

Produção
+Limpa

VII Seminário sobre
Tecnologias Limpas

20 e 21 de novembro de 2017

Inovação, Design, Reúso e Reciclagem

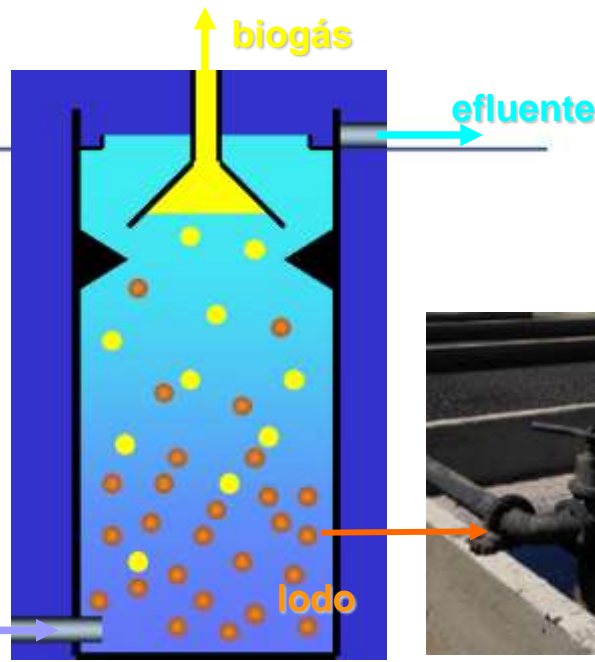
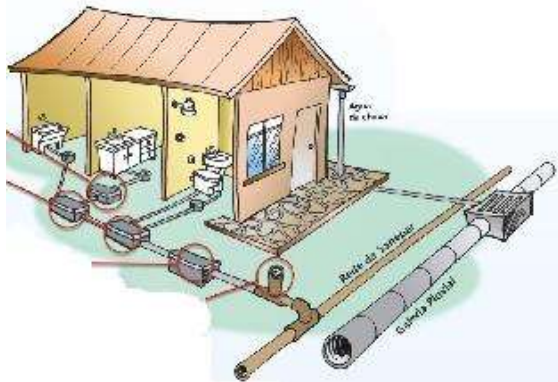


DESTINAÇÃO AGRÍCOLA DE LODO DE ESGOTO

Simone Bittencourt
Doutora PPGERHA/UFPR



O QUE É O LODO DE ESGOTO?



LODO = ESGOTO AFLUENTE + SISTEMA DE TRATAMENTO



↑ EFICIÊNCIA DE TRATAMENTO DE ESGOTO = ↑ GERAÇÃO DE LODO

DESTINAÇÃO



Ash Contained Brick



Dehydrated cake

Cement
Ingredient



Cement

Cement
Ingredient



Incinerator Ash



Installing P recovery on digestate sludge

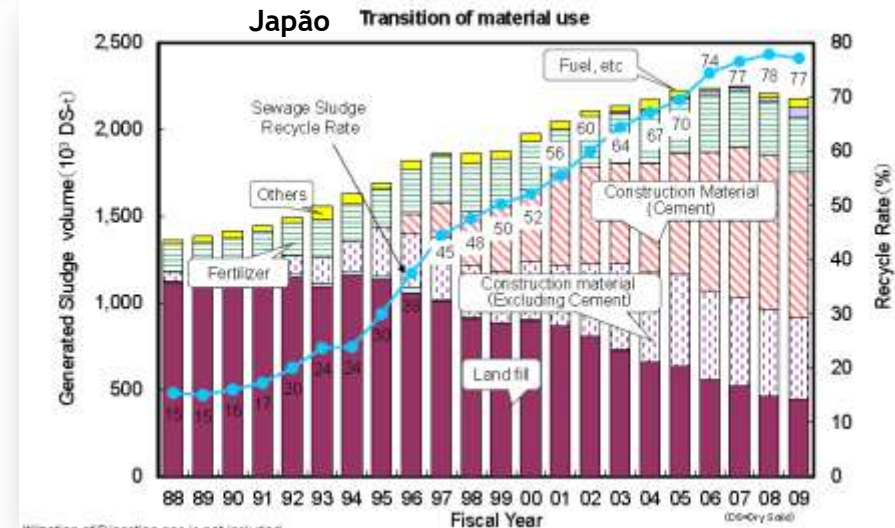
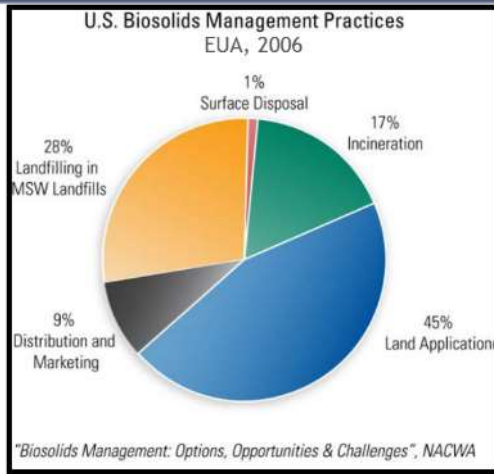


