

Multiplicando Conhecimento - ferramentas para gestão sustentável de RSU

Ferramenta 2 Roteiro Implementação da Coleta Seletiva

07.04.2022



ProteGEEr

COOPERAÇÃO PARA A PROTEÇÃO DO CLIMA
NA GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

“Como implementar a Coleta Seletiva no seu município?”

Ferramenta 2 - Roteiro para Planejamento e Implementação da Coleta Seletiva

1	O QUE SE DEVE SABER PARA IMPLEMENTAR UM SISTEMA DE COLETA SELETIVA?	12
2	POR QUE FAZER COLETA SELETIVA NO SEU MUNICÍPIO?	16
3	TERMOS-CHAVE PARA FALAR DE COLETA SELETIVA	19
4	COMO FUNCIONA A COLETA SELETIVA? CONDIÇÕES NECESSÁRIAS PARA IMPLANTAÇÃO DA COLETA SELETIVA	23
5	COMO PLANEJAR E IMPLEMENTAR A COLETA SELETIVA?	34
6	PARA SABER MAIS	49

Como implementar a **COLETA SELETIVA** no seu município?



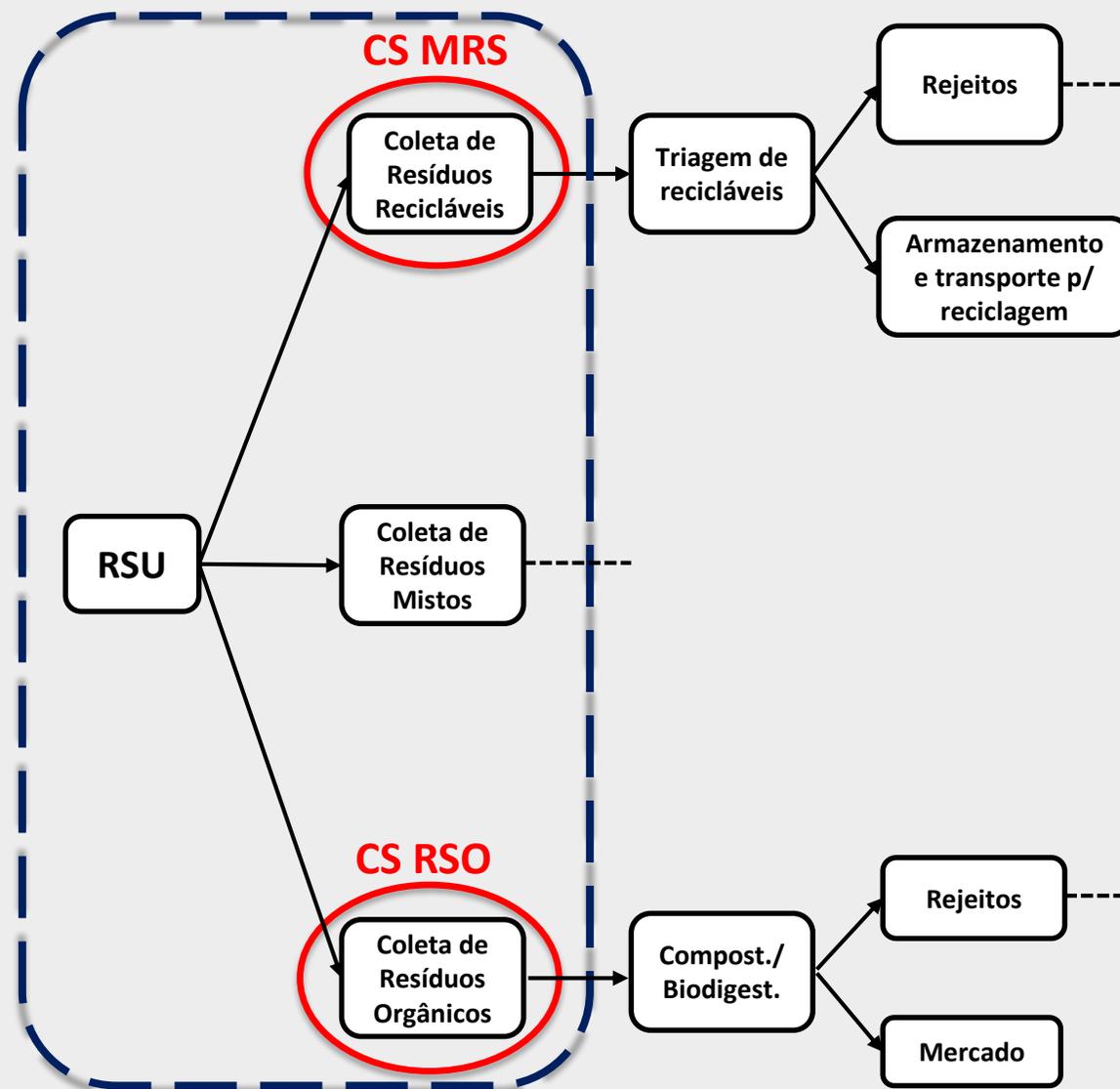
ROTEIRO PARA
PLANEJAMENTO
E IMPLEMENTAÇÃO
DA COLETA SELETIVA

<https://www.gov.br/mdr/pt-br/assuntos/saneamento/proteger/roteiro-para-planejamento-e-implementacao-da-coleta-seletiva>

Coleta Seletiva: Elemento da Gestão de Resíduos Sólidos

Coleta Seletiva no início de qualquer alternativa de Rotas Tecnológicas

Quantidade e qualidade das frações de recicláveis secos e do composto dependem da Coleta Seletiva



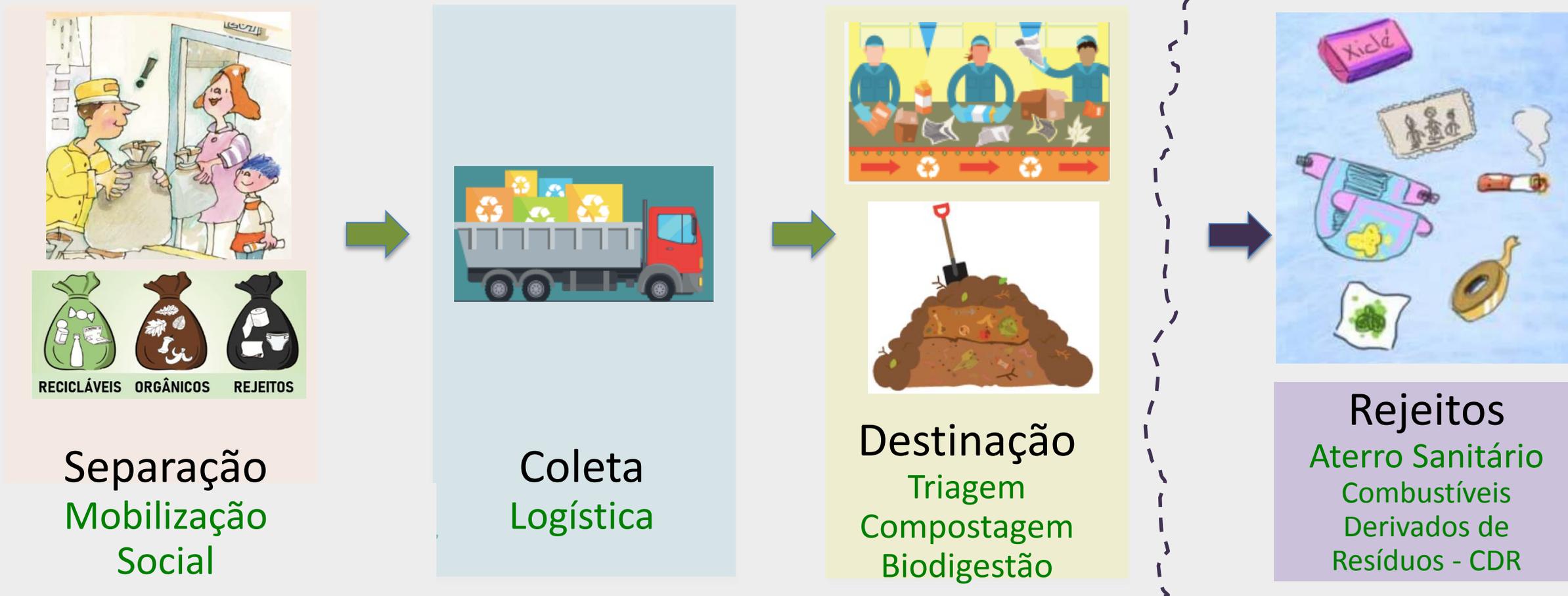
ProteGEEr

1

Roteiro para Planejamento e Implementação da Coleta Seletiva

O que se deve saber para implementar um sistema de coleta seletiva?

Os **três aspectos-chave** para uma boa estratégia de coleta seletiva:





Roteiro para Planejamento e Implementação da Coleta Seletiva

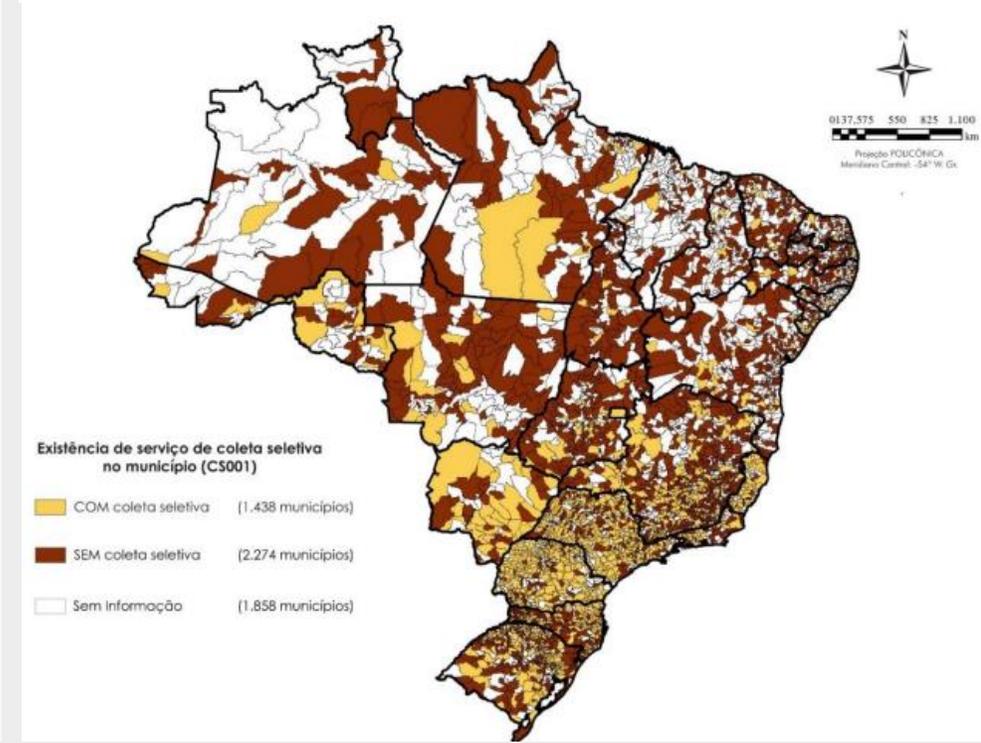
O que se deve saber para implementar um sistema de coleta seletiva?

Taxa de Recuperação de Materiais Recicláveis (SNIS RS, 2019)

Recicláveis secos: 2,2%
Orgânicos: 0,2%



Representação espacial da existência do serviço de coleta seletiva, segundo municípios participantes - Brasil



Municípios com Coleta Seletiva: 39% (SNIS, 2019)



ProteGEEr

2

Roteiro para Planejamento e Implementação da Coleta Seletiva Por que fazer coleta seletiva no seu município?

Alguns motivos...

...**recupera os materiais para os processos produtivos**, diminuindo o uso de matérias-primas e os respectivos impactos ambientais

...**melhora as condições sanitárias e de bem-estar** dos cidadãos, pode contribuir para redução de despesas com saúde

...**reduz custos** com disposição final de somente os rejeitos

...possibilita o **aumento da vida útil do aterro sanitário**

...**sensibiliza a população** acerca dos problemas relacionados à limpeza urbana e sobre a importância de redução de desperdícios

...**gera trabalho e renda local**, melhorando as condições de trabalho para associações e/ou cooperativas de catadoras

...o comprometimento com a sustentabilidade ambiental e a melhoria do manejo de RSU são **fatores de atração de turistas, fortalecendo a economia regional**

... cumpre com **exigências legais**

...contribui para **reduzir as emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE)**, mitigando os efeitos das mudanças climáticas.

