



# Datamart de Destinadores de Resíduos Sólidos: Análise de Atividades de Destinação e Geradores

Jorge Luiz Otávio da Silva Brito  
jorgelosb@gmail.com

<https://dados.gov.br/dados/conjuntos-dados/residuos-solidos-destinador1>

[link aplicação olap]

<https://github.com/jorgeotavio/solid-waste-dss>



# Etapa 1

Planejamento



# 1. Contextualização

A destinação de resíduos sólidos é uma questão ambiental complexa e desafiadora, enfrentada por empresas e órgãos reguladores. No contexto do Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras e Utilizadoras de Recursos Naturais (CTF/APP), o monitoramento e controle das atividades de destinadores de resíduos são essenciais para mitigar impactos ambientais.

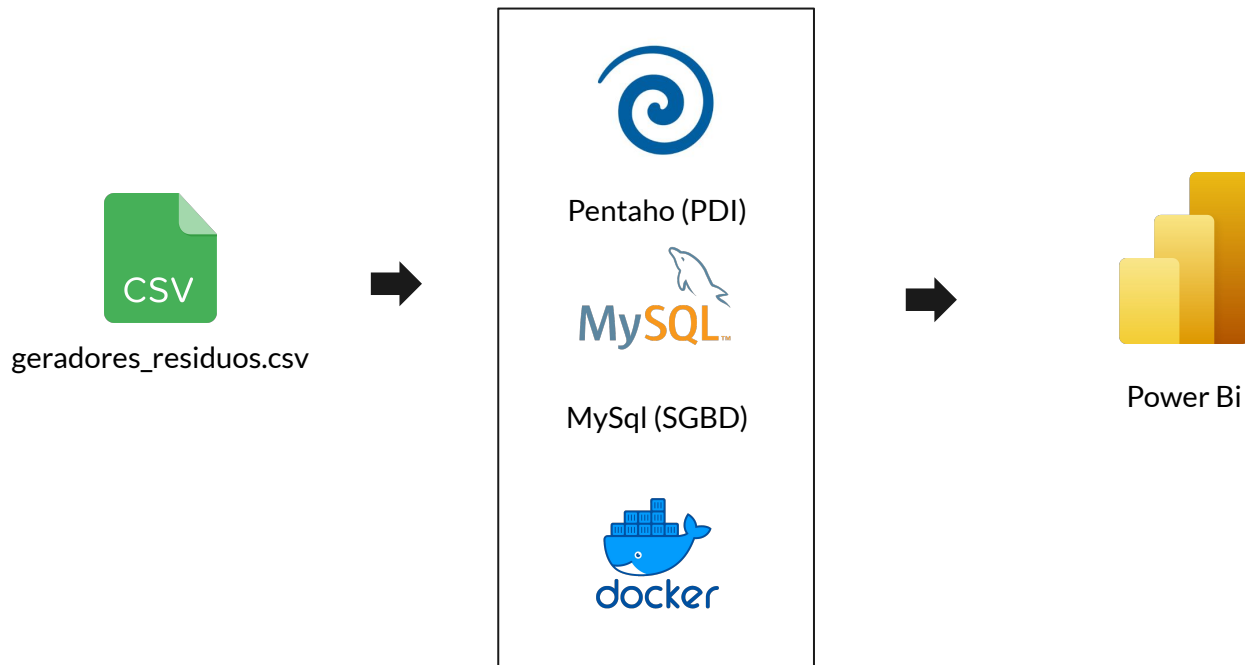


## 2. Escopo/ Objetivo Data Mart

O objetivo principal do data mart é fornecer aos órgãos reguladores e empresas uma ferramenta de análise eficiente para:

- Monitorar a destinação de resíduos sólidos
- Identificar práticas ambientalmente responsáveis
- Fiscalizar a conformidade com as regulamentações
- Gerar insights para tomada de decisões
- Aprimorar a gestão ambiental

