

Encerramento de Lixões Tarefa necessária!

Prof. Paulo Celso dos Reis Gomes



Universidade de Brasília



faculdade de
tecnologia

CENÁRIO INERCIAL
3,4 BILHÕES t/ano
DE RSU EM 2050!

BRASIL 80Mt/ano
GERAR MENOS!
RECICLAR MAIS!
COMO?
GESTÃO
INTEGRADA DE
RESÍDUOS



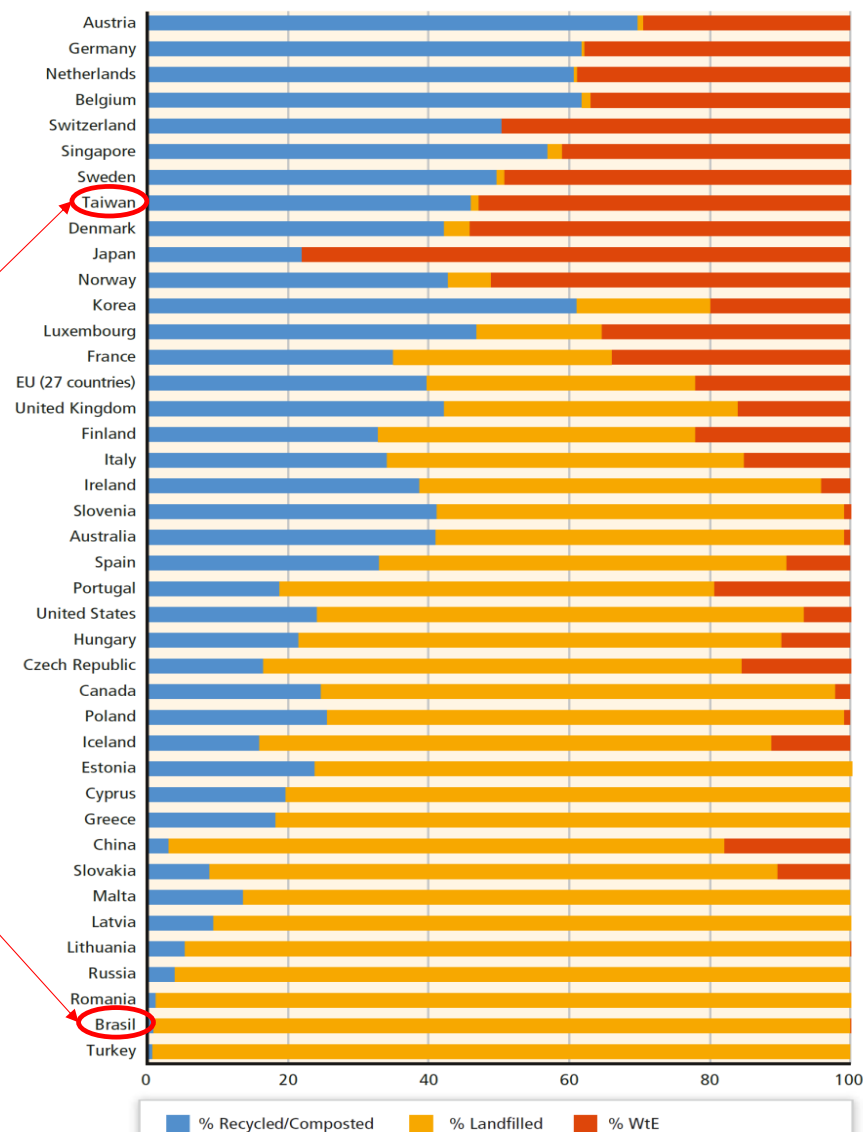
RELATÓRIO IPCC SITUAÇÃO DE DIVERSOS PAÍSES

→ **MAIS RECUPERAÇÃO
ENERGÉTICA – WtE**

→ **MAIS RECICLAGEM**

**O QUE IMPEDE QUE
A RECICLAGEM SEJA
MAIS ELEVADA
SEM WTE ?**

→ **NENHUM PAÍS
CONSEGUIU REDUZIR
ATERRAMENTO SEM WtE!**



Municipal waste landfilled, incinerated, recycled and composted, EU-27, 1995-2019

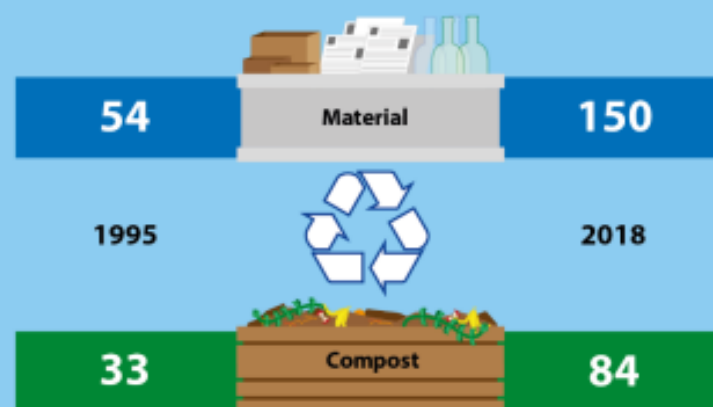
	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	Change 2019/1995 (%)
million tonnes																										
Landfill	121	117	117	114	113	112	107	104	99	93	88	88	87	83	82	79	74	67	63	59	57	54	53	52	53	-56
Incineration	30	30	33	33	34	36	37	39	39	41	45	48	49	51	52	53	55	54	56	57	57	58	59	59	60	102
Material Recycling	23	26	30	32	37	38	40	43	43	43	46	47	52	53	54	55	56	58	56	59	63	65	66	67	68	195
Composting	14	16	17	18	19	23	23	24	24	26	26	27	28	30	30	29	29	30	31	33	33	36	38	38	39	176
Other	10	13	12	11	12	11	12	12	12	13	16	13	11	10	7	6	6	6	5	4	4	5	6	6	4	-59
kg per capita																										
Landfill	286	276	276	266	263	262	250	241	229	215	202	202	199	190	186	178	167	153	142	134	127	121	118	116	119	-58
Incineration	70	71	77	78	79	84	87	90	90	95	103	111	112	116	117	121	125	122	127	128	128	131	132	132	134	91
Material Recycling	54	62	69	75	85	87	92	100	100	100	105	109	119	120	123	125	128	130	128	134	141	146	148	149	152	182
Composting	33	38	41	42	45	53	54	57	57	59	59	61	64	69	67	66	66	69	71	73	75	82	85	84	87	162
Other	24	31	28	26	28	27	26	27	26	31	37	30	23	23	17	13	13	14	10	9	9	10	13	13	10	-58

Note: estimated by Eurostat.

Source: Eurostat (online data code: env_wasmun)

Reciclagem de materiais e recuperação energética são intervenções complementares

Recycling of municipal waste in the EU, 1995-2018 (kg per capita)



eurostat

Brasileiro
Gera 387kg/ano
Recicla <15kg/ano
Aterra 225kg/ano
Lixão 147kg/ano

Fonte: Eurostat (2018)
https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Municipal_waste_statistics

Gestão de Resíduos na ótica da Economia Circular





PANORAMA ATUAL BRASILEIRO

Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei 12.305) completa **13 anos**

A maioria dos municípios não resolveu a **má gestão dos RSU**

Municípios **sem capacidade técnica** para definir solução mais apropriada

Ainda há mais de **3.000 lixões em operação ilegal** (BRASIL, 2019)

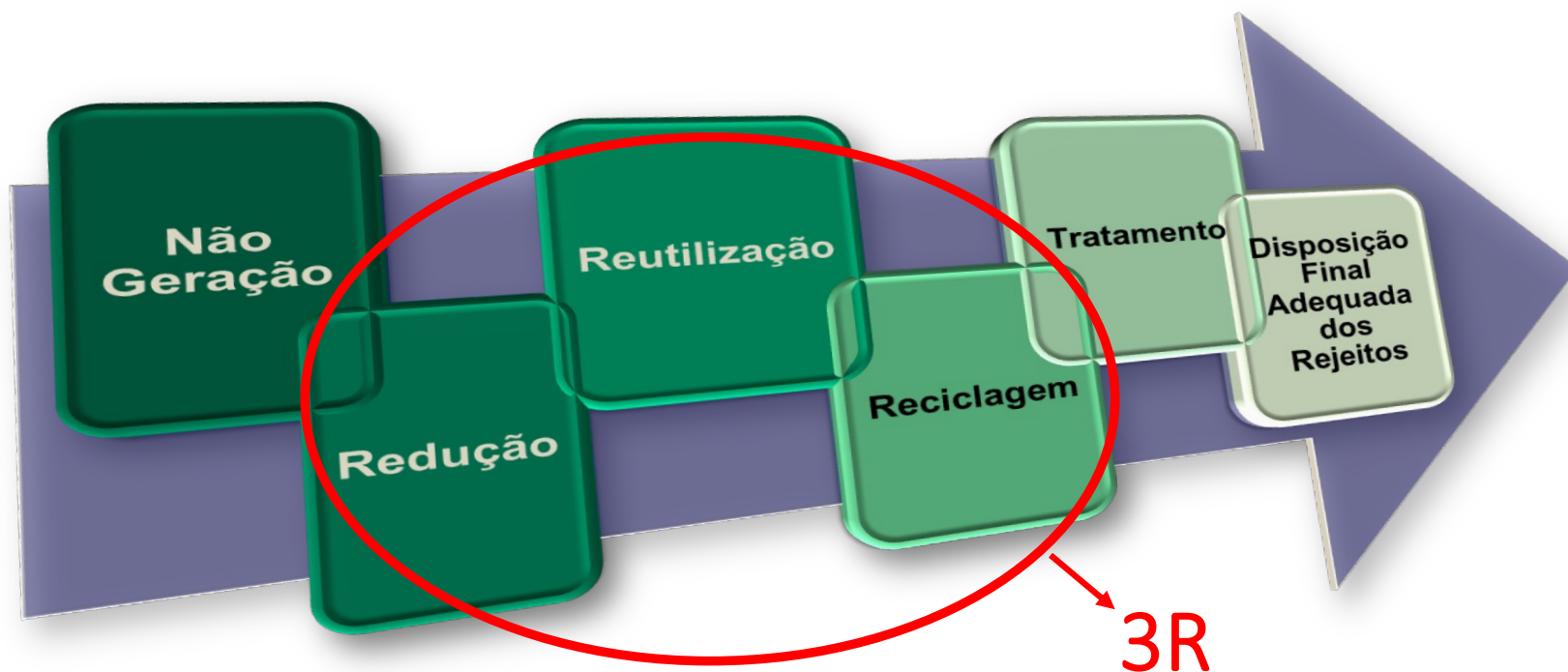
Em torno de **800 mil catadores** atuando no país (MNCR, 2020)

Média nacional de **desvio do aterro não ultrapassa 2%** (BRASIL, 2019)

Não há iniciativas *Waste to Energy* (**WtE**) de porte no país (ARANHA, 2020)

Novo Marco Legal do Saneamento – **Potencial Financiamento Privado!**

Política Nacional de Resíduos Sólidos – Lei 12.305/2010



Artigo 9º – hierarquia a ser observada no gerenciamento e na gestão dos resíduos sólidos urbanos

**Geração
Brasil
1,06kg/hab/dia**

**Geração
OCDE
1,8kg/hab/dia**

**Geração
EUA
2,4kg/hab/dia**

***Redução dos
resíduos***

adequar hábitos de
consumo para um padrão
de suficiência

escolher produtos mais
duráveis

substituir descartáveis
por similares duráveis
como copos, talheres

preferir produtos que
tenham refil

diminuir o uso de
embalagens

estimular as pessoas a
levarem a própria sacola
ao ir às compras, evitando
o uso de sacolas plásticas
descartáveis

***Reutilização
dos
materiais***

estimular artesãos que
usam materiais recicláveis

valorizar brechós e sebos

promover feira de trocas

reaproveitar papel para
rascunho

promover a
compostagem domiciliar
que pode provocar
benefícios pessoais e
coletivos surpreendentes,
com grande efeito
multiplicador

Acondicionamento

Coleta

Disposição Final



LIXÃO NÃO!

**Índice anual médio de
redução da disposição
final inadequada é de
0,72%**

CAMPANHA NACIONAL DA ABES

BRASIL,
te quero
LIVRE 
...DE LIXÃO

POR QUE ENCERRAR UM LIXÃO?

O LIXÃO É UMA FORMA INADEQUADA DE DISPOSIÇÃO DE RESÍDUOS

Pode haver grandes deslizamentos, principalmente em época de chuvas.

Atrai animais em busca de alimentos.

O chorume gerado polui o solo e as águas superficiais e subterrâneas.

Pode apresentar riscos sociais, quando da presença de catadores.

