

WTEEC - RECUPERAÇÃO DE ENERGIA DE RSUs ATRAVÉS DE INCINERAÇÃO EM GRELHAS

Workshop INVOZ e PMSJC
Geração de Energia a partir de RSUs

Maria Luisa Nerys de Moraes Carneiro - 14/Julho/2022



PREFEITURA MUNICIPAL
DE SÃO JOSÉ DOS CAMPOS/SP

INVOZ
INTEGRANDO VOZES PARA O FUTURO

WTEEC

AGENDA

1. Como estamos?

O problema dos aterros

2. Onde queremos chegar?

A Política Nacional de Resíduos Sólidos

O exemplo dos países desenvolvidos

3. Como fazer para chegar lá?

Waste-to-Energy: Usinas de Recuperação Energética (UREs)

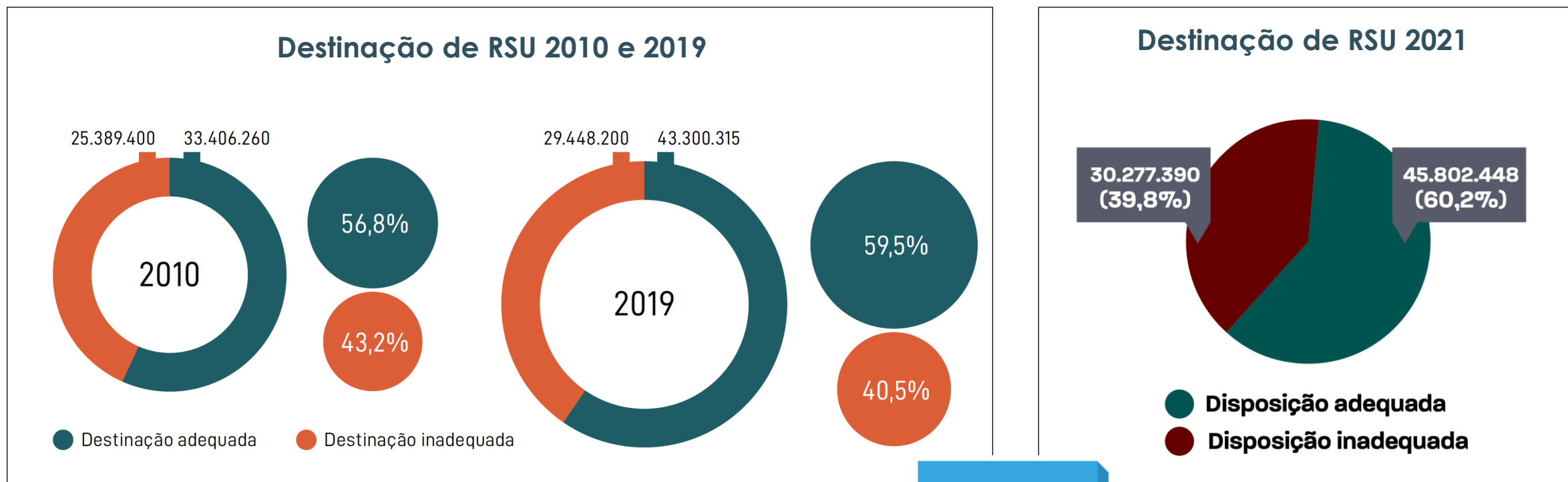
4. Conclusão

1. Como estamos ?

O problema dos aterros

O PROBLEMA DA GESTÃO DE RSU NO BRASIL

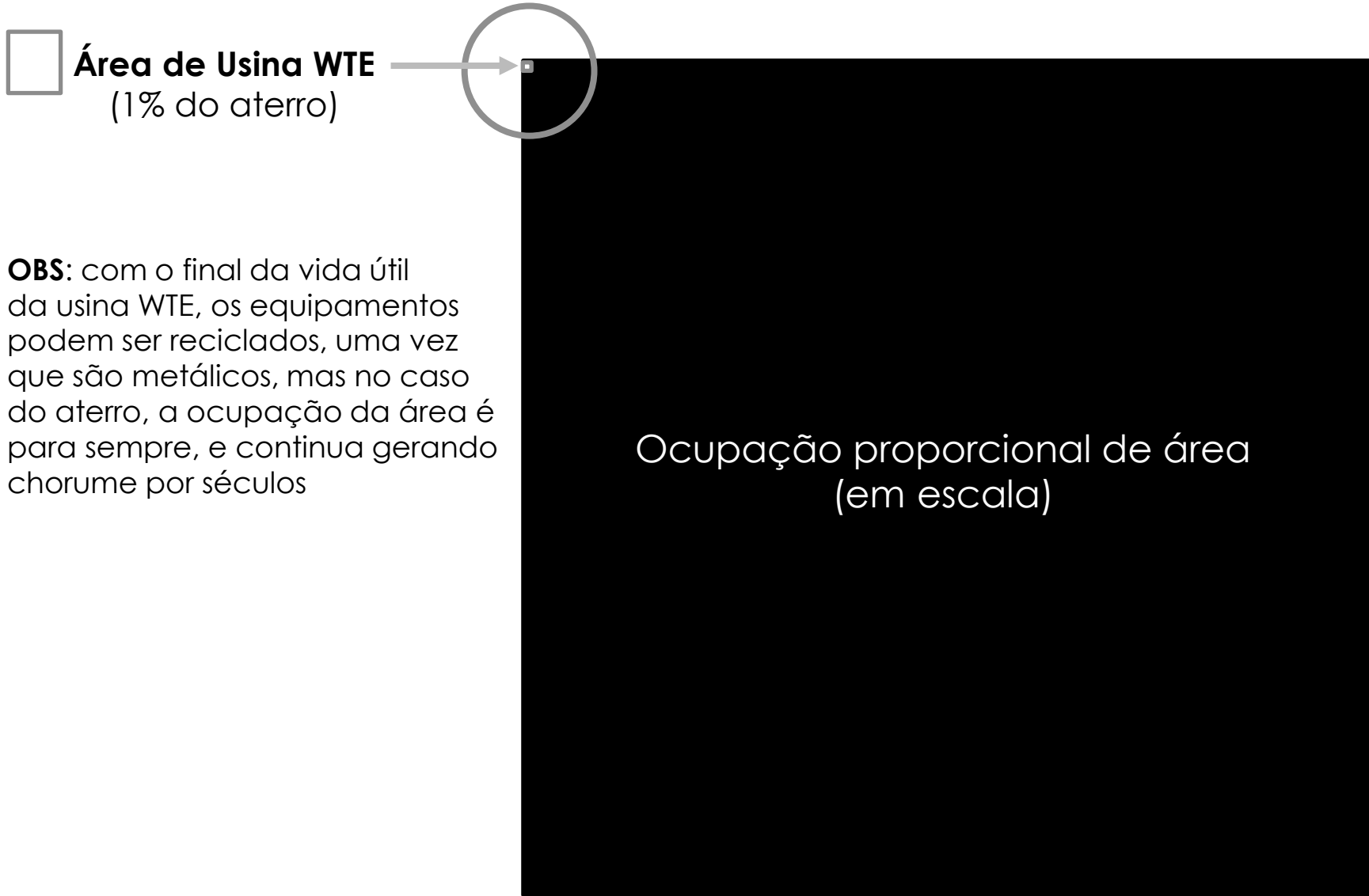
Após 2 décadas de tramitação no congresso e 1 década de vigência da PNRS, a quantidade de RSU destinada a lixões e aterros controlados (que deveriam ter sido extintos em 2014), praticamente não se alterou em termos percentuais (em termos de volume AUMENTOU)



