

RELATÓRIO SOBRE A GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS INDUSTRIAIS NO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL

MAIO, 2003.

Coordenação:

Eng. Químico Renato das Chagas e Silva

Execução:

Eng. Química Regina Froener Sangoi

Colaboração:

Eng. Química Mariza Wagner Espinoza

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	05
2 METODOLOGIA.....	06
QUADRO 1 – Distribuição das indústrias por setor industrial	06
QUADRO 2 – Distribuição das indústrias por município e região do estado do Rio Grande do Sul	07
QUADRO 3 – Distribuição das 2.192 indústrias por região do estado do Rio Grande do Sul.....	11
4 RESULTADOS	12
QUADRO 4 – Distribuição da quantidade de resíduos sólidos industriais gerados por Classe (em t/ano).....	12
FIGURA 1 - Geração de resíduo sólido industrial por Classe.....	12
QUADRO 5 – Distribuição da quantidade de resíduos sólidos industriais perigosos gerados por setor industrial (em t/ano)	12
FIGURA 2 - Geração de resíduo sólido industrial classe I por setor industrial....	13
QUADRO 6 – Distribuição da quantidade de resíduos sólidos industriais não perigosos gerados por setor industrial (em t/ano)	13
FIGURA 3 - Geração de resíduo sólido industrial classe II por setor industrial....	14
QUADRO 7 – Distribuição da destinação dos resíduos sólidos industriais perigosos, classe I	14
FIGURA 4 - Destinação dos resíduos sólidos industriais classe I.....	15
QUADRO 8 – Distribuição da destinação dos resíduos sólidos industriais não perigosos, classe II (em t/ano)	15
FIGURA 5 - Destinação dos resíduos sólidos industriais classe II.....	15
QUADRO 9 – Distribuição da destinação dos resíduos sólidos perigosos, classe I, gerados por indústrias do setor do couro	16
FIGURA 6 - Destinação dos resíduos sólidos industriais classe I gerados por indústrias do setor do couro	16
QUADRO 10 – Distribuição da destinação dos resíduos sólidos perigosos, classe I, gerados por indústrias do setor mecânico.....	16

FIGURA 7 - Destinação dos resíduos sólidos industriais classe I gerados por indústrias do setor mecânico.....	17
QUADRO 11 – Distribuição da destinação dos resíduos sólidos perigosos, classe I, gerados por indústrias do setor metalúrgico.....	17
FIGURA 8 - Destinação dos resíduos sólidos industriais classe I gerados por indústrias do setor metalúrgico	17
QUADRO 12 – Distribuição da destinação dos resíduos sólidos não perigosos, classe II, gerados por indústrias do setor alimentar.....	18
FIGURA 9 - Destinação dos resíduos sólidos industriais classe II gerados por indústrias do setor alimentar	18
QUADRO 13 – Distribuição da destinação dos resíduos sólidos não perigosos, classe II, gerados por indústrias do setor metalúrgico.....	18
FIGURA 10 - Destinação dos resíduos sólidos industriais classe II gerados por indústrias do setor metalúrgico	19
QUADRO 14 – Distribuição da destinação dos resíduos sólidos não perigosos, classe II, gerados por indústrias do setor químico.....	19
FIGURA 11 - Destinação dos resíduos sólidos industriais classe II gerados por indústrias do setor químico	19
QUADRO 15 – Distribuição da geração dos resíduos sólidos perigosos e não perigosos por região do estado do Rio Grande do Sul (em t/ano).....	20
FIGURA 12 – Distribuição da geração dos resíduos sólidos industriais classe I e II por região do estado do Rio Grande do Sul	20
5 ANÁLISE DOS RESULTADOS	21
6 CONCLUSÕES.....	23
ANEXOS	24

1 INTRODUÇÃO

O presente trabalho apresenta os dados sobre a geração e a destinação de resíduos perigosos (Classe I) e resíduos não inertes ou não perigosos (Classe II), das indústrias localizadas no estado do Rio Grande do Sul, obtidos através do Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais, etapa Rio Grande do Sul, e das Planilhas Trimestrais de Resíduos Sólidos Industriais Gerados, obtidas nos processos de licenciamento na FEPAM.

O Inventário Nacional, etapa Rio Grande do Sul, foi realizado pela Fundação Estadual de Proteção Ambiental – FEPAM, órgão ligado à Secretaria do Meio Ambiente do estado do Rio Grande do Sul, a partir de convênio firmado com o Ministério do Meio Ambiente, visando a atender o estabelecido pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA, através da Resolução 313/02 e coletou informações sobre geração, características, armazenamento, transporte e destinação dos resíduos sólidos gerados por determinadas tipologias industriais no parque industrial gaúcho. Todas as indústrias inventariadas têm processo de licenciamento na FEPAM.

Para a coleta de dados sobre a geração e destinação de resíduos sólidos industriais, a FEPAM utiliza no processo de licenciamento de indústrias as Planilhas Trimestrais de Resíduos Sólidos Industriais Gerados, que coletam informações periódicas sobre a quantidade de resíduos sólidos gerados por trimestre, a forma de acondicionamento, o transporte e o destino dado aos mesmos.

A combinação destas duas fontes gerou as informações disponibilizadas neste relatório.

A geração e a destinação dos resíduos sólidos industriais são apresentadas neste relatório de acordo com sua distribuição por classe de resíduos, setor industrial, tipo de destino, regiões e municípios do estado.

Os dados foram coletados durante o ano de 2002 e demonstram a potencialidade da geração dos resíduos sólidos industriais no estado, bem como os resultados que as indústrias aí localizadas têm obtido através de seu gerenciamento.

2 METODOLOGIA

Para a realização do Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais foram selecionados os ramos industriais representativos no estado com potencial de geração de resíduos perigosos (Classe I), ou seja, os setores metalúrgico, do couro, mecânico, químico, de minerais não metálicos, têxtil, papel e celulose e lavanderias industriais.

