

5º CONRESOL

5º Congresso Sul-Americano
de Resíduos Sólidos e Sustentabilidade



◆ GRAMADO-18 a 20 Maio 2022 ◆

EDUCAÇÃO AMBIENTAL E COMPOSTAGEM

Prof. Dr Willian Fernando de Borba

borbawf@gmail.com

**Coordenador do curso de Engenharia Ambiental e Sanitária
Campus da Universidade Federal de Santa Maria em Frederico
Westphalen - RS**

Gramado - RS, 20 de maio de 2022.



GPMoPA

Índice

1. Resíduos sólidos - Conceitos iniciais
2. Classificação - Tipos de resíduos
3. Geração
4. Gerenciamento
5. Reciclagem
6. Compostagem
7. Considerações finais

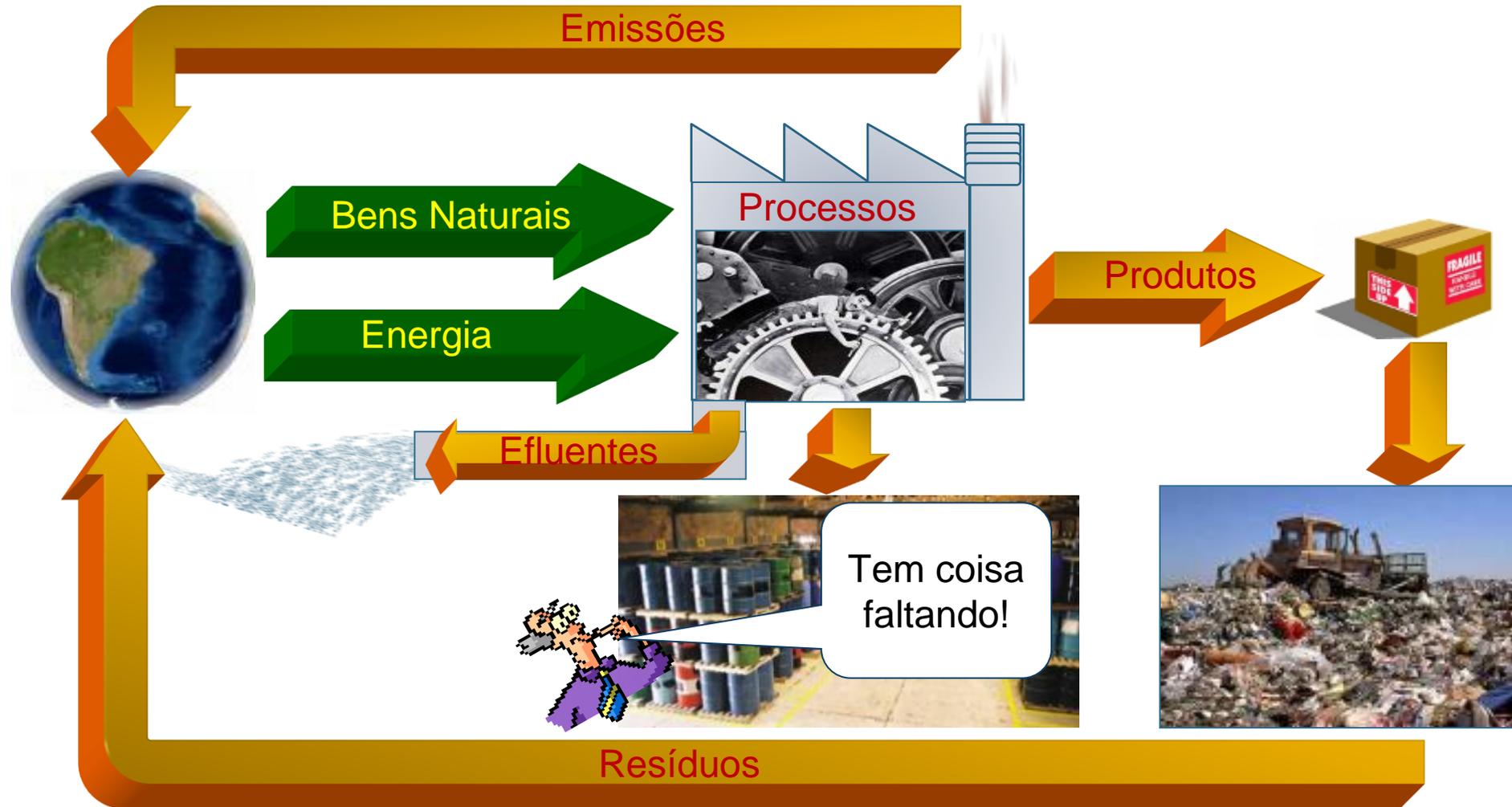
1- Conceitos iniciais

Lei 12.305/2010 - PNRS

Material, substância, objeto ou bem **descartado resultante de atividades humanas em sociedade**, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades **tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente** inviáveis em face da melhor tecnologia disponível;

1- Conceitos iniciais

Resíduos



1- Conceitos iniciais

Resíduo sólido



Fonte: <https://i0.wp.com/lr1.com.br/wp-content/uploads/2019/01/laboratorio-residuos-solidos-02.jpg?resize=762%2C491&ssl=1>

Triagem
Reciclagem
Recuperação



Reutilização
Compostagem
Geração energia

Rejeito



Fonte: <https://www.agenciabrasilia.df.gov.br/wp-conteudo/uploads/2017/02/slu-aterro-brasil-rejeito-gabriel-jabur-1024x683.jpg>

Lei 12.305/2010 - PNRS

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.