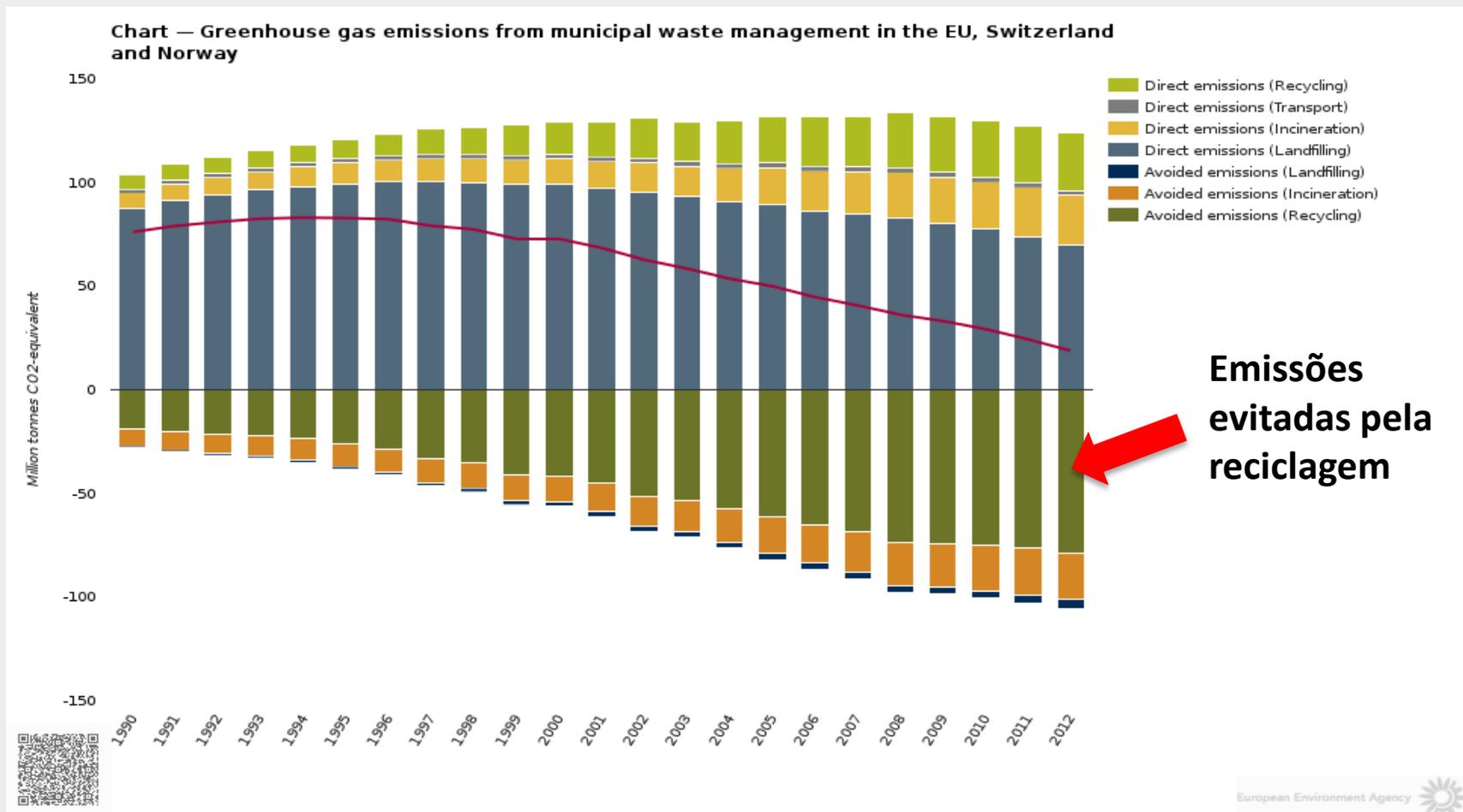


ProteGEEr



Coleta Seletiva e redução de emissões de Gases de Efeito Estufa

Emissões de GEE da Gestão de RSU na União Europeia

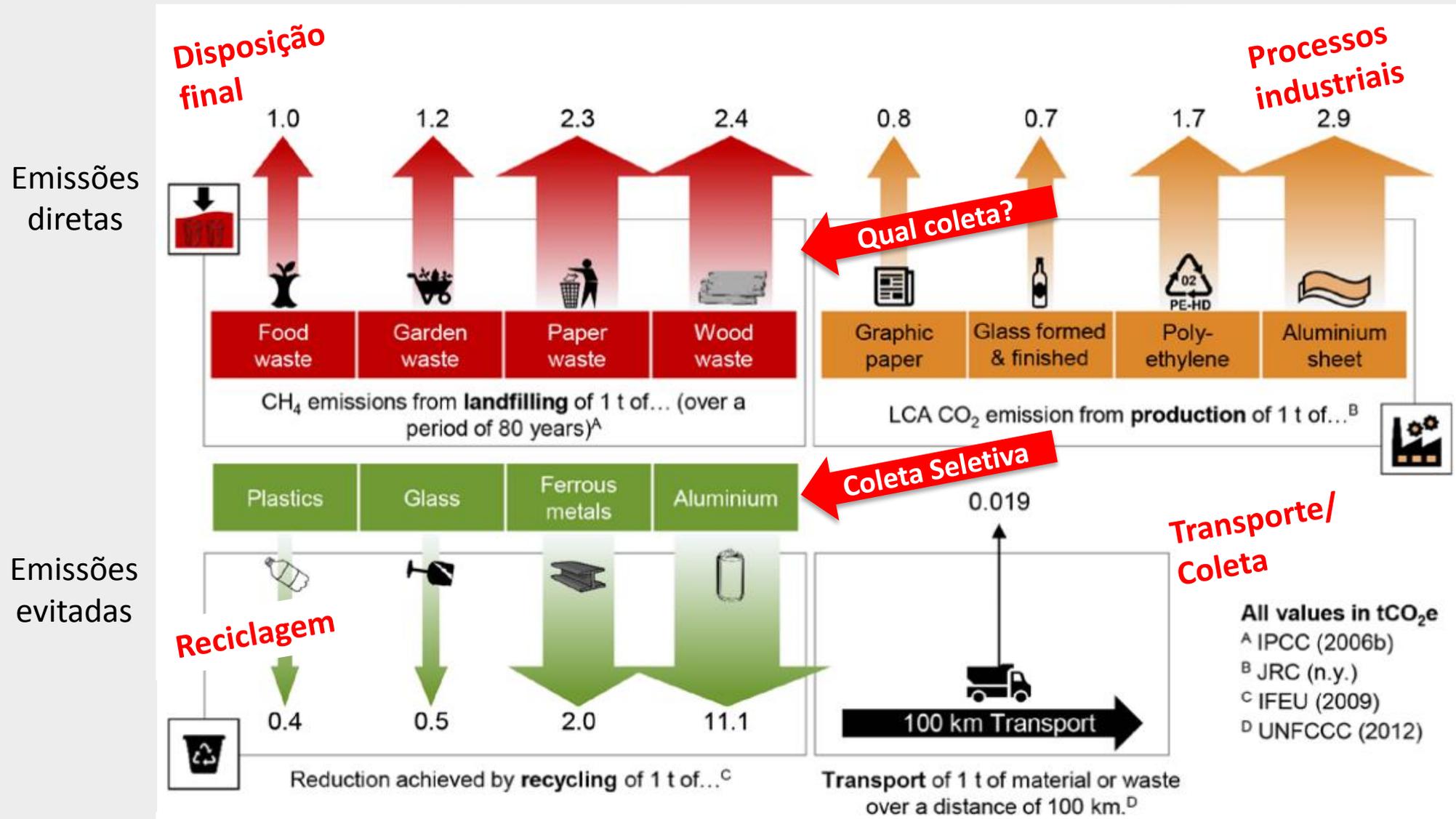


ProteGEEr

Fonte: Eurostat-Centro de dados sobre resíduos, 2018

Coleta Seletiva e redução de emissões de Gases de Efeito Estufa

Emissões de diferentes atividades (em tCO₂e)



Coleta Seletiva e redução de emissões de Gases de Efeito Estufa

A Coleta Seletiva no atendimento da PNRS

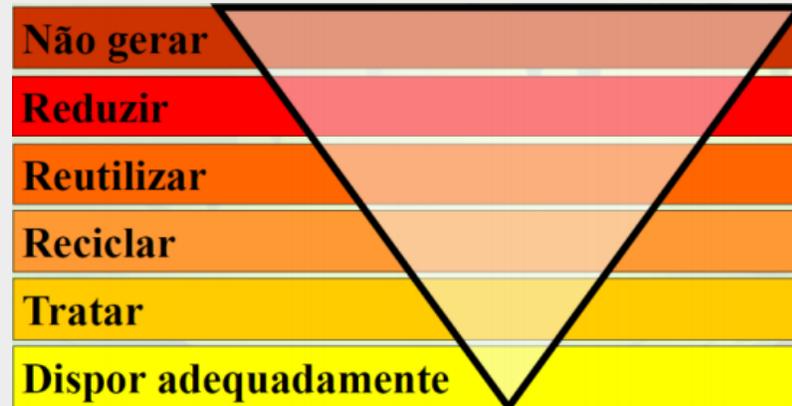
Emissões de GEE segundo estratégias de gestão de RSU



Hierarquia de gestão e gerenciamento de Resíduos Sólidos

Lei 12.305 (PNRS) Art. 9

Na gestão e gerenciamento de resíduos sólidos, deve ser observada a seguinte ordem de prioridade: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos



3

Roteiro para Planejamento e Implementação da Coleta Seletiva

Termos-chave para falar de coleta seletiva

Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS, lei federal 12.305/2010. Define a coleta seletiva como: a “*coleta de resíduos sólidos previamente segregados conforme sua constituição ou composição*”

Outros marcos legais a nível federal:

Decreto 10.936 de 12 de janeiro 2022, regulamenta a PNRS (Art 8. “*O sistema de coleta seletiva ... estabelecerá, no mínimo, a separação de resíduos secos e orgânicos, de forma segregada dos rejeitos*”)

Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico (Lei no. 11.445/2007 e revisões da Lei no. 14.026/2020).

Destinação final ambientalmente adequada de resíduos:

refere-se à disposição de **rejeitos** em aterros sanitários, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança; e a minimizar os impactos ambientais adversos.

Rejeito: fração do resíduo sólido não reciclável/ reaproveitável. **Disposição final de forma ambientalmente adequada**, depois de esgotadas todas as possibilidades de tratamento e recuperação por processos tecnológicos disponíveis e **economicamente viáveis**. Potencial para **Combustíveis Derivados de Resíduos** (CDR)

3

Roteiro para Planejamento e Implementação da Coleta Seletiva

Termos-chave para falar de coleta seletiva

Estudo de mercado de materiais recicláveis: análise sistemática, qualitativa e quantitativa da demanda e da capacidade de absorção do mercado (local, regional e inter-regional) para os diferentes materiais recicláveis secos e compostos orgânicos.

Logística reversa: “instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada”

São obrigados a estruturar e implementar sistemas de logística reversa, mediante retorno dos produtos após o uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público de limpeza urbana (...), os **fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes** de ... “produtos comercializados em embalagens plásticas, metálicas ou de vidro, e aos demais produtos e embalagens”.

“Se o **titular do serviço público de limpeza urbana** (...), por acordo setorial ou termo de compromisso firmado com o setor empresarial, encarregar-se de atividades de responsabilidade dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes nos sistemas de logística reversa dos produtos e embalagens a que se refere este artigo, **as ações do poder público serão devidamente remuneradas, na forma previamente acordada entre as partes**”.

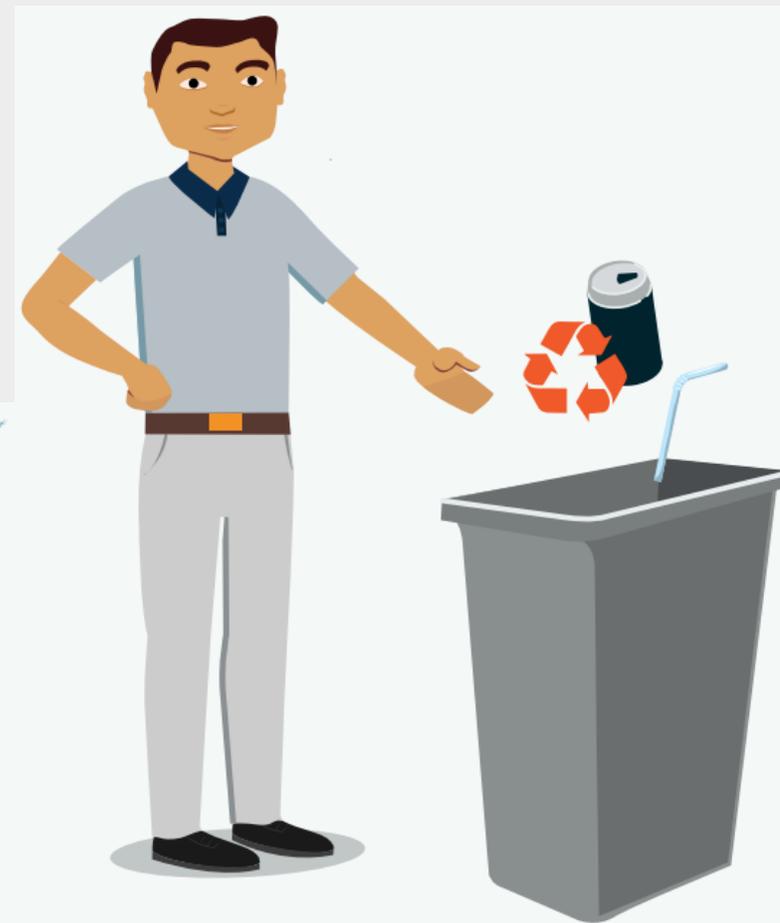
Grandes Geradores: geradores não residenciais que geram grande quantidade de resíduos sólidos. Cada município deve determinar o que considera localmente um grande gerador.

4

Roteiro para Planejamento e Implementação da Coleta Seletiva

Como funciona a coleta seletiva?

Coleta seletiva começa evitando misturar os resíduos e separando-os para possibilitar tratamentos diferenciados para as diferentes frações.



ProteGEEr

4

Roteiro para Planejamento e Implementação da Coleta Seletiva

Como funciona a coleta seletiva?