Arizona State University (ASU)
recuperação de metais

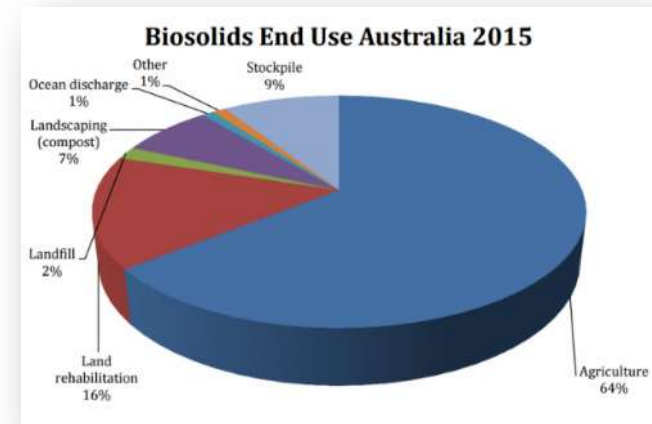
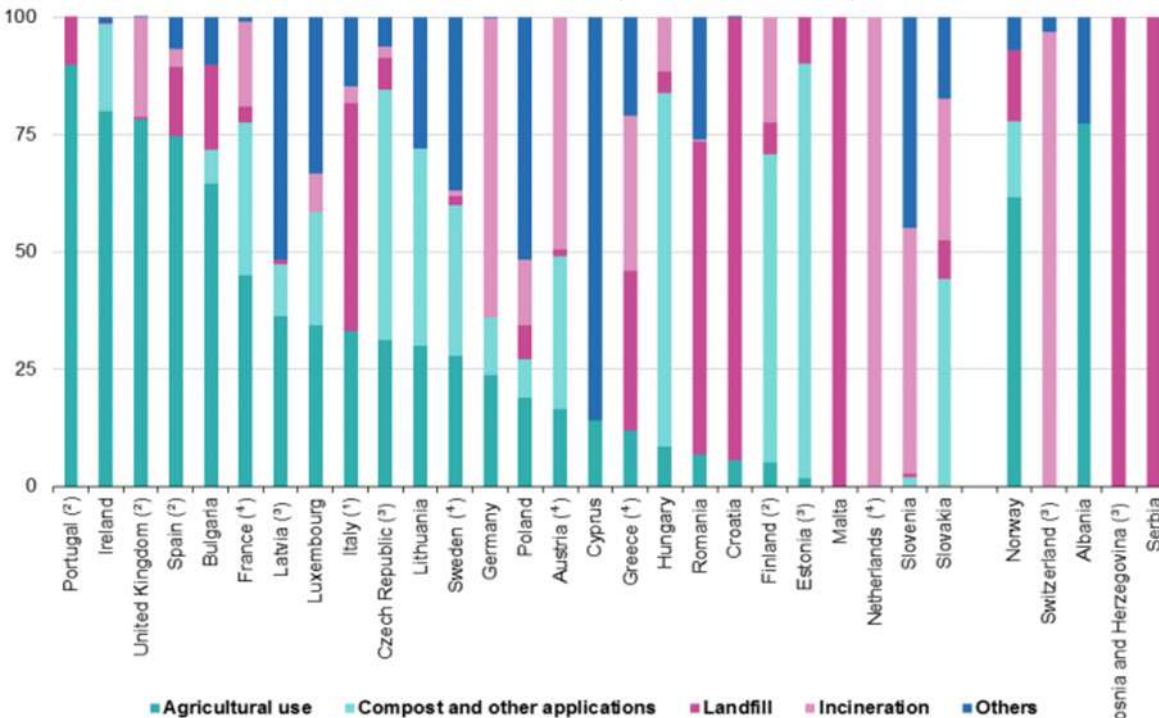