Através do Inventário foram obtidos os dados de 1.707 indústrias, totalizando 13.822 registros.

Dados de 485 indústrias, totalizando 5.287 registros, foram obtidos através das Planilhas Trimestrais de Resíduos Sólidos Industriais Gerados. Estas planilhas são enviadas pelas empresas licenciadas pela FEPAM, trimestralmente, com as informações de quantidades e destino dos resíduos gerados na atividade industrial. Praticamente todos os setores industriais são contemplados pelas Planilhas Trimestrais de Geração de Resíduos, inclusive aqueles não abordados no Inventário Nacional.

Finalizado o agrupamento das duas fontes de informações, foram trabalhados 19.109 registros, correspondentes a um total de 2.192 indústrias, distribuídas por setor industrial conforme o Quadro 1 e por municípios conforme o Quadro 2, apresentados abaixo.

Para facilitar a visualização dos resultados obtidos, os dados também são apresentados por regiões do estado do Rio Grande do Sul. O Quadro 2 apresenta, também, a localização dos municípios por região do estado do Rio Grande do Sul.

QUADRO 1 – Distribuição das indústrias por setor industrial.

SETOR INDUSTRIAL	N.º INDÚSTRIAS
Metalúrgico	506
Couro	448
Mecânico	448
Químico	250
Alimentar	152
Madeira	80
Diversos	87
Plástico	42
Bebidas	40
Minerais não metálicos	39
Papel e celulose	26
Têxtil	26
Borracha	24
Elétrico/eletrônico	12
Fumo	10
Usina termelétrica	2
Total	2.192

QUADRO 2 – Distribuição das indústrias por município e região do estado do Rio Grande do Sul.

MUNICÍPIO	REGIÃO DO ESTADO	N.º INDÚSTRIAS
Caxias do Sul	Serra	282
Novo Hamburgo	Vale do Rio dos Sinos	156
Bento Gonçalves	Serra	125
Porto Alegre	Metropolitano Delta do Jacuí	124
Canoas	Vale do Rio dos Sinos	74
Gravataí	Metropolitano Delta do Jacuí	72
São Leopoldo	Vale do Rio dos Sinos	72
Cachoeirinha	Metropolitano Delta do Jacuí	65
Estância Velha	Vale do Rio dos Sinos	45
Campo Bom	Vale do Rio dos Sinos	44
Farroupilha	Serra	42
Sapiranga	Vale do Rio dos Sinos	40
Garibaldi	Serra	38
Erechim	Norte	37
Portão	Vale do Rio dos Sinos	33
Igrejinha	Paranhana Encosta da Serra	30
Esteio	Vale do Rio dos Sinos	25
Santa Maria	Central	24
Três coroas	Paranhana Encosta da Serra	24
Sapucaia do Sul	Vale do Rio dos Sinos	23
Santa Cruz do Sul	Vale do Rio Pardo	22
São Marcos	Serra	21
Veranópolis	Serra	20
Flores da Cunha	Serra	19
Passo Fundo	Produção	19
Pelotas	Sul	19
Alvorada	Metropolitano Delta do Jacuí	18
Carlos Barbosa	Serra	17
Parobé	Paranhana Encosta da Serra	17
Triunfo	Metropolitano Delta do Jacuí	17
Santa Rosa	Fronteira Noroeste	16
Dois Irmãos	Vale do Rio dos Sinos	15
Venâncio Aires	Vale do Rio Pardo	15
Ivoti	Vale do Rio dos Sinos	14
Lajeado	Vale do Taquari	14
Taquara	Paranhana Encosta da Serra	14
Montenegro	Vale do Cai	13
Guaporé	Serra	12
Nova Petrópolis	Hortênsias	12
Panambi	Noroeste Colonial	12
Carazinho	Produção	11
Eldorado do Sul	Metropolitano Delta do Jacuí	11
Guaíba	Metropolitano Delta do Jacuí	11
Antônio Prado	Serra	10
Arroio do Meio	Vale do Taquari	10
Encantado	Vale do Taquari	10
Nova Prata	Serra	10

Nova Santa Rita	Vale do Rio dos Sinos	10
Rio Grande	Sul	10
Santo Antônio da Patrulha	Litoral	10
Viamão	Metropolitano Delta do Jacuí	10
São Sebastião do Cai	Vale do Cai	9
Cachoeira do sul	Central	8
Estrela	Vale do Taquari	8
Marau	Produção	8
Soledade	Produção	8
Taquari	Vale do Taquari	8
Teutônia	Vale do Taquari	8
Vacaria	Nordeste	8
Canela	Hortênsias	7
Gramado	Hortênsias	7
Não me toque	Alto Jacuí	7
Parai	Serra	7
Morro Reuter	Paranhana Encosta da Serra	6
Muçum	Vale do Taquari	6
Bom Retiro do Sul	Vale do Taquari	5
Camaquã	Centro Sul	5
Casca	Serra	5
Cruzeiro do Sul	Vale do Taquari	5
Feliz	Vale do Cai	5
Ijuí	Noroeste Colonial	5
Nova Bassano	Serra	5
Nova Hartz	Vale do Rio dos Sinos	5
Picada Café	Paranhana Encosta da Serra	5
Roca Sales	Vale do Taquari	5
Rolante	Paranhana Encosta da Serra	5
Santa Maria do Herval	Paranhana Encosta da Serra	5
Santo Ângelo	Missões	5
Arroio dos Ratos	Centro Sul	4
Bagé	Campanha	4
Bom Princípio	Vale do Cai	4
Capela de Santana	Vale do Cai	4
Cerro Largo	Missões	4
Charqueadas	Centro Sul	4
Cruz Alta	Alto Jacuí	4
Nova Aracá	Serra	4
Sarandi	Produção	4
Serafina Correa	Serra	4
Tapera	Alto Jacuí	4
Três de Maio	Fronteira Noroeste	4
Três Passos	Noroeste Colonial	4
Vila Flores	Serra	4
Araricá	Vale do Rio dos Sinos	3
Barra do Ribeiro	Centro Sul	3
Cambará do Sul	Hortênsias	3
Getúlio Vargas	Norte	3
Giruí	Missões	3