Aspectos chaves

A. ___ O **número de frações** para coletar seletivamente

A
O número de frações a serem coletadas seletivamente

- Duas frações
- Três frações

B. _____ As características de **logística da coleta**

B
Característica da logística da coleta

- Porta a porta
- Ponto a ponto
- Mista/multimodal

C. _____ O tipo de **gerador**

C
Tipo de gerador

- Domicílios
- Grandes geradores

D. _____ O **agente coletor**

D
Agente coletor

- Município
- Associação ou cooperativa de catadores
- Empresas contratadas



A

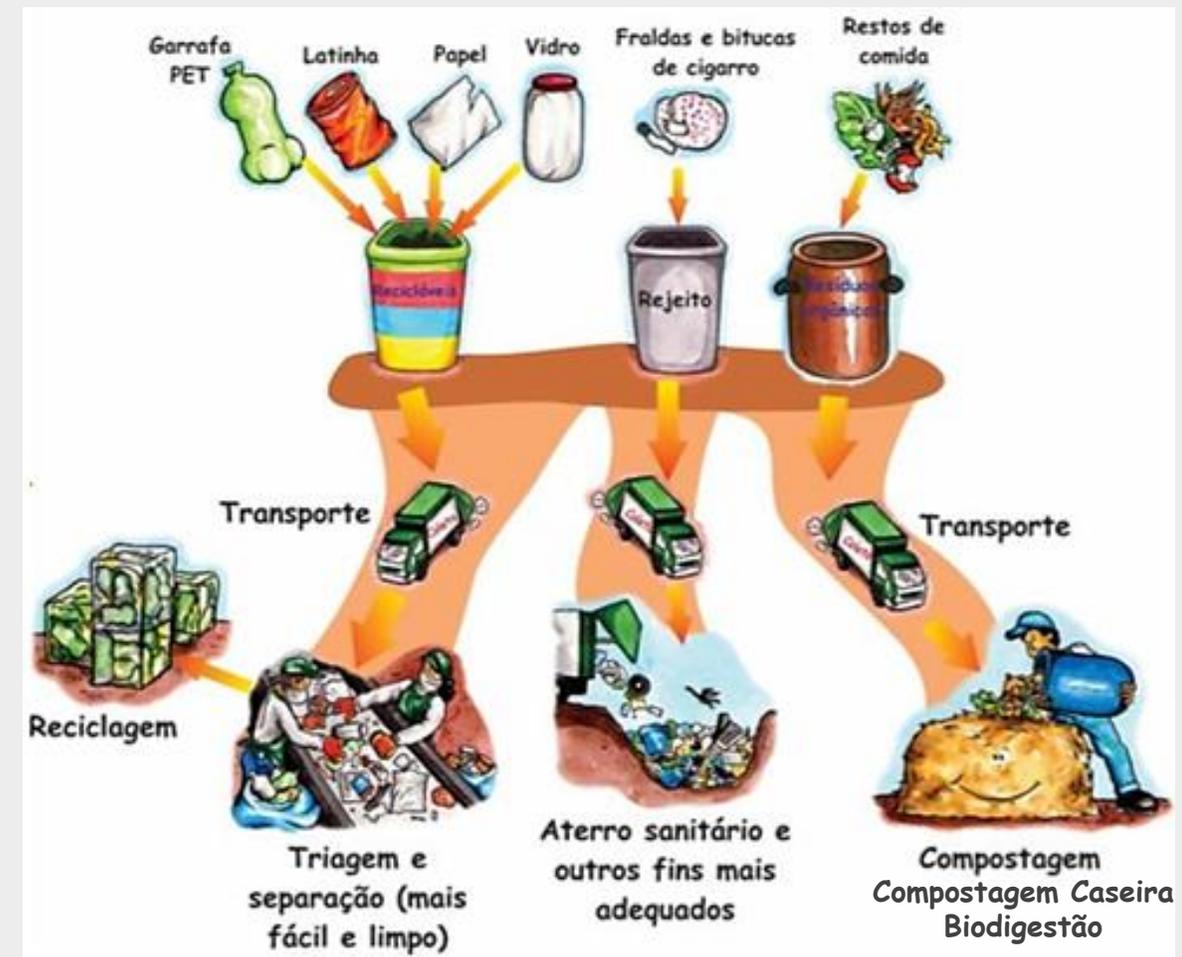
O número de frações a serem coletadas seletivamente

- Duas frações
- Três frações

Duas frações: os materiais recicláveis secos são segregados pelas pessoas em casa, no trabalho ou nas escolas. Os materiais são acondicionados e dispostos separadamente para a coleta seletiva, e os demais resíduos (rejeitos) são dispostos para a coleta convencional.



- **Três frações:** além dos materiais recicláveis secos, os resíduos orgânicos também são segregados e acondicionados pelo munícipe e dispostos para serem coletados separadamente dos rejeitos (resíduos de banheiro, fraldas, etc.).



A

O número de frações a serem coletadas seletivamente

- Duas frações
- Três frações

MODELOS DE COLETA SELETIVA

Coleta de Resíduos Domiciliares em 2 ou 3 frações?

2 frações:
Resíduos Mistos +
Materiais Recicláveis Secos
(MRS)

- Mistos:
3x/ semana



- MRS:
1x/ semana
mesma
rota de
coleta?



3 frações:
Mistos + Materiais Recicláveis Secos +
Resíduos Sólidos Orgânicos (RSO)

- RSO:
3x/ sem.
como fazer?



RSO

Misto

RSO
Misto



+



Segurança?

+



Coleta MRS
(1x/ semana)

A

O número de frações a serem coletadas seletivamente

- Duas frações
- Três frações

Coleta Seletiva de Resíduos Orgânicos, junto com coleta convencional de resíduos domiciliares mistos (rejeitos)

Sofisticado, altos custos



Básico, baixos custos



Caçamba com 2 compartimentos

Carreta com caixa compactadora

- Porta a porta
- Ponto a ponto
- Mista/multimodal

Porque a logística da coleta seletiva importa?

Os **custos totais com a limpeza urbana** são estimados em **7 a 15% do orçamento municipal** (D´ALMEIDA, M.L. et al, WORRELL, W.A. et al).

Coleta e transporte nas diferentes etapas do gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos: Representa **entre 50 e 75 % dos custos totais da gestão dos RSU** ao nível municipal.

Modelos logísticos da coleta seletiva

Porta a porta: os materiais segregados pelo munícipe, acondicionados e dispostos separadamente, são coletados periodicamente em cada domicílio ou comércio, em dias e horas a serem definidos conforme o planejamento em cada município ou em cada região da cidade, dependendo do porte do município.

Ponto a ponto: são instalados coletores de resíduos recicláveis (Pontos ou Locais de Entrega Voluntária – PEV/ LEV, EcoPontos, Ecoestações) em pontos estratégicos da cidade, para entrega de materiais segregados pela população. Coleta periódica pelo serviço público (coleta seletiva municipal) ou privado (logística reversa).

Mista/ Multimodal: Associações de catadores operam a coleta porta a porta com veículos menores e levam para pontos de transferência (coleta primária) de onde são levados por veículos maiores para unidades de triagem (coleta secundária)



Esses modelos não são excludentes, podem e, na medida do possível, devem ser implantados de forma integrada e complementar no mesmo município com áreas sendo coletadas porta-a-porta, ponto-a-ponto ou ainda multimodal.

Modelos de Coleta Seletiva de Materiais Recicláveis Secos

Porta-a-Porta e Ponto-a-Ponto

- Porta a porta
- Ponto a ponto
- Mista/multimodal

Porta-a-Porta Monomodal



- Coleta seletiva mecanizada – Porta a Porta

Ponto-a-Ponto

Coleta seletiva de Pontos/ Locais de Entrega Voluntária, Ecopontos



Porta-a-Porta Multimodal

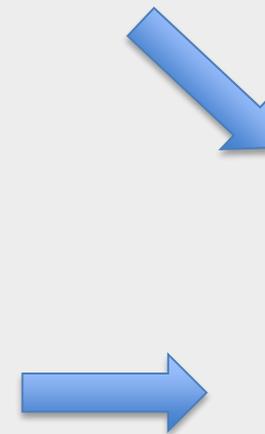
Modelo Coleta Seletiva Solidária (CSS)



- Coleta Seletiva manual - Porta a Porta
- Comunicação com a população



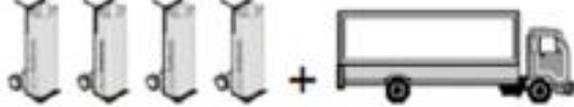
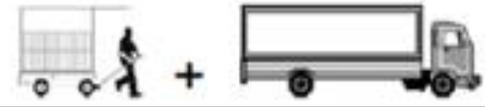
- Pontos de transferência ("Bandeiras")
- Coleta mecanizada – Ponto a Ponto



- Triagem

- Porta a porta
- Ponto a ponto
- Mista/multimodal

Custos entre diferentes módulos de coleta seletiva porta-a-porta

		Modalidade da coleta seletiva porta-a-porta	Custo médio (R\$/t)
Multimodal	}	Carrinhos manuais para bag (coleta primária) e caminhão (coleta secundária) 	28,60
		Carrinhos elétricos para bag (coleta primária) e caminhão (coleta secundária) 	42,40
Monomodal	}	Moto com reboque e coletor 	63,70
		Van e coletores 	211,15
		Caminhão coletor e coletores 	252,25



