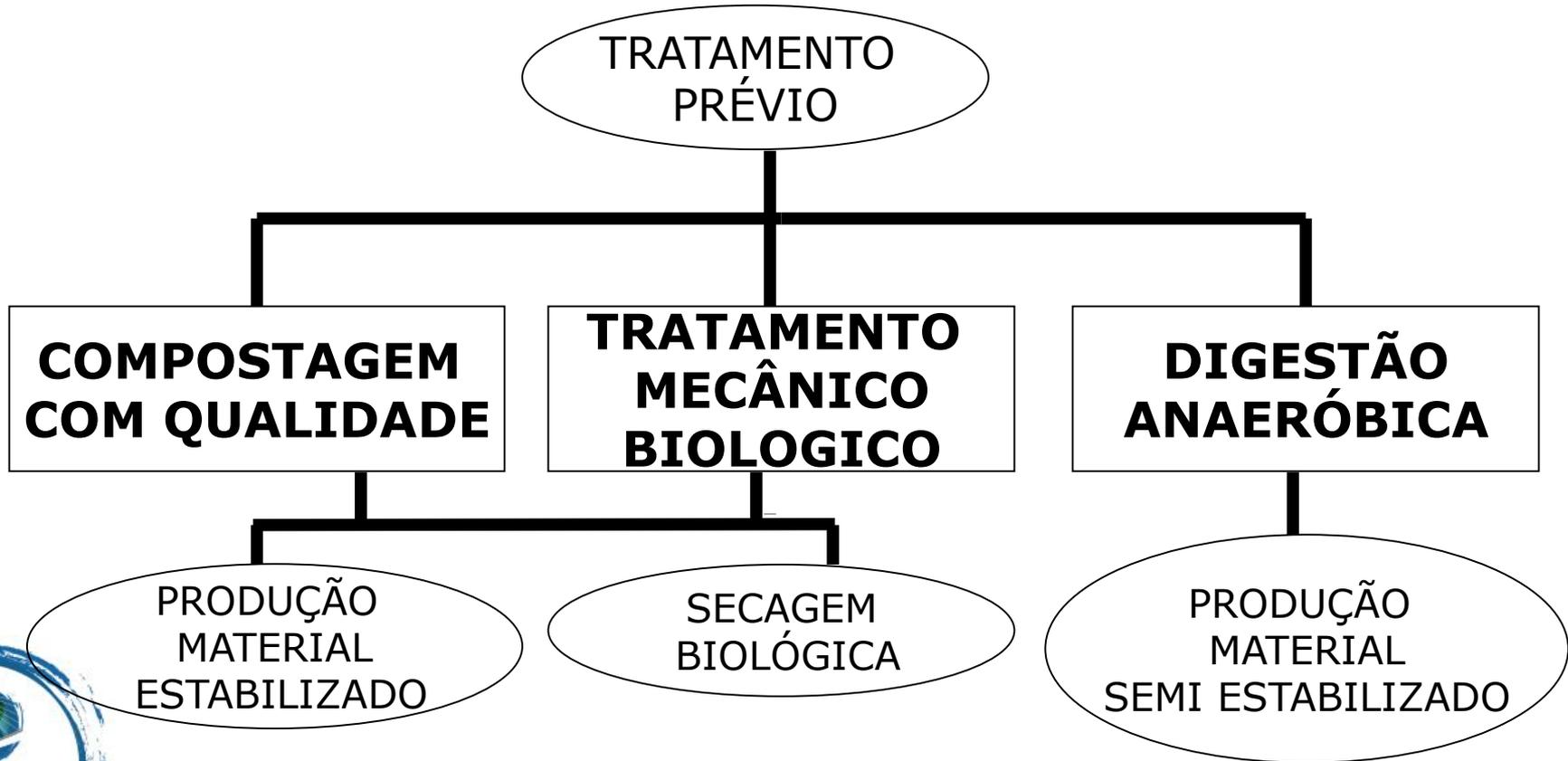
## O TRATAMENTO DOS RESÍDUOS ORGÂNICOS E A UTILIZAÇÃO DO COMPOSTO

***ENGENHEIRA QUÍMICA MARIZA FERNANDA POWER REIS***

**DOUTORA EM RECURSOS HÍDRICOS E SANEAMENTO – UFRGS  
DIRETORA DA DIVISÃO DE DESTINO FINAL DO DMLU – PMPA -RS  
RESPONSÁVEL TÉCNICA DA UNIDADE DE TRIAGEM E COMPOSTAGEM - DMLU/PMPA-RS**



