

Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos

Fundação Estadual do Meio Ambiente

## **Inventário de Resíduos Sólidos da Mineração Ano Base 2017**



**Belo Horizonte  
Dezembro/2018**

# Inventário de Resíduos Sólidos da Mineração

## Ano Base 2017



**Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos**  
**Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável**  
**Fundação Estadual do Meio Ambiente**  
**Diretoria de Gestão de Resíduos**  
**Gerência de Resíduos Sólidos Industriais e da Mineração**

# **Inventário de Resíduos Sólidos da Mineração**

## **Ano Base 2017**

FEAM-DGER-GERIM-RT-06/2018  
Ação: Projeto Associado/ 4514  
Gestão Ambiental de Resíduos

**Belo Horizonte**  
**Dezembro/2018**

© 2018 Fundação Estadual do Meio Ambiente

**Governo do Estado de Minas Gerais**

Fernando Damata Pimentel  
Governador

**Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos - SISEMA**

**Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável – SEMAD**

Germano Luiz Gomes Vieira  
Secretário

**Fundação Estadual do Meio Ambiente - FEAM**

Eduardo Pedercini Reis  
Presidente

**Diretoria de Gestão de Resíduos**

Renato Teixeira Brandão  
Diretor

**Gerência de Resíduos Sólidos Industriais e da Mineração**

Karine Dias da Silva Prata Marques  
Gerente

**Equipe Técnica**

Álvaro Martins Junior

**Colaborador**

Gustavo Miranda Coelho

F981i Fundação Estadual do Meio Ambiente.  
Inventário de resíduos sólidos da mineração: ano base 2017 /  
Fundação Estadual do Meio Ambiente. --- Belo Horizonte: Feam, 2018.  
47 p. il.

FEAM-DGER-GERIM-RT-06/2018

Ação: Projeto associado/4514 – Gestão ambiental de resíduos.

1. Resíduos sólidos. 2. Mineração. 3. Inventário resíduos - Minas  
Gerais. I. Título.

CDU: 622.271.4(815.1)

Ficha catalográfica elaborada por Mara Lúcia Pereira Nascimento Pinto – CRB6/1203

## **LISTA DE FIGURAS**

Figura 1 - Mapa das Superintendências Regionais de Meio Ambiente e respectivas sedes.....	13
---	----

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Tipologias passíveis de apresentar o Inventário de Resíduos conforme DN 117/2008 .....	11
Quadro 2 - Municípios que apresentaram o Inventário de Resíduos .....	12
Quadro 3 - Superintendência Regional de Meio Ambiente (SUPRAM), por área de abrangência.....	13
Quadro 4 - Quantidade de empresas por tipologia.....	15
Quadro 5 - Concentração de empresas por município e SUPRAM.....	16
Quadro 6- Número de empresas inventariadas por tipologia e SUPRAM.....	17
Quadro 7 - Municípios com maior concentração de empresas .....	22
Quadro 8 - Quantitativo de resíduos perigosos por SUPRAM.....	28
Quadro 9 - Quantitativos de Resíduos Classe IIA (Não-Perigosos Não-Inertes) por SUPRAM.....	29
Quadro 10 - Quantitativos de Resíduos Classe IIB (Não-Perigosos Inertes) por SUPRAM.....	30

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Distribuição de empresas por município .....	18
Tabela 2 - Porcentagem dos 10 resíduos mais gerados na tipologia A-01 .....	22
Tabela 3 - Porcentagem dos 10 resíduos mais gerados na tipologia A-02 .....	23
Tabela 4 - Porcentagem dos resíduos mais gerados na tipologia A-03 .....	24
Tabela 5 - Porcentagem dos resíduos mais gerados na tipologia A-04 .....	24
Tabela 6 - Porcentagem dos 10 resíduos mais gerados na tipologia A-05 .....	25
Tabela 7 - Porcentagem dos 10 resíduos mais gerados .....	25
Tabela 8 - Relação dos 10 resíduos perigosos mais gerados.....	29
Tabela 9 - Quantitativo de estéril por SUPRAM .....	32
Tabela 10 - Quantitativo de rejeito por SUPRAM .....	34

**LISTA DE GRÁFICOS**

Gráfico 1-Percentual de empresas inventariadas por tipologia .....	15
Gráfico 2- Distribuição de empresas por SUPRAM.....	16
Gráfico 3 - Comparativo das atividades desenvolvidas na Supram Central.....	18
Gráfico 4 - Porcentagem de resíduos gerados classificados como perigosos e não perigosos.....	26
Gráfico 5 - Porcentagem de resíduos gerados por classes I, IIA e IIB .....	27
Gráfico 6: Porcentagem de resíduos perigosos (Classe I) por SUPRAM.....	28
Gráfico 7 - Porcentagem de Resíduos Classe IIA (Não-Perigosos e Não-Inertes) por SUPRAM.....	30
Gráfico 8 - Porcentagem de Resíduos Classe IIB (Não-Perigosos e Inertes) por SUPRAM.....	31
Gráfico 9 - Porcentagem de estéril por classe.....	31
Gráfico 10 - Porcentagem de estéril por SUPRAM .....	32
Gráfico 11 - Porcentagem de estéril por atividade .....	32
Gráfico 12 - Porcentagem de rejeito por classe .....	33
Gráfico 13 - Porcentagem de rejeito por SUPRAM .....	34
Gráfico 14 - Porcentagem de rejeito por tipologia .....	35
Gráfico 15 – Porcentagem de Destinação dos Resíduos como DE, DM e SDD .....	36
Gráfico 16 - Principais destinos de resíduos como destino externo (DE).....	36
Gráfico 17 - Principais destinos de resíduos dentro da mineração - DM.....	38
Gráfico 18 - Relação dos tipos de Destino do Estéril .....	39
Gráfico 19 - Principais destinos de estéreis Dentro da Mineração (DM) .....	39
Gráfico 20 - Principais destinos de Estéreis como Destinação Externa (DE)...	40
Gráfico 21 - Relação dos tipos de Destino do Rejeito .....	41
Gráfico 22 - Principais destinos de rejeitos Dentro da Mineração (DM) .....	41
Gráfico 23 - Principais destinos de rejeitos com Destinação Externa (DE) .....	41



## SUMÁRIO

1. Introdução/Breve Histórico.....	10
2. Abordagem Metodológica .....	10
3. Resíduos Sólidos Minerários.....	11
3.1 Análise do banco de dados .....	14
3.1.1 Distribuição das empresas inventariadas por tipologia .....	14
3.1.2 Distribuição das empresas por Superintendência.....	15
3.1.3 Distribuição das empresas inventariadas por tipologia e por SUPRAM... 17	
3.1.4 Distribuição das empresas por município.....	18
3.2 Resíduos Inventariados .....	22
3.2.1 Resíduos gerados por tipologia.....	22
3.2.2 Resíduos perigosos e não perigosos .....	26
3.2.3 Estéril por classe e tipologia e SUPRAM.....	31
3.2.4 Rejeito por classe, tipologia e SUPRAM.....	33
3.4 Destinações dos Resíduos, Estéril e Rejeito gerados .....	35
3.4.1 Destinação dos resíduos gerados.....	35
3.4.2 Destinação dos Estéreis gerados .....	39
3.4.3 Destinação dos Rejeitos gerados .....	40
3.5 Conclusões do Inventário de Resíduos Sólidos Minerários.....	42
4.Considerações Finais .....	47

## **1. Introdução/Breve Histórico**

Após a realização do Inventário de Resíduos em 2003, sequenciado pelos Inventários de Resíduos Sólidos Industriais anuais 2007 a 2017, o Inventário de Resíduos Sólidos da Mineração 2018 consolida um extenso banco de dados no sentido de se aprimorar continuamente a gestão de resíduos no Estado em consonância com a Lei 18.031 de Política Estadual de Resíduos Sólidos.

Na esfera federal, o Inventário de Resíduos Sólidos da Mineração 2018 faz cumprir a Resolução CONAMA nº 313, de 29 de outubro de 2002, enquanto na estadual cumpre a Deliberação Normativa do Conselho Estadual de Política Ambiental – COPAM nº 117/2008 que afeta aos resíduos de mineração.

## **2. Abordagem Metodológica**

No início de 2008, a Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável de Minas Gerais – SEMAD, implantou o Banco de Dados Ambientais – BDA, que se constitui em uma ferramenta de informática de grande importância na Gestão Ambiental do Estado. Trata-se de um Banco estruturado em módulos através dos quais os usuários prestam as informações solicitadas via on-line.

Nos módulos de Resíduos Minerários as informações prestadas referem-se ao período de janeiro a dezembro de 2017, para empreendimentos classificados nas classes 3 a 6, conforme preconiza a DN 117/2008. Essas informações se estratificam em 04 grandes blocos:

- 1 – Dados gerais do empreendimento;
- 2 – Dados sucintos do processo produtivo;
- 3 – Dados sobre a geração de resíduos, estéreis e rejeitos;
- 4 – Dados de destinação dos resíduos, estéreis e rejeitos.

Assim sendo, as informações prestadas abrangeram 5 tipologias contemplando um universo de 307 empresas.

### 3. Resíduos Sólidos Minerários

A Deliberação Normativa COPAM nº 117/2008 determina que as seguintes atividades de mineração (Quadro 1) devem apresentar o Inventário de Resíduos Sólidos:

**Quadro 1 - Tipologias passíveis de apresentar o Inventário de Resíduos conforme DN 117/2008**

<b>Descrição da atividade DN 74</b>
A-01 - Lavra subterrânea
A-02 - Lavra a céu aberto
A-03 - Extração de Areia, Cascalho e Argila, para utilização na construção civil
A-04 - Extração de água mineral potável de mesa
A-05 - Unidades Operacionais em área de mineração, inclusive unidades de tratamento de minerais
A-06 - Exploração e extração de gás natural ou de petróleo

As tabelas geradas em função do tratamento das informações foram a base para o cruzamento dos dados e foram estruturadas em função das 6 tipologias contempladas pela DN 117/2008, dos 136 municípios mineiros que apresentaram Inventário de Resíduos e das 9 Superintendências Regionais de Meio Ambiente (Supram's), conforme Quadro 2 e Figura 1/Quadro 3.

Quadro 2 - Municípios que apresentaram o Inventário de Resíduos

Abaeté	Coronel Murta	Martinho Campos	Riacho dos Machados
Abre Campo	Córrego Fundo	Mateus Leme	Ribeirão das Neves
Alfenas	Descoberto	Matias Barbosa	Rio Acima
Alpercata	Desterro de Entre Rios	Matozinhos	Rio Piracicaba
Alto Rio Doce	Divinópolis	Medina	Rosário da Limeira
Andradas	Dores de Guanhões	Miraí	Sabará
Antônio Dias	Ervália	Montes Claros	Salto da Divisa
Araçuaí	Fortaleza de Minas	Muzambinho	Santa Bárbara
Araxá	Guarda-Mor	Nazareno	Santa Bárbara do Tugúrio
Arcos	Ibirité	Nova Lima	Santa Luzia
Bambuí	Igarapé	Nova Serrana	Santa Rita de Caldas
Barão de Cocais	Igaratinga	Olhos-d'Água	São Geraldo
Barroso	Ijaci	Ouro Branco	São Gonçalo do Rio Abaixo
Bela Vista de Minas	Inhaúma	Ouro Preto	São João del Rei
Belo Horizonte	Ipatinga	Pains	São Joaquim de Bicas
Belo Vale	Itabira	Papagaios	São José da Lapa
Betim	Itabirito	Pará de Minas	São Lourenço
Brumadinho	Itajubá	Paracatu	São Sebastião da Vargem Alegre
Caeté	Itamarati de Minas	Paraisópolis	São Sebastião do Paraíso
Caldas	Itapeçerica	Paraopeba	São Thomé das Letras
Cambuí	Itatiaiuçu	Passa Quatro	Sarzedo
Caraí	Itaú de Minas	Passa Tempo	Senador Modestino Gonçalves
Carandaí	Itaúna	Patos de Minas	Sete Lagoas
Caratinga	Itutinga	Patrocínio	Tapira
Carmo do Cajuru	Janaúba	Pedra Azul	Taquaraçu de Minas
Carmo do Rio Claro	Juatuba	Pedro Leopoldo	Timóteo
Catas Altas	Juiz de Fora	Poços de Caldas	Três Corações
Conceição do Mato Dentro	Lagamar	Pompéu	Ubá
Conceição do Pará	Lagoa Santa	Pouso Alegre	Uberaba
Congonhas	Lambari	Pouso Alto	Uberlândia
Conselheiro Lafaiete	Lavras	Prados	Unai
Conselheiro Pena	Luminárias	Prudente de Moraes	Varginha
Contagem	Manhuaçu	Reduto	Varjão de Minas
Coromandel	Mariana	Ressaquinha	Vazante

Quadro 3 - Superintendência Regional de Regularização Ambiental (SUPRAM), por área de abrangência

Superintendências Regionais de Meio Ambiente (SUPRAM)	Sigla
Alto São Francisco	ASF
Central Metropolitana	Central
Jequitinhonha	Jequitinhonha
Leste Mineiro	Leste
Noroeste de Minas	Noroeste
Norte de Minas	Norte
Sul de Minas	Sul
Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba	Triângulo
Zona da Mata	Zona da Mata

Figura 1 - Mapa das Superintendências Regionais de Meio Ambiente respectivas sedes.