### 3. Arquitetura Tecnológica





## 4. Processo

- Planejamento
- Levantamento das necessidades;
- Modelagem dimensional;
- Projeto físico do Banco de Dados;
- Projeto ETL;
- Desenvolvimento e Aplicações OLAP



## 5. Abordagem

O Data Mart proposto utiliza a abordagem Bottom-Up para fornecer informações detalhadas sobre a destinação de resíduos sólidos por empresas cadastradas no Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras e Utilizadoras de Recursos Naturais (CTF/APP). A estrutura do Data Mart é construída a partir de tabelas dimensionais, representando informações como tempo, localização, entidades (geradores e destinadores), categorias de atividade e tipos de destinação. A tabela fato contém os principais indicadores relacionados à quantidade de resíduos destinados por ano, entidade e categoria de atividade. A abordagem Bottom-Up permite uma análise granular dos dados, facilitando a identificação de padrões, tendências e insights relevantes para a gestão ambiental e o monitoramento das atividades potencialmente poluidoras.



## 4. Usuários

Os possíveis usuários desse Data Mart seriam profissionais e gestores envolvidos na área ambiental, especialmente aqueles que têm interesse na gestão de atividades potencialmente poluidoras e na destinação adequada de resíduos. Alguns exemplos de usuários incluem:

- Gestores ambientais
- Analistas de sustentabilidade
- Administradores públicos
- Empresas geradoras de resíduos
- Instituições de pesquisa e acadêmicas
- Público em geral





# Etapa 2

Levantamento das necessidades



## 5. Consultas de Apoio à Decisão

- Identificação dos maiores geradores de resíduos por município;
- Identificação dos maiores geradores de resíduos por região;
- Identificação dos maiores geradores de resíduos por estado;
- Análise da destinação por categoria de atividade;
- Acompanhamento de metas de sustentabilidade;
- Análise geográfica da destinação;