Os resíduos são descarregados diretamente sobre o solo, trazendo muita poluição.

Traz riscos à saúde pela proliferação de vetores transmissores de várias doenças.

A geração de gases pode provocar incêndios e intensificar a mudança do clima.

Recebem todos os tipos de resíduos inclusive os perigosos.

Desvaloriza a região e as propriedades das proximidades.



O QUE IMPLICA FECHAR UM LIXÃO?



Encerrar um lixão diz respeito a pessoas, à saúde, à segurança de todos que por ali circulam; é dar dignidade, apoiar e contratar os catadores como prestadores de serviços públicos para a coleta seletiva, ampliando a recuperação de materiais para reciclagem.



Deixar de receber resíduos sólidos urbanos no local, incorporando os catadores de materiais recicláveis na coleta seletiva.



Dispor em aterro sanitário licenciado somente os rejeitos.



Viabilizar uma solução sustentável para os resíduos sólidos urbanos e aqueles de responsabilidade privada do seu município.



Recuperar a área degradada e controlar os impactos ambientais.

Pré-requisitos ou Co-requisitos?

- **Fechar o Lixão**
- Inaugurar o Aterro Sanitário
- Incluir os catadores como agentes ambientais
- Diversificar a Rota Tecnológica dos RSU
- Recuperar a área do Lixão

QUAIS SÃO OS PASSOS PARA O ENCERRAMENTO DO LIXÃO?

Devem ser identificados os problemas, definidas as intervenções emergenciais necessárias, caracterizadas no plano de transição, e as metas de curto, médio e longo prazos.

Veja o caminho a ser percorrido e os principais aspectos do processo.

<https://www.gov.br/mdr/pt-br/assuntos/saneamento/proteger>





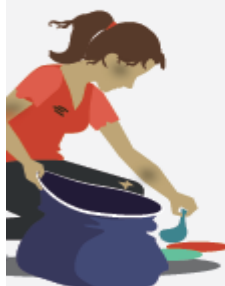
1 SUPORTE TÉCNICO

- Identifique profissionais dos órgãos de controle, de governo ou contrate consultores ou instituições de ensino que possam assessorar o processo.



2 CONHECER A SITUAÇÃO

- Identifique estudos, informações, diagnósticos, documentos oficiais, entre outros levantamentos sobre o atual lixão e os resíduos ali dispostos.
- Identifique os principais problemas existentes no lixão, incluindo estimativa de catadores que atuam na área, população do entorno, riscos ambientais e à saúde.
- Verifique e catalogue a existência de outros lixões presentes no município.
- Identifique os aterros sanitários licenciados mais próximos.



3 CONSTRUÇÃO COLETIVA

- Identifique os responsáveis por cada desafio e compartilhe a responsabilidade das ações com órgãos internos e externos como Ministério Público, órgão ambiental estadual e Câmara Municipal.
- Formalize a constituição de equipes de trabalho com as respectivas atividades, cronogramas e prazos.

ELABORAÇÃO DO PLANO DE AÇÃO 5

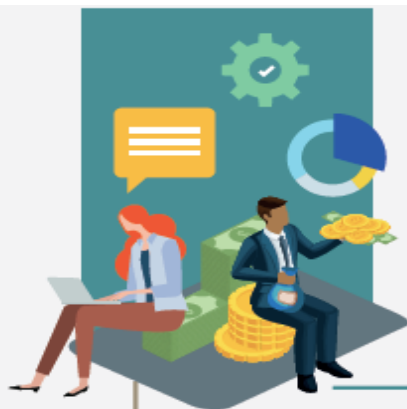
- Escolha o método mais adequado para o encerramento e recuperação do lixão.
- Planeje a disposição dos rejeitos em aterro sanitário (público ou privado), que pode ser municipal ou regional.
- Planeje a reciclagem de secos e orgânicos e, caso economicamente viável, a recuperação energética.
- Estime os investimentos e elabore o cronograma físico/financeiro.



4 PARTICIPAÇÃO SOCIAL

- Envolve a comunidade local, as instituições de ensino, as religiosas, os catadores, os comerciantes e outros no processo.

Fim dos lixões; Aterro Sanitário; Coleta seletiva; Reciclagem de secos e orgânicos.



6 BUSCA DE FINANCIAMENTO

- Busque fontes de financiamento para implantar o Plano.
- Faça tudo o que for possível com os seus próprios recursos.

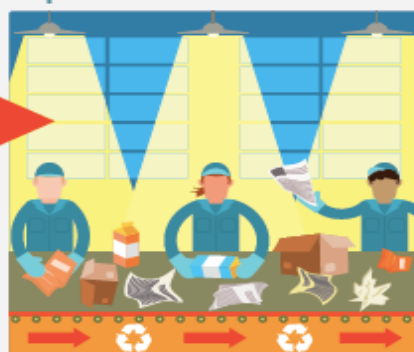


8 IMPLANTAR O PLANO DE AÇÃO

- Destine os rejeitos para aterro sanitário licenciado.
- Implante e fortaleça a coleta seletiva, com inclusão dos catadores.
- Encaminhe orgânicos para compostagem ou biodigestão anaeróbia.
- Implante as ações de recuperação da área degradada.

7 PROCESSO DE TRANSIÇÃO

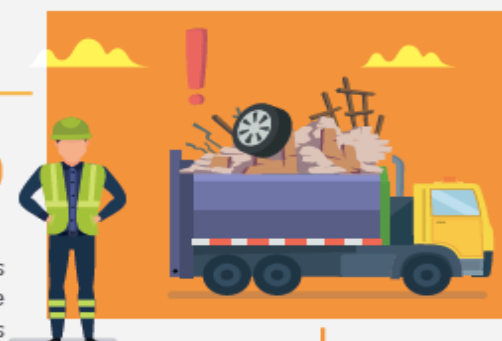
- Implante as ações emergenciais do Plano de Ação em relação ao lixo e aos catadores.



ALUGAR GALPÕES TEMPORÁREOS

DESTINAÇÃO ADEQUADA DOS OUTROS RESÍDUOS 9

- Implante políticas específicas para grandes geradores, para coleta e disposição de Resíduos da Construção Civil, dos Serviços de Saúde e articule com os responsáveis para implantação da logística reversa.



10 MONITORAMENTO E AVALIAÇÃO

- Implante um modelo de monitoramento e avaliação das metas e ações do Plano de Ação, avalie os resultados e faça as adequações necessárias.

6 BUSCA DE FINANCIAMENTO

- Busque fontes de financiamento para implantar o Plano.
- Faça tudo o que for possível com os seus próprios recursos.

7 PROCESSO DE TRANSIÇÃO

- Implante as ações emergenciais do Plano de Ação em relação ao lixo e aos catadores.

ALUGAR GALPÕES TEMPORÁREOS

8 IMPLANTAR O PLANO DE AÇÃO

- Destine os rejeitos para aterro sanitário licenciado.
- Implante e fortaleça a coleta seletiva, com inclusão dos catadores.
- Encaminhe orgânicos para compostagem ou biodigestão anaeróbia.
- Implante as ações de recuperação da área degradada.

DESTINAÇÃO ADEQUADA DOS OUTROS RESÍDUOS 9

- Implante políticas específicas para grandes geradores para coleta e destinação de Resíduos de Construção e Demolição (RCD) e de Sólidos de Limpeza (SL) com o dispêndio para implantação da logística reversa.

10 MONITORAMENTO E AVALIAÇÃO

- Implante um modelo de monitoramento e avaliação das metas e ações do Plano de Ação, avalie os resultados e faça as adequações necessárias.

O MAIS COMUM É FOCAR SOMENTE NO PLANO DE AÇÃO!

6 BUSCA DE FINANCIAMENTO

- Busque fontes de financiamento para implantar o Plano.
- Faça tudo o que for possível com os seus próprios recursos.



7 PROCESSO DE TRANSIÇÃO

- Implante as ações emergenciais do Plano de Ação em relação ao lixo e aos catadores.



ALUGAR GALPÕES TEMPORÁRIOS

8 IMPLANTAR O PLANO DE AÇÃO

- Destine os rejeitos para aterro sanitário licenciado.
- Implante e fortaleça a coleta seletiva, com inclusão dos catadores.
- Encaminhe orgânicos para compostagem ou biodigestão anaeróbia.
- Implante as ações de recuperação da área degradada.



MAS O PROCESSO DE TRANSIÇÃO É ESTRATÉGICO!

DESTINAÇÃO

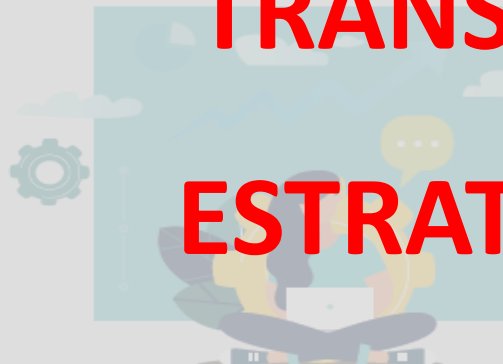
9

- Implante políticas específicas para grandes geradores, para coleta e disposição de Resíduos da Construção Civil, dos Serviços de Saúde e articule com os responsáveis para implantação da logística reversa.



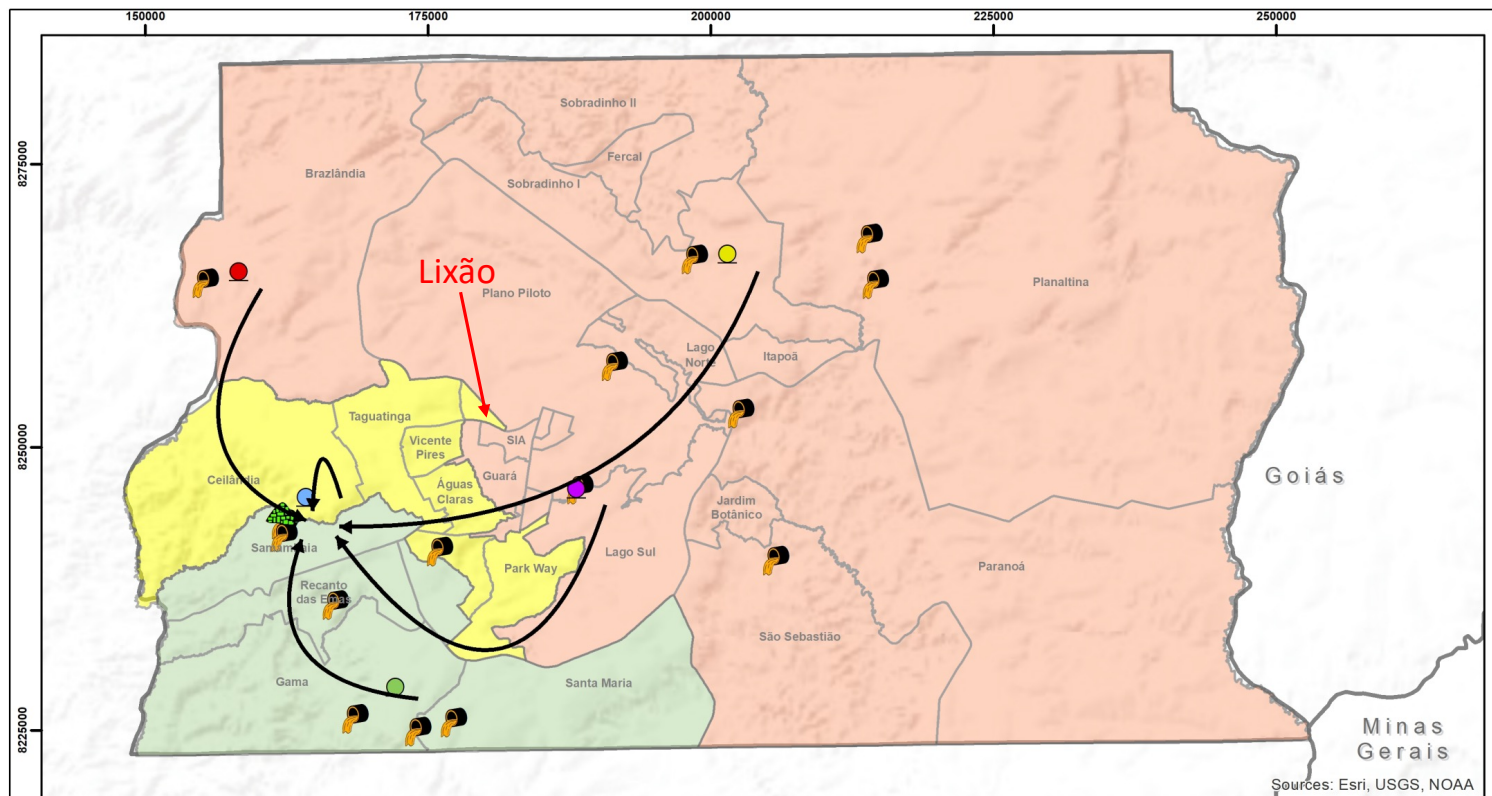
10 MONITORAMENTO E AVALIAÇÃO

- Implante o monitoramento e o monitoramento de longo prazo das ações do Plano de Ação, avalie os resultados e faça as adequações necessárias.