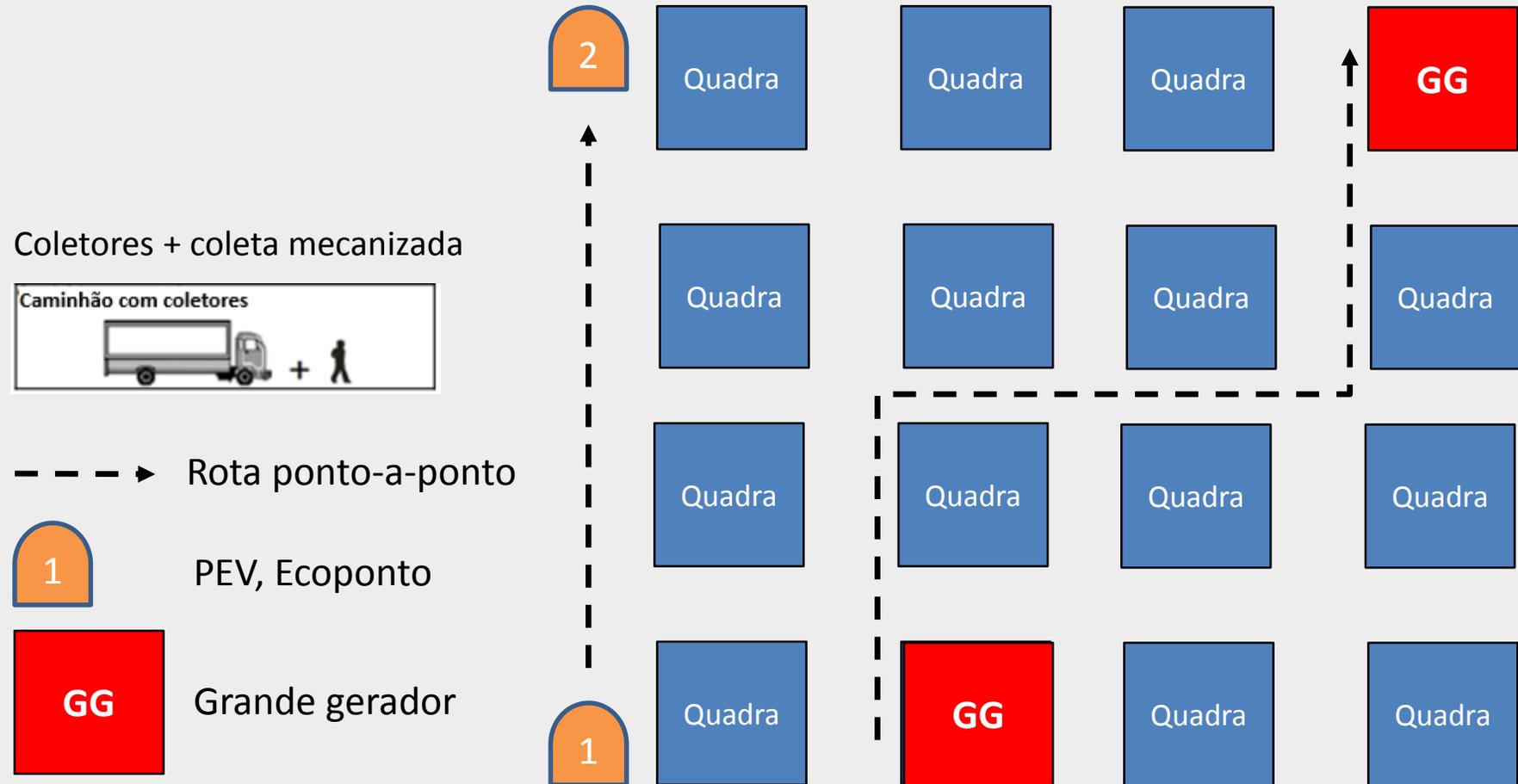
10 x mais

B

Característica da logística da coleta

- Porta a porta
- Ponto a ponto
- Mista/multimodal

Modelo monomodal para coletas seletivas ponto-a-ponto



ProteGEEr

B

Característica da logística da coleta

- Porta a porta
- Ponto a ponto
- Mista/multimodal

Modelo monomodal para coletas seletivas porta-a-porta

Coletores + coleta mecanizada



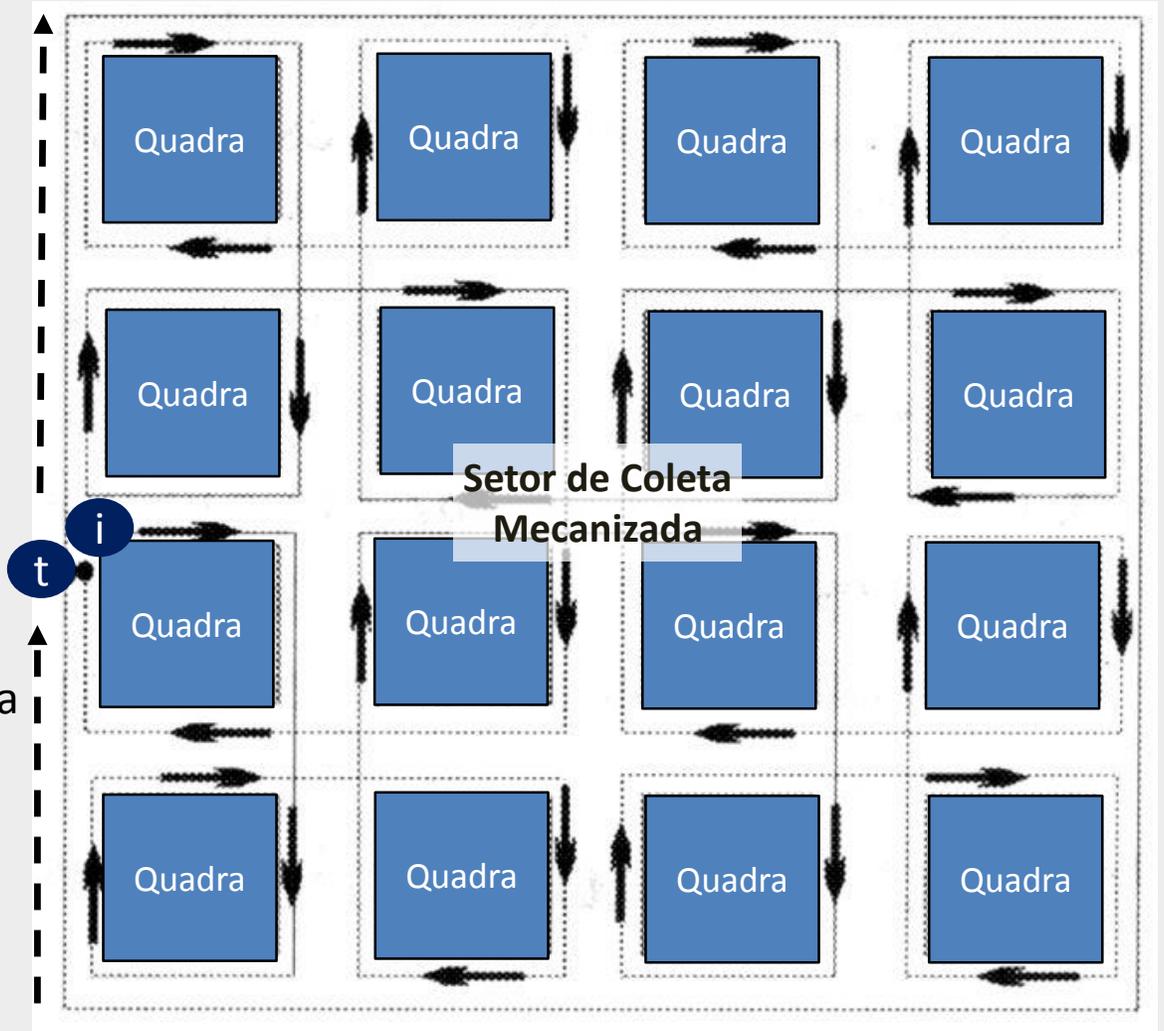
i Início coleta mecanizada

t Término mecanizada

Rota mecanizada porta-a-porta

Rota entre setores de coleta

Roteirização mais cara. Existem modelos de roteirização para economizar a rota porta-a-porta



ProteGEEr

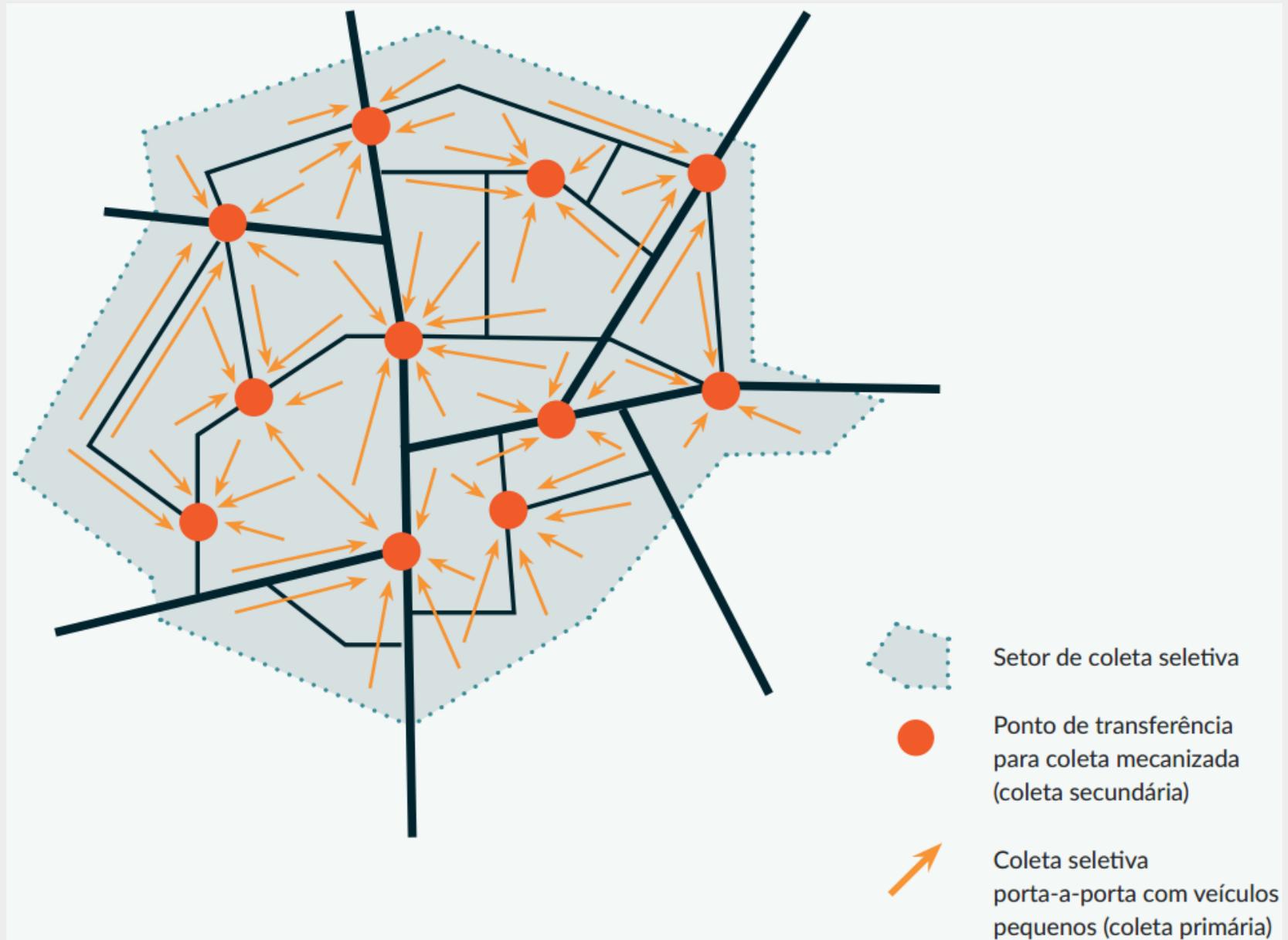
B

Característica da logística da coleta

- Porta a porta
- Ponto a ponto
- Mista/multimodal

Modelos multimodais para coleta seletiva porta-a-porta

Esquema de roteirização



Estudo de caso Bailique, AP (2003)

“Logística reversa” para distritos isolados

Coleta Seletiva em comércios locais e Pontos de Entrega Comunitária



- Matérias Recicláveis Secos voltam para Macapá
- Resíduos orgânicos aproveitados no arquipélago (ração animal, compostagem...)

- Domicílios
- Grandes geradores

Tipo de gerador

Coleta seletiva em domicílios: os resíduos segregados e acondicionados pelo munícipe nas diferentes frações (2 ou 3), definidas pelo serviço de coleta local, são coletados separadamente nas residências ou em estabelecimentos comerciais que geram resíduos de características e quantidades compatíveis com os resíduos sólidos domiciliares, desde que não sejam enquadrados pela legislação como grandes geradores.

Coleta seletiva pelos grandes geradores: quando os geradores dos RSU são responsáveis pelo gerenciamento dos seus resíduos, como shopping centers, grandes hotéis, mercados, centrais de abastecimento, condomínios residenciais, etc.

Quando há regulamentação sobre a responsabilização dos grandes geradores pela coleta e destinação dos seus resíduos, a coleta seletiva em duas ou mais frações pode ser de **responsabilidade particular**, devendo ser contratada pelos grandes geradores. A regulamentação local definirá as características e as obrigações dos grandes geradores.



- Município
- Associação ou cooperativa de catadores
- Empresas contratadas

A coleta pode ser realizada pela **Prefeitura** (acontece geralmente em municípios onde os serviços de limpeza urbana não são terceirizados), por uma **associação ou cooperativa de catadores** contratada ou por uma **empresa terceirizada** – empresa contratada.

Serviços realizados pelas Cooperativas e Associações de Catadores

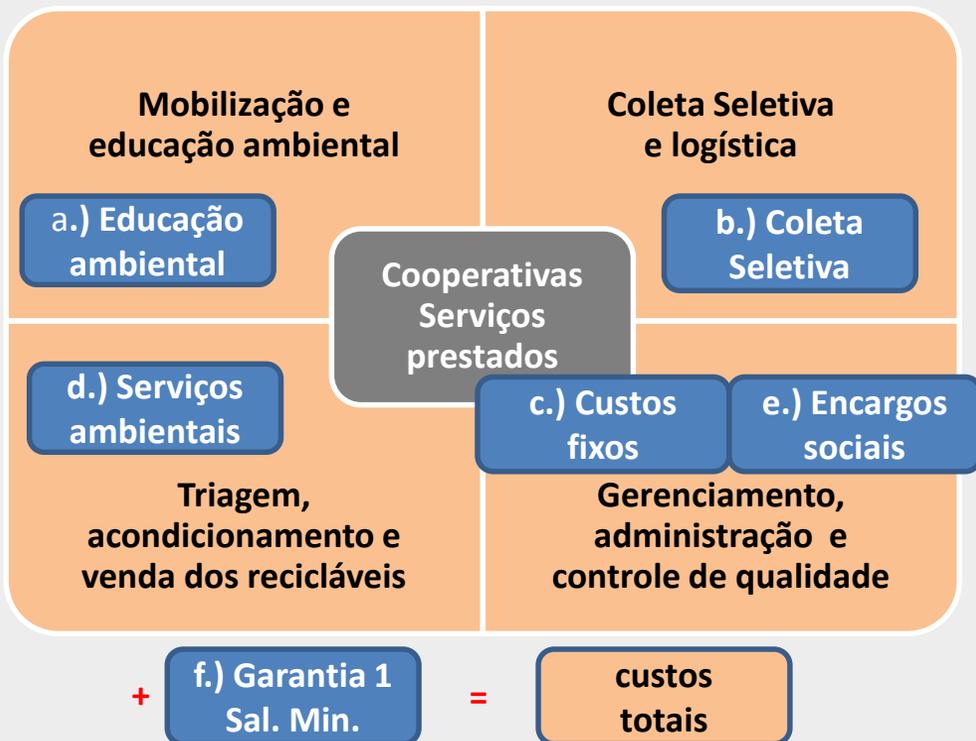


Contratação de serviços públicos de coleta seletiva

Composição de custos: Maceió AL

2016: Proposta conjunta de 4 cooperativas:

- Coopvila
- Cooprel (B. Bentes)
- Cooprel (Central)
- Cooplum



2017: Contratação das 4 cooperativas

Condições contratuais:

- Receber por **Mobilização Social**, por residência (R\$ 0,10/res.)
- **4.000** residências
- **Ampliação das residências** em 30% por ano
- 4 PEVs
- **redução da Taxa de Rejeitos** até 10%,
- triar 100% do material coletado
- regularidade fiscal e trabalhista, INSS, FGTS

2022:

- Atualmente **16.000** residências
- Atualmente **32** PEV

Novo edital - Ampliação da contratação

- **Ampliação** para **50.000** residências
- Ampliação número de **PEVs**
- Reajuste de valores, em base de um **estudo de precificação**
- Pleito para ampliar para **5 cooperativas**



Configuração de contratos de Coleta Seletiva operada por cooperativas de catadores

