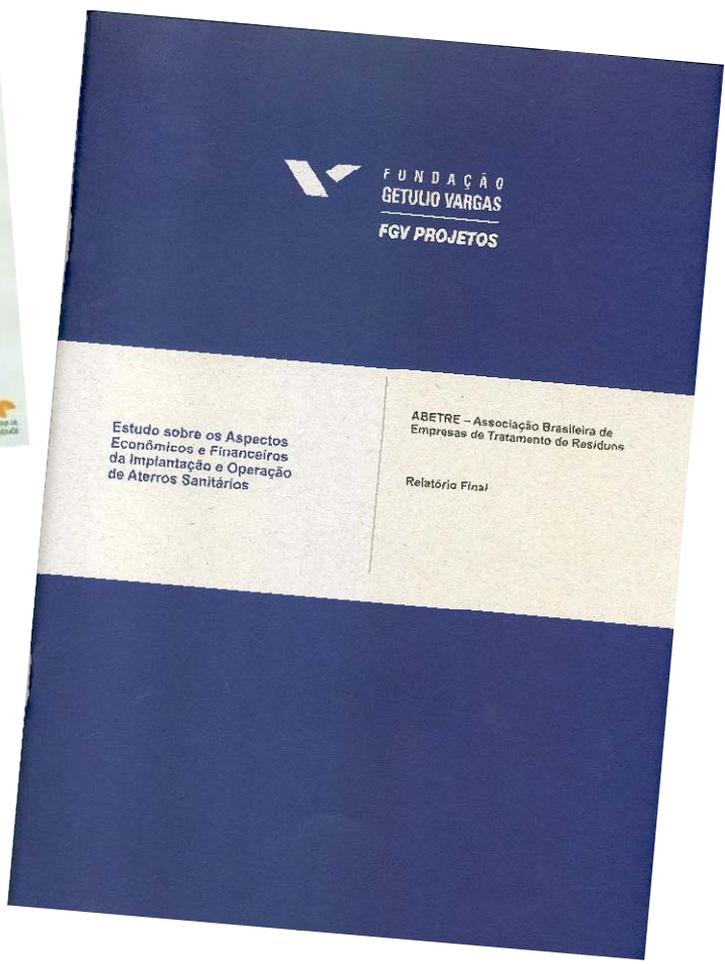


ASPECTOS ECONÔMICOS E FINANCEIROS DA IMPLANTAÇÃO E OPERAÇÃO DE ATERROS SANITÁRIOS



Maio / 2009

Estudos publicados pela ABETRE



ASPECTOS ECONÔMICOS E FINANCEIROS DA IMPLANTAÇÃO E OPERAÇÃO DE ATERROS SANITÁRIOS

SUMÁRIO

1. Ciclo de vida dos aterros sanitários
 - Problemas
 - Propostas de solução
 - Visão geral
2. Estudo da FGV – Fundação Getulio Vargas
 - Objetivos
 - Metodologia
 - Premissas e dados de base
 - Resultados
 - Conclusões



