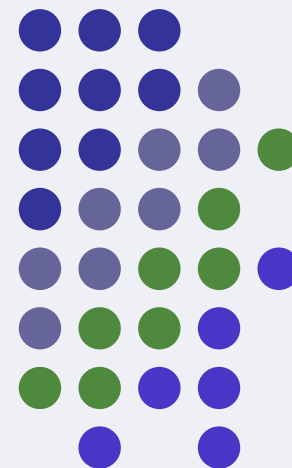


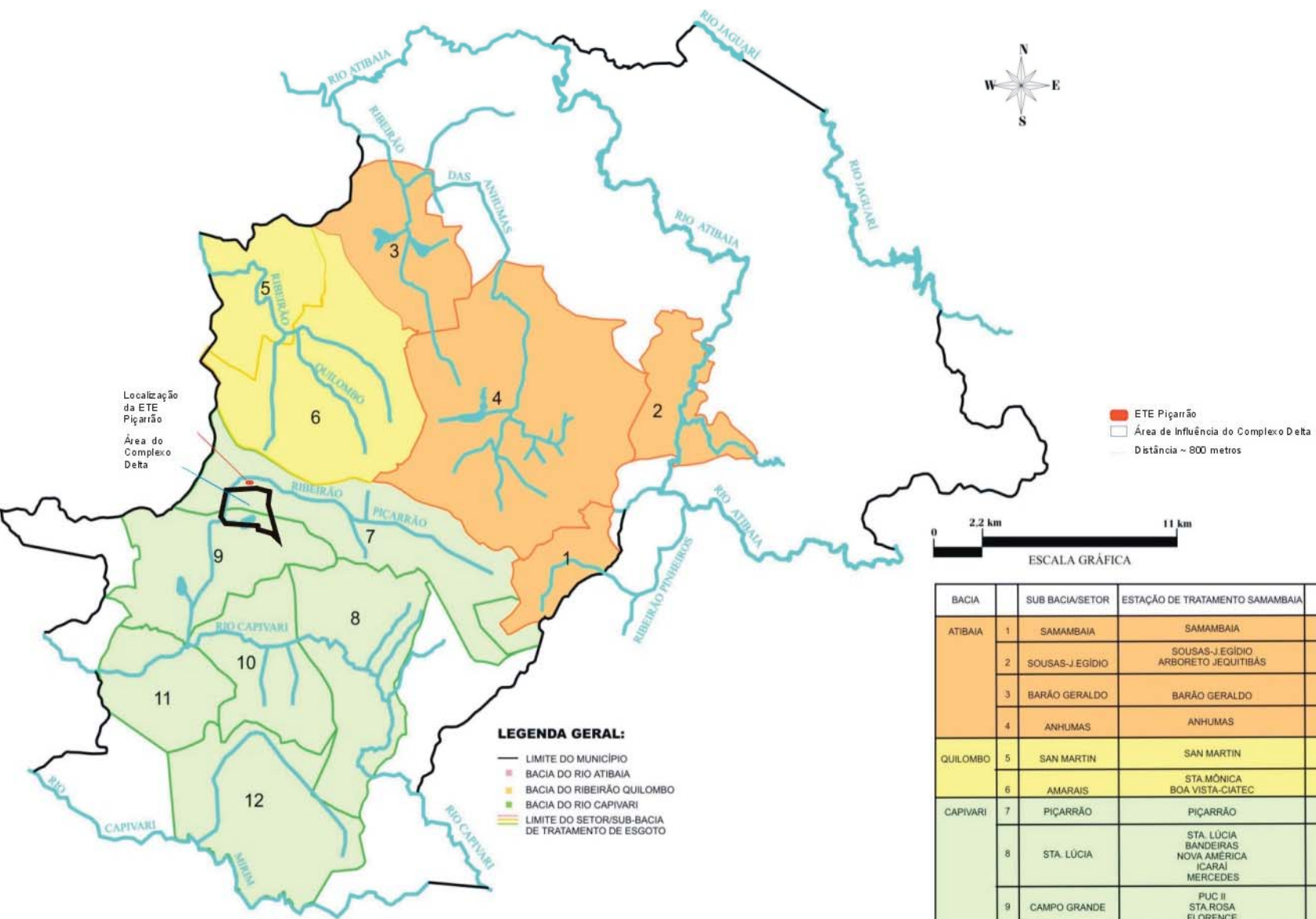
# APROVEITAMENTO ENERGÉTICO DE RESÍDUOS POR MEIO DA RECUPERAÇÃO DO BIOGÁS EM ATERROS SANITÁRIOS:

Perspectivas integradas no setor de saneamento em  
Campinas, São Paulo

CETESB – São Paulo - 21/12/2006



# Anexo I - Mapa de Campinas com a localização do Complexo Delta



BACIA	SUB BACIA/SETOR	ESTAÇÃO DE TRATAMENTO SAMAMBAIA	POPULAÇÃO HABITANTES	VAZÃO MÉDIA (L/S)	%	
ATIBAIA	1 - SAMAMBAIA	SAMAMBAIA	39.892	98	3,5	
	2 SOUSAS-J. EGÍDIO	SOUSAS-J. EGÍDIO ARBORETO JEQUITIBÁS	10.478 706	71 4	2,6	
	3 BARÃO GERALDO	BARÃO GERALDO	23.203	165	5,7	
	4 ANHUMAS	ANHUMAS	248.885	1.044	36,6	
QUILOMBO	5 SAN MARTIN	SAN MARTIN	4.336	12	0,4	
	6 AMARAIS	STA. MÔNICA BOA VISTA-CIATEC	25.687 36.970	65 143	7,3	
CAPIVARI	7 PIÇARRÃO	PIÇARRÃO	208.489	440	15,6	
	8	STA. LÚCIA	STA. LÚCIA BANDEIRAS	132.322 20.316	219 67	10,8
		NOVA AMÉRICA	NOVA AMÉRICA	4.266	11	
		ICARAI	ICARAI	1.114	3	
		MERCEDES	MERCEDES	2.140	8	
	9 CAMPO GRANDE	FJC II STA. ROSA FLORENCE	13.302 4.254 57.968	35 13 88	4,8	
10 OURO VERDE	OURO VERDE	64.417	256	9,0		
11 FRIBURGO	MARAJÓ ITAJAÍ	6.847 8.080	35 38	2,5		
12 VIRACOPOS	VIRACOPOS	30.000	35	1,2		



# IMPLANTAÇÃO COMPLEXO DELTA



DELTA 4 + Arivo

Escopo Básico

- Limpeza do Terreno
- Escavação
- Estradas de Serviços
- Drenagens de Nascentes
- Impermeabilização Base
- Drenagens de Líquidos e Gases