Análise de 19 contratos

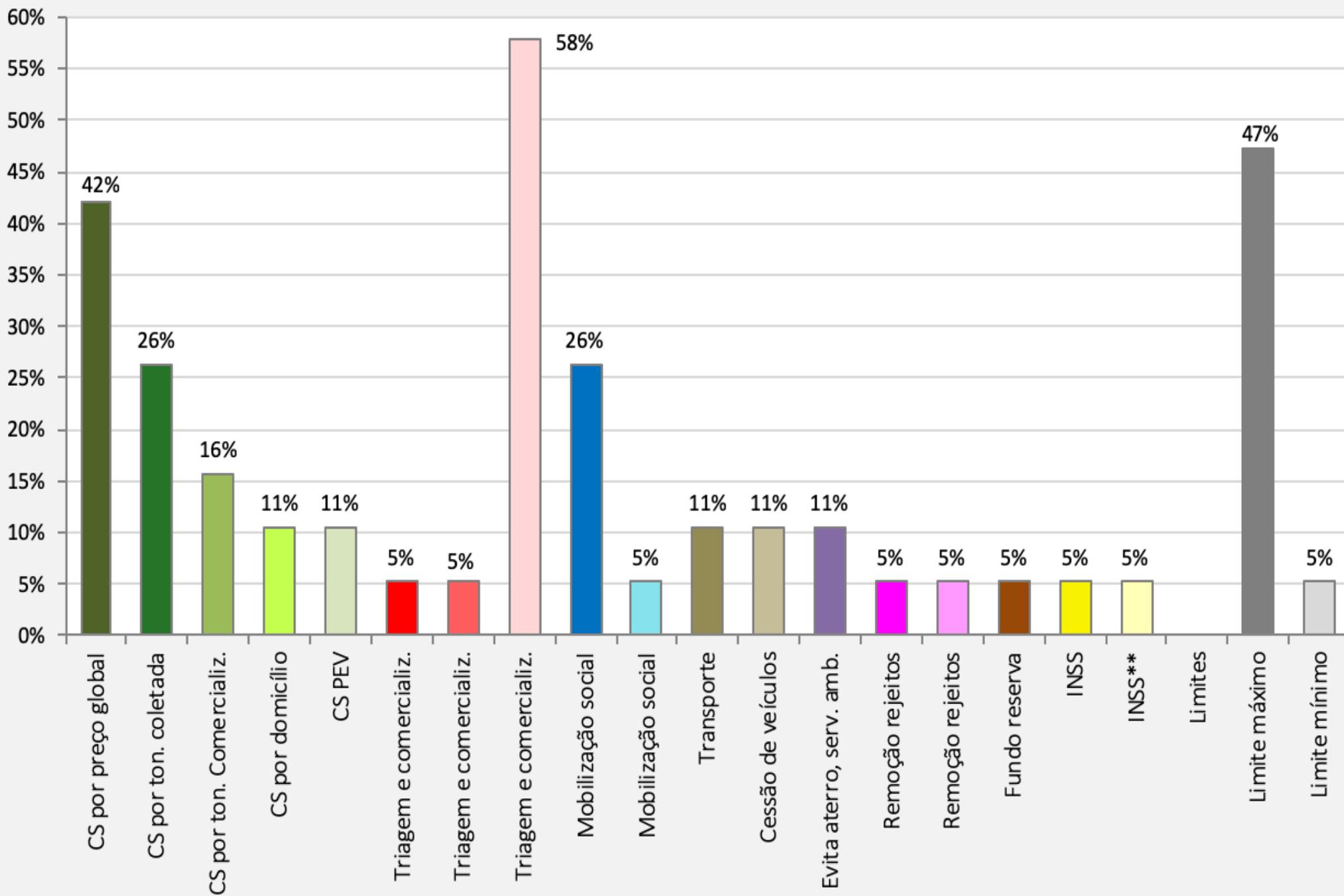
Ano do contrato		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	Soma	Percentual em relação aos tipos de contratos	
		2008	2010	2019	2016	2017	2016	2018	2013	2014	2014	2017	2014	2011	2014	2005	2014	2014	2014	2014			2012
Município/UF com contratos com cooperativas ou associações de catadores		ARAQUARA/SP	ASSIS/SP*	BELO HORIZONTE/M	BRASILIA/DF	BRASILIA/DF	CUIABA/MT	CURITIBA/PR	ITAUNA/MG	JACOBINA/BA	LONDRINA/PR	MACEIO/AL	MARACAI/SP	NATAL/RN	ÓLEO/SP	OURINHOS/SP	OURINHOS/SP	PRES. EPITACIO/SP	SANTANA DE PARNAIBA/SP	SAO CARLOS/SP			
Itens remunerados dos contratos	Unidade para remuneração																						
CS por preço global	R\$/mês																				8	42%	
CS por ton. coletada	R\$/t																				5	26%	
CS por ton. Comercializ.	R\$/t																				3	16%	
CS por domicílio	R\$/dom																				2	11%	
CS PEV	R\$/PEV																				2	11%	
Triagem e comercializ.	R\$/t comercializada																				1	5%	
Triagem e comercializ.	R\$/t recebida																				1	5%	
Triagem e comercializ.	Incluída no preço CS																				11	58%	
Mobilização social	R\$/dom																				5	26%	
Mobilização social	Incluída no preço global CS																				1	5%	
Transporte	R\$/t																				2	11%	
Cessão de veículos	Un.																				2	11%	
Evita aterro, serv. amb.	R\$/t																				2	11%	
Remoção rejeitos	R\$/t																				1	5%	
Remoção rejeitos	Incluída no preço CS																				1	5%	
Fundo reserva	R\$/t																				1	5%	
INSS	R\$/mês.catador e 15% nota fiscal																				1	5%	
INSS**	15% nota fiscal																				1	5%	
Limites																							
Limite máximo	por t/mês																				9	47%	
Limite mínimo	t/mês																				1	5%	

*Assis/SP: único município cujo instrumento de vínculo com a Prefeitura é convênio e não contrato.

**A maioria dos contratos inclui a obrigação de pagamento do INSS, considerando que o valor está incluído no preço do contrato.

Configuração de contratos de Coleta Seletiva operada por cooperativas de catadores

Análise de 19 contratos



Estudo de caso

Contratação de serviços públicos de coleta seletiva

Mobilização Social e Educação Ambiental

Visitas porta-a-porta: Coopvila, Maceió, contratada pela prefeitura em 2017

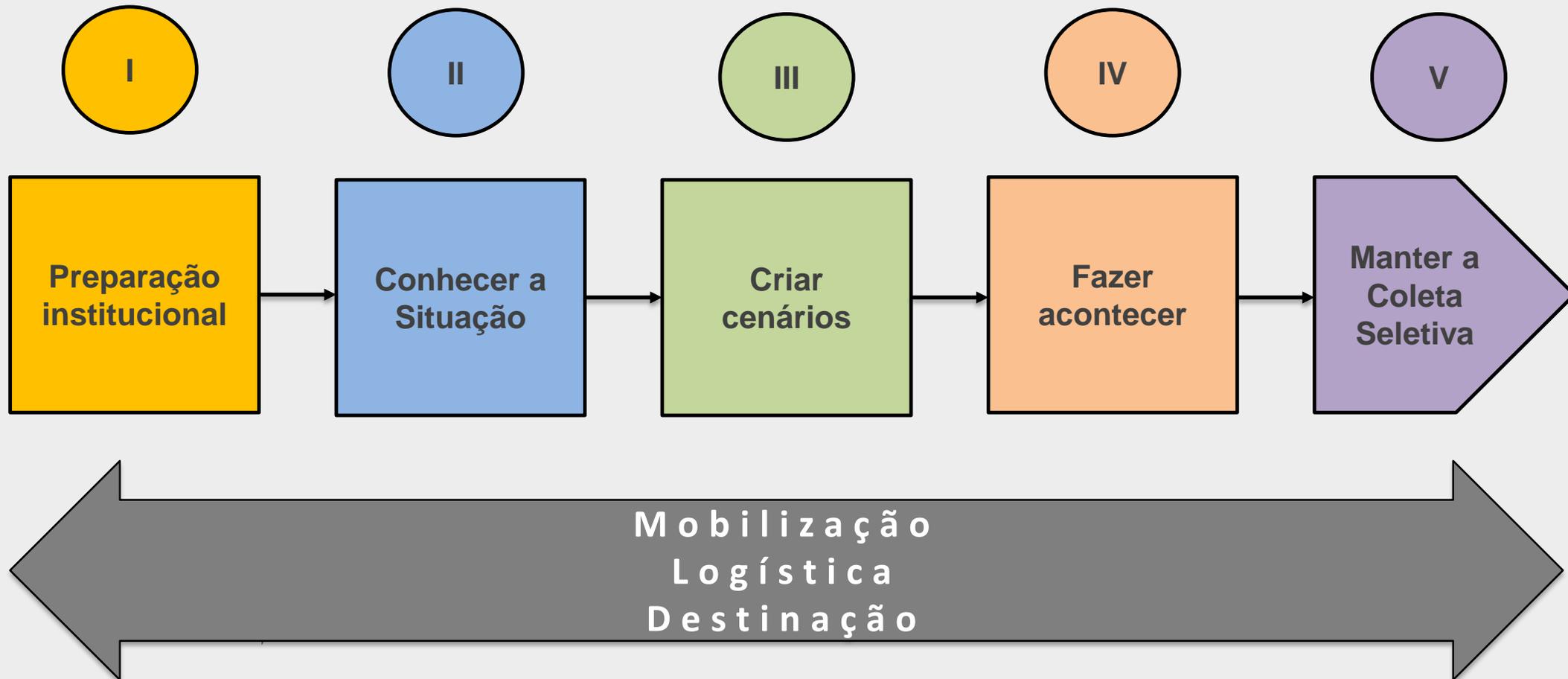


5

Roteiro para Planejamento e Implementação da Coleta Seletiva Como planejar e implementar a coleta seletiva?

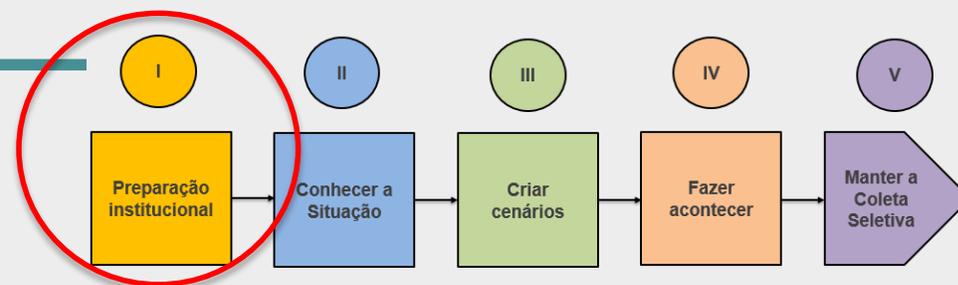
Cinco passos:

Preparação,
Diagnóstico,
Planejamento,
Implementação
Manutenção



I

PASSO 1 PREPARATÓRIO: PREPARE-SE ANTES DE DAR A LARGADA DA COLETA SELETIVA



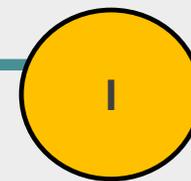
Preparação
institucional

Reunião com a alta gestão municipal: prefeito/a, titulares das várias áreas envolvidas - limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, educação, saúde, assistência social, comunicação, cultura, agricultura, ...

Prefeito/a indicar seus interlocutores, para a constituição, coordenação e formalização de um **grupo intersetorial**.

Constituição de uma instância colegiada de coordenação (**Grupo Gestor**): Equipe do município, representantes da sociedade. Participa da elaboração do diagnóstico e da construção das proposições do planejamento.

Atribuições: o diagnóstico e a implementação de medidas emergenciais (quando for o caso, no início do processo, principalmente), proposições, implementação, acompanhamento do processo.



Condições necessárias para implantação da Coleta Seletiva

Para que a coleta seletiva dê certo, é necessário ter comprometimento político, envolvimento da comunidade, suporte técnico financeiro, planejamento logístico e de infraestrutura, além de mercado para comercialização de recicláveis.

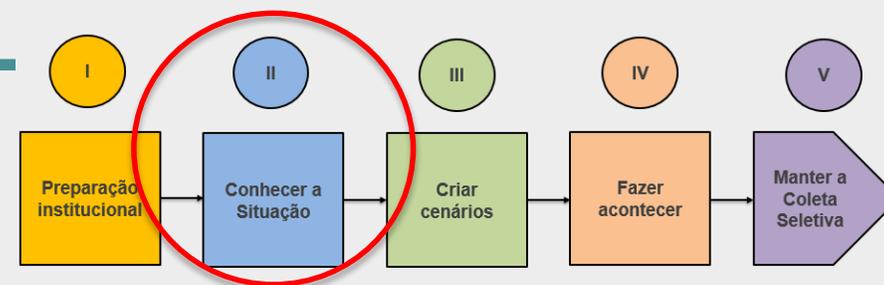
Condições prévias: Garantia de suporte institucional, técnico e econômico

- **Suporte institucional com compromisso político.** O poder público municipal é o principal ator. Importante que o/a prefeito/a se comprometa pessoalmente com a proposta. Coordenação definida e grupo inter-secretarial (decreto)
- **Envolvimento da comunidade.** Planejar e desenvolver a mobilização, ações educativas permanentes e transversais
- **Suporte técnico e financeiro:** parceria com universidades, ministério público, consórcios de saneamento, associações responsáveis pela Logística Reversa, taxa de limpeza pública
- **Integração da Coleta Seletiva** no sistema local de Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos. Planejamento logístico e da infraestrutura. **Plano de Coleta Seletiva**
- Mercado para a **comercialização dos materiais recicláveis** coletadas seletivamente. **Estudo de mercado**



II

PASSO 2
DIAGNÓSTICO: COMO ESTÁ A SITUAÇÃO NO SEU MUNICÍPIO?



Conhecer a Situação

A.) Conhecer o potencial de mobilização da população

B.) Conhecer a GRSU em relação à CS

C.) Conhecer a situação dos catadores

D.) Infraestrutura existente e destinação final

E.) Quadro institucional

F.) Estudo do mercado

...
(Grandes geradores, logística reversa...)

