

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA DE ENGENHARIA DE SÃO CARLOS
DEPARTAMENTO DE HIDRÁULICA E SANEAMENTO
1800314 - Introdução à Engenharia Ambiental



Estudo de caso:

**Resíduos sólidos – o caso do “aterro sanitário”
de Gramacho (RJ)**



Prof. Dr. Davi Gasparini Fernandes Cunha

1º semestre/2019

Resíduos sólidos

Resíduos nos estados sólido e semi-sólido, que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição.



Possíveis danos ao meio ambiente e à saúde pública

Resíduos são classificados em:

PERIGOSOS ————— ➔

NÃO-PERIGOSOS



Inflamabilidade

Corrosividade

Patogenicidade

etc

Impactos gerados pelos resíduos sólidos

**Ambientais,
sociais e
econômicos**

**Áreas degradadas
Uso posterior restrito**

**Gases
Odor
Material particulado**

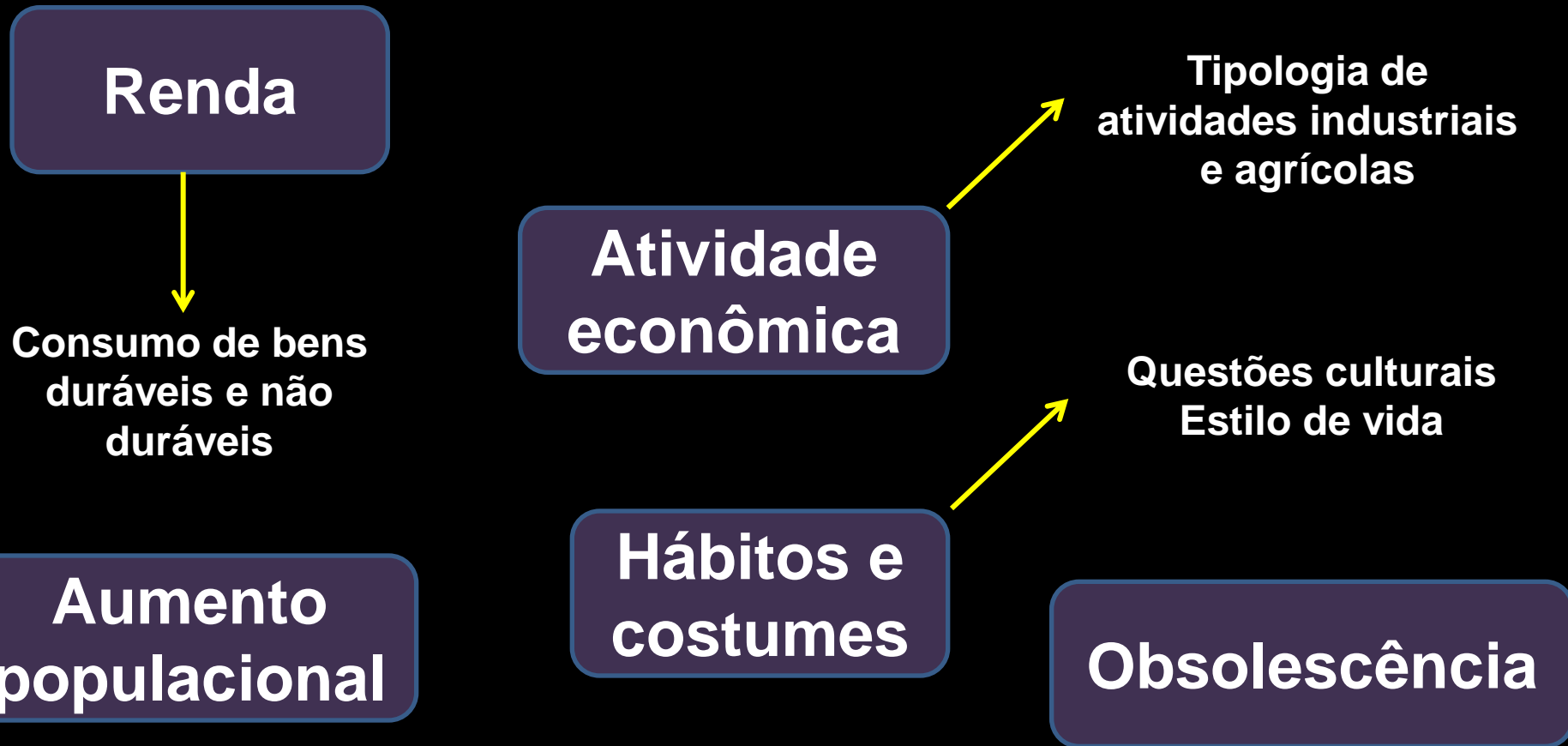
**Poluição de mananciais superficiais
e subterrâneos**