# O TRATAMENTO BIOLÓGICO DA FRAÇÃO ORGÂNICA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS





# Pré tratamento e tratamento final



## ***Pre tratamento***

Operação de preparação da matéria prima  
Antes da compostagem:  
Adição de estruturante, trituração, análises, mistura, ajuste umidade



## ***Tratamento final***

uniformizar granulometria e retirar inertes indesejáveis  
Peneiras, separador balístico





# PROCESSOS DE COMPOSTAGEM

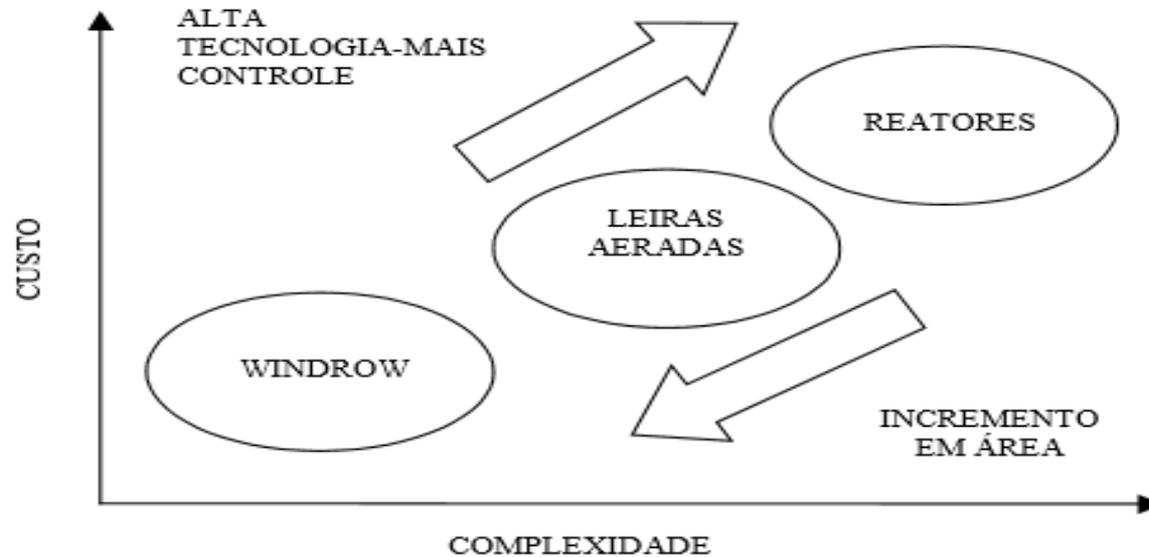


Figura 3.6 - Comparação esquemática dos métodos de compostagem  
(Fonte: Shaub e Leonard, 1996, p. 263).



# COMPOSTAGEM: TECNOLOGIAS



Revolvidas sem cobertura



Com cobertura



Case Porto Alegre





# COMPOSTAGEM: TECNOLOGIAS



Leiras estáticas (ar insuflado e manta pástica): transpiração alta e perda de umidade