Aterro Sanitário de Brasília





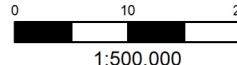
Legenda / Direção da Transferência

- Lote 1
- Lote 2
- Lote 3

- Usina Asa Sul
- Transbordo Sobradinho
- Transbordo Brazlândia
- Usina P Sul
- Transbordo Gama

- Gordura
- Animal Morto
- ETE CAESB - 15
- Coleta Convencional Samambaia*

* Quando há sobrecarga na Usina do P Sul, os resíduos convencionais de Águas Claras e Ceilândia vão direto para o ASB

Nota [s] / Referência [s]	Fonte:	Desenvolvido por:	Norte / Escala/Data:	GOVERNO DO DISTRITO FEDERAL
PARÂMETROS CARTOGRÁFICOS: 1- Datum: Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas - SIRGAS 2000. Projeção Universal de Mercator - UTM 23 S	SEGETH SLU IBGE CAESB	 	  1:500.000 DATA Agosto/2018	SERVIÇO DE LIMPEZA URBANA - SLU
Transferência de Rejeitos Para o ASB				

Aterro Sanitário de Brasília

Inauguração - 900 ton/dia - Janeiro 2017

Capacidade plena - 2.600 ton/dia - Janeiro 2018

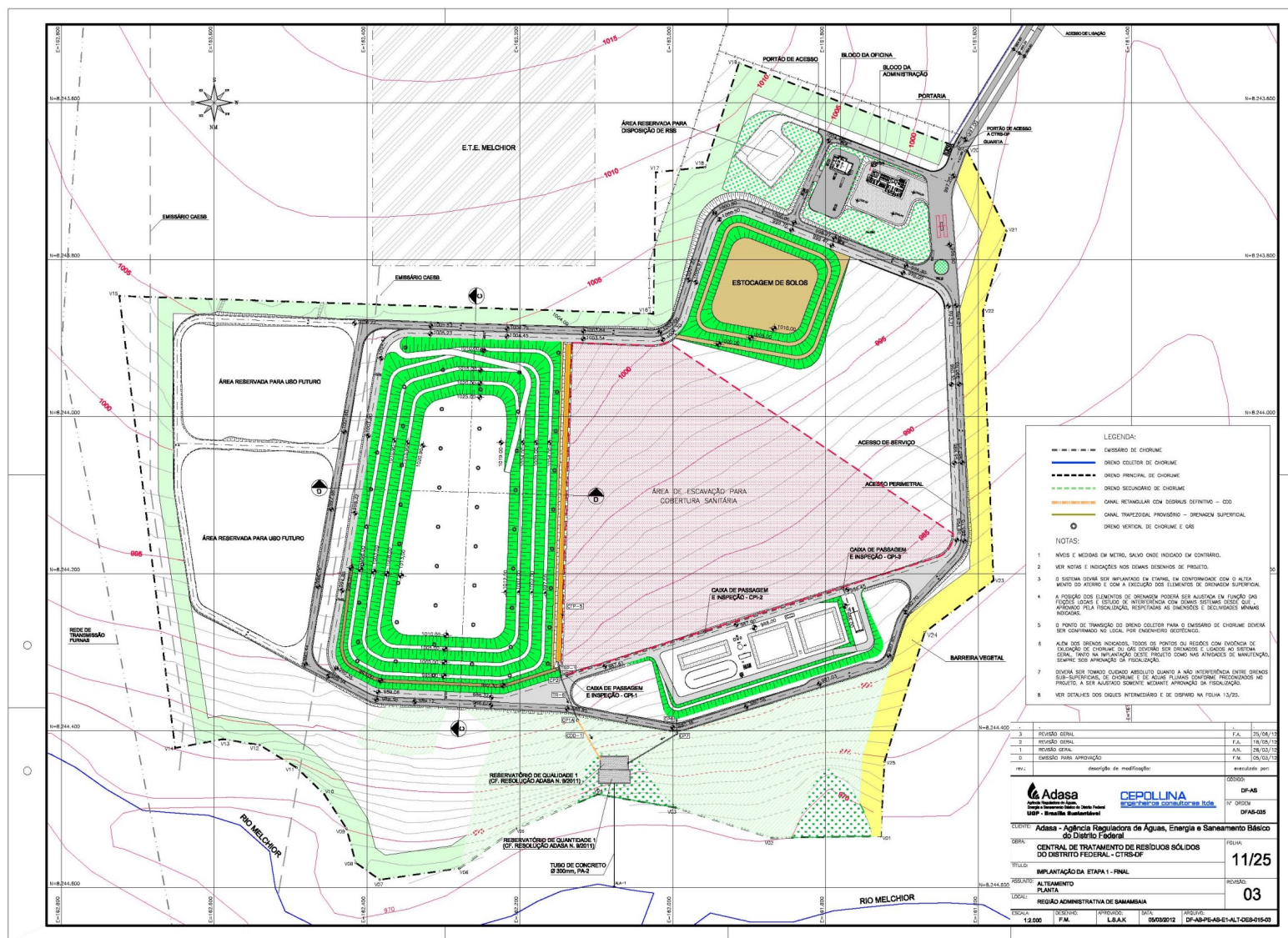
Capacidade inicial - 8.130.000 m³ - vida útil 10 anos

Capac. extendida - 24.000.000m³ - vida útil 30 anos

Coleta e tratamento de chorume

Coleta e tratamento do gás

Aproveitamento do Biogás - 2024?



Aterramento de rejeitos - Tratamento de chorume e gás



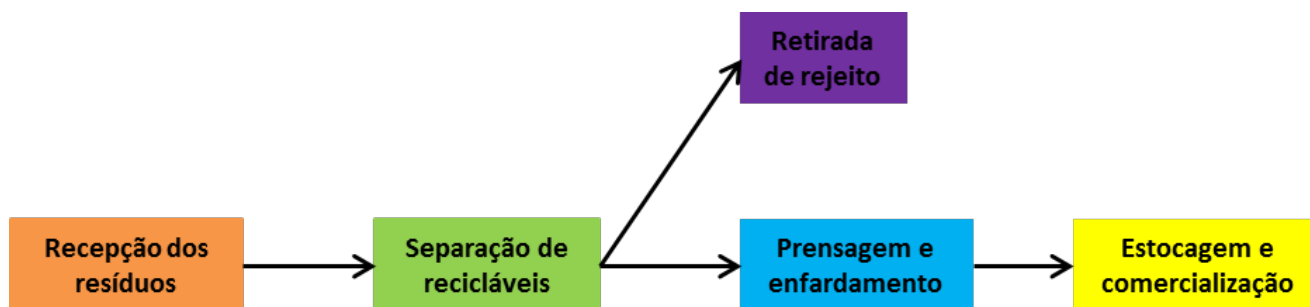
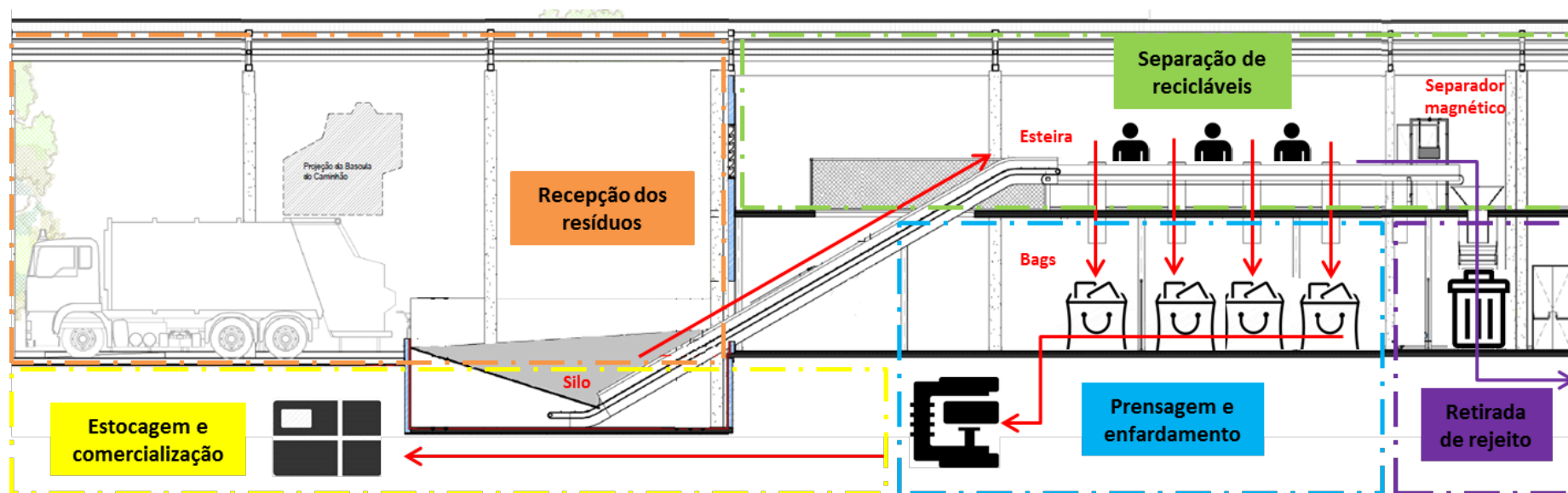
Construção IRR - Ambiente mais Seguro e eficiente



Condições dignas de trabalho – 22 Contratos de triagem



Processo de Trabalho nas IRR - Vista Lateral



Condições dignas de trabalho – 20 Contratos de Coleta Seletiva



Estimativa de
quantidades de resíduos
recuperados e de postos
de trabalho da coleta
seletiva por RA
100% DO DF
ATENDIDO!

> Média Nacional

Regiões Administrativas Distrito Federal	Total Resíduos (t/mês)	Índice de coleta seletiva - % de coleta seletiva sobre o total de resíduos (%)	Qtde potencial a ser coletada seletivamente (t/mês)	Estimativa de rejeito (%)	Qtde a ser recuperada (t/mês)	Qtde média recuperada por catador (kg/mês).	Nº de postos de trabalho (pessoas)
Plano Piloto (V)	11.687	15%	1.753	40%	1.052	2.500	421
Taguatinga	8.570	10%	857		514		206
Ceilândia	11.015	5%	551		330		132
Samambaia (S)	4.099	5%	205		123		49
Gama (S)	3.184	5%	159		96		38
SCIA/Estrutural	1.542	5%	77		46		18
Águas Claras (V)	2.300	20%	460		276		110
Guará	2.742	10%	274		165		66
Planaltina (S)	3.087	5%	154		93		37
Recanto das Emas (S)	2.299	5%	115		69		28
Santa Maria (S)	2.208	5%	110		66		27
Sobradinho II	1.936	10%	194		116		46
São Sebastião (S)	1.913	5%	96		57		23
Sudoeste/Octogonal (V)	1.697	15%	255		153		61
Lago Sul	1.505	10%	150		90		36
Jardim Botânico	1.250	10%	125		75		30
Riacho Fundo I (S)	806	5%	40		24		10
Itapoã (S)	1.033	5%	52		31		12
Vicente Pires	968	10%	97		58		23
Brazlândia (S)	1.373	9%	124		74		30
SIA	854	10%	85		51		20
Sobradinho I	1.259	10%	126		76		30
Cruzeiro (V)	780	15%	117		70		28
Paranoá (S)	771	5%	39		23		9
Núcleo Bandeirante (S)	762	7%	53	32	13		
Park Way (S)	707	5%	35	21	8		
Riacho Fundo II	806	10%	81	48	19		
Lago Norte	1.121	13%	146	87	35		
Candangolândia (S)	618	5%	31	19	7		
Varjão	301	13%	39	24	9		
Fercal (S)	169	7%	12	7	3		
TOTAIS	73.358	9,0	6.611		3.967		1.587
(S) = Coleta Suspensa; (V) = Área Verticalizada							



**COMO
EVOLUIR/ESVERDEAR
OS SISTEMAS DE
GESTÃO DE RESÍDUOS?**

**ESCALONAMENTO
TECNOLÓGICO!**

O potencial de aproveitamento/reciclagem depende das etapas de **segregação, acondicionamento e armazenamento** anteriores à coleta

Segregar é separar os resíduos de acordo com suas características físicas, químicas e biológicas, e de acordo com seu estado físico (sólido e líquido).