1- Conceitos iniciais

Lei 12.305/2010 - PNRS

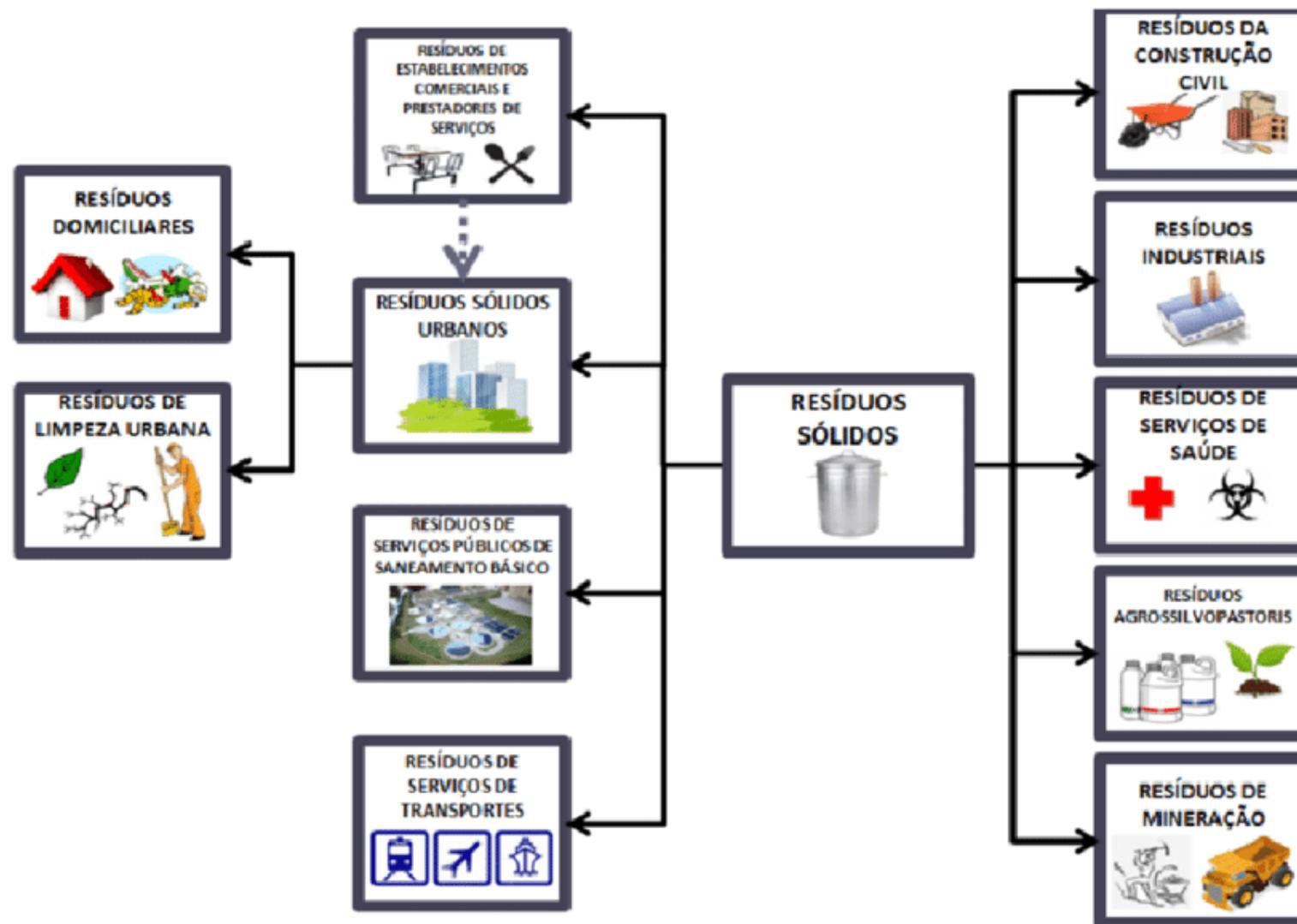
Geradores:

Pessoas físicas ou jurídicas, de direito público ou privado, que geram resíduos sólidos por meio de suas atividades, nelas incluído o consumo.

Todos os geradores geram o mesmo tipo de resíduo?