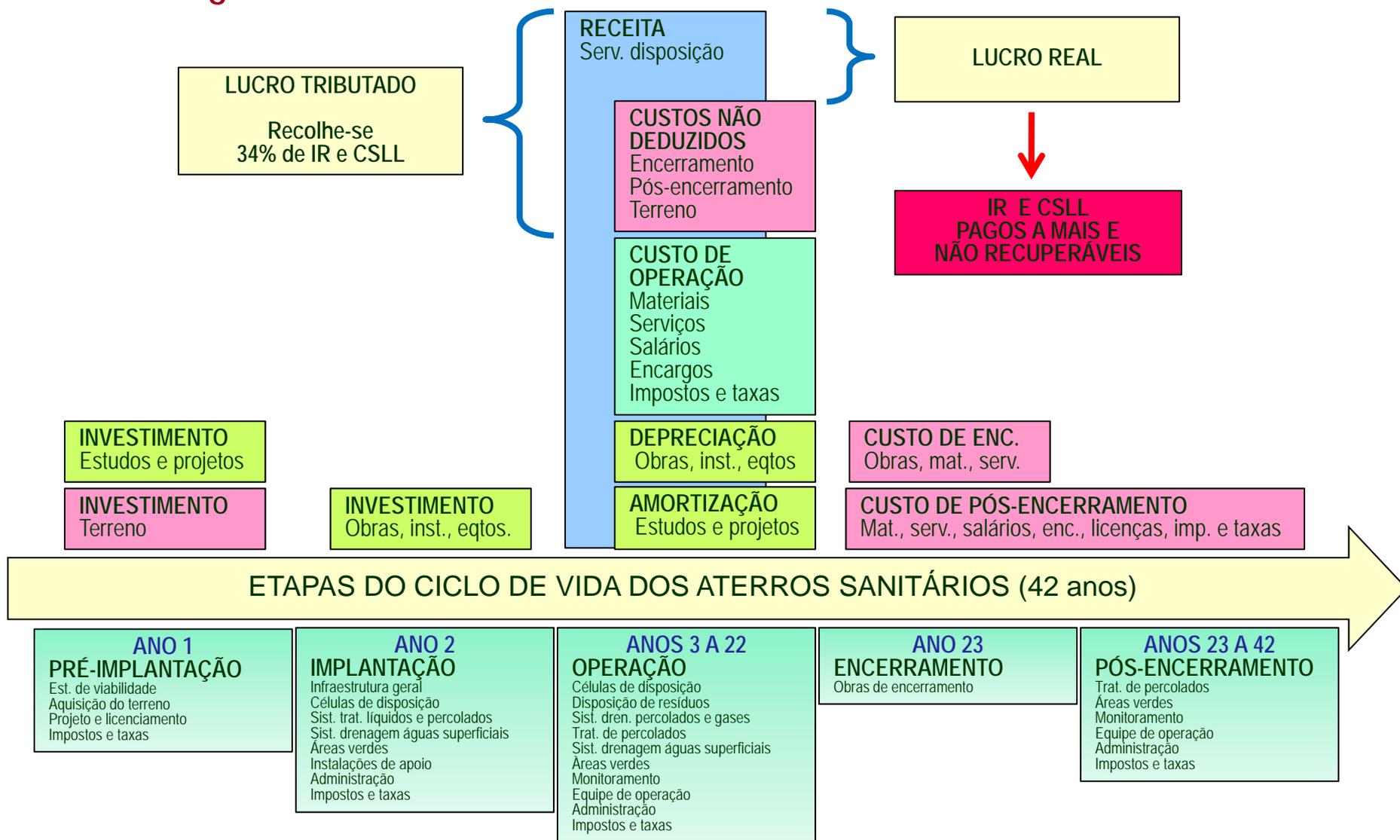
1. CICLO DE VIDA DOS ATERROS SANITÁRIOS

➤ Problemas

- As etapas de encerramento e pós-encerramento, por um período mínimo de 20 anos, são freqüentemente subestimadas ou desconsideradas nos orçamentos públicos.
- Isso distorce a apuração do custo dos serviços de disposição, e pode levar à insuficiência de verbas para assegurar uma operação minimamente adequada.
- Há uma certa "injustiça fiscal" perante o IR e a CSLL, devido a peculiaridades que tornam alguns custos não dedutíveis.
- É o caso do terreno, que perde seu valor de mercado, e portanto patrimonial, e dos custos de encerramento e de pós-encerramento, que ocorrem durante um longo período de 20 ou mais anos sem receitas, e portanto sem possibilidade de dedução.
- Com isso as empresas pagam antecipadamente impostos maiores do que o devido, sem possibilidade de compensação futura.

1. CICLO DE VIDA DOS ATERROS SANITÁRIOS

➤ Visão geral



1. CICLO DE VIDA DOS ATERROS SANITÁRIOS

➤ Propostas de solução

- É fundamental que os gestores públicos estejam tecnicamente capacitados para modelar e orçar todas as etapas do ciclo de vida dos aterros sanitários.
- A metodologia não é simples, e seria importante disseminar conhecimento e diretrizes para que sua aplicação seja minimamente uniforme.
- O estudo elaborado pela FGV e pela ABETRE é um primeiro passo nessa direção.
- Para fins da tributação do IR e da CSLL, é importante deixar claro e inquestionável o enquadramento na legislação já em vigor.
(Decreto-lei 1598, de 26/12/1977, e Instrução Normativa 21, de 13/3/1979).
- Por suas características, os aterros sanitários e industriais enquadram-se como "construção com fornecimento de serviços em longo prazo".
- Quanto ao terreno dos aterros sanitários e industriais, deve ser feita a exaustão contábil do valor patrimonial, na proporção da ocupação de sua capacidade.

