

29º Encontro Técnico AESABESP



# USO AGRÍCOLA DE LODO DE ESGOTO: DE RESÍDUO A FERTILIZANTE

Eng. Agro. Milton C. Pucci  
Responsável Técnico  
Perito Ambiental

PUCCI AMBIENTAL (16) 3702-0121

## *Histórico*



### **1º CONTATO COM LODO DE ESGOTO**

- CAFEICULTOR
- A PARTIR DA INAUGURAÇÃO DA ETE SABESP FRANCA 1998
- DÓLAR
- BAIXAR CUSTO PRODUÇÃO DA CAFEICULTURA
- BUSCA POR FONTE DE NUTRIENTES E MATÉRIA ORGÂNICA
- INTERESSE DA SABESP EM DAR DESTINO ÚTIL AO LODO
- PESQUISAS DA SABESP SOBRE O PRODUTO (VALOR AGRONÔMICO e CRITÉRIOS AMBIENTAIS DA NORMA P4230 DA CETESB)
- SABESFÉRTIL – registrado no MAPA em 1999

# PRIMEIROS BIODIGESTORES DE FRANCA/SP



# APLICAÇÃO DO LODO NA PLANTAÇÃO DE CAFÉ JÁ INSTALADA



# APLICAÇÃO DO LODO NA PLANTAÇÃO DE CAFÉ JÁ INSTALADA



# APLICAÇÃO DO LODO NA PLANTAÇÃO DE CAFÉ JÁ INSTALADA



# EQUIPAMENTOS UTILIZADOS NA APLICAÇÃO DO LODO EM SULCO DE PLANTIO DE CAFÉ



## 2006: Publicação da RESOLUÇÃO CONAMA 375



### **ADEQUAÇÕES REALIZADAS PARA ATENDER EXIGÊNCIAS DA CONAMA 375/2006:**

- ADEQUAÇÕES DE PROJETOS AGRONÔMICOS;
- RASTREABILIDADE/DOSAGEM;
- ELABORAÇÃO DE RELATÓRIOS TÉCNICOS DE APLICAÇÃO;
- ELABORAÇÃO DE RELATÓRIOS PERIÓDICOS DE MONITORAMENTO DAS ÁREAS APLICADAS;
- DESTINAÇÃO ÚTIL ATÉ JULHO DE 2011;
- IMPOSSIBILIDADE PRÁTICA DE ATENDER AS EXIGÊNCIAS DA NOVA NORMA COMO CLASSE A, E DE OBTENÇÃO DO NOVO REGISTRO NO MAPA.

# APLICAÇÃO DO LODO DE ESGOTO



- ENTRA EM VIGOR A RESOLUÇÃO CONAMA 375 DE 29 DE AGOSTO DE 2006, MAIS RESTRITIVA QUE A ANTERIOR
- EM 2011 (5 ANOS APÓS A EMISSÃO) IMPEDIU O LODO DE ESGOTO CLASSE B DE SER USADO DIRETAMENTE NA AGRICULTURA, FAZENDO COM QUE TODO O LODO FOSSE TRANSPORTADO E **DISPOSTO EM ATERRO SANITÁRIO.**

## *Experimentos da Sabesp - 2008*

### **Sabesp / Apta / Pucçi**

BUSCA POR SOLUÇÕES QUE  
PRESERVASSEM OU  
MELHORASSEM AS  
CARACTERÍSTICAS  
AGRONÔMICAS DO LODO E  
AO MESMO TEMPO  
TROUXESSEM OS NÍVEIS DE  
COLIFORMES FECAIS PARA  
PARÂMETROS QUE  
ATENDESSEM A NOVA  
LEGISLAÇÃO.



*Dra. Edna Bertoncini da Apta e funcionários da Sabesp e da Pucçi, envolvidos na pesquisa*





**puccl**  
AMBIENTAL



*Estudos feitos pela Sabesp de Franca*



- **FUNDAG (APTA) – EXPERIMENTO COM COMPOSTAGEM DO LODO DA ETE FRANCA COM DIVERSOS ESTRUTURANTES;**
- **FUNDAG (APTA) – ESTUDO DE VIABILIDADE TÉCNICA DE ALTERNATIVAS PARA ADEQUAÇÃO AO CLASSE A E DESTINAÇÃO;**
- **ESTUDO COM CALAGEM DO LODO;**
- **ESTUDO COM CÉLULAS DE MICROONDAS;**
- **ATUALMENTE: ESTUFA DE SECAGEM SOLAR.**

# POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS



- MAIS UTILIZADA NO BRASIL: DESTINAÇÃO ATERROS SANITÁRIOS (PRÁTICO COM CUSTO BAIXO)
- **POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS (PNRS) LEI Nº 12.305/10 (AGOSTO/2010)**
- INSTRUMENTOS PARA RECICLAGEM E REUTILIZAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS
- ESGOTADAS AS POSSIBILIDADES DE TRATAMENTO SEGUE DISPOSIÇÃO FINAL AMBIENTALMENTE ADEQUADA EM ATERROS SANITÁRIOS.

