



WORKSHOP DE CONSCIENTIZAÇÃO/CAPACITAÇÃO

**SANEAMENTO BÁSICO / RESÍDUOS SÓLIDOS
URBANOS**

GFA CONSULTING GROUP GMBH

SEMINÁRIO DE MOBILIZAÇÃO/CAPACITAÇÃO TÉCNICA – Resíduos Sólidos Urbanos

Objetivos:

- Desenvolvimento da compreensão da importância do tema Saneamento Básico/RSU para as Prefeituras sob a perspectiva da Sustentabilidade em suas dimensões Ambiental e Social.
- Viabilização da criação de projetos de Saneamento Básico /RSU bem formulados pelas equipes técnicas das Prefeituras para que sejam aprovados sem demora na análise prévia de conformidade feita pelo BDMG.
- Conformidade das Prefeituras ao Marco Legal de Saneamento Básico /RSU;
- Eliminação plena do uso vazadouros públicos de RSU (“lixões”) nos municípios;
- Universalização da coleta e do tratamento de RSU áreas urbanas;
- Destinação adequada de resíduos sólidos com contaminantes (defensivos agrícolas, fertilizantes, materiais infectados e outros) do Agronegócio e do setor hospitalar;
- Redução da produção de RSU em prédios públicos municipais;

SEMINÁRIO DE MOBILIZAÇÃO/CAPACITAÇÃO TÉCNICA – Resíduos Sólidos Urbanos

Cont. Objetivos:

- Apresentação do impacto das ineficiências no Saneamento Básico/RSU em corpos hídricos (rios, lagoas e aquíferos);
- Meios de qualificação dos catadores de lixo em vazadouros de RSU para se tornarem agentes da Economia Circular;
- geração de receitas para o município com RSU através de reciclagem (metais, vidros, plásticos etc), da geração de energia elétrica baseada na pirólise da parcela de RSU não-reciclável, e da emissão de Créditos de Carbono;
- Apresentação do potencial de redução de emissões de GHG (metano e CO2 principalmente) com base em vazadouros de RSU;
- Recuperação ambiental e paisagística de áreas degradadas por vazadouros públicos de RSU;
- Recuperação ambiental de corpos hídricos (rios, lagoas e aquíferos) contaminador por efluentes de vazadouros públicos de RSU;
- Monitoração contínua dos parâmetros de qualidade do ar, da água e de vetores de doenças no município.

RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

Resíduos sólidos (linhas gerais)

- Visão sumária o Marco Legal do Saneamento Básico/RSU papéis e responsabilidades da ANA;
- Normas e metas de universalização do Saneamento Básico/RSU e situação atual no Estado de MG;
- Perfil regional das municipalidades do Estado de MG quanto ao Saneamento Básico/RSU;
- PPPs para coleta e tratamento de RSU;
- Agregação de municipalidades do Estado de MG em consórcios para dar ganho de escala a soluções econômicas para a questão do RSU, com apresentação dos *cases* de sucesso CINVALPI, CISAB e CIPAR.

Coleta e reciclagem

- Aspectos da coleta urbana de RSU e à limpeza urbana – cobertura, frequência mínima e coleta seletiva.
- Reciclagem de RSU;

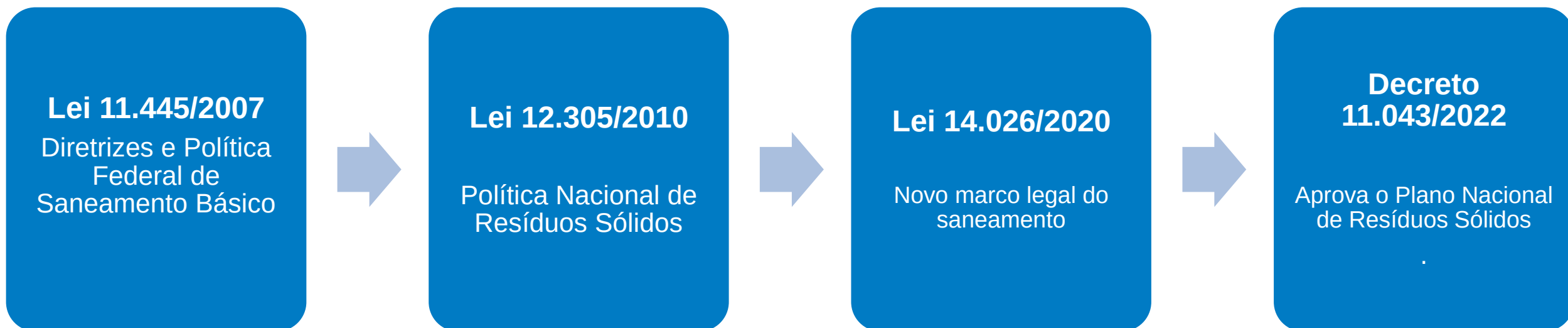
Disposição final e impactos ambientais

Vazadouros de RSU e vetores de doenças (mosquitos, moscas, ratos etc);
Contaminação de corpos hídricos (rios, lagoas e aquíferos) com efluentes relacionados a RSU;
Obstrução da rede de drenagem pluvial urbana por RSU;
Obstrução da calha de rios por RSU;
Pirólise de RSU para geração de energia elétrica;
Monitoração e controle do Saneamento Básico/RSU e contabilidade ambiental: metodologias e impacto nos ODS/ONU;
Emissões de GHG (metano e CO2 principalmente)

BDMG

Linhas de financiamento do BDMG às Prefeituras para a proposição e submissão de projetos de Saneamento Básico/RSU;
Requisitos de projetos para aprovação acelerada e apresentação detalhada da plataforma BDMG Digital

MARCO LEGAL - RESÍDUOS



LEI nº 11.445/2007

- Diretrizes nacionais para o saneamento básico, que compreende abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, **limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos** e drenagem e manejo de águas pluviais.

PRINCÍPIOS

- universalização.
- integralidade do conjunto de seus serviços de saneamento.
- eficiência.
- sustentabilidade econômica.
- controle social.
- serviços públicos de saneamento básico precisam ser regulados e fiscalizados pelo poder público.

LEI SANEAMENTO 11.445 /2007 – LEI 14.026/2020

► limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos:

- constituídos pelas atividades e pela disponibilização e manutenção de infraestruturas e instalações operacionais de coleta, varrição manual e mecanizada, asseio e conservação urbana, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos domiciliares e dos resíduos de limpeza urbana



LEI 14.026/2020

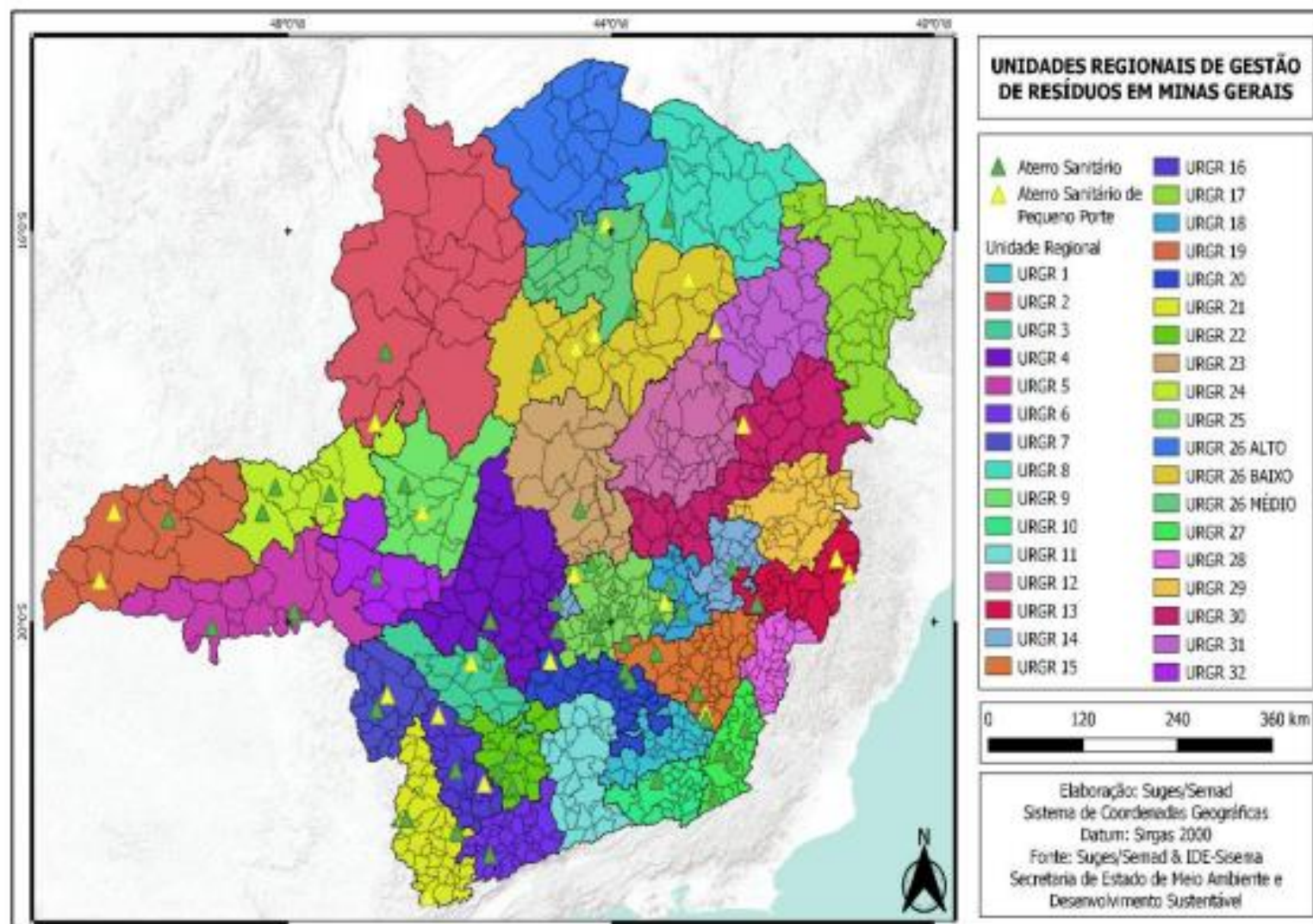
- ▶ Art. 3º-C. Consideram-se serviços públicos especializados de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos as atividades operacionais de coleta, transbordo, transporte, triagem para fins de reutilização ou reciclagem, tratamento, inclusive por compostagem, e destinação final dos:
 - ▶ I - resíduos domésticos;
 - ▶ II - resíduos originários de atividades comerciais, industriais e de serviços, em quantidade e qualidade similares às dos resíduos domésticos, que, por decisão do titular, sejam considerados resíduos sólidos urbanos, desde que tais resíduos não sejam de responsabilidade de seu gerador nos termos da norma legal ou administrativa, de decisão judicial ou de termo de ajustamento de conduta; e
 - ▶ III - resíduos originários dos serviços públicos de limpeza urbana, tais como:
 - ▶ a) serviços de varrição, capina, roçada, poda e atividades correlatas em vias e logradouros públicos;
 - ▶ b) asseio de túneis, escadarias, monumentos, abrigos e sanitários públicos;
 - ▶ c) raspagem e remoção de terra, areia e quaisquer materiais depositados pelas águas pluviais em logradouros públicos;
 - ▶ d) desobstrução e limpeza de bueiros, bocas de lobo e correlatos;
 - ▶ e) limpeza de logradouros públicos onde se realizem feiras públicas e outros eventos de acesso aberto ao público; e
 - ▶ f) outros eventuais serviços de limpeza urbana.”

LEI 14.026/2020 - REGIONALIZAÇÃO

“

- ▶ § 3º As normas de referência para a regulação dos serviços públicos de saneamento básico deverão:
- ▶ III - estimular a cooperação entre os entes federativos com vistas à prestação, à contratação e à regulação dos serviços de forma adequada e eficiente, a fim de buscar a universalização dos serviços e a modicidade tarifária;
- ▶ IV - possibilitar a adoção de métodos, técnicas e processos adequados às peculiaridades locais e regionais;
- ▶ V - incentivar a regionalização da prestação dos serviços, de modo a contribuir para a viabilidade técnica e econômico-financeira, a criação de ganhos de escala e de eficiência e a universalização dos serviços;
- ▶ Art. 2º Os serviços públicos de saneamento básico serão prestados com base nos seguintes princípios fundamentais:
- ▶ XIV - prestação regionalizada dos serviços, com vistas à geração de ganhos de escala e à garantia da universalização e da viabilidade
- ▶ § 1º Na aplicação de recursos não onerosos da União, serão priorizados os investimentos de capital que viabilizem a prestação de serviços regionalizada, por meio de blocos regionais, quando a sua sustentabilidade econômico-financeira não for possível apenas com recursos oriundos de tarifas ou taxas, mesmo após agrupamento com outros Municípios do Estado, e os investimentos que visem ao atendimento dos Municípios com maiores déficits de saneamento cuja população não tenha capacidade de pagamento compatível com a viabilidade econômico-financeira dos serviços. técnica e econômico-financeira dos serviços;

LEI 14.026/2020 - REGIONALIZAÇÃO



34 URGR Resíduos

LEI 14.026/2020 – COBRANÇA

“ [Art. 35.](#) As taxas ou as tarifas decorrentes da prestação de serviço de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos considerarão a destinação adequada dos resíduos coletados e o nível de renda da população da área atendida, de forma isolada ou combinada, e poderão, ainda, considerar:

I - (revogado);

II - as características dos lotes e as áreas que podem ser neles edificadas;

.....
V - a frequência de coleta.

§ 1º Na hipótese de prestação de serviço sob regime de delegação, a cobrança de taxas ou tarifas poderá ser realizada na fatura de consumo de outros serviços públicos, com a anuência da prestadora do serviço.

§ 2º A não proposição de instrumento de cobrança pelo titular do serviço nos termos deste artigo, no prazo de 12 (doze) meses de vigência desta Lei, configura renúncia de receita e exigirá a comprovação de atendimento, pelo titular do serviço, do disposto no [art. 14 da Lei Complementar nº 101, de 4 de maio de 2000](#), observadas as penalidades constantes da referida legislação no caso de eventual descumprimento.

§ 3º Na hipótese de prestação sob regime de delegação, o titular do serviço deverá obrigatoriamente demonstrar a sustentabilidade econômico-financeira da prestação dos serviços ao longo dos estudos que subsidiaram a contratação desses serviços e deverá comprovar, no respectivo processo administrativo, a existência de recursos suficientes para o pagamento dos valores incorridos na delegação, por meio da demonstração de fluxo histórico e projeção futura de recursos.” (NR)

LEI 14.026/2020

- ▶ “ [Art. 54.](#) A disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos deverá ser implantada até 31 de dezembro de 2020, exceto para os Municípios que até essa data tenham elaborado plano intermunicipal de resíduos sólidos ou plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos e que disponham de mecanismos de cobrança que garantam sua sustentabilidade econômico-financeira, nos termos do [art. 29 da Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007](#), para os quais ficam definidos os seguintes prazos:
- ▶ I - [até 2 de agosto de 2021](#), para capitais de Estados e Municípios integrantes de Região Metropolitana (RM) ou de Região Integrada de Desenvolvimento (Ride) de capitais;
- ▶ II - [até 2 de agosto de 2022](#), para Municípios com população superior a 100.000 (cem mil) habitantes no Censo 2010, bem como para Municípios cuja mancha urbana da sede municipal esteja situada a menos de 20 (vinte) quilômetros da fronteira com países limítrofes;
- ▶ III - [até 2 de agosto de 2023](#), para Municípios com população entre 50.000 (cinquenta mil) e 100.000 (cem mil) habitantes no Censo 2010; e
- ▶ IV - [até 2 de agosto de 2024](#), para Municípios com população inferior a 50.000 (cinquenta mil) habitantes no Censo 2010.

LEI N° 12.305/2010 - POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS

PRINCÍPIOS

- I - **prevenção** e a **precaução**;
- II - o **poluidor-pagador** e o **protetor-recebedor**;
- III - a **visão sistêmica**, na gestão dos resíduos sólidos, que considere as variáveis ambiental, social, cultural, econômica, tecnológica e de saúde pública;
- IV - o **desenvolvimento sustentável**;
- V - a **ecoeficiência** –preços competitivos de bens e serviços com qualidade de vida e redução impacto ambiental;
- VI - a **cooperação** entre as diferentes esferas do poder público, o setor empresarial e demais segmentos da sociedade;
- VII - a **responsabilidade compartilhada** pelo ciclo de vida dos produtos;
- VIII - o reconhecimento do **resíduo sólido reutilizável e reciclável** como um bem econômico e de valor social, gerador de trabalho e renda e promotor de cidadania;
- IX - o respeito às **diversidades locais e regionais**;
- X - o direito da sociedade à **informação** e ao **controle social**;
- XI - a **razoabilidade** e a **proporcionalidade**.