<http://www.duma-re.com/it/scheda-prodotto.php?id=72>



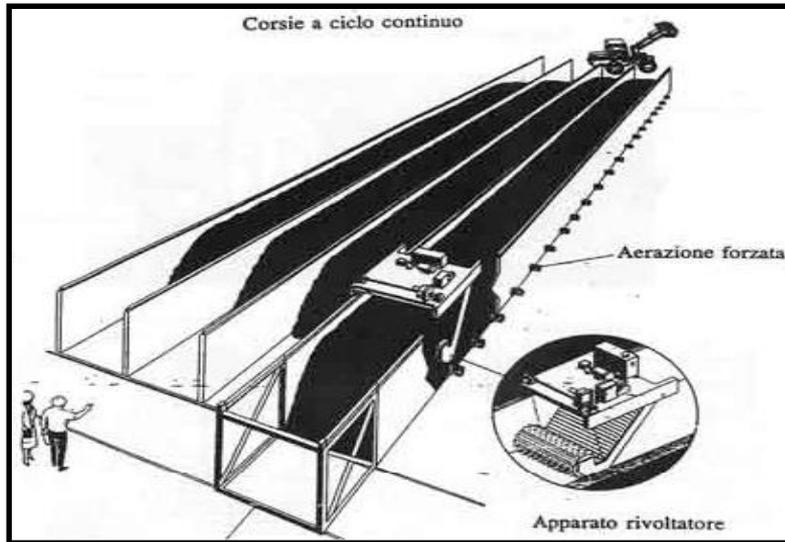
Fonte: TCC: Adriano Borges Pires – Passo Fundo



2005 - Fonte: Tese Mariza Reis



# Túnel



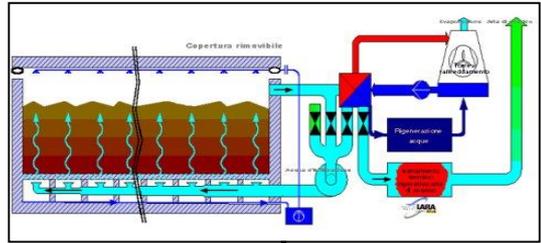
- Sistema dinamico
- Aerado
- Com revolvimento mecânico

- Sistema fechado
- Empregado na fase ativa da compostagem



# REATOR

Reator fechado estático  
com aeração forçada



Estrutura  
metálica

Bioreator  
**Com maior eficiência  
para resíduos  
com características  
homogênas**

Estrutura  
Em concreto



## O TRATAMENTO DOS GASES DO PROCESSO

- Durante o processo de compostagem, são gerados compostos com baixo limite de detecção olfativa;
- O sistema de tratamento mais utilizado é o biofiltro, que em alguns casos é acompanhado por uma torre de lavagem úmida para aumentar sua eficiência



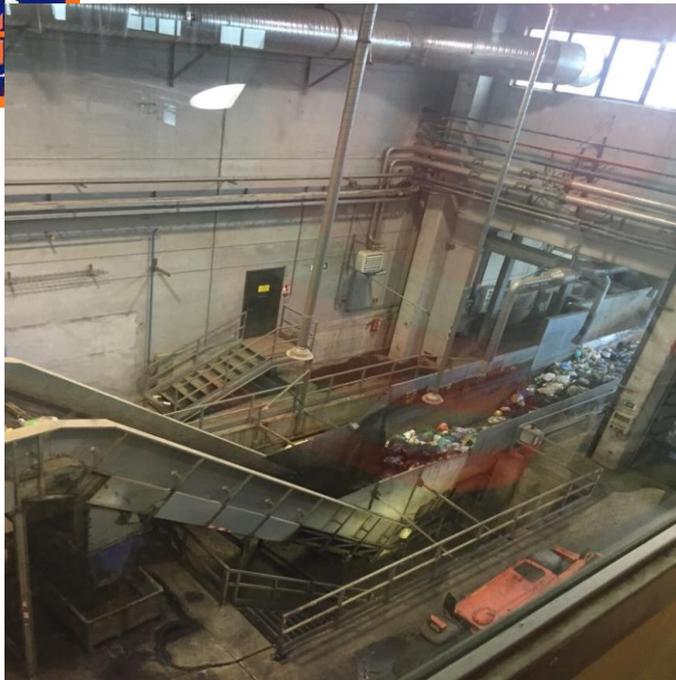


# O tratamento dos resíduos orgânicos Pinerolo - Itália

Tratamento em duas fases distintas:

- Primeira fase **digestione anaerobica** (linha úmida fase de valorização energética)
- Segunda fase **digestione aerobica** (planta de compostagem)





- O Pólo Ecológico Integrado tem tratamento anaeróbico-aeróbio da fração orgânica de resíduos sólidos urbanos , com capacidade anual de 50 mil toneladas.