2- Tipos de resíduos

Lei 12.305/2010 - PNRS



Fonte: https://www.researchgate.net/profile/Rosemary_Sales/publication/325134500/figure/fig1/AS:626355347673088@1526346160134/Figura-6-Classificacao-dos-residuos-solidos-segundo-a-origem.png

3 - Geração

Lei 12.305/2010 - PNRS

Gerenciamento:

Conjunto de **ações** exercidas, direta ou indiretamente, nas etapas de **coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos**, de acordo com plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos ou com plano de gerenciamento de resíduos sólidos, exigidos na forma desta Lei

3 - Geração

Lei 12.305/2010 - PNRS

- **Disposição Final ambientalmente adequada:** 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; (Título I - Capítulo II - Parágrafo VIII)
- **Destinação Final ambientalmente adequada:** destinação de resíduos que inclui a reutilização, a reciclagem, a compostagem, a recuperação e o aproveitamento energético ou outras destinações admitidas pelos órgãos competentes do Sisnama, do SNVS e do Suasa, entre elas a disposição final, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos; (Título I - Capítulo II - Parágrafo VII).

3 - Geração

Principais fatores que interferem na geração de resíduos:

- Econômicos



Fonte: <https://www.magicwebdesign.com.br/blog/wp-content/uploads/2013/12/consumidor-mobile-america-latina1.png>

- Climáticos



Fonte: <https://folhavalley.com/wp-content/uploads/2017/07/verao-x-inverno-300x166.jpg>

- Aspectos sazonais (Turismo)



Fonte: <https://abrilcasacor.files.wordpress.com/2019/01/lixoaterro8.jpg?quality=70&strip=info&w=1024&h=682>

- Influências regionais



Fonte: https://destemperados.clicrbs.com.br/arquivos/bebida/846_564/chimas_4866620.jpg

3 - Geração

Principais fatores que interferem na geração de resíduos:

- Questões sociais (Grau de escolaridade, densidade populacional..);
- Conhecimento de políticas relacionadas a temática;
- Incentivo dos órgãos públicos;
- Cobrança (Valor econômico);
- Relevo e condições das habitações (Qu et al., 2009; Liu e Wu, 2011 e Passarini et al., 2011).

EXEMPLOS:

3 - Geração

Alguns valores:

- European Environment Agency (2016) - Romênia 0,691 kg.hab dia⁻¹;
- Estados Unidos (EPA, 2015) - 2 kg.hab dia⁻¹;
- Brasil (SNIS, 2016) - 0,81 kg.hab dia⁻¹;
- Região noroeste do Estado do Rio Grande do Sul - 0,23 kg.hab dia⁻¹;

O que isso quer nos dizer?

3 - Geração

Alguns valores:

- *European Environment Agency* (2016) - Taxa média de reciclagem 33,00 % - Alemanha recicla 64,00 % e dispõe 1,00 % em aterro;
- Estados Unidos (EPA, 2015) - Taxa de reciclagem de 67,00 %;
- Brasil (SNIS, 2016) - Reciclagem 6,90 %;
- **Região noroeste do Estado do Rio Grande do Sul - 16,00 %.**

3 - Geração

E os resíduos orgânicos?

- Representam **cerca de 45,00 %** do material gerado na residência;
- Aproveitamento? Cerca de 1 %.
- Fração “Mais pesada” - Custos de transporte e destinação;
- Geração de chorume (Custos);
- Meta: 13,50 % ate 2040 (PNRS).

4 - Gerenciamento

Separação correta dos resíduos - CONAMA 275/2001



Fonte: <https://i2.wp.com/www.larplasticos.com.br/wp-content/uploads/2018/05/lixearas-de-coleta-seletiva-arplasticos.jpg?resize=660%2C395>

4 - Gerenciamento

Separação dos resíduos - Na residência

Orgânicos



Fonte: <https://www.portaldobiogas.com/wp-content/uploads/2019/11/compost-trash-1024x683.jpg>

Recicláveis



Fonte: <https://www.colim.com.br/imagens/informacoes/coleta-seletiva-residuos-reciclaveis-01.jpg>

Rejeitos



Fonte: <https://bagpropaganda.files.wordpress.com/2012/09/papel-higienico-e-fraldas.jpg>

4 - Gerenciamento

Separação correta dos resíduos - Qual a importância da separação?



Fonte: https://servicos.sjc.sp.gov.br/servicos/noticias_adm/pmsjc_imagens/noticias/201506/F00024692g.jpg



Fonte:

https://lh3.googleusercontent.com/proxy/yBDHLiZdgHQOn9AFeFYHxkWbtpUyzaTX2kQ_Fqn6LuyzQHZKPPff90fy4vk25EmLpDkEldFA1kuuHvn7tTFJndyi5pZIV2J_5oNRjk-zB0WwDuCEw2fqMw0n5p6w3ABayepud6iMEoklyvkOOh64xcvOPCFnV6TnjT

Separação correta:

- Facilita o processo de triagem
- Adere valor econômico ao material reciclado

4 - Gerenciamento

Separação correta dos resíduos - Qual a importância da separação?