USD 1 BILHÃO
POR ANO CUSTO
DA DESTINAÇÃO
INADEQUADA

Fonte: Panorama 2020 e 2021 ABRELPE

O PROBLEMA DOS ATERROS SANITÁRIOS: “condenação” de grandes áreas

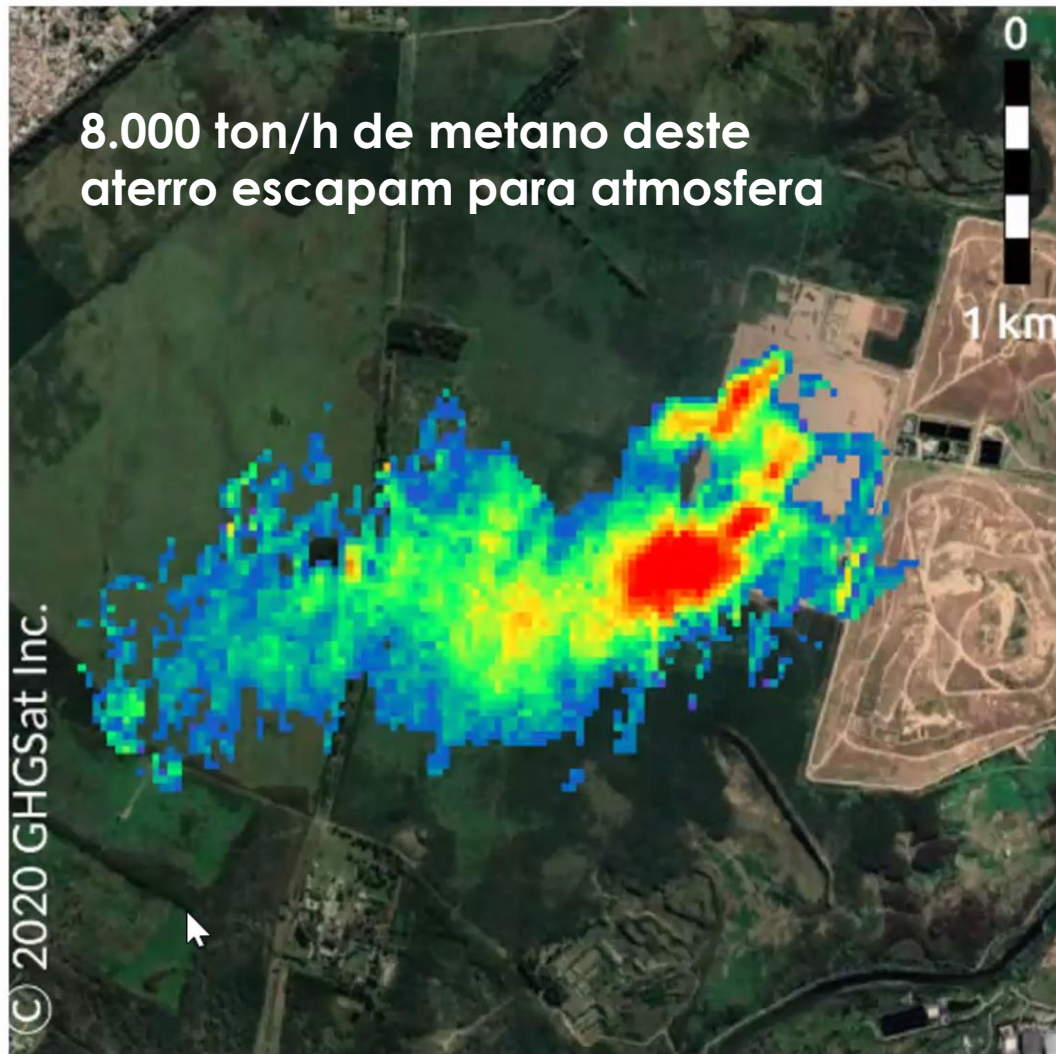


← Área de aterro sanitário

OBS: com o final da vida útil da usina WTE, os equipamentos podem ser reciclados, uma vez que são metálicos, mas no caso do aterro, a ocupação da área é para sempre, e continua gerando chorume por séculos

O PROBLEMA DOS ATERROS SANITÁRIOS: intensa geração de metano

Vista a partir de satélite da NASA de aterro na Califórnia – emissão altíssima de metano: principal gás de efeito estufa



Letter from 35 Scientists to U.S. Climate Leaders: Prioritize Diversion of Biodegradable Waste from Landfills

October 29, 2021

Special Presidential Envoy for Climate John Kerry and
National Climate Advisor Gina McCarthy,

As President Biden and the EU announce a Global Methane Pledge that aims to cut global methane pollution by at least 30 percent by 2030, we strongly urge policymakers to address methane emissions from the waste management sector through the diversion of biodegradable wastes from landfills. As a complementary measure, landfills must also be fitted with more stringent controls and subject to comprehensive monitoring.

According to current GHG inventories, landfills are the 3rd largest source of anthropogenic methane globally and in the United States.ⁱ However, new data suggest that landfill emissions, and the opportunity to reduce them, are much greater. A series of recent studies, employing direct measurement of methane plumes via aircraft downwind of landfills, have shown that measured emissions average **over twice** the modeled emissions reported in current GHG inventories.ⁱⁱ⁻ⁱⁱⁱ Based on this growing set of data, landfill methane emissions are comparable to the methane emissions from the entire agricultural sector.^{iv}

Addressing methane is critically important to combating climate change. Over a 20-year period, methane is over 80 times as potent as carbon dioxide and is the 2nd largest driver of anthropogenic climate change.^v According to the United Nations Environmental Programme (UNEP), “cutting methane is the strongest lever we have to slow climate change over the next 25 years.”^{vi} In the near-term, reducing emissions of Short-Lived Climate Pollutants like methane is more effective than reducing CO₂.^{vii} The newly released IPCC 6th Assessment Report notes that methane reduction “stands out as an option that combines near- and long-term gains on surface temperature and leads to air quality benefits by reducing surface ozone levels globally.”^{viii}

O FIM DA VIDA ÚTIL DOS ATERROS E A FALTA DE NOVAS ÁREAS

Em **2018**, o Supremo Tribunal Federal proibiu a construção e/ou ampliação de aterros sanitários em áreas de **proteção ambiental**, o que deveria implicar numa necessidade de busca por soluções alternativas de disposição para 13 milhões de t/ano de RSU devido à indisponibilidade de nova áreas.

Aterros em áreas de proteção

12 dos 28 centros que recebem lixo em de 11 capitais brasileiras são em APPs

Capital	Unidade de tratamento	Quantidade de resíduos recebidos por dia, em toneladas em 2016
Salvador (BA)	Aterro Metropolitano Centro	3.000
Vitória (ES)	Central de Tratamento de Resíduos Vila Velha	476
Belo Horizonte (MG)	Central de Tratamento de Resíduos Macaúbas	1.976
Curitiba (PR)	Central de Gerenciamento de Resíduos Iguaçú	1.675
Recife (PE)	CTR Candeias	4.459
Teresina (PI)	CTR Teresina	1.123
Rio de Janeiro (RJ)	Seropédica	9.500
Porto Alegre (RS)	Cia Riograndense de Valorização de Resíduos	1.613
Florianópolis (SC)	Aterro Sanitário de Biguaçu	548
São Paulo (SP)	Central de Tratamento de Resíduos Leste/UVS Caieras*	12.000
Aracaju (SE)	Aterro Rosário do Cacete	655

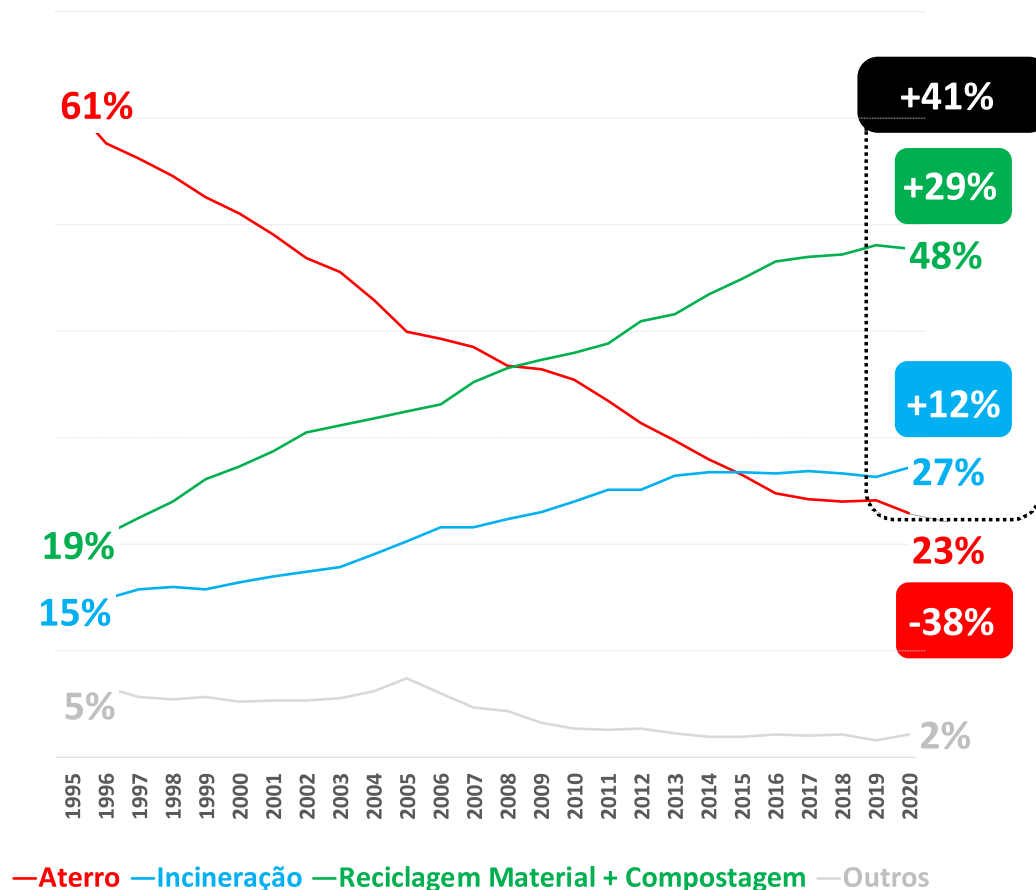
*Total das duas empresas

- “No que se refere à autorização para intervir em área de preservação permanente para a gestão de resíduos, os riscos de contaminação do solo, lençóis freáticos e cursos d’água impõem a declaração de inconstitucionalidade da permissiva em tela, considerando o uso de contaminantes biológicos e químicos inerentes ao instalação e operação de aterros. ”*
- “A autorização para intervir na Área de Preservação Permanente - APP para instalação de aterros sanitários não é cabível, devendo ser buscados outros locais para a instalação”*