A separação mais simples e recomendada para reduzir o aterramento dos RSU é segregá-los em **3 frações distintas: os recicláveis secos, os orgânicos e os rejeitos**

CÓDIGO DE POSTURAS – QUESTÃO MUNICIPAL!

Acondicionamento é a colocação dos resíduos sólidos no interior de recipientes apropriados, revestidos, que garantam sua estanqueidade, em condições adequadas de higiene, visando sua posterior estocagem ou coleta.

Armazenamento consiste na guarda dos recipientes de resíduos, contendo os resíduos já acondicionados, em abrigos podendo ser internos ou externos até a realização da coleta.



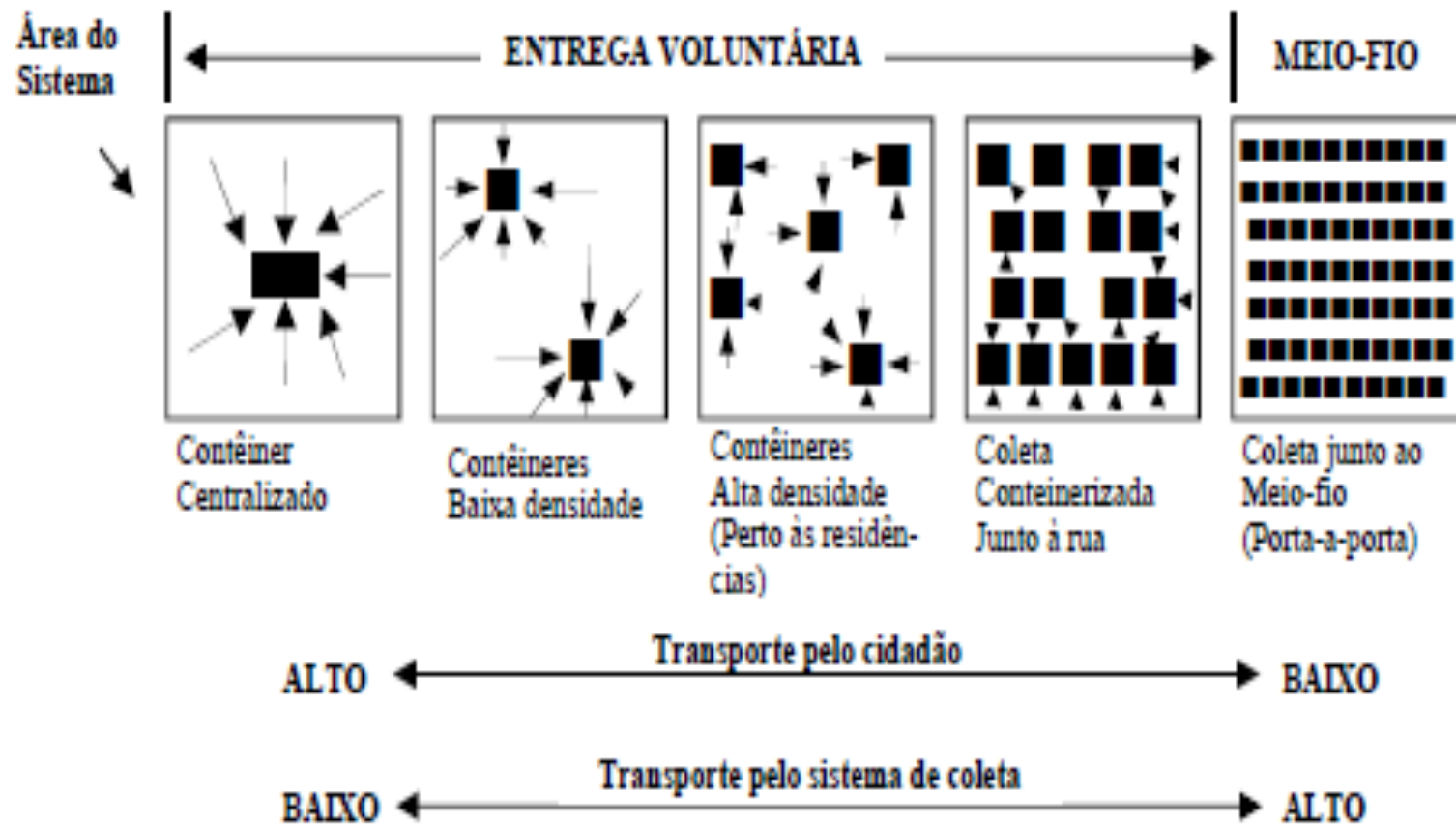
Sistemas de coletas convencionais



Sistemas de coletas não convencionais



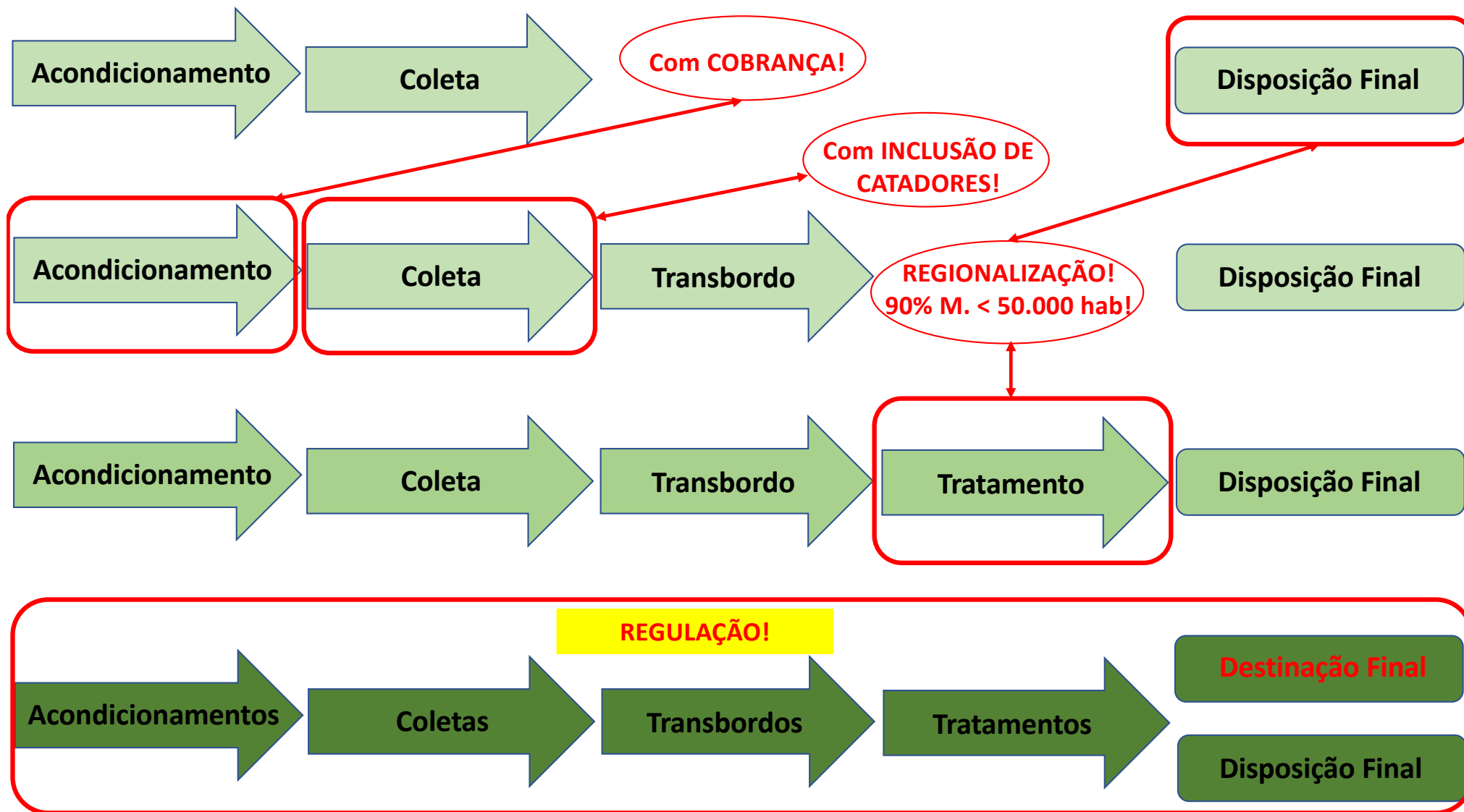
Espectro de métodos de COLETA PEV e coleta no meio-fio / porta-a-porta



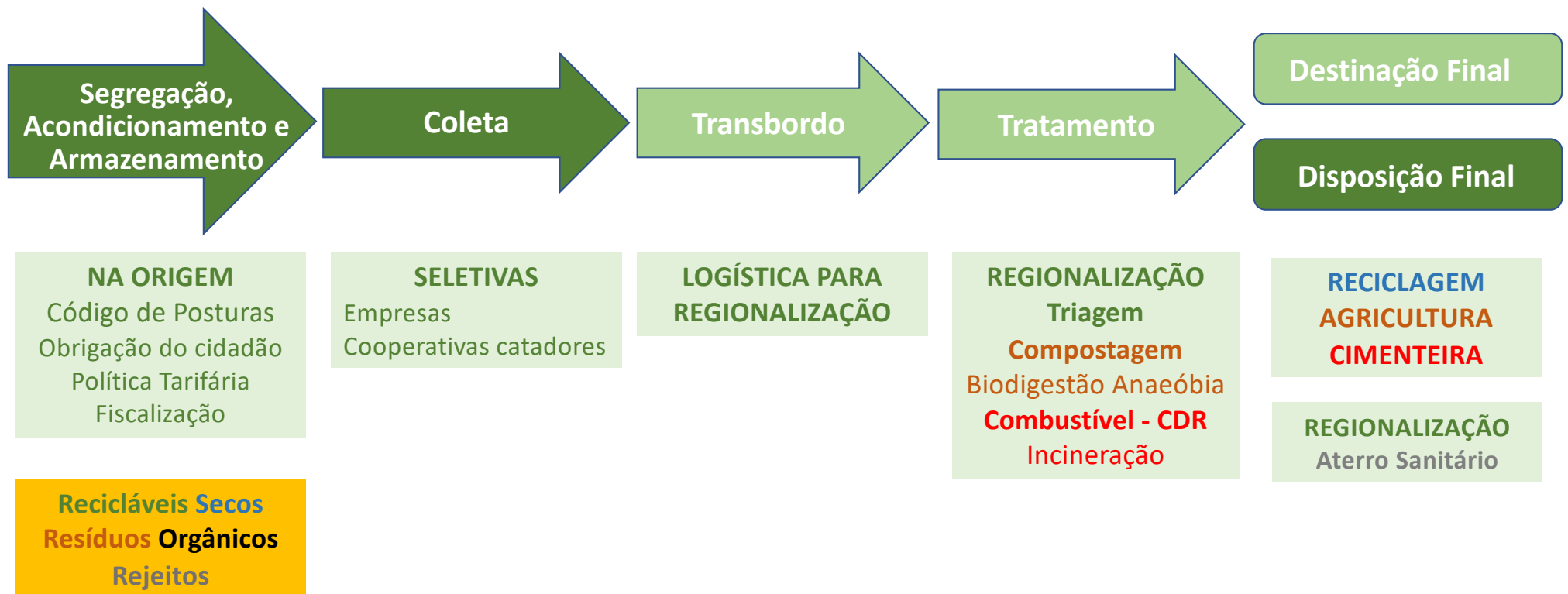


Um sistema integrado inclui a **segregação na origem e a coleta de todos os tipos de resíduos e de todas as fontes**, seguido por uma ou mais das seguintes opções:

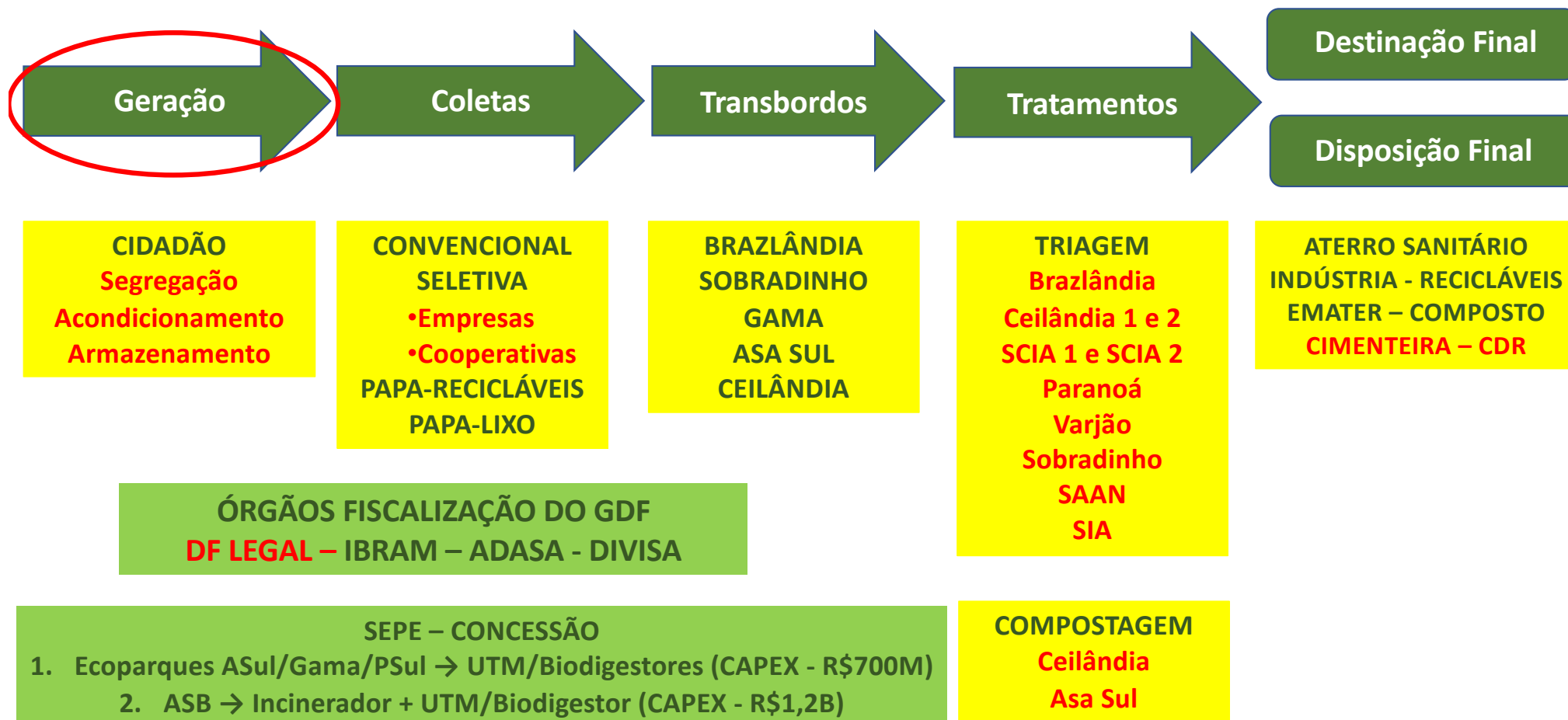
- **recuperação ou valorização secundária de materiais (reciclagem);**
- **tratamento biológico da matéria orgânica;**
- **tratamento térmico dos rejeitos; e**
- **aterro sanitário para rejeitos.**



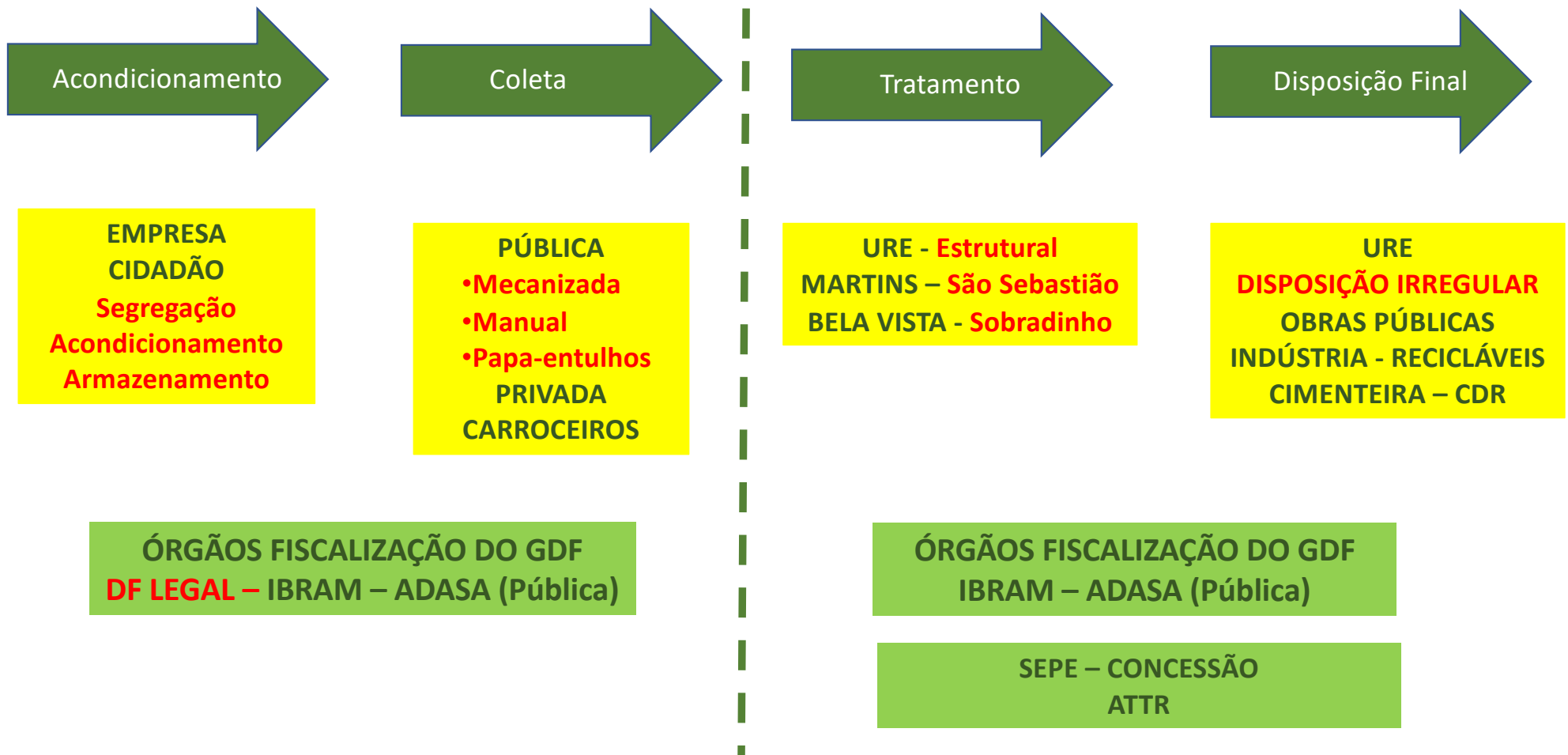
PMGIRS – GESTÃO ADEQUADA E EFICIENTE



SISTEMA DE GESTÃO DE RSU DO DF – 800mt/ano



SISTEMA DE GESTÃO DE RCC DO DF 1.500mt/ano

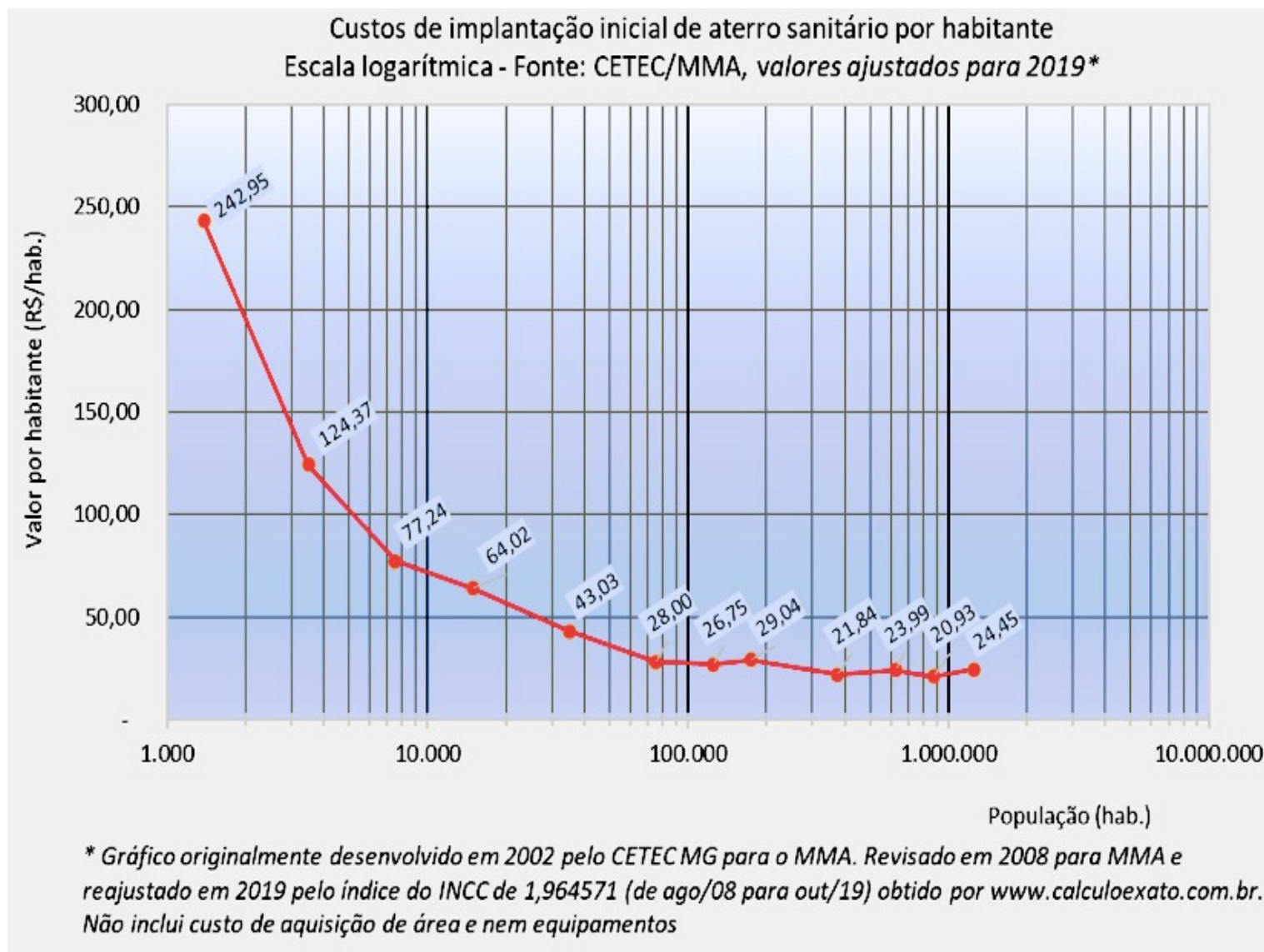


Recomendação Tecnologias RSU

<https://www.gov.br/mdr/pt-br/assuntos/saneamento/protegeer/>

População (mil hab)	Resíduos (t/d)	Triagem Manual	Triagem Mecânica	Composta	CDR TM	CDR TMB	Biodigest	Incinerar	Aterro Sanitário
Até 50.000	Até 50	2,5 a 100		10 a 1.500					10 -
50.000 a 100.000	50 a 100								
100.000 a 500.000	100 a 500		100 a 2.500		50 a 1.750		50 a 1.500		
500.000 a 1.000.000	500 a 1.000							500 -	
>1.000.000	A partir de 1.000					500 a 2.500			

*Custos de
implantação
inicial de
aterro
sanitário por
habitante*



Incremento na Triagem - Manual → UTM

Baixa eficiência

Processos manuais, pouca tecnologia e baixa qualificação profissional



Altos preços



Logística ruim na entrega



Baixo volume por fornecedor

Disponibilidade de fardos

Cooperativas dependem de modelos ineficientes como coleta seletiva manual



Modelos de baixo volume



Alto custo de coleta



Dependência governamental

Falta de formalização

Baixo nível de formalização e padronização entre cooperativas



Informalidade (sem NF)



Varição de material



Sem comprometimento de longo prazo



Espanha

95 UTM em 2017

~23 milhões de ton de lixo por ano

~47 milhões de habitantes

20 UTM's implementadas em 20 anos



Brasil

2 UTM em 2022

~80 milhões de ton de lixo por ano

~210 milhões de habitantes

Ecoparque Pernambuco Tecnologia Stadler

720 ton/dia RSU

180 ton/dia CDR

40 ton/dia Recicláveis

500 ton/dia Rejeito

→ **Previsão de WtE**

Gaseificar 200 ton/dia



Operações: triagem mecanizada de RSU – recicláveis - geração de riqueza

PET



3.200 R\$/ton

PP



3.000 R\$/ton

PEAD



3.500 R\$/ton

FILME



750 R\$/ton

PAPELÃO



300 R\$/ton

ALUMÍNIO



4.500 R\$/ton

FERRO/ AÇO



300 R\$/ton

CDR



180 R\$/ton

Tabela 49 - Meta de redução de rejeitos dispostos em aterros sanitários sobre o total de resíduos coletados no Distrito Federal.