PLANO DE COLETA SELETIVA DE ITAPISSUMA - PE

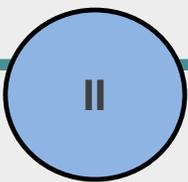


Responsável para Elaboração: SEMADS
Dezembro, 2020

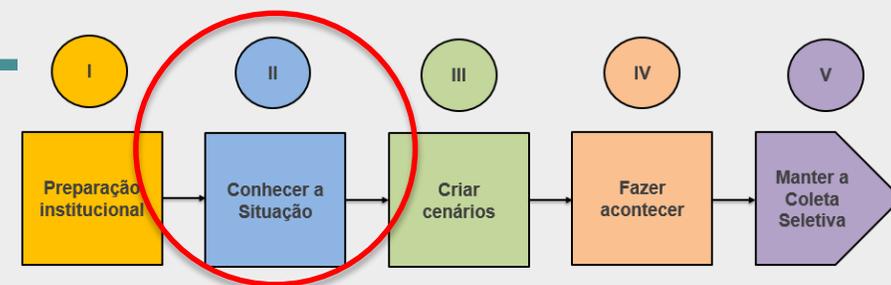


Instrumentos:

- PGIRS, PMSB, estudos
- Fontes e levantamentos primários
- Diagnósticos participativos



PASSO 2 DIAGNÓSTICO: COMO ESTÁ A SITUAÇÃO NO SEU MUNICÍPIO?



Conhecer a Situação

A.) Conhecer o potencial de mobilização da população

Atores locais da reciclagem de materiais secos e orgânicos

Experiências anteriores afins

B.) Conhecer a GRSU

Estudos, planos e programas disponíveis: PMGIRS, PMSB, estudos técnicos e acadêmicos

Programas e projetos dos governos federal, estadual, municipal

Caracterização dos RSU e RSD disponíveis.

Se necessário, atualizar gravimetria fina por setores, na fonte

Iniciativas de coleta seletiva existentes e anteriores

C.) Conhecer a situação dos catadores

Qual o número, grau de organização e potencial de inclusão dos catadores?

D.) Infraestrutura existente e destinação final

Triagem

Compostagem

Disposição final

Agricultura peri-urbana e urbana, agricultura familiar, hortas, jardins e parques urbanos para utilizar composto

Dimensão e funcionamento do mercado de materiais recicláveis secos

Projetos e instalações de logística reversa

E.) Quadro institucional

Disponibilidade técnica para grupo intersecretarial

Situação financeira do município, cobrança

F.) Estudo do mercado

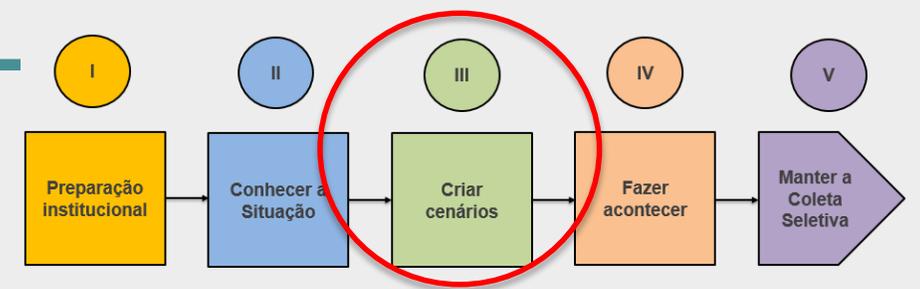
Viabilidade de comercialização regional

Composto: Potenciais aplicações sem comercialização



III

PASSO 3
PLANEJAMENTO: ALTERNATIVAS PARA
IMPLEMENTAÇÃO DO SISTEMA DE COLETA SELETIVA



Criar cenários

A.)
Planejamento da Mobilização da população

B.)
Planejamento da logística da coleta

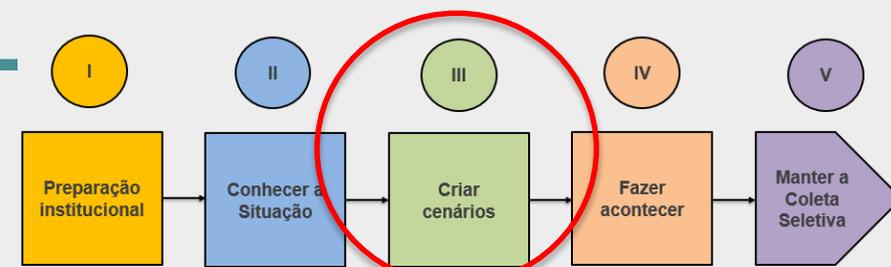
C.)
Planejamento da destinação dos materiais coletados

D.)
Planejamento do quadro institucional



Instrumentos:

- Grupos de trabalho
- Expertise externa quando necessária



PASSO 3 PLANEJAMENTO: ALTERNATIVAS PARA IMPLEMENTAÇÃO DO SISTEMA DE COLETA SELETIVA

III Criar cenários

A.) Planejamento da Mobilização da população

Plano de mobilização:
Qual a estrutura necessária?
Atores estratégicos?
Meios e formas de comunicação, processos educativos, arte-mobilização?

B.) Planejamento da logística da coleta

Quais resíduos recicláveis?
2 ou 3 frações?
Quantidades, frequência, veículos, coletores?
Quem opera?
Contratação?

C.) Planejamento da destinação dos materiais coletados

Instalações de Recuperação de Resíduos (IRR):
Estrutura de triagem, mão de obra necessária, operadores, localização, beneficiamentos, comercialização e/ou escoamento
Compostagem e/ou biodigestão
Inclusão e apoio à organização dos catadores (capacitação, formalização e preparação da contratação)

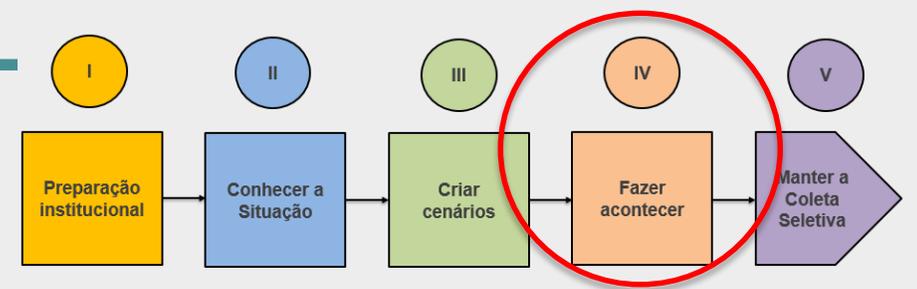
D.) Planejamento do quadro institucional

Estimativa de custos de investimento e operação, fontes e recursos, incentivos e fundos disponíveis e a criar
Parcerias e/ou sobreposições com logística reversa
Criar área institucionalizada de coleta seletiva

Forma de separação dos materiais	Onde implantar	Frequência de coleta	Forma de coleta (modelo)	Tipos de veículos
Em duas frações	Domicílios e comércio - toda a cidade	Recicláveis secos: uma a duas vezes por semana	Ponto a ponto	Caminhão baú ou gaiola
Em três frações	Domicílios e comércio - parte da cidade	Recicláveis orgânicos: três vezes por semana	Porta a porta	Caminhão compactador
	Domicílios e comércio - distritos, povoados	Rejeitos: três vezes por semana	Mista / multimodal	Caminhão com carreta acoplada
	Escolas, condomínios, grandes geradores			Micro-veículos motorizados

IV

PASSO 4
IMPLEMENTAÇÃO DA COLETA SELETIVA:
CHEGOU A HORA DE FAZER ACONTECER.



Fazer acontecer



A.)
Fases para implementação

B.)
Mobilização para a CS

C.)
Viabilização da operação

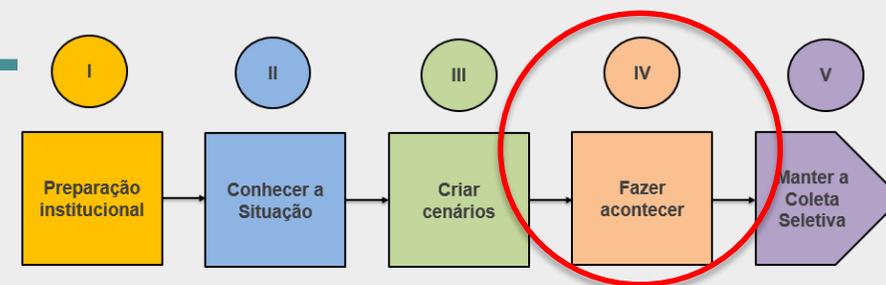
D.)
Sistema de monitoramento

Instrumentos:

- Grupos de trabalho
- Expertise externa quando necessária

IV

**PASSO 4
IMPLEMENTAÇÃO DA COLETA SELETIVA:
CHEGOU A HORA DE FAZER ACONTECER.**



Fazer acontecer

A.) Fases para implementação

Realizar a setorização no município

Roteirização em função dos setores e modelo de CS

B.) Mobilização para a CS

Executar o plano de mobilização junto aos atores locais, ações de massa para lançamento

Institucionalização de instância de participação e controle social (conselho, fórum, comitê...)



C.) Viabilização da operação

Contratação ou operação própria dos serviços de coleta

Priorização dos catadores na contratação

Capacitação para gestão e operação dos serviços (cooperativas, equipe da prefeitura)

Operação de Triagem/ Compostagem

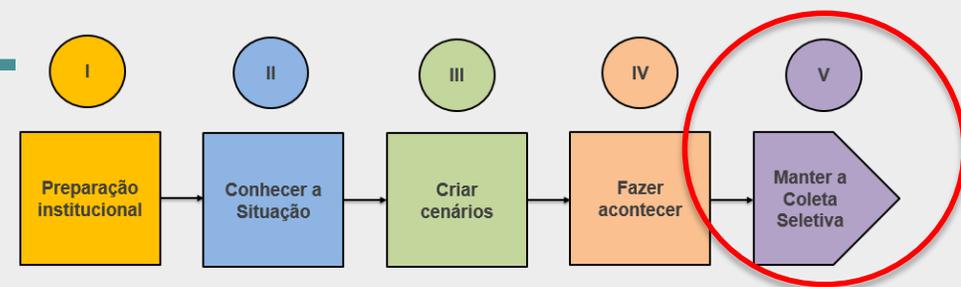
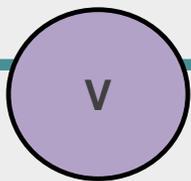
Comercialização e escoamento: Parcerias, clientes, formas de comercialização

Financiamento: assegurar fontes de investimentos e operação

D.) Sistema de monitoramento

Definir indicadores de desempenho da CS e forma de monitoramento





PASSO 5 MANTER O SISTEMA DE COLETA SELETIVA

“Garantir sustentabilidade”

Manter a
Coleta
Seletiva

Manter financiamento da operação

Assistência técnica e suporte às cooperativas

Plano de manutenção da infraestrutura e operação

Legislação municipal (lei de coleta seletiva, lei de grandes geradores)

Manter ações de mobilização de CS, em articulação com instância de participação e controle social e resultados do monitoramento

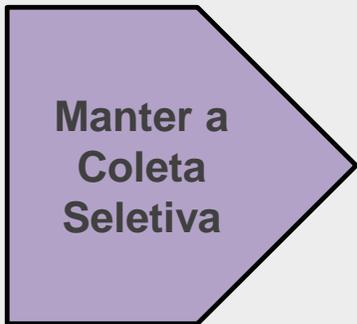
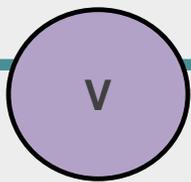
Sistema de monitoramento, avaliação e replanejamento



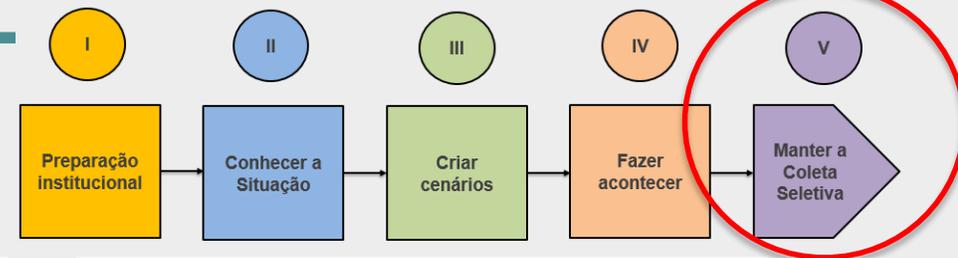
Instrumentos:

- Monitoramento
- Mobilização contínua
- Participação e controle social
- Legislação





PASSO 5 MANTER O SISTEMA DE COLETA SELETIVA



Premissas que indicam a sustentabilidade dos sistemas de coleta seletiva

Coleta seletiva como parte da gestão integrada de resíduos

Existência de instrumento legal/ jurídico que estabeleça o vínculo e as regras entre as partes envolvidas

Remuneração pelo serviço prestado pelas organizações, proporcional à quantidade de resíduos coletada e triada

Universalização dos serviços, com qualidade

Existência de política pública e de mecanismos de incentivo que induzam à autonomia das organizações de catadores

Existência de mobilização social

Resultados que indicam um programa eficiente de coleta seletiva em parceria com catadores organizados

Criação ou fortalecimento de associações ou cooperativas de catadores

Integração dos catadores autônomos

Alta taxa de adesão da população (50 a 70%)

Alto índice de recuperação de materiais recicláveis (10 a 15% do total de resíduos domiciliares e comerciais)

Baixa taxa de rejeitos (5 a 10%)

Integração das associações ou cooperativas para a venda conjunta e a defesa de interesses comuns

Setorização da cidade e implementação de um sistema misto e eficiente de coleta

Apoio logístico e para a consecução de autonomia administrativa e financeira às associações e cooperativas de catadores

6. Além do roteiro, algumas questões em volta da Coleta Seletiva



ProteGEEr

Desmistificar a Coleta Seletiva

MITO 1 - *“A venda dos recicláveis sustenta a coleta seletiva”*

Lógica do mercado x lógica do serviços: Considerar ganhos não estritamente mercadológicos

Mesmos assim: Viabilidade do mercado para a venda das frações recicláveis é condição básica para a implementação da coleta seletiva.