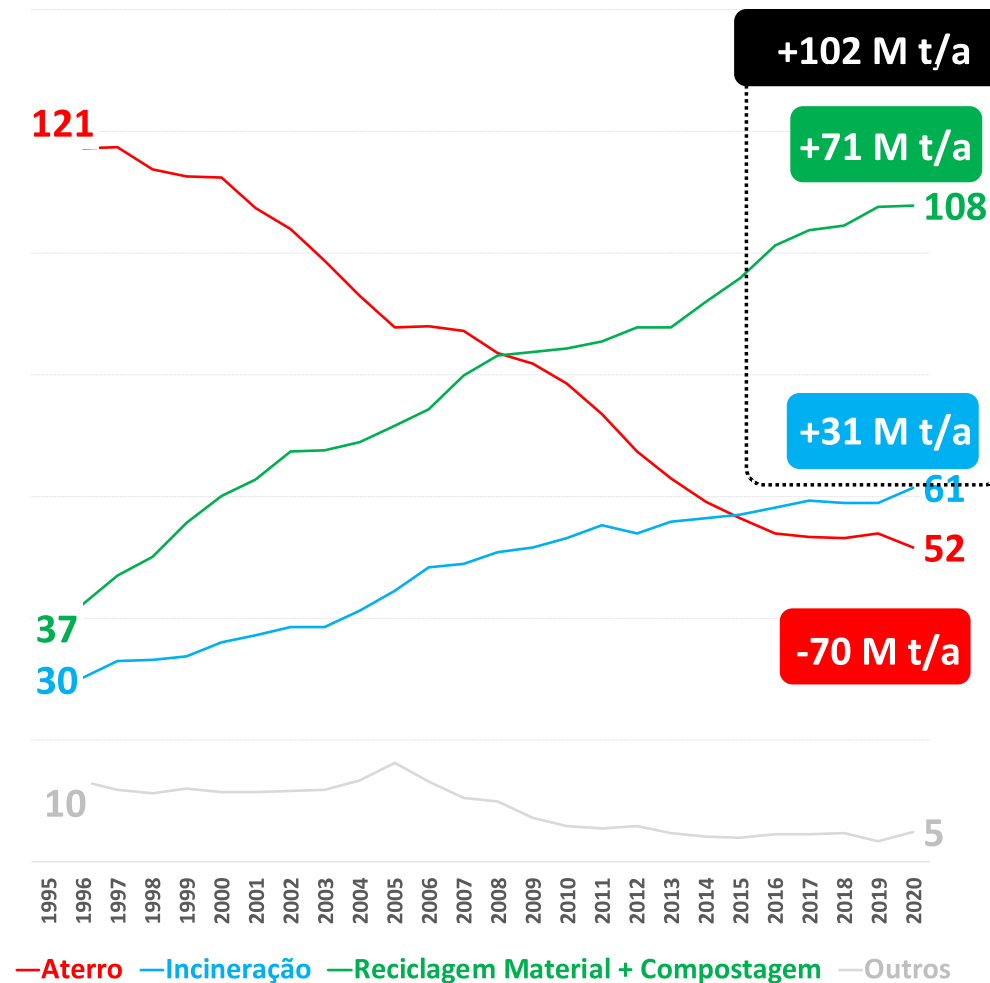
Fonte: <https://valor.globo.com/empresas/noticia/2020/03/04/aterros-sanitarios-de-onze-capitais-podem-se-tornar-ilegais.ghtml+&cd=2&hl=en&ct=clnk&gl=fr>; <http://redir.stf.jus.br/paginadorpub/paginador.jsp?docTP=TP&docID=750504737>

Evolução da Gestão de RSU na UE, 1995-2020

Em % do total



Em milhões (M) de toneladas/ano



Fonte: https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Municipal_waste_statistics

2. Onde queremos chegar?

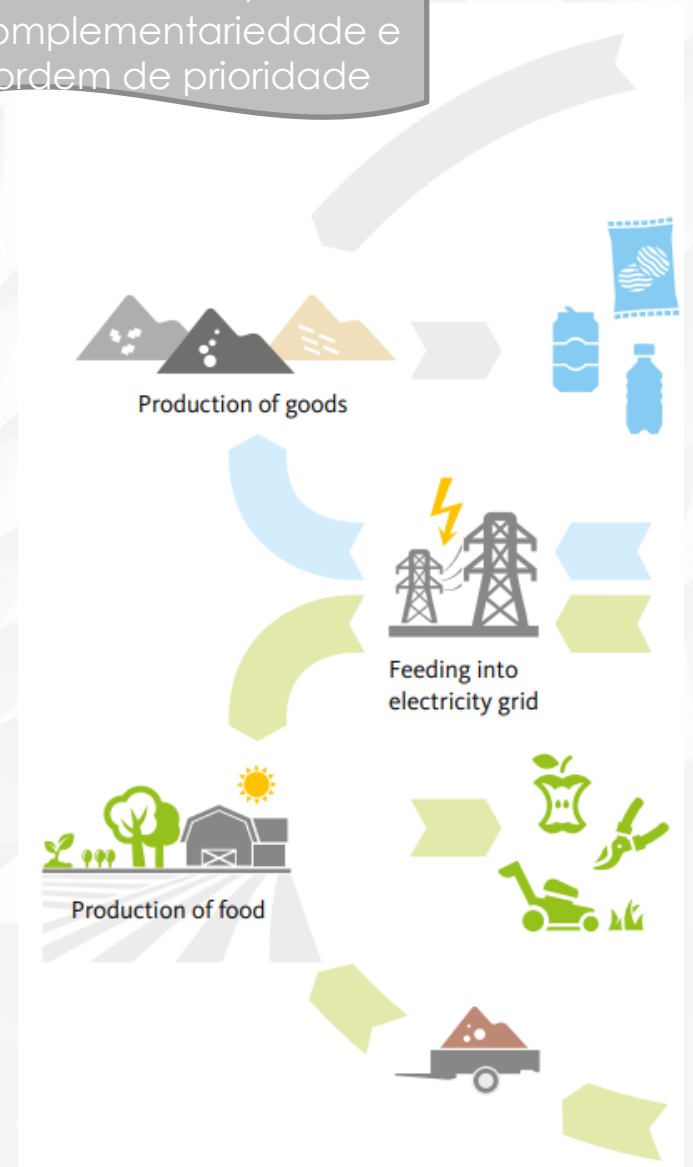
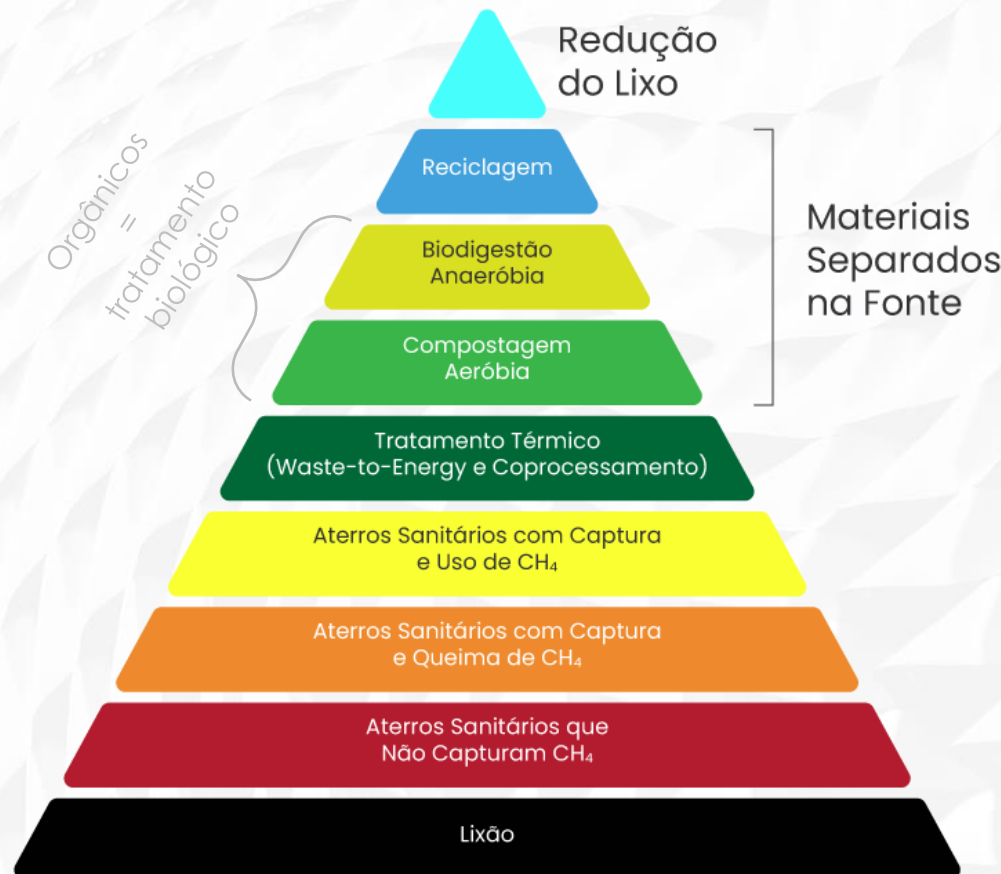
A Política Nacional de Resíduos Sólidos e
O exemplo dos países desenvolvidos



POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS:

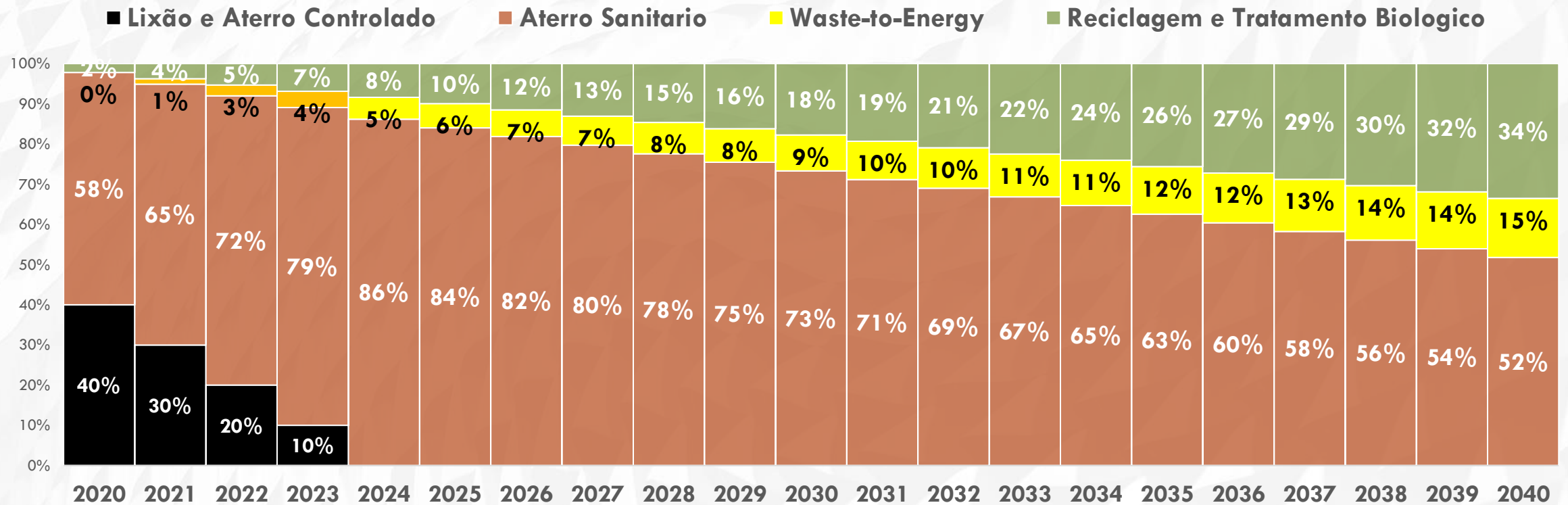
RECICLAGEM E INCINERAÇÃO SÃO PILARES ESSENCIAIS E COMPLEMENTARES PRIORITÁRIAS À DESTINAÇÃO EM ATERROS