**→ Líquido resultante da
decomposição da fração orgânica**

**Saúde pública
Proliferação de vetores de doenças
Riscos à saúde ocupacional**

**Desvalorização de propriedades,
áreas de risco**

Fatores que influenciam a geração de resíduos sólidos



**Aspectos qualitativos e quantitativos
(massa e volume; composição gravimétrica)**

Gerenciamento dos resíduos sólidos



Disposição final dos resíduos sólidos

~~LIXÃO~~



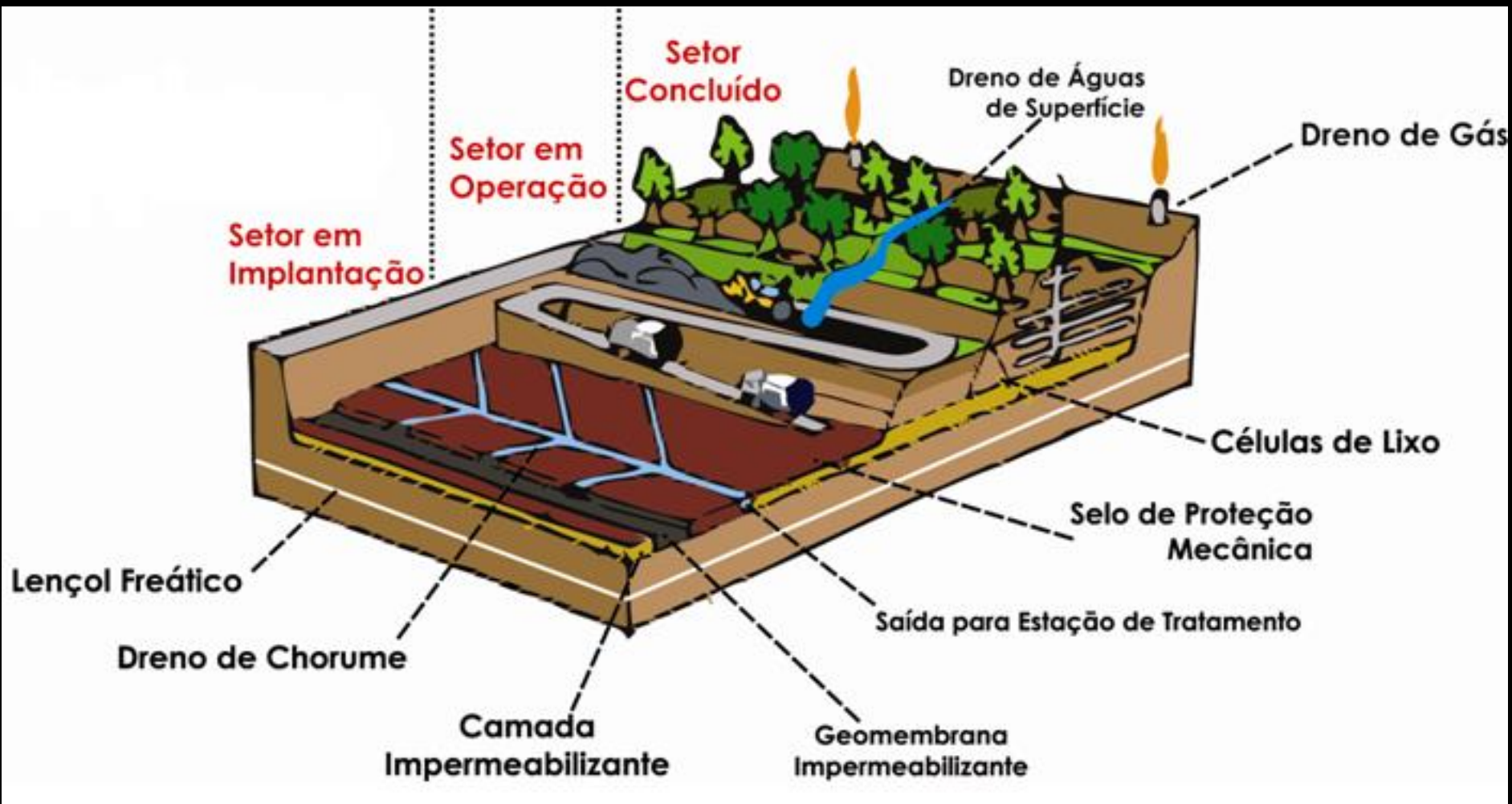
~~ATERRO CONTROLADO~~



ATERRO SANITÁRIO



Estrutura básica de um aterro sanitário



O **LIXÃO!** de Gramacho (RJ)

Funcionou de 1976 a 2012

Maior da América Latina

~1.400 CAMINHÕES ao dia

7.000 toneladas de resíduos POR DIA → Rio de Janeiro e outro municípios

Próximo à área de manguezais
→ Baía de Guanabara

5.000 catadores

Aspectos sociais



→ Poder paralelo, outros lixões clandestinos no entorno

→ Indenizações em andamento (ainda há famílias não indenizadas, ainda há catadores clandestinos e ainda há moradias precárias no entorno do antigo lixão)