Guarani das Missões	Missões	3
Ibirubá	Alto Jacuí	3
Lindolfo Collor	Paranhana Encosta da Serra	3
Nova Esperança do Sul	Central	3
Nova Roma do Sul	Serra	3
Osório	Litoral	3
Riozinho	Paranhana Encosta da Serra	3
Santana do Livramento	Fronteira Oeste	3
São Jerônimo	Centro Sul	3
São Lourenço do Sul	Sul	3
Tapes	Centro Sul	3
Agudo	Central	2
Barão	Vale do Cai	2
Caçapava do Sul	Campanha	2
Candelária	Vale do Rio Pardo	2
Colinas	Vale do Taquari	2
Espumoso	Alto Jacuí	2
Estação	Norte	2
Fagundes Varela	Serra	2
Fazenda Vila Nova	Vale do Taquari	2
Frederico Westphalen	Médio Alto Uruguai	2
Harmonia	Vale do Cai	2
Horizontina	Fronteira Noroeste	2
Imigrante	Vale do Taquari	2
Mato Leitão	Vale do Taquari	2
Morro Redondo	Sul	2
Mostardas	Litoral	2
Restinga Seca	Central	2
Sananduva	Nordeste	2
Santa Clara do Sul	Vale do Taquari	2
São José do Hortêncio	Vale do Cai	2
Terra de Areia	Litoral	2
Tupandi	Vale do Cai	2
Vale Real	Vale do Cai	2
Vera Cruz	Vale do Rio Pardo	2
Alto feliz	Vale do Cai	1
Anta Gorda	Vale do Taquari	1
Arroio do Tigre	Vale do Rio Pardo	1
Arroio Grande	Sul	1
Boa Vista do Buricá	Fronteira Noroeste	1
Brochier	Vale do Cai	1
Butiá	Centro Sul	1
Candiota	Campanha	1
Canguçu	Sul	1
Capivari do Sul	Litoral	1
Chapada	Produção	1
Cidreira	Litoral	1
Condor	Noroeste Colonial	1
Cotiporã	Serra	1
Crissiumal	Noroeste Colonial	1

Dois Lajeados	Vale do Taquari	1
Forquetinha	Vale do Taquari	1
Guabiju	Serra	1
Humaitá	Noroeste Colonial	1
Ilópolis	Vale do Taquari	1
Itaqui	Fronteira Oeste	1
Monte Belo do Sul	Serra	1
Nova Alvorada	Produção	1
Nova Palma	Central	1
Paim Filho	Nordeste	1
Paraíso do Sul	Central	1
Passo do Sobrado	Vale do Rio Pardo	1
Paverama	Vale do Taquari	1
Pinheiro Machado	Sul	1
Porto Lucena	Fronteira Noroeste	1
Porto Xavier	Missões	1
Presidente Lucena	Paranhana Encosta da Serra	1
Quaraí	Fronteira Oeste	1
Rio Pardo	Vale do Rio Pardo	1
Salvador do Sul	Vale do Cai	1
Santa Bárbara do Sul	Alto Jacuí	1
Santa Tereza	Serra	1
Santiago	Central	1
Santo Antônio do Planalto	Produção	1
Santo Cristo	Fronteira Noroeste	1
São Francisco de Paula	Hortênsias	1
São João da Urtiga	Nordeste	1
São José do Norte	Sul	1
São Pedro da Serra	Vale do Cai	1
São Vendelino	Vale do Cai	1
Selbach	Alto Jacuí	1
Sertão Santana	Centro Sul	1
Sinimbu	Vale do Rio Pardo	1
Sobradinho	Vale do Rio Pardo	1
Tapejara	Produção	1
Travesseiro	Vale do Taquari	1
Três Cachoeiras	Litoral	1
Tuparendi	Fronteira Noroeste	1
Turuçu	Sul	1
Vespasiano Correia	Vale do Taquari	1
Victor Graeff	Alto Jacuí	1

O Quadro 3 apresenta a totalização das indústrias nas diversas regiões do estado.

QUADRO 3 – Distribuição das 2.192 indústrias por região do estado do Rio Grande do Sul.

REGIÃO DO ESTADO	N.º INDÚSTRIAS
Serra	634
Vale do Rio dos Sinos	559
Metropolitano Delta do Jacuí	328
Paranhana Encosta da Serra	113
Vale do Taquari	96
Produção	54
Vale do Cai	50
Vale do Rio Pardo	46
Central	42
Norte	42
Sul	39
Hortênsias	30
Fronteira Noroeste	26
Centro Sul	24
Noroeste Colonial	24
Alto Jacuí	23
Litoral	20
Missões	16
Nordeste	12
Campanha	7
Fronteira Oeste	5
Médio Alto Uruguai	2
Total	2.192

Os resultados apresentados baseiam-se principalmente na classificação dos resíduos em perigosos ou não perigosos. A listagem utilizada como base para o enquadramento dos resíduos gerados pelas indústrias encontra-se no Anexo deste relatório e foi fixada a partir de critérios estabelecidos pela FEPAM e pelo Ministério do Meio Ambiente.

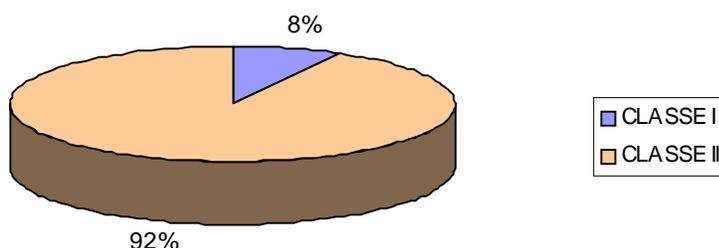
4 RESULTADOS

O Quadro 4 e a Figura 1 apresentam a quantidade de resíduos sólidos industriais gerada por Classe de resíduo, ou seja, resíduos Classe I ou perigosos e resíduos Classe II ou não perigosos (não inertes).