Processo de lavagem - Estimando uma redução de aproximadamente 30 % (Impurezas)

Material sujo: R\$ 0,12 o kg

Material limpo: R\$ 1,20

Renda material sujo (1 tonelada) - R\$ 120,00

Renda material limpo (1 tonelada) - R\$ 840,00

Aumento de 700 %

4 - Gerenciamento

Coleta dos RSU:

- Coleta em dias alternados

1 - Recicláveis



Fonte: [https://www.rio.br.emb-](https://www.rio.br.emb-japan.go.jp/nihongo/Apc/followups/Exemplo3_arquivos/13PC053521.JPG)

[japan.go.jp/nihongo/Apc/followups/Exemplo3_arquivos/13PC053521.JPG](https://www.rio.br.emb-japan.go.jp/nihongo/Apc/followups/Exemplo3_arquivos/13PC053521.JPG)

2 - Orgânicos e rejeitos



Fonte:

https://lh3.googleusercontent.com/proxy/j3UM2Z6LrLyW4bJYFtm2mqW94NMHNFgdtl1VwXfdGgfwS3nvZTiFWZLMBm7cHOPnkZiBg3LIE7mAZMHjig1MbC4mjxVwScfa7Q9IK_3rlbOUP_xLnIPenXKN4tA

4 - Gerenciamento

Destinação final ambientalmente adequada



Fonte: https://www.culturaambientalnasescolas.com.br/repositorio/3658_500_380.png



Fonte: <https://ciclovivo.com.br/wp-content/uploads/2019/02/compostagem-floripa-ciclovivo-1280x720.jpg>



Fonte: <https://www.vgresiduos.com.br/blog/transformar-lixo-ou-residuo-em-energia>

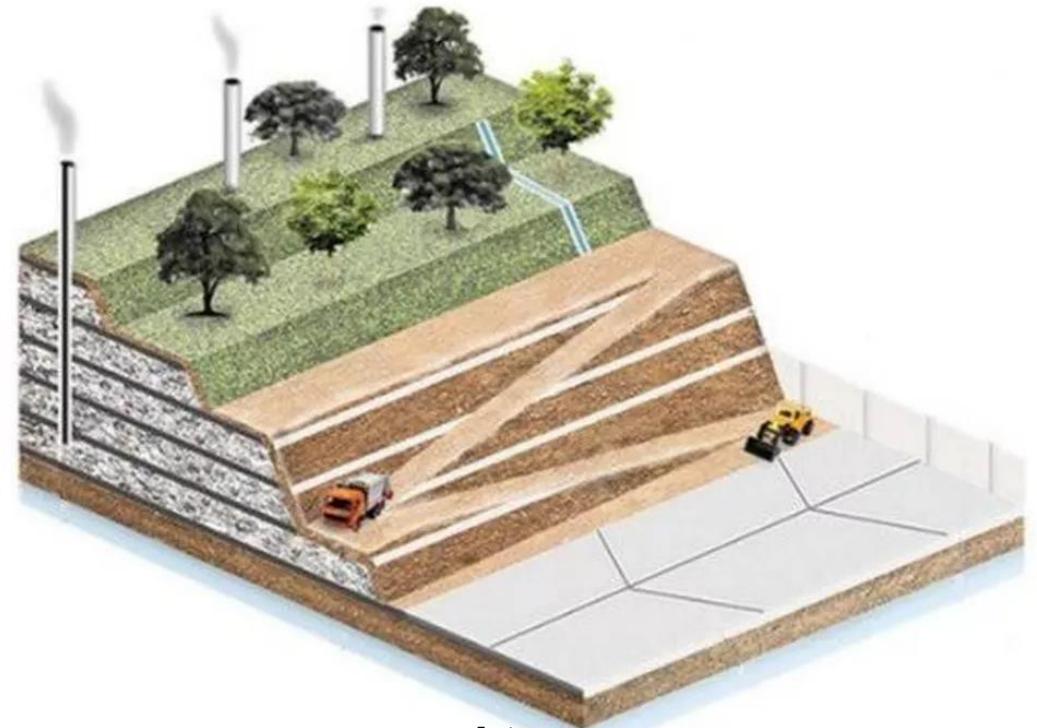
4 - Gerenciamento

Disposição final dos rejeitos - Aterros sanitários



Fonte:

https://lh3.googleusercontent.com/proxy/fPGGEOb8lhvzjj5QOD28e_1vEwpljXXu57P0DwS04MJEIk2qKK44NCHhI2cmNGGRNysSllaKm7dUg8-EHvXO02kIGjO7Xbe8p0odcDyNJXiwiGEyADcAmayEswzOhNljPQKp6s9peOA



Fonte:

[https://s2.glbimg.com/qj6yZdcQRyst3PcrqxEO0lxFxcM=/0x0:520x435/984x0/smart/filters:strip_icc\(\)/i.s3.glbimg.com/v1/AUTH_59edd422c0c84a879bd37670ae4f538a/internal_photos/bs/2019/x/Z/f7DRm2QJSBfrVnwxJJ3A/photo-2019-04-29-15-52-26-e1556564617171.jpg](https://s2.glbimg.com/qj6yZdcQRyst3PcrqxEO0lxFxcM=/0x0:520x435/984x0/smart/filters:strip_icc()/i.s3.glbimg.com/v1/AUTH_59edd422c0c84a879bd37670ae4f538a/internal_photos/bs/2019/x/Z/f7DRm2QJSBfrVnwxJJ3A/photo-2019-04-29-15-52-26-e1556564617171.jpg)

Aterros sanitários: Obra de engenharia - Monitoramento ambiental

4 - Gerenciamento

Disposição final dos rejeitos - Aterros sanitários

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).