### **3.1 Análise do banco de dados**

Este levantamento, para efeito de análises e avaliações, considerou como universo inventariado o total de protocolos válidos totalizando-se 307 empresas inventariadas.

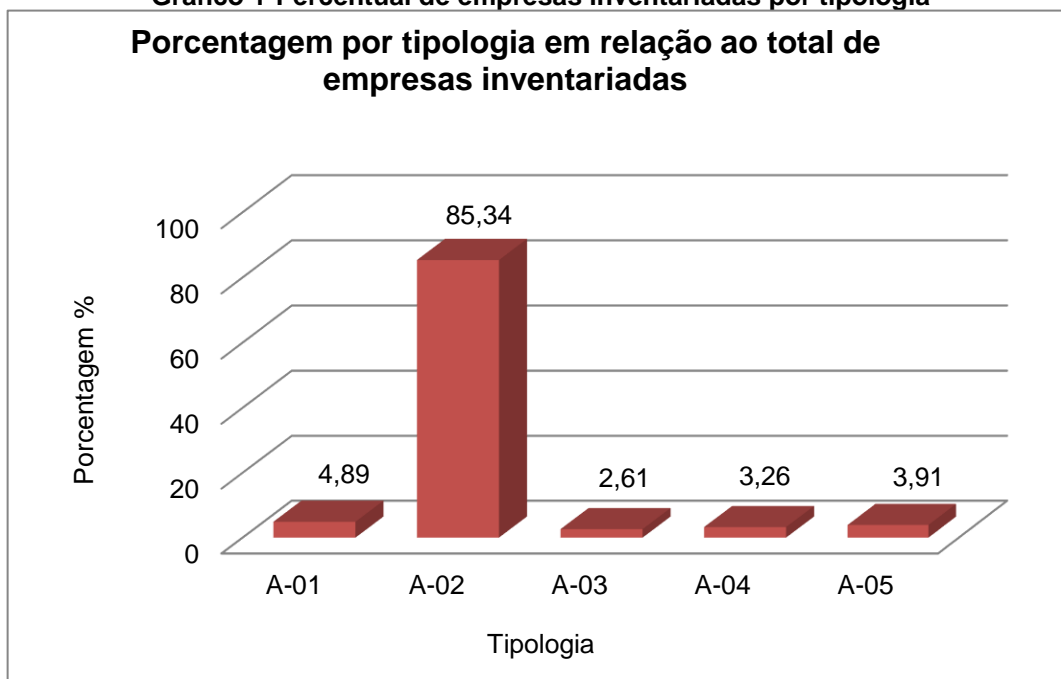
#### **3.1.1 Distribuição das empresas inventariadas por tipologia**

Das 6 tipologias passíveis de preenchimento do inventário detalhadas no Quadro 1, somente a tipologia A-06 – Exploração e extração de gás natural ou de petróleo não apresentou nenhuma empresa que preencheu o inventário. Sendo assim, para elaboração do presente relatório foram consideradas 5 tipologias.

No Quadro 4 e no Gráfico 1 são apresentadas as porcentagens de cada tipologia em relação ao total de 307 empresas inventariadas. A atividade A-02 – Lavra a céu aberto representa 85,34% das empresas que preencheram o inventário com 262 empresas. A atividade A-01 Lavra Subterrânea correspondeu a 4,89% contando com 15 empresas. Já a atividade A-05 Unidades Operacionais em área de mineração, inclusive unidades de tratamento de minerais com 12 empresas, que equivale a 3,91%. A atividade A-04 - Extração de Água Mineral ou Potável de Mesa, com 10 empresas, correspondeu a 3,26%. Por fim, a atividade A-03 Extração de Areia, Cascalho e Argila, para utilização na construção civil apresentou 8 empresas, correspondendo a 2,61%.

**Quadro 4 - Quantidade de empresas por tipologia**

Tipologia	Quantidade de Empresas
A-01 Lavra Subterrânea	15
A-02 Lavra a céu aberto	262
A-03 Extração de Areia, Cascalho e Argila, para utilização na construção civil	8
A-04 Extração de Água Mineral ou Potável de Mesa	10
A-05 Unidades Operacionais em área de mineração, inclusive unidades de tratamento de minerais	12
<b>Total</b>	<b>307</b>

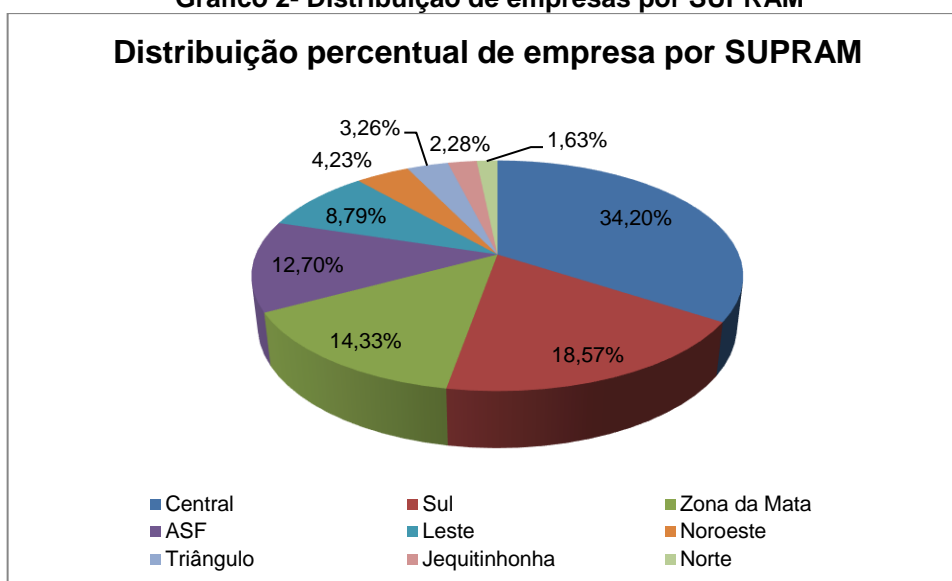
**Gráfico 1-Percentual de empresas inventariadas por tipologia**

### 3.1.2 Distribuição das empresas por Superintendência

Considerando-se a concentração de empresas por SUPRAM's o Gráfico 2 e o Quadro 5 apontam que as empresas estão concentradas na Supram Central com 34,20% o que corresponde a 105 empresas distribuídas em 34 municípios, seguido pela Supram Sul de Minas com 18,57% distribuindo 57 empresas em 28 municípios e na sequência tem-se a Supram Zona da Mata com 14,33% das empresas, que corresponde a 44 empresas distribuídas em 18 municípios.

A Supram Alto São Francisco (ASF) representou 12,70%, com 39 empresas distribuídas em 17 municípios. A Supram Leste de Minas representou 8,79%, com 27 empresas distribuídas em 15 municípios. A Supram Noroeste de Minas apresentou 4,23% com 13 empresas, distribuídas em 6 municípios. A Supram Triângulo Mineiro apresentou 3,26%, com 10 empresas distribuídas em 7 municípios. A Supram Jequitinhonha representou 2,28%, com 7 empresas distribuídas em 7 municípios e a Supram Norte representou 1,63%, com 5 empresas distribuídas em 4 municípios.

**Gráfico 2- Distribuição de empresas por SUPRAM**



**Quadro 5 - Concentração de empresas por município e SUPRAM**

Regional	Total de empresas	Total de municípios
Central	105	34
Sul	57	28
Zona da Mata	44	18
ASF	39	17
Leste	27	15
Noroeste	13	6
Triângulo	10	7
Jequitinhonha	7	7
Norte	5	4
<b>Total</b>	<b>307</b>	<b>136</b>



### 3.1.3 Distribuição das empresas inventariadas por tipologia e por SUPRAM

Quando esta distribuição é analisada por SUPRAM's é possível apontar as tipologias mais expressivas em função da região, espelhando-se suas vocações.

No Quadro 6 observa-se que a Supram Norte apresenta somente a atividade A-02 (Lavra a céu aberto), sendo que todas as regionais possuem empresas nesta atividade. As Supram's Noroeste e Jequitinhonha apresentaram as atividades A-02 e A-01 (Lavra Subterrânea). A Supram Triângulo apresentou as atividades A-02 e A-03 (Extração de Areia, Cascalho e Argila, para utilização na construção civil).

Ao se avaliar a Supram Zona da Mata observa-se que 43 empresas se enquadram na atividade A-02. No entanto, possui somente 1 empresa na atividade A-04 (Extração de Água Mineral ou Potável de Mesa). A Supram Leste possui empresas em 3 tipologias A-01, A-02 e A-03.

As Supram's Central, Sul e ASF possuem empresas em todas as tipologias: A-01 a A-05

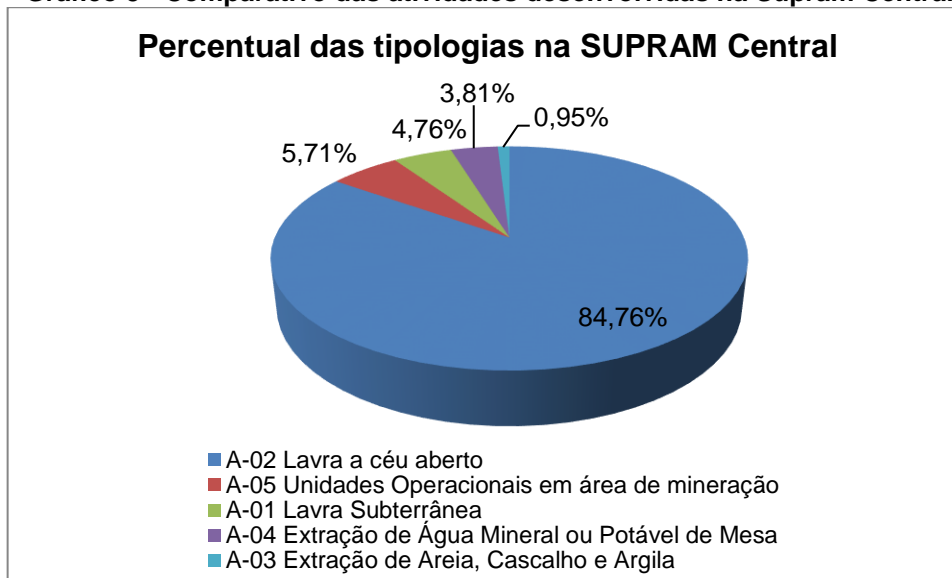
**Quadro 6- Número de empresas inventariadas por tipologia e SUPRAM**

SUPRAM/Atividade	A-01	A-02	A-03	A-04	A-05
Central	5	89	1	4	6
Sul	1	46	1	5	4
Zona da Mata	-	43	-	-	1
ASF	2	33	2	1	1
Leste	5	20	2	-	-
Noroeste	1	12	-	-	-
Triângulo	-	8	2	-	-
Jequitinhonha	1	6	-	-	-
Norte	-	5	-	-	-

O Gráfico 3 demonstra que na Supram com o maior número de empresas, a Central, também há um predomínio das empresas com atividade A-02 (Lavra a céu aberto), sendo 89. Nas demais atividades as distribuições das empresas foram: 6 empresas para a tipologia A-05 (Unidades operacionais em área de mineração inclusive unidades de tratamento de minerais); 5 empresas da tipologia A-01 (Lavra

subterrânea), 4 empresas da tipologia A-04 (Extração de Água Mineral ou Potável de Mesa) e 1 empresa para a tipologia A-03 (Extração de Areia, Cascalho e Argila, para utilização na construção civil).

**Gráfico 3 - Comparativo das atividades desenvolvidas na Supram Central**



### 3.1.1 Distribuição das empresas por município

A Tabela 1 mostra a distribuição das empresas por municípios. Dos 853 municípios mineiros, 136 foram objetos do presente inventário, sendo que os municípios de maior concentração de empresas inventariadas (Quadro 7) são os de Pains, Poços de Caldas, Brumadinho, Ouro Preto, Arcos, Itabirito, Nova Lima e Itamarati de Minas situadas nas Supram's Sul de Minas, Central, Alto São Francisco e Zona da Mata.