CENTRAL DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS URBANOS  
CTRU

ÁREA REMANESCENTE DO COMPLEXO DELTA LESTE

N

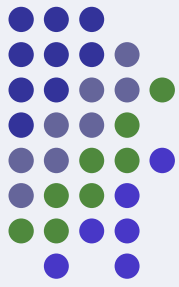
# Reintegração da Área a Paisagem Local

Área do Entorno

Maciço de Lixo

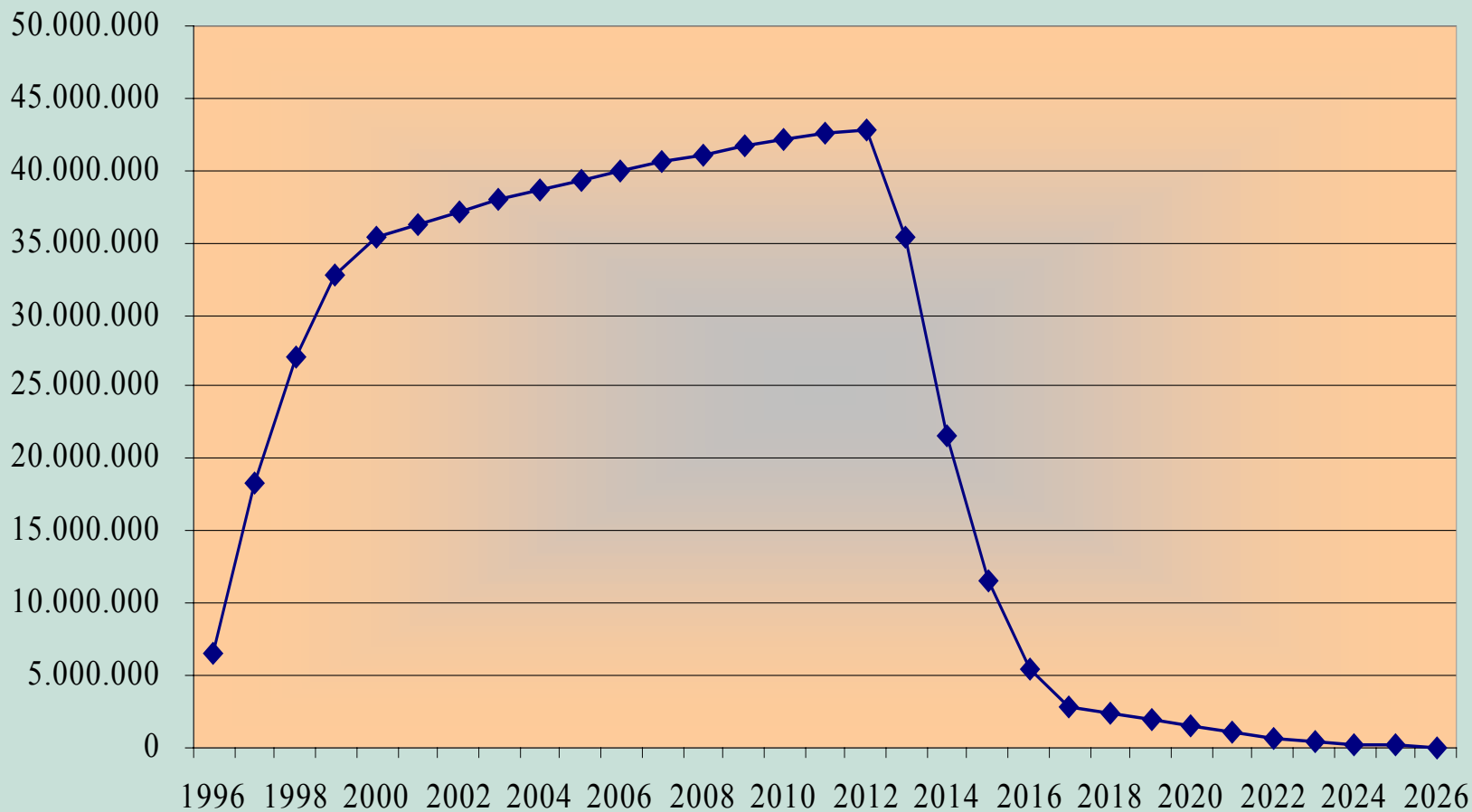


# Aterro Delta A ... B x ETE Piçarrão.



- ❑ Localização geográfica estratégica do atual Aterro Delta A e do futuro Aterro Delta B para uma futura co-disposição de RSDO e RLE visando utilização energética, RLE principalmente da ETE-Piçarrão;
- ❑ Volume de disposição efetuada desde 1996 de RSDO no Aterro Delta A em torno de **6,0 milhões de toneladas até 2008**;
- ❑ Escala de geração de RSDO no Aterro Delta A superior a **275.000 toneladas/ano**;
- ❑ Índice de IQR = 8,8 CETESB (2005) do Aterro Delta A onde constata a melhoria no sistema de disposição/destinação do RSDO com vida útil (**Fase I – Aterro Delta A - até 2008**) e (**Fase II – Aterro Delta B - 2028**);
- ❑ Perspectivas do aumento na demanda da geração de RLE com a implantação do Programa de Tratamento de Esgotos da SANASA).