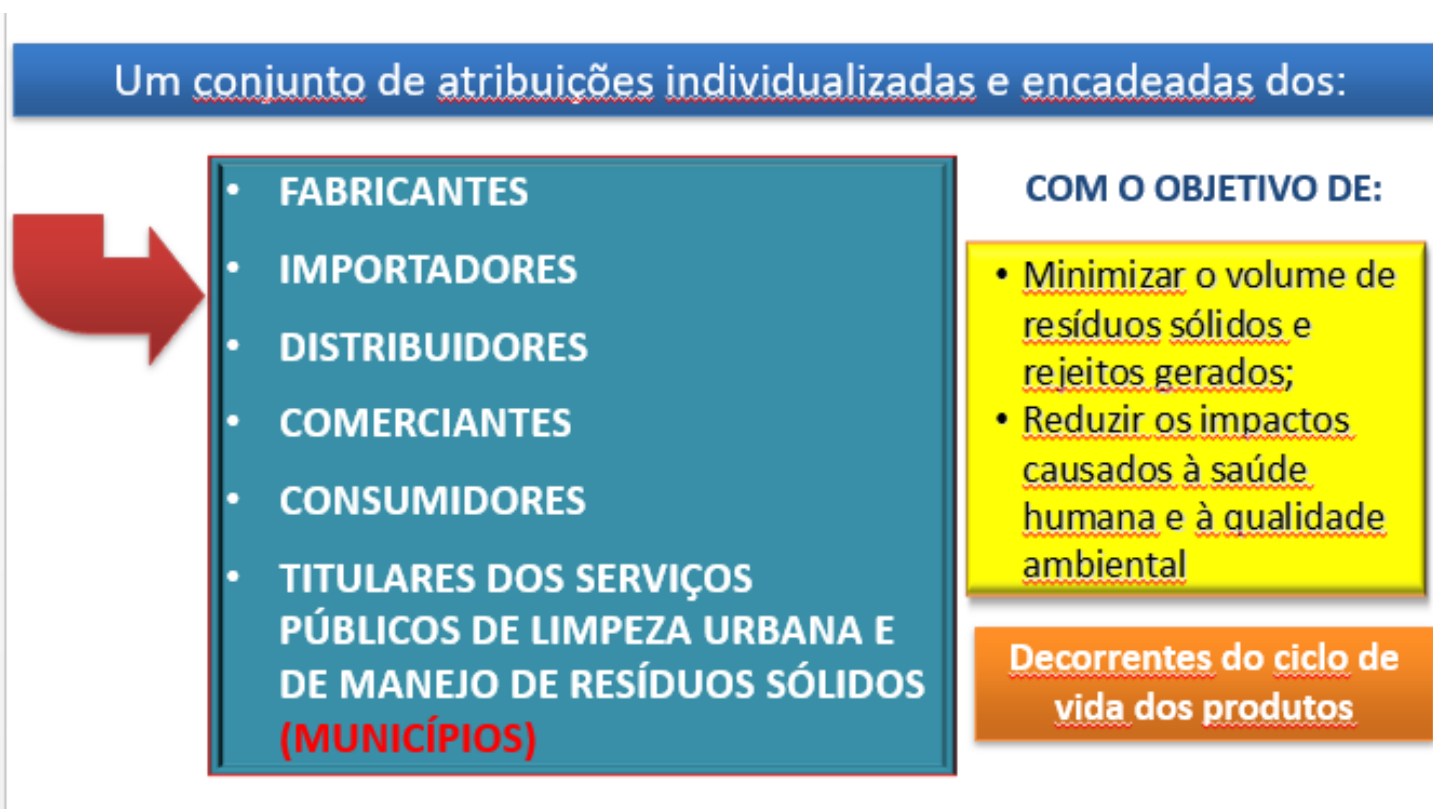
LEI nº 12.305/2010 - Política Nacional de Resíduos Sólidos

PRINCÍPIOS

- I - **prevenção** e a **precaução**;
- II - o **poluidor-pagador** e o **protetor-recebedor**;
- III - a **visão sistêmica**, na gestão dos resíduos sólidos, que considere as variáveis ambiental, social, cultural, econômica, tecnológica e de saúde pública;
- IV - o **desenvolvimento sustentável**;
- V - a **ecoeficiência** –preços competitivos de bens e serviços com qualidade de vida e redução impacto ambiental;
- VI - a **cooperação** entre as diferentes esferas do poder público, o setor empresarial e demais segmentos da sociedade;
- VII - a **responsabilidade compartilhada** pelo ciclo de vida dos produtos;
- VIII - o reconhecimento do **resíduo sólido reutilizável e reciclável** como um bem econômico e de valor social, gerador de trabalho e renda e promotor de cidadania;
- IX - o respeito às **diversidades locais e regionais**;
- X - o direito da sociedade à **informação** e ao **controle social**;
- XI - a **razoabilidade** e a **proporcionalidade**.

LEI nº 12.305/2010 - Política Nacional de Resíduos Sólidos

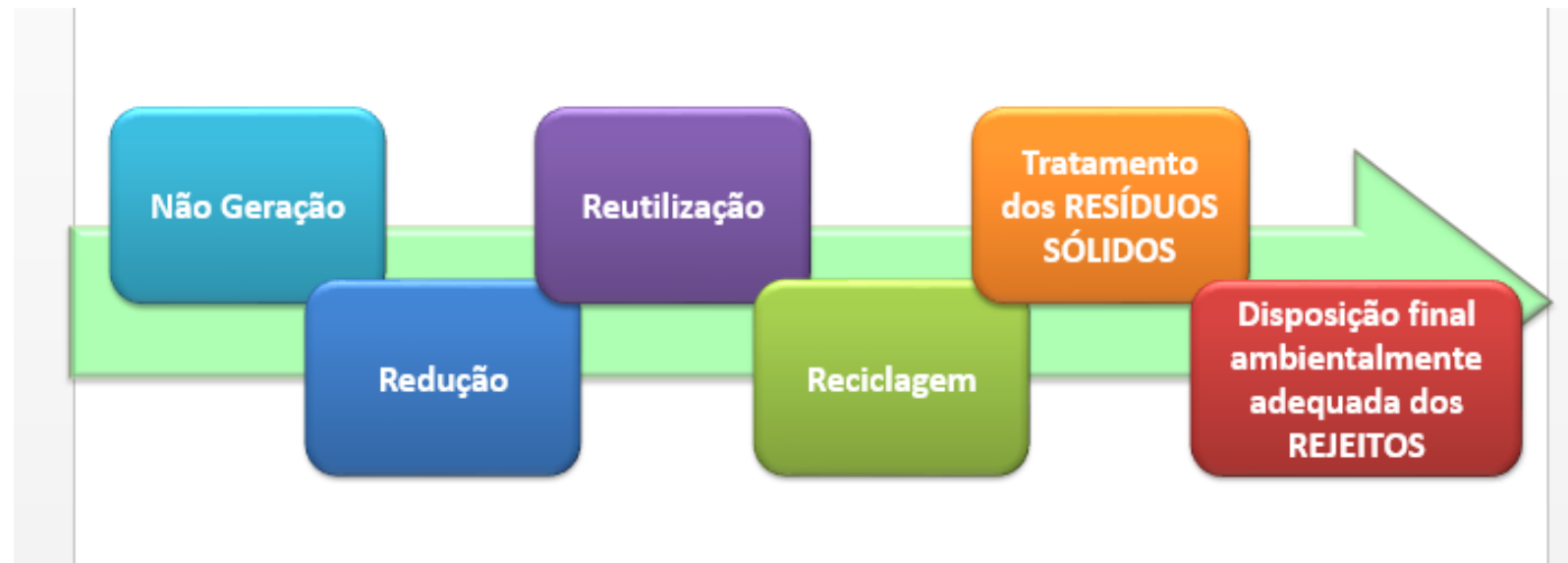
RESPONSABILIDADE COMPARTILHADA PELO CICLO DE VIDAS DOS PRODUTOS



■ MMA, 2015

LEI nº 12.305/2010 - Política Nacional de Resíduos Sólidos

POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS

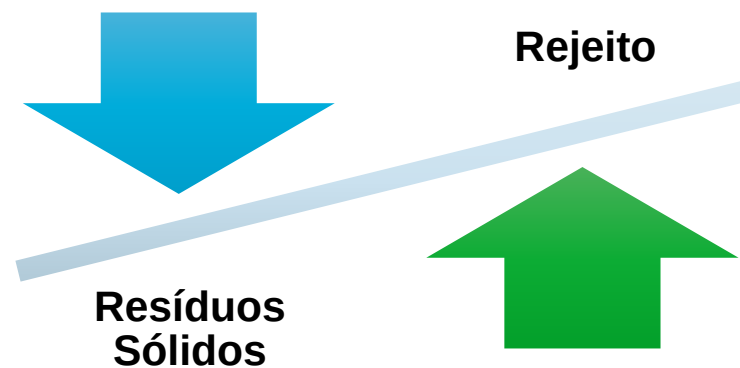


MMA, 2015

DEFINIÇÕES

RESÍDUOS SÓLIDOS:

material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede nos estados sólido ou semissólido, gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água



REJEITOS:

Resíduos sólidos que, depois de esgotadas todas as possibilidades de tratamento e recuperação por processos tecnológicos disponíveis e economicamente viáveis, não apresentem outra possibilidade que não a disposição final ambientalmente adequada

DESAFIOS – MINISTÉRIO MEIO AMBIENTE

1 – Priorização histórica do trabalho de coleta sobre as atividades de reciclagem e disposição final ambientalmente adequada.

2 - Os hábitos culturais de produção e consumo da sociedade (necessidade de melhoria da educação ambiental).

3 - A falta de capacidade técnica, institucional e financeira dos titulares na Gestão dos RS (municípios).

4 - A falta de informações técnicas consistentes e suficientes para a formulação de políticas públicas de gestão de resíduos sólidos a nível municipal.

5 - Em média, 50% do lixo produzido no Brasil é composto de matéria orgânica e é enviado para aterros sanitários ou lixões.

6 - A coleta seletiva é praticada em 2051 municípios ou 37% do total de municípios no Brasil (principalmente nas regiões Sul e Sudeste).

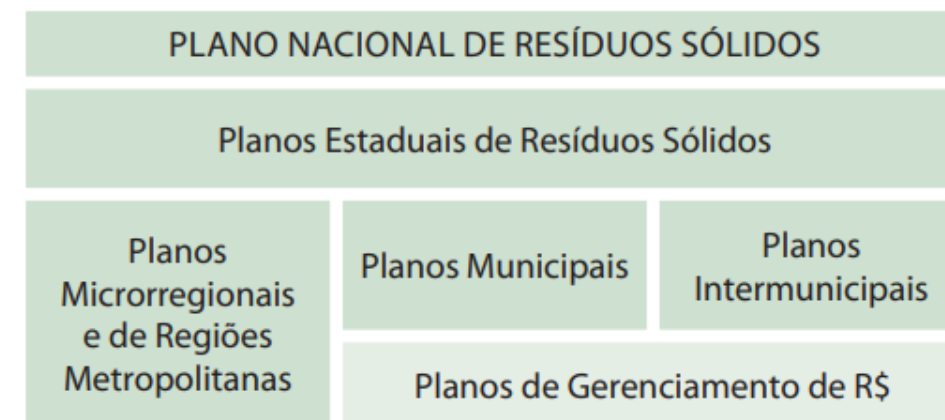
LEI nº 12.305/2010

PLANOS DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Os planos de resíduos sólidos consistem em instrumentos da PNRS, sendo de **responsabilidade dos Municípios a gestão integrada dos resíduos sólidos gerados em seus respectivos territórios.**

- Planos microrregionais de resíduos sólidos
- Planos de resíduos sólidos de regiões metropolitanas ou aglomerações urbanas,
- Planos intermunicipais de resíduos sólidos e os **Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS).**

Planos Intermunicipais, Microrregionais, de Regiões Metropolitanas e de Aglomerações Urbanas.

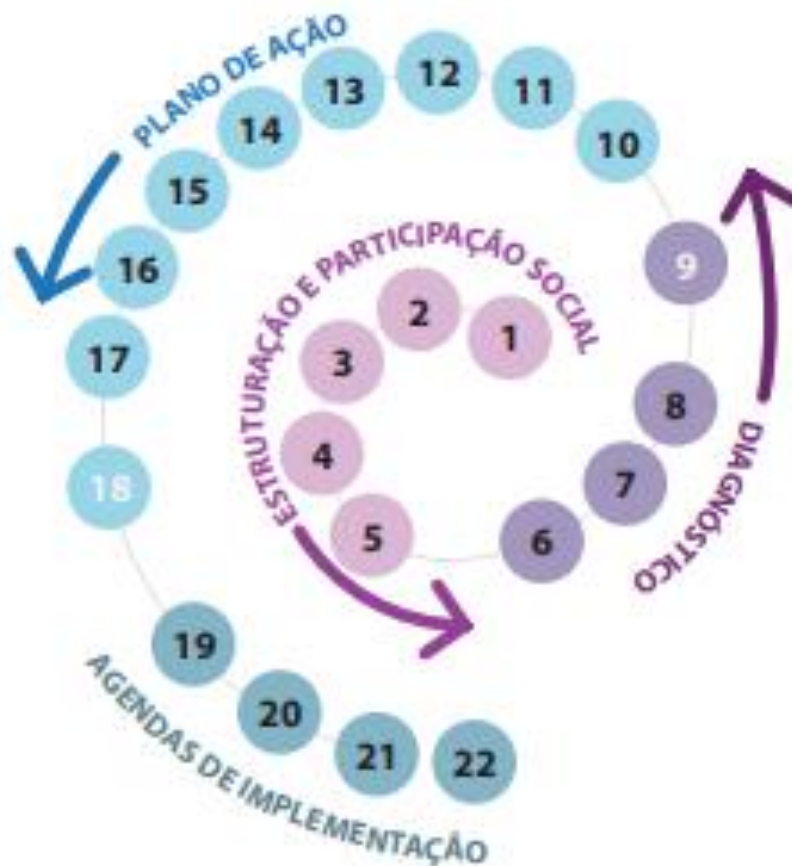


METODOLOGIA PARA ELABORAÇÃO DOS PLANOS

Elaboração do diagnóstico e cenários futuros

- ▶ Diagnóstico, no enfoque técnico, deverá ser estruturado com dados e informações sobre o perfil das localidades.
- ▶ É fundamental entender a situação dos resíduos sólidos gerados no respectivo território quanto à origem, volume, características, formas de destinação e disposição final adotadas.
- ▶ Informações sobre a economia, demografia, emprego e renda, educação, saúde, características territoriais e outros, auxiliam na compreensão das peculiaridades locais e regionais e tipo e quantidade de resíduos gerados.
- ▶ Os planos deverão contemplar a recuperação e valorização máxima dos diversos materiais, incorporando soluções para redução da disposição dos rejeitos ricos em matéria orgânica nos aterros, de forma a reduzir a geração de gases maléficos à atmosfera (BRASIL, 2010b).

METODOLOGIA PARA ELABORAÇÃO DOS PLANOS



1. reunião dos agentes públicos envolvidos e definição do Comitê Diretor para o processo
2. identificação das possibilidades e alternativas para o avanço em articulação regional com outros municípios
3. estruturação da agenda para a elaboração do PGIRS
4. identificação dos agentes sociais, econômicos e políticos a serem envolvidos (órgãos dos executivos, legislativos, ministério público, entidades setoriais e profissionais, ONGS e associações, etc.) e constituição do Grupo de Sustentação para o processo
5. estabelecimento das estratégias de mobilização dos agentes, inclusive para o envolvimento dos meios de comunicação (jornais, rádios e outros)
6. elaboração do diagnóstico expedito (com apoio dos documentos federais elaborados pelo IBGE, Ipea, SNIS) e identificação das peculiaridades locais
7. apresentação pública dos resultados e validação do diagnóstico com os órgãos públicos dos municípios e com o conjunto dos agentes envolvidos no Grupo de Sustentação (pode ser

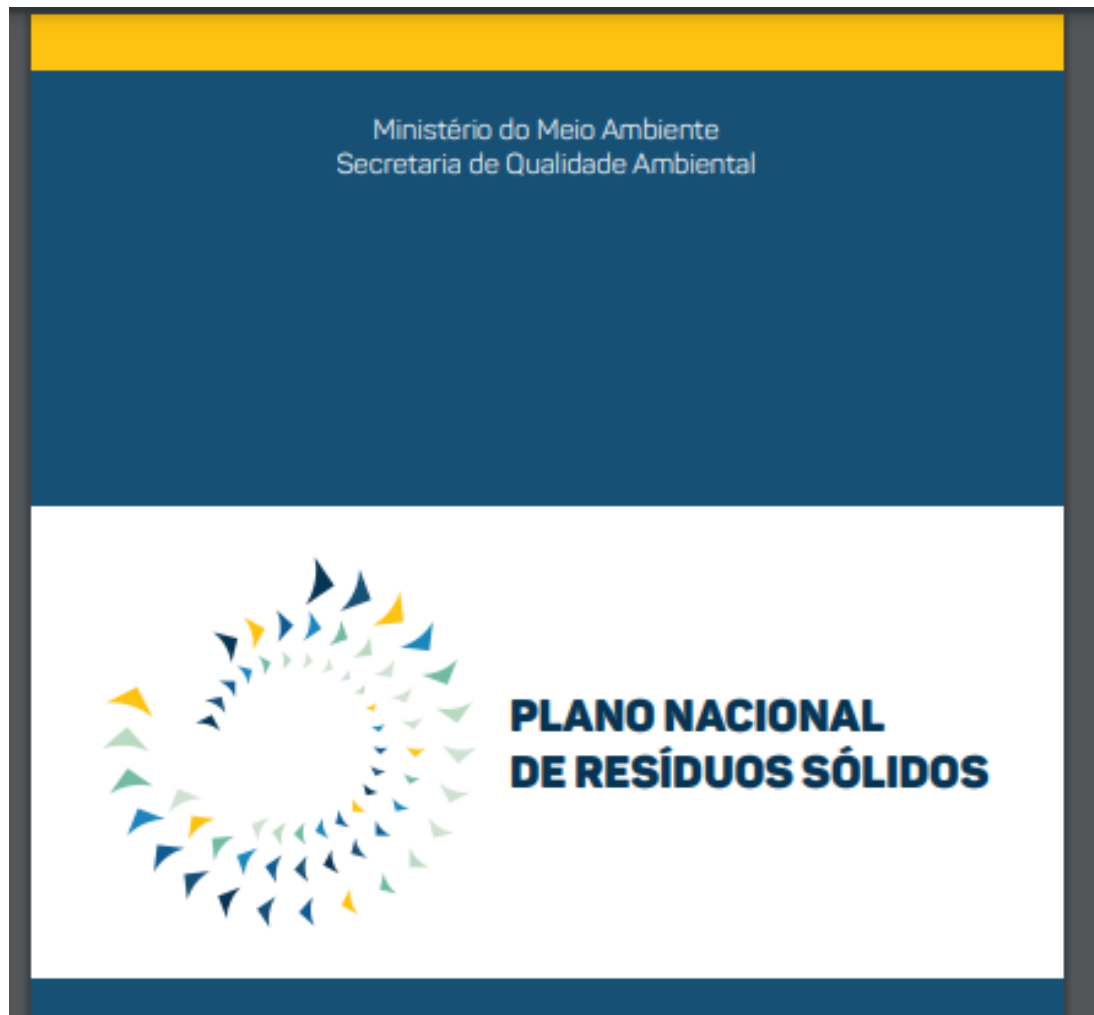
METODOLOGIA PARA ELABORAÇÃO DOS PLANOS

- interessante organizar apresentações por grupos de resíduos)
8. envolvimento dos Conselhos Municipais de Saúde, Meio Ambiente e outros na validação do diagnóstico
 9. incorporação das contribuições e preparo de diagnóstico consolidado