**Tabela 1- Distribuição de empresas por município**

Regional	Município	Quantidade de empresas	%
ASF	Abaeté	1	0,326
ASF	Arcos	8	2,606
ASF	Bambuí	1	0,326
ASF	Carmo do Cajuru	1	0,326
ASF	Conceição do Pará	1	0,326
ASF	Córrego Fundo	2	0,651
ASF	Desterro de Entre Rios	1	0,326

ASF	Divinópolis	1	0,326
ASF	Igaratinga	2	0,651
ASF	Itapecerica	1	0,326
ASF	Itaúna	1	0,326
ASF	Martinho Campos	1	0,326
ASF	Nova Serrana	1	0,326
ASF	Pains	12	3,909
ASF	Pará de Minas	2	0,651
ASF	Passa Tempo	1	0,326
ASF	Pompéu	2	0,651
CENTRAL	Belo Horizonte	4	1,303
CENTRAL	Belo Vale	5	1,629
CENTRAL	Betim	7	2,280
CENTRAL	Brumadinho	9	2,932
CENTRAL	Caeté	3	0,977
CENTRAL	Congonhas	1	0,326
CENTRAL	Conselheiro Lafaiete	1	0,326
CENTRAL	Contagem	3	0,977
CENTRAL	Ibirité	1	0,326
CENTRAL	Igarapé	1	0,326
CENTRAL	Inhaúma	1	0,326
CENTRAL	Itabirito	8	2,606
CENTRAL	Itatiaiuçu	7	2,280
CENTRAL	Juatuba	1	0,326
CENTRAL	Lagoa Santa	1	0,326
CENTRAL	Mariana	4	1,303
CENTRAL	Mateus Leme	2	0,651
CENTRAL	Matozinhos	3	0,977
CENTRAL	Nova Lima	8	2,606
CENTRAL	Ouro Branco	1	0,326
CENTRAL	Ouro Preto	9	2,932
CENTRAL	Papagaios	2	0,651
CENTRAL	Paraopeba	2	0,651
CENTRAL	Pedro Leopoldo	5	1,629
CENTRAL	Prudente de Moraes	1	0,326
CENTRAL	Ribeirão das Neves	1	0,326
CENTRAL	Rio Acima	1	0,326
CENTRAL	Sabará	3	0,977
CENTRAL	Santa Luzia	1	0,326
CENTRAL	São Joaquim de Bicas	1	0,326
CENTRAL	São José da Lapa	3	0,977
CENTRAL	Sarzedo	1	0,326
CENTRAL	Sete Lagoas	3	0,977
CENTRAL	Taquaraçu de Minas	1	0,326

JEQUITINHONHA	Araçuaí	1	0,326
JEQUITINHONHA	Conceição do Mato Dentro	1	0,326
JEQUITINHONHA	Coronel Murta	1	0,326
JEQUITINHONHA	Medina	1	0,326
JEQUITINHONHA	Pedra Azul	1	0,326
JEQUITINHONHA	Salto da Divisa	1	0,326
JEQUITINHONHA	Senador Modestino Gonçalves	1	0,326
LESTE	Alpercata	2	0,651
LESTE	Antônio Dias	1	0,326
LESTE	Barão de Cocais	1	0,326
LESTE	Bela Vista de Minas	1	0,326
LESTE	Caraí	1	0,326
LESTE	Caratinga	1	0,326
LESTE	Catas Altas	3	0,977
LESTE	Conselheiro Pena	1	0,326
LESTE	Dores de Guanhães	1	0,326
LESTE	Ipatinga	2	0,651
LESTE	Itabira	5	1,629
LESTE	Rio Piracicaba	1	0,326
LESTE	Santa Bárbara	3	0,977
LESTE	São Gonçalo do Rio Abaixo	3	0,977
LESTE	Timóteo	1	0,326
NOROESTE	Guarda-Mor	1	0,326
NOROESTE	Lagamar	2	0,651
NOROESTE	Paracatu	3	0,977
NOROESTE	Unaí	2	0,651
NOROESTE	Varjão de Minas	3	0,977
NOROESTE	Vazante	2	0,651
NORTE	Janaúba	1	0,326
NORTE	Montes Claros	2	0,651
NORTE	Olhos-d'Água	1	0,326
NORTE	Riacho dos Machados	1	0,326
SUL	Alfenas	1	0,326
SUL	Andradas	2	0,651
SUL	Caldas	2	0,651
SUL	Cambuí	1	0,326
SUL	Carmo do Rio Claro	1	0,326
SUL	Fortaleza de Minas	1	0,326
SUL	Ijaci	3	0,977
SUL	Itajubá	1	0,326
SUL	Itaú de Minas	1	0,326
SUL	Itutinga	1	0,326

SUL	Lambari	1	0,326
SUL	Lavras	1	0,326
SUL	Luminárias	1	0,326
SUL	Muzambinho	1	0,326
SUL	Nazareno	2	0,651
SUL	Paraisópolis	1	0,326
SUL	Passa Quatro	2	0,651
SUL	Poços de Caldas	12	3,909
SUL	Pouso Alegre	1	0,326
SUL	Pouso Alto	1	0,326
SUL	Prados	4	1,303
SUL	Santa Rita de Caldas	2	0,651
SUL	São João del Rei	2	0,651
SUL	São Lourenço	1	0,326
SUL	São Sebastião do Paraíso	1	0,326
SUL	São Thomé das Letras	7	2,280
SUL	Três Corações	2	0,651
SUL	Varginha	1	0,326
TRIANGULO	Araxá	2	0,651
TRIANGULO	Coromandel	1	0,326
TRIANGULO	Patos de Minas	1	0,326
TRIANGULO	Patrocínio	1	0,326
TRIANGULO	Tapira	1	0,326
TRIANGULO	Uberaba	3	0,977
TRIANGULO	Uberlândia	1	0,326
ZONA DA MATA	Abre Campo	1	0,326
ZONA DA MATA	Alto Rio Doce	1	0,326
ZONA DA MATA	Barroso	4	1,303
ZONA DA MATA	Carandaí	1	0,326
ZONA DA MATA	Descoberto	6	1,954
ZONA DA MATA	Ervália	1	0,326
ZONA DA MATA	Itamarati de Minas	8	2,606
ZONA DA MATA	Juiz de Fora	2	0,651
ZONA DA MATA	Manhuaçu	1	0,326
ZONA DA MATA	Matias Barbosa	1	0,326
ZONA DA MATA	Miraí	5	1,629
ZONA DA MATA	Reduto	1	0,326
ZONA DA MATA	Ressaquinha	1	0,326
ZONA DA MATA	Rosário da Limeira	2	0,651
ZONA DA MATA	Santa Bárbara do Tugúrio	1	0,326
ZONA DA MATA	São Geraldo	1	0,326
ZONA DA MATA	São Sebastião da Vargem Alegre	6	1,954

ZONA DA MATA	Ubá	1	0,326
<b>TOTAL</b>	<b>136</b>	<b>307</b>	<b>100</b>

O Quadro 7 sintetiza os municípios com o maior número de empresas totalizando-se 74 (24,10%) das 307 empresas em 8 municípios.

**Quadro 7 - Municípios com maior concentração de empresas**

<b>Regional</b>	<b>Município</b>	<b>Quantidade de empresas</b>
ASF	Pains	12
Sul	Poços de Caldas	12
Central	Brumadinho	9
Central	Ouro Preto	9
ASF	Arcos	8
Central	Itabirito	8
Central	Nova Lima	8
Zona da Mata	Itamarati de Minas	8
<b>TOTAL</b>		<b>74</b>

### 3.2 Resíduos Inventariados

O total de resíduos (inclusive estéril e rejeito) inventariados no Estado de Minas Gerais em 2018 (ano base 2017), considerando-se o ciclo de 12 meses, no período compreendido entre janeiro de 2017 a dezembro de 2017, foi de 562.402.296,758 toneladas. Deste total, 289.911.703,261 toneladas são de rejeito representando 51,55%; 272.248.395,503 toneladas (48,41%) de estéril e 242.197,994 toneladas (0,04%) de resíduos.

#### 3.2.2 Resíduos gerados por tipologia

As Tabelas 2 a 6 apresentam os principais resíduos gerados pelas tipologias A-01, A-02, A-03, A-04 e A-05, cujo percentual se refere ao total gerado por cada tipologia.

**Tabela 2 - Porcentagem dos 10 resíduos mais gerados na tipologia A-01**

Item	Resíduos mais gerados A-01	Quantidade em toneladas (t)	%
1	Sucata de metais ferrosos, liga FeMn, Sucata metais não ferrosos (latão, cobre, alumínio, cromo, bronze, etc.)	2.000,166	35,47
2	Diversos contaminados com óleo, graxa ou com outras substâncias perigosas, bombonas de plástico vazias ou contaminadas com substâncias/produtos não perigosos, bags e pallet de cianeto, embalagens vazias contaminadas com óleos: lubrificante, fluido hidráulico, corte, usinagem, isolamento e refrigeração ou contaminadas com outras substâncias / produtos perigosos, lama contaminada, plástico contaminado.	768,395	13,63
3	Limpeza da caixa separadora, gordura, limpeza caixa refeitório, efluente caixa de gordura, resíduos oleosos do sistema separador água e óleo, lodo de fossa, resíduo de ETE com mat. biológico não tóxico.	636,361	11,28
4	Pneus e resíduos de borracha	435,128	7,72
5	Resíduos de madeira contaminado ou não contaminado	368,266	6,53
6	Resíduos de papel/papelão e plástico, PVC, PEAD, lona plástica de polietileno.	280,552	4,98
7	Resíduos de restaurante (restos de alimentos)	228,380	4,05
8	Óleo lubrificante usado	218,567	3,88
9	Resíduo da construção civil	41,674	0,74
10	EPI's	27,238	0,48
	<b>Total</b>	<b>5.004,727</b>	<b>88,75</b>

Tabela 3 - Porcentagem dos 10 resíduos mais gerados na tipologia A-02

Item	Resíduos mais gerados A-02	Quantidade em toneladas (t)	%
1	Resíduo da construção civil	126.135,205	55,29
2	Sucata de metais ferrosos, metais não ferrosos (latão, cobre, alumínio, etc.)	43.090,542	18,89
3	Resíduos de borracha, pneus, correias transportadoras.	13.449,032	5,90
4	Resíduos de madeira contaminado ou não contaminado, casca de árvores (madeira, lenha, etc.), pallets, caixotes, caixas.	10.274,718	4,50
5	Óleo lubrificante	8.237,409	3,61
6	Lodo ETE/CSAO e banheiro químico	8.034,880	3,52

7	Resíduo gerados fora do processo industrial (material de escritório, embalagens de escritório, material de consumo etc.)	2.610,594	1,14
8	Resíduos de restaurante (restos de alimentos)	2.241,423	0,98
9	Resíduos de papel/papelão e plástico	1.655,273	0,73
10	Embalagens: de explosivos de detonação, rafia, big bags, metais não ferrosos (latas vazias ou contaminadas com substâncias/produtos não perigosos), contaminadas com óleos: lubrificante, fluido hidráulico, corte / usinagem, isolamento e refrigeração, de plástico, contaminadas com óleo combustível, contaminadas com tintas, borras de tintas e pigmentos, bombonas, de reagentes do laboratório, de nitrato de amônia, outras embalagens contaminadas, lona plástica, tambores metálicos.	1.527,874	0,67
<b>Total</b>		<b>217.256,949</b>	<b>95,23</b>

Tabela 4 - Porcentagem dos resíduos mais gerados na tipologia A-03

Item	Resíduos mais gerados A-03	Quantidade em toneladas (t)	%
1	Pneus	660,900	61,83
2	Óleo lubrificante usado	340,800	31,88
3	Cacos de tijolos (construção civil)	38,400	3,59
4	Sucata de metais ferrosos	14,900	1,39
5	Resíduos de papel/papelão e plástico	5,724	0,54
6	Resíduos de restaurante (restos de alimentos)	3,730	0,35
7	Resíduos gerados fora do processo industrial (material de escritório, embalagens de escritório, material de consumo etc.)	1,000	0,09
8	Resíduos sanitários, Resíduos oleosos do sistema separador água e óleo.	0,659	0,06
9	Embalagens vazias contaminadas com óleos: lubrificante, fluido hidráulico, corte / usinagem, isolamento e refrigeração (especificar embalagem e o óleo)	0,450	0,04
10	EPI's	0,366	0,03
<b>Total</b>		<b>1.066,929</b>	<b>99,82</b>

Tabela 5 - Porcentagem dos resíduos mais gerados na tipologia A-04



Item	Resíduos mais gerados A-04	Quantidade em toneladas (t)	%
1	Resíduos de papel/papelão e plástico	167,71	60,01
2	Resíduos de madeira contaminado ou não contaminado, sobras de pallet.	34,752	12,43
3	Resíduos plásticos (embalagens plásticas vazias ou contaminadas com substâncias/produtos não perigosos, lona plástica, etc.).	27,672	9,90
4	Sucata de metais ferrosos	5,426	1,94
5	Resíduo orgânico (Restaurante)	4,484	1,60
6	Detergente alcalino clorado diluído	2,232	0,80
7	Resíduos de vidros	1,920	0,69
8	Embalagens: de resíduos químicos, papelão, contaminadas com produtos alcalinos, tampas plásticas de polietileno.	1,430	0,51
9	Resíduos Químicos (mat. c/ óleo, lama, estopas, laboratório, etc.).	0,338	0,12
10	Óleo lubrificante usado	0,194	0,07
	<b>Total</b>	<b>246,158</b>	<b>88,07</b>