2. ESTUDO DA FGV – FUNDAÇÃO GETULIO VARGAS

➤ Objetivos

Aterros sanitários são empreendimentos peculiares, cuja vida útil deve gerar recursos suficientes para as obras de encerramento, e para **um longo período sem receitas** realizando tratamento de percolados, monitoramento ambiental e geotécnico, manutenção das instalações, segurança, etc.

Nem sempre isso é corretamente considerado nos planos e orçamentos do Setor Público.

Visando contribuir para o melhor conhecimento desse aspecto, a **ABETRE** contratou a **Fundação Getúlio Vargas** para desenvolver um estudo detalhado do assunto, com o objetivo final de disponibilizá-lo aos profissionais e organizações da área ambiental, e ao público em geral.



2. ESTUDO DA FGV – FUNDAÇÃO GETULIO VARGAS

➤ Metodologia

- Estão considerados três portes de aterro – pequeno, médio e grande.
- Foram **modelados como empreendimentos típicos**, segundo premissas de engenharia elaboradas por profissionais das associadas da **ABETRE**.
- Foram orçados com base em referências práticas do setor e custos unitários de publicações especializadas (Pini e DER).
- Partindo dessas estimativas dos custos incorridos em **todas as etapas da vida do empreendimento**, a equipe da **FGV** utilizou técnicas de **engenharia econômica** e de **análise de projetos de investimento**, para calcular o preço médio de equilíbrio que assegure a viabilidade do empreendimento, com retorno mínimo atrativo para o acionista.
- Não foi considerado aproveitamento de biogás e receita com créditos de carbono; apesar de importante, sua modelagem seria muito incerta e imprecisa.

2. ESTUDO DA FGV – FUNDAÇÃO GETULIO VARGAS

➤ Premissas de engenharia

IT	DESCRIÇÃO	UNIDADE	GRANDE	MÉDIO	PEQUENO
	PORTE DO EMPREENDIMENTO (modelagem da capacidade)				
	Capacidade de recebimento	t/dia	2.000	800	100
	Vida útil	anos	20	20	20
	Monitoramento pós-encerramento	anos	20	20	20
	Capacidade total	t	14.600.000	5.840.000	730.000
	Densidade (resíduo disposto)	t/m ³	0,9	0,9	0,9
	Capacidade volumétrica - resíduos	m ³	16.222.222	6.488.889	811.111
	Capacidade volumétrica - solo de cobertura	m ³	3.244.444	1.297.778	162.222
	Capacidade volumétrica - total	m³	19.466.667	7.786.667	973.333
	TERRENO (modelagem geométrica)				
	Altura das camadas	m	5	5	5
	Número de camadas	camadas	8	6	4
	Altura total	m	40	30	20
	Taludes	inclinação	2:1	2:1	2:1
	Largura da base	m	718	524	231
	Largura do topo	m	478	344	111
	Área de disposição	m²	514.834	274.987	53.144
	Aproveitamento de área	m ³ /m ²	38	28	18
	Área adicional (instalações, acessos, isolamento,	%	50%	55%	60%
	Área adicional (instalações, acessos, isolamento,	m ²	257.417	151.243	31.886
	Área de reserva legal	m ²	193.063	106.558	21.258
	Área total do terreno	m²	965.314	532.788	106.288
	Perímetro total	m	3.930	2.920	1.304
	Volume de terraplenagem	m³	3.244.444	1.297.778	162.222

Elaborado pela ABETRE

2. ESTUDO DA FGV – FUNDAÇÃO GETULIO VARGAS

➤ Estimativas de custo – por etapa e por item (R\$ 1.000)

IT	DESCRIÇÃO	DURAÇÃO	GRANDE 2.000 t / dia	MÉDIO 800 t / dia	PEQUENO 100 t / da
1.	PRÉ-IMPLANTAÇÃO	1 ano	4.065	2.298	608
1.1	Estudo de viabilidade		150	90	45
1.2	Aquisição do terreno		3.051	1.683	344
1.3	Projeto e licenciamento		828	502	206
1.4	Impostos e taxas		37	23	14
2.	IMPLANTAÇÃO	1 ano	18.170	9.180	2.669
2.1	Infraestrutura geral		1.172	824	580
2.2	Células de disposição		13.536	6.048	984
2.3	Sist. de trat. de líquidos percolados		1.050	726	343
2.4	Sist. de drenagem de águas superficiais		413	241	72
2.5	Areas verdes		1.041	646	220
2.6	Instalações de apoio		551	401	311
2.7	Administração		180	180	127
2.8	Impostos e taxas		227	113	32