10. definição das perspectivas iniciais do PGIRS, inclusive quanto à gestão associada com municípios vizinhos
11. identificação das ações necessárias para a superação de cada um dos problemas
12. definição de programas prioritários para as questões e resíduos mais relevantes com base nas peculiaridades locais e regionais em conjunto com o Grupo de Sustentação
13. definição dos agentes públicos e privados responsáveis pelas ações a serem arroladas no PGIRS
14. definição das metas a serem perseguidas em um cenário de 20 anos (resultados necessários e possíveis, iniciativas e instalações a serem implementadas e outras)
15. elaboração da primeira versão do PGIRS (com apoio em manuais produzidos pelo Governo Federal e outras instituições) identificando as pos-

- sibilidades de compartilhar ações, instalações e custos, por meio de consórcio regional
16. estabelecimento de um plano de divulgação da primeira versão junto aos meios de comunicação (jornais, rádios e outros)
 17. apresentação pública dos resultados e validação do plano com os órgãos públicos dos municípios, e com o conjunto dos agentes envolvidos no Grupo de Sustentação (será importante organizar apresentações em cada município envolvido, inclusive nos seus Conselhos de Saúde, Meio Ambiente e outros)
 18. incorporação das contribuições e consolidação do PGIRS
 19. discussões e tomada de decisões sobre a conversão ou não do PGIRS em lei municipal, respeitada a harmonia necessária entre as leis de diversos municípios, no caso de constituição de consórcio público
 20. divulgação ampla do PGIRS consolidado
 21. definição da agenda de continuidade do processo, de cada iniciativa e programa, contemplando inclusive a organização de consórcio regional e a revisão obrigatória do PGIRS a cada 4 anos
 22. monitoramento do PGIRS e avaliação de resultados

PLANARES - 2022



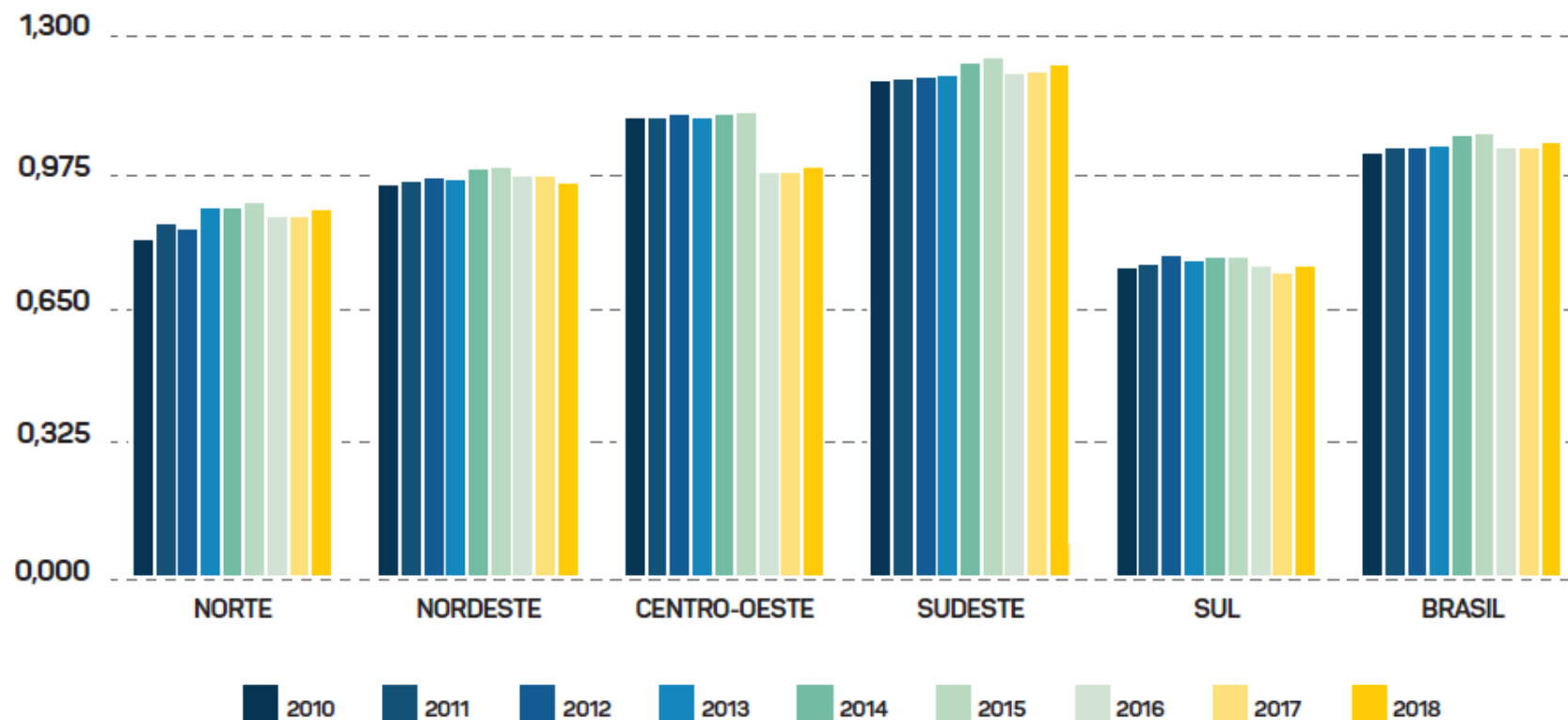
Presidência da República
Secretaria-Geral
Subchefia para Assuntos Jurídicos

DECRETO Nº 11.043, DE 13 DE ABRIL DE 2022

Aprova o Plano Nacional de Resíduos Sólidos.

PLANARES – 2022 – GERAÇÃO PER CAPITA DE RESÍDUOS

Gráfico 2. Geração per capita de RSU (kg/hab/dia) nas regiões e Brasil, 2010 a 2018.



Fonte: Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil, 2011 a 2019 (ano-base 2010 a 2018).

PLANARES – 2022 – COMPOSIÇÃO GRAVIMÉTRICA

Gráfico 3. Estimativa da Composição Gravimétrica média dos RSU coletados no Brasil.

Gráfico 1. Ger

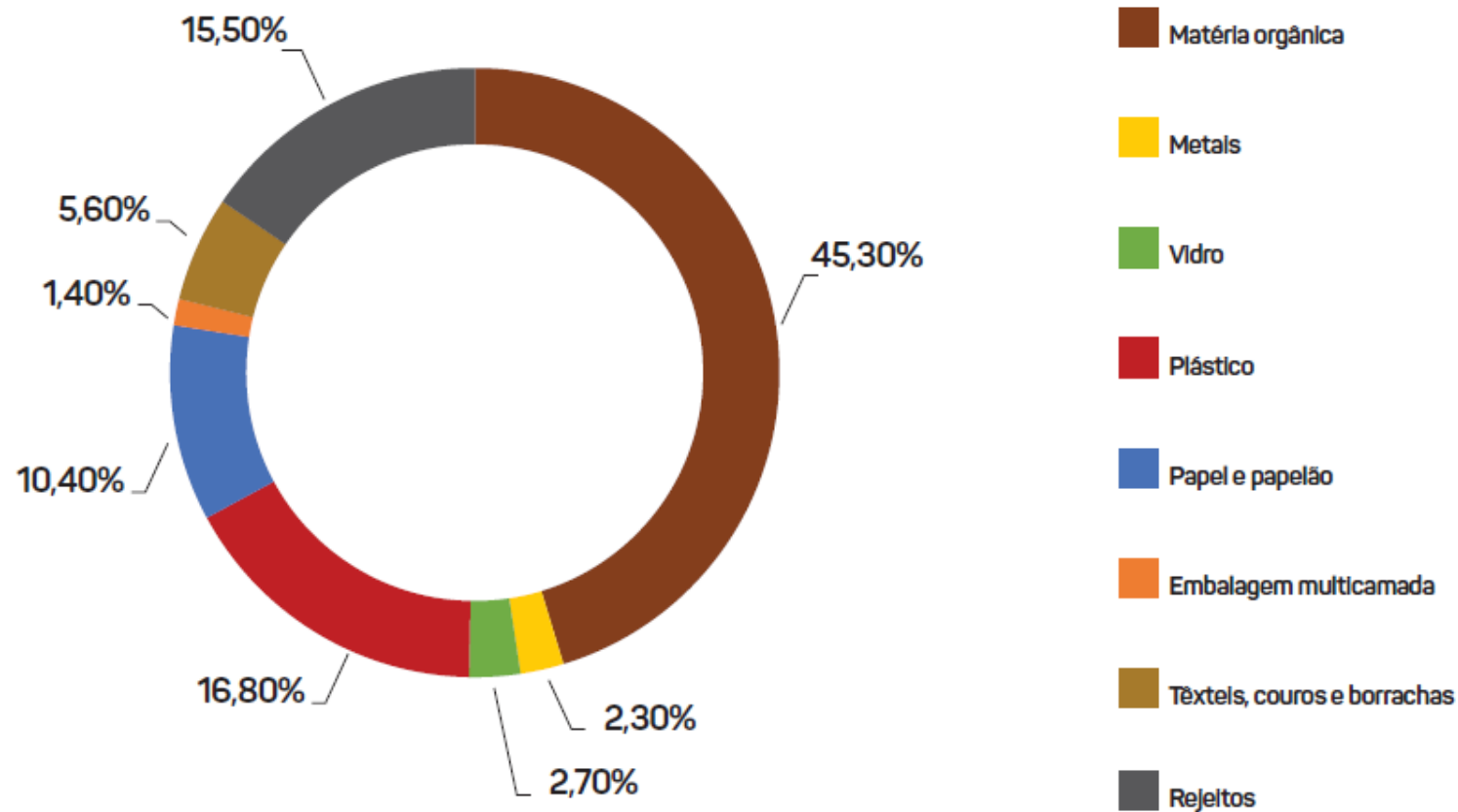
225.000

150.000

75.000

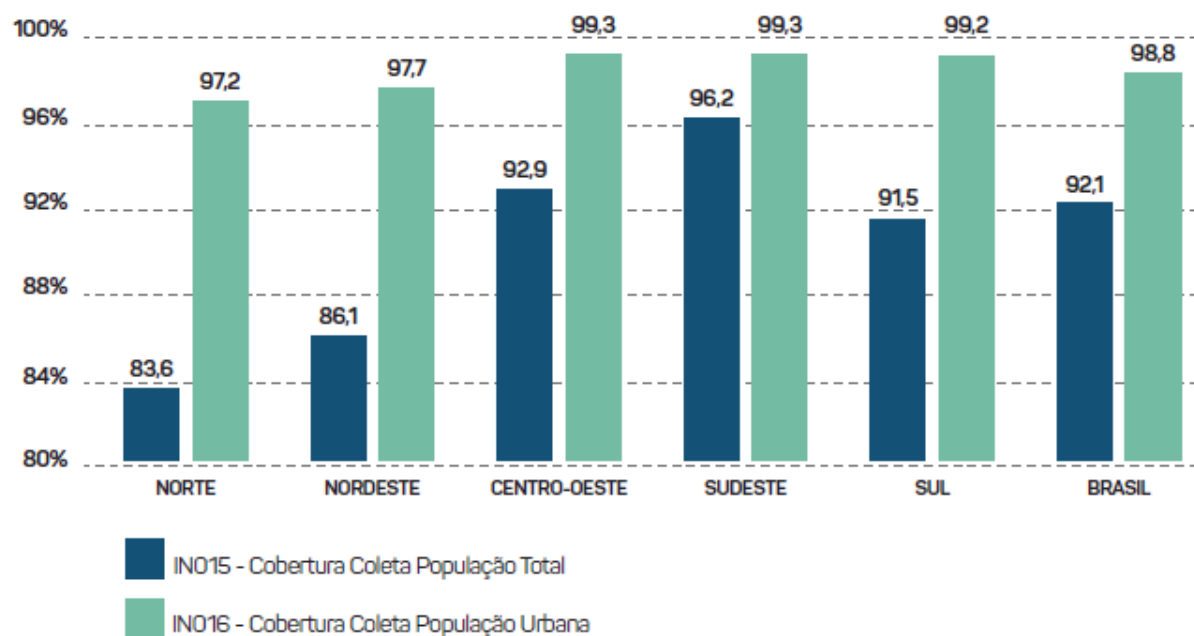
0

Fonte: Panorama d



PLANARES – 2022 - COBERTURA POR COLETA DE RDO

Gráfico 7. Taxa de cobertura do serviço de coleta de RDO dos municípios participantes em relação à população total (indicador IN015) e população urbana (indicador IN016), segundo região geográfica – SNIS-RS, 2018.



Fonte: SNIS-RS, 2019 (ano-base 2018).

DISPOSIÇÃO FINAL

Tabela 9. Quantidade de municípios por tipo de disposição final adotada no Brasil e regiões, 2015 a 2018.

Disposição final	Brasil 2015	Brasil 2016	Brasil 2017	2018 - Regiões e Brasil					
				Norte	Nordeste	Centro- Oeste	Sudeste	Sul	Brasil
Aterro Sanitário	2.244	2.239	2.218	93	454	162	820	1.040	2.569
Aterro Controlado	1.774	1.772	1.742	110	496	152	641	109	1.508
Lixão	1.552	1.559	1.610	247	844	153	207	42	1.493
Brasil	5.570	5.570	5.570	450	1.794	467	1.668	1.191	5.570

Fonte: ABRELPE, 2016 a 2019 (ano-base 2015 a 2018).

PLANARES – 2022 – METAS

REGIÃO/ANO	2020	2024	2028	2032	2036	2040
Norte	10,7%	100%	100%	100%	100%	100%
Nordeste	4,1%	100%	100%	100%	100%	100%
Centro-Oeste	16,5%	100%	100%	100%	100%	100%
Sudeste	36,5%	100%	100%	100%	100%	100%
Sul	69%	100%	100%	100%	100%	100%
Brasil	29,2%	100%	100%	100%	100%	100%

cobrança

REGIÃO/ANO	2020	2024	2028	2032	2036	2040
Norte	30,9%	41,3%	55,1%	73,6%	98,3%	100%
Nordeste	17,2%	25,2%	36,9%	54%	79%	100%
Centro-Oeste	26,7%	36%	49%	67,2%	91,5%	100%
Sudeste	49,9%	62,9%	79,2%	100%	100%	100%
Sul	66%	81,1%	99,8%	100%	100%	100%

**Planos de
saneamento**

REGIÃO/ANO	2020	2024	2028	2032	2036	2040
Norte	-	0	0	0	0	0
Nordeste	-	0	0	0	0	0
Centro-Oeste	-	0	0	0	0	0
Sudeste	-	0	0	0	0	0
Sul	-	0	0	0	0	0
Brasil	2.612	0	0	0	0	0

**Lixões e aterros
controlados**

PLANARES – 2022 – METAS

REGIÃO/ANO	2020	2024	2028	2032	2036	2040
Norte	3%	21,4%	39,8%	58,2%	76,6%	95%
Nordeste	2,4%	20,9%	39,4%	58%	76,5%	95%
Centro-Oeste	9,9%	26,9%	43,9%	60,9%	78%	95%
Sudeste	11,7%	28,4%	45%	61,7%	78,3%	95%
Sul	4,4%	22,6%	40,7%	58,8%	76,9%	95%
Brasil	7,9%	24,5%	42,1%	59,7%	77,4%	95%

Percentual dos municípios com presença de catadores com contrato formalizado

REGIÃO/ANO	2020	2024	2028	2032	2036	2040
Norte	1,2%	3,2%	5,2%	7,2%	9,2%	11,2%
Nordeste	1,6%	3,6%	5,6%	7,6%	9,6%	11,5%
Centro-Oeste	1,9%	4,5%	7%	9,6%	12,1%	14,7%
Sudeste	1,9%	6,6%	11,4%	16,2%	21%	25,8%
Sul	4,7%	9,5%	14,3%	19,1%	23,9%	28,7%
Brasil	2,2%	5,7%	9,2%	12,8%	16,4%	20%

Percentual de recuperação de materiais recicláveis.

	2020	2024	2028	2032	2036	2040
Brasil	0	311	462	626	804	994

Potência instalada (em MW) em unidades de tratamento térmico de RSU.