Não existe concorrência, existe complementariedade e ordem de prioridade



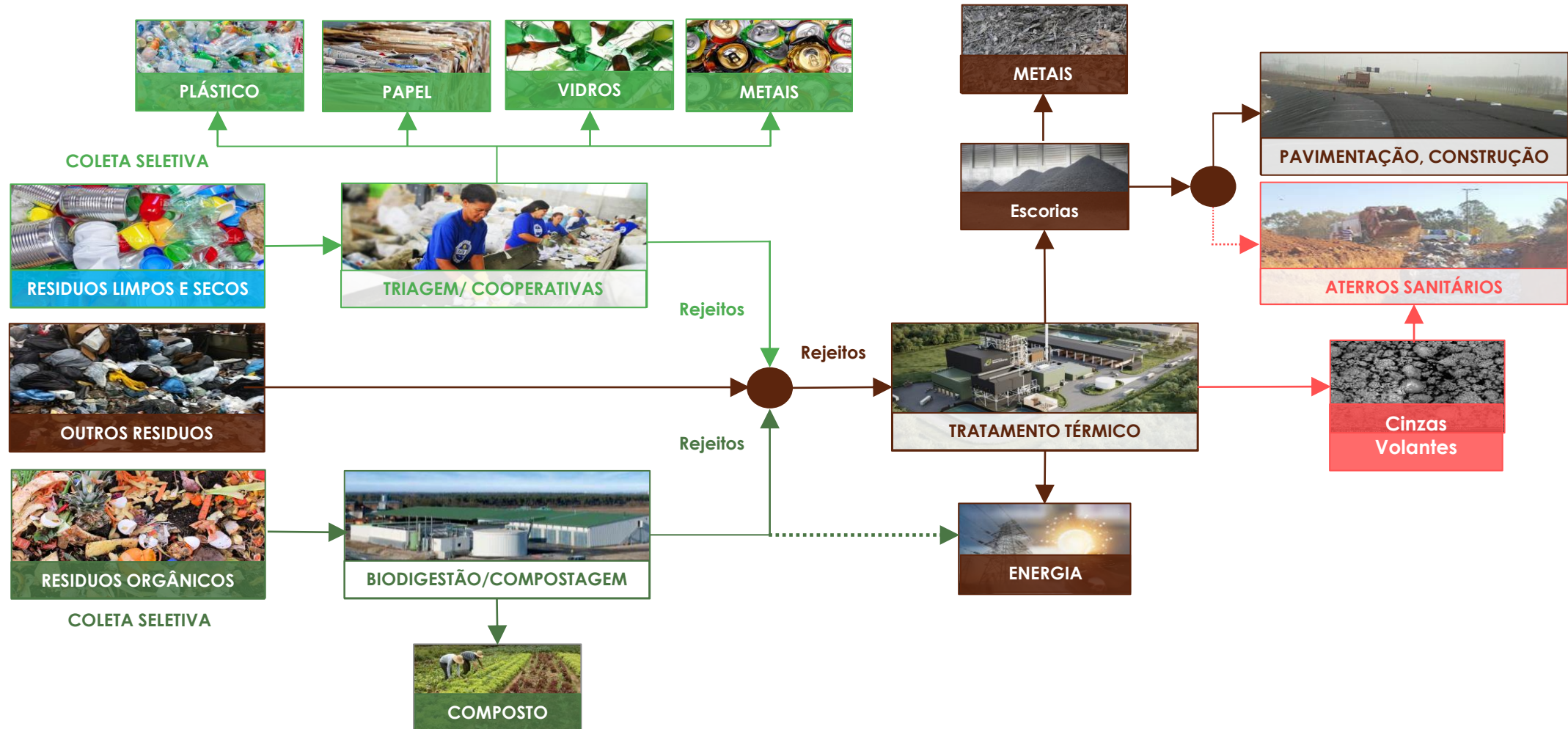
METAS PLANARES

Evolução da Destinação de RSU no Brasil, segundo Metas Planares, % RSU gerado



GESTÃO INTEGRADA SUSTENTAVEL PARA GRANDES VOLUMES DE RSU

O lugar **certo** das usinas WTE num sistema de gestão integrado: tratamento térmico dos rejeitos da coleta seletiva, da triagem de recicláveis e de tratamento orgânico.



GERAÇÃO DE ENERGIA RENOVÁVEL DO LIXO

1 tonelada RSU

PCI 9,5 MJ/kg ou
2270 kcal/kg



Poder calorífico de 230 kg petróleo



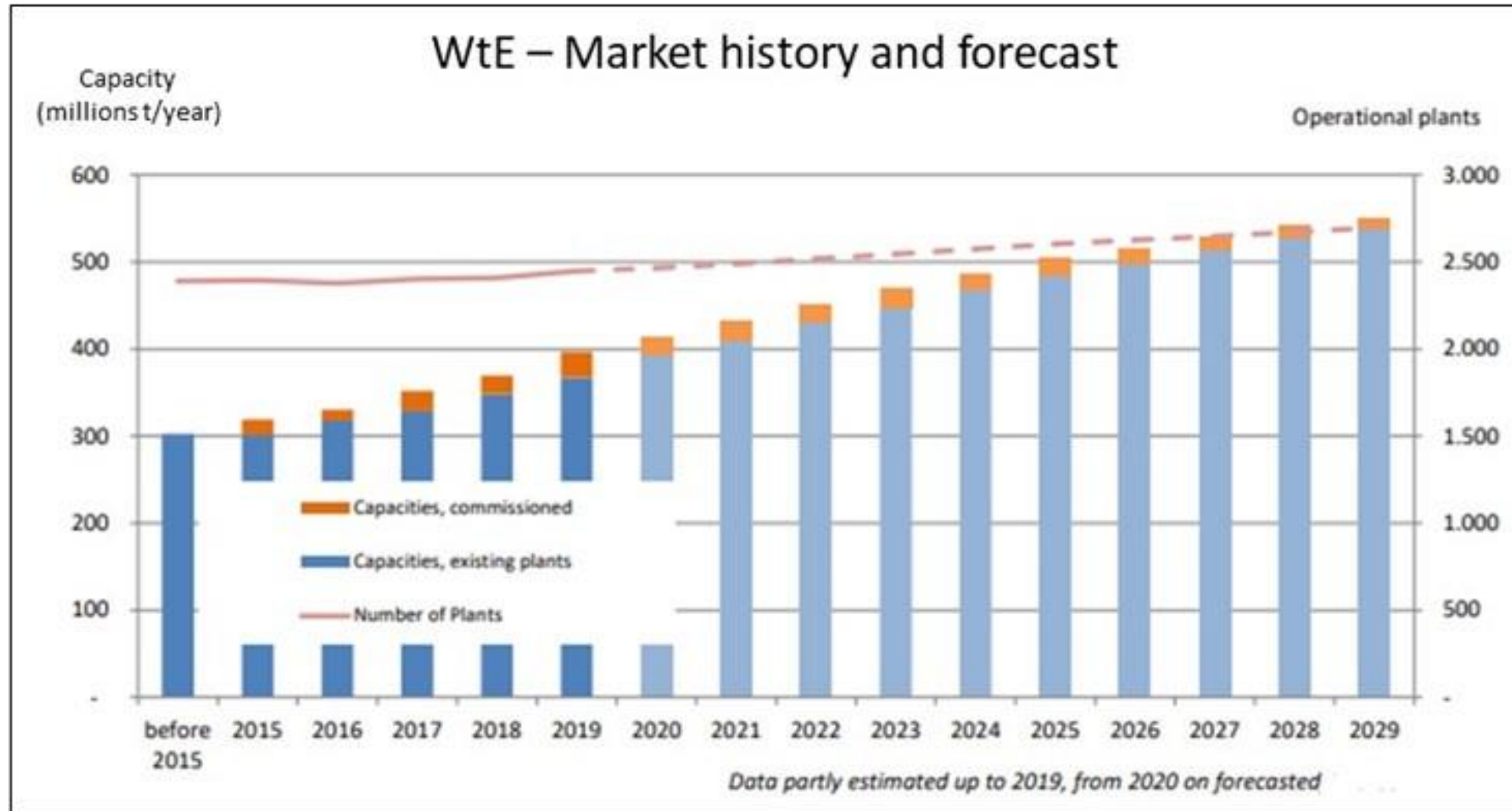
> 700 kWh eletricidade
eficiência líquida 27% - 31%

até 1 MWh

with waste of higher calorific value

- WtE redução emissão de gases de efeito estufa.
- Evitam emissão de metano produzido em aterros.
- Substitui combustíveis fósseis em plantas termelétricas.
- Fonte de energia renovável: mais de 50% do lixo urbano é biomassa.