Sem mercado, os materiais seletivamente coletados acabam no aterro sanitário a altos custos, **desacreditando** iniciativas atuais e futuras.

Um estudo de mercado para materiais recicláveis secos e composto é o primeiro passo para avaliar a viabilidade da coleta seletiva.



MITO 2 - *“Lixo é ouro”*

Os valores obtidos pela comercialização geralmente não pagam os serviços de coleta e triagem.

Para avaliar os benefícios, **externalidades** como ganhos ambientais e sociais devem ser consideradas. Em caso que a triagem é realizada por **catadores**, estes devem ser beneficiados pelos valores obtidos, a fim de incentivar altas taxas de recuperação de materiais recicláveis.



MITO 3 - *“A coleta seletiva salva o planeta”*

As vantagens da coleta seletiva se realizam sobretudo ao nível local.

A contribuição para a mitigação das mudanças climáticas e gestão dos recursos naturais do planeta é um **efeito benéfico a parte**, que seria potencializado sobretudo **evitando a geração de resíduos**, por exemplo pela redução do consumo.

Mesmo que políticas para interferir em padrões de produção e consumo extrapolam a competência local, podem-se incentivar ao nível local hábitos de **consumo de produtos locais**.



MITO 4 - *“A coleta seletiva é muito cara”*

Desde as primeiras iniciativas de coleta seletiva no Brasil, os custos vem caindo continuamente.

Materiais recicláveis secos são leves, mas volumosos, precisando de modelos logísticos adequados para alcançar **opções econômicas**.

Sistemas de **coleta seletiva multi-modal** aplicam conceitos modernos de logística da “última milha”. A coleta nas residências porta-a-porta pode ser realizada de forma manual, com módulos de baixa tecnologia, combinada à coleta mecanizada por caminhão, ponto-a-ponto, em locais de concentração.

MITO 5 - *“A coleta seletiva é apenas uma coleta a mais”*

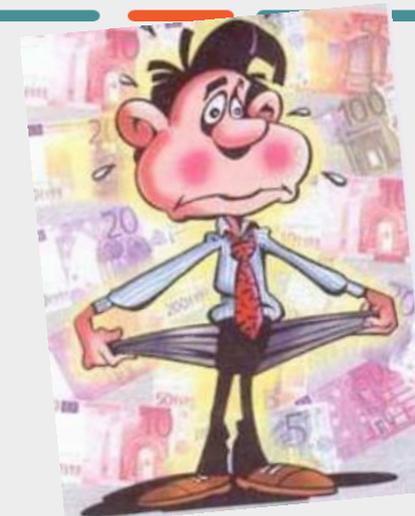
Existem não apenas vários modelos de coleta seletiva, mas também vários resíduos a serem coletados ou entregues de forma seletiva, inclusive resíduos específicos como **óleo de cozinha usado, pilhas e baterias** etc. Desta forma, devemos pensar em “**coletas seletivas**”. Para isso, a coleta seletiva deve ser integrada ao sistema municipal de gestão de resíduos sólidos.

MITO 6 - *“A coleta seletiva é para separar papeis, plásticos, metais, vidros”*

A coleta seletiva de materiais recicláveis secos é o modelo mais difundido no Brasil, chamado de “**coleta em duas frações**” – Recicláveis secos e Restos.

Entretanto, as frações dos recicláveis secos devem ser coletadas de forma conjunta, **evitando “lixeiros coloridas”** para cada fração.

Quando se coletam resíduos orgânicos de forma separada, temos uma **coleta em três frações**: Orgânicos, Secos e Restos (rejeitos).



ProteGEEr

MITO 7 - *“A coleta seletiva de resíduos orgânicos não é viável”*

Uma opção é começar com coleta seletiva de resíduos orgânicos em **grandes geradores**: CEASA, mercados, feiras livres, aumentando paulatinamente para cozinhas industriais, restaurantes etc. Mesmo na ausência de mercado local para composto, pode se incentivar a **compostagem caseira** para resíduos domiciliares orgânicos.

Mesmo sem vender, a **doação de composto de boa qualidade** para a agricultura e hortas resulta em custos evitados no aterro sanitário



MITO 8 - *“A inclusão dos catadores é romantismo social”*

Sendo obrigatória por lei, a inclusão dos catadores na gestão dos resíduos sólidos deverá ser avaliada de acordo com a situação local e se realiza a partir da **qualificação, formalização e principalmente da contratação da sua prestação de serviços**, trazendo benefícios econômicos, sociais e ambientais ao município.



MITO 9 - *“Associações e Cooperativas de Catadores são ineficientes”*

Não podemos afirmar que os empreendimentos são ineficientes, pois a noção de eficiência é uma **relação entre os resultados obtidos e os RECURSOS EMPREGADOS!** Se o resultado é ruim, porém os recursos empregados também são, o empreendimento não necessariamente é ineficiente!

Estudos mostram maior eficiência de sistemas de coleta seletiva operados por cooperativas do que por empresas contratadas, em termos de **Taxa de Recuperação de Recicláveis, Adesão da População e Taxa de Rejeitos.**



Coleta Seletiva e Composto para uso na agricultura

Instrução normativa MAPA No. 46, de 2011

<p>2. Composto proveniente de resíduos orgânicos domésticos, resíduos de alimentos oriundos de comercialização, preparo e consumo em estabelecimentos comerciais e industriais, e materiais vegetais de podas e jardins.</p>	<p>Permitido para culturas perenes, florestais e ornamentais, desde que bioestabilizado e não usado diretamente nas partes aéreas comestíveis; permitidos desde que oriundo de coleta seletiva; permitidos desde que seu uso e manejo não causem danos à saúde e ao meio ambiente</p>
---	--

Resolução Conama No. 481, de 2017

Art. 7º O composto, para ser produzido, comercializado e **utilizado no solo como insumo agrícola** deverá, além de atender o previsto nesta Resolução, o que estabelece **a legislação pertinente**.

Art. 9º Os resíduos orgânicos originários dos **resíduos sólidos urbanos destinados ao processo de compostagem** devem, preferencialmente, ser **originados de segregação na origem** em, no mínimo, **três frações**: resíduos recicláveis, resíduos orgânicos e rejeitos.



Tendências

Automatização de Coleta e Triagem

Coleta subterrânea

Container subterrâneo, coleta por caminhão



Guarapuava, PR

Triagem mecanizada

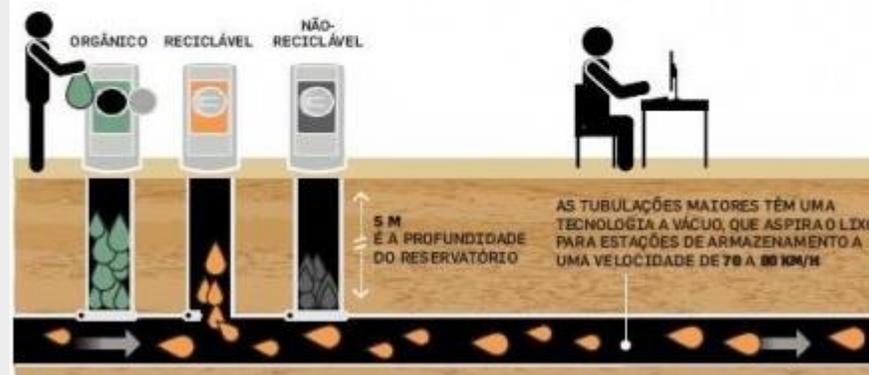
Unidade de Triagem Mecanizada



Coleta automatizada, por dutos e transporte a vácuo

1 O sistema recebe três tipos de lixo, que podem estar em lugares públicos ou residenciais (prédios e condomínios), formando uma **malha de canais subterrânea com 113 km**

2 Uma central **computadorizada identifica** quando o reservatório enche, abrindo uma válvula para tubulações maiores. O sistema também abre de hora a hora. Cada tipo de lixo é enviado por vez, para evitar que se misturem



ProteGEEr



Recife,
Canal do Arruda,
20.01.2021



Jaboatão dos Guararapes
Canal da Lagoa Olho d'Água,

11.12.2020





Recife,
Mangue Bacia do Pina,
20.01.2021

Quantas vezes se recicla?

Quantas vezes o vidro
pode ser reciclado?



Infinitas vezes

Quantas vezes a lata
de alumínio pode ser
reciclada?



Infinitas vezes

Quantas vezes o papel
pode ser reciclado?



6-7 vezes

Quantas vezes o
plástico pode ser
reciclado?



*1-2 vezes:
"downcycling"*

Os limites da reciclagem

Fechar o ciclo?

Limites **físicos**: Segunda lei da termodinâmica (entropia)

Inevitáveis **perdas de qualidade e quantidade** dos materiais durante o processo de reciclagem: Perdas materiais por abrasão, corrosão, desgaste.

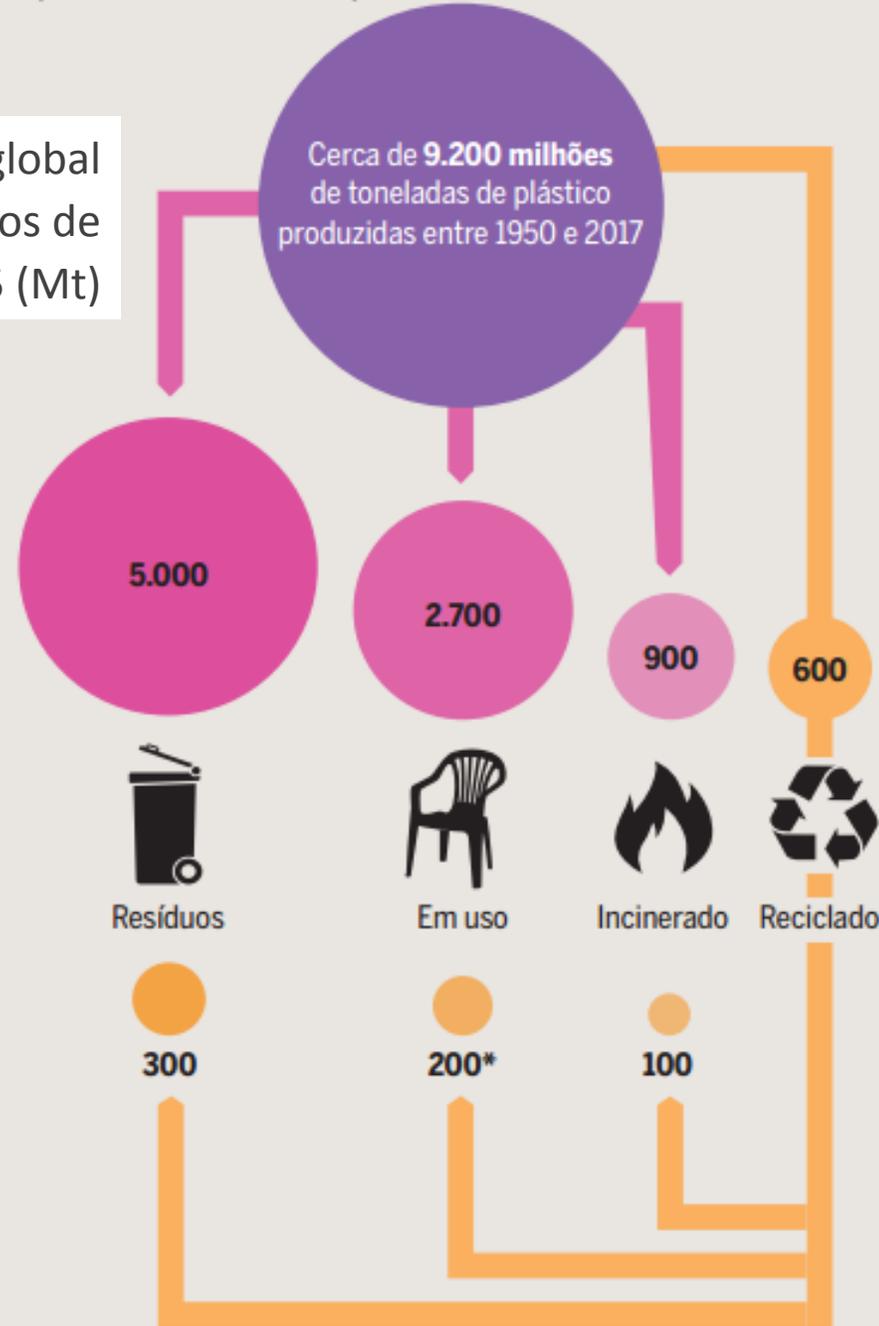
Alumínio: perdas por oxidação no processo de reciclagem

Cobre: perdas significativas por corrosão

Papel: diminuição de tamanho e resistência de fibras de celulose em cada ciclo de reciclagem