DESTINAÇÃO

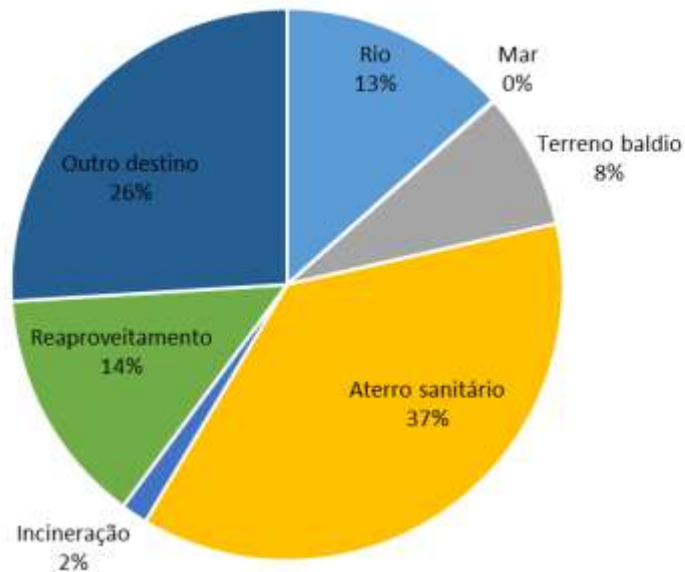
É FUNÇÃO DAS CONDIÇÕES LOCAIS



União Europeia - 2015 (% de massa total)



Municípios com destino lodo de esgoto 2008 (IBGE)



POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Só devem ser destinados para aterro os rejeitos: resíduos sólidos que, depois de esgotadas todas as possibilidades de tratamento e recuperação por processos tecnológicos disponíveis e economicamente viáveis, não apresentem outra possibilidade que não a disposição final ambientalmente adequada.

Características do lodo

- . Orgânico: uso agrícola, recuperação de áreas e biomassa para geração de energia.

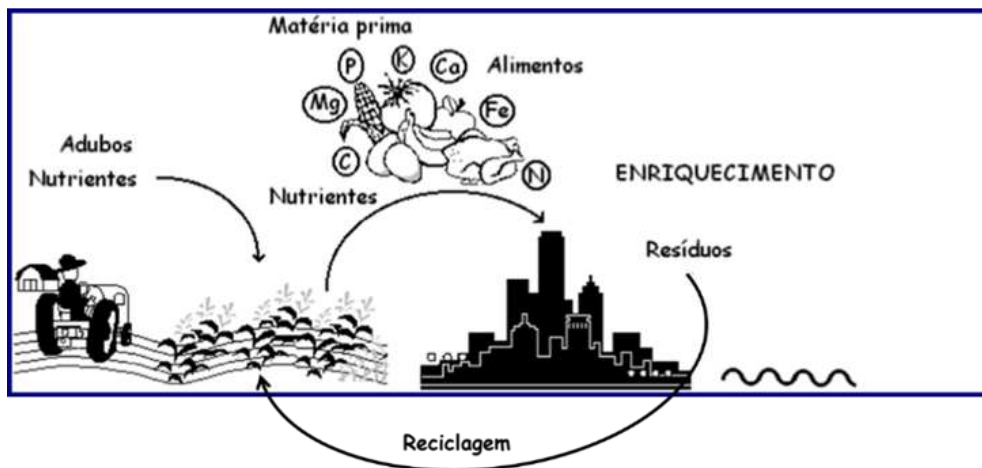
CENÁRIO ATUAL

- . Não há cobrança dos órgãos ambientais para o cumprimento da PNRS
- . Ainda não estão difundidas:
 - biomassa para geração de energia (desaguamento – 20% de ST)
 - incineração (desaguamento + elevado custo)
 - cimenteira (elevado custo)



- . **Países desenvolvidos:** mais frequente a proibição de resíduos orgânicos em aterros. Por exemplo, Alemanha e Japão incineram os orgânicos para depois destinar em aterro.

GESTÃO SUSTENTÁVEL DE RESÍDUOS preocupação mundial



Mina de P no Brasil



VIDA ÚTIL	BRASIL	MUNDO
anos		
Reserva	43	93
Base da Reserva	62	291

FORNTE: USGS (2009)