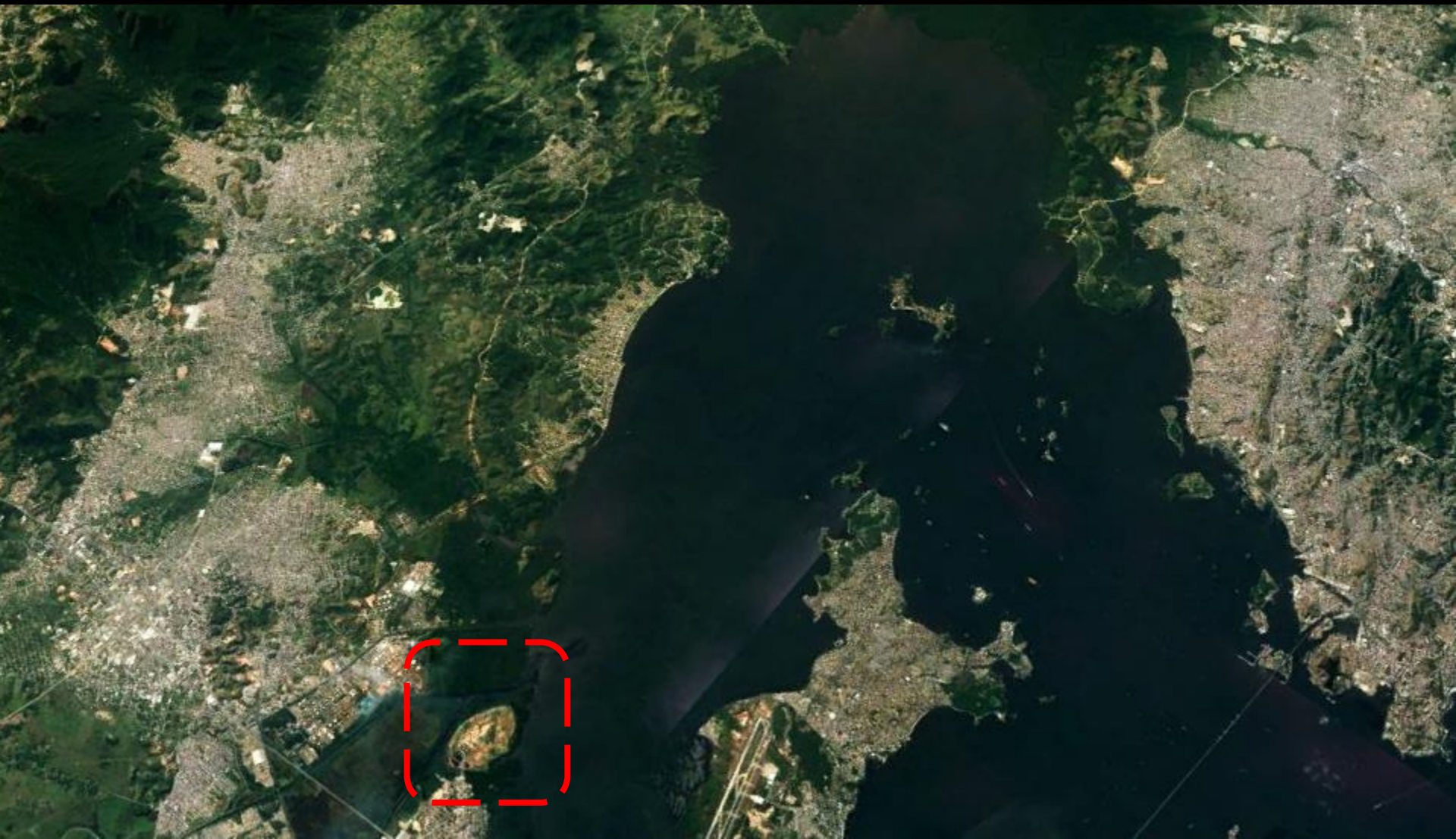




Image © 2016 DigitalGlobe



A situação atual...

Em Gramacho, 2 anos após fim de lixão, 20 mil pessoas vivem sem saneamento 

Lixões clandestinos em Gramacho oferecem risco à saúde de moradores