QUADRO 4 – Distribuição da quantidade de resíduos sólidos industriais gerados por Classe (em t/ano).

CLASSE DO RESÍDUO	QUANTIDADE INFORMADA ATRAVÉS DO INVENTÁRIO	QUANTIDADE INFORMADA ATRAVÉS DAS PLANILHAS	TOTAL EM t/ANO
Classe I	182.170	7.033	189.203
Classe II	946.900	1.227.782	2.174.682
Total	1.129.070	1.234.816	2.363.886

FIGURA 1 - Geração de Resíduo Sólido Industrial por Classe.

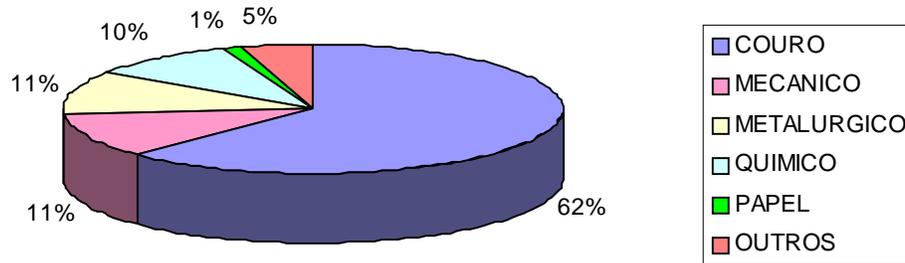


O Quadro 5 e a Figura 2 apresentam a quantidade de resíduos sólidos industriais perigosos, Classe I, gerados por setor industrial.

QUADRO 5 – Distribuição da quantidade de resíduos sólidos industriais perigosos gerados por setor industrial (em t/ano).

SETOR INDUSTRIAL	QUANTIDADE (t/ANO)
Couro	118.254
Mecânico	20.800
Metalúrgico	20.624
Químico	18.232
Papel	2.291
Borracha	1.504
Bebidas	1.347
Madeira	1.261
Têxtil	1.214
Diversos	1.027
Elétrico/eletrônico	962
Plástico	940
Alimentar	490
Minerais Não Metálicos	123
Fumo	82
Gráfico	52
Total	189.203

FIGURA 2 - Geração de Resíduo Sólido Industrial Classe I por setor industrial.

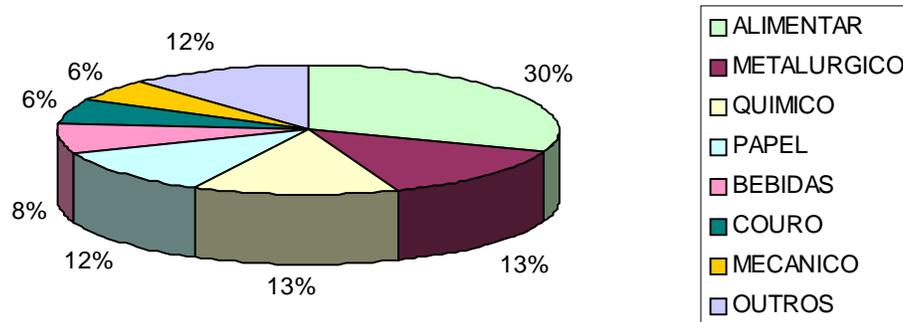


O Quadro 6 e a Figura 3 apresentam a quantidade de resíduos sólidos industriais não perigosos, Classe II, gerados por setor industrial.

QUADRO 6 – Distribuição da quantidade de resíduos sólidos industriais não perigosos gerados por setor industrial (em t/ano).

SETOR INDUSTRIAL	QUANTIDADE (t/ANO)
Alimentar	665.451
Metalúrgico	296.472
Química	288.738
Papel e Celulose	253.776
Bebidas	165.562
Couro	127.317
Mecânico	121.290
Madeira	104.435
Fumo	47.697
Usina Termelétrica	46.179
Plástico	13.895
Minerais Não Metálicos	12.039
Têxtil	11.789
Borracha	10.278
Diversos	6.456
Elétrico/eletrônico	3.308
Total	2.174.682

FIGURA 3 - Geração de Resíduo Sólido Industrial Classe II por setor industrial.

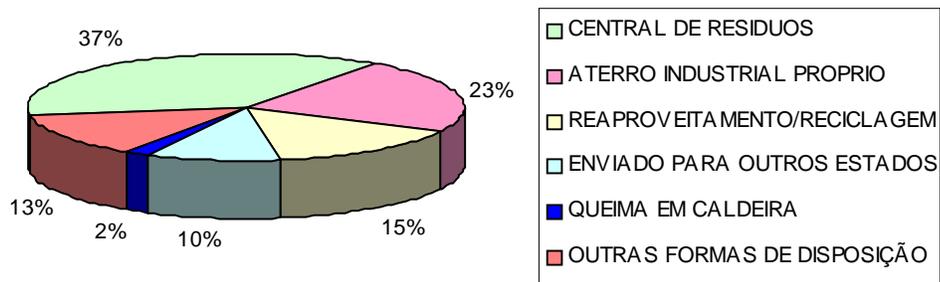


O Quadro 7 e a Figura 4 apresentam as informações relativas ao destino final dos resíduos perigosos gerados pelas indústrias do estado do Rio Grande do Sul licenciadas pela FEPAM.

QUADRO 7 – Distribuição da destinação dos resíduos sólidos industriais perigosos, Classe I.

DESTINO	QUANTIDADE (t/ANO)
Central de resíduos	71.546
Aterro industrial próprio	42.863
Reaproveitamento/reciclagem	28.268
Enviado para outros estados	18.592
Queima em caldeira	3.246
Outras formas de destino	24.688
Total	189.203

FIGURA 4 - Destinação dos Resíduos Sólidos Industriais Classe I.