DESTINAÇÃO AGRÍCOLA NO PARANÁ



1990- Programa Interdisciplinar Pesquisa

+ de 200 Pesquisadores - 27 Instituições - 10 Estados do Brasil

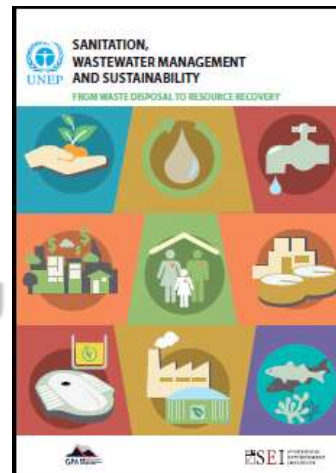
1994 - Etapa Piloto

1998- PROSAB

1999- Escala operacional



2007- Ampliação para demais regionais do PR Prêmio Finep de Inovação Tecnológica



2016 - Publicação ONU

DESTINAÇÃO AGRÍCOLA NO PARANÁ

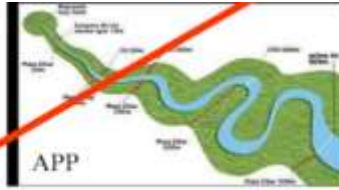
RESOLUÇÕES: CONAMA 375/06 e SEMA 021/09

Restrições Locacionais



Unidades de conservação

Solos com menos de 50 cm de espessura até o horizonte C



Lençol freático – 1,5 m



100 m de poços rasos e residências



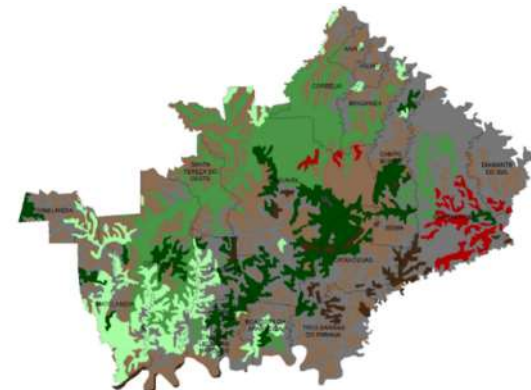
Áreas de Proteção aos Mananciais - APMs

fontes de águas minerais, balneários e estâncias de águas minerais e potáveis de mesa

Declividade do solo



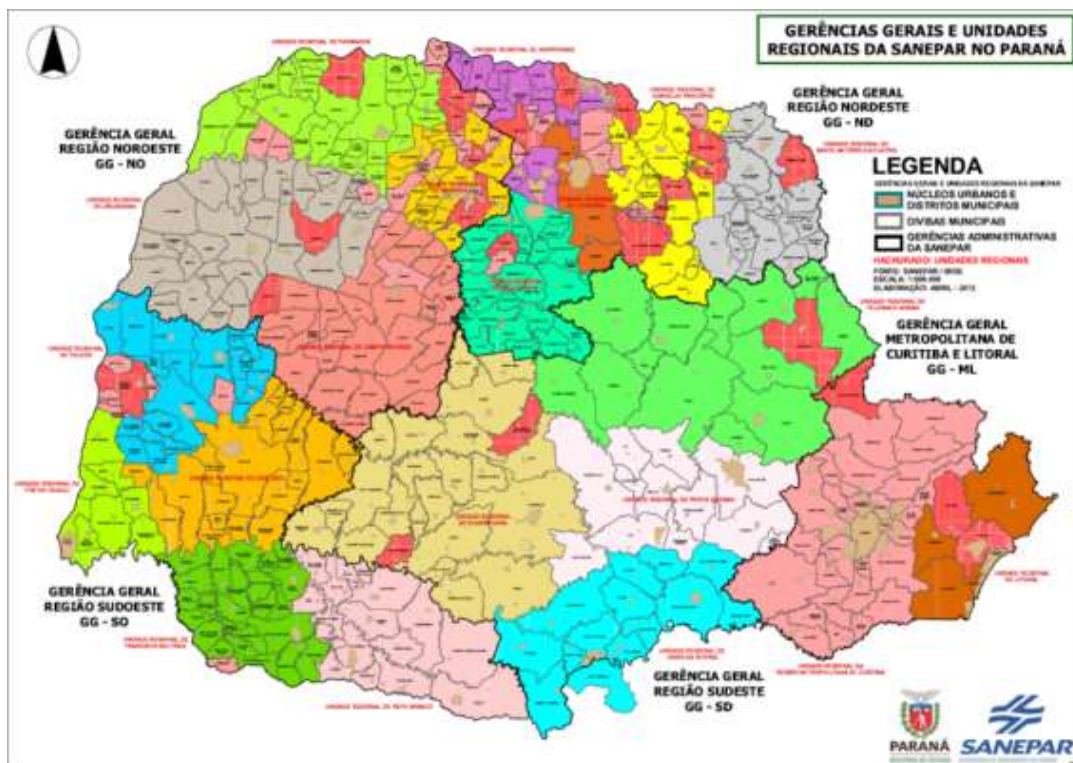
Restrições de Cultivos



USO AGRÍCOLA NO PARANÁ – 2014 e 2015



Paraná (399 municípios)