Situação favorece aparecimento de doenças infecciosas.
Despejo irregular nas comunidades seria controlado pelo tráfico de drogas.

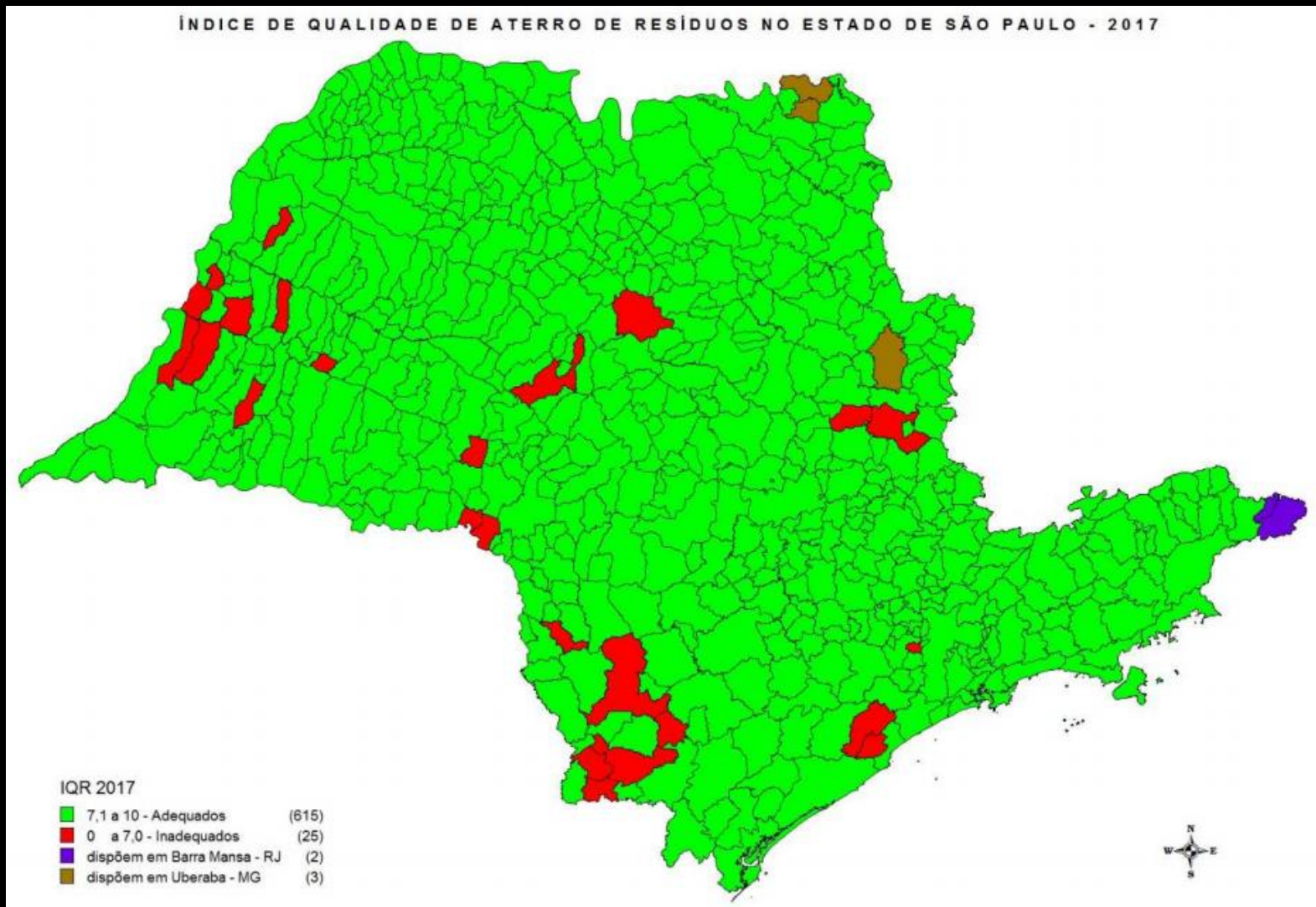
Prefeito se desculpa por descaso com moradores de Gramacho, no RJ