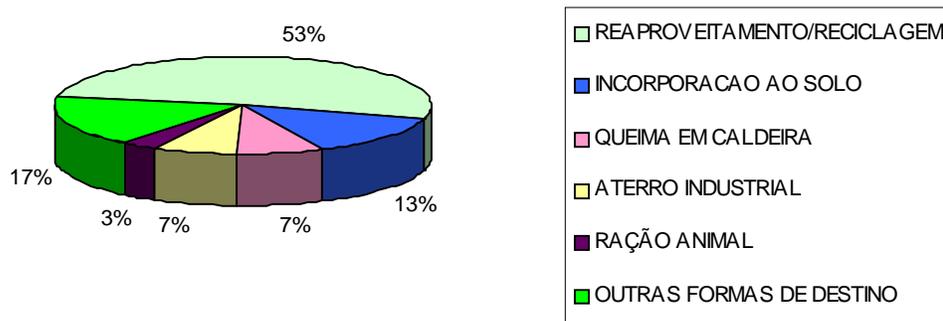


O Quadro 8 e a Figura 5 apresentam as informações relativas ao destino final dos resíduos não perigosos gerados pelas indústrias.

QUADRO 8 – Distribuição da destinação dos resíduos sólidos industriais não perigosos, Classe II (em t/ano).

DESTINO	QUANTIDADE (t/ANO)
Reaproveitamento/reciclagem	1.128.591
Incorporação ao solo	288.961
Queima em caldeira	162.615
Aterro industrial	158.096
Ração animal	69.600
Outras formas de destino	366.819
Total	2.174.682

FIGURA 5 - Destinação dos Resíduos Sólidos Industriais Classe II.

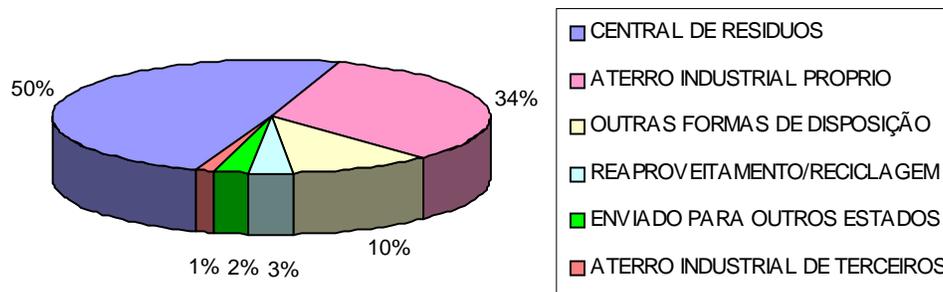


Conforme apresentado nos Quadros 6 e 7, os setores couro, mecânico e metalúrgico são os maiores geradores de resíduos sólidos industriais perigosos (Classe I) e os setores alimentar, metalúrgico e químico são os maiores geradores de resíduos sólidos industriais não perigosos (Classe II). Os quadros de 9 a 14 e as figuras de 6 a 11 apresentam as informações relativas ao destino final dado a estes resíduos pelas indústrias que compõem estes setores.

QUADRO 9 – Distribuição da destinação dos resíduos sólidos perigosos, Classe I, gerados por indústrias do setor do couro.

DESTINO	QUANTIDADE (t/ANO)
Central de resíduos	58.424
Aterro industrial próprio	38.940
Outras formas de destino	12.229
Reaproveitamento/reciclagem	4.016
Enviado para outros estados	2.931
Aterro industrial de terceiros	1.715

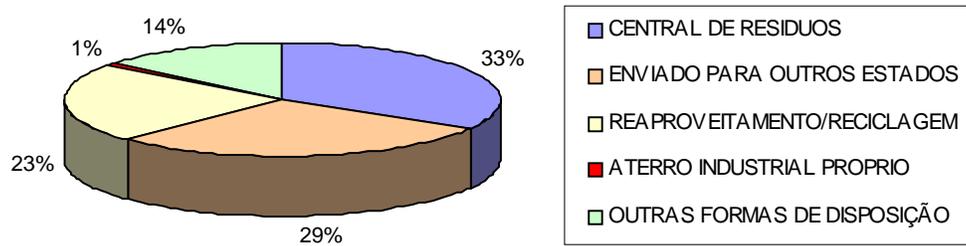
FIGURA 6 - Destinação dos Resíduos Sólidos Industriais Classe I gerados por indústrias do setor do couro.



QUADRO 10 – Distribuição da destinação dos resíduos sólidos perigosos, Classe I, gerados por indústrias do setor mecânico.

DESTINO	QUANTIDADE (t/ANO)
Central de resíduos	6.942
Enviado para outros estados	6.051
Reaproveitamento/reciclagem	4.711
Aterro industrial próprio	224
Outras formas de destino	2.871

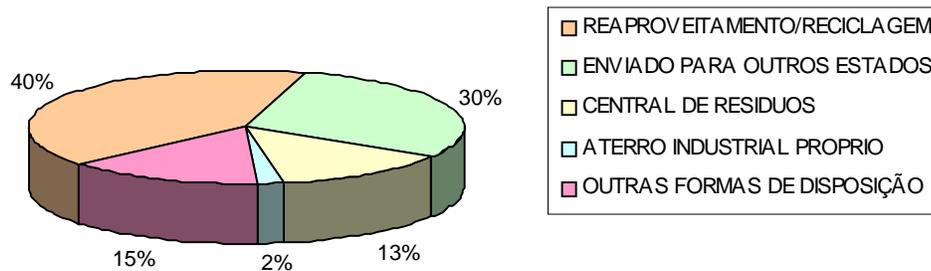
FIGURA 7 - Destinação dos Resíduos Sólidos Industriais Classe I gerados por indústrias do setor mecânico.



QUADRO 11 – Distribuição da destinação dos resíduos sólidos perigosos, Classe I, gerados por indústrias do setor metalúrgico.