Ano		Quantidade de rejeitos dispostos em aterro sanitário / total de resíduos domiciliares coletados (%)
	2016	95,71
0	2017	ND(*)
1	2018	91,03
2	2019	89,08
3	2020	87,84
4	2021	85,95
5	2022	78,29
6	2023	73,66
7	2024	72,77
8	2025	71,84
9	2026	71,24
10	2027	70,68
11	2028	61,10
12	2029	59,97
13	2030	58,83
14	2031	57,67
15	2032	56,84
16	2033	56,01
17	2034	55,16
18	2035	54,31
19	2036	53,45
20	2037	52,58

Metas para Redução no Aterramento - PDGIRS

Tabela 50 - Metas de disposição final de rejeitos do DF no ASB e aterros sanitários fora do DF.

ANO		Disposição final de rejeitos em Aterro Sanitário no Distrito (ASB) Federal(%)	Disposição final de rejeitos em Aterro Sanitário fora do Distrito Federal(%)
ESTUDO	ANO		
1	2017	30,00(*)	0,00
1	2018	100,00	0,00
2	2019	100,00	0,00
3	2020	100,00	0,00
4	2021	85,00	15,00
5	2022	85,00	15,00
6	2023	60,00	40,00



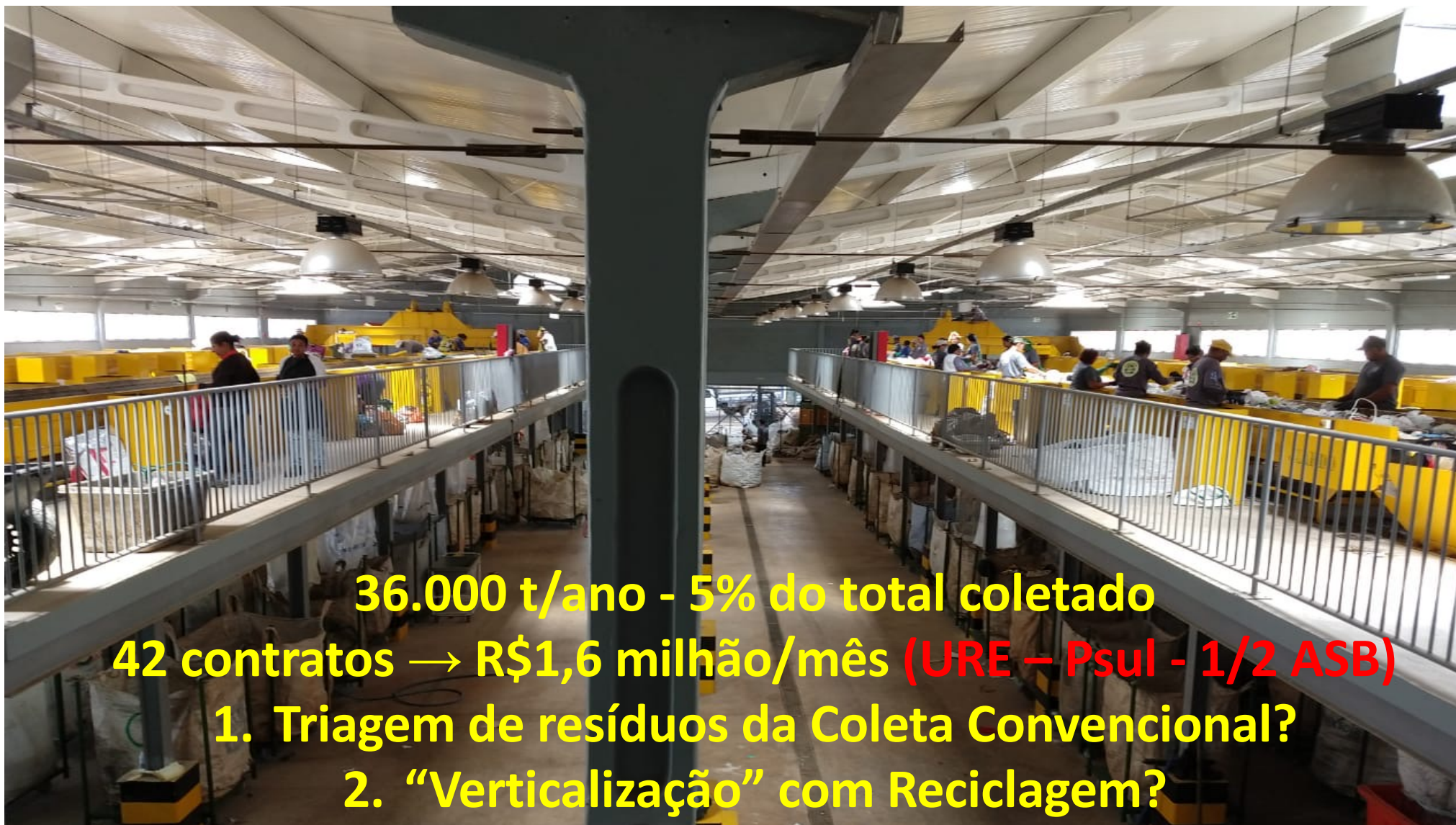
**Aterro e Lixão – Chorume? Biogás?
Lixão – Landfill Mining?**

**Metas para
Recuperação
de Resíduos
Recicláveis
Secos
PDGIRS**

Tabela 40 - Metas para a coleta seletiva para o Distrito Federal. Tabela 43 - Meta de recuperação de materiais recicláveis secos para o Distrito Federal

Ano		Relação entre quantidades da coleta seletiva e RDO (%)
	2016	6,3
0	2017	ND (*)
1	2018	9,0
2	2019	12,0
3	2020	13,0
4	2021	15,0
5	2022	16,0
6	2023	18,0
7	2024	19,0
8	2025	20,0
9	2026	20,5
10	2027	21,0
11	2028	22,0
12	2029	23,0
13	2030	24,0
14	2031	25,0
15	2032	25,5
16	2033	26,0
17	2034	26,5
18	2035	27,0
19	2036	27,5
20	2037	28,0

Ano		Massa per capita recuperada de materiais recicláveis secos Kg / (hab. x ano)
	2016	7,96
0	2017	ND (*)
1	2018	13,65
2	2019	20,52
3	2020	24,75
4	2021	31,47
5	2022	36,51
6	2023	44,37
7	2024	46,69
8	2025	49,00
9	2026	50,06
10	2027	51,13
11	2028	53,39
12	2029	55,53
13	2030	57,64
14	2031	59,73
15	2032	60,60
16	2033	61,46
17	2034	62,31
18	2035	63,15
19	2036	63,97
20	2037	64,78



36.000 t/ano - 5% do total coletado

42 contratos → R\$1,6 milhão/mês (URE – Psul - 1/2 ASB)

1. Triagem de resíduos da Coleta Convencional?

2. “Verticalização” com Reciclagem?

**Metas para
Recuperação
de Resíduos
Compostag
PDGIRS**

Tabela 44 - Meta de Produção per capita de composto orgânico para o Distrito

Ano		Indicador de produção per capita de composto orgânico Kg / (hab*ano)
	2016	12,90
0	2017	12,90
1	2018	12,90
2	2019	12,90
3	2020	12,90
4	2021	12,90
5	2022	23,81
6	2023	24,36
7	2024	24,89
8	2025	25,41
9	2026	25,92
10	2027	26,42
11	2028	41,88
12	2029	42,64
13	2030	43,39
14	2031	44,16
15	2032	44,92
16	2033	45,68
17	2034	46,44
18	2035	47,20

Tabela 45 - Metas para a valorização de resíduos para o Distrito Federal

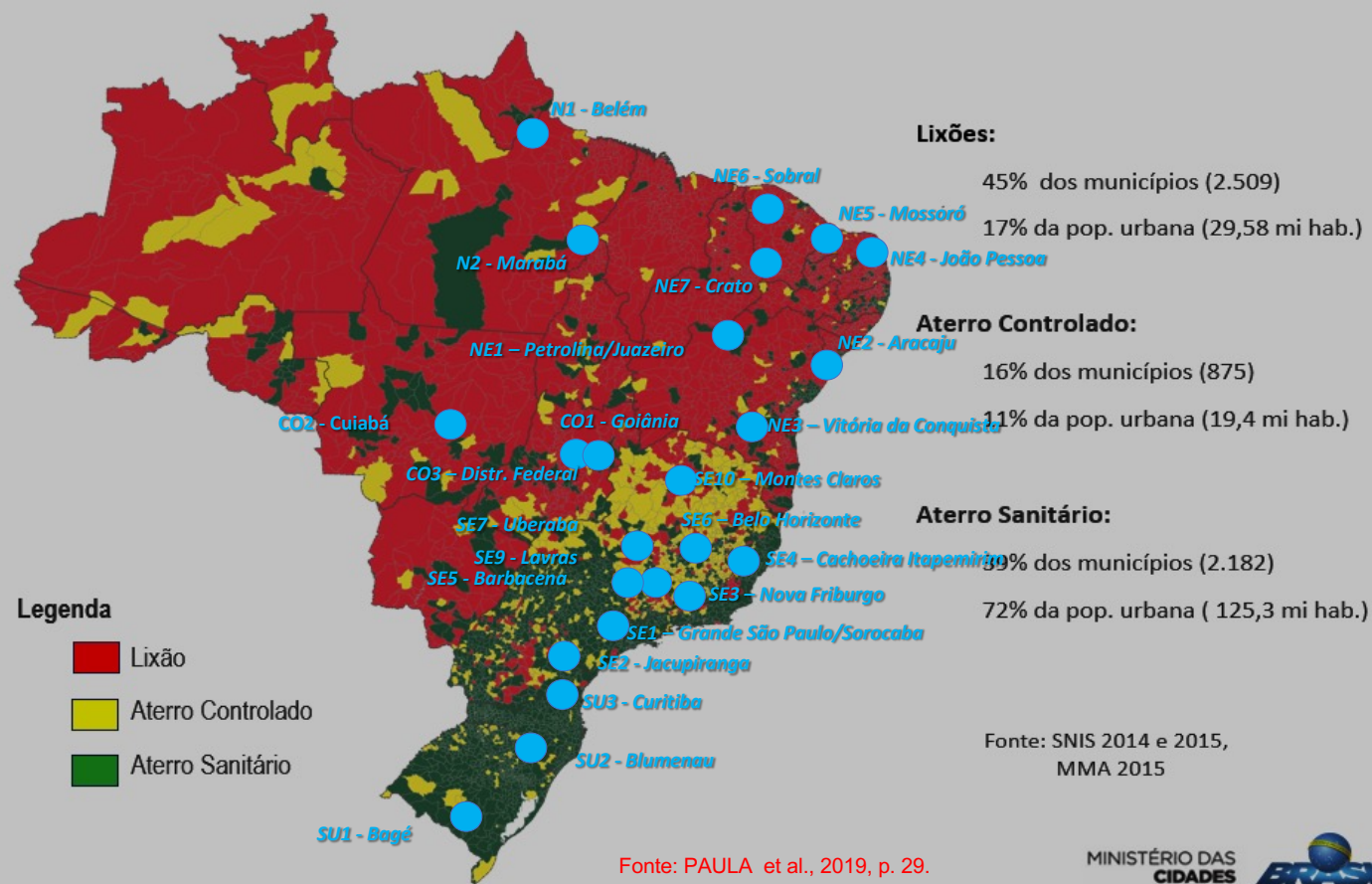
Ano		Composto + reciclável / Total de resíduos coletados (%)
	2016	10,50
0	2017	10,50
1	2018	10,50
2	2019	10,92
3	2020	12,16
4	2021	14,05
5	2022	21,71
6	2023	26,34
7	2024	27,23
8	2025	28,16
9	2026	28,76
10	2027	29,32
11	2028	38,90
12	2029	40,03
13	2030	41,17
14	2031	42,33
15	2032	43,16
16	2033	43,99
17	2034	44,84
18	2035	45,69
19	2036	46,55
20	2037	47,42

(*) Dados de planejamento de longo prazo



CDR (Combustível Derivado de Resíduos)

DIAGNÓSTICO RSU NO BRASIL – DISPOSIÇÃO FINAL



CDR - Parte da solução para o RSU no Brasil?