Alexandre Cardoso disse que falta de segurança pública impede melhorias.
Até quinta-feira, G1 exibe em série de reportagens sobre a vida no lixão.

Vídeo

[https://www.youtube.com/watch?
v=5iVADqzGuGw](https://www.youtube.com/watch?v=5iVADqzGuGw)

O caso do estado de São Paulo



O que entra na conta?

ÍNDICE DA QUALIDADE DE ATERROS DE RESÍDUOS - IQR

MUNICÍPIO:	DATA:
LOCAL:	AGÊNCIA:
BACIA HIDROGRÁFICA:	UGRHI:
LICENÇA: L.I.: <input type="checkbox"/> L.O.: <input type="checkbox"/>	TÉCNICO:

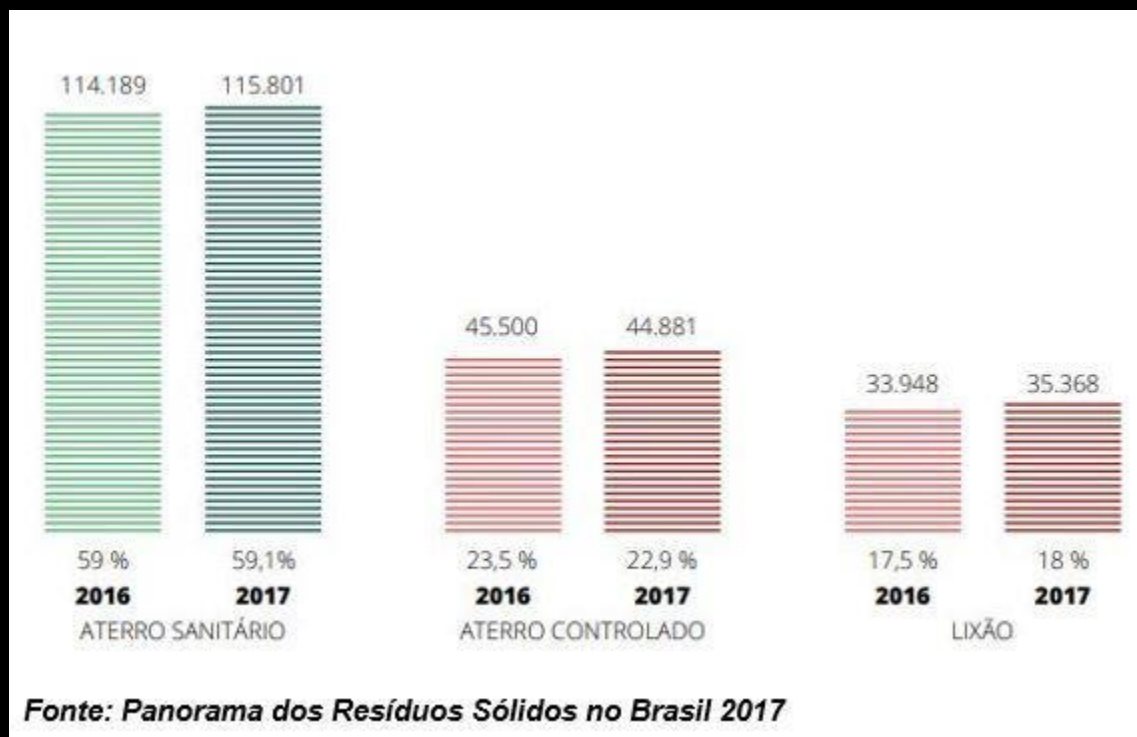
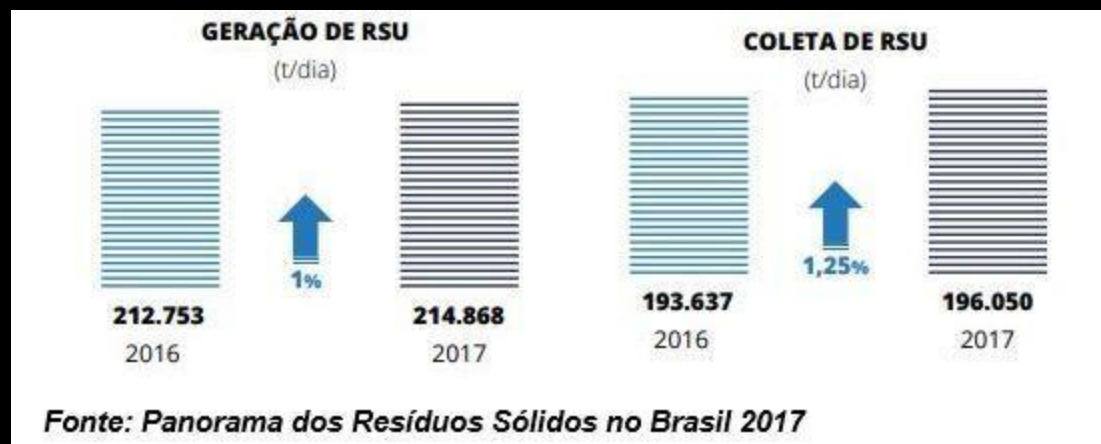
ÍTEM	SUB-ÍTEM	AVALIAÇÃO	PESO	PONTOS
E S T R U T U R A	1. PORTARIA, BALANÇA E VIGILÂNCIA	SIM / SUFICIENTE	2	
		NÃO / INSUFICIENTE	0	
	2. ISOLAMENTO FÍSICO	SIM / SUFICIENTE	2	
		NÃO / INSUFICIENTE	0	
	3. ISOLAMENTO VISUAL	SIM / SUFICIENTE	2	
		NÃO / INSUFICIENTE	0	
	4. ACESSO À FRENTE DE DESCARGAS	ADEQUADO	3	
		INADEQUADO	0	
F R E N T E D E	5. DIMENSÕES DA FRENTE DE TRABALHO	ADEQUADAS	5	