Fonte: PLANARES/BRASIL (2022)

4 - Gerenciamento

Planos de resíduos - São instrumentos que contemplam a problemática dos diversos tipos de resíduos gerados, as alternativas de gestão e gerenciamento passíveis de implementação, planos de metas, programas, projetos e ações correspondentes.

- **Plano Nacional de Resíduos Sólidos;**
- **Planos estaduais;**
- **Planos microrregionais ou regiões metropolitanas ou de aglomerações urbanas;**
- **Planos intermunicipais;**
- **Planos municipais; e**
- **Planos de gerenciamento de resíduos sólidos.**

4 - Gerenciamento



Fonte: <https://lh3.googleusercontent.com/proxy/NKHN9fm85M1CqtAuYi2Jz-GarAKrQaNR0aLDuX-bsGHtEKiG-0bRzcu-46jb8ujyjsfDZ4ruVTeim...>
IDfWOjSc0SV0ia1khHybbq



Fonte: <https://anbrasil.org.br/wp-content/uploads/2019/11/IMAGEM-2.png>

4 - Gerenciamento

Lei 12.305/2010 - PNRS

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;



CICLO DA LOGÍSTICA REVERSA

Fonte: <https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn%3AANd9GcQFMfJMf1C2Y169colqGZk5DxnjvWClaweGMkbtCObyFGDQTmDe&usqp=CAU>

4 - Gerenciamento

Logística reversa - Art. 33, PNRS:



Fonte: <https://sistemafamasul.com.br/wp-content/uploads/2015/10/embalagens1-300x201.jpg>



Fonte: https://lh3.googleusercontent.com/proxy/AqJlof_9Gt8gSte06QG6ZOV01xFwahYxH7bR8PRK3Up0p7l-pLkK2JVuqnR9mo5Ls9bvt_Wjmm7_R6_K2vR-mfRjNTNqth-FjtsLfZDiekTMAejwEEGJdyVEzny0o3eZjhdZWC9j5Yf_I985wh9ZGJlvmXVuM



Fonte: https://http2.mlstatic.com/lo-te-de-pneus-usados-diversos-100-pneus-old-garage-D_NQ_NP_623857-MLB26642340542_012018-F.jpg



Fonte: https://www.icapui.ce.gov.br/fotos/826/lmg0_600x400.jpg



Fonte: <https://soulacademia.com.br/wp-content/uploads/2018/05/descarte-de-lampadas-fluorescentes.jpg>



Fonte: <https://www.reciclometais.com.br/imagens/informacoes/descarte-residuos-eletronicos-01.jpg>

5 - Reciclagem

Lei 12.305/2010 - PNRS

Reciclagem:

Processo de **transformação dos resíduos** sólidos que envolve a **alteração de suas propriedades físicas, físico-químicas ou biológicas**, com vistas à **transformação em insumos ou novos produtos**, observadas as condições e os padrões estabelecidos pelos órgãos competentes do Sisnama e, se couber, do SNVS e do Suasa.



Fonte: https://activecorp.com.br/wp-content/uploads/2016/06/blog_post_reciclagem3-1-1.jpg

Taxa de reciclagem

5 - Reciclagem

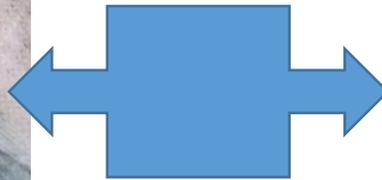
Reciclagem:

IMPORTÂNCIA DE UM SISTEMA DE COLETA SELETIVA EFICIENTE:



Fonte:

[https://s2.glbimg.com/69AiBXnksSlsJft_G6AA1rPy8yU=/0x0:1026x593/984x0/smart/filters:strip_icc\(\)/i.s3.glbimg.com/v1/AUTH_59edd422c0c84a879bd37670ae4f538a/internal_photos/bs/2019/q/Q/TP9d1wRxS VyGpzBKfSgg/capturar.jpg](https://s2.glbimg.com/69AiBXnksSlsJft_G6AA1rPy8yU=/0x0:1026x593/984x0/smart/filters:strip_icc()/i.s3.glbimg.com/v1/AUTH_59edd422c0c84a879bd37670ae4f538a/internal_photos/bs/2019/q/Q/TP9d1wRxS VyGpzBKfSgg/capturar.jpg)



Fonte: https://f.i.uol.com.br/fotografia/2017/10/06/150731983359d7e01956fba_1507319833_3x2_md.jpg

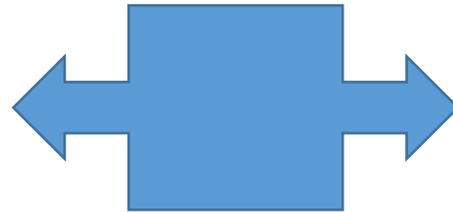
5 - Reciclagem

Reciclagem:

IMPORTÂNCIA DE UM SISTEMA DE COLETA SELETIVA EFICIENTE:



Fonte: Acervo pessoal

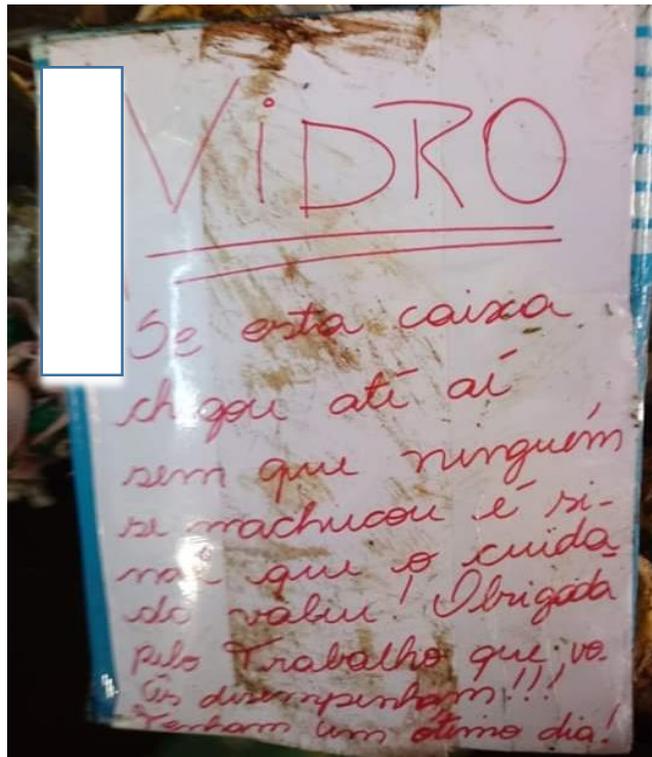


Fonte: Acervo pessoal

5 - Reciclagem

Reciclagem:

IMPORTÂNCIA DE UM SISTEMA DE COLETA SELETIVA EFICIENTE:



Fonte: Acervo pessoal



Fonte: <http://www.presidenteprudente.sp.gov.br/site/noticias.xhtml?cod=48286>

6 - compostagem

Compostagem:

É um processo biológico, aeróbico e controlado, no qual a matéria orgânica é convertida pela ação de microrganismos já existentes ou inoculados na massa de resíduo sólido, em composto orgânico.



Fonte:

https://s2.glbimg.com/A_IzmEn1lddlwX0gRXSMdKR9KM=/620x455/e.glbimg.com/og/e/d/f/original/2018/10/01/como-fazer-uma-composteira.jpg



Fonte: <https://i1.wp.com/minhocario.eco.br/wp-content/uploads/2015/03/post.jpg?w=1200>

Projeto de extensão:

PROJETO DE APERFEIÇOAMENTO DAS PRÁTICAS PARA O CORRETO DESTINO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DOMÉSTICOS, PRODUZIDOS PELOS MUNICÍPIOS CONSORCIADOS AO CIGRES - ESTUDO DE CASO SEBERI - RS



Primeiras ações:



**Novembro/Dezembro de 2018:
70 unidades: Prefeitura Municipal
10 unidades por bairro**

**Papel essencial:
Agentes de saúde e agentes do PIM
Rádios locais**

Processo:

**Tempo de decomposição
aproximadamente 3 meses
Dependente da produção da
residência**

**Cascas de frutas
Erva mate
Restos de alimentos
Saquinhos de chá
Guardanapos**

80 cm



Atualmente:



Levantamento das famílias beneficiadas:

- Agentes de saúde e agentes do PIM
- Cadastramento Escritório Municipal da Emater/ASCAR
- Instalação - Prefeitura Municipal

Primeiros resultados:

**Grupo WhatsApp:
SEBERI LIMPA - COMPOSTAGEM
Carências, relatos, roteiros de coleta..
Hoje: ± 300 unidades**

ROTEIRO DA COLETA DE RESÍDUOS EM SEBERI

Bairro/Remediações	Horário	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Sáb.
		ORGÂNICO/REJEITOS		SECO	ORGÂNICO/REJEITOS		
Avenida Flores da Cunha até a BR 386 (Lado da BR)	Manhã	x		x	x		
Avenida Flores da Cunha até o cemitério e piscina	Manhã		x	x		x	
Esquina da Rua João Pessoa com a Rua Pinheiro Machado sentido trezinho	Manhã		x			x (Resíduo seco)	
Avenida Flores da Cunha e condomínios	17 horas	x	x	x	x	x	x
Ervateira Realeza até Posto Kakareko (Margens da BR386)	Tarde	x			x (Resíduo seco)		

**COLETA DO RESÍDUO SECO OCORRE NA QUARTA-FEIRA
LEMBRE-SE DE COLOCAR O RESÍDUO PARA COLETA PRÓXIMO AO HORÁRIO DE COLETA
A COLETA SELETIVA COMEÇA NA SUA RESIDÊNCIA!!**

Situação Municipal:

Ano de 2018	11/06 (Segunda-feira)	13/06 (Quarta-feira)	15/06 (Sexta-feira)
Alumínio	5,26	4,60	3,22
Papel/Papelão	17,54	9,19	25,80
Vidro	0,00	0,00	3,22
Plástico	22,80	2,29	9,67
Tetra Pack	0,00	2,29	0,64
RCC	19,29	0,00	0,00
PET	0,00	5,74	19,35
Hospitalar	0,00	0,00	0,00
Rejeito	35,08	75,86	38,06

**Custo abril de 2022:
R\$ 29.437,48**

Primeiros resultados:

Volume gerado (2019 a 2022) em toneladas:

Ano	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Mai	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
2019	139.280,00	112.350,00	117.186,00	145.890,00	136.310,00	119.610,00	136.620,00	123.840,00	119.722,00	156.010,00	126.170,00	140.960,00
2020	139.520,00	118.820,00	121.540,00	116.340,00	117.080,00	150.220,00	140.260,00	131.580,00	139.260,00	141.120,00	123.980,00	143.344,00
2021	132.500,00	119.690,00	128.160,00	130.060,00	118.500,00	130.880,00	126.380,00	122.000,00	116.960,00	130.760,00	121.660,00	127.190,00
2022	115.220,00	103.860,00	121.840,00									
Redução - 20/19	- 240,00	- 6.470,00	- 4.354,00	29.550,00	19.230,00	- 30.610,00	- 3.640,00	- 7.740,00	- 19.538,00	14.890,00	2.190,00	- 2.384,00
Redução - 21/20	7.020,00	- 870,00	- 6.620,00	- 13.720,00	- 1.420,00	19.340,00	13.880,00	9.580,00	22.300,00	10.360,00	2.320,00	16.154,00
Redução - 22/21	17.280,00	15.830,00	6.320,00									

Resumo:

2020/2019 = + 9,11 ton

2021/2020 = -78,32 ton

Relatos:



“Em poucos dias já conseguimos perceber muitos pontos positivos: A redução de sacos plásticos na lixeira, a limpeza da frente da minha casa pois o caminhão passa cedinho e muitas vezes os cachorros furavam e o trabalho era o dobro. Sem cheiro algum, fácil manuseio.

Vale muito a pena pessoal. Vamos todos aderir e ajudar nossa cidade”.

Seminário Municipal sobre resíduos sólidos



Seminário Municipal
destinação dos Resíduos Sólidos
06/11/2019
Auditório Madre Tereza

"Projeto Aperfeiçoamento das Práticas Para o Correto Destino dos Resíduos Sólidos Domésticos, Produzidos Pelos Municípios Consorciados ao CIGRES"

19:00 – Abertura (Surgimento e importância do “Projeto Aperfeiçoamento das Práticas Para o Correto Destino dos Resíduos Sólidos Domésticos, Produzidos Pelos Municípios Consorciados ao CIGRES” em Seberí – RS)
Prefeito Municipal Sr Cleiton Bonadiman.

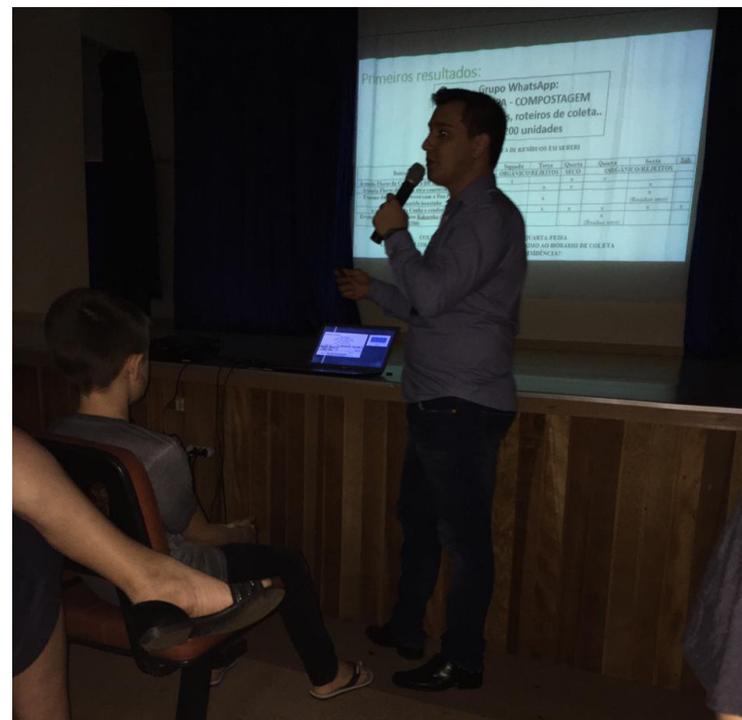
19:15 – Histórico do projeto em Seberí – RS Professor Dr Willian F. de Borba (UFSM campus Frederico Westphalen – RS) e Ricardo Stangler (CIGRES)

20:00 – Orientações sobre o processo de compostagem, com ênfase sobre instalação e manejo de composteiras domésticas com bombonas Rosane Ceretta Tomczak (EMATER/ASCAR E. M. de Seberí – RS)

20:20 – Orientações sobre instalação e manejo de composteiras para apartamentos utilizando baldes. Equipe do projeto “Ações de sensibilização ambiental através de atividades educativas desenvolvidas na sociedade” sob coordenação do Prof. Dr Alexandre Couto Rodrigues (UFSM campus Frederico Westphalen – RS).