DESTINO	QUANTIDADE (t/ANO)
Reaproveitamento/reciclagem	8.337
Enviado para outros estados	6.125
Central de resíduos	2.753
Aterro industrial próprio	380
Outras formas de destino	3.030

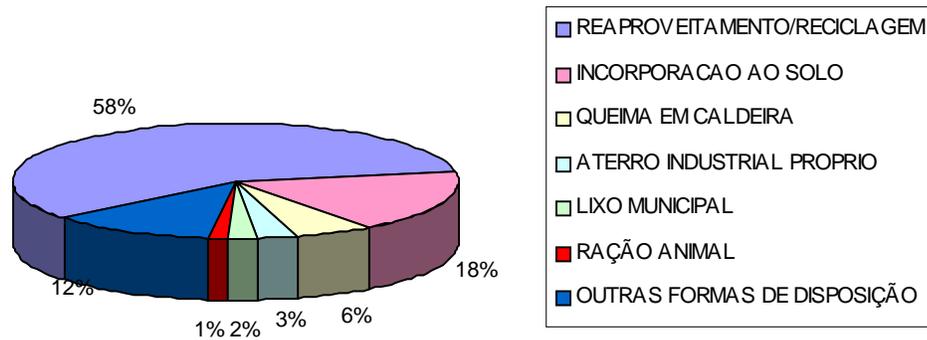
FIGURA 8 - Destinação dos Resíduos Sólidos Industriais Classe I gerados por indústrias do setor metalúrgico.



QUADRO 12 – Distribuição da destinação dos resíduos sólidos não perigosos, Classe II, gerados por indústrias do setor alimentar.

DESTINO	QUANTIDADE (t/ANO)
Reaproveitamento/reciclagem	387.685
Incorporação ao solo	116.986
Queima em caldeira	38.110
Aterro industrial próprio	19.231
Lixo municipal	14.788
Ração animal	9.114
Outras formas de destino	79.535

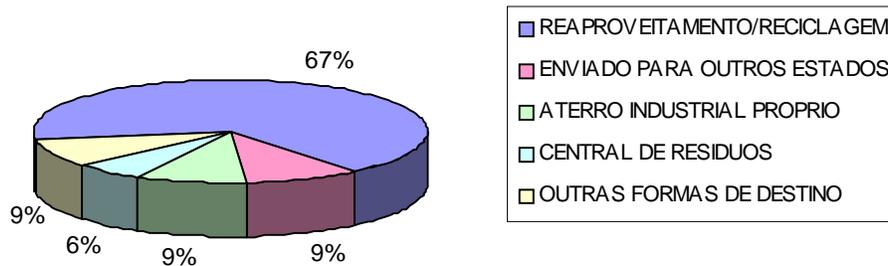
FIGURA 9 - Destinação dos Resíduos Sólidos Industriais Classe II gerados por indústrias do setor alimentar.



QUADRO 13 – Distribuição da destinação dos resíduos sólidos não perigosos, Classe II, gerados por indústrias do setor metalúrgico.

DESTINO	QUANTIDADE (t/ANO)
Reaproveitamento/reciclagem	198.247
Enviado para outros estados	27.904
Aterro industrial próprio	27.722
Central de resíduos	17.263
Outras formas de destino	25.336

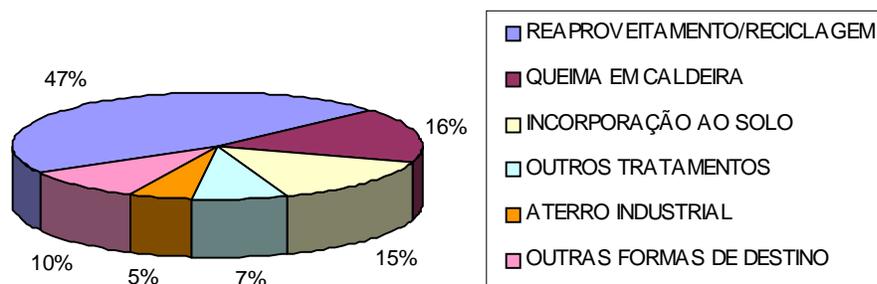
FIGURA 10 - Destinação dos Resíduos Sólidos Industriais Classe II gerados por indústrias do setor metalúrgico.



QUADRO 14 – Distribuição dos resíduos sólidos não perigosos, Classe II, gerados por indústrias do setor químico, por tipo de destino.

DESTINO	QUANTIDADE (t/ANO)
Reaproveitamento/reciclagem	134.881
Queima em caldeira	47.304
Incorporação ao solo	42.277
Outros tratamentos	21.466
Aterro industrial próprio	14.690
Outras formas de destino	28.120

FIGURA 11 - Destinação dos Resíduos Sólidos Industriais Classe II gerados por indústrias do setor químico.