INCINERAÇÃO MASS-BURNING – Evolução recente e previsão futura



Fonte: Ecoprog

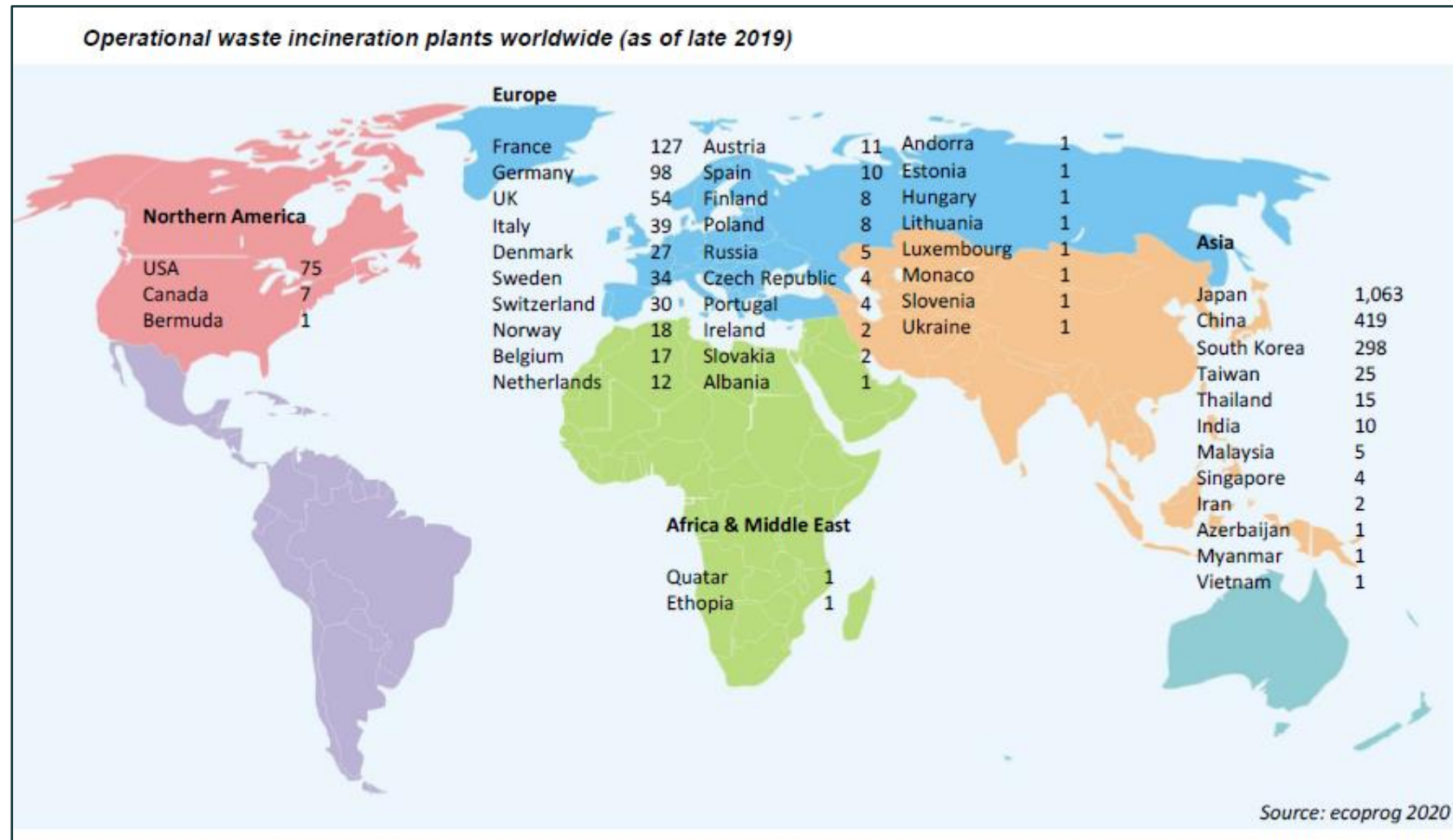
GESTÃO DE RSU NO MUNDO

Entre 2001 e 2016 reciclagem/compostagem e WTE aumentaram de +19% e +11%, respectivamente, enquanto aterramento reduziu de -31%. Objetivo < 10% em 2035



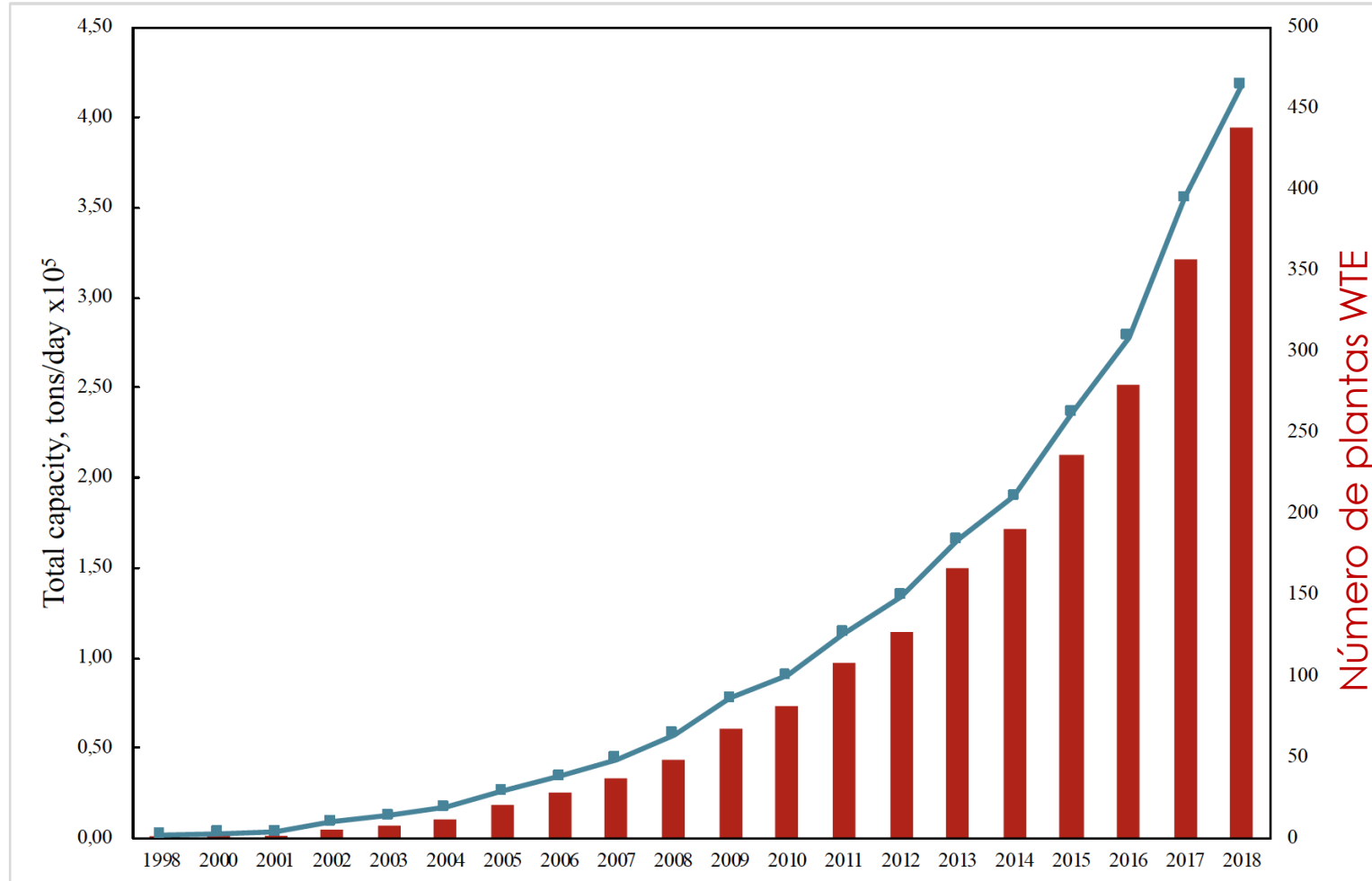
INCINERAÇÃO MASS-BURNING (Cerca de 2.400 plantas de médio / grande porte)

(Já há também projetos em desenvolvimento na Austrália, diversos no Oriente Médio e nenhum na América Latina)



Fonte: Ecoprolog, 2020 – WtE Market Survey

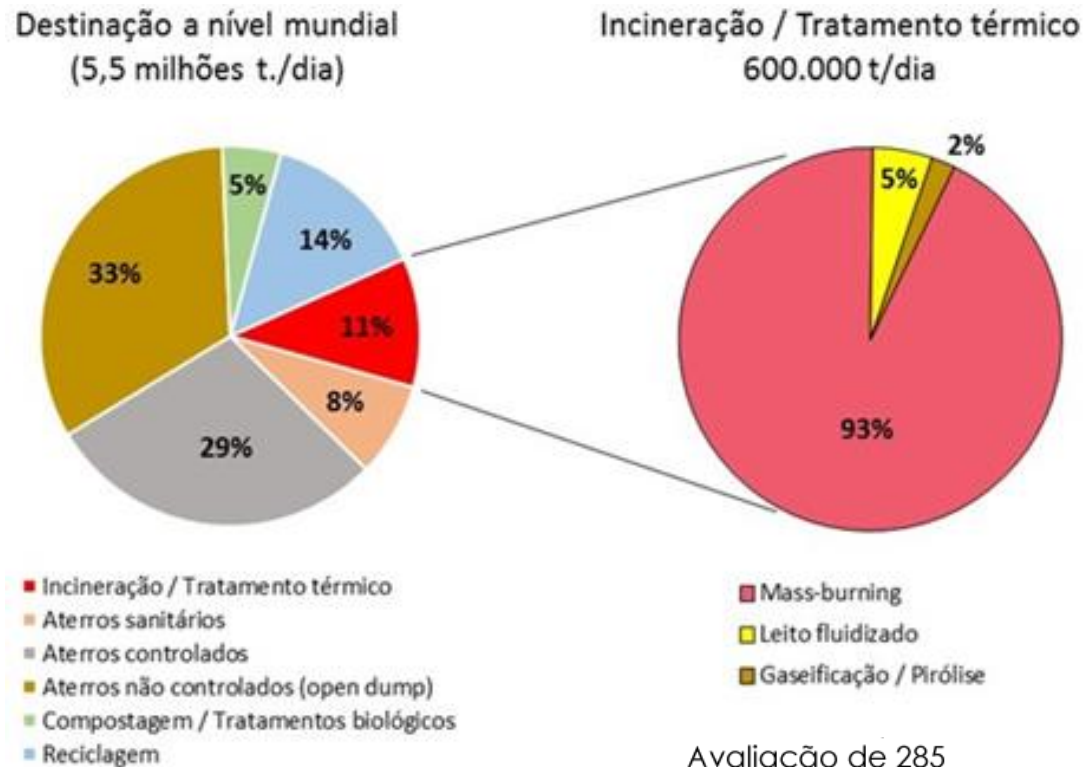
EVOLUÇÃO DO NÚMERO DE PLANTAS WTE NA CHINA ENTRE 1998 E 2018.