Tabela 6 - Porcentagem dos 10 resíduos mais gerados na tipologia A-05

Item	Resíduos mais gerados A-05	Quantidade em toneladas (t)	%
1	Sucata de Metais Ferrosos, Sucata metais não ferrosos (latão, cobre, alumínio, etc.)	2.489,892	35,21
2	Resíduos sanitários, Resíduos oleosos do sistema separador água e óleo, Resíduo de ETE contendo substância não tóxica, fossa séptica.	2.374,982	33,58
3	Resíduos de madeira contaminado ou não contaminado, Casca de árvores (madeira, lenha, etc)	528,272	7,47
4	Resíduos de borracha, pneus.	523,007	7,40
5	Óleo lubrificante usado	378,194	5,35
6	Resíduo gerados fora do processo industrial (material de escritório, embalagens de escritório, material de consumo etc.)	234,298	3,31
7	Resíduos de restaurante (restos de alimentos)	144,229	2,04
8	Resíduo da construção civil	138,510	1,96
9	Resíduos de papel/papelão e plástico	52,714	0,75
10	Pilhas e baterias	10,499	0,15
	<b>Total</b>	<b>6.874,597</b>	<b>97,20</b>

Tabela 7 - Porcentagem dos 10 resíduos mais gerados

Item	Resíduos mais gerados	Quantidade em toneladas (t)	%
1	Resíduo da construção civil	126.315,389	52,15
2	Sucata de metais ferrosos, sucata metais não ferrosos (latão, cobre, alumínio, bronze, etc.)	47.605,877	19,66
3	Borracha, pneus, correias transportadoras.	15.079,553	6,23
4	Resíduos de madeira contaminado ou não contaminado, casca de árvores (madeira, lenha, etc.), pallets, caixotes, caixas.	11.211,756	4,63
5	Lodo ETE, Caixa SÃO, banheiro químico, fossa, resíduos sanitários.	11.073,033	4,57
6	Óleo lubrificante	9.205,084	3,80
7	Resíduos de restaurante (restos de alimentos)	2.622,346	1,08
8	Papel, papelão e plástico.	2.174,803	0,90
9	Embalagem: bombonas, big bags, explosivos rafia, resíduos químicos, com óleo lubrificante, fluido hidráulico (corte / usinagem, isolamento e refrigeração), produtos alcalinos, tintas, borras de tintas e pigmentos, papelão, agrotóxicos, metais não ferrosos (latas vazias ou contaminadas com substâncias/produtos não perigosos), plástico, reagentes de laboratório, nitrato de amônia, sacaria, tambores metálicos, tampas de plástico.	1.548,887	0,64
10	Resíduos de varrição de fábrica	1.329,500	0,55
	<b>Total</b>	<b>228.166,227</b>	<b>94,21</b>

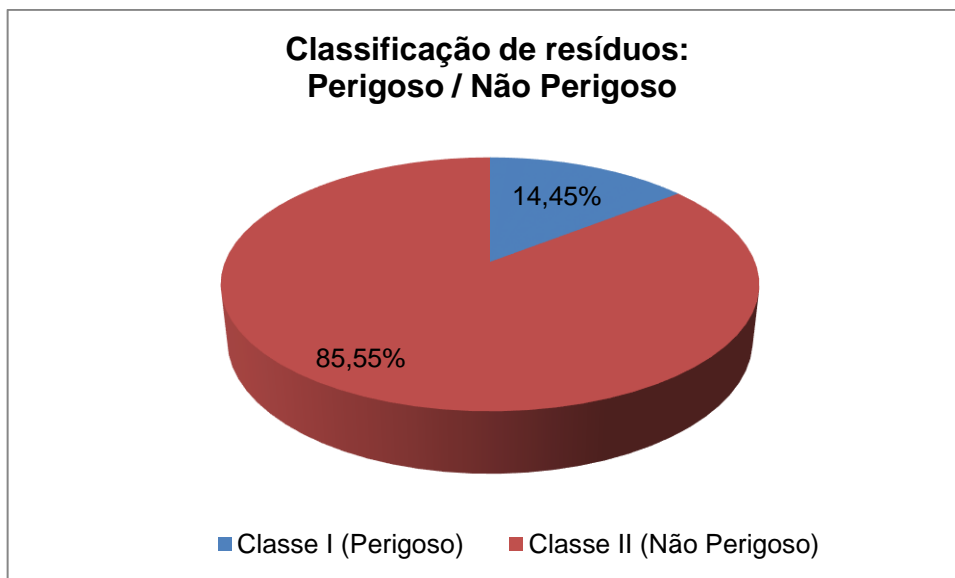
A Tabela 7 sintetiza a relação dos 10 resíduos mais gerados no geral, ou seja, entre todas as tipologias e classes, com destaque para resíduo da construção civil, com 52,15% e sucata metálica em geral (ferrosos / não ferrosos), com 19,66%. Esses 10 resíduos são responsáveis por 94,16% do total gerado.

### 3.2.3 Resíduos perigosos e não perigosos

A Norma da ABNT 10004/2004 estratifica em Resíduos Perigosos – Classe I e Resíduos Não perigosos – Classe II, sendo os últimos subdivididos em Resíduos Não Inertes – Classe II A e Resíduos Inertes – Classe II B.

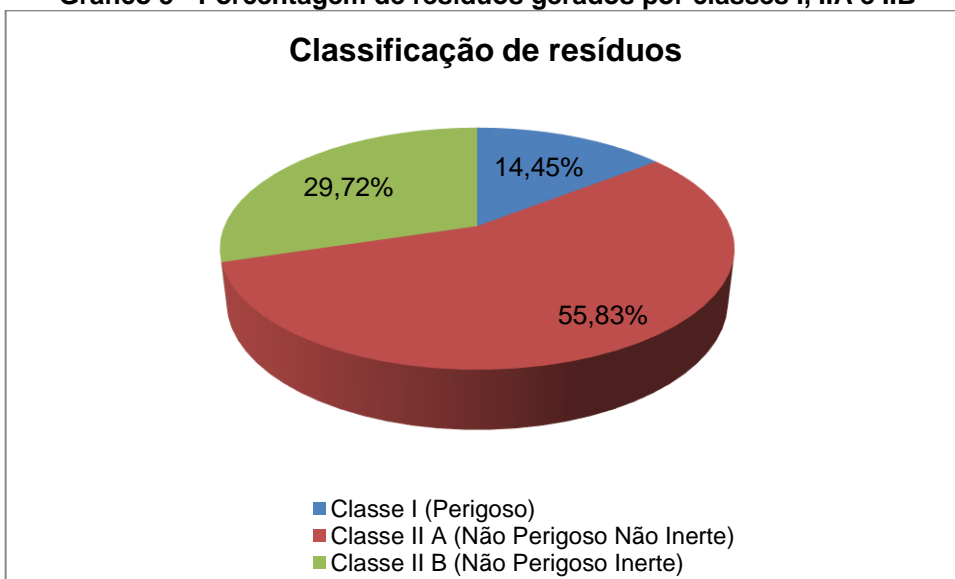
Conforme mostra o Gráfico 4; 14,45% das 242.197,994 toneladas de resíduos foram informadas pelas empresas como Resíduos classe I – Perigosos, correspondendo a 35.001,956 toneladas e 85,55% como Resíduos Classe II – Não Perigosos, correspondendo a 207.196,038 toneladas.

Gráfico 4 - Porcentagem de resíduos gerados classificados como perigosos e não perigosos



O Gráfico 5 mostra a estratificação dos Resíduos Classe II e aponta que 55,83% do total foi informado como sendo Resíduo Não Perigoso Não Inerte e 29,72% como Não Perigoso Inerte.

**Gráfico 5 - Porcentagem de resíduos gerados por classes I, IIA e IIB**

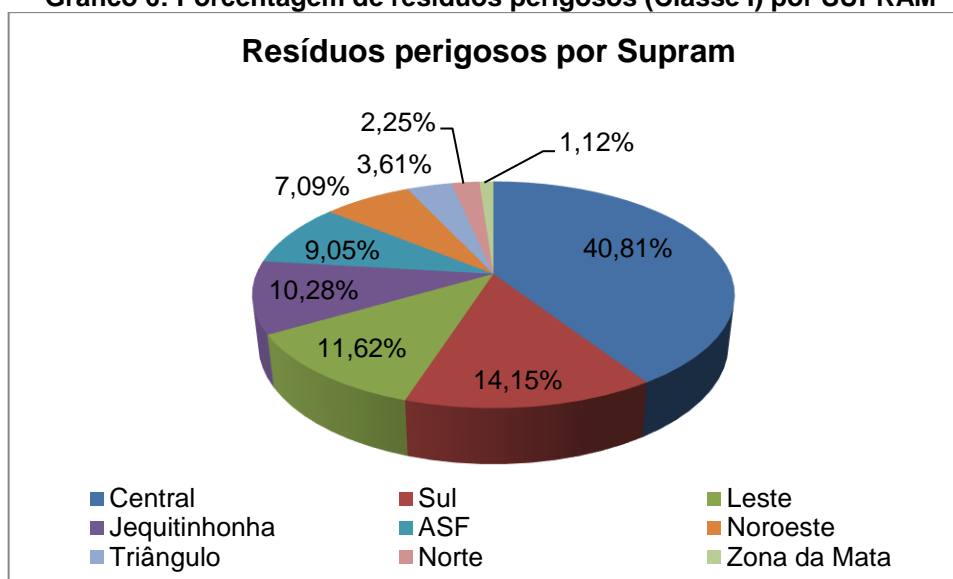


Com relação aos resíduos perigosos (Classe I), o Quadro 8 e o Gráfico 6 evidenciam que é na Supram Central onde há maior geração de resíduos perigosos com 40,81%. A seguir tem-se a Supram Sul com 14,15%; Supram Leste com 11,62%; Supram Jequitinhonha com 10,28%; Supram Alto São Francisco, com 9,05%; Supram Noroeste com 7,09%; Supram Triângulo com 3,61%; Supram Norte com 2,25% e Supram Zona da Mata com 1,12% dos resíduos perigosos gerados.

Quadro 8 - Quantitativo de resíduos perigosos por SUPRAM

Regional	Quantidade (t)
Central	14.283,733
Sul	4.954,169
Leste	4.068,163
Jequitinhonha	3.598,757
ASF	3.168,789
Noroeste	2.483,028
Triângulo	1.264,188
Norte	787,514
Zona da Mata	393,614
<b>Total</b>	<b>35.001,956</b>

Gráfico 6: Porcentagem de resíduos perigosos (Classe I) por SUPRAM



A Tabela 8 aponta os 10 resíduos perigosos mais gerados por todas as tipologias (A-01 a A-05) com destaque para resíduos sanitários que representam 30,47% do total. Esses 10 mais gerados representam 65,97% do total de resíduos perigosos.

O Quadro 9 e o Gráfico 7 mostram que a Supram Triângulo Mineiro responde pelo maior percentual dos Resíduos Classe IIA (Não Perigosos Não Inertes), ou seja, 91,95%; em seguida a Supram Central com 4,04%; Supram Sul com 1,41%; Supram Leste com 1,30%; Supram Noroeste com 0,67%; Supram Alto São Francisco com 0,32%; Supram Zona da Mata com 0,27%. As demais Supram's Norte e Jequitinhonha apresentam percentuais de 0,02% cada.