## 6. Indicadores de análise

- Volume total de resíduos destinados

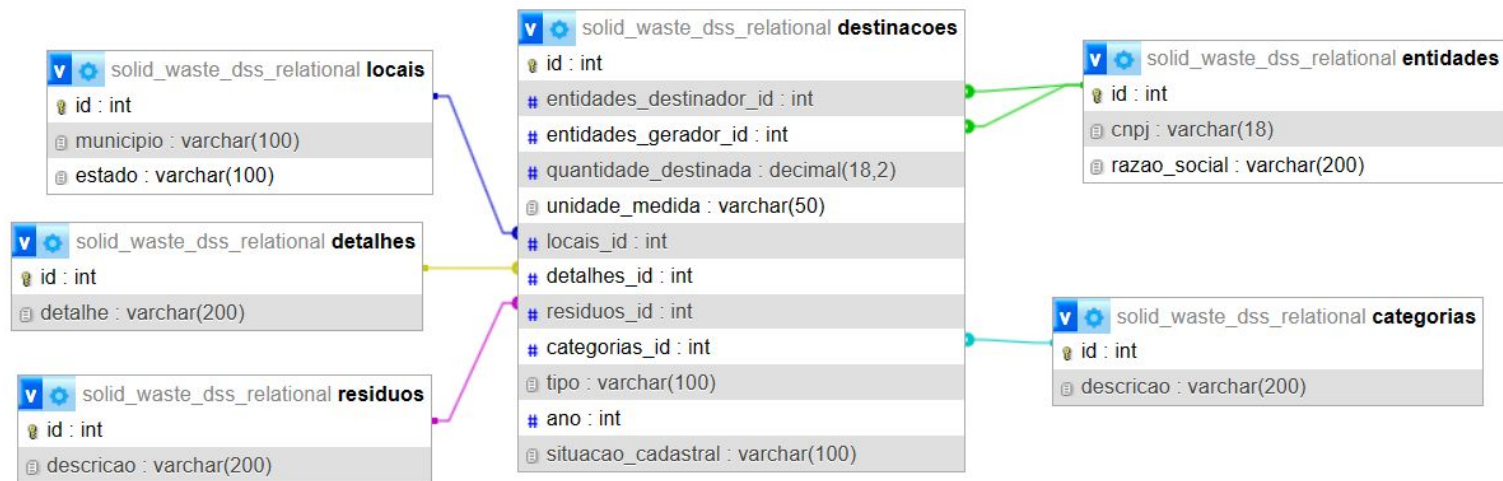




# Etapa 3

Modelagem

## 7. Modelo Relacional





## 10. Modelo Dimensional

- A. Área de negócios
  - a. Meio Ambiente
  
- B. Processo
  - a. Análise dos resíduos destinados
  
- C. Granularidade
  - a. Gerador de Resíduos X Destinador de Resíduos X Ano



## 10. Modelo dimensional

### D. Atributos e Hierarquia das Dimensões

- **dim\_entidade:**
  - razão social
- **dim\_local:**
  - cidade
  - estado
- **dim\_tempo:**
  - ano



## 10. Modelo Dimensional

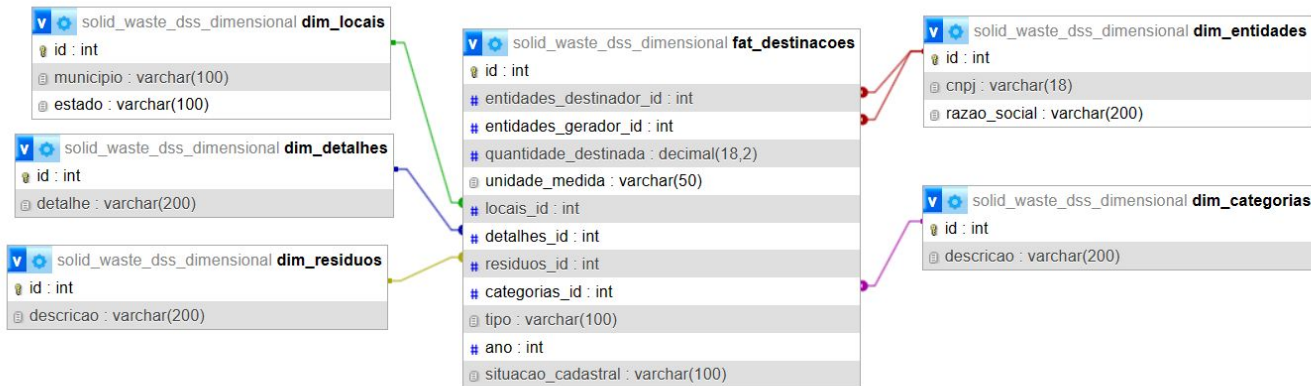
### E. Métricas fato

- Quantidade de resíduos destinados (em kg ou L)
- Quantidade de resíduos destinados por tipo de destinação
- Total de resíduos destinados por estado ou município
- Resíduos destinados por categoria de atividade



## 10. Modelo Dimensional

F. Esquema estrela



# 10. Modelo Dimensional

## G. Simulação de inserção de “10 Fatos”

dim\_categorias

id	descricao
1	Serviços de Utilidade
2	Materiais e Produtos
3	Materiais e Produtos
4	Materiais e Produtos
5	Materiais e Produtos

dim\_detalhes

id	detalhe
1	Disposição de resíduos especiais - Lei nº
2	Mist. de concreto, tijolos, ladrilhos, telhas
3	Madeira
4	Emb. de qualquer um dos tipos acima des
5	Embalagens de metal

dim\_entidades

id	cnpj	razao_social
1	00.002.327/0001-00	A.C. LIMA COLETA E RECICLAGEM DE
2	53.309.845/0001-20	PRODUTOS ALIM ORLANDIA S A COM
3	49.213.747/0115-85	RAÍZEN CENTRO SUL PAULISTA S.A -
4	60.872.306/0040-76	SHERWIN WILLIAMS BRASIL IND. E C
5	60.586.450/0001-30	B. GROB DO BRASIL S.A.