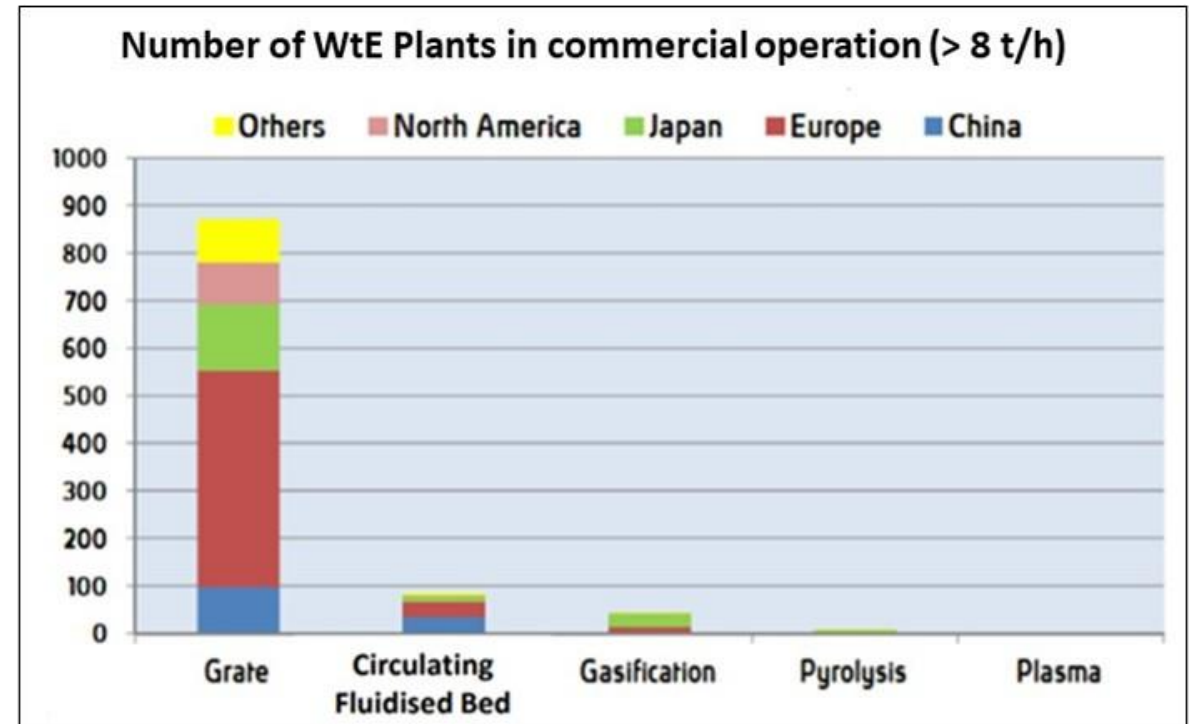
Generation and disposition of MSW in China, 1980-2018 (Ma, Themelis et al)

TECNOLOGIAS COM BASE TÉRMICA

DESTINAÇÃO FINAL DE RESÍDUOS E RATEIO POR TECNOLOGIAS (Base 2017)



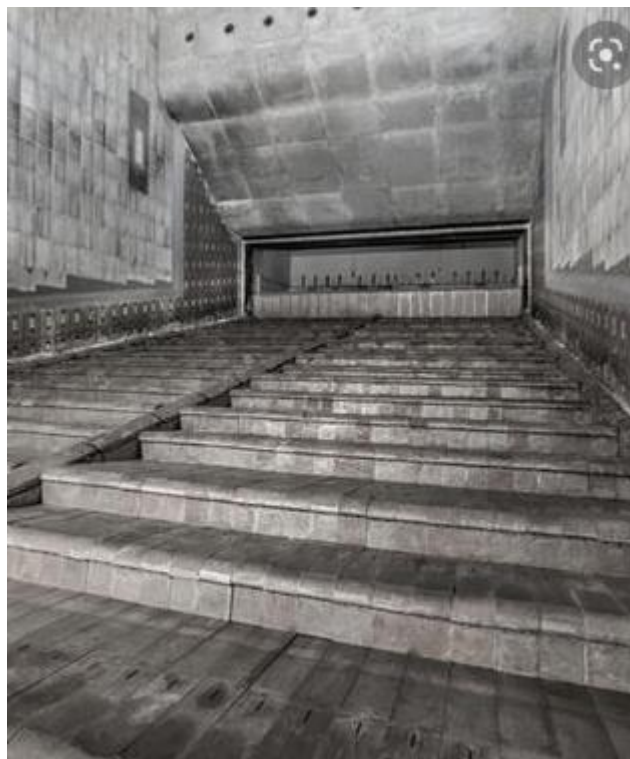
Avaliação de 285 unidades de tratamento em operação desde 2015. Fonte Ecoprolog



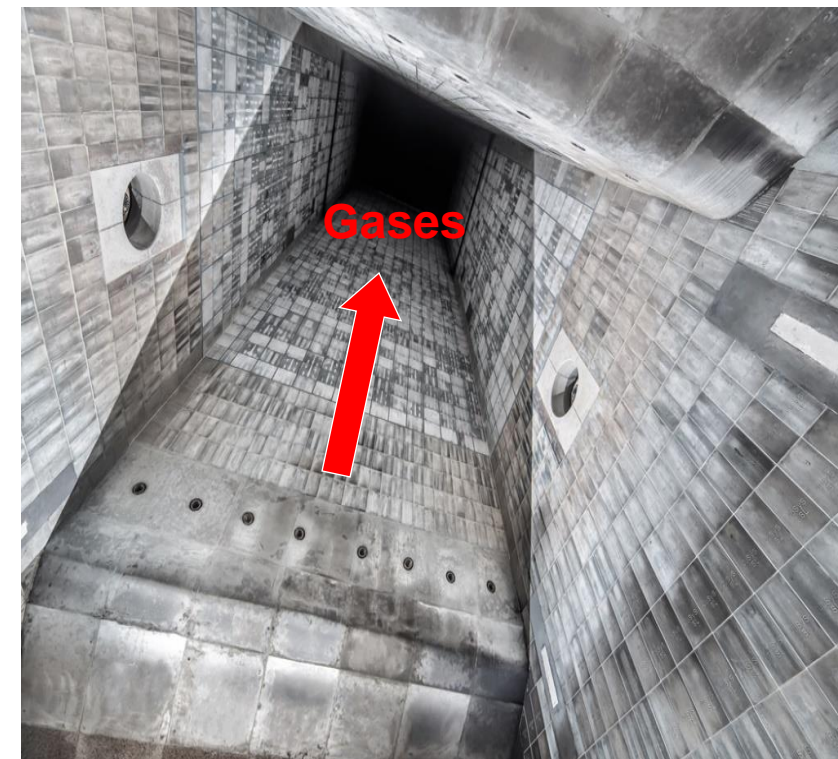
FORNALHA (CÂMARA DE COMBUSTÃO) – Revestimento com placas de refratário



Grelha de ação reversa



Grelha ação direta



Fornalha
(vista de baixo para cima)