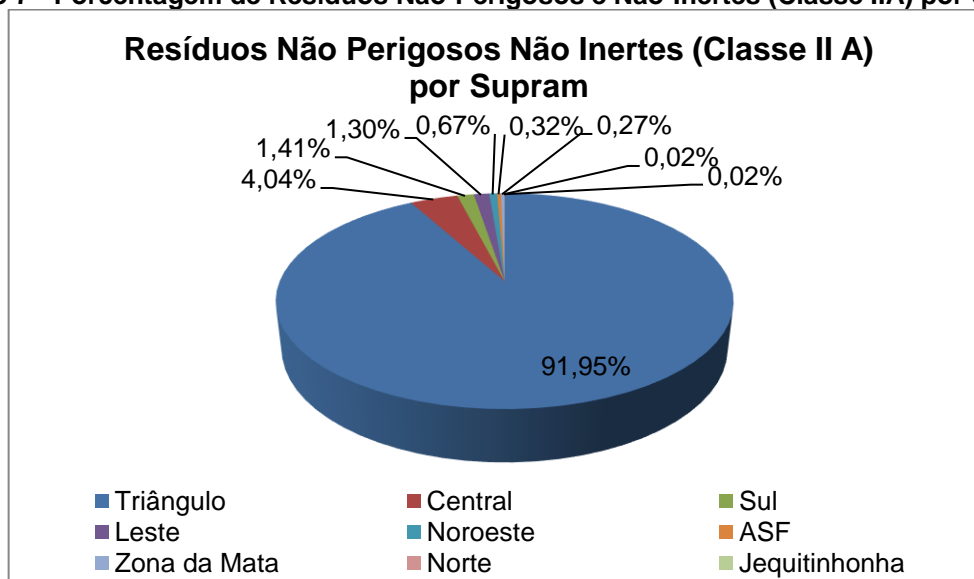
Tabela 8 - Relação dos 10 resíduos perigosos mais gerados

Item	Resíduos Perigosos mais gerados	Quantidade(t)	%
1	Resíduos Sanitários (banheiro químico, ETE, caixa SAO, fossa séptica)	10.657,041	30,45
2	Óleo lubrificante	9.203,024	26,29
3	Resíduos (concreto, EPI (luvas, botas, aventais, capacetes, máscaras, etc.), filtro, varrição da oficina, trapos, estopas, embalagens vazias, lama, serragem) Contaminados (com óleo, graxa, lubrificante, fluido hidráulico (corte, usinagem, isolamento e refrigeração), tintas, borras de tintas, pigmentos, nitrato de amônia, outras substâncias perigosas)	2.264,999	6,47
4	Pilhas e baterias (inclusive automotiva)	350,890	1,00
5	Lâmpadas (fluorescentes, incandescentes, outras).	322,236	0,92
6	Componentes Eletroeletrônicos	226,656	0,65
7	Amianto	47,831	0,14
8	Resíduos de explosivos	15,567	0,04
9	Resíduos de saúde (hospitalares)	0,721	0,002
10	Reatores e Capacitores contendo ascarel	0,230	0,001
	<b>Total</b>	<b>23.089,195</b>	<b>65,97</b>

Quadro 9 - Quantitativos de Resíduos Classe IIA (Não-Perigosos Não-Inertes) por SUPRAM

Regional	Quantidade (t)
Triângulo	124.334,822
Central	5.463,871
Sul	1.903,801
Leste	1.758,736
Noroeste	901,093
ASF	437,960
Zona da Mata	366,790
Norte	29,122
Jequitinhonha	20,694
<b>Total</b>	<b>135.216,889</b>

Gráfico 7 - Porcentagem de Resíduos Não-Perigosos e Não-Inertes (Classe IIA) por SUPRAM

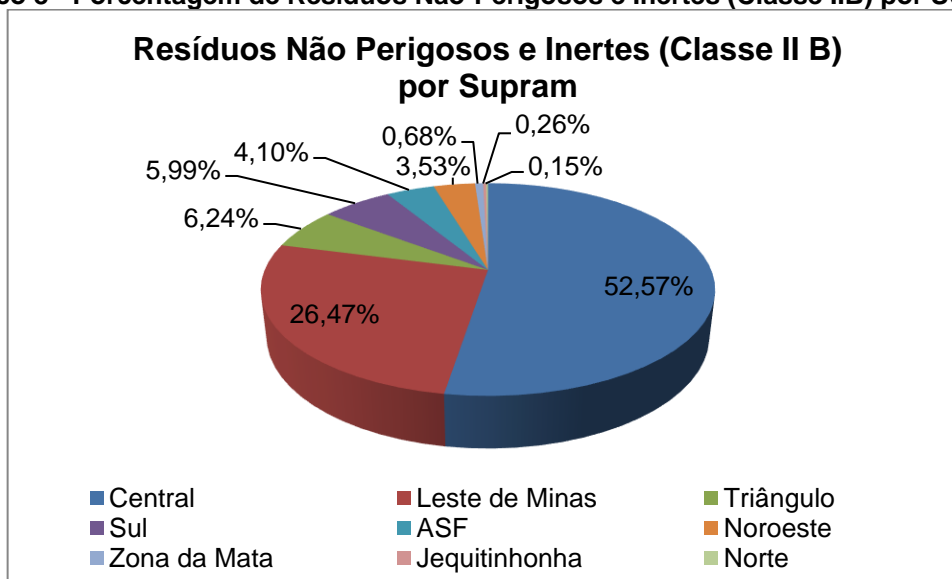


Com relação aos Resíduos Classe IIB (Não Perigosos Inertes), o Quadro 10 e o Gráfico 8 mostram que há o predomínio da geração de resíduos na Supram Central com o percentual de 52,57%, seguida pelas Supram's Leste com 26,47%; Triângulo com 6,24% e Sul com 5,99%, respectivamente. As demais Supram's somam 8,73% dos resíduos inertes gerados no estado.

Quadro 10 - Quantitativos de Resíduos Classe IIB (Não-Perigosos Inertes) por SUPRAM

Regional	Quantidade (t)
Central	37.836,681
Leste de Minas	19.052,451
Triângulo	4.493,057
Sul	4.314,790
ASF	2.949,686
Noroeste	2.543,420
Zona da Mata	492,010
Jequitinhonha	189,398
Norte	107,657
<b>Total</b>	<b>71.979,149</b>

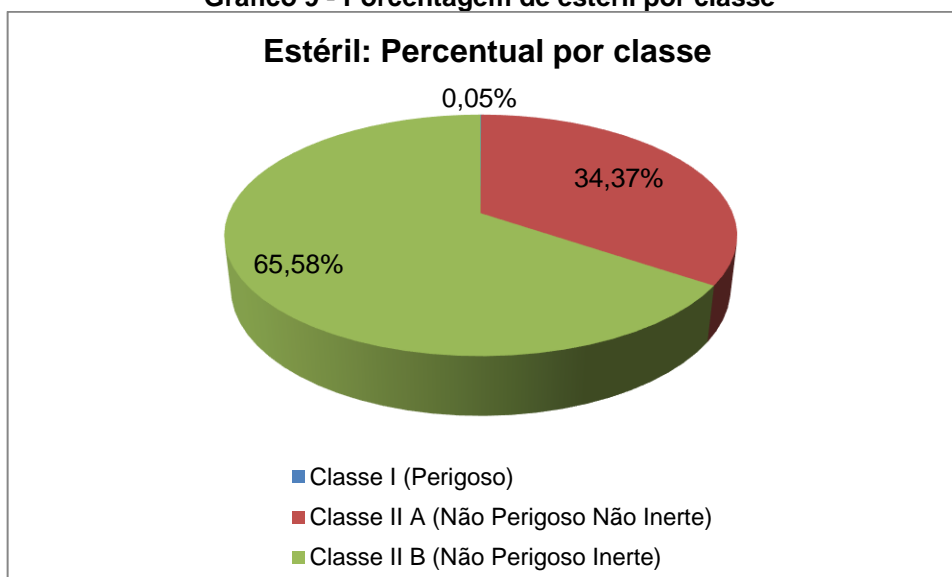
Gráfico 8 - Porcentagem de Resíduos Não-Perigosos e Inertes (Classe IIB) por SUPRAM



### 3.2.3 Estéril por classe, tipologia e SUPRAM

Das 272.248.395,503 toneladas de estéril geradas em 2018 (ano base 2017), pode-se observar no Gráfico 9 que 0,05% são classificados como resíduos Perigosos (Classe I); 34,37% são classificados como resíduos Não perigosos Não inertes (Classe IIA) e 65,58% são classificados como resíduos Não perigosos Inertes (Classe IIB).

Gráfico 9 - Porcentagem de estéril por classe



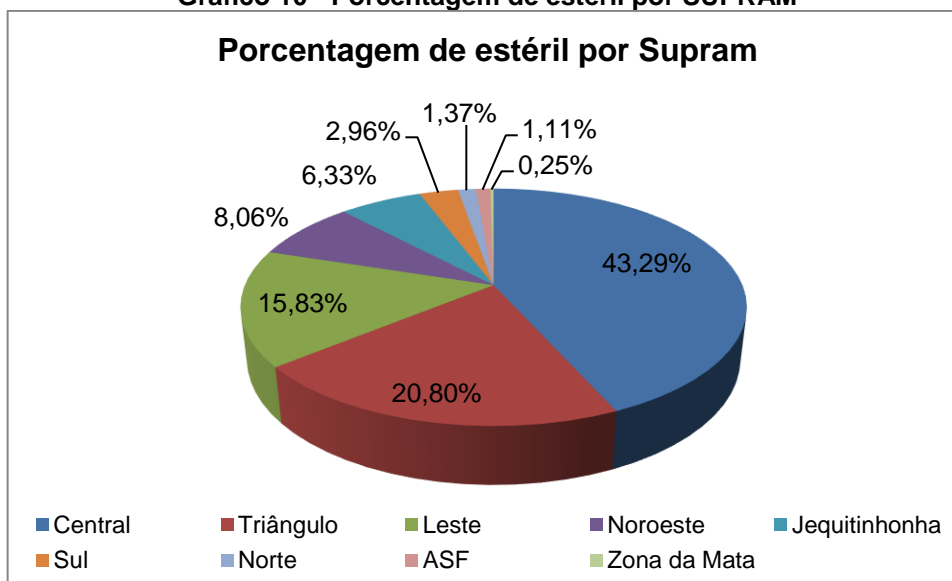
Quando se estratifica o estéril gerado por SUPRAM, pode-se observar na Tabela 9 e no Gráfico 10 um maior destaque para as Supram's Central, Triângulo e Leste com

respectivamente 43,29%; 20,80% e 15,83%. O somatório destas Supram`s com a Supram Noroeste, com 8,06%, correspondem a 87,98% do total gerado.

**Tabela 9 - Quantitativo de estéril por SUPRAM**

Supram	Quantidade em toneladas (t)
Central	117.861.336,539
Triângulo	56.625.140,000
Leste	43.092.291,232
Noroeste	21.935.447,811
Jequitinhonha	17.244.217,480
Sul	8.071.627,821
Norte	3.717.087,050
ASF	3.033.357,961
Zona da Mata	667.889,609
<b>Total</b>	<b>272.248.395,503</b>

**Gráfico 10 - Porcentagem de estéril por SUPRAM**

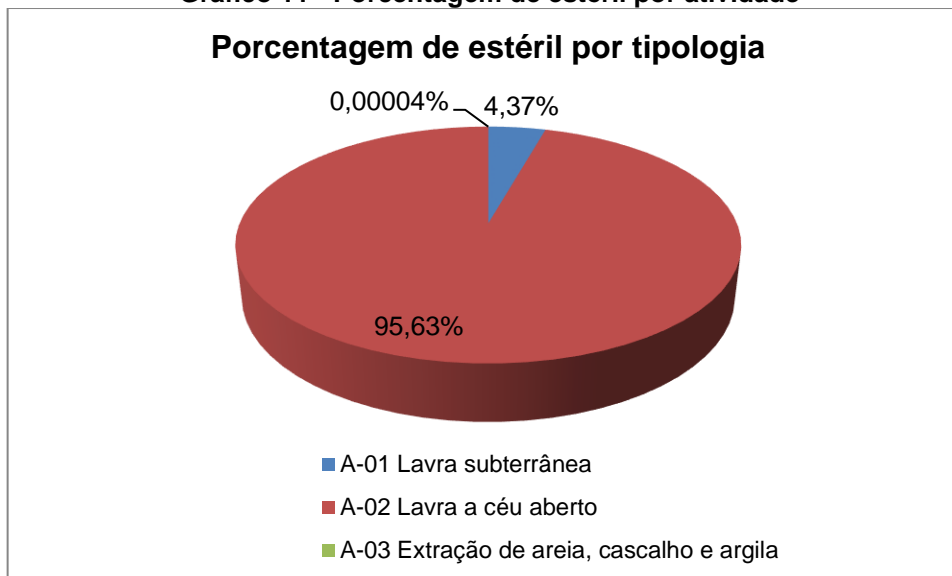


O estéril é gerado praticamente nas atividades A-01 e A-02, conforme apresentado no Gráfico 11 (A tipologia A-03 gerou 100 toneladas, 0,00004%). Quando analisamos a geração de estéril por atividade identificamos que 95,63% do total de estéril gerado são provenientes da atividade A-02 Lavra a céu aberto, como era de se esperar uma vez que esse tipo de exploração é o que gera as maiores relações estéril/minério. Outro fator que influencia esses resultados é o número de empresas inventariadas,



onde a atividade A-02 representa 85,34% (262 empresas) do total de 307 empresas inventariadas.