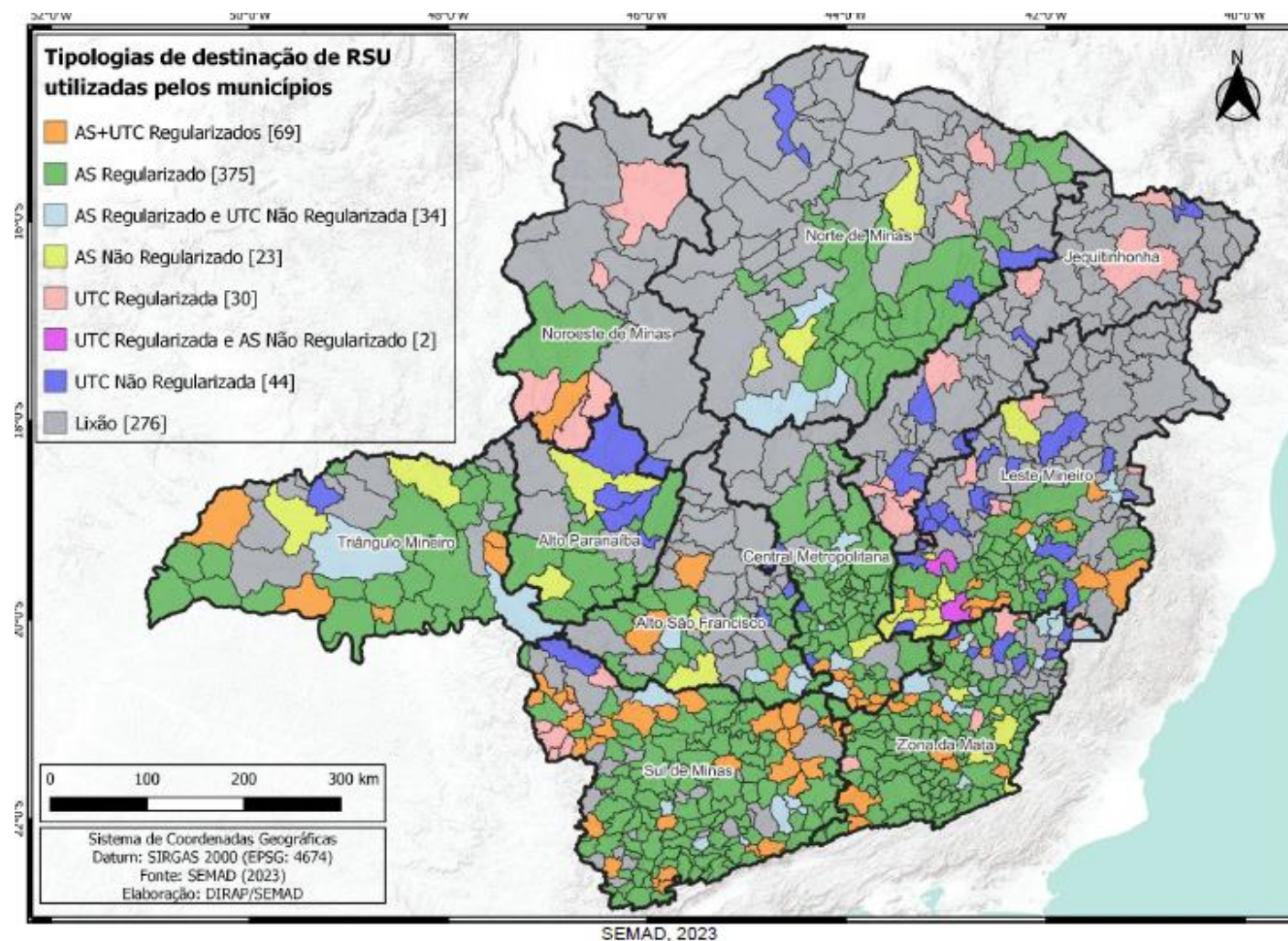
RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

PANORAMA MG

- ▶ I - até 2 de agosto de 2021, para capitais de Estados e Municípios integrantes de Região Metropolitana (RM) ou de Região Integrada de Desenvolvimento (Ride) de capitais;
- ▶ II - até 2 de agosto de 2022, para Municípios com população superior a 100.000 (cem mil) habitantes no Censo 2010, bem como para Municípios cuja mancha urbana da sede municipal esteja situada a menos de 20 (vinte) quilômetros da fronteira com países limítrofes;
- ▶ III - até 2 de agosto de 2023, para Municípios com população entre 50.000 (cinquenta mil) e 100.000 (cem mil) habitantes no Censo 2010; e
- ▶ IV - até 2 de agosto de 2024, para Municípios com população inferior a 50.000 (cinquenta mil) habitantes no

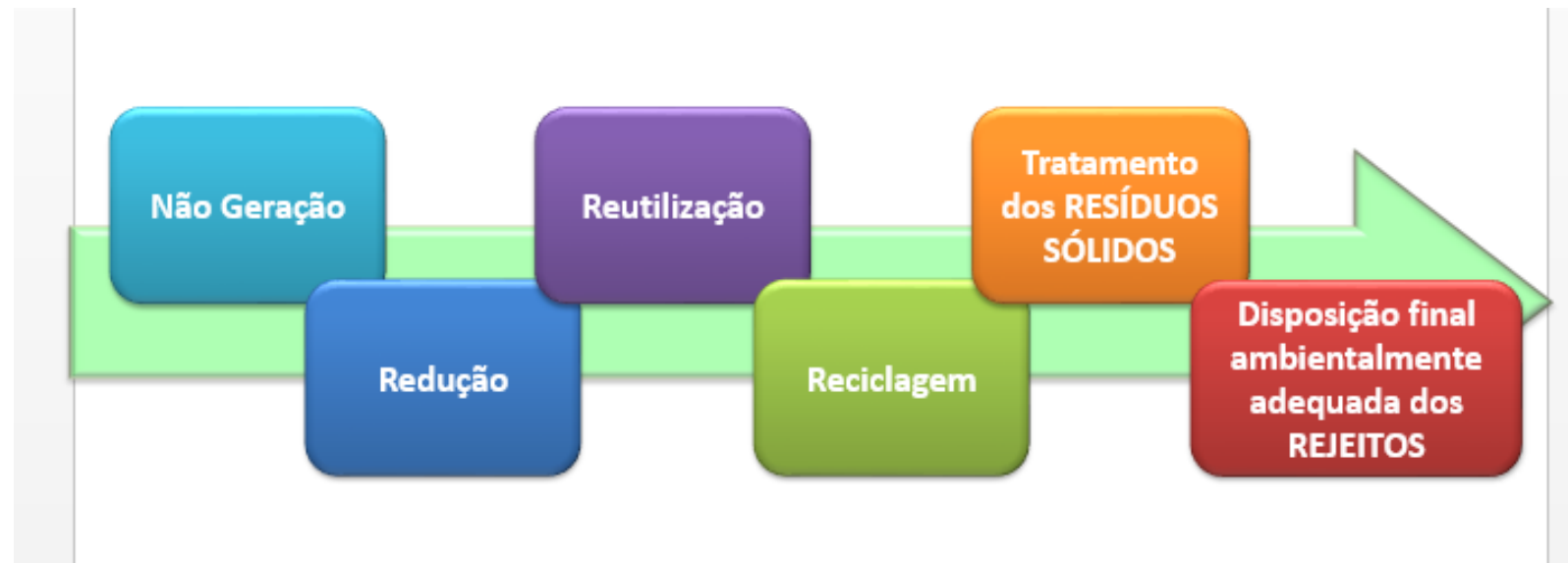
Censo 2010.

Tipologia destinação final de resíduos



NOVO MARCO DE SANEAMENTO

POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS



MMA, 2015

MANUAL ORIENTATIVO SOBRE A NORMA DE REFERÊNCIA Nº 1/ANA/2021

COBRANÇA PELA PRESTAÇÃO DO SERVIÇO PÚBLICO
DE MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS



COBRANÇA DOS RESÍDUOS

Resolução ANA

**COBRANÇA DOS
RESÍDUOS- POR QUE
COBRAR PELA
PRESTAÇÃO DO SMRSU?**

De acordo com o art. 35, § 2º da Lei Nº 11.445/2007, com redação pela Lei Nº 14.026/2020:

A não proposição de instrumento de cobrança pelo titular do serviço configura renúncia de receita e exigirá a comprovação de atendimento, pelo titular, do disposto no art. 14 da Lei Complementar Nº 101, de 4 de maio de 2000, sujeito à aplicação das penalidades previstas em Lei.

COBRANÇA DOS RESÍDUOS - QUAIS SERVIÇOS OU ATIVIDADES ESTÃO SUJEITOS À COBRANÇA?



**SERVIÇO PÚBLICO DE MANEJO DE
RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS
(SMRSU)**



**SERVIÇO PÚBLICO DE
LIMPEZA URBANA (SLU)**

SMRSU é composto pelas atividades de coleta, transbordo e transporte, triagem, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos urbanos

TAXA

A taxa é um tributo, instituído por lei, enquanto a tarifa é um preço público, não se submetendo ao regime tributário.

No caso das taxas, o Titular é responsável pelos estudos técnicos, pela elaboração do projeto de Lei e pela sua regulamentação

..

TARIFA

No caso do regime tarifário, tanto o Titular quanto a Entidade Reguladora do SMRSU podem realizar os estudos técnicos, fixar ou majorar o valor das tarifas

INSTRUMENTOS DE COBRANÇA

MATRIZ DE ARRANJOS ORGANIZACIONAIS

QUADRO 2 - Matriz de arranjos organizacionais da gestão municipal

Tipo de Prestação	Gestor	Regulador	Forma de Prestação	Instrumento	Prestador
Municipal	Titular (Município)	Entidade do Titular / Consórcio público / Entidade de outro ente federado	Direta Centralizada	Lei (Outorga)	Órgão da administração direta do Titular - Secretaria - Departamento - Divisão ou setor operacional
			Direta Descentralizada	Lei (Outorga)	Entidade da administração Indireta do Titular - Autarquia - Empresa pública - Sociedade de economia mista - Fundação
			Indireta	Contrato de Concessão comum ou PPP, celebrado mediante prévia licitação (Delegação)	Terceiros: - Empresa pública de outro Ente Federativo - Sociedades de economia mista de outro Ente Federativo - Empresa privada
				Contrato administrativo	Outras formas: - Autogestão pelos usuários - Associações da sociedade civil sem fins lucrativos

RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

QUADRO 2 - Matriz de arranjos organizacionais da gestão municipal

Tipo de Prestação	Gestor	Regulador	Forma de Prestação	Instrumento	Prestador
Municipal	Titular (Município)	Entidade do Titular / Consórcio público / Entidade de outro ente federado	Direta Centralizada	Lei (Outorga)	Órgão da administração direta do Titular - Secretaria - Departamento - Divisão ou setor operacional
			Direta Descentralizada	Lei (Outorga)	Entidade da administração Indireta do Titular - Autarquia - Empresa pública - Sociedade de economia mista - Fundação
			Indireta	Contrato de Concessão comum ou PPP, celebrado mediante prévia licitação (Delegação)	Terceiros: - Empresa pública de outro Ente Federativo - Sociedades de economia mista de outro Ente Federativo - Empresa privada
				Contrato administrativo	Outras formas: - Autogestão pelos usuários - Associações da sociedade civil sem fins lucrativos

MATRIZ DE ARRANJOS ORGANIZACIONAIS

QUADRO 3 - Matriz de arranjos organizacionais da gestão regional

Tipo de Prestação	Gestor	Regulador	Forma de Prestação	Instrumento	Prestador
Regionalizada	Consórcio Público; Arranjo derivado de Convênio de Cooperação entre Entes Federados; Região Metropolitana; Aglomeração Urbana ou Microrregião, Unidade Regional de Saneamento Básico, Ride	Entidade do Titular / Consórcio público / Entidade de outro ente federado	Direta	Resoluções da Estrutura de Prestação Regionalizada (Outorga)	Órgãos da própria Estrutura de Prestação Regionalizada
			Indireta	Contrato de Concessão comum ou PPP, celebrado mediante prévia licitação (Delegação)	Empresa pública de outro Ente Federativo Sociedades de economia mista de outro Ente Federativo Empresa privada

FORMAS DE COBRANÇA

1 - Cobrança de Tarifas

2 - Cobrança de Taxas

**3 - Cobrança de preços públicos para
atividades alternativas, complementares
ou acessórias**

FORMAS DE COBRANÇA

FATURA ESPECÍFICA DE MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

- apresenta riscos de baixas eficiência e racionalidade econômica, devido ao custo de
- (i) implantação/ adequação;
- (ii) manutenção e operação do sistema de gestão (sistema de TI) da cobrança, inclusive da base cadastral;
- (iii) de gestão administrativa da cobrança;
- (iv) de arrecadação, especialmente no caso de cobrança mensal, comparativamente ao valor mensal da tarifa ou taxa (despesa bancária pode representar 10% a 20% deste valor); e ao risco de inadimplência elevada, devido à impossibilidade de suspensão do serviço, e custos

COFATURAMENTO COM O SERVIÇO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

- apresenta-se como uma das alternativas mais eficientes por utilizar uma base cadastral mais abrangente e por se tratar de ambos os serviços de competência municipal, possibilitando a redução da inadimplência em relação a outras formas de cobranças.

COFATURAMENTO COM OUTROS SERVIÇOS PÚBLICOS

- Ex: energia elétrica

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO DO MILÊNIO



12.1 - Implementar o Plano Decenal de Programas sobre Produção e Consumo Sustentáveis, com todos os países tomando medidas, e os países desenvolvidos assumindo a liderança, tendo em conta o desenvolvimento e as capacidades dos países em desenvolvimento.

12.5 - Até 2030, reduzir substancialmente a geração de resíduos por meio da prevenção, redução, reciclagem e reuso.

12.6 - Incentivar as empresas, especialmente as empresas grandes e transnacionais, a adotar práticas sustentáveis e a integrar informações de 12.8 - Até 2030, garantir que as pessoas, em todos os lugares, tenham informação relevante e conscientização para o desenvolvimento sustentável e estilos de vida em harmonia com a natureza

Como os temas de regionalização e cobrança de resíduos estão contemplados no Novo marco Legal de Saneamento?

Quais as metas para cobrança, planos de resíduos e encerramento dos lixões segundo o PLANARES? Quais principais desafios dos municípios para se atingir essas metas?

PARA DEBATER...

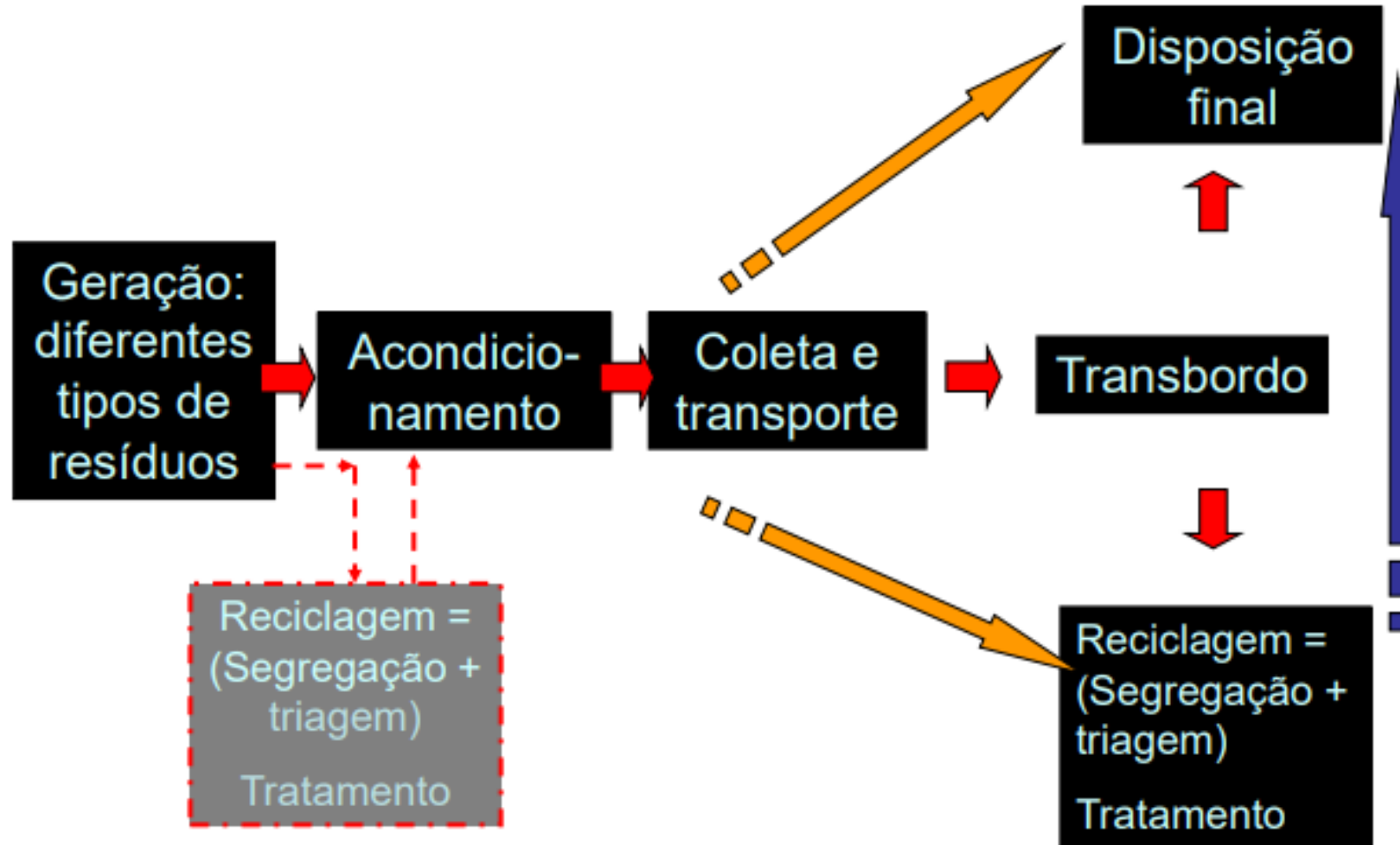


Quais as formas de cobrança para resíduos apresentadas pela Norma de Referência nº 1 / ANA /2021?