# Volume de Gás Gerado Aterro Delta A - Campinas/SP (m<sup>3</sup> de biogás/ano) 16 anos de Vida Útil (1996 a 2012)



# Viabilidade e Sustentabilidade.



- Volume de disposição efetuada desde 1996 de RSDO no Aterro Delta A é (**> 1,0 milhão de toneladas**), atendendo as recomendações do Programa LMOP/USEPA, metodologia USEPA (1996);
- Potencial Energético do Aterro A (**entre 3...4...5 e 6 MW**) – Necessidade de Potência Elétrica p/ operação da ETE-Piçarrão na Fase I (**em torno de 3,2 MW**);
- Investimento para Planejamento, Projeto, Licenciamento e Implantação (**entre US\$ 5 e 6 milhões**);
- Mudança Institucional: a mudança no sistema tributário traz à tona a discussão de que a questão dos resíduos deve ser tratada dentro da área de saneamento ambiental e, como tal, pode ser gerido em sistemas autônomos e empresas autárquicas ou mesmo de economia mista. Esta hipótese possui alguns entraves jurídicos, mas que se resolvidos podem diminuir a inadimplência, otimizando a operacionalização e logística do setor de resíduos sólidos. Desta forma, considerar-se que a disposição dos resíduos em URTR's requer um pagamento por tonelada, e fixando esta taxa/tarifa em **US\$ 15,00/t**, é possível que o projeto se viabilize em uma tarifa de energia de **US\$ 40,00/MWh** com uma remuneração de CER's igual ou superior a **US\$ 10,00/tCe**.



# Perspectivas de integração e gestão de recursos no setor de saneamento.



**“Saneamento de Recursos Naturais”**  
(década 10/20 – recursos hídricos,  
energéticos e ambientais)

**“Saneamento Ambiental”**  
(década 90/00 – água, esgoto, resíduos,  
controle de águas pluviais e vetores)

**“Saneamento Básico”**  
(década 70/80 – PLANASA; CESBs; DAEs – água e esgoto)



# Responsabilidade, Inovação e Sustentabilidade.



- **Responsabilidade:** mecanismos facilitadores e instrumentos econômicos (Política estadual/federal de resíduos sólidos; Política estadual/federal de saneamento);
- **Inovação:** pesquisa, desenvolvimento e inovação (PD&I);  
- medição e monitoramento de metano (sonda em base de nanotecnologia)  
- inventário de de emissões de metano e GEE (metodologia ACV)
- **Sustentabilidade:** econômica, social e ambiental (TBI);  
- MOU e Software: Biogás (geração e uso energético)  
- Aterros: versão 1.0. | Efluentes e Resíduo Rural: versão 1.0.  
(programas de informática para cálculo de geração de biogás e opções de uso energético).  
- Análise de Instrumentos de Gestão Ambiental visando melhoria contínua do Índice da Qualidade e Aterro de Resíduos – IQR do Estado de São Paulo.  
(publicado no ICTR 2006).



Realização:



Apoio:



# Agradecimentos

**Prof. Carlos Alberto Mariotoni, eng. PhD.**



[cam@fec.unicamp.br](mailto:cam@fec.unicamp.br)

**João Wagner S. Alves, eng. MSc.**



[joaoa@cetesbnet.sp.gov.br](mailto:joaoa@cetesbnet.sp.gov.br)

**Prof. Marcos Eduardo Gomes Cunha, eng. MSc.**



[marcos@cicloambiental.com.br](mailto:marcos@cicloambiental.com.br)