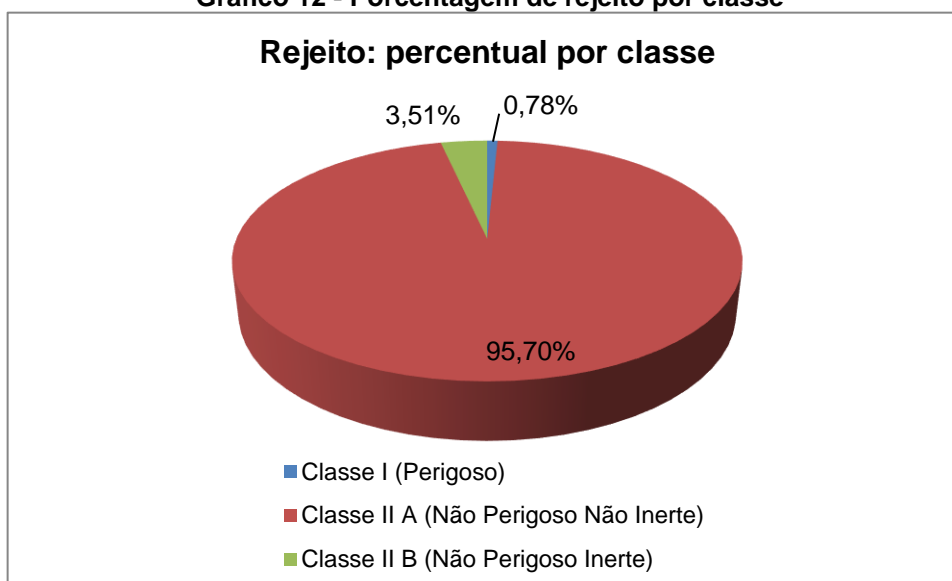
**Gráfico 11 - Porcentagem de estéril por atividade**



### 3.2.4 Rejeito por classe, tipologia e SUPRAM

Os rejeitos gerados pelas atividades inventariadas totalizam 289.911.703,261 toneladas. Conforme apresentado no Gráfico 12, observa-se que 0,78% dos rejeitos gerados são classificados como resíduos Perigosos (Classe I) e que 99,22% deste total de rejeitos são classificados como os resíduos Não perigosos (Classe II).

**Gráfico 12 - Porcentagem de rejeito por classe**



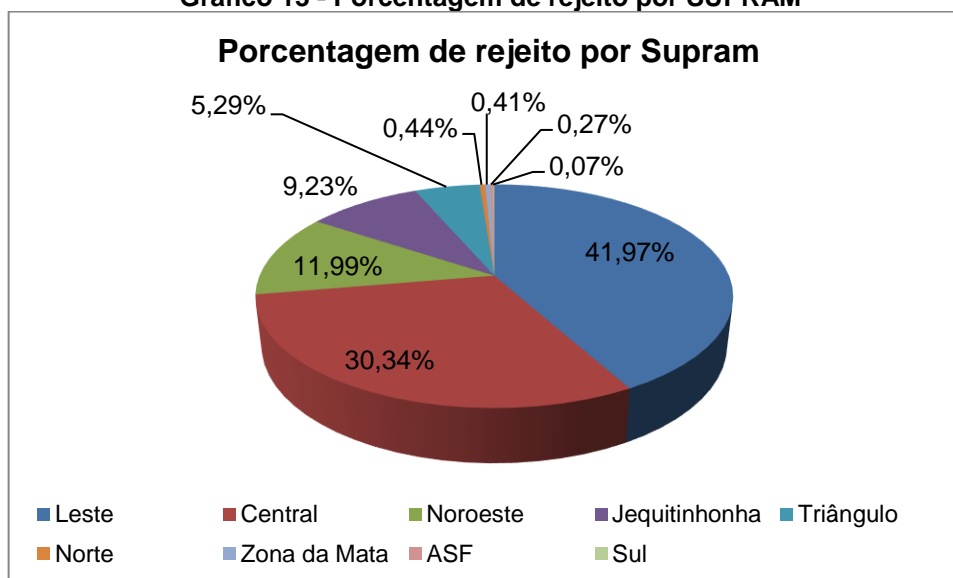
Dentre os resíduos Não perigosos (Classe II), 95,70% corresponde ao percentual de rejeitos classificados como os resíduos Não perigosos Não inertes (Classe IIA) e 3,51% como resíduos Não perigosos Inertes (Classe IIB).

Quando se estratifica os rejeitos por Supram verifica-se na Tabela 10 e no Gráfico 13 que as cinco regionais maiores geradoras de rejeito são as Suprams Leste, Central, Noroeste, Jequitinhonha, Triângulo e Norte com 41,97%; 30,34%; 11,99%; 9,23% e 5,29%, respectivamente. As demais Suprams somadas correspondem a 1,18% do total.

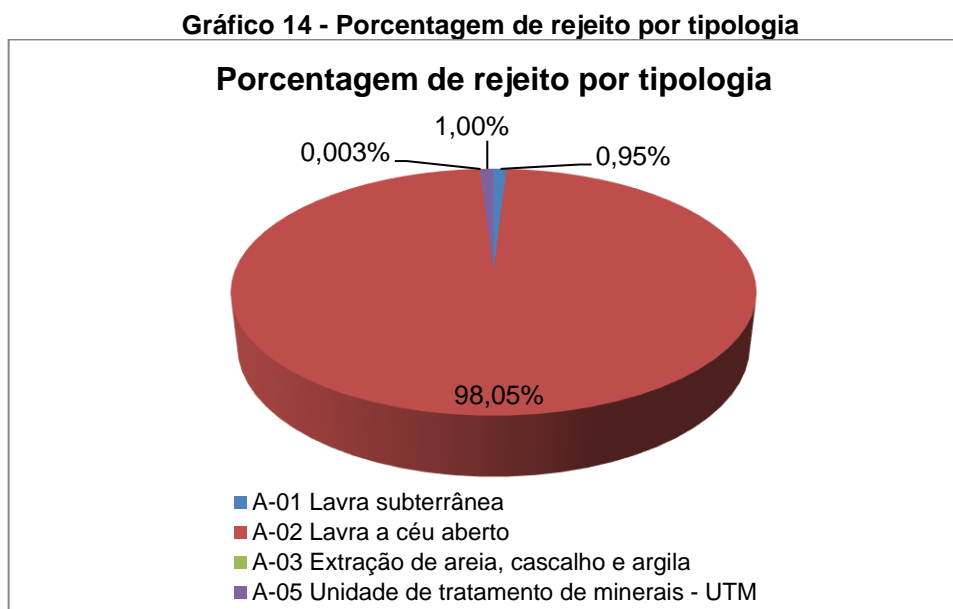
**Tabela 10 - Quantitativo de rejeito por SUPRAM**

Supram	Quantidade em toneladas (t)
Leste	121.649.239,137
Central	87.957.559,433
Noroeste	34.764.260,139
Jequitinhonha	26.738.143,770
Triângulo	15.353.979,820
Norte	1.267.550,700
Zona da Mata	1.193.338,029
ASF	774.060,904
Sul	213.571,329
<b>Total</b>	<b>289.911.703,261</b>

**Gráfico 13 - Porcentagem de rejeito por SUPRAM**



Conforme apresentado no Gráfico 14, ocorre o predomínio da atividade A-02, com 98,05% dos rejeitos. Isto pode ser justificado pela elevada representatividade apresentada por essa atividade (85,34% do total) com relação ao número de empresas (262/307) que preencheram o inventário.



\*UTM – Unidade de tratamento de minérios

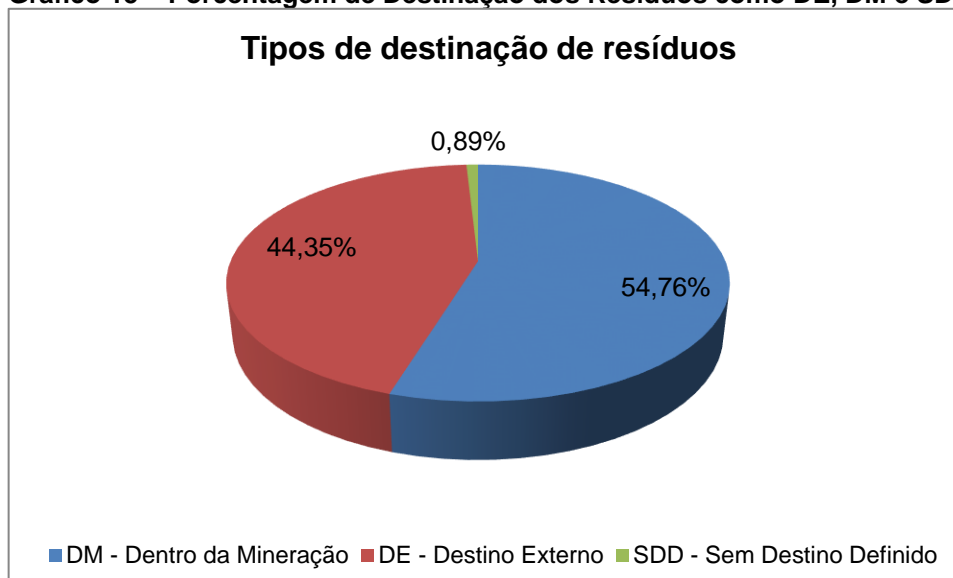
### 3.4 Destinações dos Resíduos, Estéril e Rejeito gerados

As formas de destinação dos resíduos, estéril e rejeito se subdividem em Dentro da Mineração (DM), Destino Externo (DE) e Sem Destino Definido (SDD), quando os resíduos, o estéril e o rejeito estão estocados e não foram encaminhados para a destinação final ou tratamento no ano inventariado.

#### 3.4.1 Destinação dos resíduos gerados

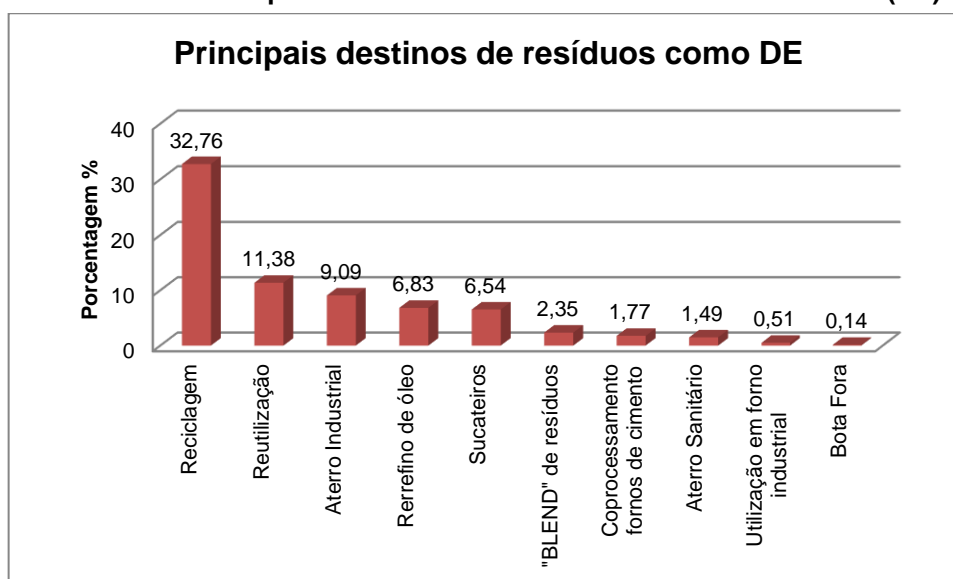
O Gráfico 15 apresenta os percentuais de destinação dos resíduos gerados estratificando-os quanto à destinação em: 54,76% como Dentro da Mineração (DM); 44,35% do total como Destinação Externa à mineração (DE) e 0,89% Sem Destino Definido (SDD), ou seja, aqueles resíduos que estão sendo armazenados temporariamente.

Gráfico 15 – Porcentagem de Destinação dos Resíduos como DE, DM e SDD



O Gráfico 16 mostra que as principais formas de destinação dos resíduos como destino externo (DE) são: Reciclagem, Reutilização, Aterro industrial, Rerrefino de óleo e Sucateiros intermediários, cada um destes com 32,76%; 11,38%; 9,09%; 6,83% e 6,54% respectivamente, totalizando 66,60% das principais formas de destinação, Formulação de “BLEND” de resíduos (2,35%), Coprocessamento em fornos de cimento (1,77%), Aterro sanitário (1,49%), Utilização em forno industrial (0,51%); e Bota fora (0,14%).

Gráfico 16 - Principais destinos de resíduos como destino externo (DE)



Alguns dos resíduos destinados como Reciclagem e Reutilização são: Bombonas de plástico (vazias ou contaminadas), Embalagens vazias contaminadas (com óleo, produtos alcalinos, outras substâncias/produtos perigosos), EPI's, Equipamentos elétricos e eletrônicos, Filmes e pequenas embalagens plásticas, Lâmpadas (fluorescentes, incandescentes), Óleo usado, Pilhas e baterias, Pneus, Resíduos de borracha, Resíduos de papel/papelão/plástico, Resíduos de vidro, Sucatas de metais ferrosos, Sucata metais não ferrosos (latão, cobre, alumínio, etc.), Resíduos de madeira (contaminado ou não contaminado), Casca de árvores (madeira, lenha, etc.) e Tambores metálicos com produtos não perigosos.