Quais principais etapas e metodologia central devem ser adotadas para a elaboração dos Planos de Resíduos Sólidos Municipais?

LIMPEZA URBANA

Exemplo fases de um sistema de gestão (POLI-2019)



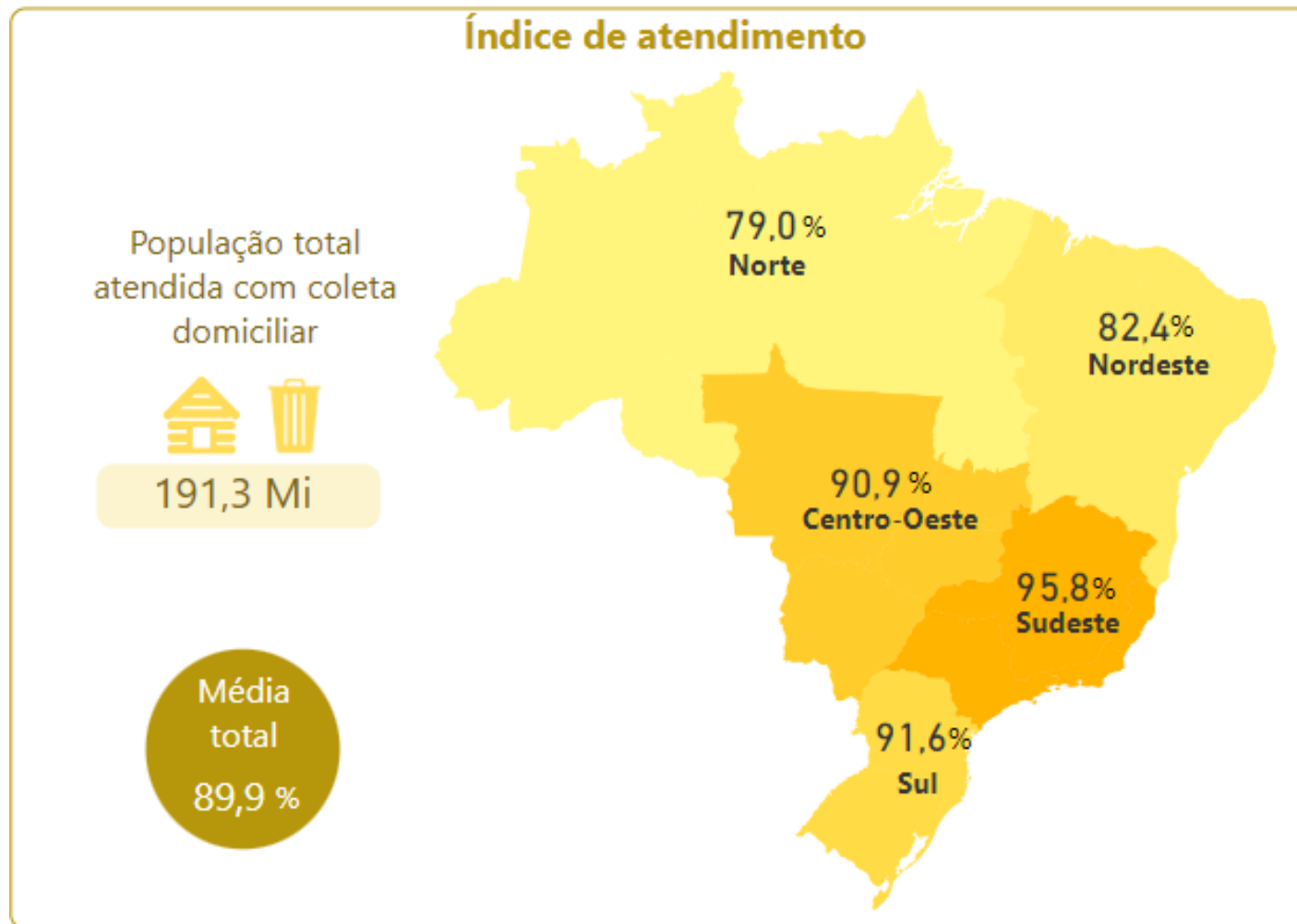
COLETA



<https://br.depositphotos.com/vector-images/coletor-de-lixo.html>

VARIÁVEIS PARA O PLANEJAMENTO DO SISTEMA DE COLETA





SNIS, 2021

FORMAS DE ACONDICIONAMENTO

Tipos de Resíduos	Formas de acondicionamento	Fatores a considerar na aplicabilidade
Doméstico	• Sacos plásticos • Tambores • Latas • Bombonas • Caçambas • Contenedores (<i>containers</i>) mais volumosos • Recipientes basculantes em carrinhos	• Estanqueidade • Peso • Facilidade de manusear • Resistência • Volumes • Tamanhos • Praticidade • Durabilidade • Custo
Industrial	• Caçambas e contenedores • Bombonas • Latas e tambores • Recipientes basculantes	• Volumes • Dificuldade de manusear • Resistência • Facilidade de esvaziar
Público	• Cestos coletores de calçada • Lixeiras (cestas), caçambas	• Formas • Volumes • Materiais adaptados à situação (contexto) local
Dos serviços de saúde	• Sacos plásticos brancos • Caixas rígidas de papelão • Contenedores especiais, carrinhos com rodízios	• Estanqueidade • Peso • Volumes • Facilidade de manuseio • Resistência (exceto para perfurocortantes)

BARROS, 2012

Fontes: Barros (1995), Manual IBAM (2001), Manual IPT (1995) (adaptados)

FROTA

- Caminhões compactadores – equipamentos mais comum (6 a 20 m³)
- Caminhões bascula – resíduos públicos, resíduos de construção civil.
- Caminhões carroceria de madeira- volumosos
- Polinguindastes – resíduos de construção civil



PBH, 2022



ITINERÁRIO

DEFINIÇÃO DO ITINERÁRIO

Software - otimizar a elaboração dos roteiros;

- Combinam dados dos serviços (tipo e quantidade de pessoal, formas de trabalho) com aspectos de tráfego, condições geográficas e determinações locais.

Redução – recolhimento porta a porta dos RS realizado exclusivamente a pé pelos garis (coletores), sem auxílio de equipamento ou veículo, com condução até o último local acessível pelo veículo coletor

- Alta declividade
- Más condições do pavimento
- Ruas sem saída...

COLETA SELETIVA

Massa coletada estimada de RSU*



0,99
kg/hab.dia

Coleta seletiva



32,0 % dos municípios
com coleta seletiva

39,1 Mil Catadores
Envolvidos

*RSU - Resíduos Sólidos Urbanos

Recuperação estimada de Resíduos Recicláveis Secos

1,75

milhão(ões) de
tonelada(s)
coletada(s)



1.726

unidade de
triagem



1,12

milhão(ões) de
tonelada(s)
recuperada(s)

COLETA SELETIVA coleta de resíduos sólidos previamente segregados conforme sua constituição ou composição (Lei 12.305/2010);

► Dos Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos

- § 1o Serão priorizados no acesso aos recursos da União referidos no caput os Municípios que:
 - I - optarem por soluções consorciadas intermunicipais para a gestão dos resíduos sólidos, incluída a elaboração e implementação de plano intermunicipal, ou que se inserirem de forma voluntária nos planos microrregionais de resíduos sólidos referidos no § 1o do art. 16;
 - II - implantarem a coleta seletiva com a participação de cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda

► Art. 35. Sempre que estabelecido sistema de coleta seletiva pelo plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos e na aplicação do art. 33, os consumidores são obrigados a:

- I - acondicionar adequadamente e de forma diferenciada os resíduos sólidos gerados;
- II - disponibilizar adequadamente os resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis para coleta ou devolução.

► O poder público municipal pode instituir incentivos econômicos aos consumidores que participam do sistema de coleta seletiva

COLETA SELETIVA

Porta a porta

- ▶ materiais selecionados para reutilização, reaproveitamento ou reciclagem são coletados diretamente nas fontes produtoras pelo poder público, por catadores, sucateiros ou outros interessados.
- ▶ Requer infraestrutura e veículos coletores apropriados.
- ▶ Essencial participação da população.



COLETA SELETIVA

Ponto a ponto

- ▶ Definidos tipos de contenedores dispostos ao longo de vias públicas, ao qual o cidadão deve se dirigir para depositar os RS previamente segregados.
 - Secos x úmidos
 - Papel x metal x plástico x vidro
 - Recicláveis x não recicláveis
- ▶ Adesão da população é fundamental!



COLETA SELETIVA

Quadro 6.3 Elementos de comparação entre dois modos de coleta

Variáveis		Modos de coleta	
		Entrega voluntária	Porta a porta
Qualidade do serviço para o habitante	Proximidade	• Fraco: isto leva a dar muita atenção às escolhas das implantações, o seu ordenamento (<i>aménagement*</i>) e a sua sinalética	• Forte
	Disponibilidade	• Permanente	• Fraca: ela é função da frequência de coleta
	Adesão	• Progressiva: necessita de uma longa ação de sensibilização, porque a adesão demora a ser obtida	• Rápida: este sistema favorece o aprendizado entre vizinhos, suscita adesão
Restrições de urbanismo	Obstrução	• Forte em <i>habitat</i> urbano denso	• Temporário
	Incômodos	• Limpeza dos pontos de entrega para evitar que se transformem em depósitos descontrolados e barulho provocado pelos contenedores de vidro	• Necessidade de adaptar a lixeira ao tipo de imóvel, de consertar as lixeiras danificadas e de dar atenção particular às lixeiras de fermentáveis (cheiros e insetos) e aos horários de coleta (barulho, transtornos à circulação)
Impactos sobre os fatores de custo	Investimentos	• Menores que no porta a porta e diretamente proporcionais à densidade da implantação	• Fortes e variáveis segundo a organização de coleta e de triagem
	Qualidade dos materiais	• Boa	• Variável e necessitando de forte sensibilização de usuários e de catadores
	Rendimentos das entregas (<i>apports</i>)	• Normalmente fracos, sobretudo no meio urbano; necessita de uma sensibilização importante e continua, porque o rendimento progride de forma lenta	• Importante desde o começo

* no original (n.a.)

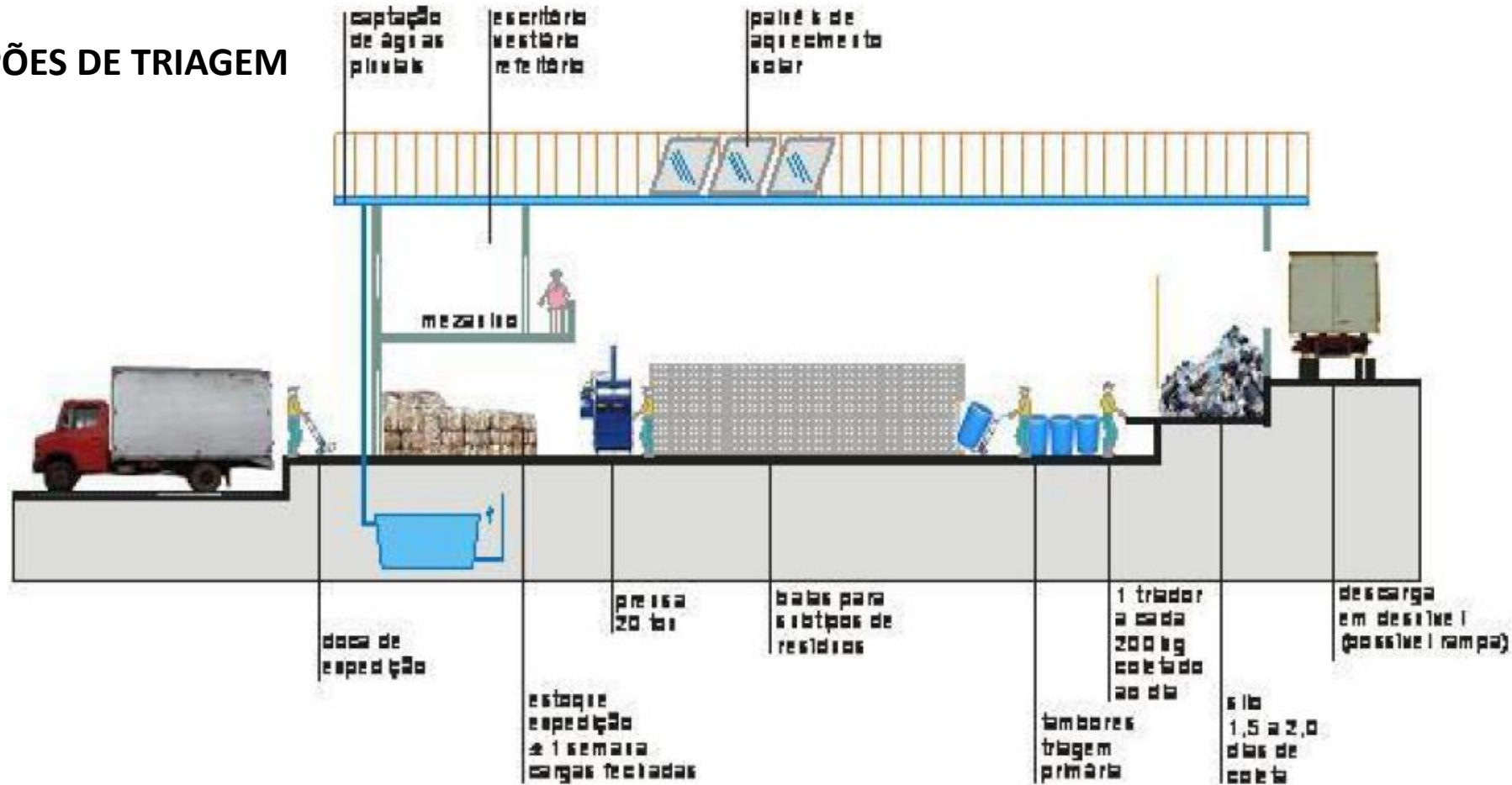
Fonte: ADEME (adaptado)