20:50 – Encerramento.

Realização



**Participação: 100 pessoas
Público em geral, comércio e entidades**

Próximas ações:

Instalação:

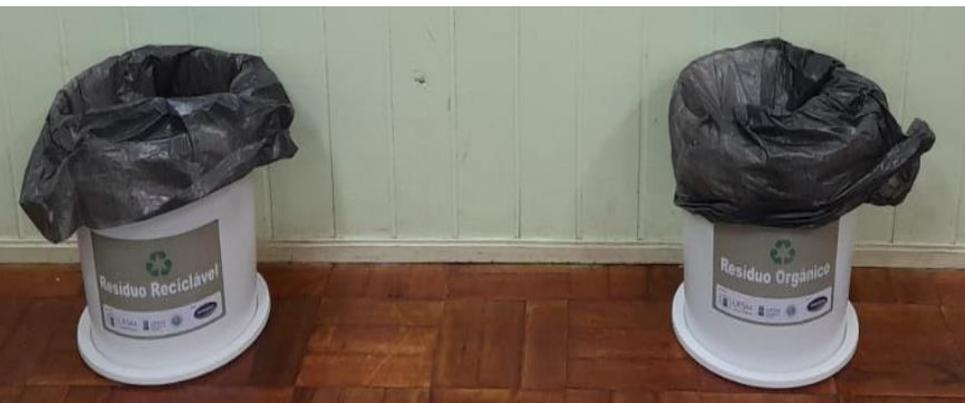
- Unidades disponíveis na Prefeitura
- Contato:** Secretaria de Agricultura ou EMATER
- II Seminário Municipal sobre resíduos

Problemas rotineiros:

- ECOPONTOS de vidro
- Lixo solto nas lixeiras
- Alguns pontos críticos



Educação ambiental (2021) - 2.000 alunos



Apoio: FIEX/PRE/UFSM e Edital de seleção interna de ações alinhadas aos COREDES/UFSM/PRE 2021.

Educação ambiental (2022)

Educação ambiental:

- Escola Estadual de 1º e 2º Grau Olívia de Paula Falcão (Erval Seco - RS) - CHAMADA INTERNA PRE/UFSM - Bolsista Dienifer Stahlhöfer
- Instituto Estadual 22 de Maio e Escola Estadual de Ensino Fundamental Olavo Bilac (Palmitinho - RS) - FIEX/PRE/UFSM (*Bolsista em seleção*).

Sistemas de compostagem:

- Escola Municipal de Ensino Fundamental Rosa da Silva Braga e Escola Estadual Pedro Gemelli FIEX/PRE/UFSM (*Bolsista em seleção*).



Referências bibliográficas

BRASIL. Lei Federal nº 12.305 de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. **Diário Oficial da União, Brasília**, DF, 2 agos. 2014. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm>. Acesso em: 17 jul. 2020.

_____. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: Diagnóstico do manejo de resíduos sólidos urbanos. Brasília: MDR.SNS, 2018. 194p.

_____. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: Diagnóstico do manejo de resíduos sólidos urbanos. Brasília: MDR.SNS, 2019. 247p.

EEA. EUROPEAN ENVIRONMENT AGENCY. Municipal waste management across European countries. EEA: Copenhagen, 2016. Disponível em: <<https://www.eea.europa.eu/themes/waste/municipal-waste/municipal-waste-management-across-european-countries>> Acesso em: 14 de mai. de 2019.

EPA. ENVIRONMENT PROTECTION AGENCY. National Overview: Facts and Figures on Materials, Wastes and Recycling. Disponível em: <<https://www.epa.gov/facts-and-figures-about-materials-waste-and-recycling/national-overview-facts-and-figures-materials>> Acesso em: 22 de mai. de 2019.

LIU, C.; WU, X. Factors influencing municipal solid waste generation in China: A multiple statistical analysis study. *Waste Management & Research*, v. 29., n. 4., p. 371 - 378.

PASSARINI, F.; VASSURA, I.; MONTI, F.; MORSELLI, L.; VILLANI, B. Indicators of waste management efficiency related to different territorial conditions. **Waste Management**, v. 31., p. 785 - 792, 2011.

QU, X.; LI, Z. XIE, X.; SUI, Y.; YANG, L.; CHEN, Y. Survey of composition and generation rate of household wastes in Beijing, China. **Waste Management**, v. 29., p. 2618 - 2624, 2009.

7 - Considerações finais



Obrigado pela atenção!

Prof. Dr Willian Fernando de Borba - UFSM - FW
borbawf@gmail.com

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/6186488672746432>

**Grupo de pesquisa Monitoramento e Planejamento
Ambiental - GPMOPA**

<http://dgp.cnpq.br/dgp/espelhogrupo/8124359428321828>