Aterro Industrial são: Resíduos da construção civil, Resíduo de ETE com material biológico não tóxico (Resíduos sanitários), Resíduos de borracha, Resíduos de papel/papelão/plástico, Resíduos de vidro, Sucatas de metais ferrosos, Sucata metais não ferrosos (latão, cobre, alumínio, etc.), Resíduos de madeira (contaminado ou não contaminado), Resíduos de materiais têxteis (contaminados ou não), Amianto, Materiais contaminados com óleo e graxa, Resíduos de varrição e Tambores metálicos com produtos não perigosos.

Para Rerrefino de óleo, óleo lubrificante usado.

Sucateiros intermediários são: Sucata de metais ferrosos e metais não ferrosos, tambores metálicos, resíduos de madeira, resíduos de borracha, pneus, papel, papelão e plástico.

Formulação de "BLEND" de resíduos: Embalagens vazias contaminadas, EPI's contaminados (luvas, botas, aventais, capacetes, máscaras, etc.), Óleo lubrificante usado, Pneus, Resíduos de madeira contaminados ou não, Resíduos oleosos do sistema separador água e óleo, Resíduos contaminados com óleo e graxa.

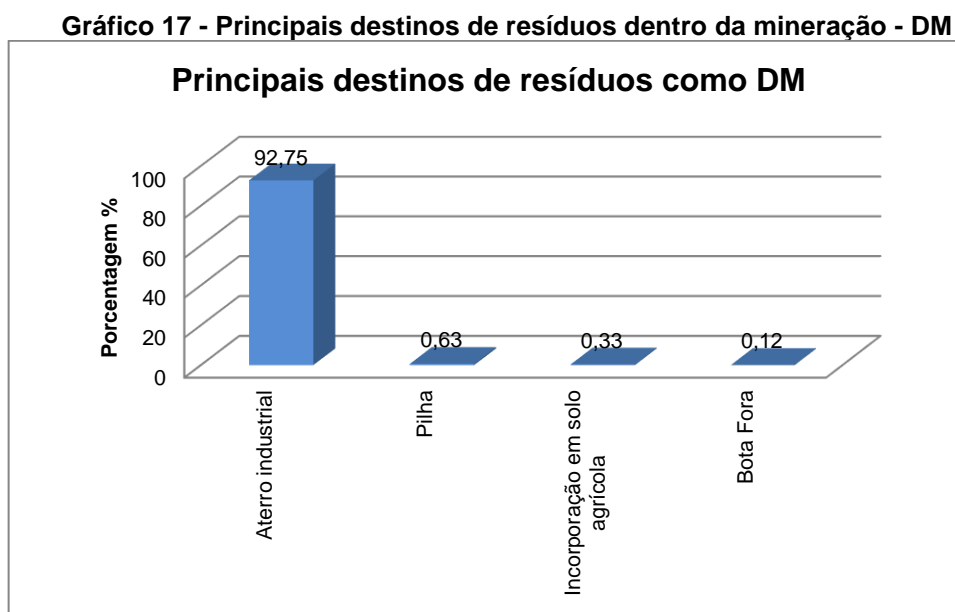
Coprocessamento em fornos de cimento são: Resíduos contaminados diversos, Embalagens vazias contaminadas, EPI's contaminados (luvas, botas, aventais, capacetes, máscaras, etc.), Pneus, Resíduos de borracha, Resíduos de madeira (contaminados ou não), Resíduos do sistema separador óleo/água, Material contaminado com óleo e graxa.

Aterros sanitários são: EPI's contaminados (luvas, botas, aventais, capacetes, máscaras, etc.), Resíduos de restaurante, Resíduos de papel/papelão/plástico, Resíduos sanitários, Resíduos de vidros.

Utilização em forno industrial: Resíduos de madeira (contaminado ou não), Pneus, Resíduos de borracha, Embalagens vazias contaminadas com óleo, EPI's, Resíduos sanitários.

Bota Fora: Pneus e Resíduos sanitários.

O Gráfico 17 mostra as principais formas de destinação dos resíduos, como destino dentro da mineração (DM): Aterro Industrial (92,75%), Pilha (0,63%), Incorporação em solo agrícola (0,33%) e Bota Fora (0,12%).



Os resíduos destinados em Aterro industrial declarados são praticamente os Resíduos da construção civil.

Pilha de estéril: Cinzas de caldeira; Casca de árvores (madeira, lenha, etc), Resíduos de madeira (contaminados ou não), Resíduos da construção civil, Resíduos de papel/papelão, Filmes e pequenas embalagens plásticas, Big bags não contaminados e Finos de ardósia.

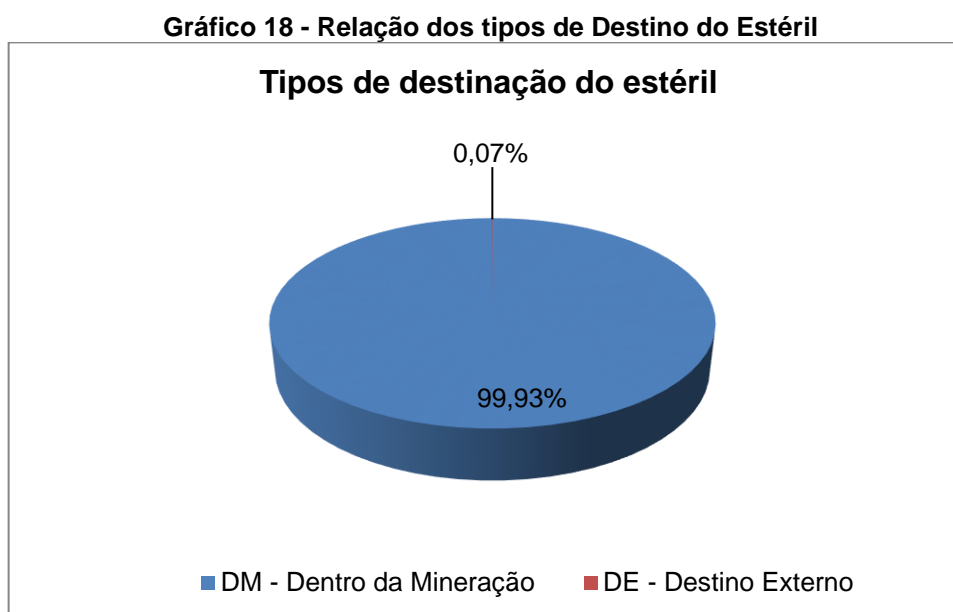
Incorporação em solo agrícola: Finos de cal e Resíduos de restaurante.

Bota Fora: Amostra de minério e Resíduos de varrição.

Com relação aos resíduos que estão como sem destino definido (SDD), ou seja, armazenados temporariamente dentro da empresa, são: Sucata de metais ferrosos e não ferrosos (51,14%), Pneus e resíduos de borracha (21,82%), Resíduos de madeira (casca de árvore, lenha) (10,77%), Resíduos da construção civil (1,54%), Resíduos eletroeletrônicos (1,06%), representando 86,33% dos resíduos sem destino definido.

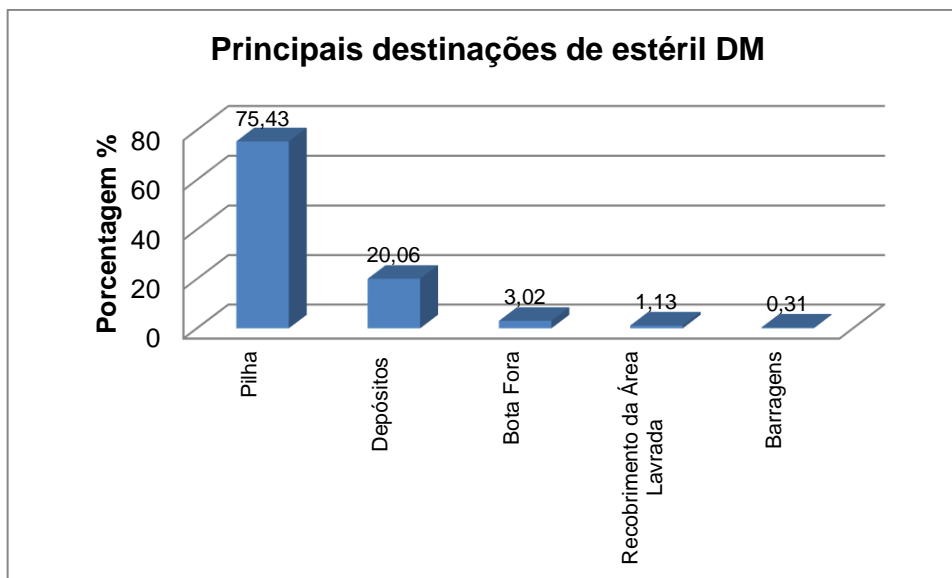
### 3.4.2 Destinação dos Estéreis gerados

Para o estéril tem-se que, do total gerado, 99,93% é disposto Dentro da Mineração (DM) e 0,07% possui Destinação Externa (DE). No Gráfico 18 são apresentados percentuais de destinação do estéril da atividade minerária do Estado.



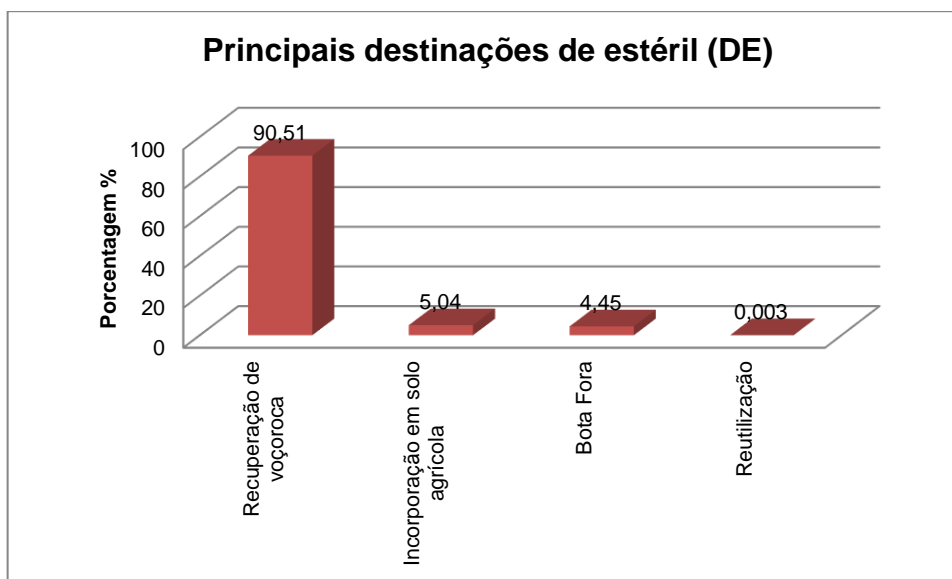
O Gráfico 19 apresenta as destinações de estéril dentro da mineração (DM): Pilha de estéril com 72,43%, Depósitos com 20,08%, Bota Fora (3,02%), Recobrimento de Área lavrada (1,13%) e Barragem (0,31%).

**Gráfico 19 - Principais destinos de estéreis Dentro da Mineração (DM)**



O Gráfico 20 apresenta as destinações externas (DE) à empresa, dos estéreis declarados: Recuperação de voçoroca, com 90,51%; Incorporação em solo agrícola (5,04%); Bota Fora (4,45%) e Reutilização (0,003%).

**Gráfico 20 - Principais destinos de Estéreis como Destinação Externa (DE)**



### 3.4.3 Destinação dos Rejeitos gerados

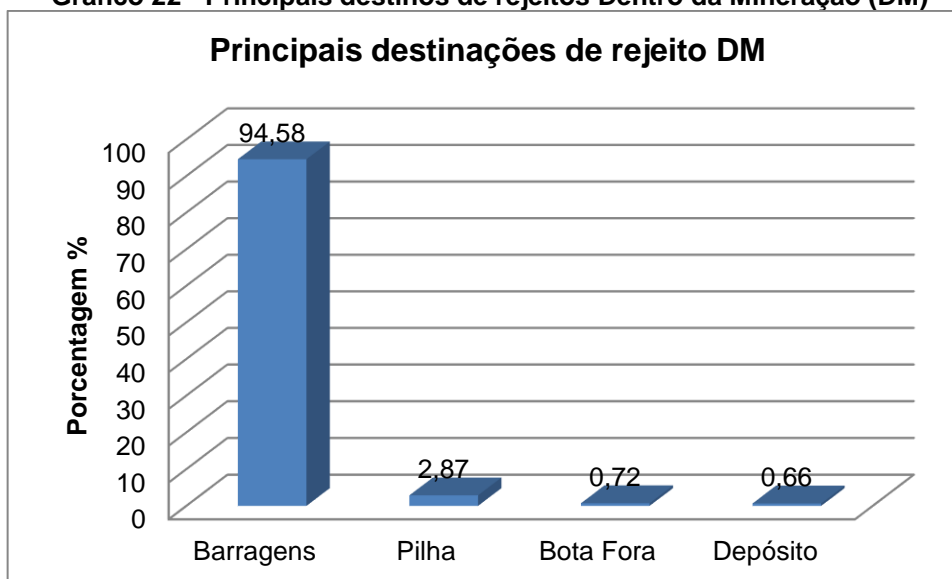
Com relação ao rejeito gerado pela atividade de mineração, tem-se que 99,995% destinado dentro da mineração (DM); 0,003% com destinação externa (DE) correspondendo a 9.981,013 toneladas e 0,001% classificado como sem destino definido (SDD) sendo 3.870,006 toneladas. No Gráfico 21 são apresentados os percentuais de destinação do rejeito no Estado.