Plásticos: alta gama de tipos e aditivos, perda de qualidade em cada ciclo, *downcycling*

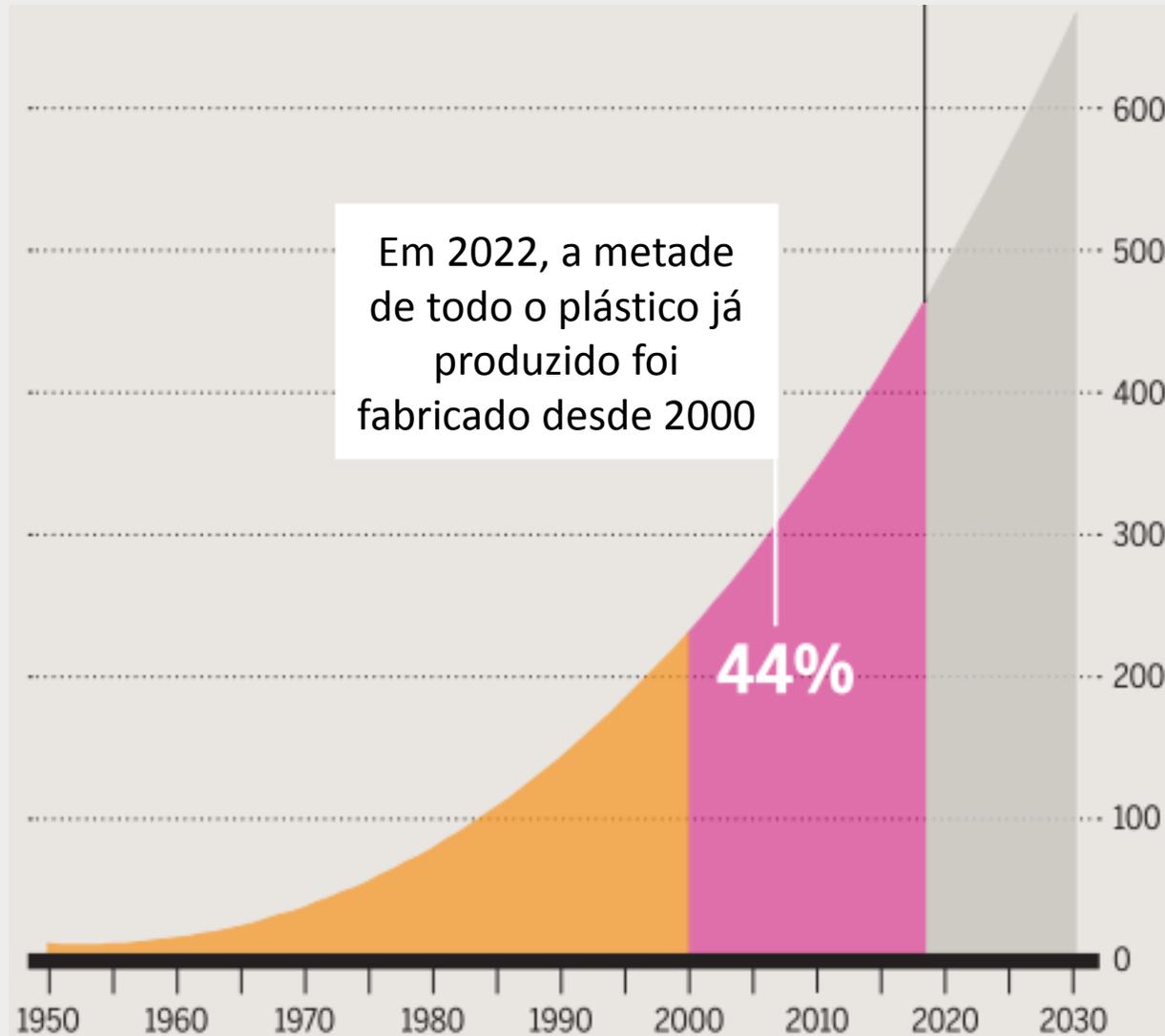
Produção global de plásticos de 1950 a 2015 (Mt)



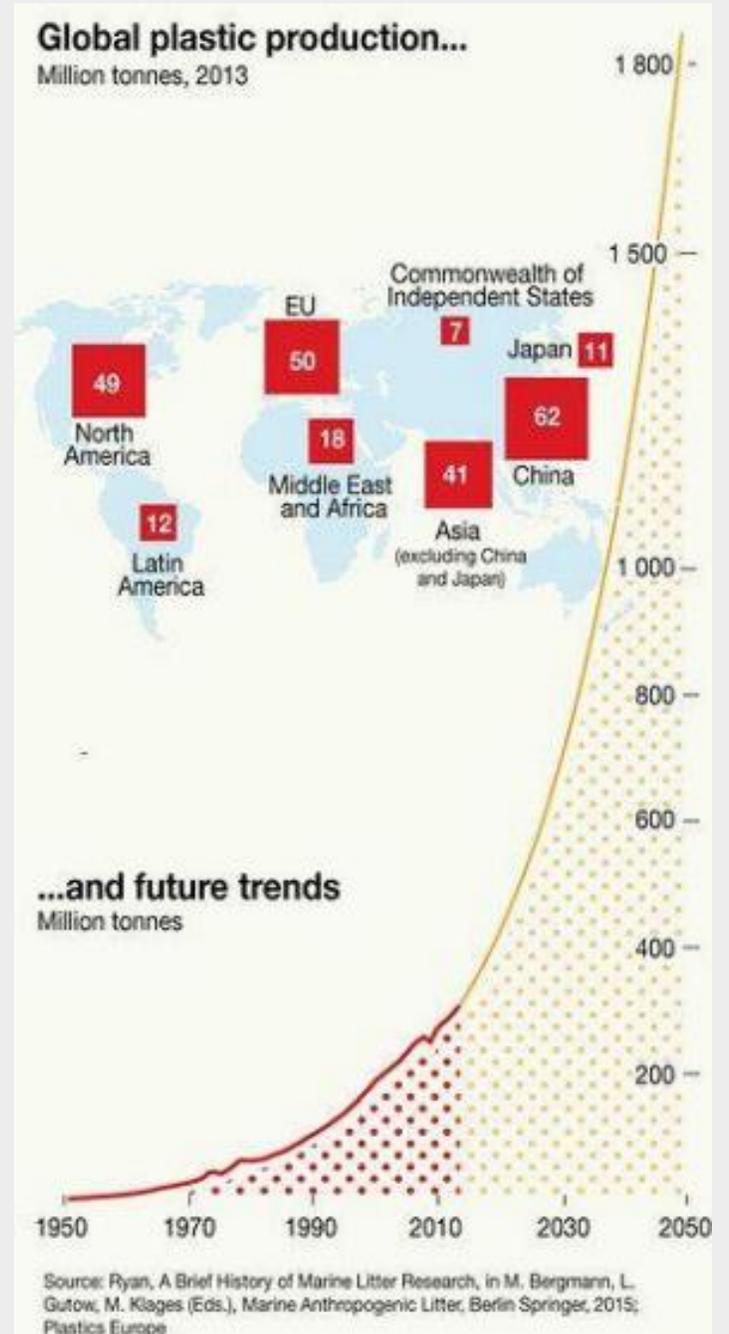
ProteGEEr

* Destes, a metade é novamente reciclada.

Projeções de produção de plásticos

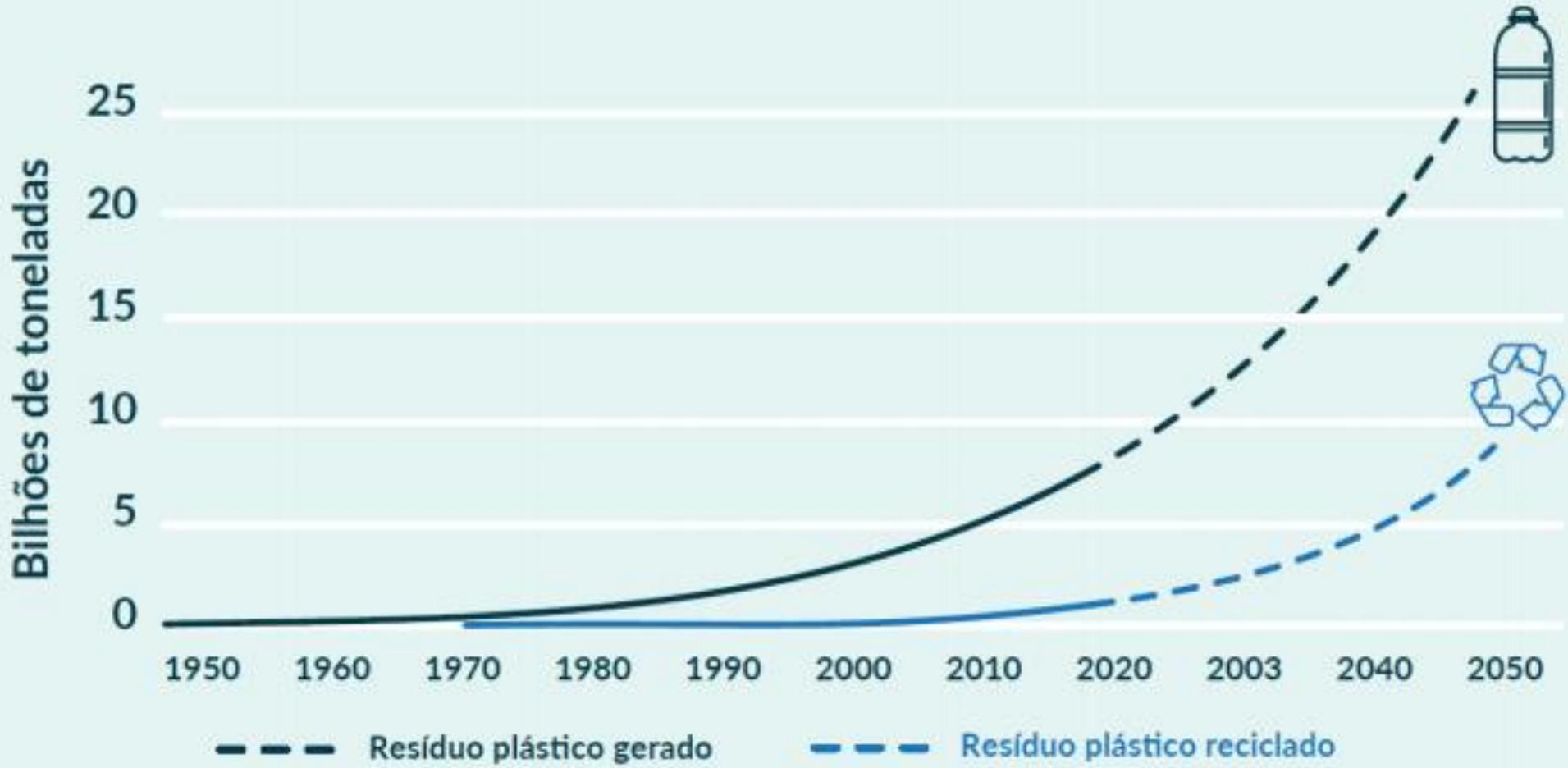


br.boell.org/pt-br/2020/11/29/atlas-do-plastico



Projeções de Geração vs. Reciclagem de plásticos

Projeção da quantidade de resíduo de plástico que será gerado e reciclado até 2050, em escala global



Conclusões

Coleta Seletiva

No **início da hierarquia de tratamento** e de qualquer alternativa de rotas tecnológicas, abaixo de NÃO GERAR e REDUZIR, com **alto potencial de redução de GEE** na gestão de RSU

Modelos multimodais para materiais recicláveis secos e tecnologias de combinação com a coleta convencional para resíduos orgânicos podem **diminuir drasticamente os custos de logística**

Modelos de **inclusão de catadores** na coleta seletiva e na triagem como elemento chave para a **viabilidade econômica** - assim **elemento para ganhar escala** na reciclagem - além dos **aspectos sociais, legais, climáticos**

Perspectivas: Para ganhar escala, necessidade de combinar dispositivos **autônomos de coleta e triagem** com **trabalho e inclusão social**

Coleta Seletiva como **instrumento de educação ambiental**, melhorias na **Limpeza Urbana**, sensibilização sobre **modelos de consumo**, e os temas **plásticos** e prevenção de **Lixo no Mar**



ProteGEEr



Autor: Edivaldo de Lima

Coleta Seletiva

Eu com este trabalho
Peço a Deus inspiração
Pra falar de um tema
Tentar uma solução
Na ideia decisiva
Pra coleta seletiva
Devemos ter mais atenção.

1

Talvez não queira saber
E logo vem perguntar
Coleta seletiva?
Quem pode me explicar
Quando voce for falando
Eu logo vou anotando
Pra melhor participar.

Coleta Seletiva
É o modo de praticar
A separação do lixo
Que nós vamos descartar
Ficaremos informados
Deixe tudo separado
Pra melhor se coletar.

Em uns certos lugares
Existem recipientes
Vocês podem perceber
De cores diferentes
Eles vão auxiliar
Para você separar
De forma inteligente.

Pra cada tipo de lixo
Uma cor especial
daquele recipiente
Numa forma bem legal
Separe bem direitinho
Cada um no seu cantinho
Isto não é casual.

2

Muito obrigado!

Thilo Schmidt
(81) 9 9973 1414
thilo.schmidt@gmx.org

Por ordem do



Ministério Federal
do Meio Ambiente, Proteção da Natureza,
Construção e Segurança Nuclear

da República Federal da Alemanha

Por meio da



Deutsche Gesellschaft
für Internationale
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