Condicionantes:

- Fáb. Cimento Raio 200Km
- Disp. Resíduos > 60kt/ano

Potencial:

- 25 locais potenciais
- 50% em áreas de lixões

Consumo Potencial CDR:

- 4,0 Mt/a
- RSU: 10,0 Mt/ano

Impactos do Uso CDR:

- ↓ Coque Petróleo: -2,5 Mt/ano
- ↓ Emissões CO2: -7,0 Mt/ano

Potenciais Consumidores CDR no DF e GO: Indústria Cimenteira e de Ferro Níquel



- ❖ Existem 4 grupos de cimento operando e produzindo cimento no DF e GO: **Votorantim Cimentos, Ciplan, Intercement e LafargeHolcim**
- ❖ **Votorantim, Ciplan e InterCement** já tem atividades de coprocessamento de Pneus, Biomassas e Resíduos Industriais. **LafargeHolcim** necessita Licenciamento e Investimento
- ❖ Todas essas fábricas de cimento utilizam o **coque de petróleo importado como combustível tradicional**
- ❖ Os fornos de Ferro-Níquel em Goiás da **Anglo American** são fornos rotativos similares aos fornos das fábricas de cimento.
- ❖ As fábricas de Barro Alto e Niquelândia utilizam carvão mineral importado da Colômbia e o uso do CDR permitiria ganhos econômicos e ambientais

Total emissions by Scenario from 1965 to 2050

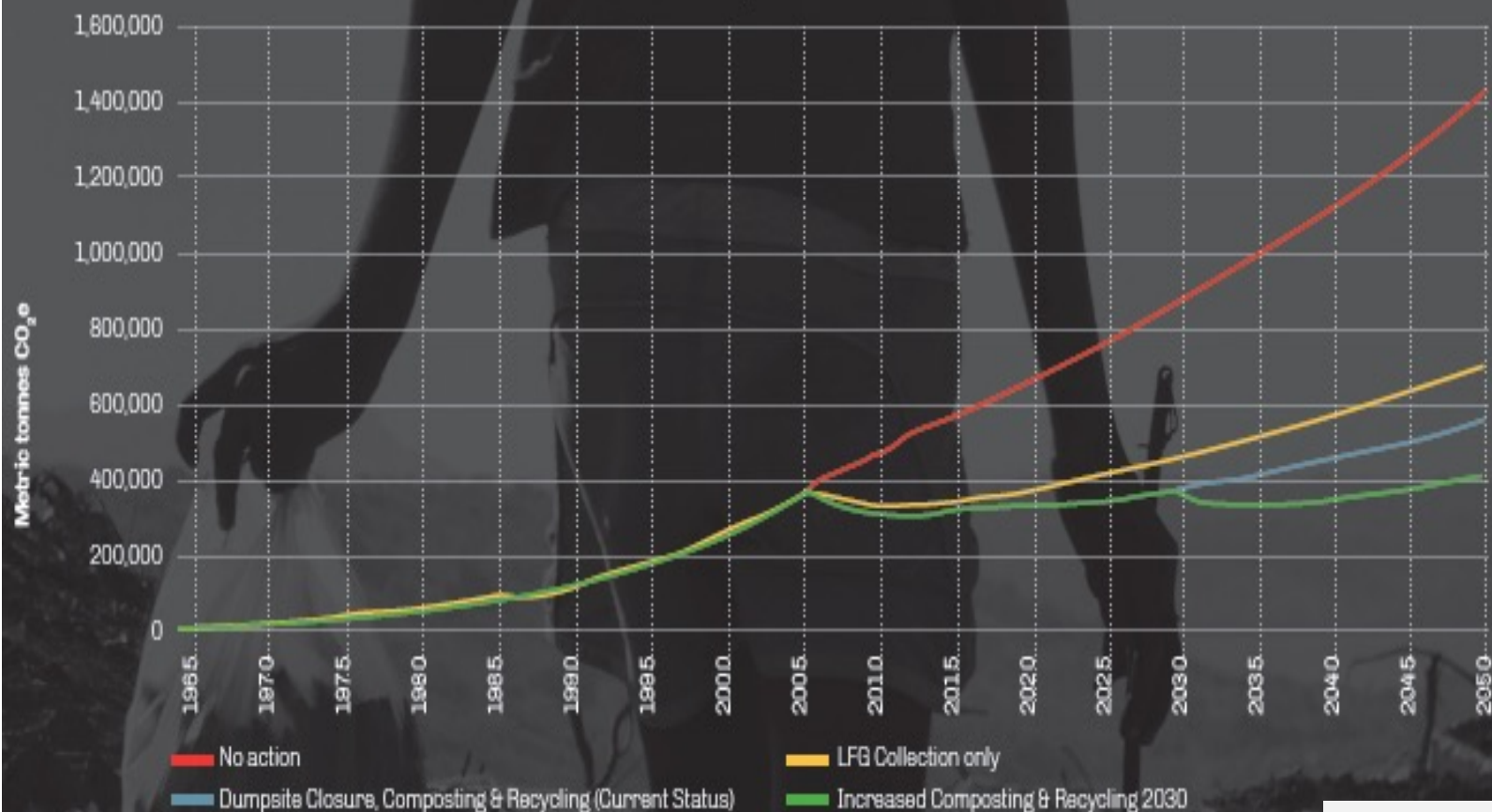


Figure 4.4

Total GWP of MSW management in the Federal District by scenario from 1965 to 2050

*Soluções
adequadas
contribuem
com
Clima!
Redução
emissão
GEE - DF*

Vermelho – Manutenção do lixão
Amarelo – Somente com a coleta dos gases no lixão
Azul – Fechamento do lixão, compostagem e reciclagem
Verde – Incremento na compostagem e na reciclagem
Fonte: Climate Benefits due to Dumpsite Closure – ISWA 2019

SÓ VALE SOLUÇÃO COM GARANTIA DE SUSTENTABILIDADE

*Para a operação das soluções implantadas,
deve haver recursos humanos e financeiros.*

Pessoal técnico qualificado ajuda na busca da melhor solução com o menor custo. Os consórcios públicos podem apoiar a gestão de resíduos em diversos municípios simultaneamente, com seus técnicos especialistas.

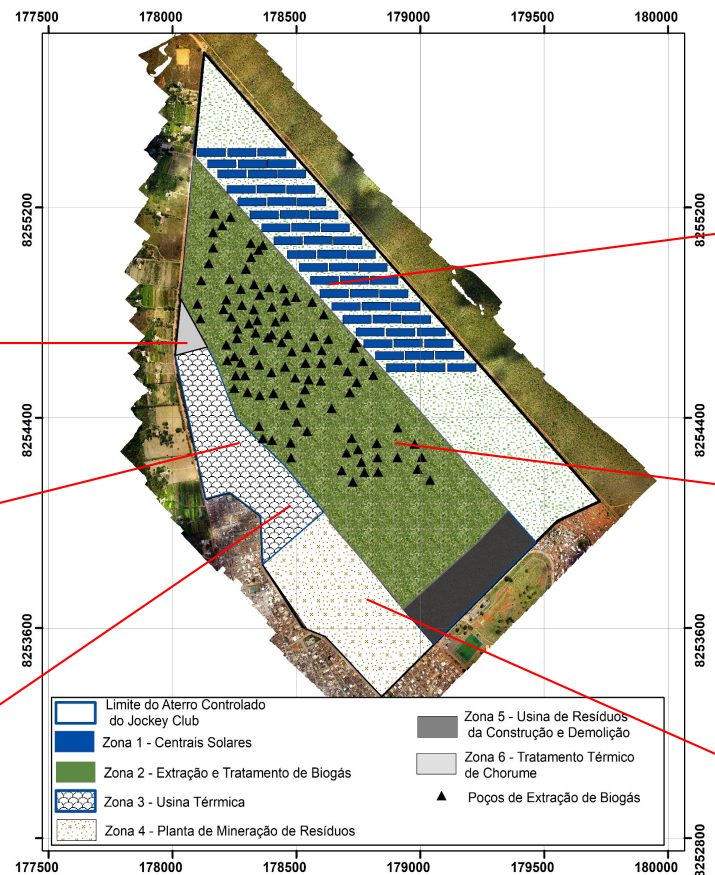
Para cobrir as despesas operacionais e garantir a sustentabilidade financeira, é recomendável a implementação de um mecanismo de cobrança pelo serviço de manejo de resíduos, por meio de taxa ou tarifa. Adicionalmente, existem outros mecanismos de financiamento, como as transferências não onerosas do próprio município, do Estado ou da União, ou incentivos por meio do ICMS Verde, Ambiental ou Ecológico.



✓ **FECHAR LIXÃO**

- ✓ Inaugurar o Aterro Sanitário
- ✓ Incluir catadores agentes ambientais
- ✓ Diversificar a Rota Tecnológica RSU
- ?? Recuperar a área do Lixão ??**

Zoneamento



Projeto RAEESA

CE2 Lajeado

CE2 Geração

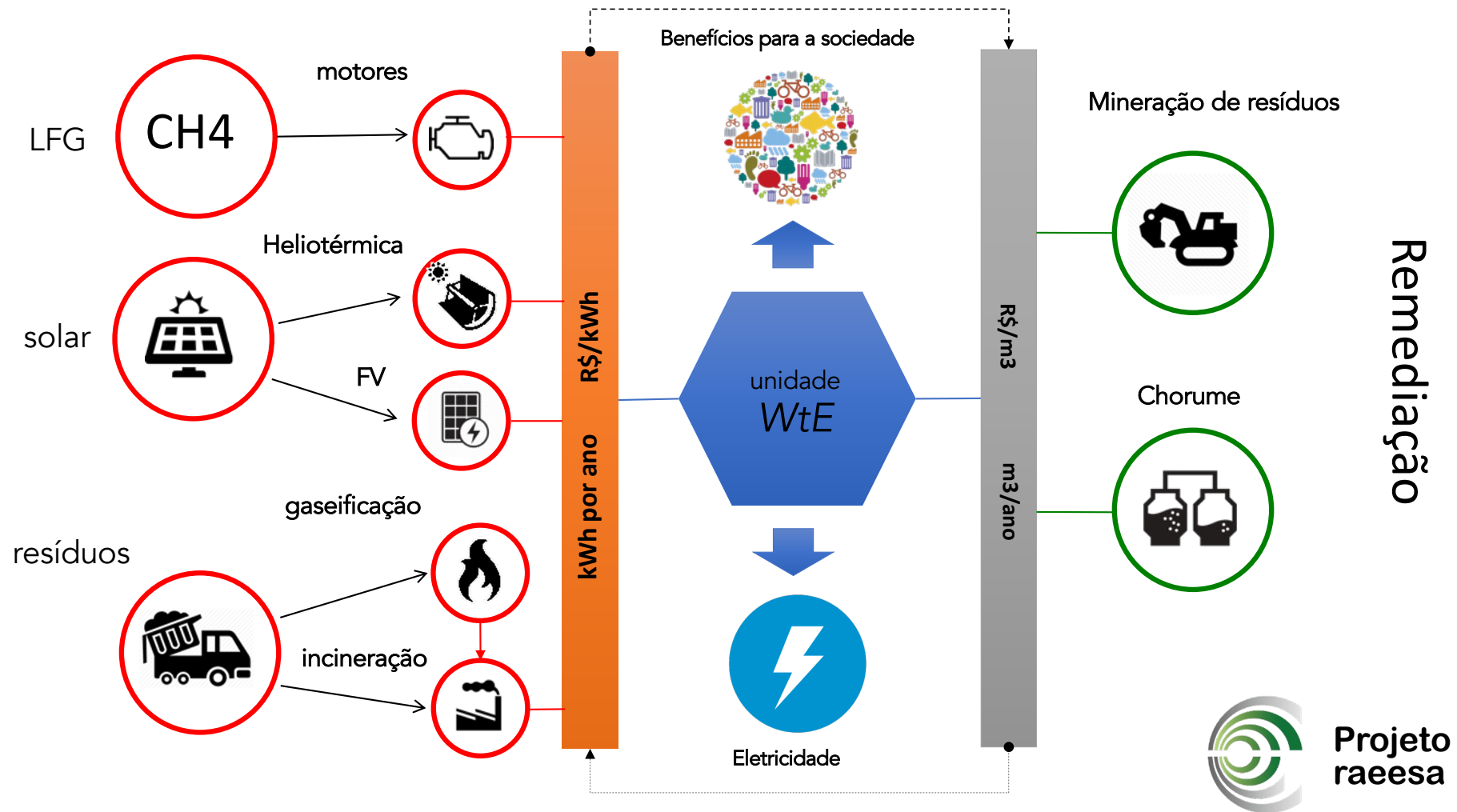
UnB

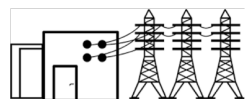
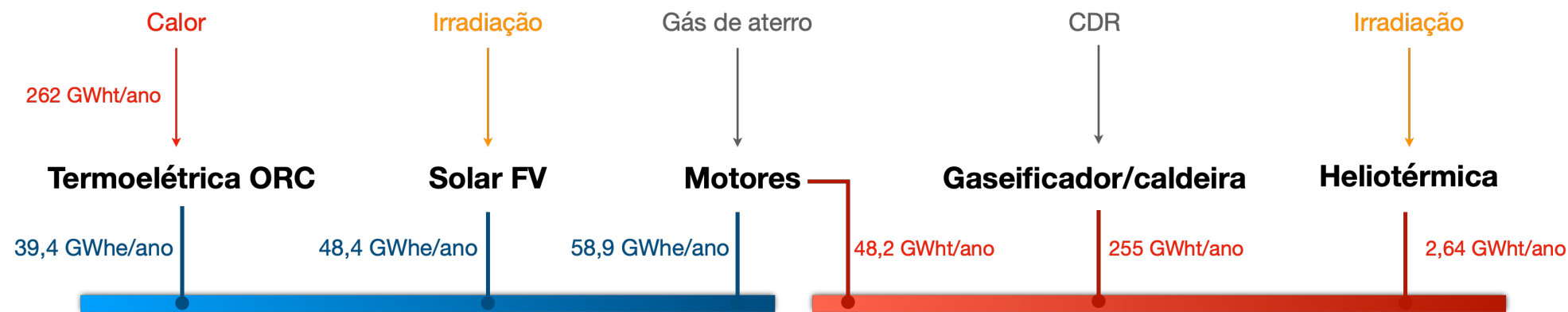
LABORATÓRIO DE ENERGIA E AMBIENTE