Gráfico 21 - Relação dos tipos de Destino do Rejeito



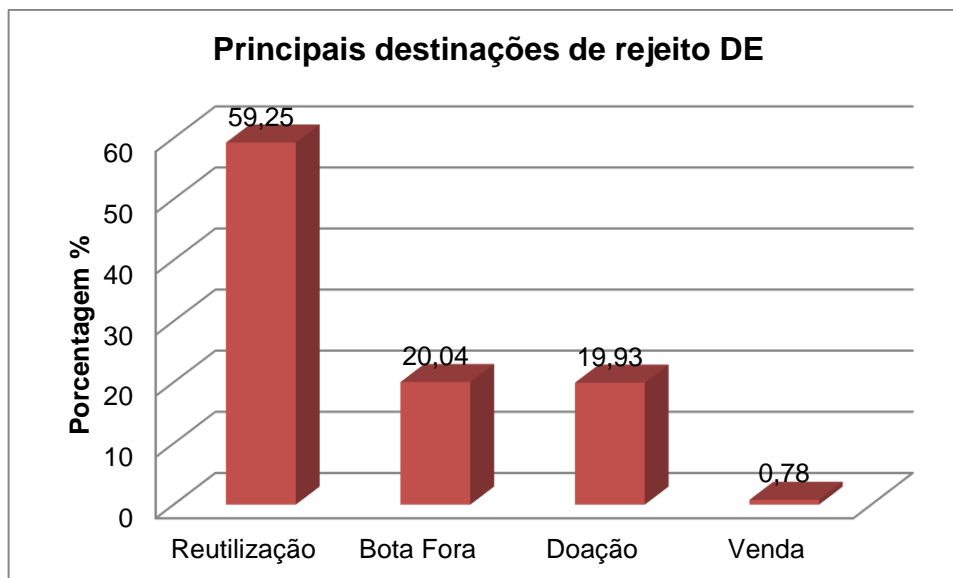
Gráfico 22 - Principais destinos de rejeitos Dentro da Mineração (DM)



Dos rejeitos que estão dentro da mineração (DM), tem-se como formas de destinação principais, Barragens que representa 94,58%; Pilha (2,87%); Bota Fora (0,72%) e Depósito de estéril (0,66%), conforme apresentado no Gráfico 22.

Dos rejeitos declarados com Destino Externo (DE) têm-se as formas de destinação, Reutilização com 59,25%; Bota Fora (20,04%); Doação (19,93%) e Venda (0,78%), conforme o Gráfico 23.

Gráfico 23 - Principais destinos de rejeitos com Destinação Externa (DE)



### 3.5 Conclusões do Inventário de Resíduos Sólidos Minerários

O período do presente inventário foi de janeiro a dezembro de 2017 contemplando 307 empresas inventariadas distribuídas em 5 das 6 tipologias (A-01 a A-06) segundo a Deliberação Normativa COPAM nº 74/2004.

- ✓ As empresas se concentram principalmente na tipologia A-02 – Lavra a céu aberto com 85,34% do total de empresas, mostrando pertinência com os inventários dos anos anteriores. A segunda com o maior número de empresas é a atividade A-01 - Lavra subterrânea correspondendo a 4,89% do total de empresas (Gráfico 1).
- ✓ A distribuição das empresas por Superintendência Regional de Meio Ambiente (SUPRAM) aponta para uma concentração preponderante destas na Supram Central com 34,20% das empresas. A segunda maior concentração está na Supram Sul de Minas com 18,57% das empresas (Gráfico 2).
- ✓ A distribuição das empresas por tipologias e Supram's permite observar que somente a atividade A-02 está presente em todas as Supram's e com um número maior de empresas (262 (Quadro 4)) também nestas regionais, sendo a Supram Central a que apresenta maior número de empresas na atividade A-02 (89 (Quadro 6)).
- ✓ Na distribuição das empresas por municípios, dos 853 municípios mineiros, 136 foram objeto do presente inventário. As maiores concentrações de empresas estão nos municípios de Pains, Poços de Caldas, Brumadinho, Ouro Preto,

Arcos, Itabirito, Nova Lima e Itamarati de Minas situadas nas Supram's Sul de Minas, Central, Alto São Francisco e Zona da Mata (Quadro 7).

- ✓ O total de resíduos inventariados no Estado de Minas Gerais em 2018 (ano base 2017) foi de 562.402.296,758 toneladas. Deste total, 289.911.703,261 toneladas são de rejeito representando 51,55%; 272.248.395,503 toneladas (48,41%) de estéril e 242.197,994 toneladas (0,04%) de resíduos.
- ✓ Os 10 resíduos mais gerados foram (Tabela 7): 1 - Resíduos da construção civil; 2 - Sucata de metais ferrosos, não ferrosos (latão, cobre, alumínio, bronze, etc.); 3 - Resíduos de borracha, pneus, correias transportadoras; 4 - Resíduos de madeira contaminado ou não contaminado, casca de árvores (madeira, lenha, etc.), pallets, caixotes, caixas; 5 - Lodo ETE, Caixa SAO, banheiro químico, fossa, resíduos sanitários; 6 - Óleo lubrificante usado; 7 - Resíduos de restaurante (restos de alimentos); 8 - Resíduos de papel, papelão e plástico; 9 - Embalagens: bombonas, big bags, explosivos rafia, resíduos químicos, com óleo lubrificante, fluido hidráulico (corte / usinagem, isolamento e refrigeração), produtos alcalinos, tintas, borras de tintas e pigmentos, papelão, agrotóxicos, metais não ferrosos (latas vazias ou contaminadas com substâncias/produtos não perigosos), plástico, reagentes de laboratório, nitrato de amônia, sacaria, tambores metálicos, tampas de plástico e 10 - Resíduos de varrição de fábrica.
- ✓ A distribuição do total de resíduos inventariados aponta em termos de classificação para 14,45% de resíduos informados pelas empresas como Resíduos Classe I – Perigosos e 85,55% como Resíduos Classe II – Não Perigosos (Gráfico 4).
- ✓ Do total de estéril gerado 0,05% são classificados como resíduos Perigosos (Classe I); 34,37% são classificados como resíduos Não perigosos Não inertes (Classe IIA) e 65,58% são classificados como resíduos Não perigosos Inertes (Classe IIB) (Gráfico 9). A atividade A-02 é responsável por mais de 95,63% do estéril gerado (Gráfico 11).
- ✓ Do total de rejeito gerado 0,78% dos rejeitos gerados são classificados como resíduos Perigosos (Classe I) e que 99,22% deste total de rejeitos são classificados como os resíduos Não perigosos (Classe II) (Gráfico 12). A atividade A-02 é responsável por mais de 98,05% do rejeito gerado (Gráfico 14).

- ✓ Em anos anteriores observou-se que as empresas algumas vezes inferiram a classificação de seus resíduos. É preciso estimular a execução dos testes de classificação dos resíduos segundo a Norma ABNT 10.004/2004, além disto, os quantitativos dos resíduos foram muitas vezes estimados devido a dificuldades operacionais. Também é necessário reforçar a importância da descrição precisa do tipo de resíduo e da forma de destinação, constatado pelo grande número de descrições muito genéricas e principalmente rotuladas como “Outros”.
- ✓ No total de resíduos destinados, 54,76% como Dentro da Mineração (DM); 44,35% do total como Destinação Externa à mineração (DE) e 0,89% Sem Destino Definido (SDD) (Gráfico 15),
- ✓ Os resíduos e as principais destinações externas (DE) (Gráfico 16) são: Reciclagem e Reutilização são: Bombonas de plástico (vazias ou contaminadas), Embalagens vazias contaminadas (com óleo, produtos alcalinos, outras substâncias/produtos perigosos), EPI's, Equipamentos elétricos e eletrônicos, Filmes e pequenas embalagens plásticas, Lâmpadas (fluorescentes, incandescentes), Óleo usado, Pilhas e baterias, Pneus, Resíduos de borracha, Resíduos de papel/papelão/plástico, Resíduos de vidro, Sucatas de metais ferrosos, Sucata metais não ferrosos (latão, cobre, alumínio, etc.), Resíduos de madeira (contaminado ou não contaminado), Casca de árvores (madeira, lenha, etc.) e Tambores metálicos com produtos não perigosos.
- ✓ Aterro Industrial são: Resíduos da construção civil, Resíduo de ETE com material biológico não tóxico (Resíduos sanitários), Resíduos de borracha, Resíduos de papel/papelão/plástico, Resíduos de vidro, Sucatas de metais ferrosos, Sucata metais não ferrosos (latão, cobre, alumínio, etc.), Resíduos de madeira (contaminado ou não contaminado), Resíduos de materiais têxteis (contaminados ou não), Amianto, Materiais contaminados com óleo e graxa, Resíduos de varrição e Tambores metálicos com produtos não perigosos.
- ✓ Para Rerrefino de óleo, óleo lubrificante usado.
- ✓ Sucateiros intermediários são: Sucata de metais ferrosos e metais não ferrosos, tambores metálicos, resíduos de madeira, resíduos de borracha, pneus, papel, papelão e plástico.

- ✓ Formulação de “BLEND” de resíduos: Embalagens vazias contaminadas, EPI’s contaminados (luvas, botas, aventais, capacetes, máscaras, etc.), Óleo lubrificante usado, Pneus, Resíduos de madeira contaminados ou não, Resíduos oleosos do sistema separador água e óleo, Resíduos contaminados com óleo e graxa.
- ✓ Coprocessamento em fornos de cimento são: Resíduos contaminados diversos, Embalagens vazias contaminadas, EPI’s contaminados (luvas, botas, aventais, capacetes, máscaras, etc.), Pneus, Resíduos de borracha, Resíduos de madeira (contaminados ou não), Resíduos do sistema separador óleo/água, Material contaminado com óleo e graxa.
- ✓ Aterros sanitários são: EPI’s contaminados (luvas, botas, aventais, capacetes, máscaras, etc.), Resíduos de restaurante, Resíduos de papel/papelão/plástico, Resíduos sanitários, Resíduos de vidros.
- ✓ Utilização em forno industrial: Resíduos de madeira (contaminado ou não), Pneus, Resíduos de borracha, Embalagens vazias contaminadas com óleo, EPI’s, Resíduos sanitários.
- ✓ Bota Fora: Pneus e Resíduos sanitários.
- ✓ Com relação aos resíduos que estão como sem destino definido (SDD), ou seja, armazenados temporariamente dentro da empresa, são: Sucata de metais ferrosos e não ferrosos (51,14%), Pneus e resíduos de borracha (21,82%), Resíduos de madeira (casca de árvore, lenha) (10,77%), Resíduos da construção civil (1,54%), Resíduos eletroeletrônicos (1,06%), representando 86,33% dos resíduos sem destino definido.
- ✓ Para o estéril, do total gerado, 99,93% é disposto Dentro da Mineração (DM) e 0,07% possui Destinação Externa (DE) (Gráfico 18).
- ✓ A disposição em pilhas é a principal forma de destinação do estéril correspondendo a 72,43% do total disposto dentro da mineração (DM) (Gráfico 19).
- ✓ Com relação ao rejeito gerado pela atividade de mineração, tem-se que 99,995% destinado dentro da mineração (DM); 0,004% com destinação externa (DE) correspondendo a 9.981,013 toneladas e 0,001% classificado como sem destino definido (SDD) sendo 3.870,006 toneladas (Gráfico 21).

- ✓ A disposição em barragem é a principal forma de destinação dos rejeitos, sendo 94,58% destinados Dentro da Mineração (DM) (Gráfico 22).

#### **4. Considerações Finais**

A gestão de resíduos é aspecto chave na busca da sustentabilidade ambiental.

E na nova hierarquia consagra-se prioritariamente a prevenção da geração de resíduos, antes do reuso, seguido pela reciclagem, pela recuperação de energia, assumindo o último lugar o aterramento dos mesmos.

As Políticas Nacional e Estadual de Resíduos Sólidos preveem que a geração de resíduos deve ser prevenida ou reduzida na fonte sempre que possível; caso não haja essa possibilidade, os mesmos devem ser reciclados de maneira ambientalmente segura; persistindo a impossibilidade, devem ser tratados ou dispostos de maneira ambientalmente adequada.

A gestão ambiental segura permanece como o fundamento crítico para proteger a saúde humana e o meio ambiente.