BARROS, 2012

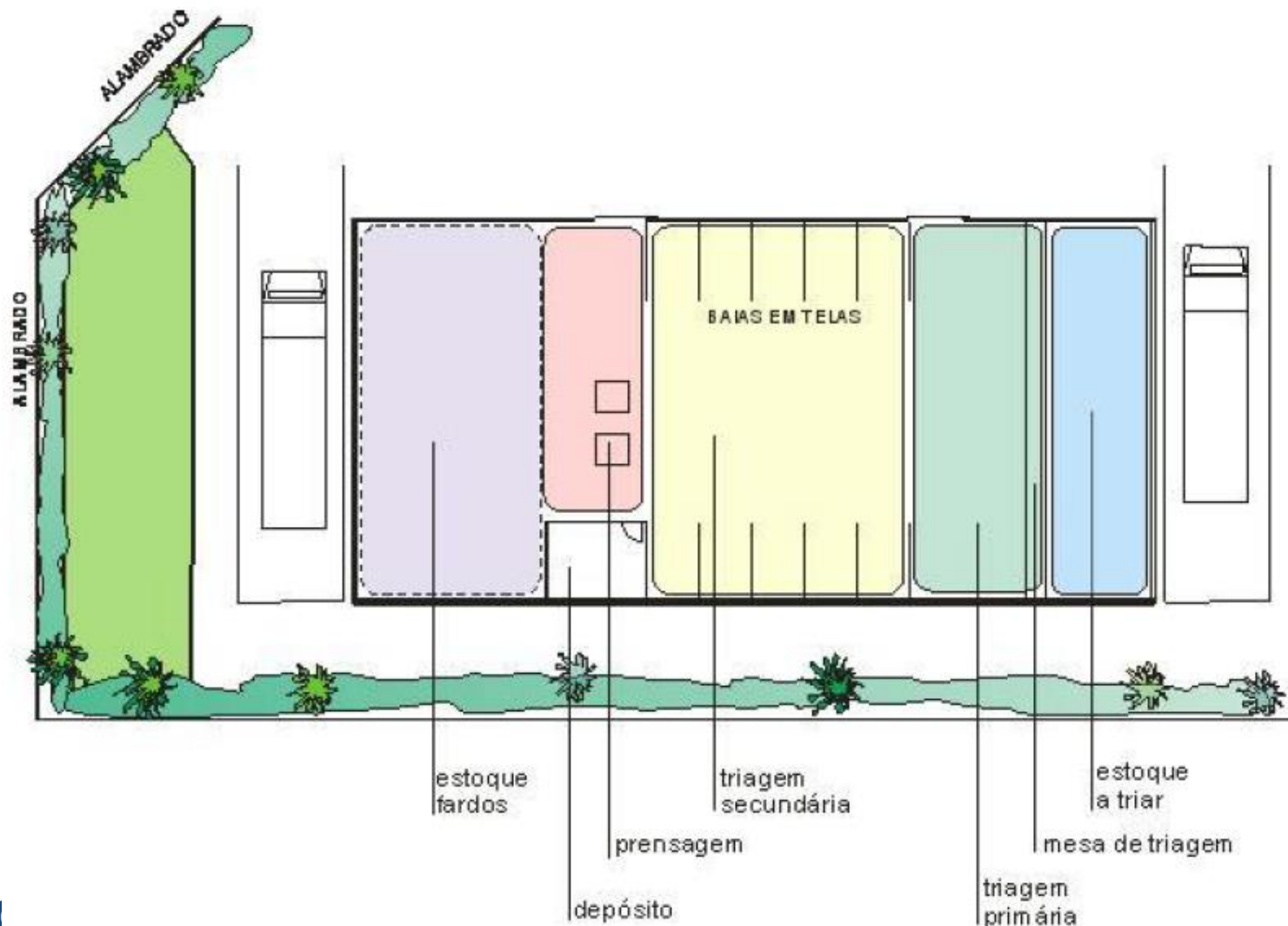
COLETA SELETIVA

GALPÕES DE TRIAGEM



organização do galpão em terreno em declive/ MINISTÉRIO CIDADES

COLETA SELETIVA GALPÕES DE TRIAGEM



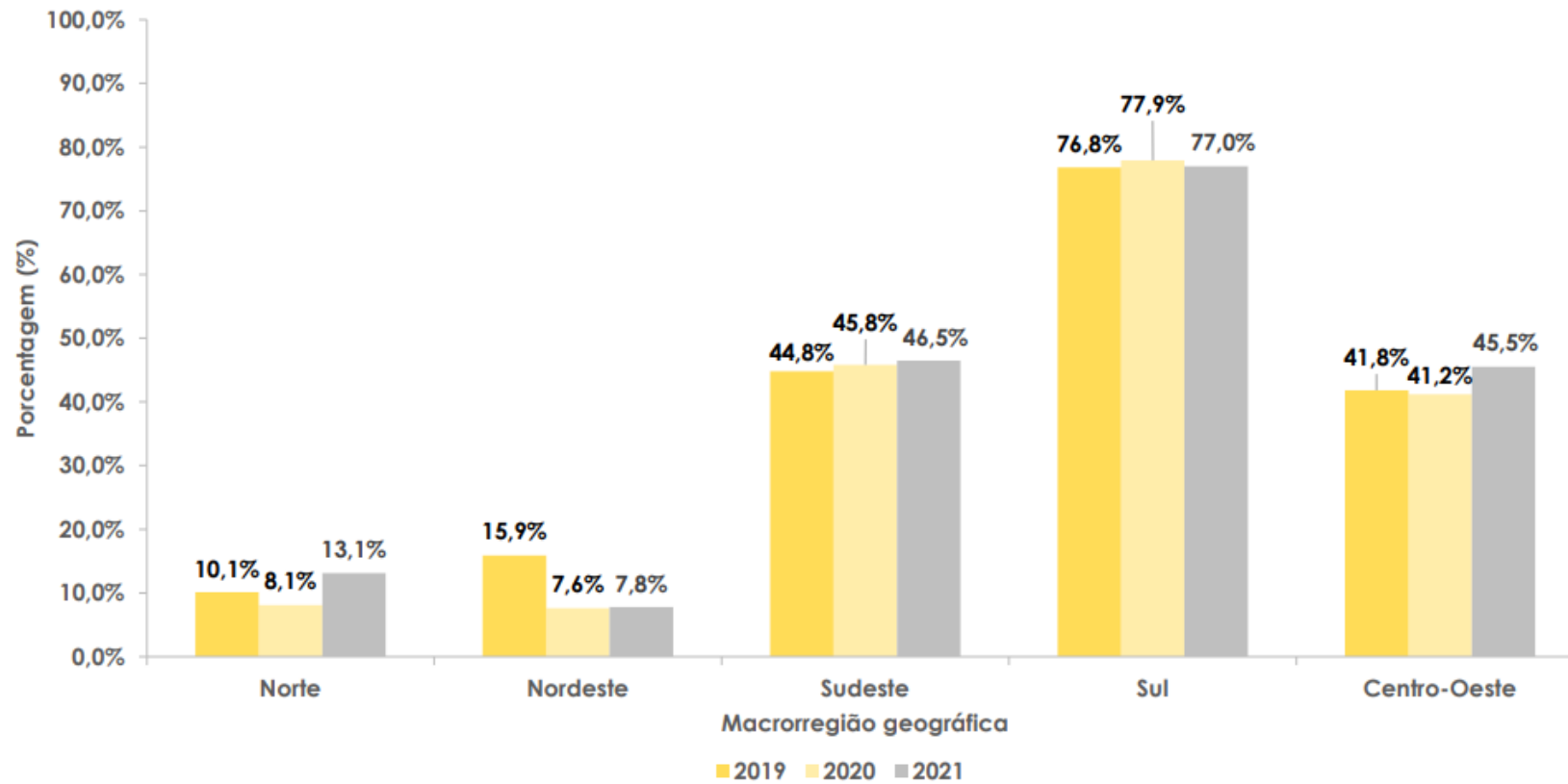
funções	como dimensionar
coletores de rua	coletores, com carrinhos manuais, conseguem recolher até 160 kg/dia
triadores internos	conseguem triar 200 kg/dia
deslocadores de tambores	1 a cada 5 triadores
retriadores de plástico	1 a cada 5 triadores
retriadores de metal	1 a cada 15 triadores
enfardadores	conseguem enfardar 600 kg/dia
administradores	1 a cada 20 pessoas na produção

Dimensionamento das atividades / MINISTÉRIO CIDADES

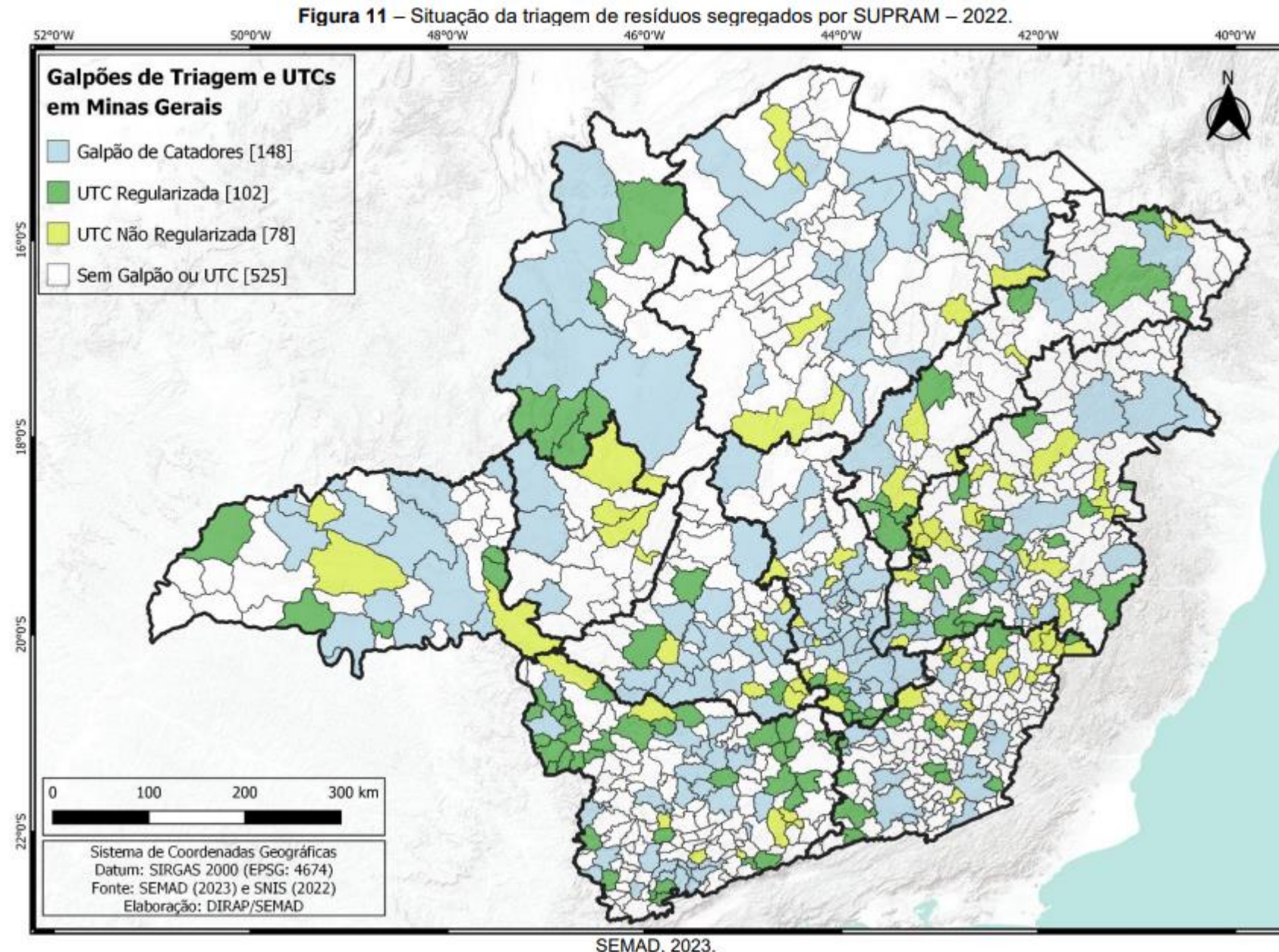
COLETA SELETIVA PORTA A PORTA

Série Histórica da abrangência do serviço de coleta seletiva de RDO porta a porta

(% de população urbana atendida com coleta seletiva porta a porta, segundo macrorregião geográfica, em 2021)



SNIS, 2023



LOGÍSTICA REVERSA

DECRETO Nº 11.413, DE 13 DE FEVEREIRO DE 2023

Institui o Certificado de Crédito de Reciclagem de Logística Reversa, o Certificado de Estruturação e Reciclagem de Embalagens em Geral e o Certificado de Crédito de Massa Futura, no âmbito dos sistemas de logística reversa de que trata o art. 33 da Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010.

Certificado de Crédito de Massa Futura: documento emitido por entidade gestora que permite à empresa auferir antecipadamente o cumprimento de sua meta de logística reversa, relativa à massa de materiais recicláveis que será reintroduzida na cadeia produtiva em anos subsequentes, fruto de investimentos financeiros antecipados para implementar sistemas estruturantes que permitam que a fração seca reciclável contida nos resíduos sólidos urbanos seja desviada de aterros e lixões;

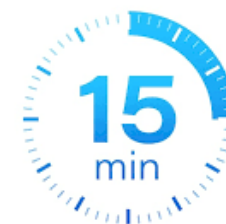
DECRETO Nº 11.414, DE 13 DE FEVEREIRO DE 2023

Institui o Programa Diogo de Sant'Ana Pró-Catadoras e Pró-Catadores para a Reciclagem Popular e o Comitê Interministerial para Inclusão Socioeconômica de Catadoras e Catadores de Materiais Reutilizáveis e Recicláveis.

Quais principais elementos devem ser observados no planejamento de uma coleta domiciliar?

Qual os maiores desafios para ampliação da reciclagem de resíduos em seu Município?

PARA DEBATER...



Quais as diferenças das coletas seletivas ponto a ponto e porta a porta? Na sua opinião, quais as vantagens e desvantagens de cada tipo?

Como a Logística Reversa pode ser um instrumento na ampliação do percentual de materiais recicláveis?

Reciclagem é um conjunto de técnicas que têm por finalidade aproveitar os resíduos e reutilizá-los no ciclo de produção. É o resultado de uma série de atividades, pela quais materiais que se tornariam resíduos, ou estão no lixo, são desviados, coletados, separados e processados para serem usados como matéria-prima na manufatura de novos produtos, idênticos ou não ao produto original.

Compostagem é um processo natural de decomposição biológica de materiais orgânicos (aqueles que possuem carbono em sua estrutura), de origem animal e vegetal, pela ação de microrganismos. Para que a compostagem ocorra, não é necessária a adição de qualquer componente físico ou químico à massa do resíduo.

NUCASE, 2008

Incineração é um processo de queima de resíduos, na presença de excesso de oxigênio, no qual os materiais à base de carbono são decompostos, desprendendo calor e gerando um resíduo de cinzas.

Aterro Sanitário, além de ser uma forma correta de disposição final, pode também ser entendido como um tratamento, pois o conjunto de processos físicos, químicos e biológicos que ocorrem tem como resultado uma massa de resíduos mais estáveis, química e biologicamente.

COMPOSTAGEM

- » Define-se **compostagem** como o processo natural de decomposição biológica de materiais orgânicos (aqueles que possuem carbono em sua estrutura), de origem animal e vegetal, pela ação de microorganismos.
- » Para que ele ocorra não é necessário a adição de qualquer componente físico ou químico à massa do lixo

(IBAM, 2001)



COMPOSTAGEM

- » Os resíduos orgânicos são constituídos basicamente por restos de animais ou vegetais descartados de atividades humanas.
- » Podem ter diversas origens, como doméstica ou urbana (restos de alimentos e podas), agrícola ou industrial (resíduos de agroindústria alimentícia, indústria madeireira, frigoríficos...), de saneamento básico (lodos de estações de tratamento de esgotos), entre outras.
- » São materiais que, em ambientes naturais equilibrados, se degradam espontaneamente e reciclam os nutrientes nos processos da natureza.
- » Mas quando derivados de atividades humanas, especialmente em ambientes urbanos, podem se constituir em um sério problema ambiental, pelo grande volume gerado e pelos locais inadequados em que são armazenados ou dispostos.



*Compostagem doméstica, Visconde de Mauá/RJ
(fonte)*



Compostagem institucional de resíduos de restaurantes, Florianópolis/SC

Produto Final

- » composto orgânico
- » material rico em húmus e nutrientes minerais
- » Aplicação na agricultura como condicionador de solos



Compostagem municipal, Belo Horizonte/MG

PROCESSO DE COMPOSTAGEM

- » Decomposição aeróbica da matéria orgânica

Agentes biológicos
microbianos (O_2)

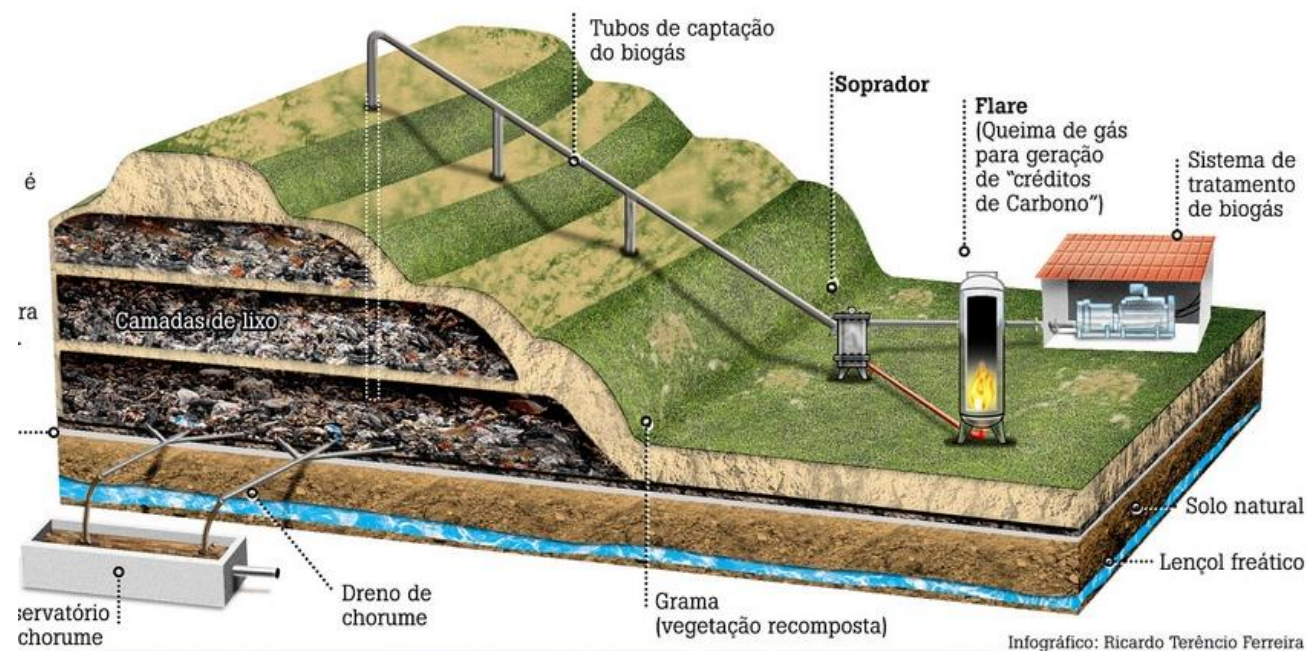


Condições físicas
e químicas adequadas

Formação de um composto com boa qualidade

ATERROS SANITÁRIOS

- » **destinação final ambientalmente adequada:** destinação de resíduos que inclui a reutilização, a reciclagem, a compostagem, a recuperação e o aproveitamento energético ou outras destinações:
- 10 **disposição final**, - distribuição ordenada de rejeitos em aterros, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos;



DESTINAÇÃO FINAL

TIPOS DE UNIDADES DE PROCESSAMENTO DE RSU EM OPERAÇÃO	Valor Absoluto	Relativo (%)	TIPOS DE UNIDADES DE PROCESSAMENTO DE RSU EM OPERAÇÃO	Valor Absoluto	Relativo (%)
Unidade de triagem (galpão ou usina)	1.726	31,2%	Unidade de manejo de galhadas e podas	58	1,0%
Lixão	1.572	28,4%	Área de reciclagem de RCC (Resíduos de Construção Civil)	47	0,8%
Aterro sanitário	669	12,1%	Unidade de tratamento por micro-ondas ou autoclave	22	0,4%
Aterro controlado	595	10,8%	Unidade de tratamento por incineração	19	0,3%
Unidade de transbordo (RSU)	249	4,5%	Vala específica de RSS (Resíduos Serviços de Saúde)	16	0,3%
Área de transbordo e triagem de RCC e volumosos (ATT)	122	2,2%	Coprocessamento	5	0,1%
Aterro de RCC (aterros inertes)	78	1,4%	Queima em forno de qualquer tipo	2	0,0%
Unidade de compostagem (pátio ou usina)	77	1,4%	Outra	273	4,9%

SNIS/2018

(segundo operador da unidade, em 2021)

DESTINAÇÃO FINAL

Tipo de unidade de processamento	Quantidades de unidades de processamento da amostra, por tipo de operador					Total da amostra	
	Prefeitura municipal	Empresa privada	Associação de catadores	Consórcio intermunicipal	Outro operador	Valor absoluto	Relativo (%)
Unidade de Triagem	312	193	1.144	6	71	1.726	31,2%
Lixão	1.469	60	5	4	34	1.572	28,4%
Aterro Sanitário	385	236	3	33	12	669	12,1%
Aterro Controlado	524	57	6	1	7	595	10,8%
Unidade de Transbordo	161	75	4	7	2	249	4,5%
Área de transbordo e triagem de RCC e volumosos (ATT)	44	72	2	2	2	122	2,2%
Aterro de RCC	47	31	0	0	0	78	1,4%
Unidade de compostagem	46	17	12	1	1	77	1,4%
Unidade de manejo de galhadas e podas	48	9	0	0	1	58	1,0%
Área de reciclagem de RCC	17	25	3	2	0	47	0,8%
Unidade de tratamento por micro-ondas ou autoclave	1	20	0	1	0	22	0,4%
Unidade de tratamento por incineração	1	17	1	0	0	19	0,3%
Vala específicas de RSS	5	11	0	0	0	16	0,3%
Coprocessamento	0	3	1	0	1	5	0,1%
Queima em forno de qualquer tipo	0	2	0	0	0	2	0,0%
Outra	26	229	15	1	2	273	4,9%

TIPOS DE DESTINAÇÃO FINAL - LIXÕES

- » É uma forma de disposição final de resíduos sólidos urbanos, caracterizada pela simples descarga sobre o solo, sem critérios técnicos e medidas de proteção ao meio ambiente ou à saúde pública.
- » É o mesmo que descarga a “céu aberto”, sendo considerada inadequada e ilegal segundo a legislação brasileira.