VANTAGENS DAS USINAS WTE

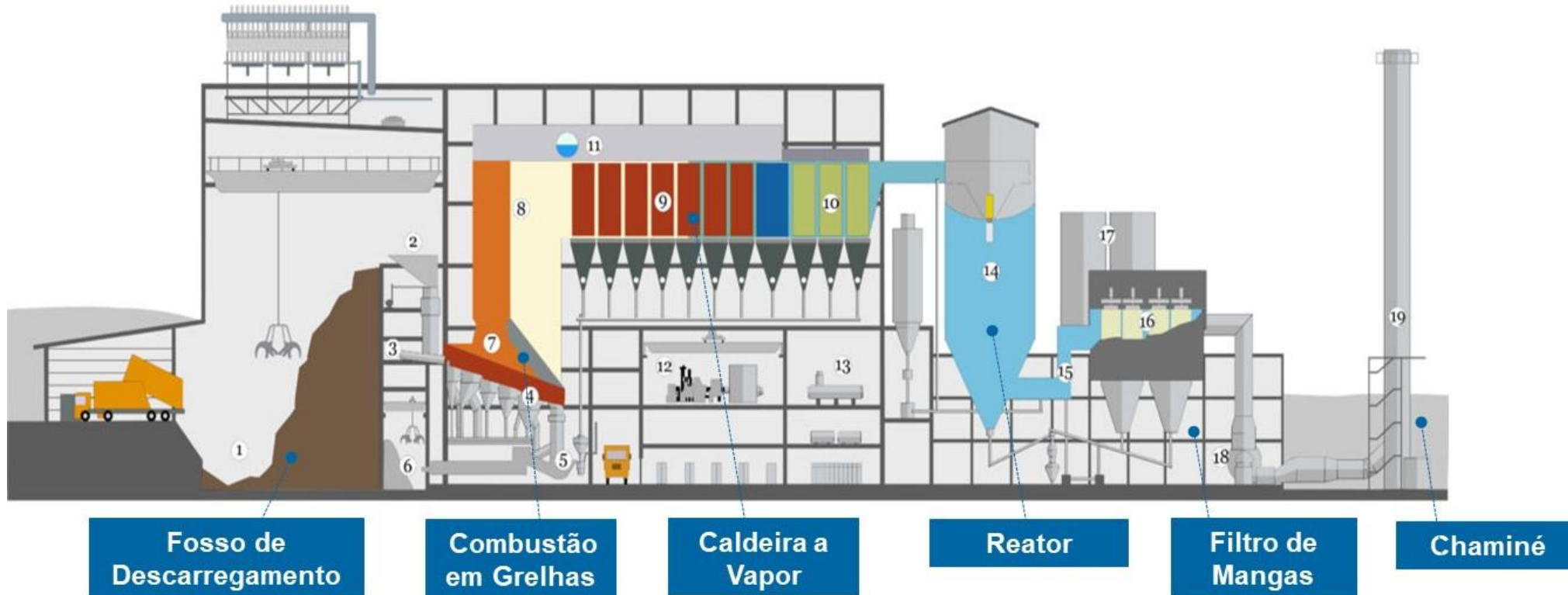
- **Tecnologia consolidada com 2.500 unidades em operação 24 x 7 no mundo;**
 - **Ocupam espaço reduzido (100 vezes menos) em relação aos aterros sanitários, ao longo da vida útil;**
 - **Depois do fim da vida útil, a área ocupada volta a condição original;**
 - **Capacidade de reciclar até 99% do RSU;**
 - **Produz grande quantidade de energia;**
 - **Não emitem metano para a atmosfera – principal gás de efeito estufa produzido nos aterros;**
 - **Possibilitam recuperação de 1,7 ton CO₂_{eq} / ton RSU em relação aos aterros;**
 - **São economicamente viáveis e podem ser produzidas no Brasil;**
 - **São “invisíveis” para a sociedade: sem cheiro, sem ruído, sem fumaça, sem incômodos;**
-

3. Como fazer para chegar lá?

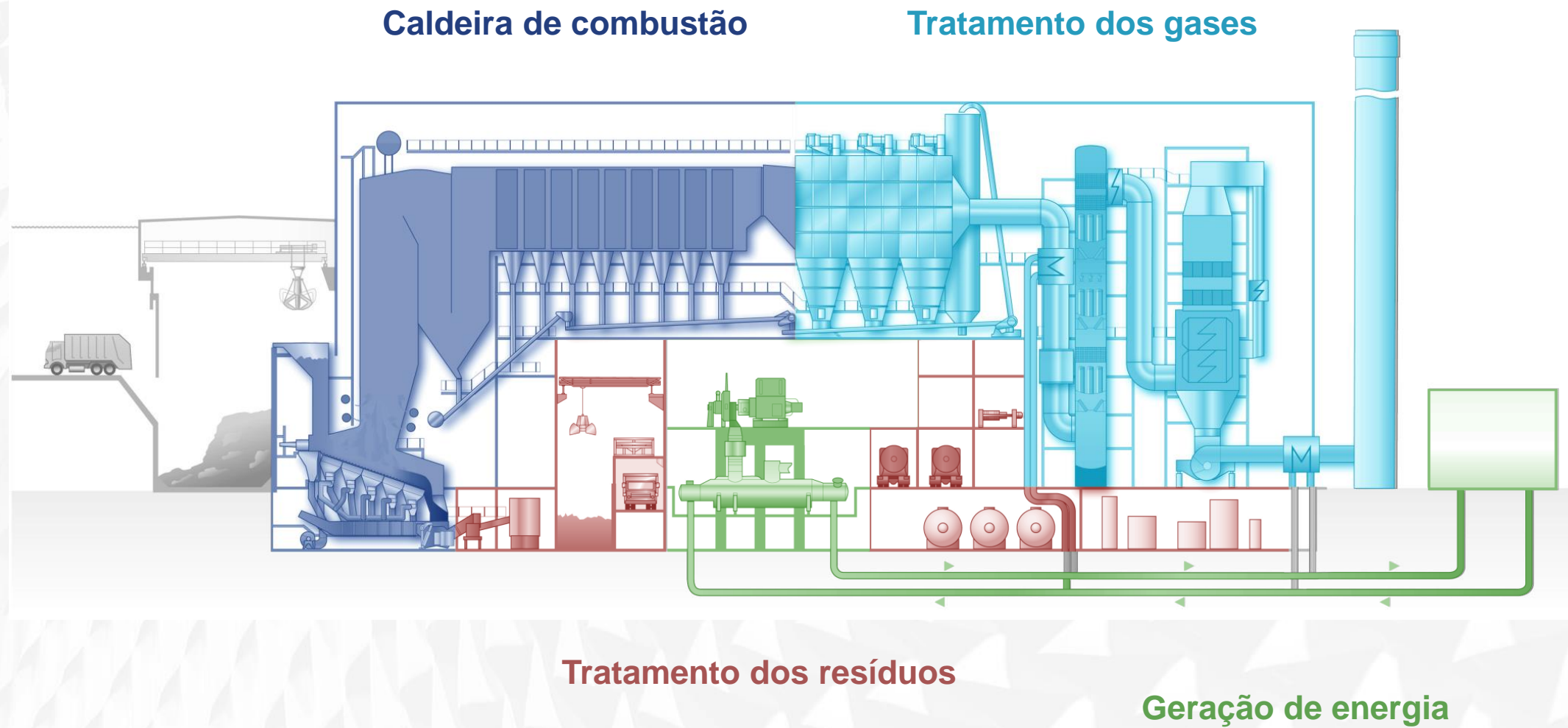
Waste-to-Energy: Usinas de Recuperação Energética de Resíduos (UREs)

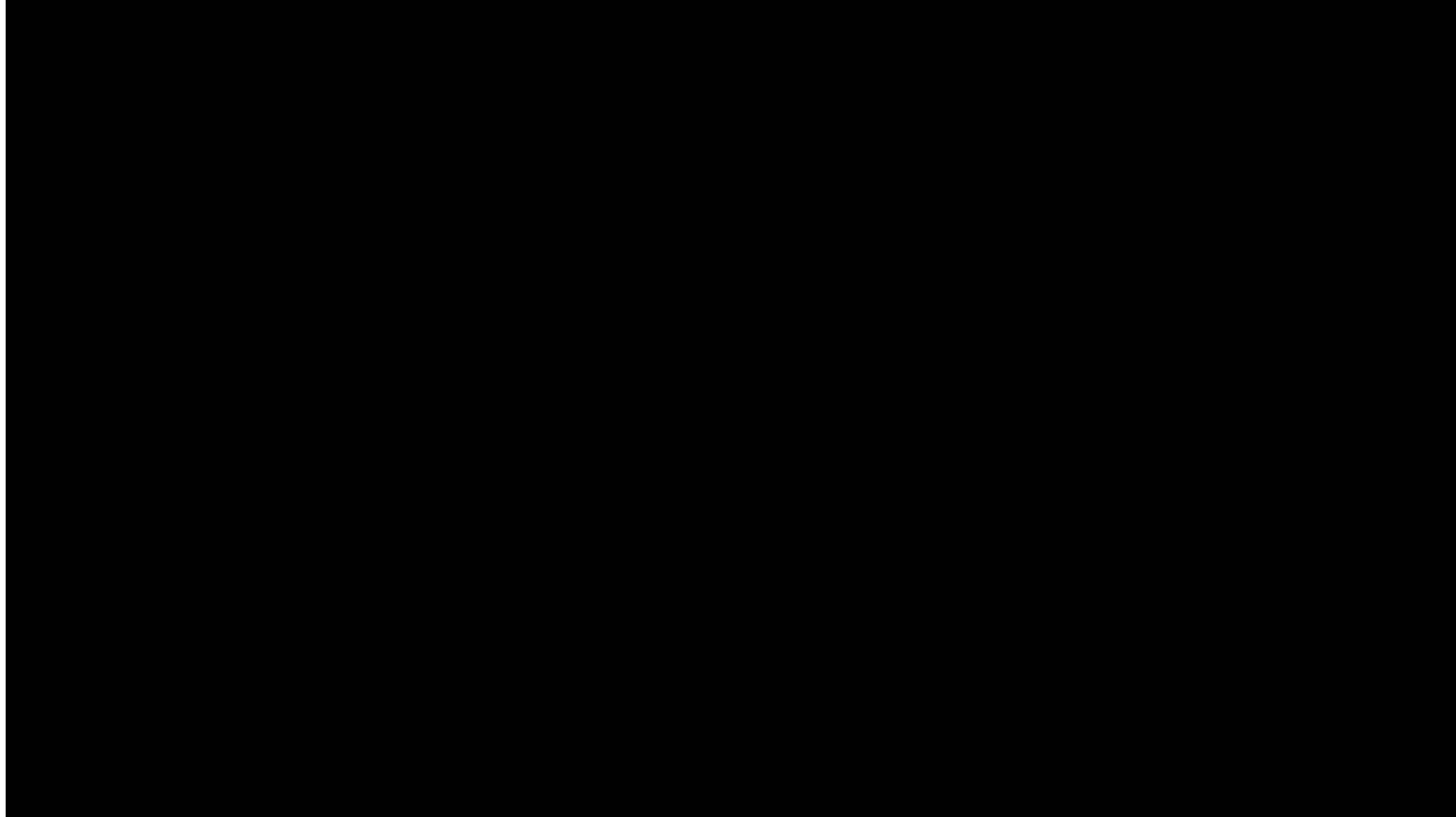
INCINERAÇÃO MASS-BURNING

- ✓ Consiste na incineração, em grelha móvel, dos resíduos na forma em que são recebidos, sem necessidade de pré-tratamento;
- ✓ É a técnica mais utilizada no mundo, com cerca de 2.400 plantas instaladas em 40 países, perfazendo uma capacidade instalada de mais de 600.000 toneladas/dia;
- ✓ Atinge eficiências termodinâmicas de até 31% correspondendo a uma taxa de conversão de 750 kWh/t RSU.