Elaborado pela ABETRE

2. ESTUDO DA FGV – FUNDAÇÃO GETULIO VARGAS

➤ Estimativas de custo – por etapa e por item (R\$ 1.000)

IT	DESCRIÇÃO	DURAÇÃO	GRANDE 2.000 t / dia	MÉDIO 800 t / dia	PEQUENO 100 t / da
3.	OPERAÇÃO	20 anos	461.494	206.485	45.468
3.1	Células de disposição (cont. de 2.2)		121.826	54.435	8.857
3.2	Disposição de resíduos		171.077	74.479	18.584
3.3	Sist. de drenagem de percolados e gases		2.618	1.104	157
3.4	Tatamento de percolados		72.000	27.600	3.600
3.5	Sist. de drenagem de águas superficiais (cont. de 2.4)		3.717	2.171	644
3.6	Areas verdes		5.902	3.190	601
3.7	Monitoramento		6.000	4.320	1.920
3.8	Equipe de operação		15.552	8.976	4.320
3.9	Administração		62.400	30.000	6.720
3.10	Impostos e taxas		401	211	65
4.	ENCERRAMENTO	1 ano	6.489	3.244	487
5.	PÓS-ENCERRAMENTO	20 anos	35.576	15.328	3.212
5.1	Tratamento de percolados		28.800	11.040	1.440
5.2	Areas verdes		381	208	40
5.3	Monitoramento		1.500	1.080	480
5.4	Equipe de operação		1.824	1.536	960
5.5	Administração		2.910	1.380	270
5.6	Impostos e taxas		161	84	23

Elaborado pela ABETRE

2. ESTUDO DA FGV – FUNDAÇÃO GETULIO VARGAS

➤ Análise do fluxo de caixa operacional (estrutura)

Receita Bruta de Vendas (–) ISS + PIS + COFINS (5% + 1,65% + 7,6%) = Receita Líquida de Vendas (–) Custos de Operação (–) Despesas de Depreciação = Lucro antes do IR + CSLL (–) IR + CSLL (34%) + Depesas de Depreciação FLUXO DE CAIXA OPERACIONAL
Pré-implantação Implantação Encerramento Pós-encerramento FLUXOS RELEVANTES DO PROJETO
Receita por tonelada VPL 12% TIR TIRM 12%
12,00%
payback descontado



Elaborado pela FGV

2. ESTUDO DA FGV – FUNDAÇÃO GETULIO VARGAS

➤ Análise do fluxo de caixa para o acionista (estrutura)

Efeitos do
financiamento

Receita Bruta de Vendas (-) ISS + PIS + COFINS (5% + 1,65% + 7,6%) = Receita Líquida de Vendas (-) Custos de Operação (-) Despesas de Depreciação = Lucro Operacional (-) Despesas Financeiras = Lucro antes do IR + CSLL (-) IR + CSLL (34%) + Despesas de Depreciação (-) Amortização da Dívida FLUXO DE CAIXA PARA O ACIONISTA Pré-implantação Implantação Encerramento Pós-encerramento FLUXOS RELEVANTES P/ ACIONISTA
Receita por tonelada VPL 15% TIR TIRM 12%
AMORTIZAÇÃO DA DÍVIDA EM 10 ANOS SALDO DEVEDOR INICIAL =



Elaborado pela FGV

2. ESTUDO DA FGV – FUNDAÇÃO GETULIO VARGAS

➤ Resultados: preços de equilíbrio em função da TIR

Tabela 5: Sensibilidade da receita por tonelada em relação à TIR exigida do projeto de aterro

TIR do Projeto ^a	Aterro Grande		Aterro Médio		Aterro Pequeno	
	Receita por tonelada	TIR do Acionista ^b	Receita por tonelada	TIR do Acionista ^b	Receita por tonelada	TIR do Acionista ^b
16%	R\$ 45,86	17,51%	R\$ 52,86	22,03%	R\$ 98,88	26,17%
17%	R\$ 46,33	18,96%	R\$ 53,48	23,83%	R\$ 100,32	28,34%
18%	R\$ 46,81	20,42%	R\$ 54,11	25,65%	R\$ 101,80	30,59%

“A partir dos resultados obtidos nota-se que a viabilidade do aterro pequeno fica bastante comprometida dado o nível de receita com o qual é necessário operar para obter a TIR exigida (todas as receitas por tonelada resultam acima de R\$98,00).”