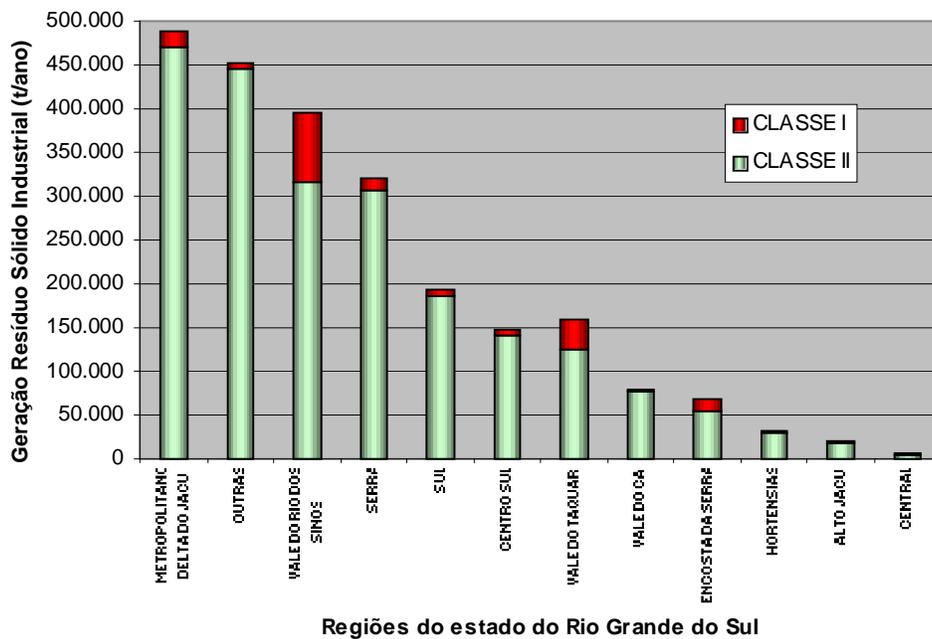


O Quadro 15 e a Figura 12 apresentam a distribuição da geração dos resíduos Classe I e II por região do estado do Rio Grande do Sul.

QUADRO 15 – Distribuição da geração dos resíduos sólidos perigosos e não perigosos por região do estado do Rio Grande do Sul.

REGIÃO DO ESTADO	GERAÇÃO DE RESIDUO CLASSE I (t/ANO)	GERAÇÃO DE RESIDUO CLASSE II (t/ANO)
Alto Jacuí	3.199	18.040
Central	2.021	3.790
Centro Sul	7.895	140.700
Encosta da Serra	11.909	55.613
Hortênsias	2.450	29.058
Metropolitano Delta do Jacuí	19.520	469.559
Serra	12.583	307.950
Sul	6.255	185.842
Vale do Cai	2.673	77.672
Vale do Rio dos Sinos	80.320	315.895
Vale do Taquari	35.121	124.255
Outras	5.257	446.309

FIGURA 12 – Distribuição da geração dos Resíduos Sólidos Industriais Classe I e II por região do estado do Rio Grande do Sul.



5 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Através do quadro 4 e da figura 1, observa-se 92% do resíduo sólido industrial gerado é classificado como resíduo Classe II, não perigoso e 8% como resíduo Classe I, perigoso.

Conforme demonstrado neste quadro, verifica-se que o Inventário de Resíduos Sólidos Industriais cumpriu com o objetivo de inventariar principalmente os ramos industriais geradores de resíduos sólidos perigosos, uma vez que 96% das informações referentes a esta classe de resíduos foi obtida através do Inventário. Quanto aos resíduo não perigosos, Classe II, 44% foi informado através do Inventário e 56% através das Planilhas Trimestrais de Resíduos sólidos Industriais Gerados.

No quadro 5 e na figura 2 observa-se que o setor do Couro, seguido pelos setores Mecânico e Metalúrgico, são os maiores geradores de resíduos sólidos industriais perigosos, Classe I. Dentre estes resíduos, destacam-se os lodos perigosos de estações de tratamento de efluentes líquidos industriais, aparas e serragens de couro curtido ao cromo, óleos usados, embalagens e solventes contaminados e restos e borras de tinta.

O quadro 6 e a figura 3 apresentam a geração dos resíduos sólidos industriais não perigosos por setor industrial. Observa-se que o setor alimentar, seguido pelos setores metalúrgico e químico, são os maiores geradores deste tipo de resíduo. Destaca-se neste caso a geração de resíduos como cinzas de caldeira, resíduos orgânicos de processo (sebo, soro, restos de vegetais, estrume, penas, etc.), sucata metálica, latas, plásticos e papéis não contaminados, lodo de estações de tratamento de efluentes líquidos industriais com material biológico não tóxico, casca de arroz e restos de madeira.

O quadro 8 e a figura 5 apresentam as formas de destinação aplicadas aos resíduos sólidos industriais perigosos. Verifica-se que 60% deste tipo de resíduo é disposto em aterros industriais, próprios ou de centrais de resíduos. 10% dos resíduos Classe I, representados principalmente por óleos lubrificantes usados, lodos ou poeiras provenientes de sistemas de controle de emissões atmosféricas, borras de tintas e resinas, são enviados para reprocessamento em outros estados. Cabe salientar que para um resíduo classificado como perigoso ser enviado para outro estado é necessária Autorização da FEPAM e concordância do órgão ambiental do estado de destino.

O quadro 7 e a figura 4 apresentam as formas de destinação aplicadas aos resíduos sólidos industriais Classe II. Verifica-se que 52% deste tipo de resíduo sofre um processo de reaproveitamento ou reciclagem; este fato demonstra que muitos destes resíduos são aproveitados como sub-produto pela própria empresa geradora ou são vendidos como matérias-primas para empresas recicladoras. Entre estes resíduos que sofrem processo de reaproveitamento ou reciclagem destacam-se os resíduos orgânicos de processo, como penas, soro, ossos, sucatas metálicas e papel e papelão não contaminados.

Os quadros 9, 10 e 11 e as figuras 6, 7 e 8 apresentam as destinações dadas aos resíduos perigosos gerados por empresas dos setores do couro, mecânico e metalúrgico, que são os três maiores geradores de resíduos Classe I no estado.

Verifica-se que o setor do couro destina 85% do seu resíduo perigoso para centrais de resíduos ou aterros industriais próprios ou de terceiros. Este valor representa a realidade principalmente dos curtumes e acabamentos de couro do estado que foram alvo prioritário das ações da FEPAM, desde 1990, no que diz respeito a resíduos sólidos.

Os quadros 12, 13 e 14 e as figuras 9, 10 e 11 apresentam os destinos dados aos resíduos não perigosos gerados por empresas dos setores alimentar, metalúrgico e químico, que são os três maiores geradores de resíduos Classe II. A partir destes dados verifica-se a predominância, nos três setores, do reaproveitamento e reciclagem dos resíduos. Os resíduos queimados em caldeira são compostos basicamente por restos de madeira e bagaço de cana.

Os setores mecânico e metalúrgico, por gerarem principalmente como resíduos Classe I óleos, resinas, solventes e embalagens vazias contaminadas, destinam 60 a 70% destes resíduos para reaproveitamento ou reciclagem dentro ou fora do estado.