Triagem mecanizada de Resíduos Orgânicos da coleta diferenciada – ACEA – Pinerolo - Itália



## DIGESTÃO ANAERÓBICA • Características do processo

- Digestão em um estágio com 4 hélices
- Temperatura do processo 50 – 55° C
- Tempo de residência média  $\geq 14$  dias





# A fase aerobica: Planta de compostagem



Em 2000 iniciou com lodo e resíduos arbóreos triturados

A partir de 2005 foi inserida fração orgânica do Resíduo urbano





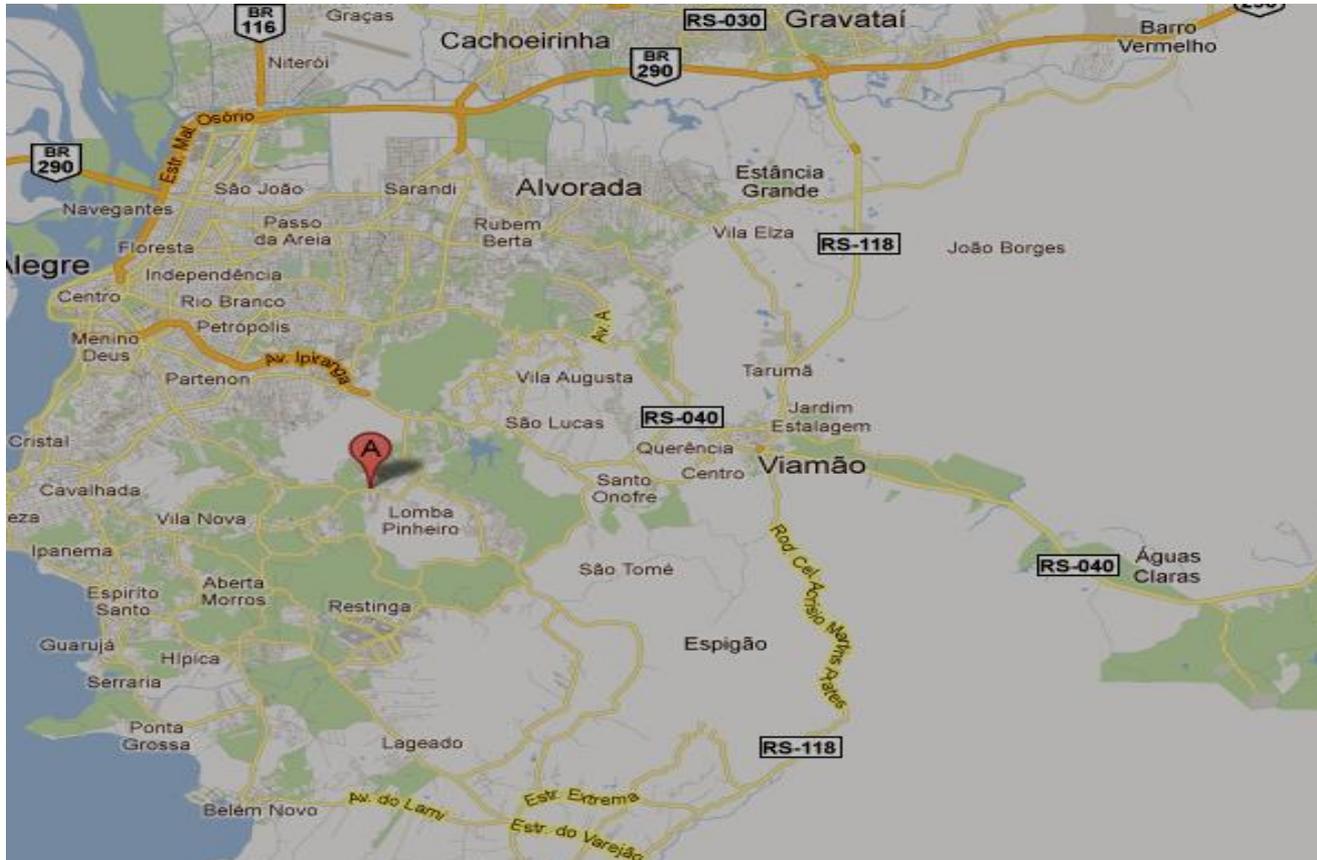
## Aeração forçada e revolvimento

O composto produzido é de alta qualidade é certificado pelo Consórcio de Compostagem italiano, sendo atualmente comercializado. (2009)





## Localização da Unidade de Triagem e Compostagem





# UNIDADES OPERACIONAIS DA UTC





# UTC - UNIDADE DE TRIAGEM E COMPOSTAGEM





O DMLU destina ao AS ~ 350 mil t/ano de resíduos domiciliares  
**Aproximadamente 60%** é matéria orgânica.

Ano 2000: A compostagem foi realizada com resíduos domiciliares e gradativamente com resíduos orgânicos segregados na origem.