dim\_loais

id	municipio	estado
1	MORRO AGUDO	SAO PAULO
2	ORLANDIA	SAO PAULO
3	GUARULHOS	SAO PAULO
4	SÃO PAULO	SAO PAULO
5	RIO DE JANEIRO	RIO DE JANEIRO

dim\_residuos

id	descricao
1	Reciclagem/reaproveitamento de
2	Reciclagem/reaproveitamento de
3	Reciclagem/reaproveitamento de
4	Aproveitamento de sobras ou resi
5	Tratamento e destinação de resid

## 10. Modelo Dimensional

### G. Simulação de inserção de “10 Fatos”

fat\_destinacoes

entidades_destinador_id	entidades_gerador_id	quantidade_destinada	unidade_medida	locais_id	detalhes_id	residuos_id	categorias_id	tipo	ano	situacao_cadastral
1	2	70.20	Kg	1	1	2	1	Tipo A	2022	Ativo
1	2	100.50	Kg	1	1	2	2	Tipo A	2022	Ativo
2	3	500.00	Kg	4	4	5	3	Tipo D	2022	Ativo
2	3	410.10	Kg	4	4	5	4	Tipo D	2022	Ativo
3	4	180.80	Kg	2	2	3	2	Tipo B	2022	Ativo
3	4	250.75	Kg	2	2	3	5	Tipo B	2022	Ativo
4	5	300.35	Kg	5	5	1	4	Tipo E	2022	Inativo
4	5	290.60	Kg	5	5	1	5	Tipo E	2022	Inativo
5	1	180.25	Kg	3	3	4	2	Tipo C	2022	Inativo
5	1	230.40	Kg	3	3	4	3	Tipo C	2022	Inativo



## 10. Modelo Dimensional

### H. Estimativa de espaço

Calculando o espaço necessário para a tabela fato "residuos\_fato" com uma média de 90 mil registros, precisamos levar em conta o tamanho dos campos e o número de registros. Vamos considerar o tamanho médio de cada campo como segue:

entidades\_destinador\_id (INT, 4 bytes):  $90.000 * 4 \text{ bytes} = 360.000 \text{ bytes}$  (ou 0.36 MB)

entidades\_gerador\_id (INT, 4 bytes):  $90.000 * 4 \text{ bytes} = 360.000 \text{ bytes}$  (ou 0.36 MB)

quantidade\_destinada (DECIMAL(18, 2), 9 bytes):  $90.000 * 9 \text{ bytes} = 810.000 \text{ bytes}$  (ou 0.81 MB)

unidade\_medida (VARCHAR(50), 100 bytes):  $90.000 * 100 \text{ bytes} = 9.000.000 \text{ bytes}$  (ou 9 MB)

locais\_id (INT, 4 bytes):  $90.000 * 4 \text{ bytes} = 360.000 \text{ bytes}$  (ou 0.36 MB)



## 10. Modelo Dimensional

detalhes\_id (INT, 4 bytes):  $90.000 * 4 \text{ bytes} = 360.000 \text{ bytes}$  (ou 0.36 MB)

residuos\_id (INT, 4 bytes):  $90.000 * 4 \text{ bytes} = 360.000 \text{ bytes}$  (ou 0.36 MB)

categorias\_id (INT, 4 bytes):  $90.000 * 4 \text{ bytes} = 360.000 \text{ bytes}$  (ou 0.36 MB)

tipo (VARCHAR(100), 200 bytes):  $90.000 * 200 \text{ bytes} = 18.000.000 \text{ bytes}$  (ou 18 MB)

ano (INT, 4 bytes):  $90.000 * 4 \text{ bytes} = 360.000 \text{ bytes}$  (ou 0.36 MB)

situacao\_cadastral (VARCHAR(100), 200 bytes):  $90.000 * 200 \text{ bytes} = 18.000.000 \text{ bytes}$  (ou 18 MB)

Total estimado: 47.4 MB