TIPOS DE DESTINAÇÃO FINAL - LIXÕES

- » problemas à saúde pública, como a proliferação de vetores de doenças (moscas, mosquitos, baratas, ratos, entre outros).
- » geração de odores desagradáveis.
- » poluição do solo e das águas superficiais e subterrâneas pelo chorume – líquido de coloração escura, malcheiroso e de elevado potencial poluidor, produzido a partir da decomposição da matéria orgânica contida nos resíduos.

LIXÕES

- Poluição dos mananciais (chorume);
- Contaminação do ar (dioxinas e visibilidade aérea);
- Assoreamentos (depósito em rios e córregos);
- Presença de vetores (moscas, baratas, ratos, pulgas, mosquitos);
- Presença de aves (colisão com aviões a jato);
- Problemas estéticos e de odor; e
- Problemas sociais (catadores em lixões)

TIPOS DE DESTINAÇÃO FINAL – ATERRO CONTROLADO

- » É uma técnica utilizada para confinar os resíduos sólidos urbanos sem poluir o ambiente externo; porém sem a implementação de elementos de proteção ambiental; (chorume mais água de infiltração) ou de extração e queima controlada dos gases gerados.
- » Esse método é preferível ao lixão, mas apresenta qualidade bastante inferior ao aterro sanitário.



TIPOS DE DESTINAÇÃO FINAL – ATERRO SANITÁRIO

- » Segundo a NBR 8419/1992 da ABNT, o aterro sanitário é uma técnica de disposição de resíduos sólidos urbanos no solo, que visa minimizar os danos à saúde pública e os impactos sobre o meio ambiente.
- » Esse método utiliza princípios de engenharia para confinar os resíduos sólidos à menor área e reduzi-los ao menor volume possíveis, recobrando-os com uma camada de terra na conclusão de cada trabalho, ou intervalos menores, se necessário.

TIPOS DE DESTINAÇÃO FINAL – ATERRO SANITÁRIO

Este método de disposição final dos resíduos deve contar com todos os elementos de proteção ambiental:

- sistema de impermeabilização de base e laterais;
- sistema de recobrimento diário dos resíduos;
- sistema de cobertura final das plataformas;
- sistema de coleta e drenagem de líquidos percolados;
- sistema de coleta e tratamentos dos gases;
- sistema de drenagem superficial;
- sistema de tratamento de líquidos percolados;
- sistema de monitoramento

TIPOS DE DESTINAÇÃO FINAL – ATERRO SANITÁRIO

- » Embora consistindo em uma técnica simples, os aterros sanitários exigem cuidados especiais, e procedimentos específicos de operação e monitoramento.
- » A avaliação do impacto ambiental local e sobre a área de influência nas fases de implantação, operação e monitoramento devem ser sempre considerados na elaboração dos estudos técnicos.
- » De acordo com a NBR 13896/1997 da ABNT, recomenda-se a construção de aterros com vida útil mínima de 10 anos. O seu monitoramento deve prolongar-se, no mínimo, por mais 10 anos após o seu encerramento.

TIPOS DE DESTINAÇÃO FINAL – ATERRO SANITÁRIO



DISPOSIÇÃO FINAL E FORMAS DE ATERRAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

- » em rampa, empregado em áreas de meia encosta, com boas condições de escavação do solo natural, onde o lixo é disposto e compactado pelo trator e posteriormente coberto com solo.



Figura 02 – Disposição final de resíduos em rampa

DISPOSIÇÃO FINAL E FORMAS DE ATERRAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

- em valas, que podem ser de pequenas dimensões, com compactação e recobrimento do lixo feitos manualmente, ou de grandes dimensões, permitindo a entrada de equipamentos no seu interior para compactação e recobrimento dos resíduos.

Municípios menores!

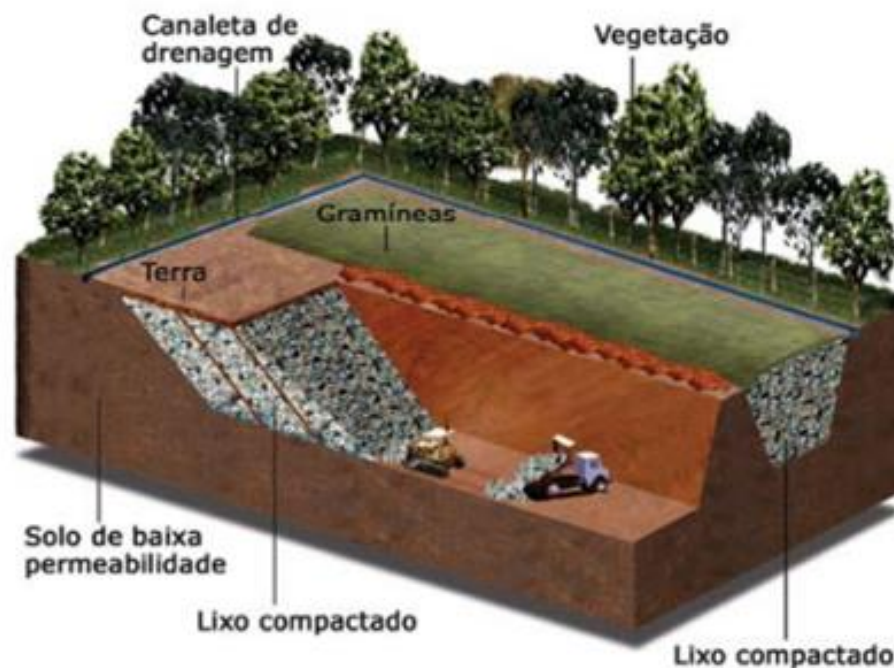


Figura 03 – Disposição final de resíduos em rampa

SELEÇÃO DA ÁREA ADEQUADA

A seleção de uma área adequada para disposição final de resíduos sólidos urbanos – que deve ser realizada pelo responsável técnico contratado ou do quadro permanente da Prefeitura Municipal – propicia menores riscos ao meio ambiente e à saúde pública, além de gerar economia com a implantação, operação e encerramento do aterro.

SELEÇÃO DA ÁREA ADEQUADA

- dar preferência a áreas de propriedade do município ou que possam ser cedidas ou desapropriadas pelo poder municipal;
- certificar-se de que os veículos utilizados na coleta de lixo terão boas condições de acesso ao local durante todo o ano, inclusive no período de chuvas intensas;
- priorizar áreas com declividade entre 3% e 20%, sendo recomendável a declividade máxima de 30%, visto que valores superiores a esse, se não inviabilizam, no mínimo oneram substancialmente o custo de implantação e operação do aterro;
- escolher locais onde o solo seja pouco permeável, firme e compacto, sendo recomendável, pelo menos, a execução de sondagem manual a trado para sua melhor caracterização e determinação da profundidade do lençol freático, o qual deve ficar, no mínimo, a 3m da base da vala de disposição dos resíduos;

SISTEMA DE IMPERMEABILIZAÇÃO DE BASE DO ATERRO

- função: proteger a fundação do aterro, evitando-se a contaminação do subsolo e aquíferos adjacentes , pela migração de percolados e/ou biogás
- Características que o sistema deve apresentar:
 - estanqueidade;
 - durabilidade;
 - resistência mecânica;
 - resistência às intempéries;
 - compatibilidade físico-química-biológica com os resíduos a serem aterrados e percolados.

SISTEMA DE IMPERMEABILIZAÇÃO DE BASE DO ATERRO

Materiais

- solo argiloso
- argilas compactadas
- geomembranas



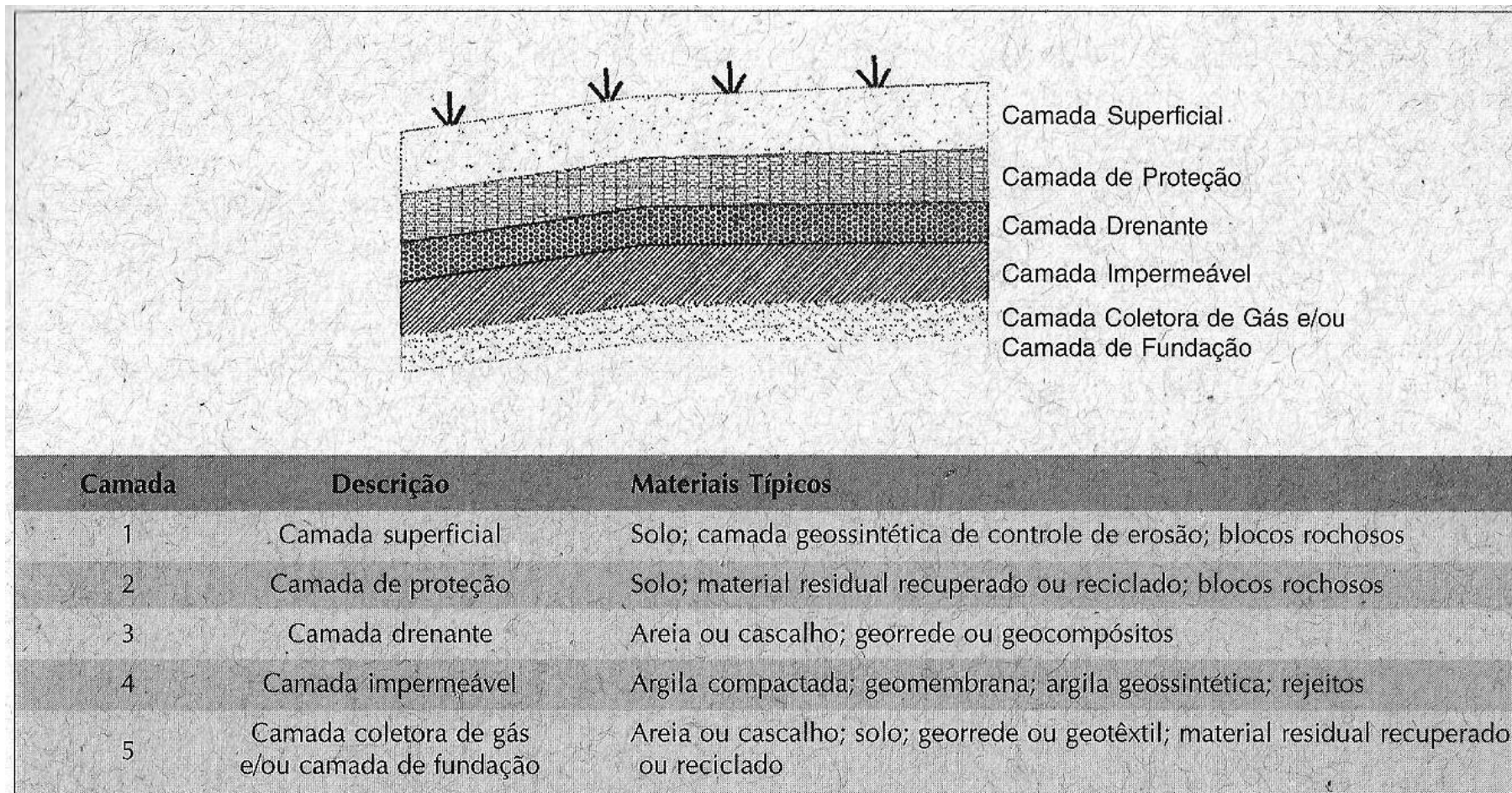
Geomembrana - polietileno de alta densidade (PEAD)

SISTEMA DE COBERTURA DOS RESÍDUOS

- proteger a superfície das células de lixo (minimizando impactos ao meio ambiente);
- eliminar a proliferação de vetores;
- diminuir a taxa de formação de percolados;
- reduzir a exalação de odores;
- permitir o tráfego de resíduos coletores sobre o aterro;
- eliminar a queima de resíduos;
- evitar saída descontrolada do biogás (metano).

SISTEMA DE COBERTURA DOS RESÍDUOS

- cobertura diária – após o término de cada jornada de trabalho, com uma camada cerca de 0,20m do solo



SISTEMA DE DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS

- finalidade de interceptar e desviar o escoamento superficial das águas pluviais, durante a após a vida útil do aterro, evitando sua infiltração na massa do resíduo.
- O sistema de drenagem de lixiviados deve ser projetado e construído de forma a manter uma lâmina de líquidos menor que 30cm sobre a camada impermeabilizante de base (USEPA, 1993).

SISTEMA DE DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS

A coleta do lixiviado deve ser feita por drenos implantados sobre a camada de impermeabilização inferior e projetados em forma de espinha de peixe, com drenos secundários conduzindo os líquidos coletados para um dreno principal que os conduzirá a um poço de reunião, de onde será bombeado para a estação de tratamento (IBAM, 2001).

SISTEMA DE DRENAGEM DE BIOGÁS

- função de drenar os gases provenientes da decomposição da matéria orgânica, evitando sua migração através dos meios porosos que constituem o subsolo, podendo se acumular em redes de esgoto, fossas, poços e sob edificações (internas e externas ao aterro sanitário)
- drenos que atravessam o aterro no sentido vertical, desde o sistema de impermeabilização da base até acima do topo da camada de cobertura
- drenos horizontais associados aos drenos verticais



Drenagem horizontal



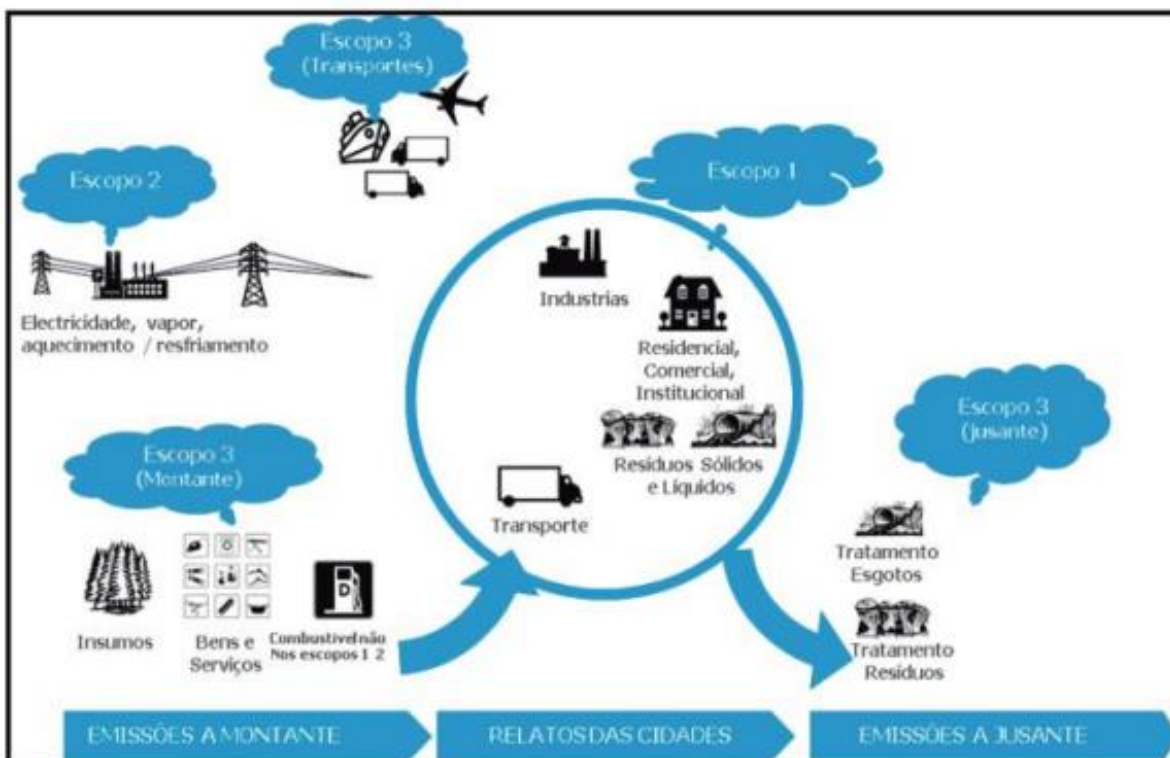
Revegetação taludes

Geração de energia através
do biogás.