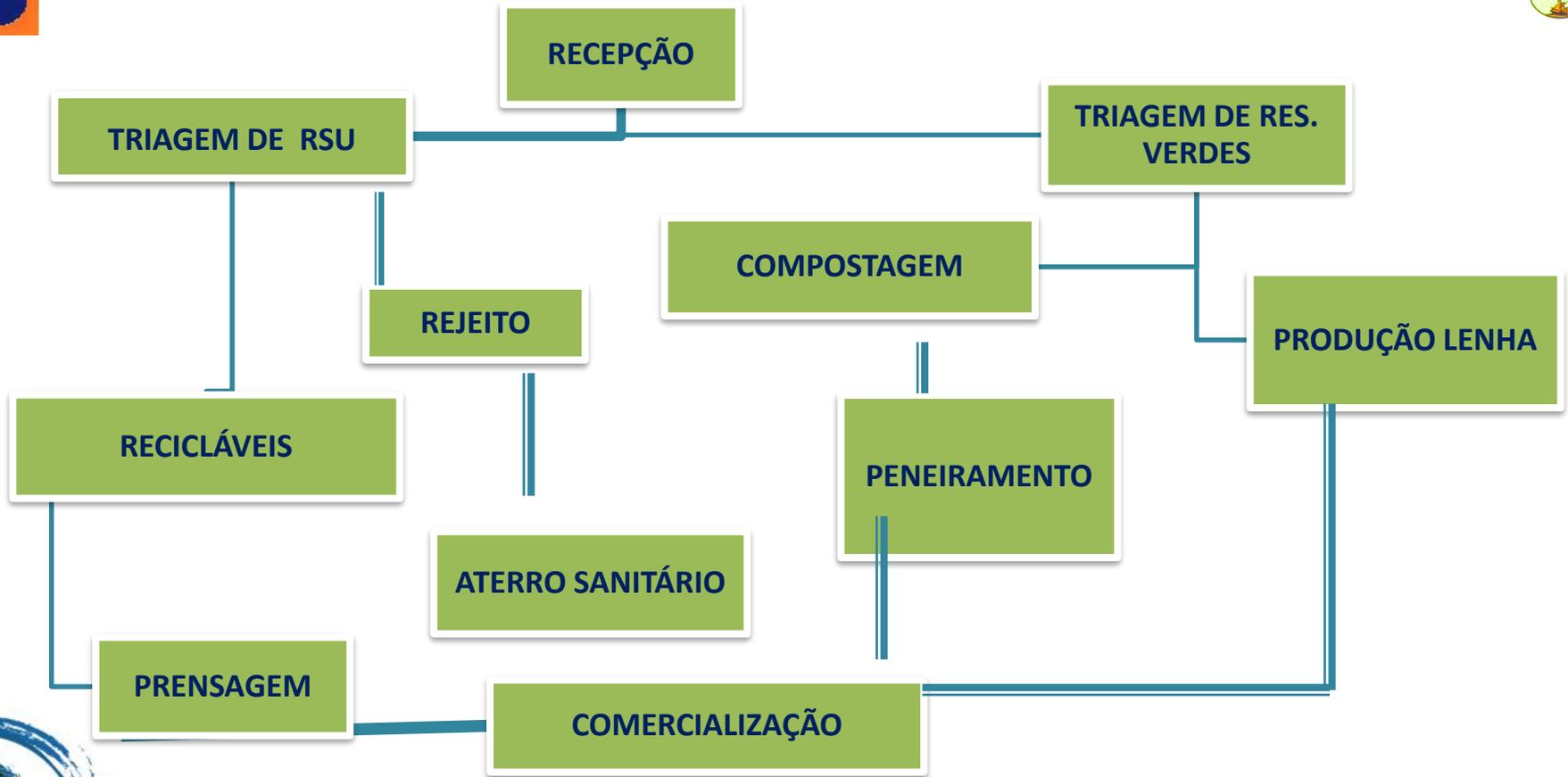
Resíduos hortifruti da CEASA

Lodos de Esgotos

Verdes: podas urbanas e capina (atualmente)



# FLUXOGRAMA DA UTC





## Triturador de resíduos arbóreos na UTC



**Trituração: em fase de ampliação: nova instalação**

**A UTC recebe em torno de 476 ton/mês de resíduos arbóreos para processamento e 545 ton/mês de resíduos da capina de vias públicas e praças (média jan-ago/2017)**