Elaborado pela FGV

2. ESTUDO DA FGV – FUNDAÇÃO GETULIO VARGAS

➤ Resultados: *payback* descontado

Tabela 6: *Payback* descontado e Valor presente líquido nos diversos contextos de fluxos do aterro

Porte do Aterro	<i>Payback</i> descontado à taxa de 16% ao ano	VPL à taxa de 16% ao ano (em R\$)
Grande	22 anos	654,91
Médio	acima de 22 anos	31,12
Pequeno	acima de 22 anos	44,48



Elaborado pela FGV

2. ESTUDO DA FGV – FUNDAÇÃO GETULIO VARGAS

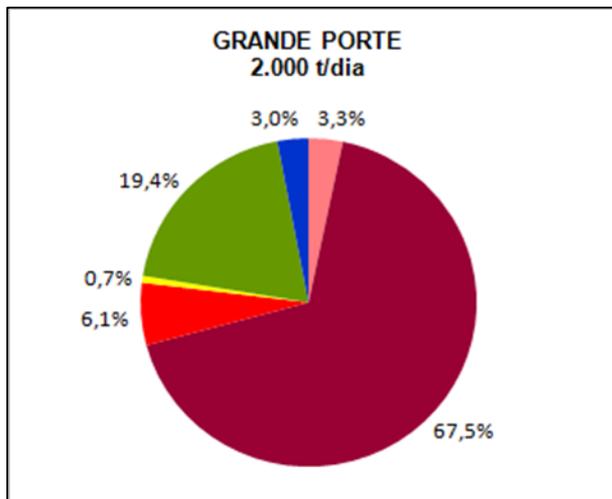
➤ Resultados: resumo geral

ESTIMATIVAS DE CUSTOS E PREÇOS PARA ATERROS SANITÁRIOS TÍPICOS - RESUMO									
IT	DESCRIÇÃO	DURAÇÃO	GRANDE PORTE 2.000 t/dia		MÉDIO PORTE 800 t/dia		PEQUENO PORTE 100 t/dia		
	População atendida (habitantes)		2.500.000		1.000.000		200.000		
	Geração média (kg/habitante.dia)		0,8		0,8		0,5		
	Capacidade de recebimento (t/dia)		2.000		800		100		
	CAPACIDADE TOTAL (milhões de ton)	20 anos	14,6		5,8		0,7		
1.	Pré-implantação	1 ano	4,1	0,6%	2,3	0,7%	0,6	0,8%	
2.	Implantação	1 ano	18,2	2,7%	9,2	2,9%	2,7	3,6%	
	Sub-total - Investimento inicial		22,2	3,3%	11,5	3,6%	3,3	4,4%	
3.	Operação	20 anos	461,5	67,5%	206,5	65,3%	45,5	61,2%	
4.	Encerramento	1 ano	6,5	0,9%	3,2	1,0%	0,5	0,7%	
5.	Pós-encerramento	20 anos	35,6	5,2%	15,3	4,9%	3,2	4,3%	
	Sub-total - Custo de operação		503,6	73,7%	225,1	71,2%	49,2	66,2%	
	CUSTO OPERACIONAL (R\$ milhões)	42 anos	525,8	76,9%	236,5	74,9%	52,4	70,6%	
	Despesas financeiras		4,6	0,7%	2,4	0,7%	0,7	0,9%	
	Impostos sobre a receita: ISS + PIS + COFINS		97,4	14,3%	45,0	14,3%	10,6	14,3%	
	Impostos sobre o lucro: IR + CSLL		35,1	5,1%	18,3	5,8%	5,2	7,0%	
	Lucro líquido após impostos		20,6	3,0%	13,8	4,4%	5,4	7,3%	
	RECEITA TOTAL (R\$ milhões)	20 anos	683,4	100,0%	316,0	100,0%	74,3	100,0%	
	PREÇO MÉDIO DE EQUILÍBRIO (R\$/tonelada)		46,81		54,11		101,80		
	CUSTO ANUAL PARA A POPULAÇÃO (R\$ per capita)		13,67		15,80		18,58		
	INVESTIMENTO INICIAL (R\$ per capita)		8,89		11,48		16,39		