## COMPOSTAGEM



### COMPOSTAGEM

- ✓ ALTERNATIVA AMBIENTALMENTE CORRETA, SEGURA E DEFINITIVA
- ✓ PROCESSO DE TRANSFORMAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS DO RESÍDUO EM UM PRODUTO RICO EM NUTRIENTES
- ✓ REDUZ PASSIVOS AMBIENTAIS E ATENDE À PNRS
- ✓ O GERADOR DEIXA DE SER CORRESPONSÁVEL PELO RESÍDUO

## CONTRAPONTO

### **DESCARTE EM ATERROS SANITÁRIOS**

- ✓ MATERIAIS ORGÂNICOS  
SOTERRADOS E  
COMPACTADOS
- ✓ DECOMPOSIÇÃO ISENTA DE  
OXIGÊNIO (ANAERÓBICA)

### **EM TERMOS DE AQUECIMENTO GLOBAL**

- ✓ RESULTA EM FORMAÇÃO DE  
GÁS METANO (CH<sub>4</sub>)
- ✓ ALTAMENTE NOCIVO AO  
HOMEM E AO MEIO  
AMBIENTE
- ✓ 23 VEZES MAIS AGRESSIVO  
QUE O GÁS CARBÔNICO

### **RESÍDUOS ORGÂNICOS NA COMPOSTAGEM**

- ✓ PROCESSO DE  
DECOMPOSIÇÃO NA  
PRESENÇA DE OXIGÊNIO  
(AERÓBICA)
- ✓ REDUZ E ELIMINA EXALAÇÃO  
DE GÁS METANO
- ✓ REDUZ QUANTIDADE DE  
CHORUME
- ✓ REDUZ OS RISCOS DE  
CONTAMINAÇÃO DOS  
RECURSOS HÍDRICOS
- ✓ SUPRE A AGRICULTURA  
REGIONAL DE FERTILIZANTE  
ORGÂNICO

# VANTAGENS DA COMPOSTAGEM



NA RECICLAGEM ORGÂNICA DE RESÍDUOS URBANOS (INDUSTRIAL/DOMÉSTICO) E RURAIS TRANSFORMADOS EM COMPOSTAGEM

- ✓ PROCESSO DE DECOMPOSIÇÃO COM LODO, H<sub>2</sub>O E BIOMASSA FORMA CO<sub>2</sub>
- ✓ REDUZ O VOLUME DE LODO
- ✓ PROCESSO AERÓBICO DE FERMENTAÇÃO NA PRESENÇA DE OXIGÊNIO
- ✓ **NÃO** OCORRE A FORMAÇÃO DE CH<sub>4</sub> (GÁS METANO)
- ✓ REDUZ LIXO DESTINADO A ATERRO
- ✓ BAIXO CUSTO E AUMENTO DA VIDA ÚTIL DOS ATERROS
- ✓ REVALORIZAÇÃO E APROVEITAMENTO AGRÍCOLAS DA MATÉRIA ORGÂNICA
- ✓ RECICLAGEM DE NUTRIENTES PARA O SOLO
- ✓ PROCESSO AMBIENTALMENTE SEGURO
- ✓ ELIMINAÇÃO DE PATÓGENOS DEVIDO A ALTA TEMPERATURA ATINGIDA NO PROCESSAMENTO
- ✓ ECONOMIA DE TRATAMENTO DE EFLUENTES
- ✓ CONSERVA AS PROPRIEDADES AGRONÔMICAS DO LODO

# REDUÇÃO SIGNIFICATIVA NOS VOLUMES DE LODO



- ✓ NA NATUREZA A DEGRADAÇÃO DA MATÉRIA ORGÂNICA OCORRE SEM A INTERFERÊNCIA HUMANA E ESTÁ TOTALMENTE LIGADA A FATORES AMBIENTAIS.
- ✓ TÉCNICA DA COMPOSTAGEM => IGUAL A NATUREZA
- ✓ BUSCOU-SE ACELERAR A PRODUÇÃO DE COMPOSTOS ORGÂNICOS QUE PUDESSEM SER UTILIZADOS COMO CONDICIONADORES DE SOLO E/OU FONTE DE NUTRIENTES PARA PLANTAS
- ✓ A COMPOSTAGEM EM SI É UM PROCESSO QUE RESULTA NA SECAGEM E HIGIENIZAÇÃO DO MATERIAL DEVIDO À TEMPERATURA ELEVADA E EVAPORAÇÃO DA ÁGUA