2015

Sanepar (345 municípios)

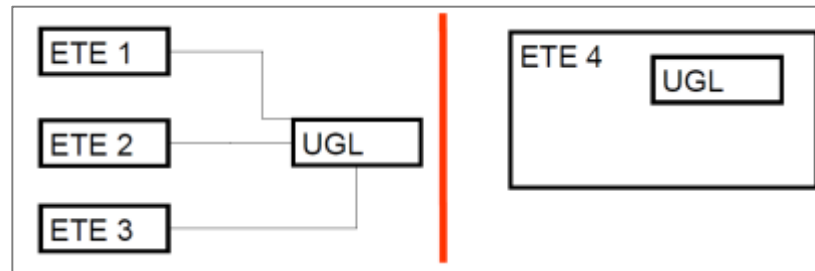
- .174 municípios com SES
- .392,5 milhões m³ de esgoto faturado
- . 234 ETEs

GERAÇÃO DE LODO PARANÁ (2014 e 2015)

Total: 18.762 t_{ST} ano⁻¹ - RMC: 48%

ETE Belém: 20%

81 UGLs licenciadas pelo órgão ambiental estadual



ÂMBITO AGRÍCOLA

Reuniões de informação

- secretarias agricultura, meio ambiente, saúde
- sindicatos
- Emater
- associações



- Divulgação
- Esclarecimentos
- Parcerias
- Cadastro



Cadastro



DESTINAÇÃO AGRÍCOLA NO PARANÁ



Levantamento de Aptidão da Área Agrícola e Elaboração de Projeto Agrônômico



Transporte



Aplicação

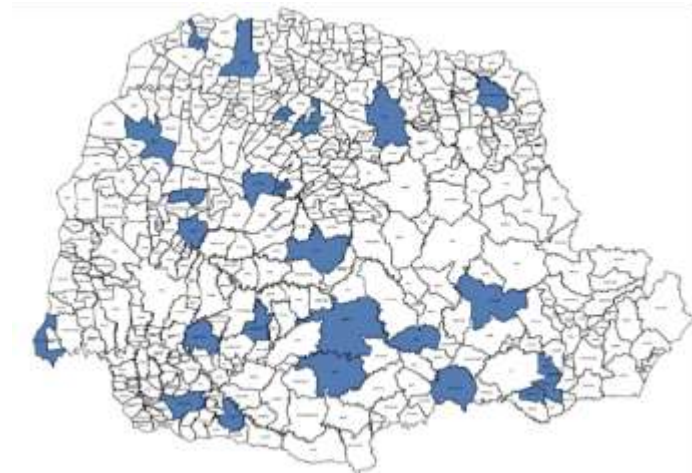


Monitoramento



USO AGRÍCOLA NO PARANÁ – 2014 E 2015

- ❑ 46.361 t de lodo EAP (20.670 ST– RMC 65%)
- ❑ 3.280 hectares
- ❑ 54 agricultores
- ❑ Taxa de aplicação média: 6,94 t ha⁻¹ de ST
- ❑ 26 municípios do estado
- ❑ Cultivos de adubação verde, feijão, soja, milho, trigo, noz pecã, laranjeira, seringueira e eucalipto.



PARÂMETROS INORGÂNICOS

Parâmetro Inorgânico	Média (mg kg ⁻¹ ST)	CV (%)	Percentil 99	Resolução Sema 021/09
			(mg kg ⁻¹ ST)	
As	5,5	92	10,0	41
Ba	168,7	60	491,6	1300
Cd	3,9	148	19,5	20
Cr	118,3	130	672,6	1000
Cu	114,5	70	446,7	1000
Hg	1,7	185	10,0	16
Mo	5,7	82	10,0	50
Ni	32,7	79	110,7	300
Pb	41,3	126	215,7	300
Se	5,6	86	10,0	100
Zn	453,6	53	1149,8	2500

NOTA: Nos resultados abaixo do limite de quantificação laboratorial (LQ) o mesmo foi utilizado para o cálculo das médias.



- Variabilidade no esgoto afluente: influência de esgoto industrial e de limpa fossa
- esgoto afluente proveniente de áreas de baixa atividade industrial
- aceitação de efluentes industriais na rede é condicionada ao atendimento de critérios de qualidade do efluente.



OBRIGADA!

Simone Bittencourt
USES/GPDO/SANEPAR
sbittencourt@sanepar.com.br