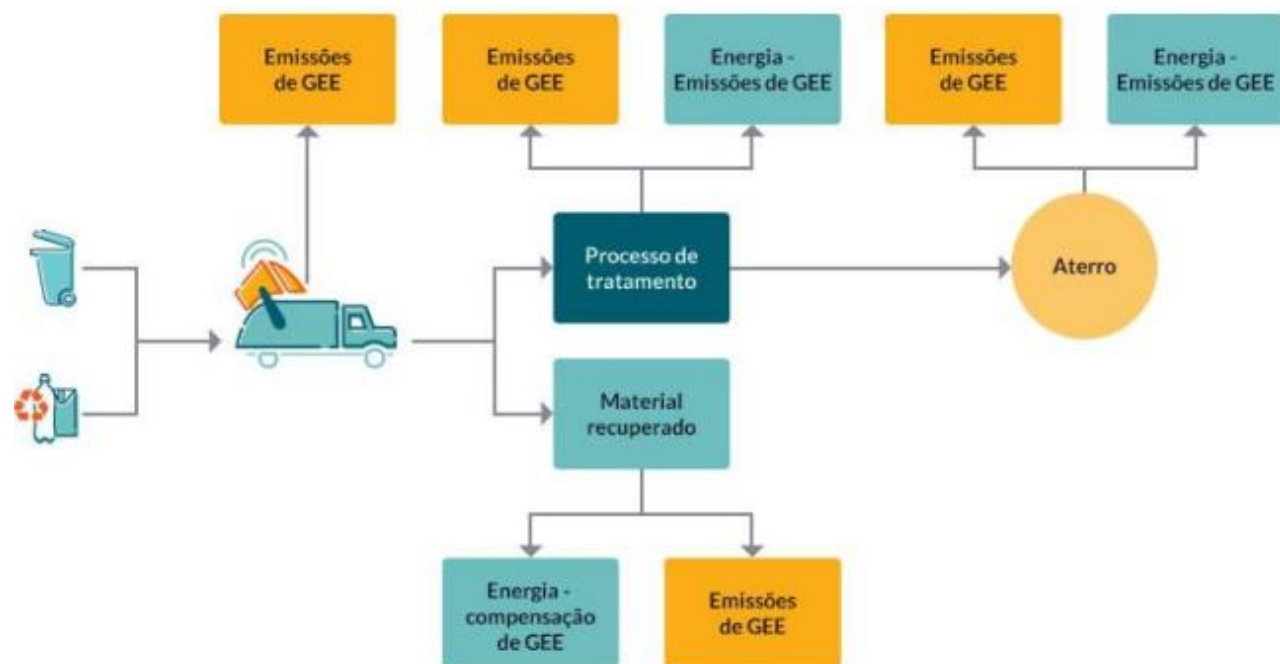


Tanque de armazenamento
de líquidos percolados.

RESÍDUOS SÓLIDOS X GASES EFEITO ESTUFA



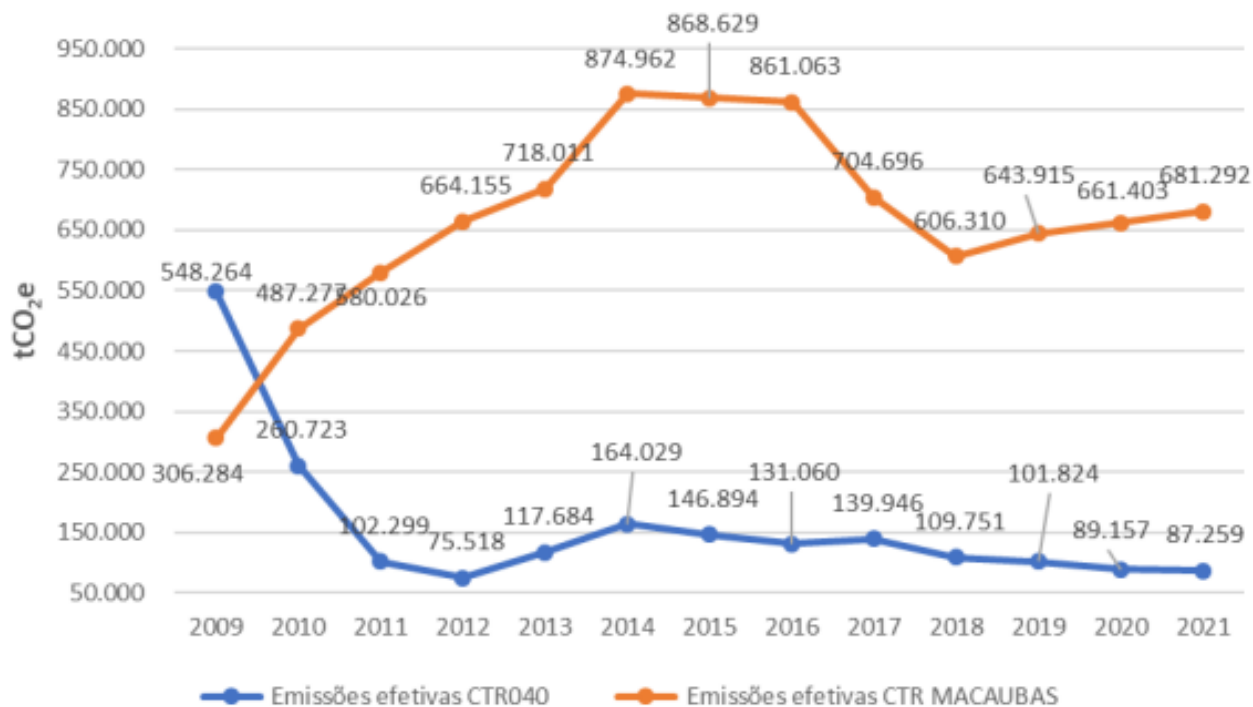
Fonte: GHG Protocol, 2014



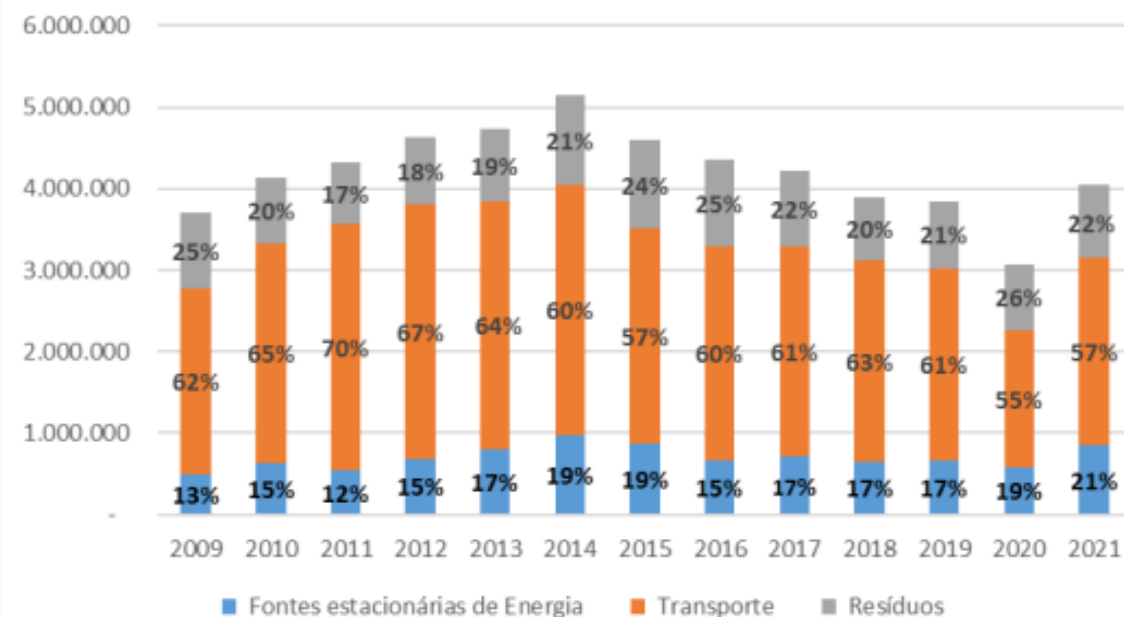
PROTEGEER, 2000 apud
Luiz, 2022

RESÍDUOS SÓLIDOS X GASES EFEITO ESTUFA

Evolução das emissões de GEE dos aterros mitigados



Emissões Totais Desagregadas por Setor



Operação CTR Macaúbas – Geração de Energia



Geração de energia através do biogás.

Potência instalada: 7,1 MW

*Produção de energia: 57.300 MWh/ano (aproximadamente
31.100 famílias)*

Redução de emissão do CH₄

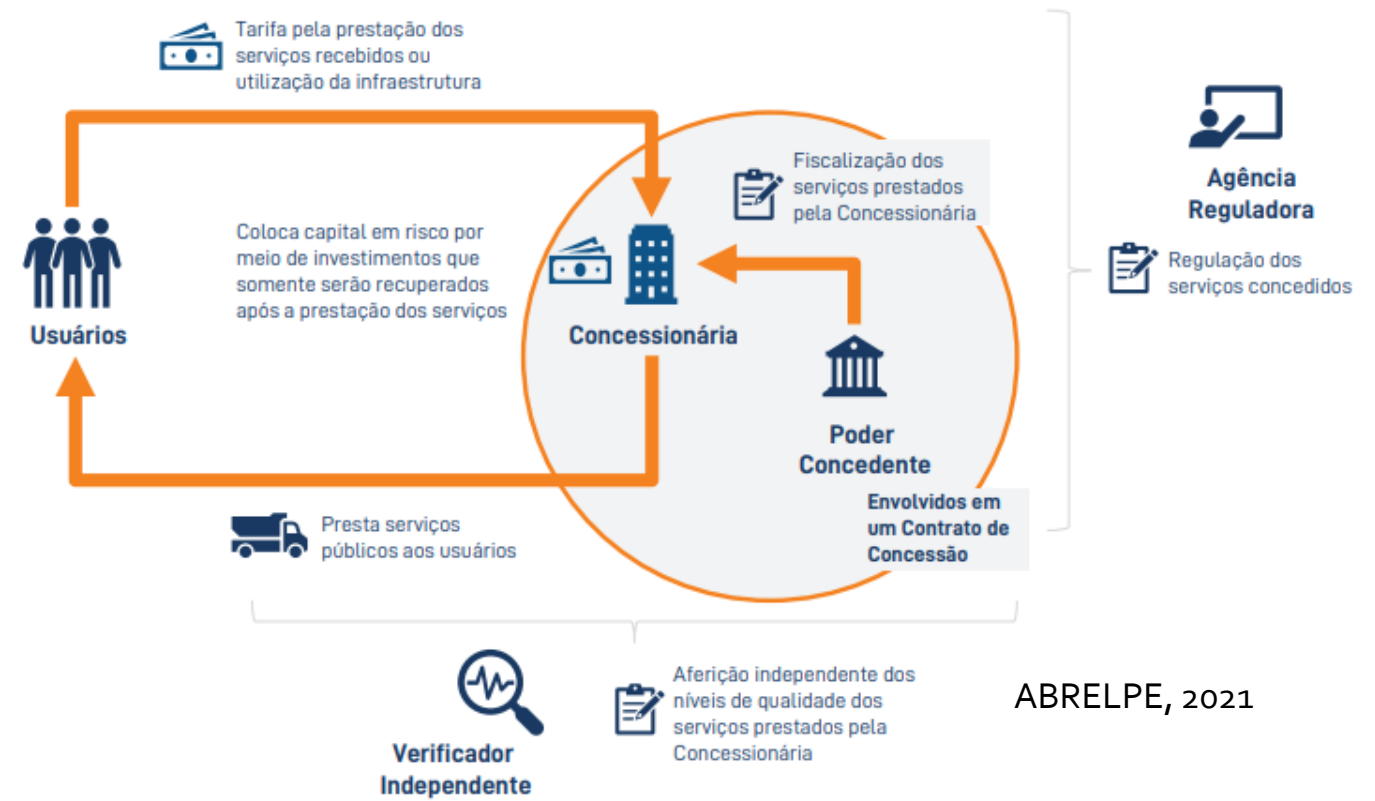
Redução de emissão 473.300t/ano de CO₂

Barris de petróleo poupados: 74.400

PPP PARA RESÍDUOS SÓLIDOS

PPPs e concessões são, contratos público-privados de longo prazo, dinâmicos,, possíveis de serem realizados em centenas de cidades do país, sempre precedidos por concorrência pública,

MODELO ESQUEMÁTICO DE CONCESSÃO COMUM



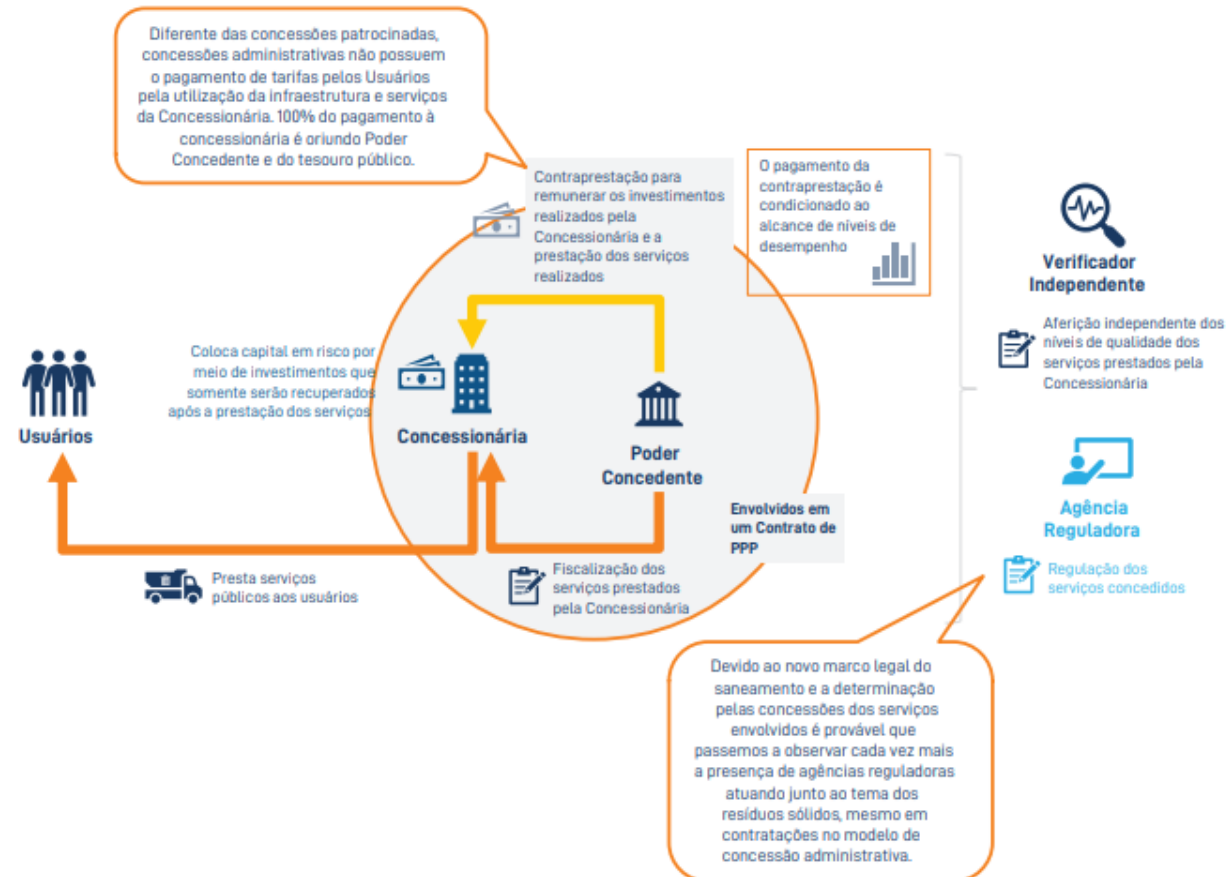
PPP PARA RESÍDUOS SÓLIDOS

MODELO ESQUEMÁTICO DE CONCESSÃO PATROCINADA (PPP)



PPP PARA RESÍDUOS SÓLIDOS

MODELO ESQUEMÁTICO DE CONCESSÃO ADMINISTRATIVA (PPP)



PPP PARA RESÍDUOS SÓLIDOS

ETAPAS DE MODELAGEM DE CONCESSÃO DE MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS





**FINANCIAMENTO
A MUNICÍPIOS**

**LINHAS
PERMANENTES
2023**

BDMG





LINHAS DE FINANCIAMENTO SUSTENTABILIDADE



FINANCIÁVEL

EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

- Substituição ou ampliação da IP com LED
- Redução de consumo de prédios públicos

GERAÇÃO DE ENERGIA

- Fotovoltaica – telhado, solo

PRÉDIOS PÚBLICOS

- Construção ou reforma (saúde e educação)

Saneamento

- Sistemas de abastecimento de água, esgotamento sanitário e resíduos sólidos urbanos

Habitação Popular

- Construção de unidades habitacionais e infraestrutura relacionada.



Projeto de IP em Andrelândia



FINANCIÁVEL

CULTURA

TURISMO

LAZER

ESPORTE

- Patrimônio cultural protegido
- Portais turísticos
- Sinalização turística
- Iluminação monumental
- Ginásios poliesportivos
- Centros comunitários
- outros

CONDIÇÕES FINANCEIRAS

<i>Prazo total</i>	72 meses (6 anos)
<i>Carência</i>	18 meses
<i>Amortização</i>	54 meses

<i>Taxa</i>	0,49% ao mês + SELIC (Selic + 6% a.a)	<i>Para IDH-M maior que 0,668</i>
	0,41% ao mês + SELIC (Selic + 5% a.a)	<i>Para IDH-M menor ou igual a 0,668</i>

Valor Máximo: limitado à capacidade de pagamento
Valor Mínimo: R\$ 300 mil

OPERAÇÃO DE CRÉDITO – ETAPAS