		INADEQUADAS	0	
	6. COMPACTAÇÃO DOS RESÍDUOS	ADEQUADA	5	
		INADEQUADA	0	
7. RECOBRIMENTO DOS RESÍDUOS	ADEQUADO	5		
	INADEQUADO	0		
T A L U D E S	8. DIMENSÕES E INCLINAÇÕES	ADEQUADAS	4	
		INADEQUADAS	0	
	9. COBERTURA DE TERRA	ADEQUADA	4	
		INADEQUADA	0	
10. PROTEÇÃO VEGETAL	ADEQUADA	3		
	INADEQUADA	0		

ÍTEM	SUB-ÍTEM	AVALIAÇÃO	PESO	PONTOS	
O U T R A S	23. PRESENÇA DE CATADORES	NÃO	2		
		SIM	0		
	24. QUEIMA DE RESÍDUOS	NÃO	2		
		SIM	0		
	25. OCORRÊNCIA DE MOSCAS E ODORES	NÃO	2		
		SIM	0		
	26. PRESENÇA DE AVES E ANIMAIS	NÃO	2		
		SIM	0		
	27. RECEBIMENTO DE RESÍDUOS NÃO AUTORIZADOS	NÃO	2		
		SIM	0		
	28. RECEBIMENTO DE RESÍDUOS INDUSTRIAIS	SIM (Preencher item 29)			-
		NÃO (ir p/item 30)			
29. ESTRUTURAS E PROCEDIMENTOS	SUFICIENTE / ADEQUADO	10			
	INSUFICIENTE / INADEQ.	0			
SUBTOTAL 2.1			10		
SUBTOTAL 2.2			20		
C A R D	30. PROXIMIDADES DE NÚCLEOS HABITACIONAIS	>= 500m	2		
		< 500m	0		
	31. PROXIMIDADES DE	>= 200m	2		