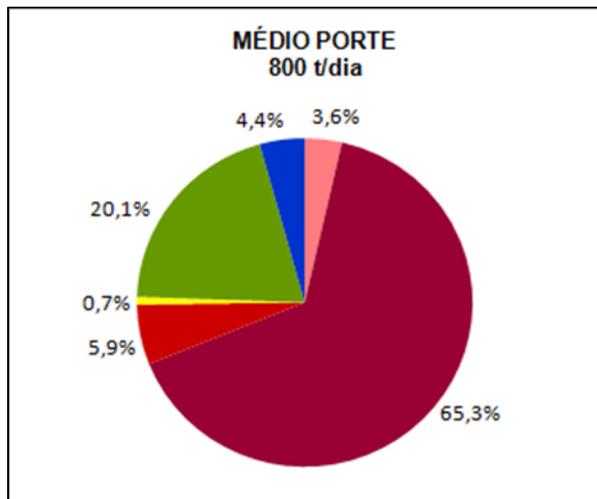
Elaborado pela ABETRE

2. ESTUDO DA FGV – FUNDAÇÃO GETULIO VARGAS

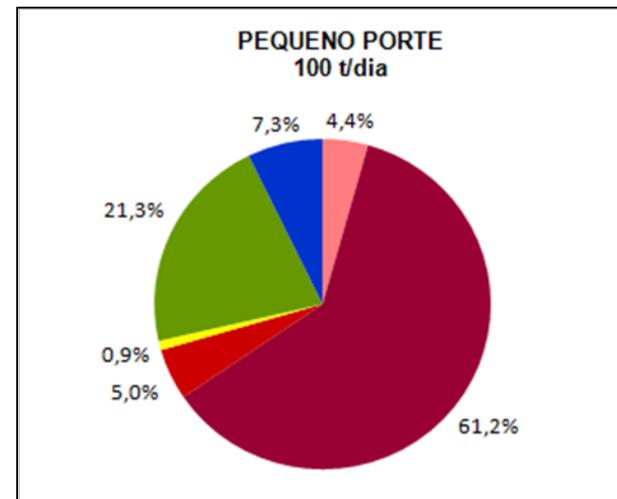
➤ Resultados: composição do preço médio de equilíbrio



R\$ 46,81 / tonelada



R\$ 54,11 / tonelada



R\$ 101,80 / tonelada



Elaborado pela ABETRE

2. ESTUDO DA FGV – FUNDAÇÃO GETULIO VARGAS

➤ Conclusões

- **Aterros de médio e de grande porte são muito mais econômicos.**
Em função da economia de escala, conseguem ter custo de operação e preço de equilíbrio 50% inferiores ao de aterros de pequeno porte.
- As etapas de **pré-implantação e implantação** representam de 4% a 6% do custo total. O terreno representa de 10% a 15% do investimento inicial. Em áreas mais valorizadas pode representar de 30% a 40%.
- As etapas de **encerramento e pós-encerramento**, freqüentemente desconsideradas nos orçamentos públicos, representam 7% a 8% do total.
- A não dedução do custos de encerramento e pós-encerramento e do valor do terreno impacta em 2,6% a 2,9% o custo total.
- A destinação ambientalmente adequada dos resíduos urbanos custa entre R\$ 14 e R\$ 18 por habitante por ano.
- O investimento inicial para implantação de aterros sanitários varia entre R\$ 9 e R\$ 16 por habitante.
- ❖ Embora os preços médios de equilíbrio sejam o principal resultado do estudo, não devem ser tomados isoladamente ou como determinísticos, pois **são uma modelagem que deve ser adaptada caso a caso.**
- ❖ O mais importante é entender que em qualquer plano ou orçamento para disposição de resíduos em aterros sanitários **deve-se levar em conta todas as etapas do ciclo de vida.**



contato@abetre.org.br

www.abetre.org.br

(11) 5081-5351

Rua Estela, 515 – Bloco F – conj. 101

04011-904 – São Paulo – SP