GEO FLUXO

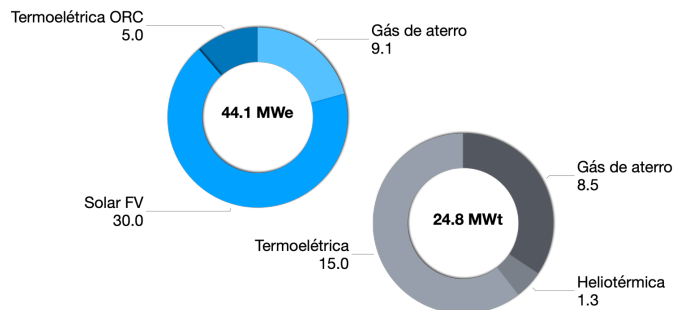
Sist. de Coordenadas: WGS84 UTM Zona 23S
 Projeção: Transversa de Mercator
 Datum: WGS 1984
 Unidade: metros

Potencial energético





Despacho em rede
146,7 GWhe/ano



Calor livre para processo
43,8 GWhe/ano



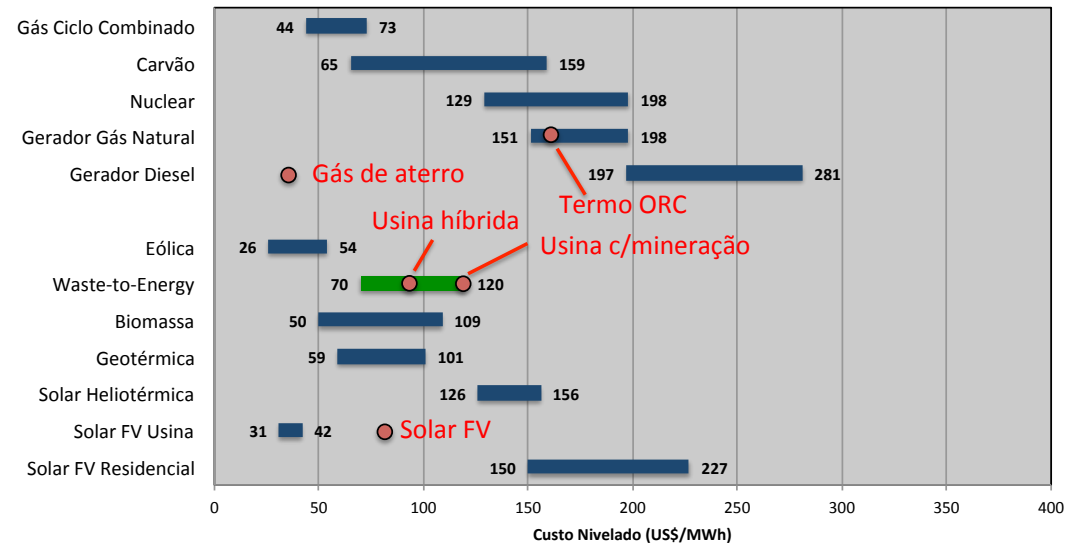
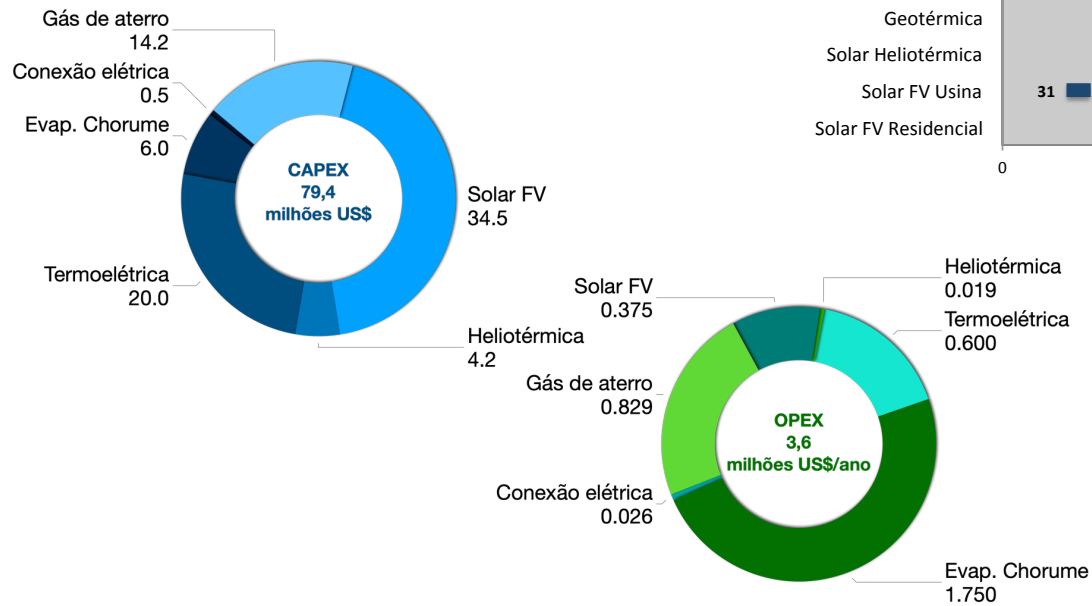
500.000 m³/ano
40 GWht/ano

Redução de 42% das emissões anuais

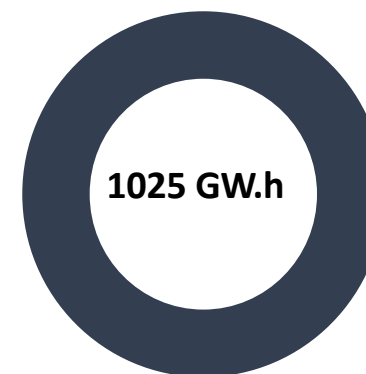
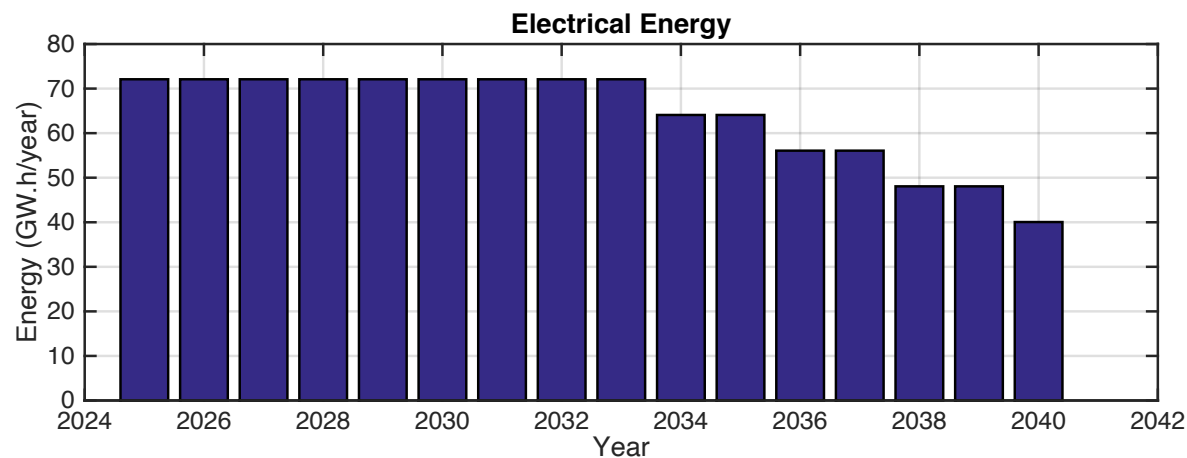


**Processamento térmico
de chorume**

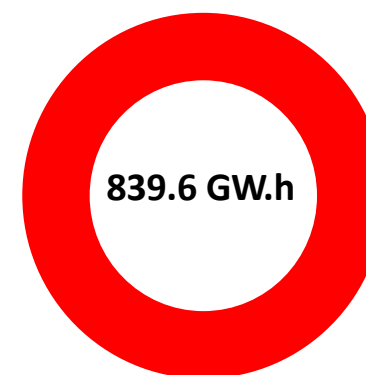
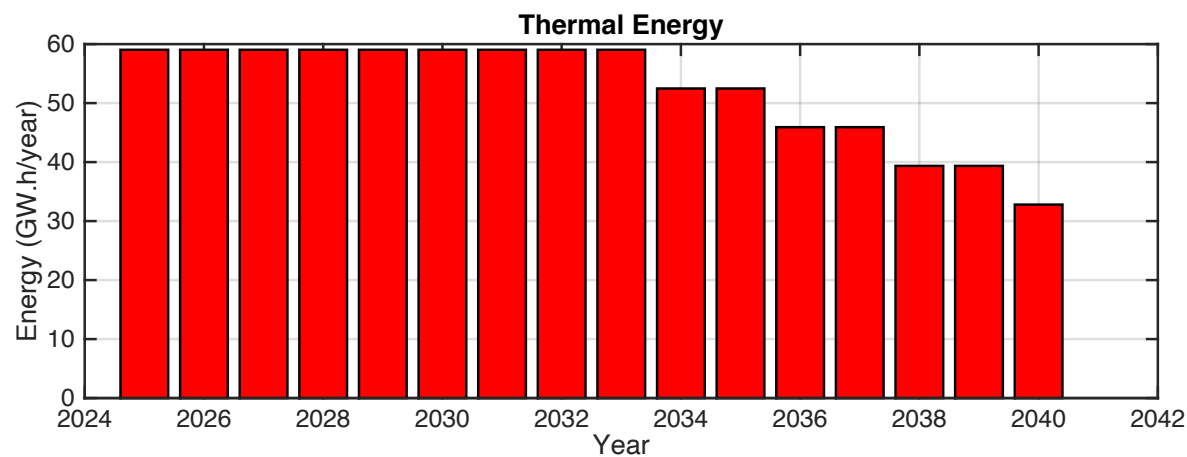
Indicadores econômicos



Conversão das unidades geradoras



2025-2040

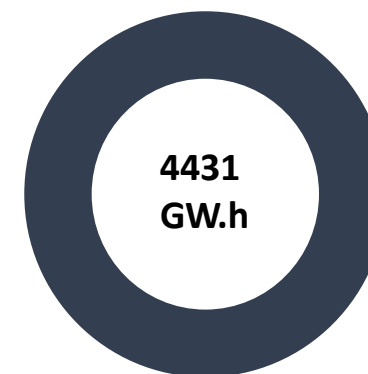


2025-2040

Usina solar – JCB

Potência Nominal	6 x 5 MWp
Módulos FV	CANADIAN 265P x 133.208
Inversor	ABB PVS800 x 30
Área da Usina	38.7 ha

Modelos utilizados	Fator de conversão
PVSys	1783 kWh/ano/kWp
Word Bank-ESMAP	1732 kWh/ano/kWp
Homer	1650 kWh/ano/kWp
UnB-Sol	1793 kWh/ano/kWp



2025-2040



RISCOS LIXÃO - SEM RECUPERAÇÃO

Contaminação área → Chorume

Escorregamento do maciço → 60 metros

Incêndio → Biogás + Materiais → PNB

Explosão → Biogás

Ocupação/casas → expansão Santa Luzia



DÚVIDAS?

Eu tenho... Muitas...

Paulo Celso dos Reis Gomes - pcdosreis@gmail.com

Faculdade de Tecnologia - UnB