**LODO => 20% DE MATÉRIA SECA – 80% DE ÁGUA**  
**80 TON DE LODO GERA 40 TON DE COMPOSTO ORGÂNICO COM 35% DE UMIDADE**



REGIÃO DA  
**ALTA**  
mogiana  
INDICAÇÃO DE PROCEDÊNCIA

**puccl**  
AMBIENTAL

- ✓ ÁREA DE ATUAÇÃO DA AMSC 100 MIL há DE CAFÉ EM 15 MUNICÍPIOS NUM RAIOS DE 100KM DE FRANCA
  
- ✓ ETE SABESP FRANCA PRODUZ 80 TON DE LODO/DIA
- ✓ PRODUTOR AGRÍCOLA UTILIZA 5 TON DE COMPOSTO ORGÂNICO ha/ano  
= 40 TON DE COMPOSTO / 5 TON/ha = ATENDE 8 ha/DIA
  
- ✓ PRODUÇÃO ANUAL DA ETE FRANCA ATENDE 2.920 ha SUFICIENTE PARA ATENDER POR 34 ANOS SÓ A CULTURA DO CAFÉ CONSIDERANDO UMA APLICAÇÃO POR ANO
  
- ✓ ZINCO E COBRE DE CONTAMINANTES A NUTRIENTES PARA O CAFÉ
- ✓ ESTERCO DE GALINHA => BRASIL PRODUZ 16 MILHÕES TON/ANO

# UTILIZAÇÃO DO COMPOSTO NA AGRICULTURA



- ✓ USINA DE COMPOSTAGEM NUM RAIO DE 100KM DAS FAZENDAS REDUZ FRETE
- ✓ COMPOSTAGEM CONFERE MAIOR RESISTÊNCIA À SECA
- ✓ MELHOR PRODUTIVIDADE AOS VEGETAIS
- ✓ EXCELENTE CARACTERÍSTICAS DE CONDICIONADOR DE SOLO
- ✓ VEÍCULO DE MACRO E MICRO NUTRIENTES
- ✓ ATUALMENTE UTILIZA-SE ADIÇÃO DE COMPOSTOS ORGÂNICOS (COMPOSTAGEM, ESTERCOS DE GADO E GALINHA) COMO PRÁTICA USUAL NO MANEJO DAS LAVOURAS
- ✓ CAFÉ
- ✓ LARANJA
- ✓ CANA-DE-AÇÚCAR
- ✓ EUCALIPTO

# IMPACTOS NA SOCIEDADE



- ✓ CONCESSIONÁRIAS DE ÁGUA E ESGOTO => A USINA DE COMPOSTAGEM É DESTINO AMBIENTALMENTE CORRETO
- ✓ PRODUTORES RURAIS DA REGIÃO => FONTE DE MATERIAL ORGÂNICO BAIXO CUSTO
- ✓ REDUÇÃO NA UTILIZAÇÃO DE FERTILIZANTES QUÍMICOS
- ✓ MUNICÍPIO => PONTOS POR MELHOR DESTINAÇÃO AMBIENTAL
- ✓ ATERRO SANITÁRIO => MENOS PARCELAS DE SOLO UTILIZADAS PARA CONSTRUÇÃO
- ✓ EDUCAÇÃO => HÁBITOS DE REUTILIZAÇÃO, RECICLAGEM E CONSCIENTIZAÇÃO AMBIENTAL
- ✓ LOGÍSTICA REVERSA => RESÍDUOS RETIRADOS DOS CORPOS D'ÁGUA PELA CONCESSIONÁRIA DE ÁGUAS E ESGOTOS, O NUTRIENTE RETORNA PARA UM NOVO CICLO NA NATUREZA
- ✓ NOVA FONTE DE RECEITA E OPORTUNIDADE DE EMPREGOS PARA MOTORISTAS AUTÔNOMOS E EMPRESAS TRANSPORTADORAS

**OBRIGADO !!!**



## PUCCI Ambiental

Contato:

Engº Agrº Milton C. Pucci

Responsável Técnico

[milton@pucciambiental.com.br](mailto:milton@pucciambiental.com.br)

Fone: 55 16 3702-0121

Celular 55 16 99121-4567