FUNCIONAMENTO DE UMA PLANTA WTE

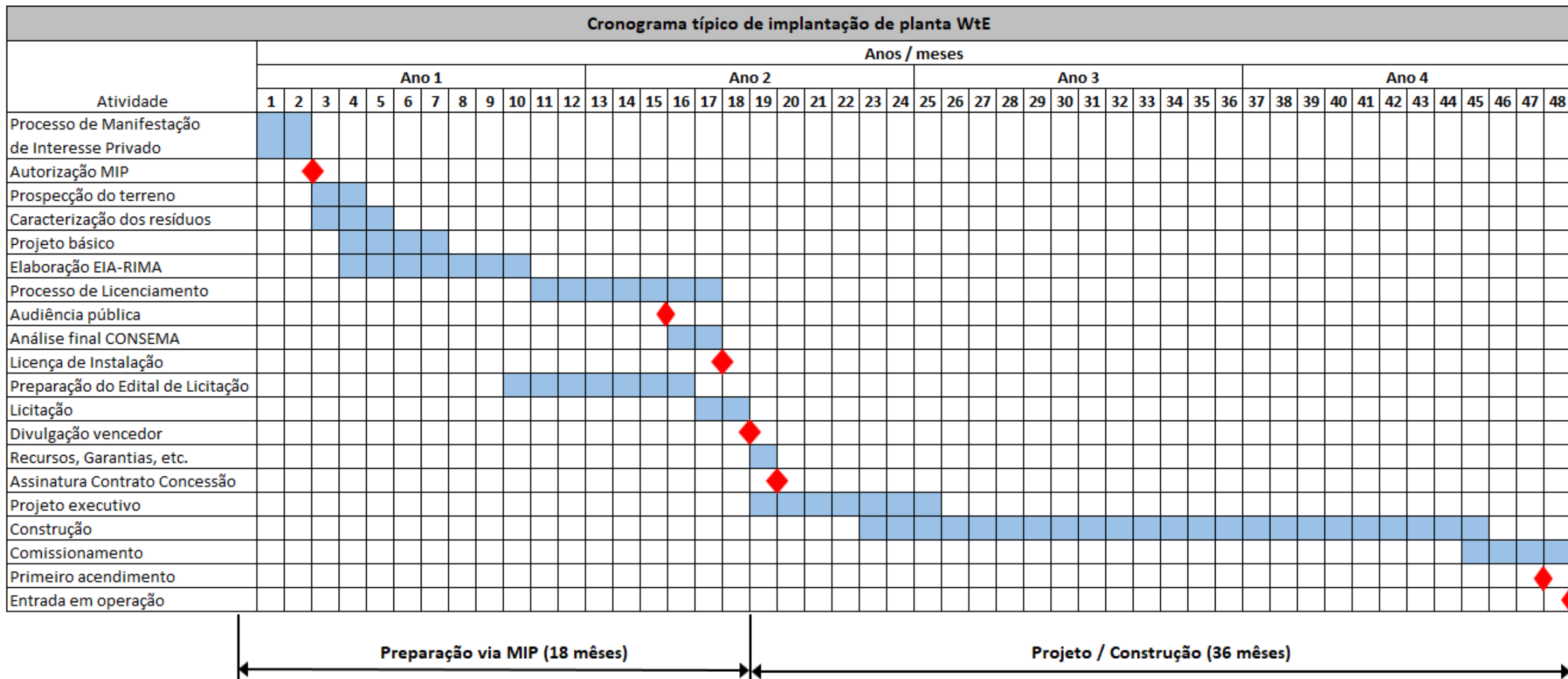




Issy-les-Moulineaux – Paris, France



CRONOGRAMA TÍPICO DE PREPARAÇÃO / LICENCIAMENTO / IMPLANTAÇÃO



Conclusão

SITUAÇÃO ATUAL - CONSTATAÇÕES

A CURTO PRAZO:

- ✓ Conscientização crescente sobre impacto dos Aterros;
- ✓ Exaurimento dos Aterros existentes / Dificuldades de ampliações;
- ✓ Dificuldades de novos licenciamentos / Migração para áreas mais distantes / Custos crescentes de transporte.

PROVIDÊNCIAS

- ✓ Adoção (imprescindível) de nova(s) tecnologia(s) de tratamento e destinação.

PRINCIPAIS ATRIBUTOS DA(S) NOVAS(S) TECNOLOGIA(S):

- ✓ Maturidade da tecnologia (capacidade instalada, tempo de operação, desempenho e histórico operacional);
- ✓ Adequação aos resíduos locais;
- ✓ Percentual de redução de volume (desvio de aterro);
- ✓ Subprodutos, valor de mercado, demanda, continuidade e facilidade de comercialização;
- ✓ Eficiência de conversão em subprodutos;
- ✓ Capacidade de separação e segregação de contaminantes;
- ✓ Emissões e impactos ambientais;
- ✓ Viabilidade técnico-econômica;
- ✓ Atratividade ao empreendedor (plano de negócio abrangente, sólido e coerente, segurança jurídica, garantias; de desempenho, participação de fornecedores no *equity*);
- ✓ *Bankability* do projeto (credibilidade de bancos, seguradoras e eventuais acionistas, baixas taxas de risco).

FORNECEDOR EPC SUÍÇO (HITACHI)

17 PLANTAS CONSTRUÍDAS OU EM CONSTRUÇÃO NO REINO UNIDO E IRLANDA



Cleveland 3 x 46MW

2009 /
2013



Ferrybridge 4 x 118MW

2015 /
2019



Dublin 2 x 103MW

2017



Severnside 2 x 63MW

2016



Newhurst 1 x 126MW

2023



Slough 2 x 92MW

2024



Skelton Grange 2 x 56MW

2025



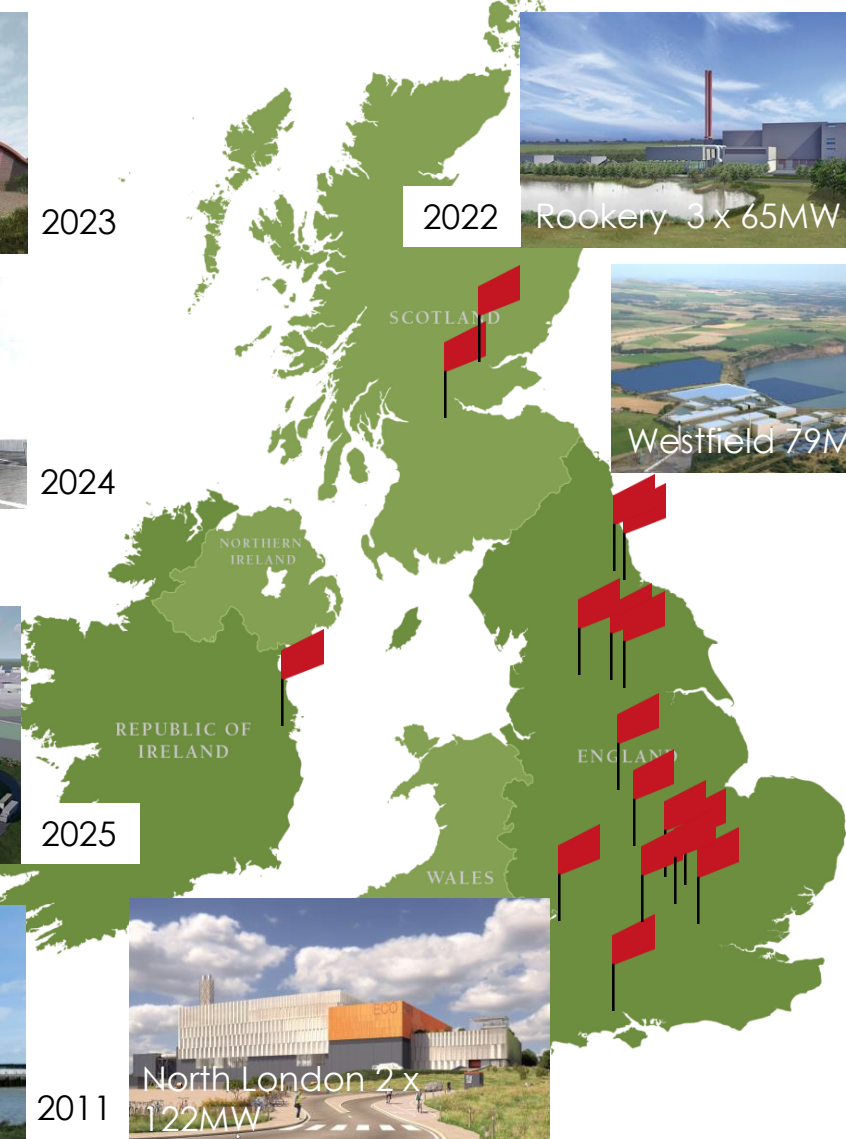
Newhaven 2 x 36MW

2011



North London 2 x 122MW

2011



2022



Rookery 3 x 65MW

2018



Westfield 79MW

2017



Edinburgh
50MW



H&W 68MW



Buckinghamshire
102MW

2015



Riverside 3 x 80MW

2011

Muito obrigada !!!



www.wteec.com/

WTEEC Engenharia & Consultoria Ltda

Rua Bandeira Paulista, 600

Itaim Bibi, São Paulo (SP)

Tel. +55 11 3705 6015

Email: contato@wteec.com