O quadro 15 e a figura 12 apresentam a distribuição dos resíduos sólidos industriais Classes I e II por região do estado do Rio Grande do Sul. Verifica-se que o Vale do Rio dos Sinos é a região onde ocorre a maior geração de resíduos sólidos industriais perigosos. Este fato deve-se a grande concentração de indústrias coureiro-calçadistas localizadas nesta região.

A região Metropolitana Delta do Jacuí destaca-se como sendo a região onde ocorre a maior geração de resíduos sólidos industriais devido, principalmente, ao grande porte das atividades industriais aí localizadas, ou seja, 30% das empresas de porte excepcional consideradas neste relatório estão concentradas nesta região.

6 CONCLUSÕES

Este relatório apresenta os dados de geração e destino de resíduos sólidos industriais no estado do Rio Grande do Sul.

A coleta das informações foi realizada através do Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais – etapa Rio Grande do Sul e das Planilhas Trimestrais de Resíduos Sólidos Industriais Gerados constantes dos processos administrativos de licenciamento das indústrias junto à FEPAM. Todas as informações correspondem ao ano de 2002.

Através da análise dos resultados obtidos neste relatório confirmam-se os dados de outros trabalhos desenvolvidos pela FEPAM de que o setor coureiro-calçadista é o maior gerador de resíduos sólidos industriais perigosos no estado. Entretanto, verifica-se também que a ação concentrada da FEPAM desde 1990 neste setor tem apresentado bons resultados quanto ao gerenciamento destes resíduos gerados. As empresas deste setor, controladas e fiscalizadas pela FEPAM, têm, ao longo dos anos, organizado-se de forma a destinar adequadamente seus resíduos, principalmente os perigosos.

Com base neste relatório, a FEPAM poderá rever os critérios para solicitação de preenchimento e periodicidade de entrega das Planilhas Trimestrais de Resíduos sólidos Industriais Gerados, uma vez que verifica-se que piorizando-se alguns ramos de atividade industrial e porte dos empreendimentos obtém-se a parcela mais significativa da geração de resíduos. Determinadas atividades e portes pequenos representam uma parcela mínima na geração dos resíduos industriais.

Por outro lado, é preciso que seja mantido um contato constante entre os municípios licenciadores do estado e a FEPAM, visando à constante manutenção do sistema de informações. A exemplo disto, verifica-se que grande número de atividades industriais concentram-se em Porto Alegre e Novo Hamburgo e são licenciadas pela Secretarias de Meio Ambiente destes municípios.

ANEXO

CLASSE II - RESÍDUOS NÃO PERIGOSOS
Resíduos de restaurante (restos de alimentos)
resíduos gerados fora do processo industrial
Resíduos de varrição de fábrica
Sucata de metal ferroso
Sucata de metais não ferrosos(latão,etc)
Embalagens metálicas (latas vazias não contaminadas)
Tambores metálicos não contaminados
Bombonas de plástico não contaminadas
Resíduo de papel papelão
Resíduos de plásticos polimerizados de processo
Filmes e pequenas embalagens de plástico
Resíduos de poliuretano (PU)
Resíduos de acetato de etil vinila (EVA)
Resíduo de borracha
Resíduo de espumas
Resíduo de fibra de vidro
Resíduos de madeira
Resíduo de materiais têxteis não contaminados
Resíduos de minerais não metálicos
Escória de fundição de alumínio
Escória de produção de ferro e aço
Escória de fundição de latão
Escória de fundição de zinco
Escória de jateamento contendo substâncias não tóxicas
Areia de fundição
Resíduos de refratários e materiais cerâmicos
Resíduos de vidros
Resíduos sólido composto de metais não tóxicos
Resíduos sólido de estações de tratamento de efluentes contendo material biológico não tóxico
Resíduos sólido de estações de tratamento de efluentes contendo substâncias não tóxicas
Resíduos pastoso contendo calcário
Bagaço de cana
Sal usado
Estrume
Penas
Cinzas de caldeira
Casca de arroz
Carnaça
Aparas salgadas
Aparas de peles caledas
Aparas e retalhos de couro atinado
Serragem, farelo e pó de couro atinado
Lodo do caleiro
Resíduos orgânico de processo (sebo, soro, ossos, sangue, outros da indústria alimentícia, etc)
Resíduos de vegetais (bagaço, mosto, casca, etc.)
Outros resíduos não perigosos

CLASSE I - RESÍDUOS PERIGOSOS
Resíduos perigosos por apresentarem inflamabilidade
Resíduos perigosos por apresentarem corrosividade
Resíduos perigosos por apresentarem patogenicidade
Resíduo perigosos de varrição
Aparas de couro curtido ao cromo
Serragem e pó de couro contendo cromo
Lodo perigoso de estações de tratamento de efluentes
Lodo de estações de tratamento de efluentes de galvanoplastias
Lodo de estações de tratamento de efluentes de curtimento ao cromo
Lodo ou poeira de controle de emissões de gases
Borra de retífica
Borra com metais pesados
Restos e borras de tintas e pigmentos
Borra do re-refino de óleos usados (borra ácida)
Equipamentos contendo bifenilas policloradas (PCB)
Resíduo de catalisadores
Resíduo oriundo de laboratórios industriais (produtos químicos)
Solvente contaminados
Embalagens vazias contaminadas
Resíduo têxtil contaminado (panos, estopas, etc.)
Material contaminado com óleo
Óleo Lubrificante Usado
Fluido hidráulico
Óleo de corte e usinagem
Óleo usado contaminado em isolamento ou na refrigeração
Resíduos oleosos do sistema separador de água e óleo
Acumuladores de energia (pilhas, baterias e assemelhados)
Pós metálicos
Lâmpadas fluorescentes (vapor de mercúrio ou sódio)
Resíduo de agrotóxicos vencidos
Outros resíduos perigosos