# PENEIRAMENTO DO COMPOSTO UTC PORTO ALEGRE



**COMPOSTO PENEIRADO**

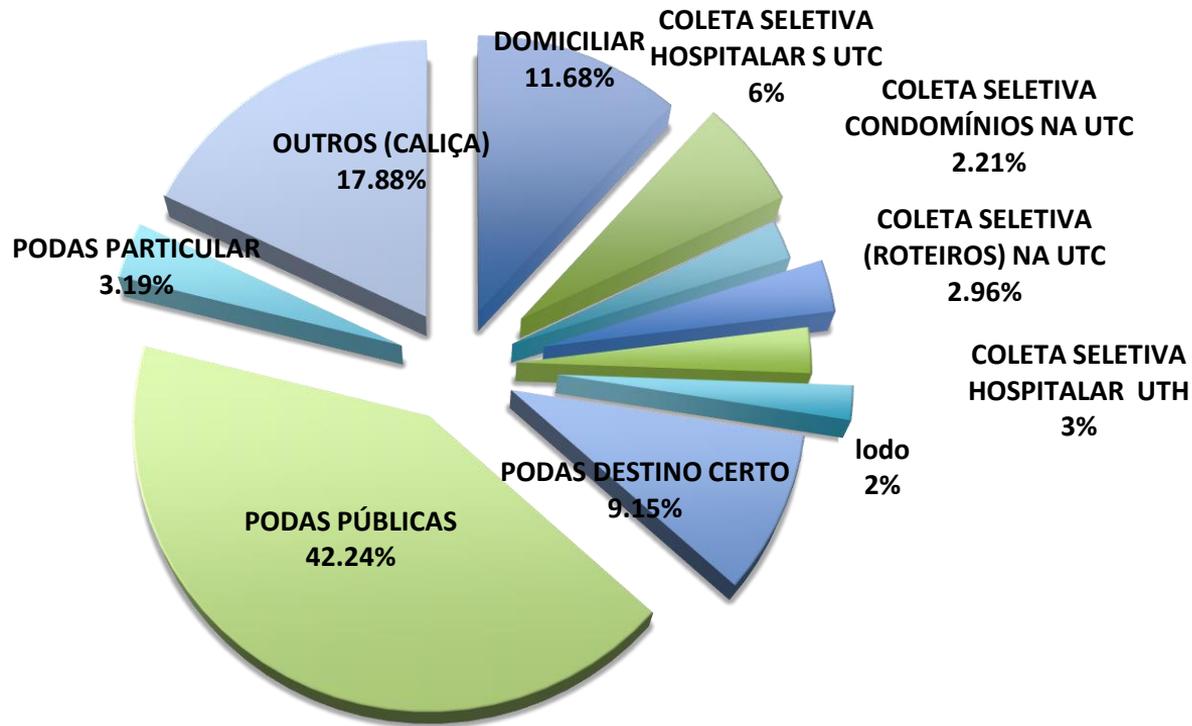
## Horta na UTC



**NECESSÁRIO INVESTIR EM QUALIDADE DO COMPOSTO: VALORIZAR O COMPOSTO**



## PROPORÇÕES MÁSSICAS DE RESÍDUOS TRATADOS NA UTC/UTH -2016





# UNIDADE DE TRIAGEM E COMPOSTAGEM PORTO ALEGRE

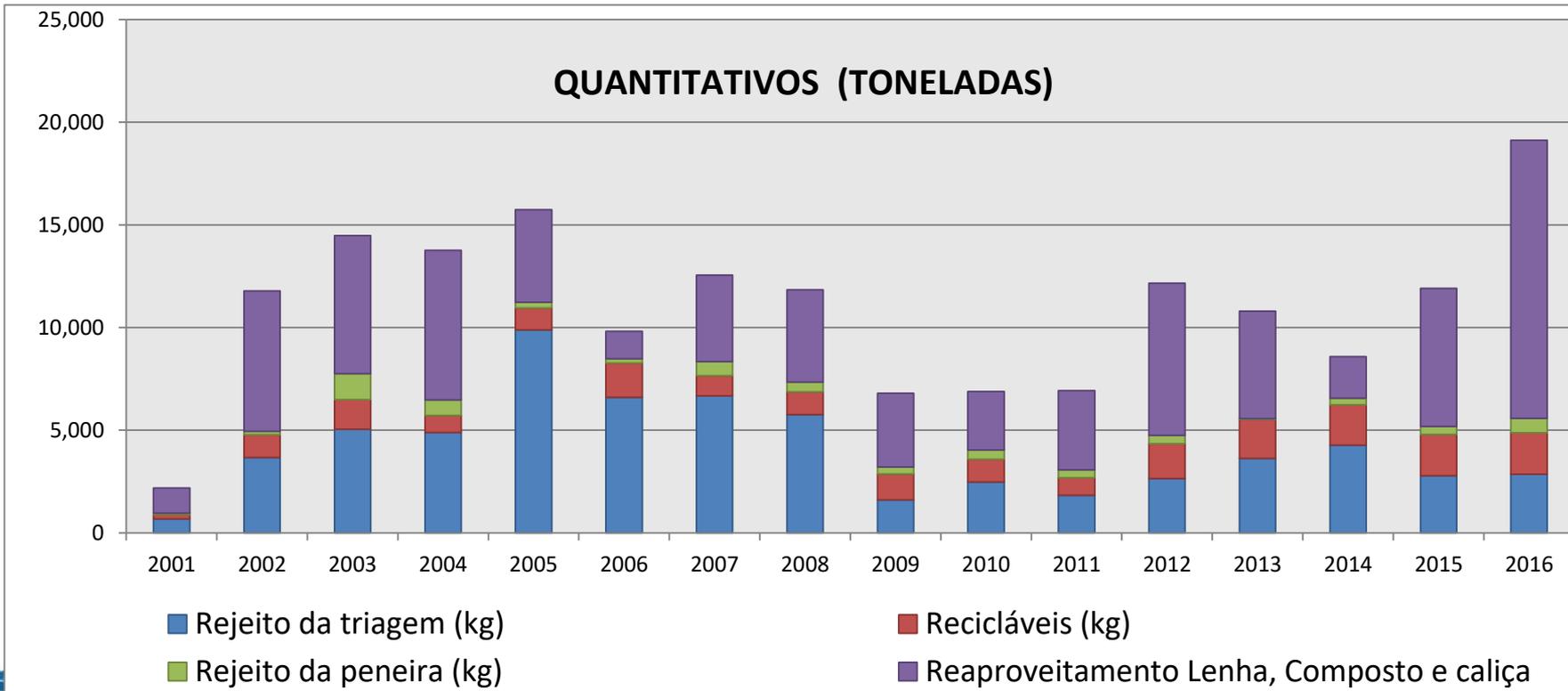




Tabela 2: Resultados comparativos da análise do composto orgânico produzido na Unidade de Triagem e Compostagem (tabela resumo)

Parâmetro	Sem lodo	Com lodo	Padrões	Legislação	Recomendação
	Média	Média			
Condutividade elétrica a 20% (µmho/cm)	451,71	130,70			
Umidade (% H <sub>2</sub> O)	34,42	48,98	50	IN 25	máximo
pH (SOLUÇÃO A 20%)	8,62	7,47	6,5	IN 25	mínimo
Carbono Orgânico (% C)	9,30	12,02		IN 25	conforme declarado
Fósforo Total (% P)	0,16	0,35			
Matéria Orgânica (% MO)	19,65	26,07			