0-7, condições inadequadas

MUNICÍPIO	AGÊNCIA AMBIENTAL	UGRHI	RSU(t/dia)	INVENTÁRIO							
				2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	
				IQR	IQR	IQR	IQR	IQR	IQR	IQR	IQC
SANTO ANTÔNIO DE POSSE *	Paulínia	5	14,56	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,5	8,3	
SANTO ANTÔNIO DO ARACANGUÁ * §	Araçatuba	19	4,54	4,3	9,5	9,1	8,9	7,3	7,8	8,2	
SANTO ANTÔNIO DO JARDIM * #	S J Boa Vista	9	2,51	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,5	8,3	
SANTO ANTÔNIO DO PINHAL * §	Taubaté	1	2,83	10,0	10,0	9,8	10,0	9,6	9,8	10,0	
SANTO EXPEDITO * §	Pres. Prudente	21	1,89	6,8	7,2	7,5	8,5	7,1	7,6	7,5	
SANTÓPOLIS DO AGUAPEÍ * # §	Araçatuba	20	3,17	9,5	9,0	9,5	8,5	8,0	9,0	8,6	
SANTOS	Santos	7	390,98	9,8	9,2	9,2	9,5	8,7	9,5	9,5	
SÃO BENTO DO SAPUCAÍ * §	Taubaté	1	3,67	10,0	10,0	9,8	10,0	9,6	9,8	10,0	
SÃO BERNARDO DO CAMPO	§ ABC II	6	894,95	5,6	8,4	7,8	7,6	8,3	8,0	9,4	
SÃO CAETANO DO SUL *	ABC I	6	143,65	5,6	8,4	7,8	7,6	8,3	8,0	9,4	
SÃO CARLOS	São Carlos	13	212,61	8,8	10,0	9,3	8,3	9,6	9,6	10,0	
SÃO FRANCISCO * §	Jales	18	1,55	9,2	8,5	9,5	9,5	9,5	9,0	8,2	
SÃO JOÃO DA BOA VISTA *	§ S J Boa Vista	9	69,20	6,2	7,3	7,2	8,3	10,0	10,0	9,7	
SÃO JOÃO DAS DUAS PONTES *	§ Jales	18	1,39	8,5	7,1	9,5	8,5	8,5	9,0	9,0	
SÃO JOÃO DE IRACEMA *	§ Votuporanga	18	1,09	8,0	8,0	9,0	7,5	10,0	8,9	10,0	
SÃO JOÃO DO PAU D'ALHO *	Dracena	20	1,21	9,0	8,2	9,0	9,0	9,0	9,0	7,2	
SÃO JOAQUIM DA BARRA *	Ribeirão Preto	8	40,01	10,0	10,0	9,8	10,0	10,0	10,0	10,0	
SÃO JOSÉ DA BELA VISTA *	Franca	8	5,54	10,0	10,0	9,2	9,5	9,5	9,5	7,3	
SÃO JOSÉ DO BARREIRO *	Taubaté	2	2,06	8,4	9,4	10,0	9,6	9,5		9,8	
SÃO JOSÉ DO RIO PARDO *	§ S J Boa Vista	4	38,78	5,9	7,5	7,2	8,3	10,0	9,7	9,7	
SÃO JOSÉ DO RIO PRETO *	S J Rio Preto	15	380,99	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
SÃO JOSÉ DOS CAMPOS	S J Campos	2	757,80	9,7	10,0	9,7	9,7	8,6	8,8	9,0	
SÃO LOURENÇO DA SERRA *	§ Embu das Artes	11	9,85	9,4	8,3	9,4	8,4	8,5	8,6	8,5	

Geração de RSU no Brasil



Fonte: ABRELPE
(Associação Brasileira de
Empresas de Limpeza
Pública e Resíduos
Especiais) e IBGE