Nitrogênio Total (% N)	0,81	1,00	0,5	IN 25	mínimo
Potássio (% K)	0,52	0,33		IN 25	conforme declarado
Cálcio (% Ca)	2,30	1,98		IN 25	conforme declarado
Magnésio (% Mg)	0,43	0,39		IN 25	conforme declarado
Boro (mg/kg)	21,17	54,01			
Zinco (mg/kg)	186,00	760,00	200	IN 64	máximo
Cobre (mg/kg Cu)	84,77	108,81	70	IN 64	máximo
Manganês (mg/kg Mn)	464,50	1270,50			
Sódio (mg/kg Na)	1821,90	624,50			
Ferro Total (% Fe)	1,14	27,26			
NPK (%)	1,49	1,68		IN 25	conforme declarado
Relação C/N	12,47	13	20	IN 25	máximo
Mercurio (mg/kg Hg)	0,38	0,19	1,00 0,4	IN 27 IN 64	máximo
Chumbo (mg/kg Pb)	40,06	37,90	150,00 45	IN 27 IN 64	máximo
Cromo (mg/kg Cr)	15,17	72,65	200,00 70	IN 27 IN 64	máximo
Cádmio (mg/kg Cd)	0,99	0,91	3,00 0,7	IN 27 IN 64	máximo
Níquel (mg/kg Ni)	12,01	15,90	70,00 25	IN 27 IN 64	máximo
Alumínio (mg/kg Al)	6724,72	8595,13			
Nitrogênio Amoniacoal (mg/kg N)	431,00	3699,82			
Coliformes totais (NMP/100g)	803018	1213516			
Coliformes totais (NMP/g MS)	14512	25429			
Coliformes Fecais (NMP/100g)	24305	1201	1000 NMP/g MS	IN 27	máximo
Coliformes Fecais (NMP/g MS)	510	28			

Monitoramento  
2009

UTU Porto  
Alegre





# Estações Integradas de Compostagem



**composteiras**





# Canteiros





## Projetos em Porto Alegre:

- Projetos em fase de implantação (previsão de instalação em 2018): cobertura de 10 % do pátio de compostagem. (3500 metros quadrados), convênio com DMAE
- Nova instalação de trituração de resíduos arbóreos, em execução (2017), conclusão (2018)
- Projeto encaminhado ao MMA para ampliação da cobertura da compostagem, aprox. 10 milhões de reais



# *OBRIGADA*

*Mariza Fernanda Power Reis*

Email: [marizareis@dmlu.prefpoa.com.br](mailto:marizareis@dmlu.prefpoa.com.br)

(51) 99673-9497

